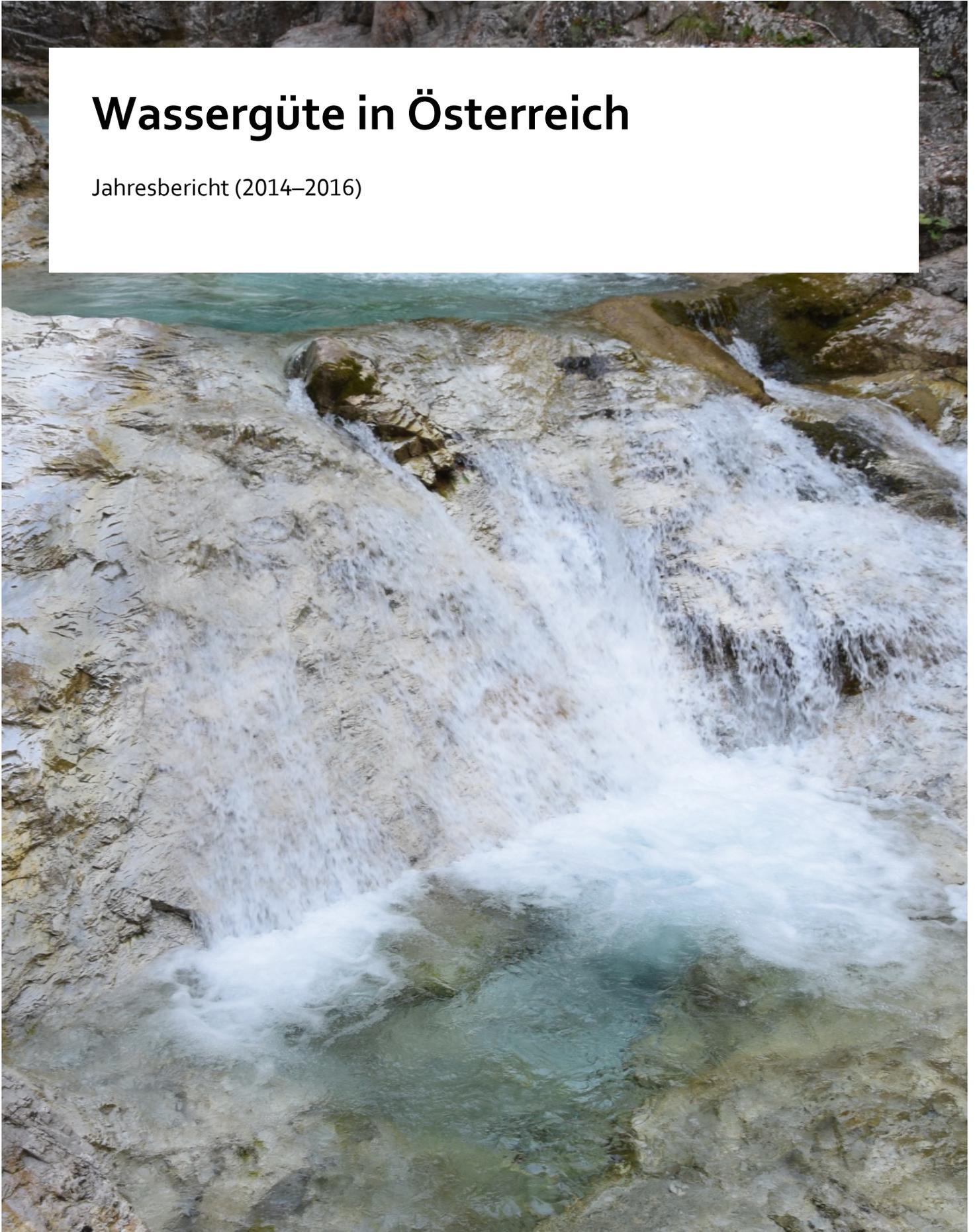


Wassergüte in Österreich

Jahresbericht (2014–2016)



Wassergüte in Österreich

Jahresbericht (2014–2016)

Überwachung des Gewässerzustands gemäß GZÜV
(BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.F. BGBl. II Nr. 465/2010)

herausgegeben vom

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
Abteilung I/3: Nationale und Internationale Wasserwirtschaft

in Zusammenarbeit mit der

Umweltbundesamt GmbH

Wien, 2019

Impressum

Medieninhaber und Herausgeber:

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Stubenring 1, 1010 Wien

Gesamtumsetzung: R. Philippitsch, BMNT; J. Grath, Umweltbundesamt

Autorinnen und Autoren: siehe Kapitel 10

Korrektorat: M. Deweis, Umweltbundesamt; Gestaltung: E. Stadler, Umweltbundesamt

Fotonachweis/Copyright Fotos (©/Quellenangaben jeweils auch im Alternativtext vermerkt):

BMNT/Rudolf Philippitsch: Garnitzenklamm bei Hermagor, Karnische Alpen (Titelbild), Paznauntal (S. 5), Erzberg (S. 11), Probenahme (S. 13), Gitschtal (S.17), Weißensee (S. 29), Labor (S. 38), Weingarten (S. 56), Wasserleitung (S. 77), Acker (S. 121), Schutzgebiet (S. 123), Trinkwasserschutzgebiet (S. 144), Rhein (S. 186), Grünsee (S. 245), Messstellensonde (S. 252), Wolfsthal (S. 275, S.277), Preberkessel (S. 281), Hauseck (S. 292); BMNT/Richild Mautner-Weber: Makrozoobenthos und Blaualgen (S. 47); BMNT: Wolfsthal (S. 261); Amt der OÖ LReg/Hubert Blatterer: Gruppenfoto (S. 50); AIT/Stefan Wyhlidal: Feuerkogel (S. 240); Umweltbundesamt/Elisabeth Stadler: Donau (S. 28), Hecht (S. 48), Forelle (S. 220), Hecht (S. 223), Donau (S. 267, S. 268, 271); Umweltbundesamt/Franko Humer: GW-Messstelle (S. 31), Brunnenschacht (S. 42), Bohrloch (S. 81), Wasserproben (S. 130), Pumpe (S. 164), Bluntausee (S. 179); Umweltbundesamt/Helga Lindinger: Pumpe (S. 70); Umweltbundesamt/Heike Brielmann: Quelle (S. 308); Umweltbundesamt/Sebastian Köppel: Rührkessel (S. 40 links); Umweltbundesamt/Bernhard Gröger: Proben (S. 40 rechts), Labormitarbeiterin (S. 41), Autosampler (S. 247); Umweltbundesamt/Harald Loishandl/Weisz: Spritzgeräte (S. 250); TBS Water Consult: Wolfsthal (S. 259, S. 261, S. 262)

Quellenangaben für Tabellen: Sofern direkt bei Tabellen nicht andere Quellen vermerkt sind gilt generell „Quelle: Umweltbundesamt“; Quellenangaben für Abbildungen: sind jeweils bei jeder Abbildung bzw.zusammenfassend im Kapitel vermerkt

Wien, 2018. Stand: März 2019

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung des Bundeskanzleramtes und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Rechtausführungen stellen die unverbindliche Meinung der Autorin/des Autors dar und können der Rechtsprechung der unabhängigen Gerichte keinesfalls vorgreifen.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an service@bmnt.gv.at.



Paznauntal, Inneres Bergli, Blockgletscher und Berglsee, Tirol

Inhalt

1 Zusammenfassung	10
1.1 Güte der Grundwässer	10
1.2 Güte der Oberflächengewässer	16
1.2.1 Fließgewässer	16
1.2.2 Seen	19
2 Allgemeine Grundlagen.....	20
2.1 Berichterstellung	20
2.2 Ziel	21
2.3 Messnetz	21
2.3.1 Grundwasser	21
2.3.2 Oberflächengewässer	25
2.4 Untersuchungen	30
2.4.1 Untersuchungsfrequenz.....	30
2.4.2 Untersuchungsumfang.....	34
2.4.3 Öffentliche Verfügbarkeit der Wassergütedaten	35
2.4.4 Datenfluss/Datenverwendung	36
2.4.5 Qualitätssicherung.....	37
2.4.6 Öffentliche Ausschreibungen.....	49
2.4.7 Kosten der Erhebung der Wassergüte.....	49
3 Grundwasser	52
3.1 Grundwasserqualität	52
3.1.1 Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmenggebiete im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse	52
3.1.2 Grundwasserkörper – Trends	58
3.1.3 Anzahl der gefährdeten Messstellen 2014–2016	62
3.1.4 Repräsentierte Flächen je Messstelle (Thiessen-Polygone).....	67
3.2 Nitrat im Grundwasser.....	69
3.2.1 Allgemeines	69

3.2.2 Nitratgehalte 2016	70
3.2.3 Fortschreibung der Zeitreihen.....	72
3.2.4 Anteil der Schwellenwertüberschreitungen 2016, unterteilt nach Bundesländern	74
3.2.5 Grundwassermessstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten unter besonderer Berücksichtigung der Nitratkonzentration des Grundwassers.....	75
3.3 Pflanzenschutzmittel im Grundwasser	101
3.3.1 Allgemeines	101
3.3.2 Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte im Grundwasser (2014–2016)....	109
3.3.3 Fortschreibung der Zeitreihen für ausgewählte Pflanzenschutzmittel und Abbauprodukte	146
3.3.4 Anteil der Schwellenwertüberschreitungen 2016, unterteilt nach Bundesländern	149
3.3.5 Glyphosat im Grundwasser Österreichs	153
3.4 Ammonium, Nitrit und Orthophosphat im Grundwasser	161
3.4.1 Allgemeines	161
3.4.2 Fortschreibung der Zeitreihen für Ammonium, Nitrit und Orthophosphat	162
3.4.3 Anteil der Schwellenwertüberschreitungen 2016, unterteilt nach Bundesländern	165
3.5 Metalle und Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) im Grundwasser	168
3.5.1 Metalle	168
3.5.2 Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW).....	174
3.6 Orientierende Auswertungen für Tiefengrundwasserkörper 2014–2016	178
4 Oberflächengewässer	180
4.1 Überwachung von Fließgewässern	180
4.1.1 Biologische Qualitätselemente	181
4.1.2 Allgemein physikalisch-chemische Parameter	185
4.1.3 Schadstoffe	187
4.1.4 Allgemeine Wasserqualität	189
4.2 Überwachung von Seen	189

4.2.1 Biologische Qualitätselemente	190
4.2.2 Allgemein physikalisch-chemische Parameter	192
4.2.3 Allgemeine Wasserqualität	193
4.3 Fließgewässer: Jährliche Mittelwerte und Perzentile der Konzentration ausgewählter Parameter (2016)	193
4.4 Seen	206
4.5 Trendmonitoring – Prioritäre Stoffe	210
4.5.1 Trendmonitoring Sediment	211
4.5.2 Trendmonitoring Biota 2016	217
4.6 Tätigkeitsbericht zur Watch-List und Umsetzung in Österreich.....	231
5 Sonderuntersuchungen.....	238
5.1 Isotope.....	238
5.1.1 Österreichisches Messnetz für Isotope im Niederschlag und in Oberflächengewässern (ANIP)	238
5.1.2 Isotopenzusammensetzung in natürlichen Wässern in Österreich: Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000	239
5.1.3 Grundwasseralter – Mittlere Verweilzeiten in ausgewählten Grundwasserkörpern.....	242
5.2 Aktualisierte Hintergrundwerte der oberflächennahen Grundwässer in Österreich.....	244
5.3 Sondermessprogramm Spurenstoffe im Grundwasser – Untersuchungen zum Vorkommen von Quecksilber und 30 ausgewählten organischen Substanzen anthropogener Herkunft	246
5.4 Hydrochemische Karte Österreichs	248
5.5 Sondermessprogramm zu Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser – Pestizidscreening	249
5.6 DaFNE-Forschungsprojekt zur Herkunft und zum Verhalten von Uran im Grundwasser	252
5.7 Umsetzung der EU-Grundwasserrichtlinie – Freiwillige Grundwasser Watch List: zweite Pilotstudie der EU Grundwasser-Arbeitsgruppe zu per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS)	253
5.8 Online-Messstation Wolfsthal	258

5.8.1	Beobachtungsumfang und Datenbereitstellung	259
5.8.2	Qualitätssicherungsmaßnahmen im Stationsbetrieb.....	262
5.8.3	Messergebnisse und Interpretation.....	263
5.8.4	Gegenüberstellung von Online-Messungen und Stichprobenuntersuchungen	277
6	Abkürzungen	279
7	Literaturverzeichnis.....	282
7.1	Allgemein	282
7.2	Rechtliche Grundlagen	285
7.2.1	Nationales Recht.....	285
7.2.2	EU Gemeinschaftsrecht	288
8	Abbildungsverzeichnis	293
9	Tabellenverzeichnis	299
10	AutorInnen und ProjektmitarbeiterInnen	305
11	Kontaktinformationen zu den AutorInnen und weiteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern.....	306
12	Anhang Tabellen	309
13	Anhang Karten	387

1 Zusammenfassung

Der vorliegende Jahresbericht 2017 umfasst für die Beurteilung der Grundwässer (gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser) den dreijährigen Beobachtungszeitraum 2014–2016 (letzter Jahresbericht 2016: 2013–2015). Die Beurteilung der Seen (gemäß Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer 2010 i.d.g.F.) umfasst den dreijährigen Beurteilungszeitraum 2014–2016 für das Qualitätselement Phytoplankton. Hinsichtlich der allgemein physikalisch-chemischen Parameter der Seen wird das Jahr 2016 dargestellt. Bei den Fließgewässern werden Ergebnisse der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie ausgewählter biologischer Qualitätselemente aus dem Untersuchungsjahr 2016 dargestellt. Weiters wird für ausgewählte Parameter an repräsentativen Fließgewässermessstellen die Entwicklung der Wasserbeschaffenheit seit 1992 angezeigt.

Der Wassergüte-Jahresbericht 2017 steht auf der Homepage des BMNT und des Umweltbundesamtes zum Download bereit:

- BMNT: [Service > Publikationen](#)
- BMNT: [Wasser > Wasserqualität und Gewässerschutz](#) – hier wird auch ein Gesamtüberblick über die Wasserwirtschaft in Österreich gegeben.
- Umweltbundesamt: [Gewässerzustandsüberwachung](#)
- WISA: Die Qualitätsdaten der Überwachungsnetze der österreichischen Oberflächengewässer, Grundwässer, Seen und Isotopen sind über das [Wasserinformationssystem Austria \(WISA\)](#) im Internet über die H₂O-Fachdatenbank abrufbar.

1.1 Güte der Grundwässer

Im dreijährigen Beurteilungszeitraum (01.01.2014 bis 31.12.2016) wurden insgesamt 1.974 Grundwassermessstellen in den bundesweit ausgewiesenen oberflächennahen Grundwasserkörpern und Gruppen von Grundwasserkörpern bis zu zwölfmal beprobt. Die Ergebnisse zeigen, dass die in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser vorgegebenen Schwellenwerte bei vielen chemischen Untersuchungsparametern im

Untersuchungsprogramm 2014–2016 (regulär untersuchte Parameter sowie Sondermessprogramme) deutlich unterschritten werden. Das Untersuchungsprogramm umfasste in Summe 197 chemische bzw. physikalisch-chemische Parameter.

Als grundwasserbelastender Schadstoff ist in erster Linie **Nitrat** zu nennen. Vier Grundwasserkörper wurden als voraussichtliche Maßnahmenggebiete, sechs als Beobachtungsgebiete für Nitrat ausgewiesen. Im Vergleich zum Beurteilungszeitraum 2013–2015 blieben die voraussichtlichen Maßnahmenggebiete unverändert. Die Anzahl der Beobachtungsgebiete, bei denen der Vorsorgewert (Schwellenwert) von 45 mg/l Nitrat an mindestens 30 % der Messstellen überschritten wird, verringerte sich von sieben auf sechs, da ein Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiet entfällt. Alle weiteren, bereits im vorhergehenden Beurteilungszeitraum 2013–2015 ausgewiesenen, Beobachtungsgebiete blieben in ihrem Status unverändert.

Die Entwicklung der Schwellenwertüberschreitungen der Stickstoffverbindung Nitrat vom 01.01.1997 bis 31.12.2016 in den Grundwässern Österreichs zeigt seit 1997 Schwankungen von wenigen Prozent- bzw. Zehntelprozentpunkten. Wie in Abbildung 1 ersichtlich, lag der höchste Anteil von Messstellen, deren jährlicher Mittelwert den Schwellenwert von 45 mg/l überschreitet, bei 16,4 %. Im aktuell ausgewerteten Jahr 2016 liegt das Niveau etwa in der Größenordnung, die seit 2012 beobachtet wird.

Intensive landwirtschaftliche Bewirtschaftung auf Standorten mit teilweise sehr durchlässigen Böden ist vielfach ausschlaggebend für eine Gefährdung von Grundwasserkörpern durch den Nährstoffparameter Nitrat. Dies ist insbesondere im Norden, Osten und Südosten Österreichs der Fall, wo zugleich geringe Niederschlagsmengen (d. h. geringe Verdünnung) der Regelfall sind (BMLFUW 2010).



Erzberg, Steiermark

Abbildung 1: Nitrat – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 45 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen; Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Seitdem im Jahr 1995 die Zulassung des Totalherbizids **Atrazin** aufgehoben wurde, sind für Atrazin sowie dessen Abbauprodukt **Desethylatrazin** zunächst deutlich rückläufige Konzentrationen im Grundwasser feststellbar, die jedoch seit etlichen Jahren auf niedrigem Niveau stagnieren und die Langzeitfolgen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln verdeutlichen (siehe Abbildung 2 und Abbildung 3). Für beide Substanzen sind österreichweit vereinzelt Schwellenwertüberschreitungen zu konstatieren. Im Jahr 2016 überschritten die mittleren Konzentrationen von Atrazin und Desethylatrazin an 1,0 % bzw. 1,2 % der Messstellen den Schwellenwert von 0,1 µg/l. Für Atrazin war im Beurteilungszeitraum 2014–2016 kein Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmenggebiet auszuweisen, für Desethylatrazin ein Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiet.

Abbildung 2: Atrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen; Auswertung: Umweltbundesamt, 2018



Probenahme im Seewinkel

Abbildung 3: Desethylatrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Im aktuellen Beurteilungszeitraum 2014–2016 ist **Desethyl-Desisopropylatrazin** jener Pestizidparameter, für den die weitaus meisten Schwellenwertüberschreitungen zu verzeichnen sind. Für diesen Parameter liegen jedoch erst seit 2008 Daten vor; zudem werden mit Ausnahme des GZÜV-Erstbeobachtungsjahres 2013 bislang nur ausgewählte Messstellen regelmäßig beprobt. Bei Desethyl-Desisopropylatrazin handelt es sich um einen Metaboliten der zweiten Generation, der beim Abbau verschiedener Chlortriazine entsteht. Aufgrund der hohen Inverkehrbringungsmengen von Atrazin in der Vergangenheit und dessen chemischem Abbauverhalten wird die Herkunft von Desethyl-Desisopropylatrazin vorrangig auf Atrazin zurückgeführt, jedoch können auch andere Triazine, wie z. B. Terbutylazin, als Ausgangssubstanz in Frage kommen. Ein Grundwasserkörper ist als voraussichtliches Maßnahmensgebiet für Desethyl-Desisopropylatrazin ausgewiesen, drei Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiete.

Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 wurden im Rahmen der GZÜV insgesamt 176.044 Einzelmessungen für 134 verschiedene Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und deren

Abbauprodukte (Metaboliten) vorgenommen (siehe Kapitel 3.3.2). Eine detaillierte Aufstellung der verfügbaren Daten der H₂O-Fachdatenbank des Umweltbundesamtes kann Tabelle 44 bis Tabelle 47 entnommen werden.

Neben Nitrat stellen **Ammonium** und **Nitrit** weitere grundwasserbelastende Stickstoffverbindungen dar. Für beide Parameter lagen die Jahresmittelwerte 2016 an 2,0 % bzw. 2,2 % der Messstellen über dem Schwellenwert von 0,45 mg/l bzw. 0,09 mg/l (siehe Kapitel 3.4). Die häufigsten Überschreitungen für den Nährstoff Ammonium liegen in Vorarlberg vor, hinsichtlich Nitrit sind die meisten Überschreitungen in Niederösterreich zu verzeichnen.

Orthophosphat ist ein weiterer Nährstoff, der zur Beeinträchtigung der Grundwasserqualität beiträgt. Im Jahr 2016 überschritt der Jahresmittelwert an 3,1 % der Messstellen den Schwellenwert von 0,3 mg/l. Prozentual gesehen liegen die meisten Überschreitungen im Burgenland vor.

Im Hinblick auf **Metalle** lagen im Jahr 2016 die Jahresmittelwerte an 42 von 1.938 Messstellen über dem Schwellenwert für Arsen (9 µg/l), an acht Messstellen über jenem für Nickel (18 µg/l) sowie an zwei Messstellen über dem Schwellenwert für Cadmium (4,5 µg/l). Für alle weiteren untersuchten Metalle waren im Jahresmittel keine Überschreitungen der entsprechenden Schwellenwerte zu verzeichnen. Im Allgemeinen werden diese vereinzelt auftretenden Schwellenwertüberschreitungen durch die natürlichen geologischen Gegebenheiten im Bundesgebiet bedingt. Ergänzend zu den Angaben für das Jahr 2016 beinhaltet Kapitel 3.5.1.2 eine detaillierte Auswertung für den Beurteilungszeitraum 2014–2016. Zusätzlich zu den im GZÜV-Untersuchungsumfang enthaltenen Metallen erfolgte im Jahr 2016 eine bundesweite Beprobung aller Grundwassermessstellen auf **Uran**. An 30 von 1.946 Messstellen wurde der als Bewertungskriterium herangezogene Parameterwert der Trinkwasserverordnung von 15 µg/l überschritten. Details können Kapitel 3.5.1.3 entnommen werden.

Hinsichtlich **leichtflüchtiger halogener Kohlenwasserstoffe** (LHKW) lagen im Jahr 2016 an zwei von 1.934 untersuchten Messstellen im Jahresmittel Schwellenwertüberschreitungen vor, die auf Belastungen durch Tetrachlorethen bzw. Trichlorethen zurückzuführen sind. Beide Messstellen befinden sich im Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ]. Die seit vielen Jahren bundesweit sinkenden Konzentrationen von LHKW im Grundwasser beruhen maßgeblich auf der erfolgreichen Sanierung von Altlasten sowie Einsatzverboten verschiedener LHKW. Ergänzend zu den Angaben für das Jahr 2016 beinhaltet Kapitel 3.5.2.2 eine detaillierte Auswertung bezüglich LHKW für den Beurteilungszeitraum 2014–2016.

1.2 Güte der Oberflächengewässer

1.2.1 Fließgewässer

Im Beurteilungszeitraum 2016 wurden im Rahmen der überblicksweisen Überwachung an den Überblicksmessstellen Ü1 (Messstellen mit übergeordneter Bedeutung), Ü2 (Referenzmessstellen) und Ü3 (wesentliche Zubringer zu großen Flüssen und regionstypische Belastungsbereiche) die allgemein physikalisch-chemischen Parameter, ausgewählte Schadstoffe und die biologischen Qualitätselemente Phytobenthos und Makrozoobenthos erhoben.

Tabelle 1: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der biologischen Qualitätselemente für das Jahr 2016

Parameter	Zustandsklassen Sehr gut/gut			Zustandsklassen Schlechter als gut	
	Anzahl gesamt	Anzahl	%	Anzahl	%
Fische ¹⁾	-	-	-	-	-
Makrozoobenthos ²⁾	93	63	68	30	32
Phytobenthos ²⁾	97	67	69	30	31
Makrophyten ¹⁾	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung Biologie¹⁾²⁾	98	55	56	43	44

¹⁾ Die Gesamtbewertung Biologie ergibt sich aus der schlechtesten Einstufung der Elemente Fische, Makrozoobenthos, Phytobenthos und Makrophyten. Die Qualitätselemente Fische und Makrophyten wurden für den vorliegenden Jahresbericht nicht berücksichtigt, daher wurde hier die Gesamtbewertung nur aus den beiden Qualitätselementen Makrozoobenthos und Phytobenthos ermittelt.

²⁾ Wegen nicht ausreichender Datenlage zur Durchführung einer Bewertung bleiben einzelne Messstellen ohne Bewertung.

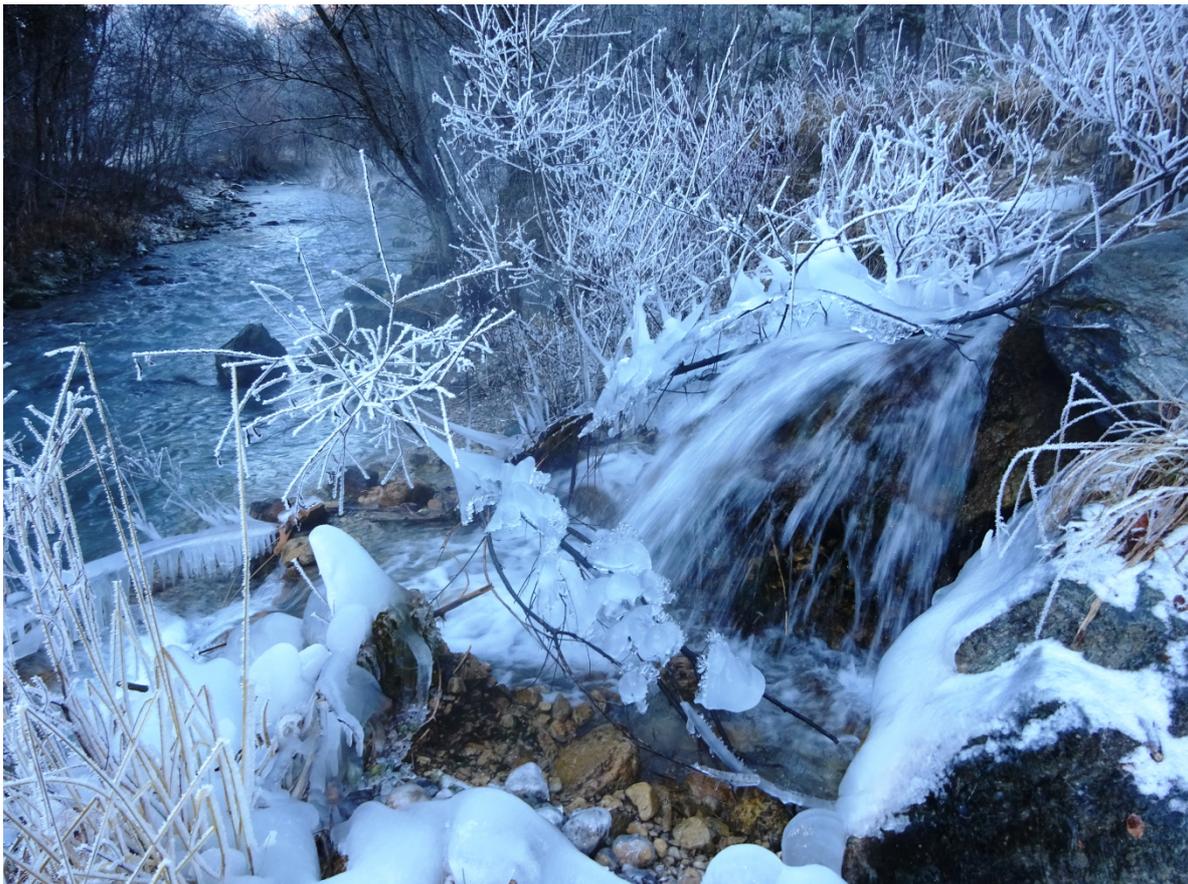
Quelle: Umweltbundesamt

Von den insgesamt 98 beobachteten Überblicksmessstellen weisen bei der Gesamtbewertung der biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos und Phytobenthos 56 % der Messstellen einen zumindest guten und 44 % einen mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand auf (siehe Tabelle 1 und Kapitel 4.1.1). Hierbei ist jedoch zu

berücksichtigen, dass die Bewertung der Fischbiozönose (indikativ für hydromorphologische Belastungen), die die Gesamtbewertung maßgeblich beeinflusst, für 2016 aufgrund der Datenlage nicht betrachtet wurde.

Für die Belastungskategorie „stoffliche Belastung“ ist anhand der indikativsten Qualitätselemente (Qualitätselemente Phytobenthos und Modul Saprobie des Qualitätselementes Makrozoobenthos) die zeitliche Entwicklung aus den Erst- und Wiederholungsbeobachtungen (Erhebungen der Jahre 2007, 2010, 2013 und 2016) in der Oberflächengewässer-Karte 1 im Anhang dargestellt.

Bezüglich der allgemeinen physikalisch-chemischen Parameter werden bei den insgesamt 99 beobachteten Überblicksmessstellen an 76 % der Messstellen die Richtwerte der QZV Ökologie OG eingehalten. Die häufigsten Überschreitungen wurden mit 13 % für gelösten organischen Kohlenstoff (DOC) und mit 11 % für Orthophosphat ($\text{PO}_4\text{-P}$) verzeichnet. Die Richtwerte für den Nährstoffparameter Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) werden nur bei drei Messstellen überschritten (siehe Tabelle 2 und Kapitel 4.1).



Gösseringbach im Gitschtal, Kärnten

Tabelle 2: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie der Schadstoffe Ammonium und Nitrit für das Jahr 2016

Parameter	Sehr gut / gut			Schlechter als gut	
	Anzahl gesamt*	Anzahl	%	Anzahl	%
Allgemein physikalisch-chemische Parameter					
Sauerstoffsättigung (O ₂)	99	94	95	5	5
Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	99	98	99	1	1
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	99	86	87	13	13
Orthophosphat (PO ₄ -P)	99	88	89	11	11
Nitrat (NO ₃ -N)	99	96	97	3	3
Chlorid (Cl)	99	99	100	0	0
Schadstoffe					
Ammonium (NH ₄ -N)	99	99	100	0	0
Nitrit (NO ₂ -N)	99	99	100	0	0
Gesamtbewertung allgemein physikalisch-chemische Parameter	99	75	76	24	24

*) 1 MST war ohne Messwerte

Quelle: Umweltbundesamt

Für die Parameter Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB₅), Orthophosphat (PO₄-P) und Nitrat (NO₃-N) sind die Langzeitentwicklungen auf Ebene der einzelnen Messstellen (für alle Überblicksmessstellen) in den Oberflächengewässer-Karten 3 bis 5 im Anhang dargestellt.

Bei den Schadstoffen ergaben die Auswertung nach den Kriterien der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (BGBl. II Nr. 96/2006 i.d.F. BGBl. II Nr. 461/2010) für das Jahr 2016 die folgenden Ergebnisse (siehe Kapitel 4.1.3).

- Bezüglich des Schadstoffs Ammonium (NH₄-N) wurden keine Überschreitungen der Qualitätsziele beobachtet.

- Bezüglich des Schadstoffs Nitrit (NO₂-N) wurden keine Überschreitungen der Qualitätsziele beobachtet.
- Bezüglich der nicht-synthetischen Schadstoffe Kupfer, Nickel und Zink wurden
 - für Nickel und Zink eine Überschreitung der Qualitätsziele beobachtet und
 - für Kupfer keine Überschreitungen der Qualitätsziele festgestellt.

1.2.2 Seen

Gemäß den Vorgaben der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer erfolgt die Bewertung nach Qualitätselement Phytoplankton auf Basis eines Mittelwertes von drei Jahren, d. h. der aktuelle Auswertungszeitraum umfasst die Jahre 2014–2016. In diesem Zeitraum wurden 28 stehende Gewässer (33 Messstellen) im Rahmen der überblicksweisen Überwachung untersucht.

Die Bewertung des biologischen Qualitätselementes Phytoplankton ergab in diesem Zeitraum für den Ossiacher See einen mäßigen Zustand. Bei alle anderen untersuchten, natürlichen Seen > 50 ha wurde entweder der gute oder der sehr gute Zustand erreicht. Für den Neusiedlersee und die Alte Donau liegt gemäß Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer keine geeignete Bewertungsmethode vor, d. h. bei diesen kann die bestehende Methodik zur Erhebung und Bewertung des Qualitätselements Phytoplankton nicht angewendet werden (siehe Kapitel 4.2.1).

Die QZV Ökologie OG regelt ebenfalls Richtwerte für allgemein physikalisch-chemische Parameter, die den guten ökologischen Zustand beschreiben und eine unterstützende Aussagekraft für die biologischen Qualitätselemente besitzen. Die Richtwerte werden seentypisch festgelegt und als Jahresmittelwerte (hier für 2016) volumengewichtet (Ausnahme Sichttiefe) berechnet. Bezüglich des Salzgehaltes (bewertet anhand des Parameters Chlorid) und des pH-Wertes entsprechen die volumengewichteten Mittelwerte aller Seen dem guten Zustand. Bei den trophiebezogenen Qualitätskomponenten weisen fast alle untersuchten Seen einen guten oder besseren Zustand auf, beim Parameter Gesamtphosphor liegt das Jahresmittel nur bei zwei Seen und bei der Sichttiefe bei drei Seen über den typspezifischen Richtwerten. Für Seentypen, für die keine Richtwerte für die betreffenden Parameter festgeschrieben sind, konnte der Zustand nicht bewertet werden (siehe Kapitel 4.2.2).

2 Allgemeine Grundlagen

Seit 1991 wird die Qualität der österreichischen Grundwässer und Oberflächengewässer unter einheitlichen, gesetzlich vorgegebenen Kriterien überwacht. Die rechtliche Grundlage für das Überwachungsprogramm selbst (Messstellen, Beobachtungsumfang, Beobachtungsfrequenz und Parameterauswahl) stellt in Umsetzung der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG bzw. des nationalen Wasserrechtsgesetzes 1959 die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV, BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.; bis Ende 2006 die Wassergüte-Erhebungsverordnung/WGEV) dar.

Die einzelnen Kriterien für die Zustandsbeurteilung der ausgewiesenen Grundwasserkörper werden durch die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW, BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.) geregelt. Die Zustandsbeurteilung der Oberflächengewässer erfolgt auf Basis der Qualitätszielverordnungen Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG, BGBl. II Nr. 96/2006, geändert durch BGBl. II Nr. 363/2016 i.d.g.F.) und Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG, BGBl. II Nr. 99/2010, geändert durch BGBl. II Nr. 461/2010 i.d.g.F.). Die fachliche und administrative Umsetzung des Untersuchungsauftrages erfolgt durch das Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT) in enger Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt und den Ämtern der Landesregierungen. In Fortsetzung der permanenten Beobachtung der österreichischen Grundwässer und Oberflächengewässer liegen jetzt auch die bundesweiten Ergebnisse für das Jahr 2016 vor. Die Datenauswertungen schließen an die vorangegangenen Jahresberichte an, sodass die qualitative Entwicklung der Wassergüte lückenlos verfolgt und aktuell bewertet werden kann.

2.1 Berichterstellung

Seit 1991 wird die Wassergüte in Österreich für Grundwasser und Oberflächengewässer bundesweit unter einheitlichen Kriterien auf gesetzlicher Basis erhoben. Der Jahresbericht 2017 "Wassergüte in Österreich" umfasst für Grundwasser den Zeitraum vom 01.01.2014 bis 31.12.2016 und für Oberflächengewässer das Jahr 2016 (für Seen den Zeitraum von 2014 bis 2016).

Bis zum Jahr 2006 erschien der Bericht alle zwei Jahre. Anschließend wurde der Bericht ausgesetzt, da bereits 2008 am Entwurf zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP-Entwurf 2009) gearbeitet und dieser 2009 mit den aktuellsten Informationen zur Wassergüte veröffentlicht wurde (BMLFUW 2009a, b). Seit 2010 werden die wichtigsten Ergebnisse der bundesweiten Wassergüteehebung jährlich publiziert.

2.2 Ziel

Ziel der periodischen Untersuchungen ist eine flächendeckende, laufende Überwachung der Qualität von Gewässern. Damit wird einerseits der bestehende Zustand der Gewässer auf einer gut abgesicherten Datenbasis erfasst und andererseits kann auf negative Entwicklungstendenzen innerhalb eines Wasserkörpers frühzeitig hingewiesen werden. In weiterer Folge werden bei Bedarf bzw. bei gleichzeitiger Umsetzung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes entsprechende Maßnahmen ergriffen. Die Durchführung der Überwachung erfolgt regelmäßig und bundesweit nach einheitlichen Vorgaben auf Basis der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV), womit auch ein zusammenhängender und umfassender Überblick der Gewässer im Sinne der EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG sowie des Wasserrechtsgesetzes 1959 gewährleistet wird.

2.3 Messnetz

Die Verteilung der Messstellen der überblicksweisen und operativen Überwachung ist für die Grundwasserkörper bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern bundesweit flächendeckend. Die Messstellen der überblicksweisen Überwachung der Oberflächengewässer verteilen sich auf alle wichtigen Flüsse und Seen. Fließgewässermessstellen der operativen Überwachung wurden in Bereichen mit entsprechenden stofflichen oder hydromorphologischen Belastungen eingerichtet. Insgesamt wird das gesamte Bundesgebiet von einem Messnetz abgedeckt, welches einen zusammenhängenden und umfassenden Überblick über die Qualität der Gewässer Österreichs ermöglichen soll.

2.3.1 Grundwasser

Die Fläche Österreichs wird durch die Ausweisung von 138 Grundwasserkörpern bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern lückenlos erfasst. Vertikal wird zwischen oberflächennahen Grundwasserkörpern und Tiefengrundwasserkörpern unterschieden. Die

Grundwasserkörper bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern unterteilen sich in 63 oberflächennahe Einzelporengrundwasserkörper, 66 Gruppen von oberflächennahen Grundwasserkörpern sowie neun Tiefengrundwasserkörper. Die Tiefengrundwasserkörper sind wiederum in einen Thermalgrundwasserkörper und acht Gruppen von Grundwasserkörpern eingeteilt.

Insgesamt wurde die Auswahl der Grundwassermessstellen derart getroffen, dass im Sinne der EU Wasserrahmenrichtlinie eine umfassende Übersicht über den chemischen Zustand des Grundwassers in jedem Einzugsgebiet gewährleistet wird und gleichermaßen auch der Trend von allfälligen langfristigen Schadstoffeinträgen bestmöglich erfasst werden kann. Darüber hinaus wird das Wissen um die Qualität unserer heimischen Grundwässer durch spezifische örtliche Landesmessstellen oder durch die verpflichtende Überwachung von Wasserversorgungsanlagen nach der Trinkwasserverordnung sowie Beweissicherungs-sonden bei bekannten Altlasten und im Bereich von speziellen Industrieanlagen/Kraftwerken zusätzlich ergänzt.

Das Grundwassermessnetz umfasst gemäß GZÜV grundsätzlich 2.016 Messstellen, es kommt jedoch mitunter zu unvorhergesehenen Messstellenausfällen (z. B. Sondengebrechen) bzw. naturbedingten Ausfällen von Probenahmen (z. B. Hochwasser, Schnee etc.). So wurden im Beurteilungszeitraum 2014–2016 insgesamt 1.974 Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern bzw. -gruppen bis zu zwölfmal beprobt sowie 26 Messstellen in Tiefengrundwasserkörpern bzw. -gruppen im Allgemeinen dreimal beprobt.

Lage der Messstellen in Bezug auf die Landnutzung bzw. Landbedeckung

Österreichweit betrachtet ist etwa die Hälfte der Grundwassermessstellen des GZÜV-Messnetzes in landwirtschaftlich genutzten Gebieten lokalisiert. In Abhängigkeit von den regionalen Gegebenheiten variiert dieser Anteil in den Bundesländern jedoch erheblich. Während sich im Burgenland ca. 90 % der Messstellen in landwirtschaftlich genutztem Gebiet befinden, weisen die westlichen Bundesländer, wie z. B. Tirol mit entsprechend hohem alpinem Gebirgsanteil, deutlich geringere Anteile auf. Dafür erhöht sich die Messstellenanzahl von Quellen in den vorherrschenden Karst- und Kluftgrundwasserkörpern der Zentralalpen und Nördlichen Kalkalpen, wobei Letztere wichtige Ressourcen für die Trinkwasserversorgung darstellen. Bundesweit gesehen entfällt gut ein Viertel der Messstellen auf bebaute Flächen, etwa ein Fünftel auf Wälder und naturnahe Flächen.

Einflussfaktoren in Bezug auf die Grundwasserqualität

Die Beschaffenheit des Grundwassers an einer Messstelle kann verschiedenen anthropogenen Einflüssen unterschiedlicher Intensität unterliegen, die sich sowohl aus der punktgenauen Betrachtung der Messstellenlage als auch aufgrund von Einflüssen aus der Umgebung ergeben können – beispielsweise, wenn Messstellen im Randbereich einer Landnutzungszone situiert sind.

Entsprechend der zuvor betrachteten Lage der Messstellen in Bezug auf die Landnutzung bildet die Landwirtschaft den wesentlichsten Einflussfaktor. Verkehrsinfrastruktur (z. B. Hauptverkehrsstraßen, Bahnhöfe, Flugplätze) sowie geschlossene Siedlungsgebiete stellen weitere bedeutende Faktoren hinsichtlich der qualitativen Beeinflussung von GZÜV-Grundwassermessstellen dar, gefolgt von Einflüssen aus dem Sektor Industrie/Gewerbe. Daneben existiert eine Vielzahl weiterer Einflussfaktoren, wie beispielsweise Streusiedlungen, Grundwasserwärmepumpenanlagen, Schottergruben, Kraftwerke, Altablagerungen, Klär- und Versickerungsanlagen sowie Deponien.

Nutzung der Grundwassermessstellen

Das GZÜV-Grundwassermessnetz umfasst eine Vielzahl verschiedener Grundwassernutzungsarten. Annähernd ein Viertel der GZÜV-Grundwassermessstellen dient ausschließlich der Grundwasserüberwachung (Qualität, Quantität). Alle weiteren Grundwassermessstellen des Messnetzes weisen eine Reihe anderer Nutzungen auf. Rund ein Viertel der Grundwassermessstellen bilden Brunnen zentraler Wasserversorger. Hausbrunnen stellen rund ein Fünftel der Messstellen und damit die drittgrößte Nutzungsgruppe dar. Hinsichtlich der übrigen Nutzungsarten sind weiterhin Industrie- und Gewerbebrunnen hervorzuheben. Wärmepumpenbrunnen sowie Messstellen zur Beweissicherung werden österreichweit vergleichsweise selten als Grundwassermessstellen im Rahmen des GZÜV-Messnetzes verwendet.

Evaluierung von Änderungen des Messnetzes

Das Messnetz zur Überwachung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern in Österreich unterliegt kontinuierlichen Veränderungen, die in erster Linie die Repräsentativität des Messnetzes gewährleisten oder verbessern sollen. Die Eignung von Messstellen hinsichtlich ihrer Aussagekraft zur Bewertung des Gesamtzustands von Grundwasserkörpern oder Gruppen von Grundwasserkörpern ist gemäß § 22 (6) GZÜV in regelmäßigen Abständen zu überprüfen. Änderungen sind nur anlassbezogen und in begründeten Fällen, wie durch bauliche Optimierung,

Messnetzverdichtung, lokale Verunreinigungen und Beeinflussungen, Betriebsausfall, Zerstörung, Stilllegung oder Ablehnung eines weiteren Monitorings durch den Betreiber, möglich und müssen von den Bundesländern an das BMNT gemeldet und auch bewilligt werden.

Unter dem Titel „Analyse und Auswirkungen von Messnetzänderungen im Grundwassermonitoring entsprechend GZÜV (2012–2015) am Beispiel Nitrat“ wurde zuletzt im Jahr 2017 ein Bericht verfasst, der Messnetzänderungen in diesem Zeitraum anhand der Nitratkonzentration betroffener Messstellen analysiert (BMLFUW 2017d). So wurden im Zeitraum 2012–2015 insgesamt

- 23 Messstellen ersetzt bzw. räumlich verlegt,
- 33 Ersatzmessstellen angelegt (10 von den entsprechenden ersetzten Messstellen wurden bereits vor 2012 ersetzt),
- 2 Messstellen neu eingerichtet und
- 3 Messstellen ersatzlos aufgelassen.

Von den 33 Ersatzmessstellenpaaren konnten 32 für den Niveauvergleich der Nitratmittelwerte herangezogen werden. Von den untersuchten Messstellenpaaren weisen 18 Ersatzmessstellen einen höheren Nitratgehalt auf, dessen Differenz sich zwischen 0,3 mg/l und 29,1 mg/l bewegt. Die Nitratkonzentrationen der übrigen 14 Ersatzmessstellen liegen zwischen 0,02 mg/l und 187 mg/l unter den Werten der jeweils ersetzten Messstelle. Die großen Unterschiede bei den der Ersatzmessstellen mit niedrigeren Nitratgehalten sind hauptsächlich auf zwei Messstellen in den Grundwasserkörpern Marchfeld [DUJ] (187 mg/l Differenz zur ersetzten Messstelle) und Weinviertel [MAR] (135 mg/l Differenz zur ersetzten Messstelle) zurückzuführen. Der Ersatz der Messstellen mit sehr hohen Nitratwerten wurde vom Bundesland Niederösterreich entsprechend begründet.

Zusammenfassend lässt sich konstatieren, dass der Messnetzbau in den Jahren 2012–2015 keine maßgeblichen Auswirkungen auf die Bewertung der Gefährdung der Grundwasserbeschaffenheit gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser 2010 i.d.g.F. hat. Der Messnetzbau betraf lediglich zwei Grundwasserkörper, die für Nitrat als voraussichtliches Maßnahmengebiet (Marchfeld [DUJ]) bzw. Beobachtungsgebiet (Weinviertel [MAR]) ausgewiesen sind.

2.3.2 Oberflächengewässer

Fließgewässer

Das Ziel der überblicksweisen Überwachung ist die Bereitstellung von Informationen betreffend

- die Ergänzung und Validierung der Analyse der Auswirkungen von Belastungen (Risikoabschätzung),
- eine effiziente Gestaltung künftiger Überwachungsprogramme,
- die Bewertung langfristiger Veränderungen natürlicher Gegebenheiten und
- eine Bewertung langfristiger Veränderungen aufgrund menschlicher Tätigkeiten.

Hierzu wurde in Österreich im Rahmen der überblicksweisen Überwachung von 2007 bis Ende 2015 ein fixes Messnetz von 76 Messstellen untersucht. Dabei handelte es sich vorwiegend um Messstellen, die bereits im vorangegangenen WGEV-Messnetz untersucht wurden und bei welchen somit Langzeitauswertungen mit Trendanalysen zur Darstellung von langfristigen Veränderungen möglich sind. Mit Beginn 2016 wurde das Messnetz um 24 Messstellen erweitert, sodass seit diesem Zeitpunkt 100 Überblicksmessstellen überwacht werden. Die Gründe für die Erweiterung waren eine bessere Erfassung von noch nicht ausreichend erfassten Bioregionen/Typen sowie eine verstärkte Berücksichtigung auch kleinerer Einzugsgebietsgrößen. Wesentlich war aber auch die Erhöhung der Messstellenanzahl (vier Ü2-Messstellen und eine Ü3-Messstelle), um mögliche Auswirkungen von Klimaveränderungen auf die biologischen Qualitätselemente besser erfassen zu können. Aufgrund der vielfältigen Anforderungen an das Messnetz lassen sich die Messstellen hinsichtlich ihrer Repräsentativität in folgende drei Typen differenzieren:

1. Überblicksmessstelle Ü1 – Messstelle mit übergeordneter Bedeutung:

Diese liegen vor allem in großen Gewässern mit einem Einzugsgebiet > 2.500 km² und in bedeutenden grenzüberschreitenden Oberflächenwasserkörpern. Von 2007 bis Ende 2015 wurden 31 Messstellen dieses Typs untersucht. Die Gesamtanzahl der Ü1-Messstellen hat sich 2016 nicht geändert, es wurde jedoch eine Messstelle ersetzt.

2. Überblicksmessstelle Ü2 – Referenzmessstellen:

Die Referenzmessstellen liegen in Gewässerabschnitten, die nur sehr geringfügig anthropogen beeinflusst sind. Aufgrund der globalen Belastung durch Luftverschmutzungen können geringfügige Belastungen jedoch nicht ausgeschlossen werden. Bedingt durch die hohe Empfindlichkeit ihrer Biozönosen sind die Referenzmessstellen für die Erfassung langfristiger Veränderungen der natürlichen Gegebenheiten geeignet. Österreichweit wurden von 2007

bis Ende 2015 fünf Referenzmessstellen untersucht. Ab 2016 wurden vier weitere Ü2-Messstellen mit dem Ziel, etwaige klimabedingte Veränderungen der Referenzzustände erkennen zu können, in das Überwachungsmessnetz aufgenommen. Die Gesamtzahl beträgt somit 9 Ü2-Messstellen.

3. Überblicksmessstelle Ü3 – sonstige Überblicksmessstellen:

Um auch Informationen über kleinere Einzugsgebiete zu bekommen, enthält das Messnetz sowohl Überblicksmessstellen an wesentlichen Zubringern zu großen Flüssen (vor allem jene mit einem Einzugsgebiet > 1.000 km²) als auch Messstellen, die regionstypische Belastungsbereiche (wie z. B. intensive Agrarnutzung, Wintertourismus) erfassen. Sie ermöglichen eine Bewertung langfristiger Veränderungen aufgrund menschlicher Tätigkeiten. Von 2007 bis Ende 2015 wurden 40 Messstellen dieses Typs untersucht. Im Jahr 2016 wurde die Anzahl auf 60 Messstellen erhöht. Eine bestehende Messstelle wurde ersetzt. Eine Ü3-Messstelle wurde gezielt zur Klimabeobachtung errichtet.

Zur näheren Charakterisierung des überblicksweisen Messnetzes findet sich im Tabellen-Anhang eine Beschreibung der Überblicksmessstellen anhand der folgenden Parameter.

Überblicksweise Überwachung – Allgemeine Beschreibung: FW-Anhang – Tabelle 1

- *Langjährige Mittelwasserführung (MQ) in m³/s und Bezugszeitraum der langjährigen Mittelwasserführung:* Zur Erfassung der langjährigen Mittelwasserführung (MQ) in m³/s wurde eine lagemäßige Zuordnung der Abflusspegel des Hydrografischen Dienstes zu den Überblicksmessstellen vorgenommen. Bei geringen Einzugsgebietsdifferenzen (abhängig von der Größe der Einzugsgebiete) wurde der Abflusswert des Pegels der jeweiligen Überblicksmessstelle zugeordnet. Für die zugeordneten Abflusspegel wurden die aktuellsten Werte der langjährigen Mittelwasserführung sowie die jeweiligen Bezugszeiträume aus dem Hydrografischen Jahrbuch abgefragt. Insgesamt konnten auf diese Weise für 81 der 100 Überblicksmessstellen geeignete Abflusspegel bzw. langjährige Mittelwasserführungen ermittelt werden.
- *Größe des Einzugsgebietes [km²] und ausländischer Anteil am Einzugsgebiet [%]:* Für jede Überblicksmessstelle erfolgte eine GIS-technische Berechnung der Einzugsgebietsgröße sowie eine gesonderte Ausweisung des ausländischen Anteils am Einzugsgebiet.

Überblicksweise Überwachung – Belastungsanalyse: FW-Anhang – Tabelle 2

- *Landnutzungsverteilung [Anteil % an Einzugsgebietsfläche]:* Für die Landnutzungskategorien Landwirtschaft (Ackerland, Grünland), natürliche Flächen

(Wälder und sonstige natürliche Flächen, offene Flächen und Gletscher), Alpe (Mäh- und Weideflächen ober- und außerhalb der Dauersiedlungsgrenze), versiegelte Flächen (Gebäude-, Betriebs- und Straßenflächen) wurden die Prozentanteile an der gesamten Einzugsgebietsfläche anhand eines hochaufgelösten Landnutzungsdatensatzes bestimmt.

Die Grundlage für den hochaufgelösten Landnutzungsdatensatz bildet die Digitale Katastralmappe (DKM) für Österreich (Stand 2012). In weiterer Folge wurden die Einzelflächen der detaillierten Landnutzungsklassen zu Polygonen auf der Ebene allgemeiner Landnutzungskategorien zusammengefasst. Bei der Landnutzungskategorie Landwirtschaftliche Fläche erfolgte anhand von InVeKoS (Integriertes Verwaltungs- und Kontrollsystem für die Agrarpolitik) eine weitere Differenzierung in die Kategorien Ackerland und Grünland.

In Tabelle 3 sind die ermittelten Prozentanteile der verschiedenen Landnutzungskategorien für das gesamte österreichische Staatsgebiet dargestellt.

Tabelle 3: Prozentanteile verschiedener Landnutzungskategorien am gesamten österreichischen Staatsgebiet

Landwirtschaft		natürliche Flächen		Alpe Mäh- und Weide- flächen	Versiegelte Flächen (Gebäude-, Betriebsflächen und Straßen)
Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher		
12%	13%	45%	5%	20%	3%

Quelle: Umweltbundesamt

Zu beachten ist, dass diese Analyse nur jeweils den österreichischen Anteil der gesamten Einzugsgebietsfläche einer Überblicksmessstelle erfasst.

- Belastung durch Punktquellen:
 - Abwassermenge der Punktquellen im Jahr 2016 [Mill. m³/s]: Für das Einzugsgebiet der Überblicksmessstellen aufsummierte Abwassermengen der Punktquellen (Kommunale Kläranlagen > 2.000 EW und betriebliche Direkteinleiter) aus dem Register EMREG-OW (Stand 2016).
 - Abwassermenge/MQ [%]: Anteil der aufsummierten Abwassermenge am langjährigen Mittelwasserabfluss [MQ].

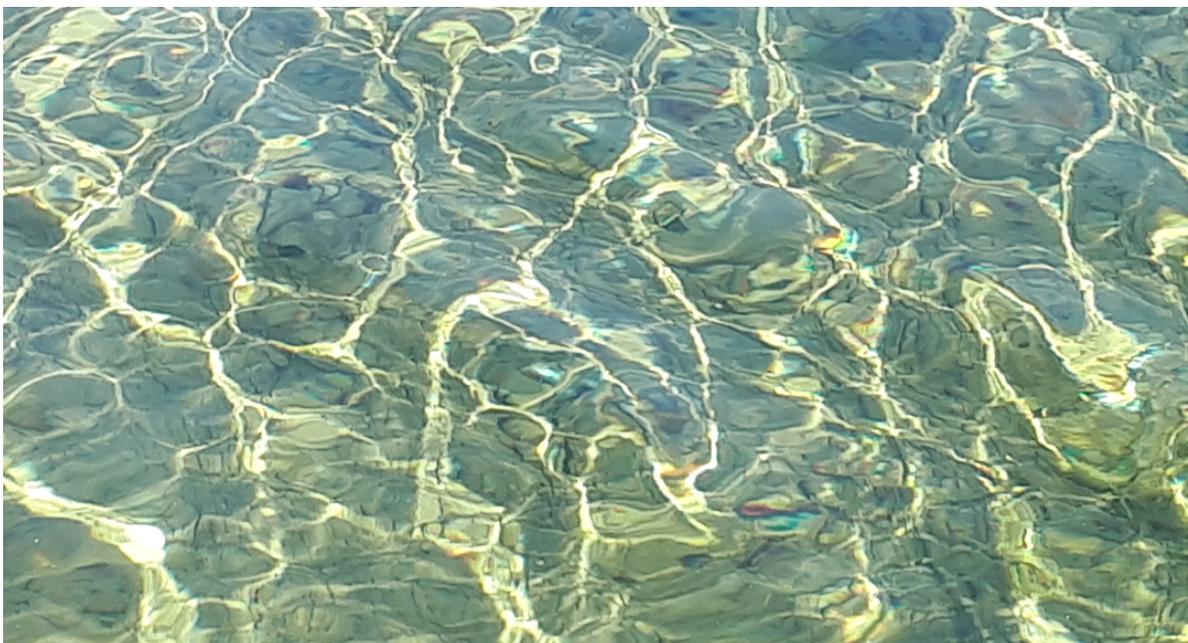
Zu beachten ist, dass diese Analyse nur die österreichischen Punktquellen erfasst, weshalb bei Einzugsgebieten mit einem ausländischen Flächenanteil größer 30 % auf eine solche Belastungsanalyse verzichtet wurde.

Überblicksweise Überwachung – Typologie: FW-Anhang -Tabelle 3

- Zuordnung der Überblicksmessstellen zum jeweiligen Fließgewässertyp für die biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos, Phytobenthos, Makrophyten und Fische.

Ergänzt wird das Messnetz der überblickswisen Überwachung durch das operative Messnetz. Hierbei handelt es sich um ein zeitlich befristetes Monitoringprogramm, welches gemäß den Kriterien der GZÜV nur in jenen Wasserkörpern durchgeführt wird, bei denen ein Risiko der Zielverfehlung ausgewiesen wurde oder gesetzte Maßnahmen zur Verbesserung des Zustandes zu evaluieren sind. Das Untersuchungsprogramm wird jeweils für drei Jahre festgelegt. Im Untersuchungszeitraum 2013–2015 wurden 673 operative Messstellen untersucht; die Ergebnisse sind im 2. NGP abgebildet. Eine Zusammenstellung des Untersuchungsprogramms ist im Bericht

https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/fluesse_seen/gzuev_ow_umsetzung_2010-2015.html nachzulesen.

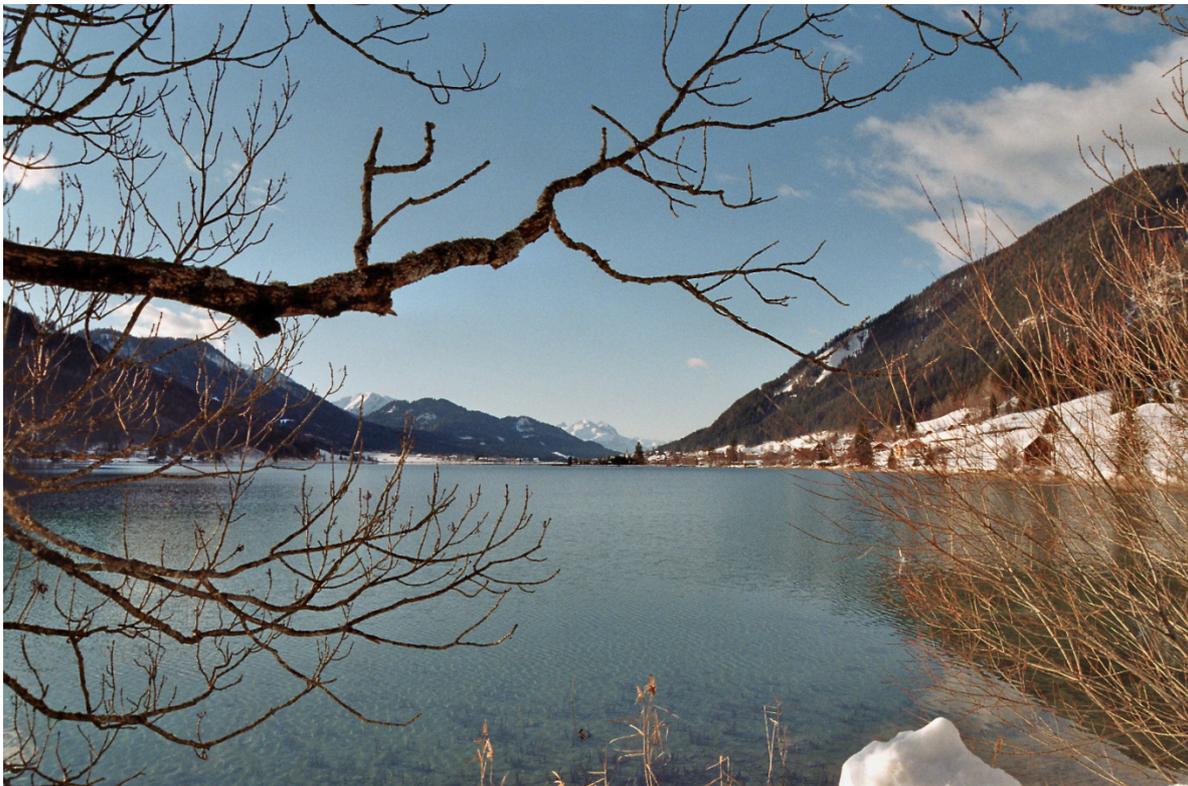


Donau, Niederösterreich

Seen

Das Messnetz der überblicksweisen Überwachung umfasst in Summe 28 natürliche Seen mit insgesamt 33 Messstellen. Bei einer Gesamtanzahl von 43 natürlichen Seen mit einer Fläche über 50 ha werden 65 % dieser Seen mittels Überblicksmessstellen¹ erfasst. Künstliche Seen werden im Monitoringprogramm nicht berücksichtigt.

Hiervon sind zwölf Seen mit insgesamt 17 Messstellen als Überblicksmessstellen des Typs Ü1 und Ü2 anzusehen. Ergänzend hierzu wurden 16 Seen als Verdichtungsmessstellen (Typ VÜ3) in das Messnetz aufgenommen.



Weißensee, Kärnten

Die Anforderungen an die im Rahmen der überblicksweisen Überwachung zu untersuchenden natürlichen Seen sind in der GZÜV § 13 (1) angeführt und umfassen folgende Kriterien:

¹ Überblicksmessstellen Ü1 – Messstellen gemäß Abs. 1 Z 1 und 2

Überblicksmessstellen Ü2 – Referenzstellen gemäß Abs. 1 Z 3

Verdichtungsmessstellen VÜ3 – Messstellen zur zusätzlichen Informationsgewinnung gemäß Abs. 1 Z 1

- Bedeutende Seen, d. h. Seen mit einer Fläche größer als 1 km² werden erfasst, wobei
 - mindestens ein Repräsentant für die im Planungsraum häufigsten Seentypen betrachtet wird,
 - die typischen Nutzungsbereiche in jedem Planungsraum erfasst werden,
 - Seen mit besonderem Nutzungsdruck bevorzugt ausgewählt werden.
- Des Weiteren werden Seen ausgewählt, die nur sehr geringfügig anthropogen beeinflusst sind und die sich aufgrund ihrer empfindlichen Biozöosen für die Aufzeichnung langfristiger Veränderungen der natürlichen Gegebenheiten eignen.

Grundsätzlich wird in der Regel eine Messstelle pro See beobachtet, diese wird über der tiefsten Stelle festgelegt. Bei einzelnen Seen werden, unter anderem aufgrund mehrerer Becken pro See, zusätzliche Messstellen betrieben. Die 28 Seen wurden 2007 erstmals in das GZÜV-Untersuchungsprogramm aufgenommen.

2.4 Untersuchungen

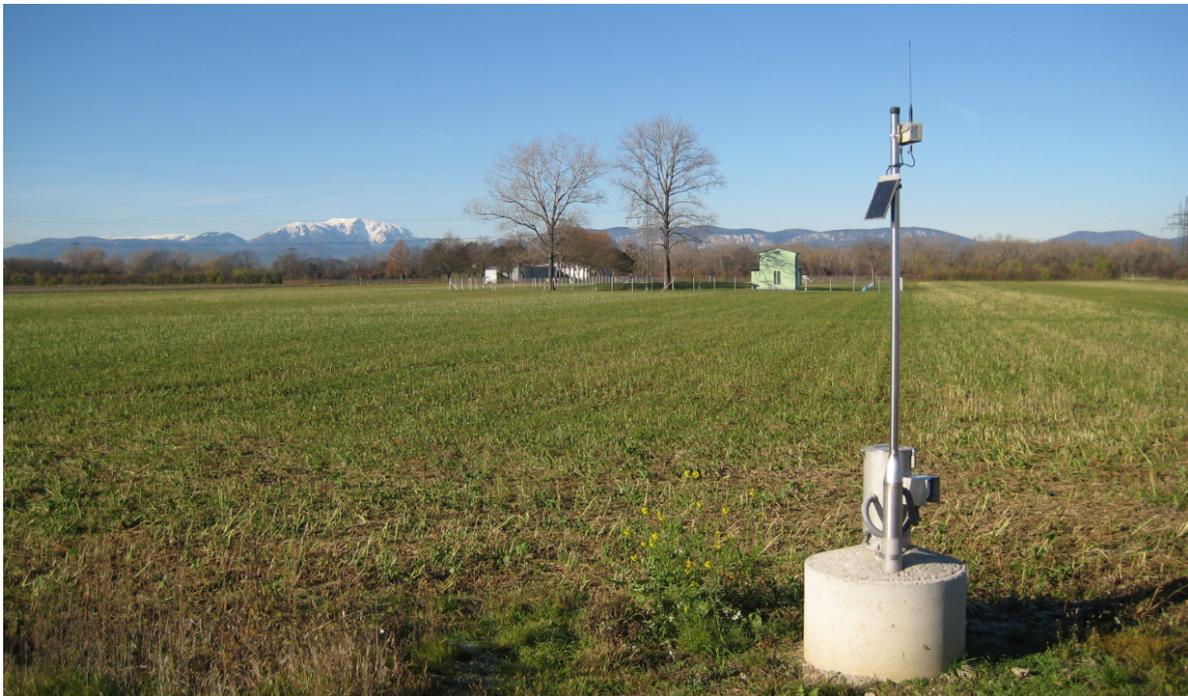
2.4.1 Untersuchungsfrequenz

Auf Basis der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung 2006 i.d.g.F. (GZÜV) dauert ein Beobachtungszyklus sowohl für die Grundwässer als auch für die Oberflächengewässer sechs Jahre und umfasst für

- **Grundwässer:** Ein Jahr "Erstbeobachtung" mit einem erweiterten Parameterumfang und fünf Jahre "Wiederholungsbeobachtungen", die den Mindestumfang und relevante Parameter der Erstbeobachtung beinhalten. Die nächste „Erstbeobachtung“ ist für das Jahr 2019 angesetzt.
- **Fließgewässer und Seen der überblicksweisen Überwachung:** Ein Jahr "Erstbeobachtung" mit einem erweiterten Parameterumfang; fünf Jahre "Wiederholungsbeobachtungen", die den Mindestumfang und relevante Parameter der Erstbeobachtung beinhalten (siehe Tabelle 4). Für einige Schadstoffe (Metalle) und biologische Qualitätselemente wird die Wiederholungsbeobachtung zwei Jahre nach Ende der Erstbeobachtung für die Dauer eines Jahres durchgeführt. Sollte die Erstbeobachtung bereits ausreichende Informationen ergeben haben und sollten keine Änderungen zu erwarten sein, kann für einzelne Qualitätselemente die Wiederholungsbeobachtung entfallen.
- **Fließgewässer der operativen Überwachung:** Im Betrachtungszeitraum 2007–2009 betrug der Beobachtungszeitraum für Wasserkörper, bei denen ein Risiko der Nichterreichung des Qualitätsziels aufgrund der Belastung mit Schadstoffen besteht, ein Jahr sowie zwei Jahre für Wasserkörper, bei denen ein Risiko der Nichterreichung des

Qualitätsziels aufgrund einer stofflichen Belastung durch allgemein physikalisch-chemische Parameter oder aufgrund einer hydromorphologischen Belastung besteht. Mit der Novelle der GZÜV 2010 wurde der Zeitraum der operativen Überwachung für alle Belastungstypen auf ein Jahr festgelegt.

Die Grundwässer werden je nach Belastungssituation ein- bis maximal viermal jährlich untersucht (siehe Tabelle 5). Die Fließgewässer werden in der Regel zwölfmal jährlich auf chemisch-physikalische Grundparameter und, falls relevant, auf zusätzliche Schadstoffe untersucht. Biologische und hydromorphologische Qualitätselemente werden (mit Ausnahme des Abflusses, welcher kontinuierlich erhoben wird) in der Regel einmal pro Jahr untersucht. Zudem werden bei den Fließgewässern an einigen ausgesuchten Grenzgewässermessstellen Untersuchungen in etwa 14-tägigen Abständen durchgeführt.



Grundwassermessstelle im Südlichen Wiener Becken

Bei den Seen erfolgt die Untersuchung der chemischen und physikalischen Parameter und des Phytoplanktons viermal pro Jahr, die verbleibenden biologischen und hydromorphologischen Qualitätselemente (Ausnahme: der Wasserstand wird kontinuierlich erfasst) werden einmal pro Jahr untersucht.

Tabelle 4: Oberflächengewässer – Parameterumfang und Überwachungszeitraum im Überblicksmessnetz

Fließgewässer	Ü1						Ü2						Ü3					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Jahr des Beobachtungszyklus:																		
Allg. physik. und chem. Grundparameter	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X
Nichtsynthetische Schadstoffe ***	X			X			X						X			X		
Synthetische Schadstoffe ***	X						**						**					
Biologische Qualitätskomponenten							X						X					
Phytobenthos	X			X			X						X			X		
Makrozoobenthos	X			X			X						X			X		
Fische	X			X			X						X			X		
Makrophyten	X						X						X					
Plankton	*						*						*					
Hydromorph. Qualitätskomponenten:																		
Durchgängigkeit	X						X						X					
Abfluss	X	X	X	X	X	X	X						X	X	X	X	X	X
Morphologie	X						X						X					

Seen	Ü1						Ü2						Ü3					
	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
Jahr des Beobachtungszyklus:																		
Allg. physik. und chem. Grundparameter	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Nichtsynthetische Schadstoffe ***	**						**											
Synthetische Schadstoffe ***	**						**											
Biologische Qualitätskomponenten																		
Phytoplankton	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Fische	X						X											
Makrophyten	X						X											
Hydromorph. Qualitätskomponenten:																		
Wasserstand	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wasserhaushalt	X						X						X					
Morphologische Bedingungen	X						X						X					

* nur in Flüssen mit sich selbst erhaltener Planktongemeinschaft
 ** wenn sie in den Wasserkörper eingeleitet werden (bzw. bei Prioritäten Stoffen an Ü2 und Ü3 Stellen, wenn sie bei einer Ü1-Stelle im Einzugsbereich den Schwellenwert überschreiten)
 *** einschließlich Prioritärer Stoffe
 Quelle: Umweltbundesamt

Tabelle 5: Grundwasserüberwachung entsprechend GZÜV

Jahr 1

Überblicksweise Überwachung

Erstbeobachtung

(in allen GWK)

Grundsätzlich (Pflicht):

Alle Messstellen in allen GWK & alle Parameter

aus Parameterblock 1: ≥ 3 / Jahr*

aus Parameterblock 2: ≥ 3 / Jahr*

Zusätzlich (Option):

Die Messfrequenz kann auf bis zu vier Messungen/Jahr erhöht werden:

- aufgrund spezifischer örtlicher Verhältnisse oder
- wenn sich eine Beeinträchtigung der Beschaffenheit des Grundwassers abzeichnet.

Fragen

- Besteht das Risiko (aufgrund der Ist-Bestandsanalyse oder der überblickswisen Überwachung), dass gemäß §§ 30c oder 30d WRG 1959 die Umweltziele nicht erreicht werden?
- Wurden Maßnahmen aufgrund des NGP oder anderer wasserwirtschaftlicher Planungen gesetzt?
- Ist der Gewässerzustand aufgrund von bilateralen Verpflichtungen zu überwachen?

Jahre 2–6

Nein

Überblicksweise Überwachung – Wiederholungsbeobachtung (im relevanten GWK)

Pflicht: Alle Messstellen & alle Parameter

aus Parameterblock 1: ≥ 1 / Jahr*

aus Parameterblock 2: ≥ 1 / Jahr*

Entfall (Option): Jene Messstellen & jene Parameter

aus Parameterblock 2.3.2–2.3.9: **Kann entfallen**

- wenn kein Messwert an jener Messstelle den Schwellenwert für jenen Parameter überschreitet und
- wenn das arithmetische Mittel der aus der Erstbeobachtung zur Verfügung stehenden Messungen an jener Messstelle und jenes Parameters 75 % des Schwellenwertes nicht überschritten hat.

Zusatz (Option): Jene Messstellen & jene Parameter

aus Parameterblock 1 + 2: **1–4 / Jahr***

- aufgrund spezifischer örtlicher Verhältnisse,
- wenn zumindest eine Messung an jener Messstelle für jenen Parameter einen Schwellenwert überschritten hat.

Verminderung der Frequenz möglich, sofern keine weitere Überschreitung.

Ja

Operative Überwachung

(im relevanten GWK)

Pflicht: Alle Bestimmungen der überblickswisen Überwachung – Wiederholungsbeobachtung

Zusatz (Pflicht):

Alle Messstellen & alle Parameter

aus Parameterblock 1: ≥ 2 / Jahr*

Zusatz (Pflicht):

Jene Messstellen & jene Parameter

aus Parameterblock 2: ≥ 2 / Jahr*

- für die sich eine Gefährdung der Beschaffenheit des Grundwassers an der Messstelle ergeben hat.

* Anzahl von Messungen pro Jahr
 GWK Grundwasserkörper
 NGP Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan
 WRG Wasserrechtsgesetz
 Quelle: Umweltbundesamt

2.4.2 Untersuchungsumfang

Der Parameterumfang ist in der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) 2006 i.d.g.F. festgelegt.

Für Grundwasseruntersuchungen sind in der GZÜV grundsätzlich zwei Parameterblöcke mit insgesamt 129 Parametern vorgesehen:

- Parameterblock 1: Probenahme- und Vor-Ort-Parameter (11) sowie chemisch-analytische Parameter (17),
- Parameterblock 2: Metalle gelöst (9), leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (13) und Pestizide (79). Die Pestizide sind wiederum in neun Teilbereiche unterteilt, wobei die wichtigsten in Kapitel 3.3.2 zusammengefasst sind, welches auch zusätzlich untersuchte Sonderpestizide beinhaltet.

Der vorgeschriebene Mindestumfang der Untersuchungen ist in Tabelle 5 dargestellt.

Zusätzlich werden weitere, nicht in den Parameterblöcken der GZÜV festgelegte Parameter untersucht, falls sich diese als grundwasserrelevant erweisen. Dementsprechend wurden im Beurteilungszeitraum 2014–2016 insgesamt 197 Parameter untersucht.

Das Untersuchungsprogramm der Oberflächengewässer umfasst die in Tabelle 4 angeführten Parameterblöcke.

Daneben besteht je nach Bedarf auch die Möglichkeit von österreichweiten, regionalen oder gewässerbezogenen Sondermessprogrammen, die auch in der GZÜV nicht angeführte chemische Parameter abdecken.

Das Beobachtungsprogramm wird seit Beginn des Überwachungsprogramms (1991) in regelmäßigen Abständen evaluiert. Geänderte Umweltbedingungen, neue Erkenntnisse sowie gesetzliche Vorgaben, die z. B. auch eine Erweiterung von chemischen Parametern zur Folge haben können, werden entsprechend berücksichtigt und spiegeln sich in Adaptierungen des Parameterumfangs wider.

GZÜV-Sondermessprogramme

Zur Untersuchung umweltbelastender Schadstoffe, welche in der GZÜV nicht erfasst sind, sowie zur Klärung spezifischer Fragestellungen betreffend Umweltverhalten und Zusammenwirken von unterschiedlichen Stoffen und Stoffverbindungen in den Gewässern, können laut Verordnung zeitlich begrenzte Sondermessprogramme durchgeführt werden.

Diese dienen zur fachlichen Unterstützung der laufenden überblicksweisen bzw. operativen Überwachung des chemischen Zustands der Gewässer.

Bundesweite Sondermessprogramme 2014–2016

Die Untersuchung anthropogener Spurenstoffe im Grundwasser erfolgte im Rahmen eines 2016–2018 laufenden Sondermessprogrammes. Ausgewählte Vertreter folgender Stoffgruppen standen dabei im Fokus: per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS), Organozinnverbindungen, polybromierte Diphenylether (PBDE), polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) sowie Quecksilber. Kapitel 5.3 bietet eine Kurzdarstellung des Untersuchungsprogrammes.

Im Zeitraum 2016–2017 wurden im Rahmen eines Sondermessprogrammes 192 Grundwassermessstellen an potenziell belasteten Standorten – d. h. grundwasserabstromig von Betrieben und bestimmten Nutzungen – auf mehr als 600 Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte untersucht. In Kapitel 5.5 sind die Eckpunkte und Ergebnisse des Untersuchungsprogrammes zusammengefasst.

Im Jahr 2015 wurde ein Sondermessprogramm zur Erfassung von Pflanzenschutzmitteln in Fließgewässern durchgeführt, bei dem an 48 Oberflächengewässern, verteilt über ganz Österreich im Zeitraum von April bis Oktober, monatlich Proben gezogen und auf Pflanzenschutzmittelwirkstoffe und deren Metaboliten untersucht wurden. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können dem Jahresbericht 2013–2015 "Wassergüte in Österreich" (BMNT & Umweltbundesamt 2018) entnommen werden.

Im Jahr 2014 erfolgte eine weitere Beprobung jener Grundwassermessstellen, an denen im Vorjahr Urankonzentrationen über 5 µg/l ermittelt wurden. Neben Uran wurde das Grundwasser der ausgewählten Messstellen zudem hinsichtlich Molybdän und Vanadium analysiert. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen können dem Jahresbericht 2015 "Wassergüte in Österreich" (BMLFUW & Umweltbundesamt 2017) entnommen werden.

2.4.3 Öffentliche Verfügbarkeit der Wassergütedaten

Das Wasserrechtsgesetz 1959 sah bereits in seiner ursprünglichen Form vor, dass es jeder Person freisteht, den Wasserwirtschaftskataster im Ministerium einzusehen, Abschriften zu nehmen oder Kopien gegen Ersatz der Kosten zu erwerben. Im Jahr 1993 wurde der freie Zugang zu den bei den Organen der Verwaltung vorhandenen Umweltdaten in Form des Umweltinformationsgesetzes (BGBl. Nr. 495/1993 i.d.g.F.) in der österreichischen Rechtsordnung umgesetzt. Gleichmaßen ist seit dem Inkrafttreten der EU

Wasserrahmenrichtlinie im Jahr 2000 durch die verpflichtende Information und Anhörung der Öffentlichkeit betreffend den Zustand der Gewässer der Datenzugang zu einem fixen rechtlichen Bestandteil geworden. Heute stehen die Ergebnisse der Gewässerzustandsüberwachung online bzw. per Internet kostenlos allen Bürgerinnen und Bürgern zur Verfügung. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass insbesondere bei Anfragen zu einzelnen Grundwassermessstellen, welche sich auf Privateigentum befinden, gleichzeitig das Datenschutzgesetz (BGBl. I Nr. 165/1999 i.d.g.F.) bzw. die Datenschutzgrundverordnung (DSGVO 2016/679) gilt und daher die Weitergabe der Lageinformation nur eingeschränkt möglich ist.

Online-Zugang:

Weitere Informationen sind auf der Homepage des BMNT unter [WISA – Wasserinformationssystem AUSTRIA](#) und über die öffentlich zugängliche Qualitätsdatenabfrage der [H₂O-Fachdatenbank](#) des Umweltbundesamtes verfügbar.

2.4.4 Datenfluss/Datenverwendung

Für die Erhebung der Wassergüte in Österreich ist der reibungslose Datentransfer ein wesentlicher Bestandteil. Entscheidend für den Datenaustausch sind definierte Schnittstellen. Diese wurden vom Umweltbundesamt für die jeweiligen Anforderungen ausgearbeitet. Im Jahr 2013 wurde der gesamte Datenverkehr der GZÜV auf das XML-Datenformat umgestellt. Auslöser für die Umstellung waren die wachsenden Anforderungen an die übermittelten Monitoringdaten sowie Änderungen bezüglich der Handhabung von Messwerten kleiner der Bestimmungsgrenze (entsprechend EU Richtlinie 2009/90/EG). Die neue Schnittstellendefinition wurde für den Datenaustausch zwischen den Labors und den Bundesländern bzw. dem BMNT und dem Umweltbundesamt für alle Wasserdaten erweitert und auf eine einheitliche Basis gestellt. Nähere Informationen zur XML-Schnittstelle sind unter [Wasserinformationssystem Austria \(WISA\) > XML-Schnittstelle](#) verfügbar.

Die von den Labors einlangenden Ergebnisse werden von den Auftrag gebenden Landesdienststellen bzw. auch vom Bund EDV-mäßig erfasst und auf Vollständigkeit sowie Plausibilität geprüft. Die überprüften und als in Ordnung befundenen Analysedaten werden dann in die zentrale H₂O-Fachdatenbank im Umweltbundesamt eingespielt. Die Vollständigkeit der Datensätze wird neuerlich überprüft, da mit der Überweisung des finanziellen Bundesanteils an das Land eine unwiderrufliche Anerkennung der Leistungen verbunden ist.

Die erhobenen Wassergütedaten werden laufend für aktuelle Fragestellungen herangezogen, wie insbesondere für

- das Vorliegen der Voraussetzungen von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten (= Sanierungsgebiete) auf Basis der Qualitätszielverordnungen in Umsetzung des Wasserrechtsgesetzes 1959 i.d.g.F. bzw. der EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG,
- die Feststellung allfällig negativer Entwicklungstendenzen als Grundlage für gegensteuernde Maßnahmen,
- wasserwirtschaftliche Planungsfragen,
- wissenschaftliche Forschungen,
- parlamentarische Anfragen,
- Anfragen von interessierten oder auch besorgten Bürgerinnen und Bürgern hinsichtlich der Grund- und Trinkwasserqualität in deren unmittelbarem Lebensumfeld.

2.4.5 Qualitätssicherung

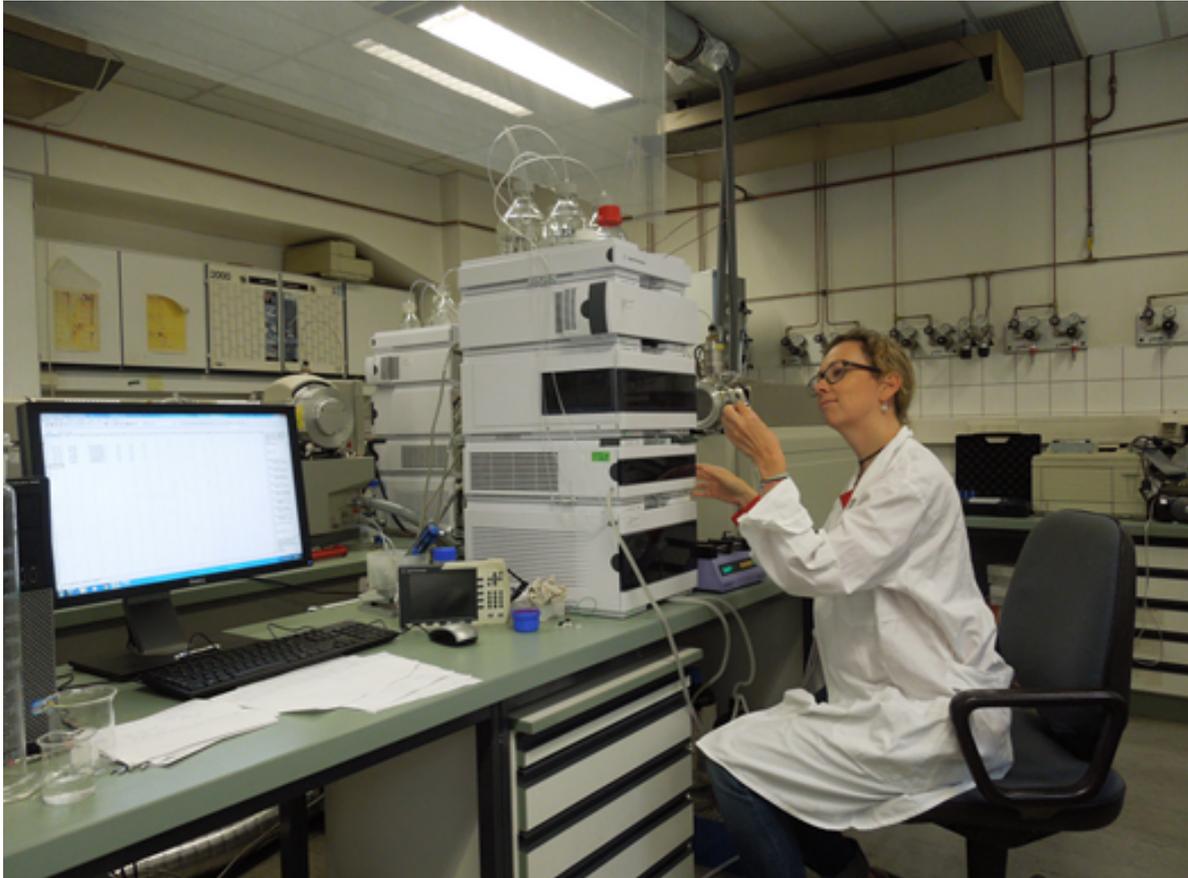
Die Wassergüteeerhebung in Österreich zeichnet sich durch ein bewährtes, mehrstufiges Qualitätssicherungsprogramm zur bestmöglichen Absicherung der chemischen und biologischen Daten aus.

2.4.5.1 Qualitätssicherung Analytische Chemie

Bei den chemischen Parametern erfolgen die Prüfungen der akkreditierten Labors auf Basis der ISO/IEC 17025:2017 „Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“ bzw. im Sinne der EU Richtlinie 2009/90/EG zur „Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands“ regelmäßig sowohl vor Ort als auch durch permanente Ringversuche (Kontrollprobensystem).

Bereits bei der Angebotslegung sind sämtliche analytischen Verfahrenskenndaten inklusive qualitätssichernder Maßnahmen zur Bestimmung der einzelnen Parameter bekanntzugeben. Diese sind gleichzeitig auch ein wesentliches Kriterium für die Zuschlagserteilung. Vor Auftragsvergabe erfolgt beim Bestbieter eine Überprüfung dieser Daten vor Ort und auch während der Auftragserfüllung werden die Labors auf Einhaltung der vertraglich festgelegten qualitätssichernden Maßnahmen überprüft und deren Abschneiden bei den vorgeschriebenen Laborvergleichstests (Kontrollprobensystem) wird bewertet.

Diese Laborüberprüfungen bzw. Auditierungen vor Ort werden gemeinsam mit dem gesondert beauftragten externen, international anerkannten Qualitätssicherungsexperten für analytische Chemie, Prof. Dr. Wolfhard Wegscheider, Montanuniversität Leoben/Allgemeine und Analytische Chemie und Mitglied namhafter wissenschaftlicher Gesellschaften, wie z. B. EURACHEM und CITAC, durchgeführt. Die Ergebnisse werden in Folge auch der nationalen österreichischen Akkreditierungsstelle „Akkreditierung Austria“ im Bundesministerium für Digitalisierung und Wirtschaftsstandort zur Kenntnis gebracht.



Analyse von Wasserproben im Labor

2.4.5.2 Chemie Kontrollprobensystem – Ringversuche

In der Wasseranalytik müssen Umweltchemikalien und Schadstoffe oft in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen werden – eine hohe Anforderung an Mensch und Technik. Manchmal unterscheiden sich die Ergebnisse der verschiedenen Labors bei der Analyse gleicher Proben. Im Rahmen der Ringversuche unterziehen Labors ihre Messverfahren einer externen Qualitätssicherung. Sie erhalten dadurch Hinweise zu Messgenauigkeit und Vergleichbarkeit ihrer Resultate. In Österreich sind Labors, welche Wasseranalysen im Rahmen der Wassergütererhebung (GZÜV) durchführen, daher verpflichtet, an Ringversuchen

für die Wasseranalytik teilzunehmen, um so die Leistungsfähigkeit des Labors mit einer externen Qualitätskontrolle nachzuweisen.

Das seit 1995 bewährte Kontrollprobensystem des IFA-Tulln (Universität für Bodenkultur Wien, Department für Agrarbiotechnologie) wurde durch die Kooperation mit dem Umweltbundesamt im Umfang maßgeblich erweitert: Seit 2013 werden diese Ringversuche zur Messung der Wassergüte gemeinsam mit der Prüfstelle für Umwelt-, GVO- und Treibstoffanalytik der Umweltbundesamt GmbH angeboten. Durch diese Kooperation werden neben synthetischen Wasserproben (IFA-Tulln) auch Realproben (Umweltbundesamt) für die Ringversuche zur Verfügung gestellt. Jährlich werden ca. 20 verschiedene Ringversuche für eine Vielzahl von organischen und anorganischen Parametern, wie z. B. Pflanzenschutzmittel, Nährstoffe, CKW, BTEX, Metalle und Spurenelemente, in Wasser geplant. Zusätzlich werden auch Ringversuche für umweltpolitisch aktuelle Stoffe, wie z. B. Arzneimittelwirkstoffe oder Zuckersatzstoffe, angeboten.

Umfangreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen und eine ständige Weiterentwicklung des Systems gewährleisten einen hohen Qualitätsstandard. Alle Ringversuche werden nach den Vorgaben der ÖNORM EN ISO/IEC 17043 durchgeführt. Mehr als 800 Prüfstellen aus 30 verschiedenen Ländern nutzten bisher das Ringversuchsangebot zur Wasseranalytik von IFA-Tulln und Umweltbundesamt zur Leistungsüberprüfung, wodurch auch gewährleistet wird, dass die Analysenqualität der GZÜV-Auftragslabors auf internationalem hohem Niveau ist. Bei den Metall- und Nährstoffringversuchen mit realen Proben nehmen durchschnittlich 40 Labors teil, bei den Ringversuchen für Pestizide liegt die Teilnehmerzahl um die 20.

2.4.5.2.1 Teilnahme an Ringversuchen

Die Anmeldungen für die Ringversuche werden über das IFA-Tulln abgewickelt. Unter www.ifatetest.at kann die Online-Anmeldung bis zwei Wochen vor dem Versandtermin der Ringversuchsproben erfolgen. Nachdem das Registrierungsformular elektronisch ausgefüllt wurde, erhalten die TeilnehmerInnen ein Bestätigungs-E-Mail, welches alle relevanten Informationen beinhaltet. Sobald die Teilnahmegebühr einbezahlt ist, ist die Registrierung abgeschlossen und die TeilnehmerInnen erhalten die Ringversuchsproben zum angekündigten Versandtermin. Zur Anonymisierung der Ergebnisse wird jedem Labor ein alphanummerischer Code zugewiesen („Laborcode“, z. B. LC0012).

2.4.5.2.2 Ringversuchsproben

Bei jedem Ringversuch werden zwei Wasserproben mit unterschiedlichen Konzentrationen zur Analyse durch die teilnehmenden Labors verschickt. Die synthetischen Wasserproben setzen sich aus blindwertfreiem Wasser, Salzen und reinen Standardchemikalien zusammen. Die Realproben (Grundwasser, Oberflächenwasser) werden an variierenden Standorten gezogen und zum Teil mit ausgewählten synthetischen Substanzen versetzt (dotierte Realproben).

Sowohl in den synthetischen Proben als auch in den Realproben orientieren sich die Konzentrationen der Untersuchungsparameter an üblicherweise in Grund- und Oberflächenwässern beobachteten Werten. Als Mindestbestimmungsgrenze werden die Vorgaben der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) herangezogen.



Rührkessel: Vorbereitung der Proben für die Ringversuche (linkes Bild), Probefläschchen (rechtes Bild)

Im Zuge der Probenabfüllung werden zu willkürlichen Zeitpunkten mehrere Aliquote pro Probe zur Kontrollanalytik durch die Umweltbundesamt GmbH entnommen und zeitnah nach dem Probenversand untersucht. Die Ergebnisse dieser Kontrollanalytik sind in der parameterorientierten Auswertung in Form von Mittelwerten \pm Messunsicherheit als Kontrollwert \pm U im Auswertebereich gelistet.

2.4.5.2.3 Auswertung von Ringversuchsproben

Die Ergebnisabgabe durch die teilnehmenden Labors erfolgt auf elektronischem Weg mittels Online-Dateneingabe. Die Sollwerte werden vom Ringversuchsveranstalter kurz nach Einsendeschluss online veröffentlicht.



Aufarbeitung von Wasserproben im Labor

Für eine übersichtliche und anonyme Auswertung wird ein umfassender Bericht erstellt. Als Grundlage für die statistische Auswertung werden die DIN ISO 5725-2 sowie ISO 13528 herangezogen. Eine statistische Auswertung der Ringversuchsdaten erfolgt erst ab zumindest sechs gültigen, numerischen Ergebnissen pro Parameter. Ergebnisse kleiner der Bestimmungs- oder Nachweisgrenze werden bei den Berechnungen nicht berücksichtigt. Für die Auswertung der Daten werden vorab die Ausreißer mittels Ausreißertest nach Hampel ermittelt. Die von diesem Test auffällig eingestuftene Werte werden in der Auswertung gekennzeichnet. In begründeten Fällen erfolgt eine Ausreißereliminierung nach anderen Kriterien. Der ausreißerbereinigte Mittelwert über alle übermittelten Ergebnisse wird als Basis zur Berechnung der Wiederfindungsraten sowie des „z-Score“ herangezogen.

Der sogenannte z-Score ist ein Bewertungskriterium für die Qualität der Analytik des teilnehmenden Labors und ermöglicht die Einteilung der Ergebnisse in „gut“ ($|z| < 2$), „fragwürdig“ ($2 < |z| < 3$) oder „nicht zufriedenstellend“ ($|z| > 3$). Der z-Score wird folgendermaßen berechnet:

$$z - Score = \frac{x_i - \bar{X}}{Kriterium}$$

Dabei ist:

x_i Messwert des teilnehmenden Labors

\bar{X} Sollwert, im Regelfall der Ausreißer-bereinigte Mittelwert der Teilnehmerergebnisse

Kriterium im Regelfall die Vergleichsstandardabweichung sR, berechnet aus den Ausreißer-bereinigten Teilnehmer-Ergebnissen des aktuellen Ringversuchs

In der **parameterorientierten Auswertung** ist eine tabellarische Übersicht mit den Messwerten inklusive der Unsicherheit (U), der Wiederfindung zum Mittelwert (WF zum MW (%)) und dem berechneten z-Score dargestellt (siehe Abbildung 4). Des Weiteren werden Ausreißer im Feld Anmerkungen mit dem Buchstaben H gekennzeichnet. Die in dieser Tabelle aufgeführten Ergebnisse werden auch grafisch dargestellt.

In der **labororientierten Auswertung** werden die Ergebnisse der einzelnen Labors inkl. Wiederfindungen und z-Scores übersichtlich dargestellt. Die z-Scores werden in der Regel unter Einbeziehung der Vergleichsstandardabweichung der Ausreißer-bereinigten Teilnehmerergebnisse des aktuellen Ringversuchs berechnet (siehe Abbildung 4). Das kann zur Folge haben, dass es bei Parametern mit hoher Ergebnisstreuung dazu kommen kann, dass der Bereich z-Score -2 bis z-Score $+2$ (entspricht „Ergebnis gut“) einen ungewöhnlich hohen Wiederfindungsbereich abdeckt. Umgekehrt führt eine sehr geringe Streuung der Teilnehmerergebnisse dazu, dass z-Score -2 bis z-Score $+2$ einen ungewöhnlich kleinen Wiederfindungsbereich abdeckt.



Neu gesetzter Brunnenschacht

Abbildung 4: Beispiel Parameterorientierte Auswertung: Auflistung der Ergebnisse zu Untersuchungsparameter Sulfat in der Probe B von den teilnehmenden Labors (anonymisiert mit Laborcode LCxxxx), das Ergebnis von LC0005 wurde als Ausreißer (Anmerkung: H) identifiziert

Parameterorientierte Auswertung					
N135 B					
Sulfat (als SO4)					
Einheit	mg/l				
Mittelwert ± VB (99%)	44,6 ± 0,809				
Minimum - Maximum	40,9 - 48,2				
Kontrollwert ± U	44,6 ± 0,244				
Laborcode	Messwert	± U	WF zum MW [%]	Z-Score	Anmerkungen
LC0001	45	5	101	0,27	
LC0002	46,07	4,6	103	0,91	
LC0003	40,9	2,2	91,8	-2,2	
LC0004	-	-	-	-	
LC0005	56	-	126	6,88	H
LC0006	45,2	0,13	101	0,39	
LC0007	-	-	-	-	
LC0008	44	4,4	98,7	-0,34	
LC0009	43	3	96,5	-0,94	
LC0010	45	0,32	101	0,27	

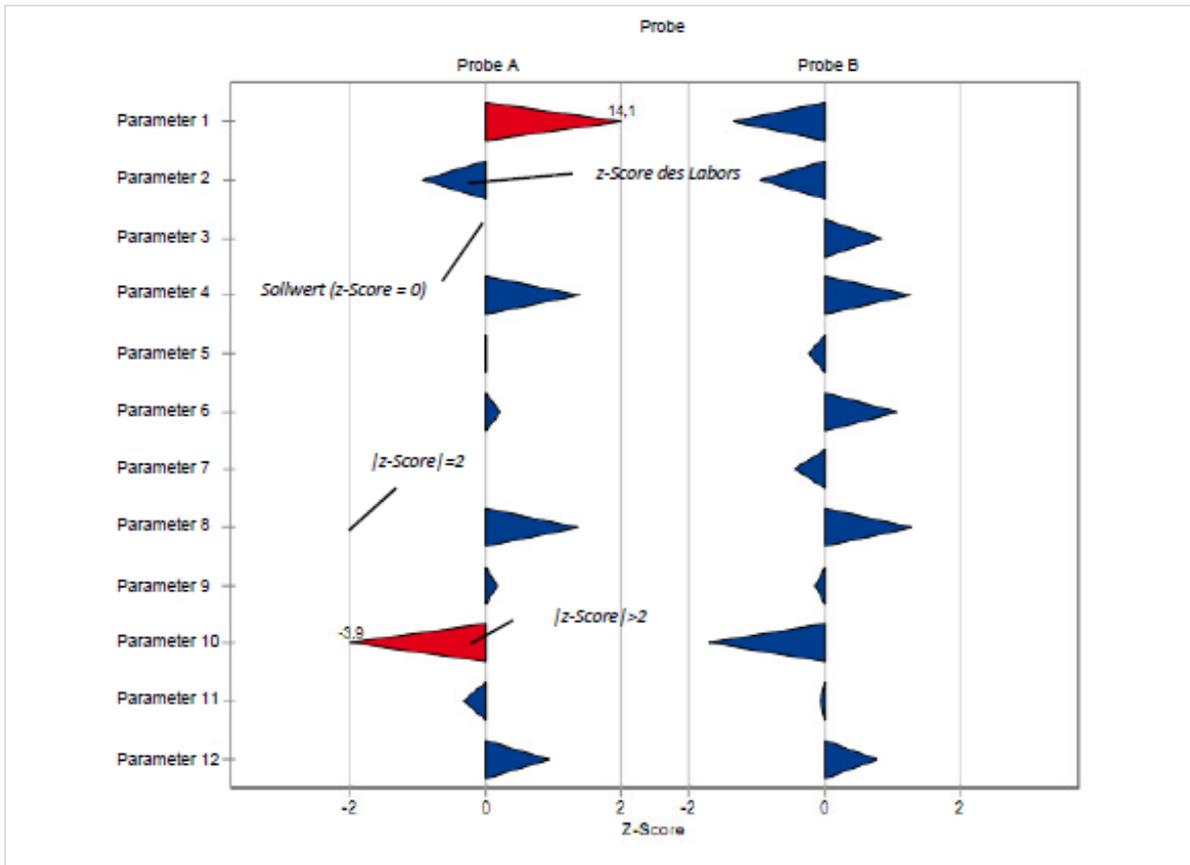
Quelle: Umweltbundesamt

Die Wiederfindungsrate wird unabhängig von der Streuung der Ergebnisse als prozentuelle Abweichung vom Sollwert berechnet. Sie sollte bei der Bewertung von Ergebnissen im Rahmen des internen Qualitätsmanagementsystems der teilnehmenden Labors berücksichtigt werden.

Der Ringversuch-Auswertebereich enthält somit alle Ergebnisse der Ringversuchsrunde, die zugewiesenen Werte und statistischen Auswertungen sowie den anonymisierten Laborcode der TeilnehmerInnen. Jede/r TeilnehmerIn erhält darüber hinaus auch eine Teilnahmebestätigung.

Auf den Webseiten von IFA-Tulln (www.ifatest.at) bzw. Umweltbundesamt (www.umweltbundesamt.at/ringversuche) sind die Sollwerte und Berichte aller vergangenen Ringversuchsrunden online zugänglich sowie umfassende weitere Informationen zu den Ringversuchen verfügbar.

Abbildung 5: Beispiel labororientierte Auswertung: Leistungsbewertung anhand von z-Scores für ein teilnehmendes Labor, das zwölf verschiedene Parameter in zwei Proben (A, B) untersucht hat. Gute Ergebnisse mit Ausnahme von Parameter 1 und 10 in der Probe A, für welche ein „fragwürdiges“ Ergebnis angegeben wurde (Betrag des z-Score größer 2)



Quelle: Umweltbundesamt

2.4.5.3 Qualitätssicherung Biologie – ein Überblick

Die Qualitätssicherung GZÜV-Biologie wurde ca. über die letzten 15 Jahre aufgebaut und folgt bei allen biologischen Qualitätselementen dem gleichen Schema eines Regelkreises (siehe Abbildung 6). Seine Elemente sind, zumindest zum Teil (siehe Tabelle 6), für fast alle Elemente umgesetzt.

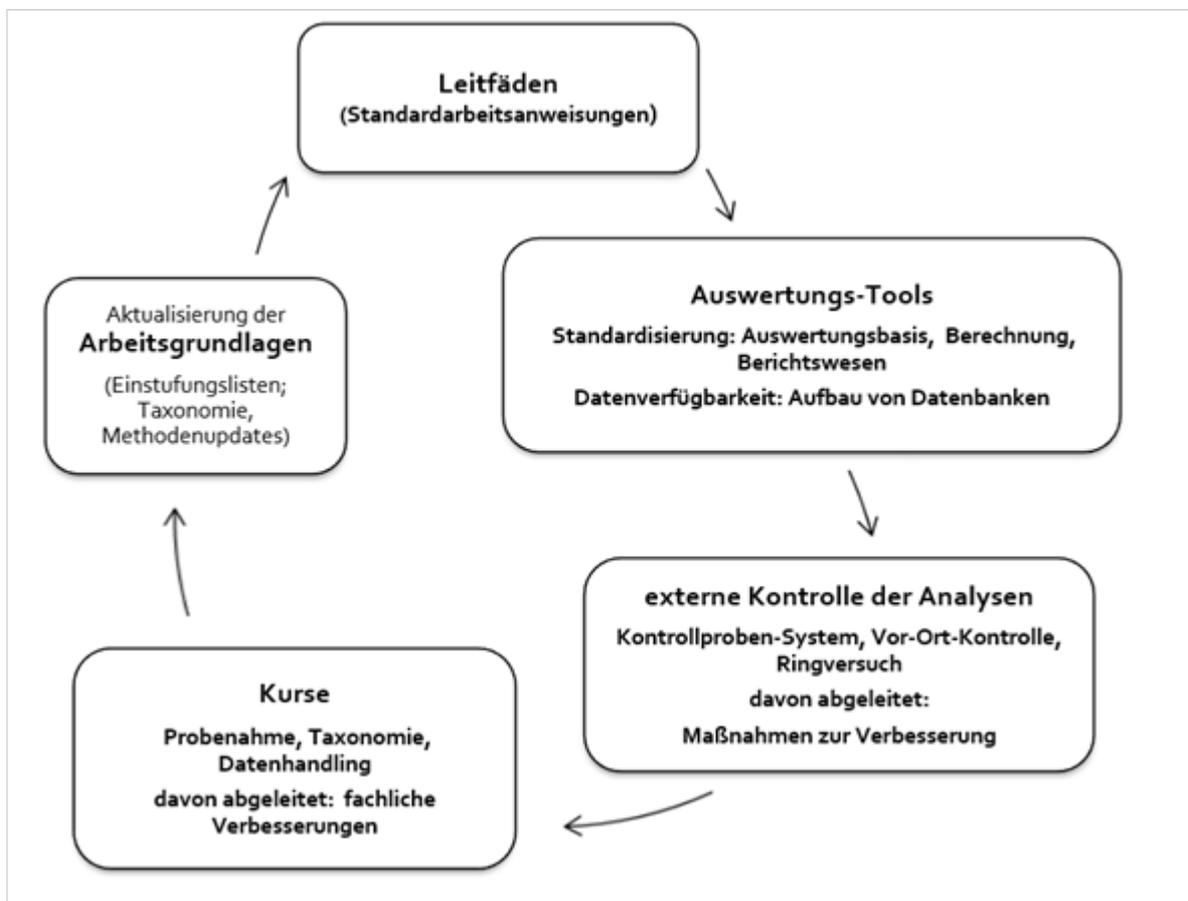
Ausgehend von Leitfäden, die detaillierte Arbeitsanweisungen zur Erhebung der Qualitätselemente sind, wurden für die einzelnen Parameter Auswertungstools zur Verfügung gestellt, die bereits im Vorfeld zahlreiche Fehler abfangen. Parallel dazu konnten in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt in Wien und den jeweiligen FachexpertInnen

zentrale Datenbanken aufgebaut werden, die verschiedenste Berichtspflichten abdecken (Datenbanken für Fische, Makrozoobenthos, Phytobenthos, Makrophyten).

Durch externe Kontrollen von bereits durchgeführten Analysen bzw. Vor-Ort-Kontrollen bei der Probenahme werden die Leistungen der Auftragnehmer der GZÜV kontinuierlich überprüft; von den Ergebnissen der Kontrollen werden weitere Maßnahmen zur Verbesserung abgeleitet und umgesetzt.

Auch das Feedback aus den verschiedenen Methodik-Kursen wird in diesen Regelkreis eingebaut. Durch Änderungen in den Arbeitsgrundlagen, wie z. B. taxonomische Neuerungen, neue Arten oder Überprüfungen der Einstufungen, ist es in größeren Abständen auch nötig, die Berechnungsgrundlagen zu adaptieren. All diese Prozesse fließen in den unten grafisch dargestellten Ablauf ein.

Abbildung 6: Regelkreis Qualitätssicherung Biologie



Quelle: BMNT

Tabelle 6: Qualitätssicherung Biologie – umgesetzte Elemente

Qualitätselement	Datenbank/Auswertungs-Tool	Externe Kontrolle	Kurse	Leitfaden
FW – Fische	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> - VOK	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FW – Makrozoobenthos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> - KPS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FW – Phytobenthos	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> - KPS	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
FW – Makrophyten	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SE – Fische	(DB Scharfling)			<input checked="" type="checkbox"/>
SE – Phytoplankton	Excel-Datei	<input checked="" type="checkbox"/> - RV	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
SE – Makrophyten			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Anmerkungen:

DB Datenbank

FW Fließgewässer

KPS Kontrollproben-System

RV Ringversuch

SE Seen

VOK Vor-Ort-Kontrolle

Quelle: Umweltbundesamt

2.4.5.4 Details zur Qualitätssicherung Biologie der GZÜV 2016

Kontrollproben-System beim Benthos (KPS)

Das Kontrollproben-System beruht auf der parallelen Bestimmung von ausgesuchten „Qualitätssicherungsproben“ (siehe Abbildung 7) im Ausmaß von etwa 10 % der beauftragten Untersuchungsstellen. Die Bestimmungen erfolgen durch verschiedene Auftragnehmer-Büros und Externe, die nicht in die GZÜV involviert sind. In der Folge werden die Taxalisten und Ergebnisse der Bestimmungen verglichen. Die Beurteilung der Qualität erfolgt entsprechend festgelegter Qualitätskriterien, die sich auf die einzelnen Bewertungsmodule beziehen.

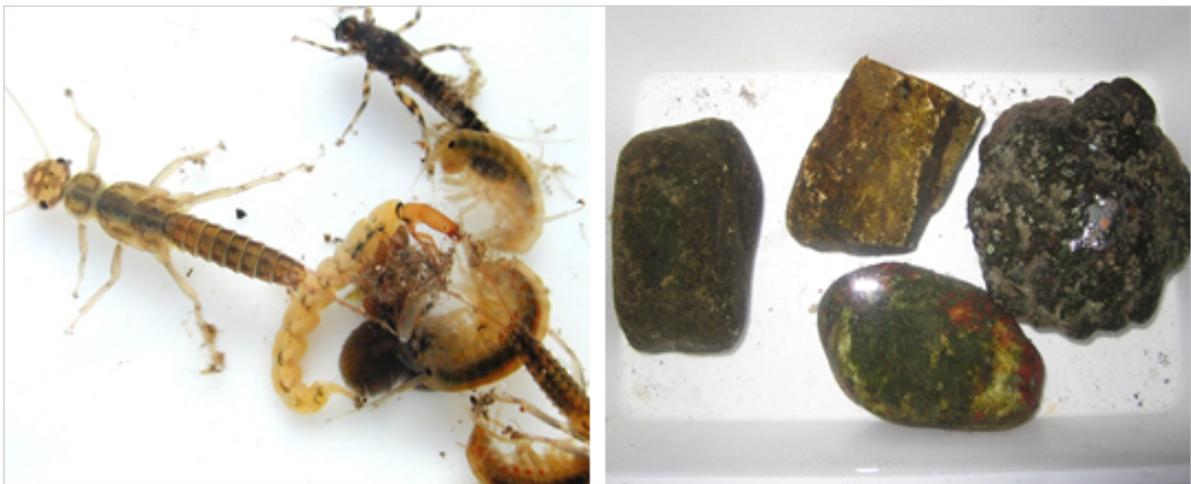
Die Vorteile des Kontrollproben-Systems liegen in der Kontrolle und Überprüfung bereits erfolgter Routineanalysen, die Aussagen über die Qualität der Arbeit der Auftragnehmer liefern. Es können Verfahrensschwächen bzw. -mängel, auch in Hinblick auf die

Bewertungsbasis (z. B. Taxonomie, Einstufungslisten, Software) aufgezeigt werden, wie auch der Schulungsbedarf.

Beim KPS-Makrozoobenthos, das 2016 durchgeführt worden ist, kam es zu zwei Abweichungen, die sich auch aufgrund der Heterogenität der Proben erklären lassen. Beim Phytobenthos entsprachen erstmals alle Qualitätssicherungsstellen den Kriterien.

Über die Jahre zeigen sich hier kontinuierliche Verbesserungen.

Abbildung 7: Makrozoobenthos-Organismen (linkes Bild), Blaualgen-Mischbestand (rechtes Bild)

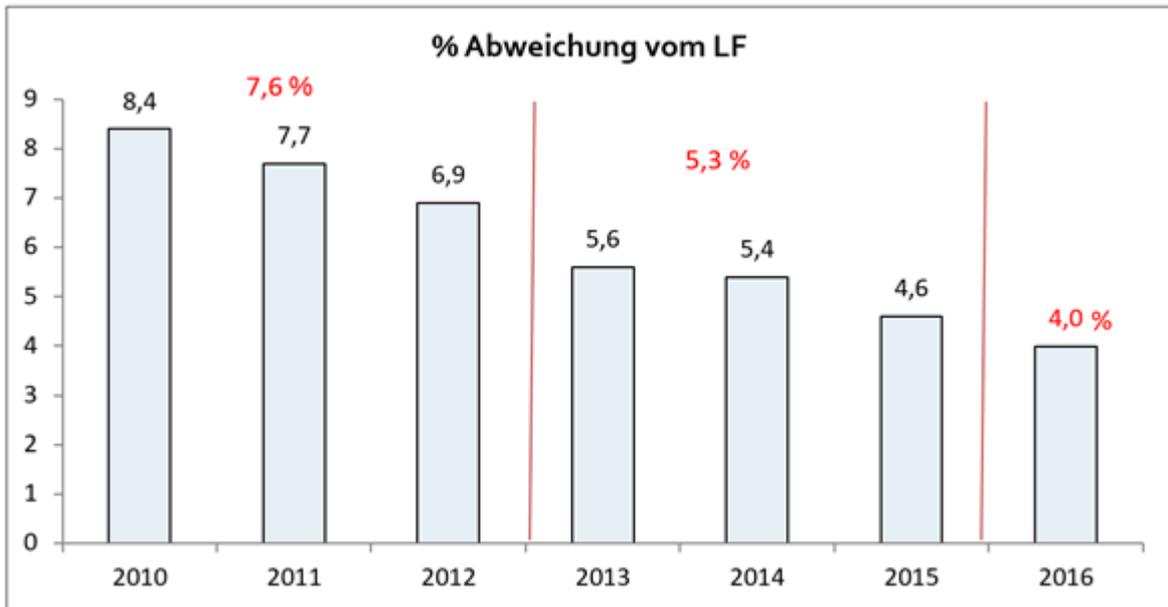


Vor-Ort-Kontrolle bei Fischen

Als zentrales Mittel der Qualitätssicherung kam das Konzept der Vor-Ort-Kontrolle erstmals in der GZÜV-Periode 2007–2009 zur Anwendung: Dabei erfolgt eine stichprobenartige Kontrolle der Befischungsteams jedes Auftragnehmer-Büros vor Ort. Dadurch wird die Erhebung des Ortsbefunds sowie die Befischung durch den Auftragnehmer überprüft. Pro Jahr und Bundesland werden die Befischungsteams der Auftragnehmer in jeder Befischungskategorie an mindestens einer Messstelle unangemeldet bei der Durchführung der Befischung vor Ort kontrolliert.

Abbildung 8 zeigt die positive Entwicklung bei den Kontrollen auf: wurden 2010 noch 8,4 % der Fragen mit „Abweichung vom Leitfaden“ beantwortet, halbierte sich dieser Wert bis 2016 auf 4 %.

Abbildung 8: Fragen mit Antwort „Abweichung vom Leitfaden“ von 2010 bis 2016



Quelle: BMNT

In den Jahren 2010–2012 wurden 63 Kontrollen bei elf Auftragnehmern durchgeführt und dabei 3.804 Fragen zur Probenahme vor Ort gestellt. 2013–2015 waren es 43 Kontrollen bei sieben Auftragnehmern mit 2.616 Fragen, und im Jahr 2016 15 Kontrollen bei fünf Auftragnehmern mit 918 Fragen.



Hecht

2.4.6 Öffentliche Ausschreibungen

Zur Erhebung der Wassergüte in Österreich werden die chemisch-analytischen Leistungen inklusive der Probenahme grundsätzlich öffentlich bzw. EU-weit durch die Bundesländer und teilweise auch durch den Bund ausgeschrieben. Die Rechtsbasis dafür stellt das Bundesvergabegesetz 2006 bzw. seit Kurzem das Bundesvergabegesetz 2018 dar. Ein wesentliches Eignungskriterium ist der Nachweis einer fachspezifischen Akkreditierung. Bestimmende Zuschlagskriterien sind neben Preis und Erfahrungswerten vor allem qualitätssichernde Maßnahmen. Die Vergabe erfolgt nach dem „Bestbieterprinzip“, das heißt, dass der Zuschlag dem technisch und wirtschaftlich günstigsten Angebot erteilt wird. Die öffentlichen Ausschreibungen und der Bieterwettbewerb tragen wesentlich zu den relativ moderaten Preisen bei. Die Ergebnisse der Ausschreibung zur Erhebung der Wassergüte in Österreich werden auf der Internetseite des BMNT veröffentlicht.

2.4.7 Kosten der Erhebung der Wassergüte

Alle Kosten zur Erhebung der Wassergüte in Österreich werden aus öffentlichen Mitteln bzw. Steuergeldern getragen. Gemäß Wasserrechtsgesetz 1959 hat sich der Aufwand für die Beobachtung der Wassergüte inkl. Messnetzerrichtung grundsätzlich aus den Zuschlagspreisen des Vergabeverfahrens zu ergeben. Dies wird durch öffentliche bzw. EU-weite Ausschreibungen der Leistungen bewerkstelligt, womit gleichzeitig auch der haushaltsrechtlich geforderte Nachweis der Preisangemessenheit gewährleistet wird.

Für die Errichtung der Messnetze hat der Bund die Gesamtkosten zu tragen, für die Probenahme und Analytik der Wasseruntersuchungen inkl. Biologie fallen zwei Drittel der Kosten dem Bund und ein Drittel den Bundesländern zu. Seit Beginn der Erhebung der Wassergüte in Österreich im Jahr 1990 bis Ende 2017 sind für Bund und Länder insgesamt Kosten von rund 65 Millionen Euro angefallen.



GZÜV-Bund-Bundesländersitzung in Ossiach 2018

Auskunft:

Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus,
Sektion I, Abteilung 3: Nationale und internationale Wasserwirtschaft,
Marxergasse 2, 1030 Wien, Tel.: +43-(0)1-71100-0

Grundwasser:

DI Thomas Hörhan, Tel.+43 1 71100-60 2092
thomas.hoerhan@bmnt.gv.at

Dr. Rudolf Philippitsch
(im Ruhestand)

Dr. Christian Schilling, Tel.: +43 1 71100-60 7111
christian.schilling@bmnt.gv.at

Oberflächengewässer:

Dr.ⁱⁿ Karin Deutsch, Tel.: +43 1 71100-60 7127
karin.deutsch@bmnt.gv.at

DI Dietmar Krämer, Tel.: +43 1 71100-60 7115
dietmar.kraemer@bmnt.gv.at

Mag.^a Ing.ⁱⁿ Richild Mauthner-Weber, Tel.: +43 1 71100-60 7114
richild.mauthner-weber@bmnt.gv.at

Umweltbundesamt GmbH,
Spittelauer Lände 5, 1090 Wien; Tel.: +43 1 31304

Grundwasser:

Dr.ⁱⁿ Heike Brielmann, Tel.: +43 1 31304-3546
heike.brielmann@umweltbundesamt.at

Mag. Harald Loishandl-Weisz, Tel.: +43 1 31304-3582
harald.loishandl-weisz@umweltbundesamt.at

Dipl. Geoök.ⁱⁿ Uta Wemhöner, Tel.: +43 1 31304-3592
uta.wemhoener@umweltbundesamt.at

Oberflächengewässer:

Dr. Manfred Clara, Tel.: ++43 1 31304-5612
manfred.clara@umweltbundesamt.at

Mag. Gerald Hochedlinger, Tel.: +43 1 31304-3493
gerald.hochedlinger@umweltbundesamt.at

Dr.ⁱⁿ Yvonne Spira, Tel.: +43 1 31304-5932
yvonne.spira@umweltbundesamt.at

Zuständige Ämter der Landesregierungen

3 Grundwasser

Im Kapitel Grundwasser sind die Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten, die Ermittlung signifikanter und anhaltend steigender Trends sowie die Auswertungen betreffend Grundwasser gefährdender Stoffe an Einzelmessstellen im Sinne der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW) beschrieben.

Basierend auf der repräsentierten Fläche² der einzelnen Messstellen werden flächengewichtete Aussagen vorgenommen. Die Situation hinsichtlich Nitrat, Pestiziden sowie Ammonium, Nitrit und Orthophosphat ist in den Kapiteln 3.2 bis 3.4 näher dargestellt, für Metalle und leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) in Kapitel 3.5.

Analog zum Jahresbericht 2016 wurden auch orientierende Auswertungen zu Tiefengrundwasserkörpern durchgeführt (siehe Kapitel 3.6). Da nicht in allen Tiefengrundwasserkörpern GZÜV-Messstellen eingerichtet sind, werden generell für die Bewertung auch andere, bereits bestehende Brunnen (z. B. Wasserversorgungsanlagen, Thermalbohrungen) herangezogen.

3.1 Grundwasserqualität

Die Auswertungen zur Grundwasserqualität erfolgten analog zum Jahresbericht 2016 und bieten dadurch eine direkte Vergleichbarkeit der Ergebnisse.

3.1.1 Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse

Im Rahmen der Erstellung des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP) erfolgt alle sechs Jahre die Beurteilung des chemischen Zustands von Grundwasserkörpern entsprechend den Vorgaben der QZV Chemie GW. Wesentliche Grundlage für die

² Die repräsentierte Fläche je Messstelle wird auf der Basis von Thiessen-Polygonen ermittelt. Hierfür wurden Polygone berechnet, indem um jede Messstelle Grenzlinien mit maximal möglichem Abstand gezogen werden. Die Messstellen dienen dabei als Mittelpunkte zu erzeugender flächenmaximaler Polygone.

Zustandsbeurteilung sind die Daten der Gewässerzustandsüberwachung (GZÜV). In den Jahresberichten „Wassergüte in Österreich“ wird für den Zeitraum zwischen den Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplänen anhand der Überwachungsergebnisse u. a. die Entwicklung bezüglich der Voraussetzungen für die Ausweisung von Beobachtungsgebieten und voraussichtlichen Maßnahmengebieten dargestellt, um allfällige Veränderungen aufzuzeigen. Diese haben jedoch nicht den Charakter einer Zustandsbeurteilung.

Die Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten gemäß § 10 QZV Chemie GW im Beurteilungszeitraum 2014–2016 ergab insgesamt fünf voraussichtliche Maßnahmengebiete (vM) und 14 Beobachtungsgebiete (B). Ein Grundwasserkörper wird als Beobachtungsgebiet ausgewiesen, wenn $\geq 30\%$ der Messstellen als gefährdet eingestuft werden, bei $\geq 50\%$ gefährdeten Messstellen liegt ein voraussichtliches Maßnahmengebiet vor. Zudem ist ein Grundwasserkörper als voraussichtliches Maßnahmengebiet einzustufen, wenn ein signifikanter und anhaltend steigender Trend bei den Messergebnissen festgestellt wird.

Basierend auf den aktuellen Ergebnissen sind für **Nitrat** im Beurteilungszeitraum 2014–2016 vier Grundwasserkörper mit einer Gesamtfläche von 1.570 km² als **voraussichtliche Maßnahmengebiete** sowie sechs Grundwasserkörper mit einer Fläche von 4.630 km² als **Beobachtungsgebiete** auszuweisen (siehe Tabelle 7). Damit bleibt die Anzahl voraussichtlicher Maßnahmengebiete für den Parameter Nitrat im Vergleich zum vorherigen Beurteilungszeitraum 2013–2015 unverändert. Im Hinblick auf die Beobachtungsgebiete entfällt der Grundwasserkörper Traun-Enns-Platte [DUJ], da im Zeitraum 2014–2016 13 von 50 Messstellen eine Gefährdung durch Nitrat aufweisen und damit weniger als 30 % der Messstellen als gefährdet einzustufen sind. Alle weiteren Beobachtungsgebiete bleiben in ihrem Status unverändert.

Die Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für **Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und deren Abbauprodukte** im Beurteilungszeitraum 2014–2016 ist zur Gänze auf nicht mehr zugelassene Wirkstoffe bzw. deren Metaboliten zurückzuführen. Im Einzelnen stellt sich die Situation wie folgt dar: Hinsichtlich **Desethyl-Desisopropylatrazin** sind – wie bereits im vorangegangenen Beurteilungszeitraum 2013–2015 – der Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken-Ostrand [DUJ] als voraussichtliches Maßnahmengebiet sowie drei weitere Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiete einzustufen (siehe Tabelle 8). Generell kann Desethyl-Desisopropylatrazin als Abbauprodukt verschiedener Triazine entstehen, vorrangig ist jedoch Atrazin als Ausgangssubstanz in Betracht zu ziehen, bedingt durch den massiven Einsatz bis zum Verbot im Jahr 1995 sowie das chemische Abbauverhalten. Für das Atrazin-Abbauprodukt **Desethylatrazin** bleibt der Grundwasserkörper Stremtal unverändert in seinem Status als Beobachtungsgebiet

bestehen. Für **Hexazinon** – ein herbizider Wirkstoff, dessen Anwendung in Österreich seit 2008 ebenfalls nicht mehr zulässig ist – ist ein Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiet einzustufen.

Die Ergebnisse zu Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten sind zudem in den Grundwasserkarten 2, 4 und 5 abgebildet.

Anmerkungen zu den folgenden Tabellen 7 – 13:

B Beobachtungsgebiet

vM voraussichtliches Maßnahmengebiet

(x/y) an x von y untersuchten Messstellen wird das Qualitätsziel überschritten

Quelle für Tabellen 7 – 13: Umweltbundesamt

Tabelle 7: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Nitrat 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Marchfeld [DUJ]	942	vM (42/72)	vM (40/71)
Parndorfer Platte [LRR]	254	vM (5/7)	vM (4/7)
Weinviertel [DUJ]	1.347	B (7/17)	B (7/17)
Traun-Enns-Platte [DUJ]	810	B (15/50)	(13/50)
Wulkatal [LRR]	381	B (3/9)	B (4/9)
Weinviertel [MAR]	2.008	B (11/31)	B (11/31)
Ikvatal [LRR]	165	vM (5/9)	vM (5/9)
Seewinkel [LRR]	412	B (10/24)	B (10/24)
Stremtal [LRR]	51	B (2/5)	B (2/5)
Hügelland Rabnitz [LRR]	431	B (1/3)	B (1/3)
Südl. Wiener Becken-Ostrand [DUJ]	209	vM (8/12)	vM (9/13)
Summe (km²)		7.010	6.200
Anzahl (B/vM)		(7/4)	(6/4)

Tabelle 8: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Desethyl-Desisopropylatrazin 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Marchfeld [DUJ]	942	B (25/72)	B (24/72)
Unteres Ennstal (NÖ, OÖ) [DUJ]	117	B (9/19)	B (8/19)
Traun-Enns-Platte [DUJ]	810	B (15/50)	B (16/50)
Südl. Wiener Becken-Ostrand [DUJ]	209	vM (7/12)	vM (7/12)
Summe (km²)		2.078	2.078
Anzahl (B/vM)		(3/1)	(3/1)

Tabelle 9: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Desethylatrazin 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Stremtal [LRR]	51	B (2/5)	B (2/5)
Summe (km²)		51	51
Anzahl (B/vM)		(1/0)	(1/0)

Tabelle 10: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Hexazinon 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Hügelland Rabnitz [LRR]	431	B (1/3)	B (1/3)
Summe (km²)		431	431
Anzahl (B/vM)		(1/0)	(1/0)

Ammonium ist ebenso wie Nitrat ein Bestandteil des Stickstoffkreislaufs und wird in der Landwirtschaft v. a. in Form von Dünger auf den Boden aufgebracht. Der Ammoniumanteil kann im Allgemeinen relativ rasch und ohne nennenswerte Verluste von der Pflanze aufgenommen werden. Dass der Stickstoff in dem betroffenen Grundwasserkörper als Ammonium und nicht als Nitrat im Grundwasser vorliegt, ist jedoch auf die anmoorigen Bedingungen und die damit verbundenen reduzierenden Verhältnisse im Grundwasser zurückzuführen. **Nitrit** kann einerseits unter aeroben Bedingungen als Zwischenprodukt bei der bakteriellen Oxidation von Ammonium zu Nitrat (= Nitrifikation) entstehen, andererseits im anaeroben Milieu durch die bakterielle Reduktion von Nitrat.

Hinsichtlich **Ammonium** ist das Mittlere Ennstal (Trautenfels bis Gesäuse) [DUJ] weiterhin als Beobachtungsgebiet einzustufen. Für **Nitrit** ist der Grundwasserkörper Weinviertel [MAR] neu als Beobachtungsgebiet einzustufen – neben der bereits bestehenden Ausweisung als Beobachtungsgebiet für Nitrat. Im Vergleich zum vorherigen Beurteilungszeitraum entfallen die Grundwasserkörper Weststeirisches Hügelland [DRA] als voraussichtliches Maßnahmenggebiet sowie Wulkatal [LRR] als Beobachtungsgebiet.

Orthophosphat ist in der Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II 304/2001 i.d.g.F.) nicht geregelt, jedoch wurde zur Sicherstellung der Trinkwasserqualität im Österreichischen Lebensmittelbuch (IV. Auflage) für Phosphate (PO_4) ein Indikatorwert von 0,3 mg/l mit einer Beurteilungstoleranz von $\pm 0,1$ mg/l festgelegt. Für Gesamtphosphat nach Zudosierung (PO_4) beträgt der Indikatorwert lt. Lebensmittelbuch $6,7 \pm 1,0$ mg/l. Orthophosphat wurde jedoch in die QZV Chemie GW aufgenommen, da dieser Stoff mit dem Grundwasser in Verbindung stehende Oberflächengewässer beeinflussen kann.

Hinsichtlich **Orthophosphat** ist der Grundwasserkörper Böhmisches Masse [MAR] unverändert als Beobachtungsgebiet einzustufen.



Im Seewinkel, Weinanbaufläche neben einer Grundwassermessstelle

Tabelle 11: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Ammonium 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Mittleres Ennstal (Trautenfels bis Gesäuse) [DUJ]	80	B (4/9)	B (4/9)
Summe (km²)		80	80
Anzahl (B/vM)		(1/0)	(1/0)

Tabelle 12: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Nitrit 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Weinviertel [MAR]	2.008	(9/31)	B (10/31)
Weststeirisches Hügelland [DRA]	18	vM (1/1)	(0/1)
Wulkatal [LRR]	381	B (3/9)	(2/9)
Summe (km²)		399	2.008
Anzahl (B/vM)		(1/1)	(1/0)

Tabelle 13: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Orthophosphat 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)

Grundwasserkörper	Fläche (km ²)	Jahresbericht 2016 (2013–2015)	Jahresbericht 2017 (2014–2016)
Böhmische Masse [MAR]	1.367	B (3/10)	B (3/10)
Summe (km²)		1.367	1.367
Anzahl (B/vM)		(1/0)	(1/0)

Ein Grundwasserkörper wird gemäß QZV Chemie GW (§ 5(5)) nicht als Beobachtungs- oder voraussichtliches Maßnahmengebiet eingestuft, wenn die Belastungen an den betroffenen Messstellen **geogen** bedingt sind. Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 betrifft dies **Arsen** in den beiden steirischen Grundwasserkörpern Mittleres Ennstal (Trautenfels bis Gesäuse) [DUJ] sowie Oberes Ennstal (Landesgrenze bis Trautenfels) [DUJ] und die beiden burgenländischen Grundwasserkörper Seewinkel [LRR] sowie Wulkatal [LRR] hinsichtlich **Sulfat**.

3.1.2 Grundwasserkörper – Trends

Allgemeines

Die Trendermittlung wird in Umsetzung der Erfordernisse der EU-Wasserrahmenrichtlinie und der EU-Grundwasserrichtlinie für jene Grundwasserkörper bzw. Gruppen von Grundwasserkörpern durchgeführt, die Gefahr laufen, den guten chemischen Zustand in Bezug auf die in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (Anlage 1) festgelegten Schadstoffe bzw. Gruppen von Schadstoffen zu verfehlen bzw. die als bereits gefährdet eingestuft wurden. Die Trendermittlung stellt neben dem chemisch-analytischen Bewertungskriterium zur Risiko- und Zustandsbeurteilung von Grundwasserkörpern das zweite maßgebliche Beurteilungskriterium dar. Den Bewertungsmaßstab bilden die in der QZV Chemie GW (Anlage 1) definierten Ausgangspunkte für die Trendumkehr (i.d.R. 75 % des entsprechenden Schwellenwertes). Die festgelegte Konzentration des stoffspezifischen Ausgangspunktes für die Trendumkehr soll sicherstellen, dass Trends in Bezug auf die Einhaltung der festgesetzten Umweltziele rechtzeitig erkannt und umgekehrt werden können.

Daher wird zunächst geprüft, ob ein signifikanter und anhaltend steigender Trend vorliegt. Ist dies der Fall, sind im betroffenen Grundwasserkörper Maßnahmen zur Umkehr dieses Trends einzuleiten. In den Folgejahren wird die Zeitreihe dahingehend analysiert, ob der signifikant steigende Trend gebrochen werden konnte und schließlich eine Trendumkehr eintritt, die im Erfolgsfall in einen signifikant und anhaltend fallenden Trend übergeht.

Die Trendauswertung wird gemäß den Vorgaben der QZV Chemie GW (§ 11) durchgeführt. Dementsprechend werden die Daten jener Grundwasserkörper und Gruppen von Grundwasserkörpern herangezogen, bei denen an mindestens 30 % der Messstellen für einen Schadstoff der zugeordnete Ausgangspunkt für eine Trendumkehr gemäß Spalte 2 der Anlage 1 zur QZV Chemie GW überschritten wird. Diese Vorauswahl der Grundwasserkörper für die Trendauswertung gemäß § 11, Abs. 1, Ziffer 1 umfasst einen Beurteilungszeitraum von drei Jahren, im Unterschied zur Trendauswertung selbst, für die ein Zeitraum von sechs bzw.

acht Jahren berücksichtigt wird. Des Weiteren müssen von zumindest zwei Dritteln aller beobachteten Messstellen eines Grundwasserkörpers (jedoch mindestens von drei Messstellen) Daten vorhanden sein. Werden diese Ansprüche an die Messdaten nicht erfüllt, kann keine Trendauswertung vorgenommen werden. Die Länge der Zeitreihe für die Berechnungen richtet sich nach dem Beobachtungsintervall. Bei viertel- und halbjährlicher Beobachtung reicht eine Zeitreihe von sechs Jahren für die Auswertung aus. Liegt pro Jahr jedoch nur eine Messung vor, müssen acht Jahre zur Berechnung eines Trends berücksichtigt werden. Auch die Ermittlung der Trendumkehr richtet sich nach der Überwachungsfrequenz. Bei Vorliegen von einer Messung pro Jahr ist eine Zeitreihe von 14 Kalenderjahren zu berücksichtigen. Bei einer höheren Überwachungsfrequenz ist eine Zeitreihe von zehn Kalenderjahren ausreichend.

Das statistisch-methodische Konzept der Datenauswertung beruht auf dem Trendtest „LOESS smoother“, einem linearen Regressionsmodell, und dem ANOVA-Test (ANalysis Of VAriance). Diese Methode wurde im Rahmen eines EU-Projektes (EC 2001) entwickelt.

Ergebnisse der Trendberechnung

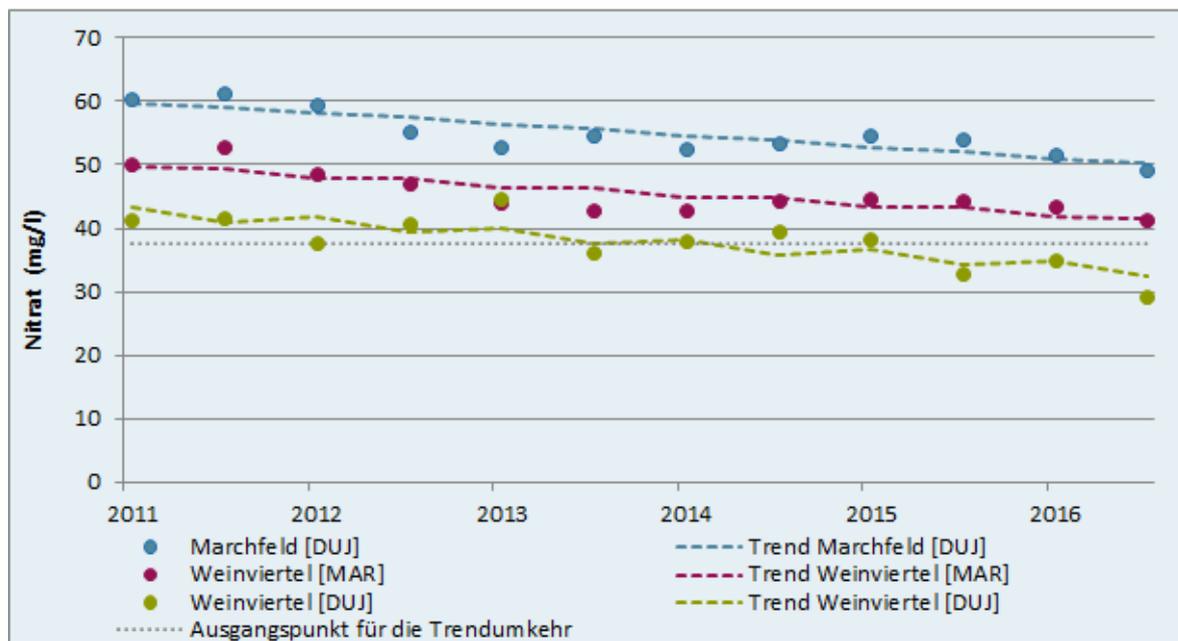
Die Ergebnisse der Trendberechnung werden im Folgenden entsprechend der zeitlichen Abfolge der eingangs beschriebenen Elemente zur Ermittlung eines Trends bzw. einer Trendumkehr beschrieben und sind in Tabelle 14 zusammengefasst. Insgesamt 17 Grundwasserkörper/Parameter-Kombinationen erfüllten alle Kriterien der QZV Chemie GW (§ 11) zur Ermittlung des Trendverhaltens. Von diesen entfallen zwei Grundwasserkörper/Parameter-Kombinationen auf Trends, denen geogen bedingte Hintergrundkonzentrationen zugrunde liegen und die daher nicht weiter berücksichtigt werden. Dies betrifft Arsen im Grundwasserkörper Mittleres Ennstal (Trautenfels bis Gesäuse) [DUJ] sowie Sulfat im Grundwasserkörper Seewinkel [LRR].

Signifikante und anhaltend steigende Trends liegen im aktuellen Beurteilungszeitraum bis einschließlich 2016 in keinem Grundwasserkörper bzw. keiner Gruppe von Grundwasserkörpern vor.

Eine **Trendumkehr** liegt vor, wenn in einem früheren Abschnitt der Zeitreihe (mindestens zehn Jahre, s. o.) ein Aufwärtstrend zu verzeichnen war, der im nachfolgenden Zeitabschnitt nicht mehr vorliegt. Die aktuellen Auswertungen zeigen für den Zeitraum 2007–2016 eine Trendumkehr für den Grundwasserkörper Parndorfer Platte [LRR] in Bezug auf Nitrat. Der statistisch signifikante Anstieg der mittleren Nitratkonzentration im Grundwasserkörper wurde im Jahr 2012 unterbrochen, wobei die gegenwärtig leicht rückläufige mittlere Konzentration jedoch noch keinen statistisch signifikanten Abwärtstrend darstellt.

Einer erfolgreichen Trendumkehr folgt ein statistisch **signifikanter und anhaltend fallender Trend**. Drei landwirtschaftlich intensiv genutzte Grundwasserkörper Niederösterreichs weisen in Bezug auf Nitrat einen solchen Trend auf: Marchfeld [DUJ], Weinviertel [DUJ] sowie Weinviertel [MAR] (siehe Abbildung 9).

Abbildung 9: Entwicklung der mittleren Nitratkonzentration in Grundwasserkörpern mit signifikant und anhaltend fallendem Trend für Nitrat (2011–2016)



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Wird jedoch die langjährige Entwicklung der mittleren Nitratkonzentrationen im Grundwasserkörper Marchfeld berücksichtigt, so zeigt sich, dass die Trendumkehr (siehe Abbildung 10) sowie der anschließende Konzentrationsrückgang zwar statistisch signifikante Entwicklungen darstellen, aber im Wesentlichen nur eine Rückkehr auf das vor dem Jahr 2009 beobachtete durchschnittliche Konzentrationsniveau des Grundwasserkörpers bedeuten, wie Abbildung 11 verdeutlicht. Die zeitliche Entwicklung der Nitratkonzentration im Grundwasserkörper Marchfeld wurde im Wassergüte-Jahresbericht 2016 (BMNT & Umweltbundesamt 2018) dargestellt.

Abbildung 10: Nachweis der Trendumkehr für Nitrat im Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] (2007–2016)

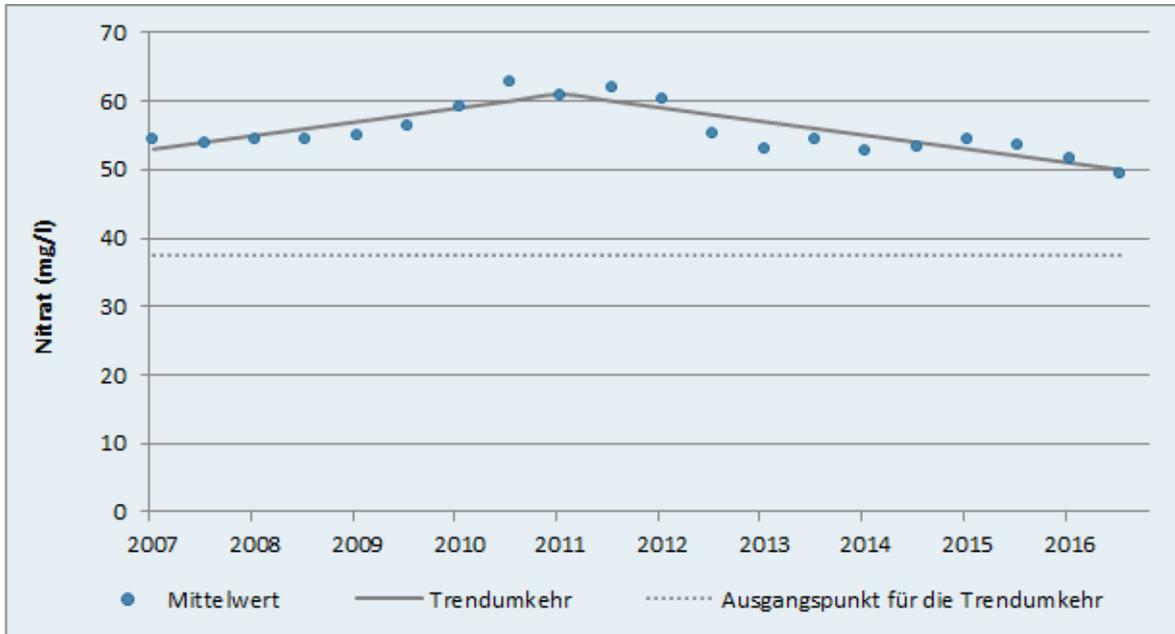


Abbildung 11: Mittlere Nitratkonzentration aller beprobten Messstellen im Grundwasserkörper Marchfeld im Zeitraum 1997–2016 und Ergebnisse der aktuellen Trendauswertung



Quellen für Abb. 10 und 11 : GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Im Grundwasserkörper Stremtal [LRR] ist hinsichtlich **Desethylatrazin** ein signifikanter und anhaltend fallender Trend zu verzeichnen, für **Orthophosphat** eine Trendumkehr.

Tabelle 14: Ergebnisse der Trendberechnung bis 2016 gemäß QZV Chemie GW (§ 11)

Grundwasserkörper	Nitrat	Orthophosphat	Desethylatrazin
Marchfeld [DUJ]	signifikant abwärts		
Parndorfer Platte [LRR]	Trendumkehr		
Weinviertel [DUJ]	signifikant abwärts		
Weinviertel [MAR]	signifikant abwärts		
Stremtal [LRR]		Trendumkehr	signifikant abwärts

Anmerkung: Grundwasserkörper/Parameter-Kombinationen ohne signifikanten Trend sowie nicht auswertbare Grundwasserkörper/Parameter-Kombinationen sind in der Tabelle nicht dargestellt.

Quelle: Umweltbundesamt

Für elf der hinsichtlich ihres Trendverhaltens analysierten Grundwasserkörper/Parameter-Kombinationen liegt kein statistisch signifikanter Trend vor.

3.1.3 Anzahl der gefährdeten Messstellen 2014–2016

Eine Messstelle gilt hinsichtlich eines Schadstoffes als gefährdet, wenn das arithmetische Mittel der Jahresmittelwerte für den Beurteilungszeitraum von drei Jahren (aktuell 2014–2016) den zugehörigen Schwellenwert überschreitet.

In Tabelle 15 sind alle Parameter mit der jeweiligen Anzahl an Messstellen angeführt, für die im Beurteilungszeitraum 2014–2016 eine Gefährdung ermittelt wurde (siehe auch Karten 3, 4 und 5). Voraussetzung für die Auswertung ist dabei das Vorliegen von mindestens drei Werten je Messstelle im dreijährigen Beurteilungszeitraum. Die Anzahl der Messstellen ≥ 3 Werte im Beurteilungszeitraum 2014–2016 variiert parameterabhängig, da der Großteil der Parameter flächendeckend an allen Messstellen untersucht wird, andere Parameter jedoch lediglich risikobasiert in potenziell betroffenen Gebieten untersucht werden. Daher kommt es bei den letztgenannten Parametern teilweise zu hohen Prozentsätzen, welche keine Repräsentativität für das gesamte Bundesgebiet aufweisen. Insgesamt sind für 38 Parameter gefährdete Messstellen zu verzeichnen.

Für Nitrat sind für den Zeitraum 2014–2016 mit 10,4 % (201 von 1.939 auswertbaren Messstellen) die meisten gefährdeten Messstellen zu verzeichnen. In Beobachtungs- bzw. voraussichtlichen Maßnahmengebieten liegen 46,3 % dieser Messstellen. Die verbleibenden 53,7 % sind als gefährdete Einzelmessstellen im Sinne von § 5 der QZV Chemie GW zu bezeichnen. Hinsichtlich der Pestizide ist Desethyl-Desisopropylatrazin jener Parameter, für den mit 116 von 386 auswertbaren Messstellen (entspricht einem Anteil von 30,1 %) die meisten gefährdeten Messstellen zu verzeichnen sind, wobei zu berücksichtigen ist, dass die Untersuchungen nicht flächendeckend, sondern risikobasiert an ausgewählten Messstellen vorgenommen wurden, d. h. es wurden nach der Erstbeobachtung im Jahr 2013 nur jene Messstellen weiter untersucht, an denen der Schwellenwert von mindestens einem Messwert überschritten wurde bzw. das arithmetische Mittel der Messungen aus der Erstbeobachtung 75 % dieses Schwellenwertes überschritt. Wird die Anzahl der gefährdeten Messstellen in Relation zur Gesamtzahl der Messstellen gesetzt, so ergibt sich ein Anteil von 6,1 % (siehe Tabelle 15).

Tabelle 15: Anzahl gefährdeter Messstellen für die untersuchten Parameter (inkl. Messstellen mit erhöhten geogenen Hintergrundgehalten) im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Parameter	Schwellenwert		Anzahl Messstellen		Anteil gefährdeter Messstellen (%)	
	Einheit	Wert	≥ 3 Werte	gefährdet	untersucht ¹	gesamt ²
Nitrat	45	mg/l	1.939	201	10,4	10,4
Desethyl-Desisopropylatrazin	0,1	µg/l	386	116	30,1	6,1
Nitrit	0,09	mg/l	1.939	64	3,3	3,3
Orthophosphat	0,3	mg/l	1.939	61	3,2	3,2
Sulfat	225	mg/l	1.939	52	2,7	2,7
Arsen	9	µg/l	1.913	43	2,3	2,3
Ammonium	0,45	mg/l	1.939	39	2,0	2,0
Pestizide insgesamt	0,5	µg/l	1.910	35	1,8	1,8
Desethylatrazin	0,1	µg/l	1.907	29	1,5	1,5
Bentazon	0,1	µg/l	322	24	7,5	1,3
Atrazin	0,1	µg/l	1.907	22	1,2	1,2
Metolachlor	0,1	µg/l	1.907	10	0,5	0,5

Parameter	Schwellenwert		Anzahl Messstellen		Anteil gefährdeter Messstellen (%)	
	Einheit	Wert	≥ 3 Werte	gefährdet	untersucht ¹	gesamt ²
Terbuthylazin	0,1	µg/l	1.907	10	0,5	0,5
Chlorid	180	mg/l	1.939	9	0,5	0,5
Nickel	18	µg/l	1.913	6	0,3	0,3
Bor	0,9	mg/l	1.939	4	0,2	0,2
Desisopropylatrazin	0,1	µg/l	1.907	3	0,2	0,2
Desethylterbuthylazin	0,1	µg/l	1.907	3	0,2	0,2
3,5,6-Trichlor-2-pyridinol (TCP)	0,1	µg/l	370	3	0,8	0,2
Dimethachlor-Sulfonsäure	0,1	µg/l	370	3	0,8	0,2
Bromacil	0,1	µg/l	16	3	18,8	0,2
Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	2.250	µS/cm	1.938	2	0,1	0,1
Tetrachlorethen und Trichlorethen	9	µg/l	1.905	2	0,1	0,1
Thiamethoxam	0,1	µg/l	386	2	0,5	0,1
Metamitron-Desamino	0,1	µg/l	386	2	0,5	0,1
Diazinon	0,1	µg/l	386	2	0,5	0,1
Ethofumesate	0,1	µg/l	386	1	0,3	0,1
Terbuthylazin-2-hydroxy	0,1	µg/l	386	1	0,3	0,1
Thiacloprid-Amid	0,1	µg/l	386	1	0,3	0,1
Imidacloprid	0,1	µg/l	386	1	0,3	0,1
Metazachlor	0,1	µg/l	57	2	3,5	0,1
Dicamba	0,1	µg/l	41	1	2,4	0,1
MCPA	0,1	µg/l	40	1	2,5	0,1
Hexazinon	0,1	µg/l	37	2	5,4	0,1
Nitroguanidin	0,1	µg/l	33	1	3,0	0,1
Dimethenamid	0,1	µg/l	15	1	6,7	0,1
Metamitron	0,1	µg/l	15	1	6,7	0,1
Cadmium	4,5	µg/l	1.913	1	0,05	0,05

Anmerkungen:

¹ Anteil in Prozent, bezogen auf die Anzahl untersuchter Messstellen

² Anteil in Prozent, bezogen auf die Gesamtzahl an Messstellen (Basis: 1.907 Messstellen, siehe Anzahl Messstellen für flächendeckend untersuchte Pestizidparameter in der Tabelle)

Es ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Untersuchungen je Wirkstoff variiert. Pflanzenschutzmittel aus der Klasse der Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht (oberer Teil der Tabelle). Sonderpestizide werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren lediglich risikobasiert in einzelnen Grundwasserkörpern bzw. an einzelnen Messstellen im Rahmen einer operativen Überwachung weiter beobachtet. Dies resultiert in einem überproportional hohen Anteil gefährdeter Messstellen für die entsprechenden Parameter im unteren Teil der Tabelle, der keine Repräsentativität für das gesamte Bundesgebiet aufweist.

Quelle: Umweltbundesamt

In den Grundwasser-Tabellen 1 bis 3 im Anhang sind alle gefährdeten Messstellen mit den jeweiligen Parametern zusammengefasst. Belastungen des Grundwassers, d. h. Überschreitungen von Schwellenwerten gemäß QZV Chemie GW, stellen in den westlichen Bundesländern im Wesentlichen Einzelfälle dar (siehe Grundwasser-Karte 3). Im Osten und Südosten des Bundesgebietes sind regional gehäuft Überschreitungen von Schwellenwerten zu verzeichnen, die sich überwiegend auf Stoffe zurückführen lassen, die im Zusammenhang mit landwirtschaftlichen Aktivitäten stehen.

In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass auch höhere geogen bedingte Hintergrundgehalte zu Schwellenwertüberschreitungen führen können. Dies betrifft insbesondere Metalle (z. B. Arsen, Nickel), aber beispielsweise auch Hauptinhaltsstoffe des Wassers, wie z. B. Sulfat. In der 2018 abgeschlossenen Studie „Hydrochemie und Hydrogeologie der österreichischen Grundwässer und deren natürliche Metall- und Nährstoffgehalte“ (Brielmann et al. 2018a) erfolgte für insgesamt 27 ausgewählte Parameter die Ermittlung von Hintergrundkonzentrationen im Grundwasser auf der Grundlage geologischer Einheiten, da die Geologie neben anderen Faktoren entscheidend die Grundwasserzusammensetzung beeinflusst. Der „Hintergrundwert“ ist definiert als „die Konzentration eines Stoffes oder der Wert eines Indikators in einem Grundwasserkörper, die keinen oder nur sehr geringen anthropogenen Veränderungen gegenüber einem Zustand ohne störende Einflüsse entspricht“ (RL 2006/118/EG, Art. 2). Im Rahmen des Projektes wurden, ausgehend von geologischen Klassen für alle Grundwasserkörper Österreichs, natürliche Hintergrundwerte bestimmt, die bei der Zustandsbeurteilung auf Basis von Schwellenwerten Berücksichtigung finden.

Parameter, die auf regionaler Ebene aufgrund anthropogener Einflüsse eine vermehrte Gefährdung von Messstellen bewirken, werden zudem über die Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengengebieten gezielt erfasst; ggf. werden Maßnahmenprogramme eingeleitet (siehe Kapitel 3.1.1).

Insgesamt liegt an 455 Messstellen eine Gefährdung durch zumindest einen Parameter vor. Von diesen Messstellen sind je eine Messstelle durch sieben bzw. neun verschiedene Parameter gefährdet sowie zwei Messstellen durch acht Parameter. Auch wenn gefährdete Messstellen nicht in einem Beobachtungs- oder voraussichtlichen Maßnahmenggebiet liegen, ist dennoch gemäß § 5 Abs. 3 QZV Chemie GW einzuschreiten.

Für „nicht relevante Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Trinkwasser wurden per Erlass des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz Aktionswerte festgelegt, bei deren Überschreitung die Ursache zu prüfen und festzustellen ist, ob bzw. welche Maßnahmen zur Wiederherstellung einer einwandfreien Wasserqualität für Trinkwasserzwecke erforderlich sind. Die Überschreitungen der Aktionswerte „nicht relevanter Metaboliten“ im Beurteilungszeitraum 2014–2016 sind in Tabelle 16 ersichtlich.

Tabelle 16: Anzahl von Messstellen, an denen der Mittelwert den Aktionswert für „nicht relevante Metaboliten“ überschreitet (2014–2016)

Parameter	Aktionswert* (µg/l)	Anzahl ausgewerteter Messstellen	Anzahl MST, deren MW den Aktionswert überschreitet
Metolachlor-Sulfonsäure	3,0	389	15
Desphenyl-Chloridazon	3,0	470	4
CYPM	1,0	469	1
Flufenacet-Sulfonsäure	1,0	385	1
Metazachlor-Säure	3,0	386	1
Metazachlor-Sulfonsäure	3,0	389	1
N,N-Dimethylsulfamid	1,0	470	1
s-Metolachlor Metabolit NOA 413173	0,3	3	1

* Aktionswerte für „nicht relevante Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch gemäß Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz, Erlass BMG-75210/0010-II/B/13/2010 in konsolidierter Fassung BMGF-75210/0027-II/B/13/2017 vom 22.12.2017.
Quelle: Umweltbundesamt

3.1.4 Repräsentierte Flächen je Messstelle (Thiessen-Polygone)

Um flächengewichtete Aussagen bei belasteten Messstellen treffen zu können, wurde mittels Thiessen-Polygonen die repräsentierte Fläche jeder einzelnen Messstelle in oberflächennahen Grundwasserkörpern ermittelt. Die Auswertung wurde für die im Zeitraum 2014–2016 beobachteten Messstellen vorgenommen.

Bei dieser Methode wurden in ArcGIS Polygone berechnet, indem um jede Messstelle Grenzl意思 mit maximal möglichem Abstand gezogen wurden. Die Messstellen dienen dabei als Mittelpunkte zu erzeugender flächenmaximaler Polygone. Diese Auswertung wurde für jeden Grundwasserkörper separat durchgeführt. Polygone bzw. Grundwasserkörper ohne Messstellen wurden nicht berücksichtigt. Die durchschnittliche Größe der repräsentierten Flächen je Messstelle ist in Tabelle 17 dargestellt.

Tabelle 17: Kennzahlen der repräsentierten Flächen je Messstelle (nach Thiessen, 2014–2016)

Grundwasserkörper	Anzahl MST	Gesamtfläche GWK (km ²)	Mittlere Fläche je MST (km ²)
Einzel-GWK	1.166	8.726	7,5
Gruppen von GWK	808	74.877	92,7
Gesamt	1.974	83.603*	42,4

* Eine Abweichung zur Staatsfläche ergibt sich, da die österreichischen Anteile an Neusiedler See und Bodensee nicht einbezogen werden und die Außengrenzen der Grundwasserkörper nicht mit der aktuellen parzellenscharf abgegrenzten Staatsgrenze harmonisiert sind.

Quelle für Tabellen 17 – 20: Umweltbundesamt

Die repräsentierte Fläche je Messstelle in Gruppen von Grundwasserkörpern ist im Durchschnitt rund zwölfmal so groß wie bei Messstellen in Einzel-Grundwasserkörpern. Dies ist im Wesentlichen darauf zurückzuführen, dass z. B. flächenmäßig sehr große Gruppen von Grundwasserkörpern für den alpinen Bereich abgegrenzt wurden – dort liegen kaum Belastungsfaktoren vor und daher ist die Messstellendichte entsprechend gering. Dieser Unterschied muss auch bei der Betrachtung der nachfolgenden Auswertungen zu Nitrat und Pestiziden mitberücksichtigt werden (siehe Karten 6 und 7). Über ganz Österreich gemittelt, repräsentiert eine Grundwassermessstelle eine Fläche von 42,4 km².

Tabelle 18: Repräsentierte Fläche (nach Thiessen) aller beprobten Messstellen, klassifiziert nach ihrer Gefährdung für Nitrat (2014–2016)

Nitrat	absolut		in Prozent	
	Anzahl MST	Fläche (km ²)	% MST	% Fläche
Gefährdet	201	4.132	10,4	5,0
Nicht gefährdet	1.738	78.009	89,6	95,0
Gesamt	1.939	82.141*	100	100

* Eine Abweichung zur Staatsfläche ergibt sich, da die österreichischen Anteile an Neusiedler See und Bodensee nicht einbezogen werden und die Außengrenzen der Grundwasserkörper nicht mit der aktuellen parzellenscharf abgegrenzten Staatsgrenze harmonisiert sind. Weiterhin lagen für 35 Messstellen weniger als drei Werte für Nitrat im Beurteilungszeitraum vor (entspricht einer Fläche von 1.462 km²).

Zur Darstellung der belasteten Flächen wurden die einzelnen Polygone entsprechend der Messstellengefährdung für Nitrat bzw. für einen oder mehrere Pestizidparameter (Wirkstoff bzw. Abbauprodukt) klassifiziert. 10,4 % aller untersuchten Messstellen überschritten im Zeitraum 2014–2016 im Mittel den Schwellenwert für Nitrat (45 mg/l), das entspricht rund 5,0 % der Fläche (siehe Tabelle 18). Diese Zahlen reflektieren die höhere Messstellendichte in Regionen mit erhöhter Belastung des Grundwassers.

Wie in Anhang-Karte 6 dargestellt, liegen rund 61,8 % der repräsentierten Fläche von gefährdeten Messstellen für Nitrat entweder in einem Beobachtungsgebiet oder in einem voraussichtlichen Maßnahmenggebiet, bei den nicht gefährdeten Messstellen sind es 4,7 % (siehe Tabelle 19).

Tabelle 19: Prozentuelle Anteile der Gefährdungsklassen aller Thiessen-Polygone an Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Nitrat (2014–2016)

Nitrat	Anteil in B (in %)	Anteil in vM (in %)	Rest (in %)
Gefährdet	38,5	23,3	38,1
Nicht gefährdet	3,9	0,8	95,3

Der Schwellenwert für Pflanzenschutzmittel und deren relevante Metaboliten im Grundwasser beträgt im Allgemeinen 0,1 µg/l. Dieser wurde im Beurteilungszeitraum 2014–2016 im Mittel an 178 Messstellen für eine oder mehrere Substanz(en) überschritten (siehe

Tabelle 20). Das entspricht einem Anteil von 4,6 % der gesamten repräsentierten Fläche (siehe Anhang-Karte 7).

Tabelle 20: Repräsentierte Fläche (nach Thiessen) aller beprobten Messstellen, klassifiziert nach ihrer Gefährdung für Pflanzenschutzmittelparameter (2014–2016)

PSM-Parameter	absolut		in Prozent	
	Anzahl MST	Fläche (km ²)	% MST	% Fläche
Gefährdet	178	3.761	9,3	4,6
Nicht gefährdet	1.732	77.620	90,7	95,4
Gesamt	1.910	81.381*	100	100

* Eine Abweichung zur Staatsfläche ergibt sich, da die österreichischen Anteile am Neusiedler See und Bodensee nicht einbezogen werden und die Außengrenzen der Grundwasserkörper nicht mit der aktuellen parzellenscharf abgegrenzten Staatsgrenze harmonisiert sind. Weiterhin lagen für 64 Messstellen weniger als drei Werte für Pestizidparameter im Beurteilungszeitraum vor (entspricht einer Fläche von 2.222 km²).

3.2 Nitrat im Grundwasser

3.2.1 Allgemeines

Nitrat (NO₃) wird von Pflanzen als Nährstoff verwertet und in der Landwirtschaft als Düngemittel eingesetzt. NO₃ kann direkt von pflanzlichen Organismen als Stickstoffquelle aufgenommen und verwertet werden. Überschüsse an Nitrat, die von den Pflanzen nicht aufgenommen werden, akkumulieren im Boden. Bei Schneeschmelze oder Regen wird das Nitrat in tiefere Bodenschichten und damit ins Grundwasser ausgewaschen bzw. können auch Einträge in Oberflächengewässer erfolgen. Höhere Konzentrationen stammen vor allem aus der Landbewirtschaftung (Überdüngung) sowie aus der Versickerung von Abwässern. Selbst wenn kein Nitrat mehr in den Boden eingebracht wird, kann es lange dauern, bis der Nitratgehalt im Grundwasser abnimmt.

Im Jahr 1991 wurde die EU Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG) erlassen, deren Ziel der Schutz der Gewässer vor Verunreinigung durch Nitrat aus der Landwirtschaft ist. Eine Reihe von

verpflichtenden Maßnahmen, wie die Erstellung und Umsetzung eines Aktionsprogramms³ und die Aufstellung von Regeln der guten fachlichen Praxis in der Landwirtschaft, soll dabei helfen, den Nitratreintrag in die Gewässer zu unterbinden bzw. zu reduzieren. In der QZV Chemie GW ist für Nitrat im Grundwasser ein Schwellenwert von 45 mg/l (Vorsorgewert) festgesetzt. Der aktuelle Grenzwert für Nitrat im Trinkwasser liegt bei 50 mg/l (Trinkwasserverordnung, TWV; BGBl. II 304/2001 i.d.g.F.).

3.2.2 Nitratgehalte 2016

In Tabelle 21 und in Abbildung 12 ist die prozentuelle Verteilung der Jahresmittelwerte der Nitratkonzentrationen aller im Jahr 2016 beprobten Grundwassermessstellen nach verschiedenen Konzentrationsklassen ersichtlich – basierend auf der Anzahl der Messstellen. Rund die Hälfte aller Messstellen weist Mittelwerte kleiner als 10 mg/l auf, insgesamt bleiben 90,2 % der Messstellen unter dem Schwellenwert von 45 mg/l. An 9,8 % der Messstellen wird im Jahresmittel der Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW überschritten. Der Parameterwert für Trinkwasser (50 mg/l gemäß TWV) wird an 7,2 % der Messstellen überschritten. Abbildung 13 verdeutlicht, dass die Messstellen mit Konzentrationen > 45 mg/l lediglich 4,9 % der Gesamtfläche aller Messstellen repräsentieren.



Bewässerungspumpe im Seewinkel

³ In Österreich wird die EU Nitratrichtlinie über die Nitrat-Aktionsprogramm-Verordnung (NAPV, BGBl. II Nr. 385/2017), die mit 1. Jänner 2018 in Kraft trat und flächendeckend anzuwenden ist, umgesetzt.

Abbildung 12: Nitrat – Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 (Basis: Anzahl der Messstellen)

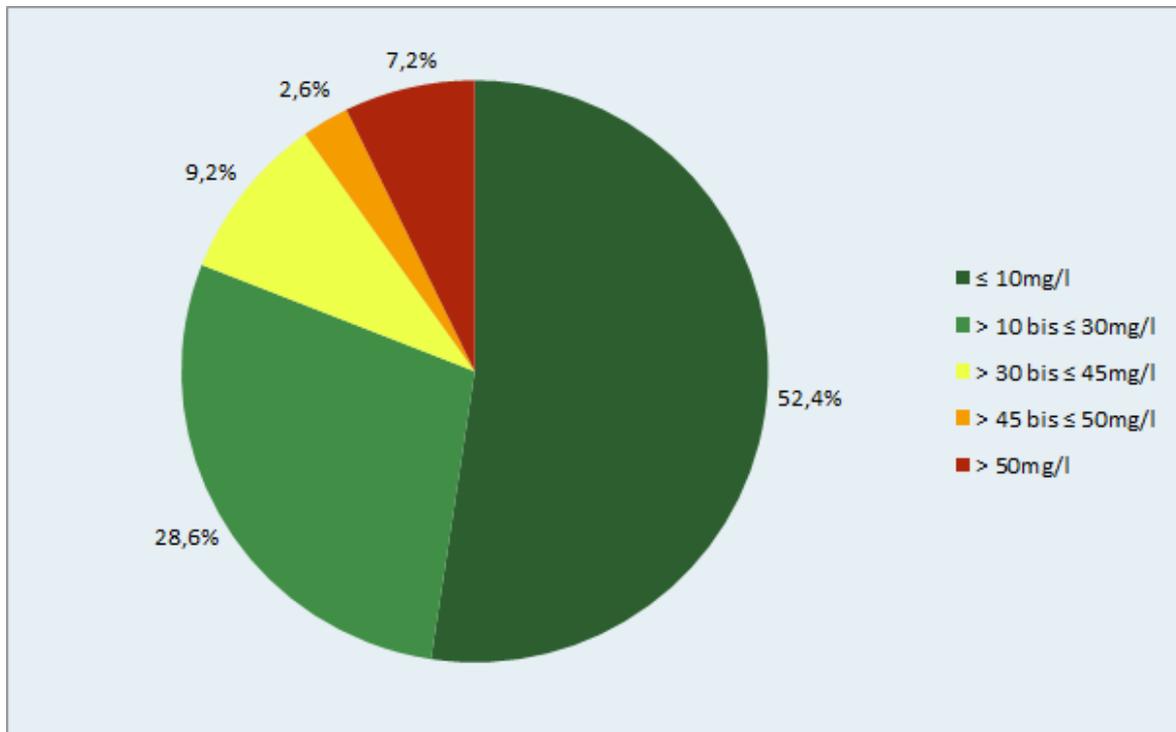


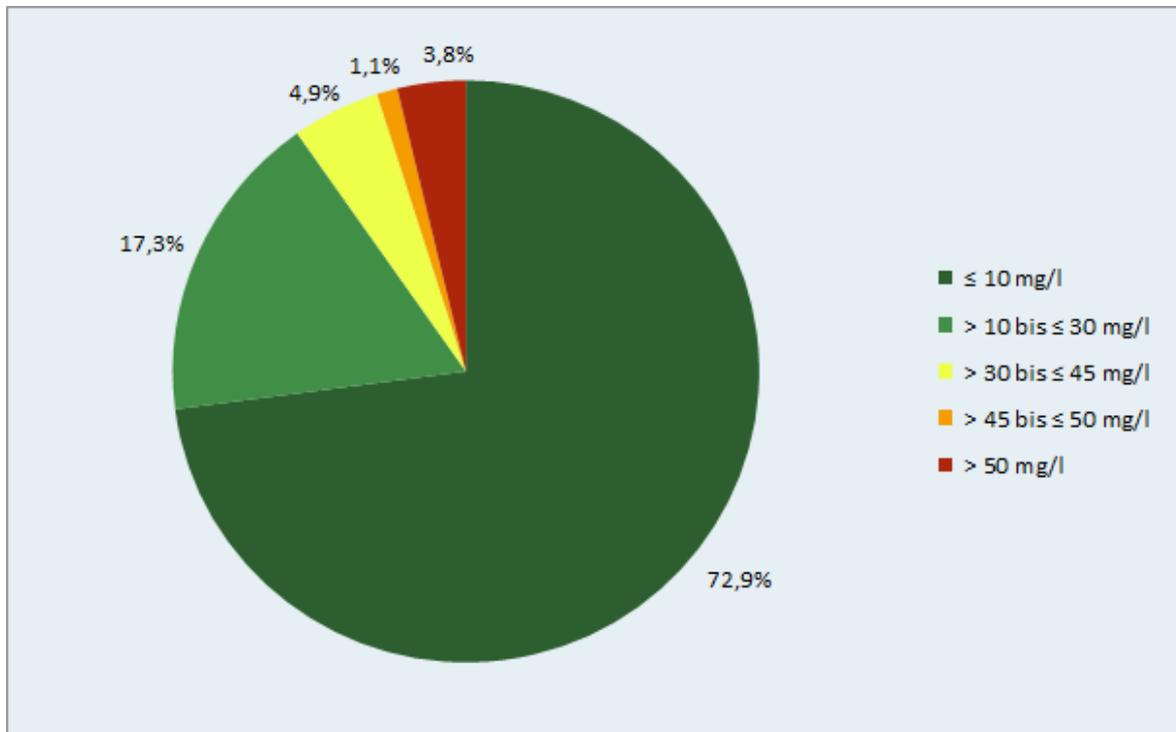
Tabelle 21: Mittlerer Nitratgehalt je Grundwassermessstelle nach Klassen (2016)

Klassen	Anzahl/Anteil der MST-Mittelwerte in der jeweiligen Klasse		Fläche/Anteil der MST-Mittelwerte in der jeweiligen Klasse	
	Anzahl	Anteil (%)	Fläche (km ²)	Anteil (%)
≤ 10 mg/l	1.018	52,4	60.966	72,9
> 10 bis ≤ 30 mg/l	554	28,6	14.479	17,3
> 30 bis ≤ 45 mg/l	179	9,2	4.059	4,9
> 45 bis ≤ 50 mg/l	51	2,6	951	1,1
> 50 mg/l	140	7,2	3.148	3,8
Summe	1.942	100	83.603*	100

* Eine Abweichung zur Staatsfläche ergibt sich, da die österreichischen Anteile am Neusiedler See und Bodensee nicht einbezogen werden, die Außengrenzen der Grundwasserkörper nicht mit der aktuellen parzellenscharf abgegrenzten Staatsgrenze harmonisiert sind sowie aufgrund von Messstellen, für die im Jahr 2016 keine Messwerte vorlagen.

Quelle: Umweltbundesamt

Abbildung 13: Nitrat – Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 (Basis: repräsentierte Fläche je Messstelle)



Quellen für Abb. 12 und 13: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen; Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

3.2.3 Fortschreibung der Zeitreihen

Abbildung 14 zeigt die Ergebnisse der Berechnung des Anteils von Grundwassermessstellen mit mittleren Nitratkonzentrationen über dem jeweiligen Grundwasserschwellenwert für Nitrat im Zeitraum 1997–2016. Obwohl das Grundwasserüberwachungsmessnetz bereits seit 1991 besteht, beginnt die Zeitreihe in der Darstellung mit dem Jahr 1997, da der Messnetzausbau 1996 abgeschlossen wurde und erst seither ein wirklich vergleichbares Messstellenkollektiv zur Verfügung steht. Dieses wird auch weiterhin kontinuierlich überprüft und im Bedarfsfall adaptiert.

Die Entwicklung der Nitratgehalte in den Grundwässern zeigt seit 1997 eine Abnahme der Belastung mit Schwankungen von wenigen Prozent- bzw. Zehntelprozentpunkten. Eine gewisse Prozentverschiebung ist auf die hydrologische Variabilität (primär Schwankungen der jährlichen Niederschlagsmengen) zurückzuführen.

Abbildung 14: Nitrat – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 45 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

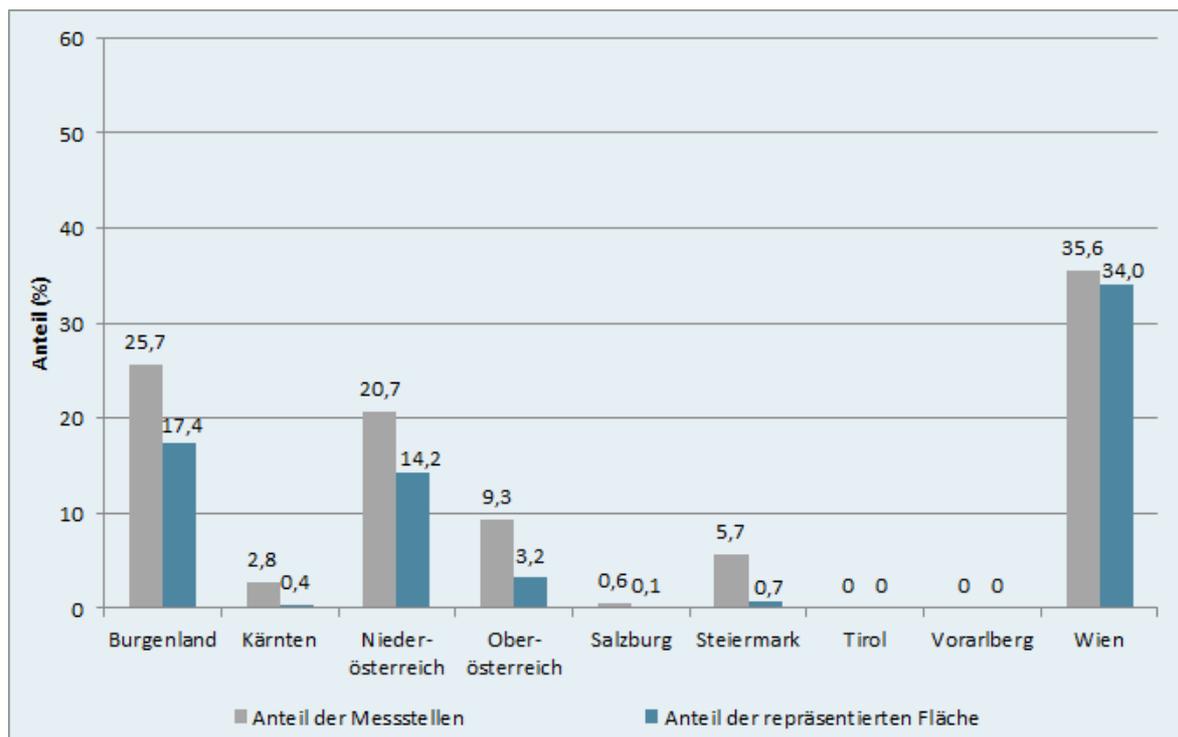
Wie in Abbildung 14 ersichtlich ist, liegt der höchste Anteil von Messstellen, deren Mittelwert 45 mg/l überschreitet, bei 16,4 %. Im Jahr 2016 überschreiten im Mittel 9,8 % der Messstellen den Schwellenwert. Dieses Niveau entspricht in etwa in der Größenordnung, die seit 2012 beobachtet wird.

Beim direkten Vergleich der einzelnen Jahre ist zu berücksichtigen, dass nicht jedes Jahr die gleiche Anzahl von Messstellen beobachtet wurde. Regelmäßige Analysen des Messnetzumbaus, insbesondere im Zuge der Umsetzung der EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG bzw. deren Implementierung in das Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG; BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.) durch die Novellierung 2003 sowie wiederkehrende Überprüfungen von Messnetzänderungen, aktuell für die Jahre 2012–2015, ergaben, dass Änderungen bei den Überschreitungen sowohl nach oben als auch nach unten im Wesentlichen durch Veränderungen der Konzentrationen bedingt sind und nicht durch Änderungen am Messnetz selbst (siehe auch Kapitel 2.3.1).

3.2.4 Anteil der Schwellenwertüberschreitungen 2016, unterteilt nach Bundesländern

Abbildung 15 zeigt den Anteil der Messstellen mit Nitrat-Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016 für die einzelnen Bundesländer. Dabei wurde die Anzahl an Messstellen mit Mittelwerten der Nitratkonzentrationen über dem Schwellenwert, bezogen auf die Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland (Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen) ausgewertet und gemeinsam mit dem entsprechenden Anteil der repräsentierten Flächen (basierend auf Thiessen-Polygonen) dieser Messstellen dargestellt.

Abbildung 15: Nitrat – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen bzw. deren repräsentierter Fläche im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 45 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen bzw. zur repräsentierten Fläche aller Messstellen im jeweiligen Bundesland



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Während es in landwirtschaftlich intensiv genutzten Regionen im Osten und Süden Österreichs am häufigsten zu Schwellenwertüberschreitungen bei Nitrat kommt, wurden im Westen des Bundesgebietes (Tirol und Vorarlberg) im Jahr 2016 keine mittleren

Konzentrationen über 45 mg/l beobachtet. Der höchste Anteil der Messstellen, deren Mittelwert den Schwellenwert von 45 mg/l überschreitet, findet sich im Bundesland Wien und hier im Wesentlichen im anteiligen Grundwasserkörper des Marchfelds. Die Abbildung verdeutlicht zudem, dass in Regionen mit erhöhter Belastung des Grundwassers eine höhere Messstellendichte vorliegt, da in den betroffenen Bundesländern der Anteil der repräsentierten Fläche geringer ausfällt als der Anteil jener Messstellen mit mittleren Nitratkonzentrationen > 45 mg/l.

Die mittleren Nitratkonzentrationen je Messstelle im Jahr 2016 sind auch in der Karte 8 (a–c) im Anhang dargestellt.

3.2.5 Grundwassermessstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten unter besonderer Berücksichtigung der Nitratkonzentration des Grundwassers

3.2.5.1 Rechtlicher Hintergrund

In Österreich werden gemäß Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959) verschiedene Arten von Gebieten unterschieden, die zum Schutz der Wasserversorgung und zur Entnahme für den menschlichen Gebrauch, vorgesehen sind:

- Schutzgebiete zum Schutz von Wasserversorgungsanlagen gemäß § 34 Abs. 1 WRG 1959;
- Schongebiete zum Schutz der allgemeinen Wasserversorgung nach § 34 Abs. 2 WRG 1959 (Anzeigepflicht bzw. Bewilligungspflicht für Maßnahmen, die die Beschaffenheit, Ergiebigkeit oder Spiegellage des Wasservorkommens gefährden könnten);
- Gebiete zur Sicherung der künftigen Wasserversorgung gemäß § 35 WRG 1959;
- Gebiete zum Schutz von Heilquellen und Heilmooren gemäß § 37 WRG 1959.

Vielfach werden Oberflächen- oder Grundwasserkörper oder Teile derselben, Einzugs- oder Quellgebiete durch Regionalprogramme gemäß § 55g Abs. 1 WRG 1959 (vormals wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung gemäß § 54 WRG) dem Zweck der Wasserversorgung gewidmet. Diese Gebiete überschneiden sich teilweise mit Schongebieten gemäß §§ 34, 35 WRG.

Eine detaillierte Auflistung der Schongebiete für die Entnahme von Wasser für den menschlichen Gebrauch ist im NGP 2015 (Anhang Tabellen Schutzgebiete) enthalten.

3.2.5.2 Datengrundlage

Die im Rahmen der vorliegenden Auswertung berücksichtigten wasserrechtlichen Festlegungen bezüglich des Schutzes von Grundwasser betreffen überwiegend oberflächennahe Grundwasservorkommen. Darüber hinaus schützt ein Teil der Gebiete jedoch auch Tiefengrundwässer, wie beispielsweise Mineral- und Heilwässer. Die verwendeten Datensätze sind in Tabelle 22 zusammengestellt.

Tabelle 22: Verwendete Datensätze

Datensatz	Quelle/Stand
Wasserschongebiete	NGP 2015
Regionalprogramme (vormals Wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen)	NGP 2015
Wasserschutzgebiete	Erhebung bei den Bundesländern durch das Umweltbundesamt, Stand 05.07.2013
GZÜV-Grundwassermessstellen	NGP 2015
Nitratkonzentrationen der GZÜV-Messstellen	H ₂ O-Fachdatenbank für GZÜV-Daten

Quelle: Umweltbundesamt

3.2.5.3 Übersicht

Der Grundwasser-Karte 15 kann die bundesweite Verteilung von Wasserschutz- und -schongebieten sowie der von wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügungen bzw. Regionalprogrammen erfassten Gebiete entnommen werden. Regional bestehen beachtliche Unterschiede hinsichtlich der Anzahl und Fläche wasserrechtlich besonders geschützter Gebiete, u. a. bedingt durch die vielfältigen naturräumlichen Gegebenheiten im Bundesgebiet, die Landnutzungssituation, Struktur der Wasserversorgung etc. In Tabelle 23 sind – aggregiert je Bundesland – Anzahl und Fläche der Gebiete zusammengefasst. Im gesamten Staatsgebiet sind rund 200 einzelne Schongebiete auf Grundlage der §§ 34, 35 und 37 WRG 1959 ausgewiesen (Stand NGP 2015). Diese Schongebiete umfassen eine Gesamtfläche von rund 5.500 km², dies entspricht ca. 7 % der österreichischen Gesamtfläche. In der Kategorie Regionalprogramme ist lediglich das steirische Grundwasserschutzprogramm Graz bis Bad Radkersburg erfasst, das 2015 verordnet wurde. Allerdings gelten – wie eingangs erwähnt – die vormaligen, bis 2012 bestehenden wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügungen entsprechend der Übergangsbestimmungen § 145a WRG 1959 nun auch als wasserwirtschaftliche Regionalprogramme gemäß § 55g Abs.1 Z1 WRG.



Wasserprobenentnahmestelle

Tabelle 23: Anzahl und Flächen wasserrechtlich geschützter Gebiete – Verteilung auf die Bundesländer

Bundesland	Wasserschutzgebiete		Wasserschongebiete		Regionalprogramme		Rahmenverfügungen	
	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl
Burgenland	78	133	15.782	13	0	0	0	0
Kärnten	24.283	1.931	11.595	21	0	0	62	1
Niederösterreich	12.597	3.945	94.193	21	0	0	128.716	4
Oberösterreich	16.683	5.335	132.817	32	0	0	69.797	3
Salzburg	7.928	2.747	66.502	47	0	0	119.805	4
Steiermark	7.210	5.290	162.121	20	46.175	1	131.210	6
Tirol	12.949	128	54.419	33	0	0	0	0
Vorarlberg	6.344	308	5.119	16	0	0	0	0
Wien	6.533	10	5.422	1	0	0	0	0
Summe	94.605	19.827	547.969	201*	46.175	1	449.589	15*

* Drei Rahmenverfügungen (Rax Schneeberg Schneealpe; Totes Gebirge; Sarstein Sandling Loser; jeweils gleichzeitig auch Wasserschongebiete) verteilen sich auf zwei Bundesländer, daher entspricht die Gesamtanzahl nicht der Summe der Bundesländerzahlen. Die WRV Pinzgauer Saalachtal weist den Status "in Planung" auf.

Quelle für Tabellen 23 – 26: Umweltbundesamt

Österreichweit gesehen, befinden sich mit Stand NGP 2015 insgesamt 608 von 1.984 Grundwassermessstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete. Dies bedeutet, dass rund 30,6 % aller Messstellen des GZÜV-Messnetzes für oberflächennahes Grundwasser innerhalb derartiger Gebiete situiert sind (siehe Tabelle 24).

Tabelle 24: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Unterscheidung nach Art der Messstelle

Art der Messstelle	Gesamtzahl GZÜV-MST	Anzahl MST innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	
		Anzahl	[%]
Karst- und Kluftgrundwasser	349	117	33,5
Porengrundwasser	1.635	491	30,0
Summe	1.984	608	30,6

Der Großteil der Messstellen entfällt auf Wasserschutz- und -schongebiete, zu einem geringeren Teil auf Gebiete wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen bzw. Regionalprogramme (siehe Tabelle 25). Im Rahmen des 2015 erlassenen steirischen Grundwasserschutzprogramms Graz bis Bad Radkersburg wurde ein Regionalprogramm zum Schutz der Grundwasserkörper Grazer Feld, Leibnitzer Feld und Unteres Murtal erlassen, welches das gesamte Gebiet der drei Grundwasserkörper umfasst. Darüber hinaus wurden Teile als Schongebiete ausgewiesen

Bezüglich der Gebietszuordnung kann eine Messstelle auch in zwei oder mehr wasserrechtlich geschützten Gebieten situiert sein. Beispielsweise liegt das Wasserschongebiet Marchfeld innerhalb des Gebietes des Regionalprogramms (vormals der wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung) Marchfeld, umfasst jedoch eine wesentlich kleinere Fläche.

Tabelle 25: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Unterscheidung nach Art des geschützten Gebietes

Messstellenart	Anzahl MST innerhalb Wasserschutzgebieten	Anzahl MST innerhalb Wasserschongebieten	Anzahl MST innerhalb wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen
Karst- und Kluftgrundwasser	60	60	31
Porengrundwasser	256	261	90
Summe	316	321	121

Hinsichtlich der Zuordnung zu einzelnen Bundesländern ergeben sich deutliche Unterschiede (siehe Tabelle 26). Im urban geprägten Wien, das sein Trinkwasser primär aus den

niederösterreichisch-steirischen Alpen bezieht, liegen zwei von 45 Grundwassermessstellen – dies entspricht einem Anteil von 4,4 % – in einem wasserrechtlich geschützten Gebiet, hierbei handelt es sich um das Wasserschongebiet einer Heilquelle. Den höchsten relativen Anteil an Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten weist Oberösterreich mit 40,7 % auf.

Tabelle 26: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Verteilung auf die Bundesländer

Bundesland	Gesamtanzahl MST	MST in wasserrechtlich geschützten Gebieten	
		Anzahl	Anteil [%]
Burgenland	113	9	8,0
Kärnten	229	56	24,5
Niederösterreich	455	175	38,5
Oberösterreich	280	114	40,7
Salzburg	167	67	40,1
Steiermark	383	131	34,2
Tirol	237	44	18,6
Vorarlberg	75	10	13,3
Wien	45	2	4,4
Gesamtergebnis	1.984	608	30,6

Die Verteilung auf Ebene der Grundwasserkörper zeigt, dass 91 von 129 oberflächennahen Grundwasserkörpern Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten aufweisen. Die Anzahl dieser Messstellen je Grundwasserkörper variiert zwischen einer Messstelle und 40 Messstellen. Bezogen auf die Gesamtzahl der Messstellen bedeutet dies, dass zwischen 4 % und 100 % der Messstellen eines Grundwasserkörpers in wasserrechtlich geschützten Gebieten liegen. Beispielsweise umfasst das „Grundwasserschutzprogramm von Graz bis Bad Radkersburg“, das aufgrund der Nitratbelastung des Grundwassers für die Region südlich von Graz bis Bad Radkersburg in Form von Wasserschongebieten (gemäß § 34 Abs. 2 WRG 1959) verordnet wurde, zur Gänze die drei Grundwasserkörper Grazer Feld (Graz/Andritz – Wildon) [MUR], Leibnitzer Feld [MUR] sowie Unteres Murtal [MUR].

3.2.5.4 Nitratbelastung auf Ebene der Messstellen im Beurteilungszeitraum 2014–2016 – Gefährdete Messstellen gemäß QZV Chemie GW

Tabelle 27: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Nitratgefährdung gemäß QZV Chemie GW im Beurteilungszeitraum 2014–2016 auf Ebene der Grundwasserkörper

Grundwasserkörper	Gesamtzahl ausgewerteter MST je GWK	Anzahl MST in wasserrechtlich geschützten Gebieten des GWK	Nitratgefährdete MST in wasserrechtlich geschützten Gebieten des GWK	
			Anzahl	Anteil [%]
Marchfeld [DUJ]	72	40	27	68
Grazer Feld (Graz/Andritz - Wildon) [MUR]	38	38	5	13
Leibnitzer Feld [MUR]	27	27	5	19
Unteres Murtal [MUR]	25	25	5	20
Böhmische Masse [DUJ]	66	25	2	8
Glantal [DRA]	25	8	2	25
Ikvatal [LRR]	9	3	2	67
Südl. Wiener Becken [DUJ]	92	31	2	6
Traun-Enns-Platte [DUJ]	50	12	2	17
Tullnerfeld [DUJ]	60	15	2	13
Weinviertel [MAR]	31	9	2	22
Altes Gurktal [DRA]	7	2	1	50
Eferdinger Becken [DUJ]	29	16	1	6
Hügelland Rabnitz [LRR]	3	1	1	100
NÖ Alpenvorland [DUJ]	29	10	1	10
Parndorfer Platte [LRR]	7	1	1	100
Seewinkel [LRR]	24	1	1	100
Unteres Gurktal [DRA]	11	5	1	20
Welser Heide [DUJ]	22	6	1	17

Anmerkungen: Grundwasserkörper ohne nitratgefährdete Messstellen sind in der Tabelle nicht angeführt.

Quelle: Umweltbundesamt

Wird die Gefährdung einer Messstelle gemäß QZV Chemie GW hinsichtlich Nitrat im Beurteilungszeitraum 2014–2016 hinzugezogen (siehe Kapitel 3.1.3), so zeigt sich, dass 64 von 600 auswertbaren Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten nitratgefährdet sind, dies entspricht einem Anteil von 10,7%.⁴ Dieser prozentuale Anteil korrespondiert annähernd mit dem bundesweiten Anteil gefährdeter Messstellen von 10,4 % im selben Zeitraum. Die 64 nitratgefährdeten Messstellen verteilen sich auf 19 Grundwasserkörper (siehe Tabelle 27). Die meisten gefährdeten Messstellen entfallen auf den Grundwasserkörper Marchfeld. Weitere 15 Messstellen befinden sich in den drei Grundwasserkörpern des Grundwasserschutzprogrammes im Großraum zwischen Graz und Bad Radkersburg.

Der Vergleich mit den beiden vorangegangenen Beurteilungszeiträumen, d. h. 2012–2014 und 2013–2015, zeigt lediglich geringfügige Variationen für einzelne Grundwasserkörper.

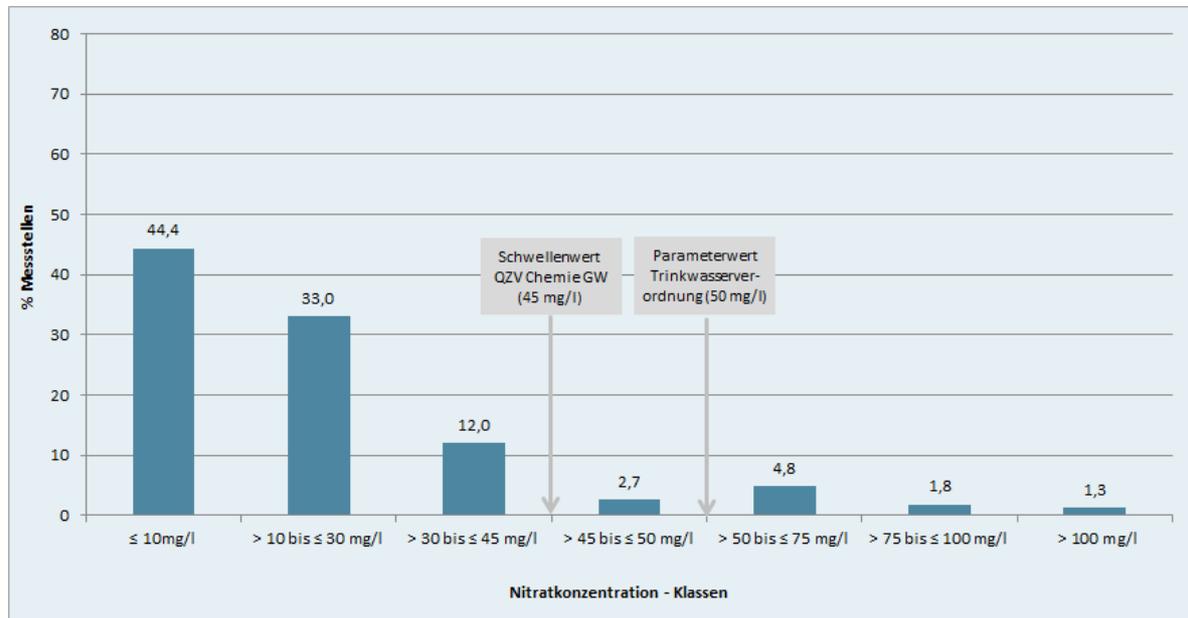


Bohrloch für Brunnenerrichtung

Werden die, entsprechend QZV Chemie GW, berechneten Mittelwerte für Nitrat je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016 betrachtet, so weisen die 600 auswertbaren Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten mittlere Konzentrationen mit einer Bandbreite von 0,3 bis 154 mg Nitrat/l auf. Der Maximalwert wurde für eine Messstelle im Grundwasserkörper Böhmisches Massengebiet [DUJ] in einem Wasserschongebiet ermittelt. In Summe 536 von 600 Messstellen, dies entspricht einem Anteil von ca. 89 %, weisen 2014–2016 mittlere Konzentrationen von maximal 45 mg/l auf und halten damit den Schwellenwert der QZV Chemie Grundwasser ein (siehe Abbildung 16). Insgesamt 552 von 600 Messstellen, dies entspricht einem Anteil von ca. 92 %, weisen mittlere Konzentrationen von maximal 50 mg/l auf.

⁴ Die eingangs des Kapitels angeführten 608 Grundwassermessstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten wurden auf Basis der im NGP 2015 berücksichtigten Messstellen erhoben. Im aktuellen Beurteilungszeitraum 2014–2016 wurden acht dieser Messstellen nicht (mehr) untersucht. Daher können insgesamt nur noch 600 Messstellen in Bezug auf aktuelle Nitratkonzentrationen ausgewertet werden.

Abbildung 16: Mittlere Nitratkonzentration je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016 (Basis: 600 Messstellen)



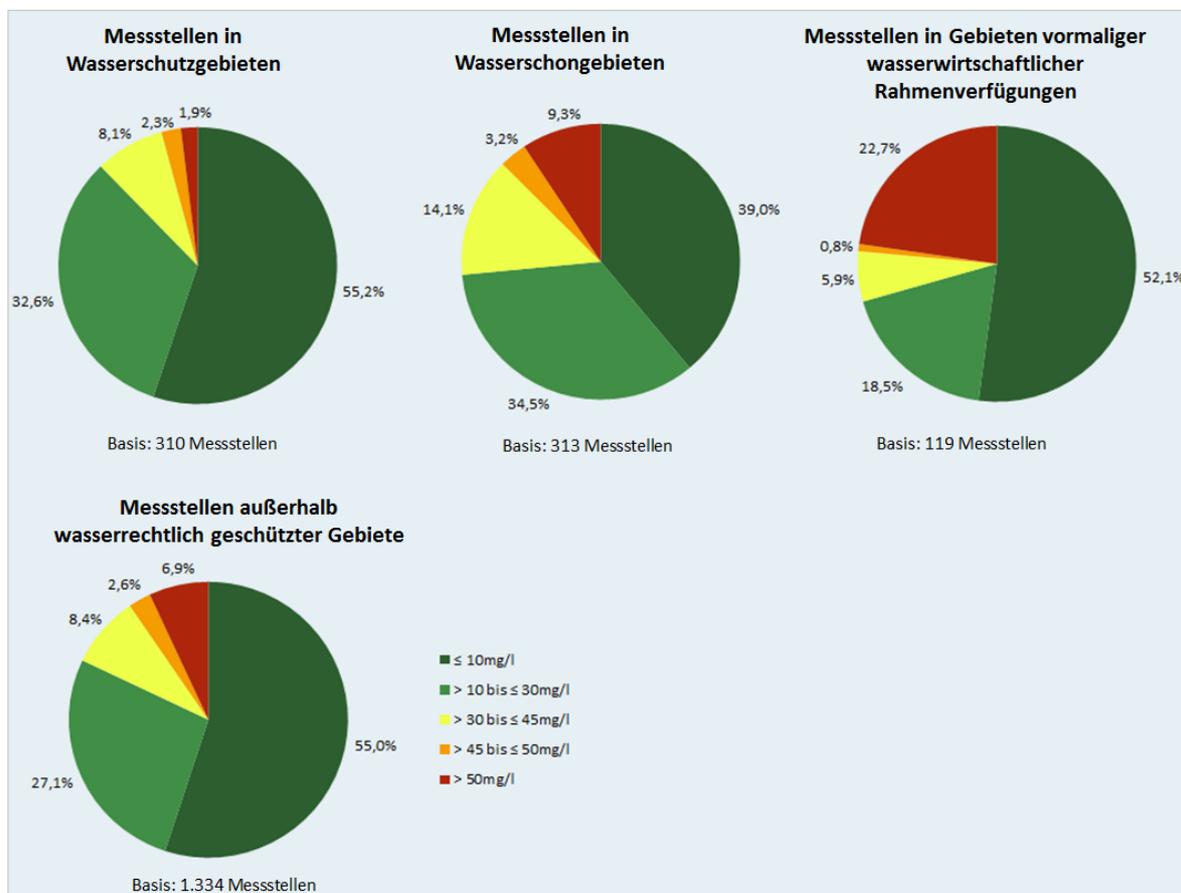
Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Für acht Messstellen sind 2014–2016 mittlere Konzentrationen > 100 mg/l zu verzeichnen, von diesen liegen sieben Messstellen im Grundwasserkörper Marchfeld und eine im Grundwasserkörper Böhmisches Masse [DUJ]. Für 11 Messstellen liegen mittlere Konzentrationen von > 75 bis ≤ 100 mg/l vor. Von diesen entfallen neun Messstellen auf den Grundwasserkörper Marchfeld, je eine Messstelle befindet sich in den Grundwasserkörpern Hügelland Rabnitz [LRR] bzw. Unteres Murtal [MUR].

3.2.5.5 Nitratkonzentrationen auf Ebene der Messstellen im Jahr 2016

Von den insgesamt 608 erhobenen GZÜV-Grundwassermessstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten lagen im Jahr 2016 für 596 Messstellen Daten für Nitrat vor. Für Abbildung 17 wurde die mittlere Nitratkonzentration je Messstelle im Jahr 2016 berechnet und einer Konzentrationsklasse zugeordnet: zum einen für Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten – differenziert nach Art des Gebietes, zum anderen für alle übrigen außerhalb gelegenen Messstellen. Die bundesweite Klassifizierung der mittleren Nitratkonzentrationen des Jahres 2016 kann Kapitel 3.2.2 entnommen werden.

Abbildung 17: Nitrat – Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für die untersuchten GZÜV-Grundwassermessstellen, Unterscheidung nach Art des Gebiets



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Der Vergleich zeigt, dass in Wasserschutzgebieten der mit Abstand geringste Anteil an Messstellen mit mittleren Konzentrationen > 45 mg/l vorliegt, während er bei Messstellen in Gebieten vormaliger wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen um ein Vielfaches höher ist (siehe Abbildung 17). In diesem Zusammenhang erfordern verschiedene Aspekte eine differenzierte Betrachtung der Ergebnisse. Zunächst bestehen verschiedene Intentionen hinsichtlich des Schutzes von Gebieten zur Wasserversorgung: Einerseits soll häufig eine bereits bestehende gute Grundwasserqualität langfristig bewahrt werden. Andererseits werden Gebiete wasserrechtlich geschützt, um mittels damit einhergehender Maßnahmen explizit eine nachhaltige Verbesserung der Grundwasserqualität herbeizuführen – an dieser Stelle sei wiederum exemplarisch auf die im Rahmen des Grundwasserschutzprogrammes Graz bis Bad Radkersburg verordneten Wasserschongebiete verwiesen.

Auch die Art des wasserrechtlich geschützten Gebietes kann eine Rolle spielen, da jeweils unterschiedlich strikte oder auch keine konkreten Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers gegenüber Nitratreinträgen festgeschrieben sind. Darüber hinaus bestehen bundesweit signifikante räumliche Unterschiede in der Nitratkonzentration des Grundwassers. Gehalte über 30 mg Nitrat/l sind nahezu ausschließlich auf den Osten und Südosten Österreichs beschränkt (siehe Grundwasserkarten 8a bis 8c). Die Kombination beider Faktoren bewirkt u. a. den hohen Prozentsatz an Messstellen mit mittleren Konzentrationen > 45 mg/l bei Messstellen in Gebieten vormaliger Rahmenverfügungen (siehe Abbildung 17). Die betroffenen Messstellen liegen nahezu gänzlich im Grundwasserkörper Marchfeld. Die für weite Teile des Grundwasserkörpers seit 1964 geltende wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung, die seit 2017 den Status eines wasserwirtschaftlichen Regionalprogrammes aufweist, beinhaltet keinerlei konkrete Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers vor Nitratreinträgen. Jene Messstellen, die im Bereich wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen im Bundesland Salzburg liegen, weisen durchwegs sehr geringe Nitratkonzentrationen auf. Daher empfiehlt sich eine regional differenzierte Betrachtung wasserrechtlich geschützter Gebiete. Einige Fallbeispiele in Kapitel 3.2.5.7 zeigen, dass die Ebene der Grundwasserkörper eine geeignete räumliche Basis darstellen kann.

3.2.5.6 Nitratbelastung auf Ebene der Grundwasserkörper im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Mit Ausnahme des Grundwasserkörpers Stremtal weisen alle Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmenggebiete für Nitrat im Beurteilungszeitraum 2014–2016 (siehe Kapitel 3.1.1) Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten auf (siehe Tabelle 28). Insgesamt entfallen 66 Messstellen auf neun Grundwasserkörper. Ein wesentlicher Teil der Messstellen befindet sich im Grundwasserkörper Marchfeld, da die wasserwirtschaftliche Rahmenverfügung bzw. das Regionalprogramm Marchfeld fast zur Gänze den gesamten niederösterreichischen Anteil des Grundwasserkörpers umfasst.

Alle übrigen 82 Grundwasserkörper mit insgesamt 542 Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete, dies entspricht einem Anteil von ca. 89 % der Messstellen, sind im Beurteilungszeitraum 2014–2016 weder als Beobachtungsgebiete noch als voraussichtliche Maßnahmenggebiete für Nitrat ausgewiesen.

Tabelle 28: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengengebieten gem. QZV Chemie GW (§ 10) für Nitrat im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Grundwasserkörper	Status GWK 2014–2016	Gesamtzahl ausgewerteter MST 2014–2016	MST in wasserrechtlich geschützten Gebieten	
			Anzahl	Anteil [%]
Weinviertel [MAR]	B	31	9	29
Weinviertel [DUJ]	B	17	6	35
Hügelland Rabnitz [LRR]	B	3	1	33
Wulkatal [LRR]	B	9	1	11
Seewinkel [LRR]	B	24	1	4
Marchfeld [DUJ]	vM	71	40	56
Südl. Wiener Becken-Ostrand [DUJ]	vM	13	4	31
Ikvatal [LRR]	vM	9	3	33
Parndorfer Platte [LRR]	vM	7	1	14

Anmerkungen:

GWK Grundwasserkörper

B Beobachtungsgebiet

vM voraussichtliches Maßnahmengebiet

Quelle: Umweltbundesamt

3.2.5.7 Trends – Entwicklung der Nitratbelastung des Grundwassers auf Ebene der Messstellen

Jene Messstellen, für die langjährige Zeitreihen vorliegen, wurden mittels Mann-Kendall-Test auf einen gleichbleibenden Anstieg oder Rückgang der Nitratkonzentration im Grundwasser überprüft. Der Testparameter „Kendall’s tau“ kann hinsichtlich der Trendstärke interpretiert werden (siehe Tabelle 29).

Für 1.739 von insgesamt 1.984 Grundwassermessstellen konnte in Bezug auf Nitrat eine Prüfung des Trendverhaltens vorgenommen werden. Von diesen sind 553 Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete situiert. Diese Messstellen werden im Folgenden zum einen entsprechend ihrem Schutzstatus differenzierter betrachtet, zum anderen mit der Gesamtheit aller Messstellen sowie den Messstellen außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete verglichen.

Tabelle 29: Interpretation des Trendparameters „Kendall's tau“ (unter der Voraussetzung eines signifikanten Trends)

Kendall's tau	Interpretation
≥ 0,8	starker Trend
≥ 0,5 und < 0,8	Trend
≥ 0,1 und < 0,5	schwacher Trend
< 0,1	kein Trend

Unabhängig von der vorgenommenen Differenzierung der Messstellen lassen sich einige generelle Aussagen zum Trendverhalten treffen: Jene Messstellen, die keinen Trend aufweisen, bilden mit > 40 % den größten Anteil an der jeweiligen Gesamtzahl der Messstellen (siehe Tabelle 30 und Tabelle 31). Die Messstellen mit fallendem Trend bilden die zweitgrößte Gruppe. Die restlichen Messstellen weisen einen steigenden Trend auf.

Im Folgenden wird die Trendstärke für alle vorgenommenen Messstellengruppierungen (siehe Tabelle 30 und Tabelle 31) differenzierter betrachtet, d. h. bei Vorliegen eines Trends wird dieser als „starker Trend“, „Trend“ oder „schwacher Trend“ bewertet (vgl. Kategorien in Tabelle 29). In Abbildung 18 ist die Ausprägung der Trendstärke für Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete, differenziert nach Schutzstatus im Vergleich zu außerhalb gelegenen Messstellen, ersichtlich. Es zeigt sich, dass überall der Anteil jener Messstellen ohne Trend bzw. mit lediglich schwachem Trend bei weitem überwiegt.

Tabelle 30: Nitrat – Zusammenfassung Trends für GZÜV-Grundwassermessstellen mit langjährigen Zeitreihen

Trend	Alle Messstellen		Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten		Messstellen außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Fallender Trend	626	36,0	203	36,7	423	35,7
Kein Trend	776	44,6	237	42,9	539	45,4
Steigender Trend	337	19,4	113	20,4	224	18,9
Summe	1.739	100	553	100	1.186	100

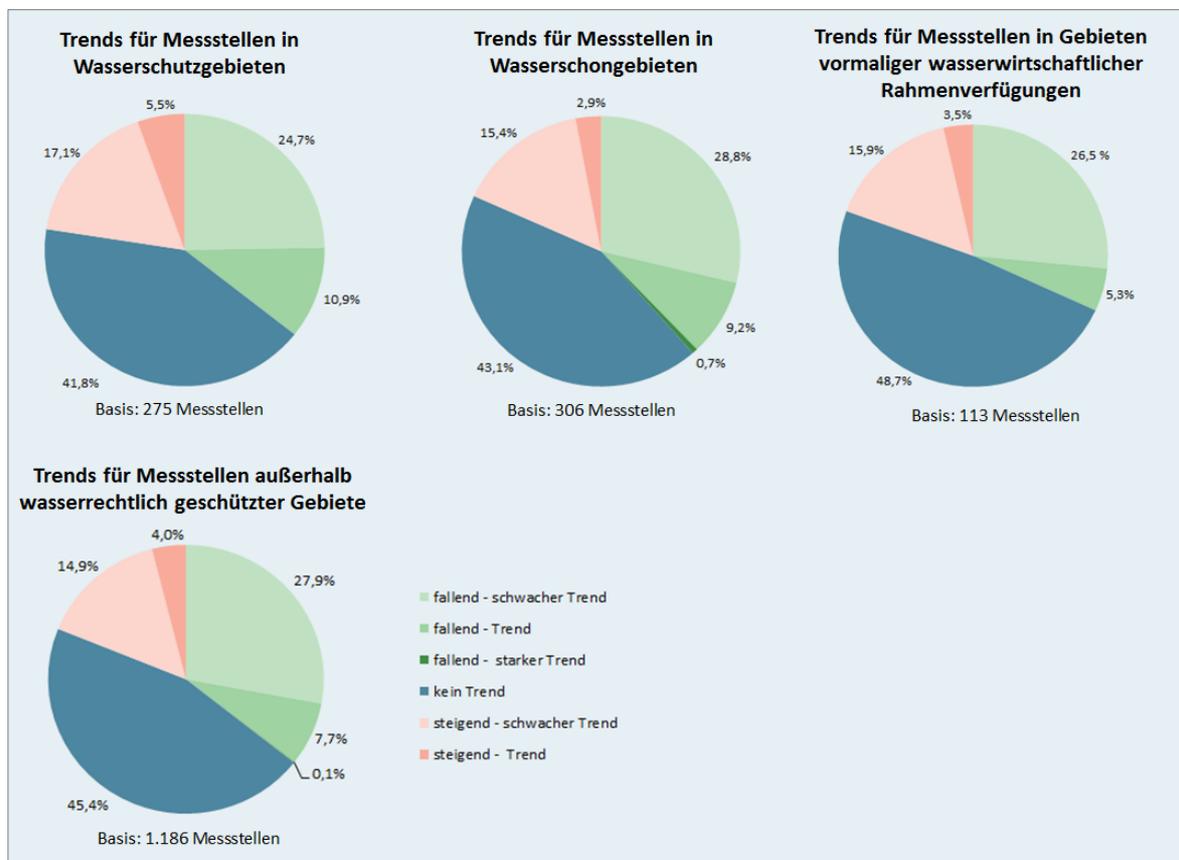
Tabelle 31: Nitrat – Trends für GZÜV-Grundwassermessstellen mit langjährigen Zeitreihen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete

Trend	Messstellen in Gebieten wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen		Messstellen in Wasserschongebieten		Messstellen in Wasserschutzgebieten	
	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]	Anzahl	Anteil [%]
Fallender Trend	36	31,9	118	38,6	98	35,6
Kein Trend	55	48,7	132	43,1	115	41,8
Steigender Trend	22	19,5	56	18,3	62	22,5
Summe	113		306		275	

Anmerkung: Für etliche Messstellen konnte keine Trendauswertung vorgenommen werden, da die erforderlichen Kriterien – wie beispielsweise die Länge der Zeitreihe – nicht erfüllt wurden.

Quelle für Tabellen 29 – 31: Umweltbundesamt

Abbildung 18: Nitrat – Zusammenfassung Trendstärke für alle Messstellen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

In Tabelle 32 bis Tabelle 34 sind die Trends der Nitratkonzentrationen, unterteilt nach Art des Gebietes und jeweils für drei verschiedene Konzentrationsklassen, wie folgt differenziert:

- a) quantifizierte Konzentrationen bis einschließlich 37,5 mg/l – dies entspricht dem Ausgangspunkt für die Trendumkehr gemäß Anlage 1 Spalte 2 der QZV Chemie GW;
- b) Konzentrationen von >37,5 bis ≤ 45 mg/l – dies entspricht dem Schwellenwert der QZV Chemie GW;
- c) Konzentrationen > 45 mg/l.

Tabelle 32: Nitrat – Zusammenfassung Trends GZÜV-Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten, Differenzierung nach Konzentrationsklassen

Trend	0 bis ≤ 37,5 mg/l		> 37,5 bis ≤ 45 mg/l		> 45 mg/l	
	Anzahl MST	Anteil [%]	Anzahl MST	Anteil [%]	Anzahl MST	Anteil [%]
fallend – schwacher Trend	65	25,4	0	0	3	27,3
fallend – Trend	30	11,7	0	0	0	0
kein Trend	107	41,8	4	50,0	4	36,3
steigend - schwacher Trend	43	16,8	2	25,0	2	18,2
steigend – Trend	11	4,3	2	25,0	2	18,2
Gesamtergebnis	256	100	8	100	11	100

Quelle für Tabellen 32 – 34: Umweltbundesamt

Tabelle 33: Nitrat – Zusammenfassung Trends GZÜV-Grundwassermessstellen in Wasserschongebieten, Differenzierung nach Konzentrationsklassen

Trend	0 bis ≤ 37,5 mg/l		> 37,5 bis ≤ 45 mg/l		> 45 mg/l	
	Anzahl MST	Anteil [%]	Anzahl MST	Anteil [%]	Anzahl MST	Anteil [%]
fallend – schwacher Trend	70	28,2	5	25,0	13	34,2
fallend – Trend	24	9,7	2	10,0	2	5,3
fallend – starker Trend	2	0,8	0	0	0	0
kein Trend	108	43,6	10	50,0	14	36,8

Trend	0 bis ≤ 37,5 mg/l		> 37,5 bis ≤ 45 mg/l		> 45 mg/l	
steigend – schwacher Trend	36	14,5	2	10,0	9	23,7
steigend – Trend	8	3,2	1	5,0	0	0
Gesamtergebnis	248	100	20	100	38	100

Tabelle 34: Nitrat – Zusammenfassung Trends GZÜV-Grundwassermessstellen in Gebieten vormaliger wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen, Differenzierung nach Konzentrationsklassen

Trend	0 bis ≤ 37,5 mg/l		> 37,5 bis ≤ 45 mg/l		> 45 mg/l	
	Anzahl MST	Anteil [%]	Anzahl MST	Anteil [%]	Anzahl MST	Anteil [%]
fallend - schwacher Trend	25	30,1	2	66,7	3	11,1
fallend - Trend	3	3,6	1	33,3	2	7,4
kein Trend	47	56,6	0	0	8	29,6
steigend - schwacher Trend	7	8,4	0	0	11	40,7
steigend - Trend	1	1,2	0	0	3	11,1
Gesamtergebnis	83		3		27	

Im Folgenden wird für die gemäß WRG 1959 geschützten Gebiete näher auf jene Trends eingegangen, die mittel bis stark ausgeprägt sind. Schwach ausgeprägte Trends werden nicht weiter berücksichtigt.

Fallende Trends für Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete

Wird die Ausprägung des Trends differenzierter betrachtet, so zeigt sich, dass **stark fallende Trends** lediglich für zwei Messstellen – situiert in Wasserschongebieten – vorliegen: Eine Messstelle im Grundwasserkörper Böhmisches Masse [DUJ] zeigt rückläufige Konzentrationen von zwischenzeitlich ca. 580 mg Nitrat/l im Jahr 1997 auf rund 20 mg Nitrat/l im Jahr 2016, die Zeitreihe umfasst 21 Jahre. Die zweite Messstelle ist im Grundwasserkörper Kobernaußerwald [DBJ] lokalisiert, hier liegt bei einer zwölfjährigen Zeitreihe ein Konzentrationsrückgang von ca. 30 mg/l auf aktuell rund 16 mg/l vor.

Fallende Trends mittlerer Stärke (Kendall's tau ≤ -0,5 und > -0,8, siehe Tabelle 29) weisen bundesweit gesehen 50 von 553 Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete

auf, dies entspricht einem Anteil von 9,0 %. Die Verteilung dieser 50 Messstellen auf die einzelnen Bundesländer und Grundwasserkörper kann Tabelle 35 entnommen werden. Für 46 dieser Messstellen beträgt die mittlere Nitratkonzentration im Beurteilungszeitraum 2014–2016 < 45 mg/l, an vier Messstellen wird der Schwellenwert für Nitrat im Mittel überschritten. Bei Berücksichtigung der Art des Schutzgebietes zeigen sich Unterschiede. Den mit 5,3 % geringsten Anteil von Messstellen mit einem fallenden Trend mittlerer Trendstärke weisen Gebiete wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügungen auf, Wasserschutzgebiete mit 10,9 % den höchsten Anteil (siehe Abbildung 18).

Tabelle 35: GZÜV-Grundwassermessstellen mit fallendem Trend mittlerer Stärke (Kendall's tau $\leq -0,5$ und $> -0,8$; siehe Tabelle 29): Verteilung auf Bundesländer und Grundwasserkörper

Bundesland	Grundwasserkörper	Anzahl Messstellen mit fallendem Trend (Kendall's tau $\leq -0,5$ und $> -0,8$)
Burgenland	Ikvatal [LRR]	1
	Summe Burgenland	1
Kärnten	Krappfeld [DRA]	1
	Sattnitz [DRA]	2
	Unteres Gurktal [DRA]	1
	Zentralzone [DRA]	1
	Summe Kärnten	5
Niederösterreich	Böhmische Masse [ELB]	1
	Flyschzone [DUJ]	1
	Marchfeld [DUJ]	4
	NÖ Alpenvorland [DUJ]	1
	Tullnerfeld [DUJ]	1
	Ybbstal/Ybbser Scheibe [DUJ]	1
	Summe Niederösterreich	9
Oberösterreich	Böhmische Masse [DUJ]	2
	Böhmische Masse [ELB]	1
	Eferdinger Becken [DUJ]	1

Bundesland	Grundwasserkörper	Anzahl Messstellen mit fallendem Trend (Kendall's tau $\leq -0,5$ und $> -0,8$)
	Flyschzone [DUJ]	1
	Hausruck [DUJ]	1
	Kobernaußerwald [DBJ]	1
	Linzer Becken [DUJ]	1
	Oberinnviertler Seenplatte [DBJ]	2
	Traun-Enns-Platte [DUJ]	3
	Unteres Ennstal (NÖ, OÖ) [DUJ]	3
	Vöckla – Ager – Traun – Alm [DUJ]	2
	Welser Heide [DUJ]	1
	Summe Oberösterreich	19
	Salzburg	
	Pinzgauer Saalachtal [DBJ]	1
	Salzburger Alpenvorland [DBJ]	2
	Unteres Salzachtal [DBJ]	2
	Summe Salzburg	5
Steiermark	Grazer Bergland östlich der Mur [LRR]	1
	Grazer Feld (Graz/Andritz – Wildon) [MUR]	3
	Leibnitzer Feld [MUR]	4
	Summe Steiermark	8
	Tirol	
	Großsache [DBJ]	1
	Nördliche Kalkalpen [DBJ]	1
	Summe Tirol	2
Wien	Südl. Wiener Becken [DUJ]	1
	Summe Wien	1
Gesamtergebnis		50

Quelle: Umweltbundesamt

Steigende Trends für Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete

Stark steigende Trends für Nitrat liegen nicht vor – weder für Messstellen innerhalb noch außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete.

Steigende Trends mittlerer Stärke (Kendall's tau $\geq 0,5$ und $< 0,8$, siehe Tabelle 29) weisen bundesweit gesehen 23 von 553 Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete auf, dies entspricht einem Anteil von 4,2 %. Die Verteilung dieser 23 Messstellen auf die einzelnen Bundesländer und Grundwasserkörper kann Tabelle 36 entnommen werden. Für 17 dieser Messstellen beträgt die mittlere Nitratkonzentration im Beurteilungszeitraum 2014–2016 < 45 mg/l, an vier Messstellen wird der Schwellenwert für Nitrat überschritten, für zwei Messstellen liegen 2014–2016 keine Werte vor. Bei Berücksichtigung der Art des Schutzgebietes zeigen sich Unterschiede. Den mit 2,9 % geringsten Anteil von Messstellen mit einem steigenden Trend mittlerer Trendstärke weisen Wasserschongebiete auf, Wasserschutzgebiete mit 5,5 % den höchsten Anteil (siehe Abbildung 18).

Tabelle 36: Messstellen mit steigendem Trend mittlerer Stärke (Kendall's tau $\geq 0,5$ und $< 0,8$; siehe Tabelle 29): Verteilung auf Bundesländer und Grundwasserkörper

Bundesland	Grundwasserkörper	Anzahl Messstellen mit fallendem Trend (Kendall's tau $\geq 0,5$ und $< 0,8$)
Kärnten	Südliche Kalkalpen [DRA]	2
	Summe Kärnten	2
Niederösterreich	Böhmische Masse [DUJ]	2
	Böhmische Masse [MAR]	1
	Marchfeld [DUJ]	3
	NÖ Alpenvorland [DUJ]	1
	Nördliche Kalkalpen [DUJ]	2
	Südl. Wiener Becken [DUJ]	1
	Weinviertel [DUJ]	1
	Weinviertel [MAR]	1
	Summe Niederösterreich	12
	Oberösterreich	Böhmische Masse [DUJ]

Bundesland	Grundwasserkörper	Anzahl Messstellen mit fallendem Trend (Kendall's tau $\geq 0,5$ und $< 0,8$)
	Eferdinger Becken [DUJ]	1
	Hausruck [DUJ]	1
	Unteres Ennstal (NÖ, OÖ) [DUJ]	1
	Summe Oberösterreich	4
Steiermark	Aichfeld-Murboden (Judenburg-Knittelfeld) [MUR]	1
	Grazer Bergland östlich der Mur [LRR]	1
	Summe Steiermark	2
Tirol	Nördliche Kalkalpen [DBJ]	3
	Summe Tirol	3
Gesamtergebnis		23

Quelle: Umweltbundesamt

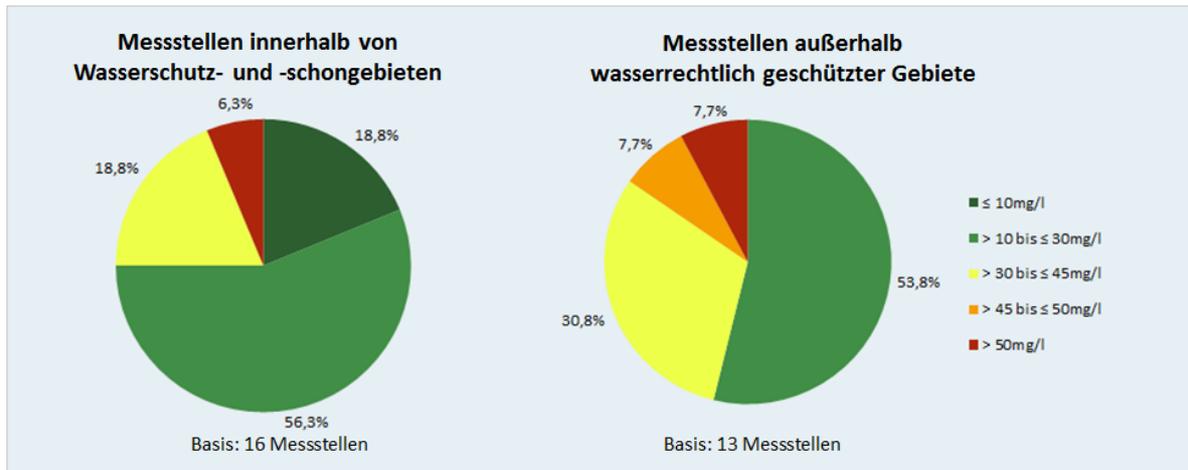
Fallbeispiele

Im Folgenden wird exemplarisch anhand von drei Grundwasserkörpern, die vergleichsweise hohe Anteile an Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten aufweisen, dargestellt, welche regionalen Unterschiede in Bezug auf Konzentrationsniveaus und Trendverhalten von Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete bestehen.

Grundwasserkörper Eferdinger Becken [DUJ]

Der in Oberösterreich situierte Grundwasserkörper Eferdinger Becken umfasst 29 Grundwassermessstellen, von denen 16 Messstellen (entspricht einem Anteil von 55 %) in Wasserschutz- und -schongebieten liegen. Ausgehend von den mittleren Konzentrationen der Messstellen für Nitrat im Jahr 2016 zeigt sich, dass in den wasserrechtlich geschützten Gebieten 75 % der Messstellen Konzentrationen ≤ 30 mg/l aufweisen. Außerhalb dieser Gebiete sind es 53,8 %; Konzentrationen < 10 mg/l liegen dort nicht vor (siehe Abbildung 19). Der Anteil von Messstellen, die den Schwellenwert der QZV Chemie GW von 45 mg/l bzw. den Parameterwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l überschreiten, ist im Bereich der Wasserschutz- und -schongebiete des Grundwasserkörpers Eferdinger Becken geringer als außerhalb.

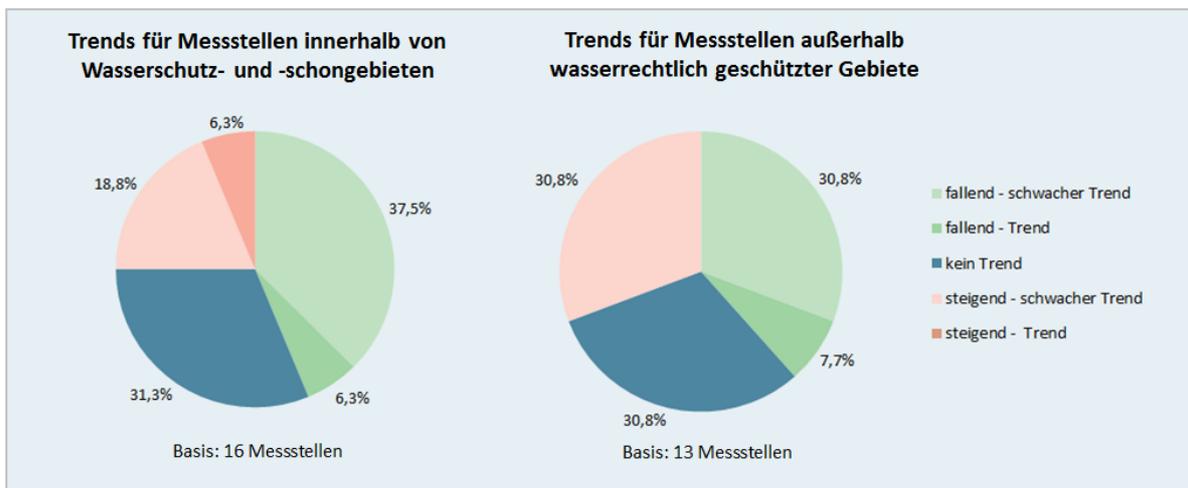
Abbildung 19: Grundwasserkörper Eferdinger Becken – Nitrat: Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Quellen für Abb. 19 bis 25: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen; Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Werden die Langzeittrends für Nitrat je Messstelle im Eferdinger Becken betrachtet, zeigen Messstellen in Wasserschutz- und -schongebieten einen etwas höheren Anteil hinsichtlich fallender Trends. Der Anteil an Messstellen mit steigendem Trend fällt in den wasserrechtlich geschützten Gebieten des Grundwasserkörpers geringer aus.

Abbildung 20: Grundwasserkörper Eferdinger Becken – Nitrat: Trends für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Eine detaillierte Betrachtung der Trends für die Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten, ausgehend von den mittleren Nitratkonzentrationen im Jahr 2016 separat für jede Konzentrationsklasse, kann der folgenden Tabelle 37 entnommen werden. Eine Messstelle mit einem fallenden Trend ist der Klasse > 10 bis ≤ 30 mg/l zuzuordnen, während eine Messstelle mit einem steigenden Trend in die Klasse > 30 bis ≤ 45 mg/l fällt.

Tabelle 37: Grundwasserkörper Eferdinger Becken [DUJ] – Nitrat: Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten –mittlere Konzentration im Jahr 2016 und Trends

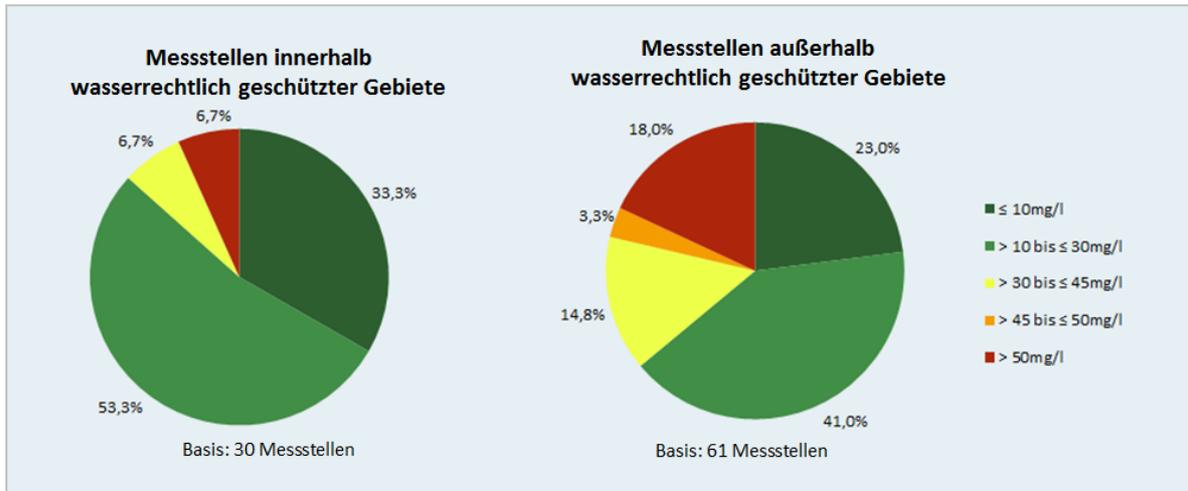
Trend	≤ 10 mg/l	> 10 bis ≤ 30 mg/l	> 30 bis ≤ 45 mg/l	> 45 bis ≤ 50 mg/l	> 50 mg/l
fallend – schwacher Trend	1	4	0	0	1
fallend – Trend	0	1	0	0	0
kein Trend	2	2	1	0	0
steigend – schwacher Trend	0	2	1	0	0
steigend – Trend	0	0	1	0	0
Gesamtergebnis	3	9	3	0	1

Quelle: Umweltbundesamt

Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ]

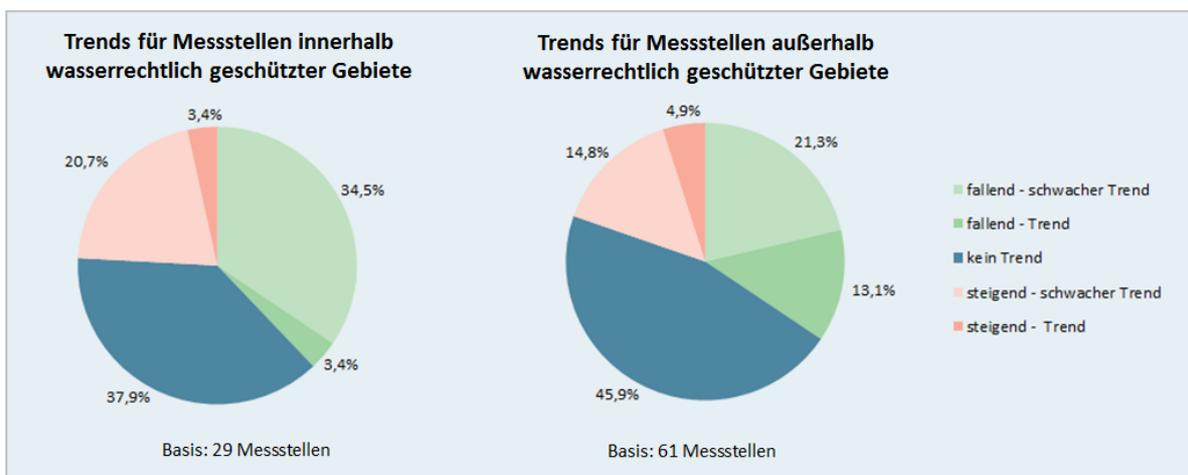
Der überwiegend in Niederösterreich situierte Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] umfasst grundsätzlich 92 Grundwassermessstellen, von denen 30 auswertbare Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten liegen. Ausgehend von den Messstellenmittelwerten des Jahres 2016 für Nitrat zeigt sich, dass in den wasserrechtlich geschützten Gebieten ca. 87 % der Messstellen Konzentrationen ≤ 30 mg/l aufweisen; außerhalb dieser Gebiete sind es ca. 64 % (siehe Abbildung 21). Der Anteil von Messstellen, die den Parameterwert der Trinkwasserverordnung von 50 mg/l überschreiten, ist in den wasserrechtlich geschützten Gebieten des Grundwasserkörpers deutlich geringer als außerhalb dieser Bereiche.

Abbildung 21: Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] – Nitrat: Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Werden die Langzeittrends für Nitrat je Messstelle im Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] mit 90 auswertbaren Messstellen betrachtet, zeigen Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete annähernd vergleichbare Anteile hinsichtlich fallender Trends. Der Anteil an Messstellen mit steigendem Trend fällt in den wasserrechtlich geschützten Gebieten des Grundwasserkörpers etwas höher aus. Die Messstellen mit steigenden Trends weisen im Wesentlichen ein Konzentrationsniveau unterhalb des Schwellenwertes des OZV Chemie GW auf.

Abbildung 22: Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] – Nitrat: Trends für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Eine detaillierte Betrachtung der Trends für die Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten, ausgehend von den mittleren Nitratkonzentrationen im Jahr 2016 – separat für jede Konzentrationsklasse – kann der folgenden Tabelle 38 entnommen werden. Sowohl eine Messstelle mit einem fallenden Trend als auch eine Messstelle mit einem steigenden Trend sind der Klasse > 10 bis ≤ 30 mg/l zuzuordnen.

Tabelle 38: Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] – Nitrat: Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten – mittlere Konzentration im Jahr 2016 und Trends

Trend	≤ 10 mg/l	> 10 bis ≤ 30 mg/l	> 30 bis ≤ 45 mg/l	> 45 bis ≤ 50 mg/l	> 50 mg/l
fallend – schwacher Trend	4	6	0	0	0
fallend – Trend	0	1	0	0	0
kein Trend	5	5	0	0	1
steigend – schwacher Trend	1	2	2	0	0
steigend – Trend	0	1	0	0	0
Gesamtergebnis	10	15	2	0	1

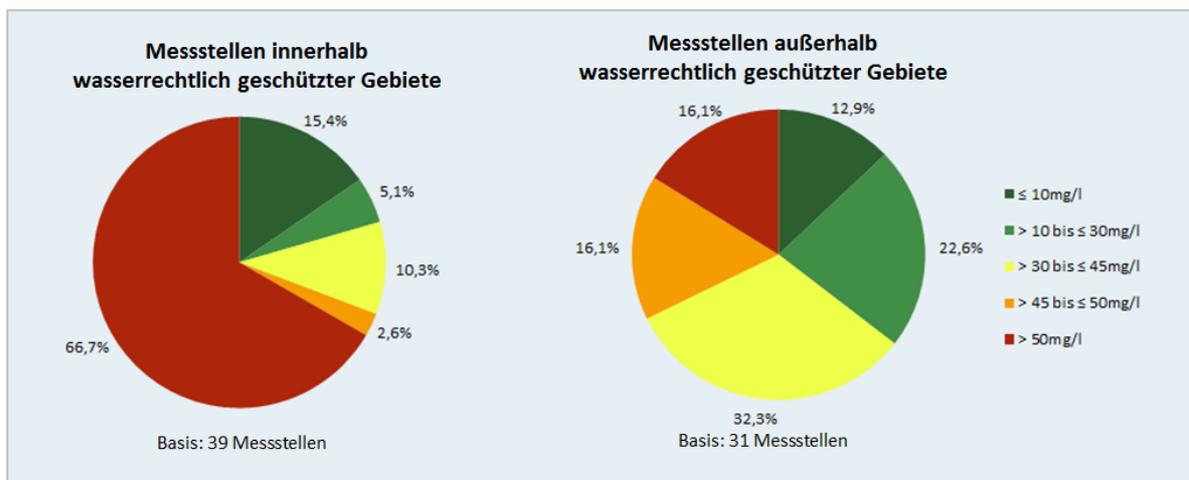
Quelle: Umweltbundesamt

Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ]

Der in den Bundesländern Niederösterreich und Wien situierte Grundwasserkörper Marchfeld umfasst 72 Grundwassermessstellen, von denen 40 Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten liegen. Diese Messstellen entfallen nahezu vollständig auf den räumlichen Geltungsbereich der vormaligen wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung für das Marchfeld (BGBl. Nr. 32/1964) – nunmehr wasserwirtschaftliches Regionalprogramm (LGBl. Nr. 72/2016) – die im Wesentlichen den gesamten niederösterreichischen Anteil des Grundwasserkörpers umfasst. Die Verordnung widmet das Marchfelder Grundwasservorkommen der Wasserversorgung und der Bewässerung; insbesondere ist darauf zu achten, dass Grundwassermenge und -beschaffenheit entsprechend dem Widmungszweck dauernd erhalten bleiben. Ein kleiner Teil der 40 Messstellen aus dem Bereich des wasserwirtschaftlichen Regionalprogrammes liegt zusätzlich in ausgewiesenen Wasserschutz- und -schongebieten. Die Messstellen außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete entfallen nahezu ausschließlich auf Wiener Gebiet. Ausgehend von den Messstellenmittelwerten des Jahres 2016 für Nitrat zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den Konzentrationsniveaus der Messstellen im Niederösterreichischen und Wiener

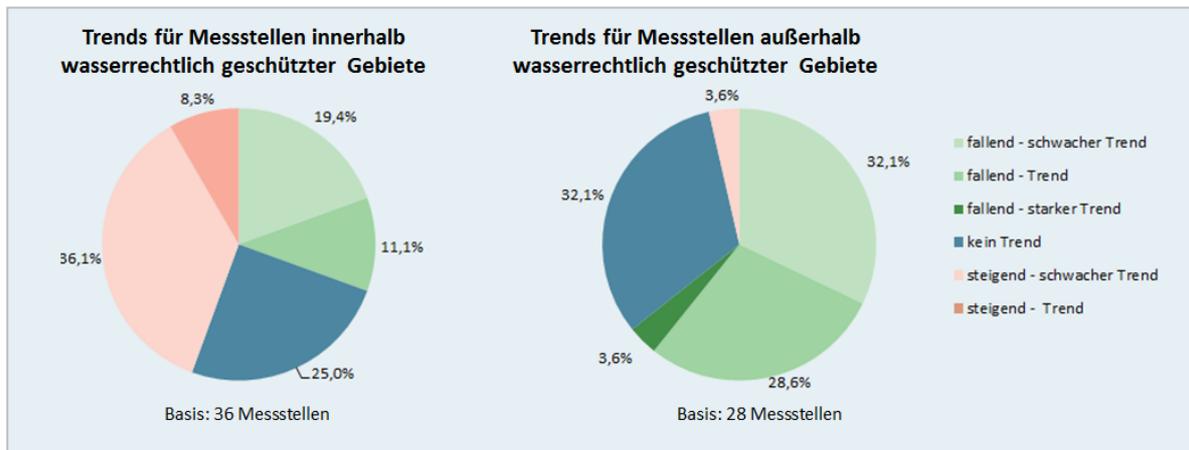
Anteil des Grundwasserkörpers (siehe Abbildung 23). Die Ursachen für diese Unterschiede dürften vielfältiger Natur sein. So weist u. a. die Landnutzung deutlich abweichende Schwerpunkte auf. Während der niederösterreichische Teil des Marchfelds landwirtschaftlich geprägt ist (v. a. Getreide- und Gemüseanbau), dominiert im Wiener Teil des Grundwasserkörpers mittlerweile der urbane Charakter mit Siedlungs- und Gewerbeflächen; landwirtschaftlich genutzte Flächen spielen nur noch eine untergeordnete Rolle.

Abbildung 23: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Werden die Langzeittrends für Nitrat je Messstelle im Grundwasserkörper Marchfeld betrachtet (64 auswertbare Messstellen), so zeigen die Messstellen außerhalb der wasserrechtlich geschützten Gebiete – analog zum zuvor beschriebenen Niveau der Nitratkonzentrationen – ein vorteilhafteres Gesamtbild, da der Großteil der Messstellen fallende Trends aufweist (siehe Abbildung 24). Einige Erklärungsmöglichkeiten hinsichtlich des deutlichen Unterschiedes zwischen Messstellen innerhalb und außerhalb der wasserrechtlich geschützten Gebiete des Marchfelds wurden bereits zuvor angeführt.

Abbildung 24: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Trends für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Werden nun die Trends für die Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten, ausgehend von den mittleren Nitratkonzentrationen im Jahr 2016 separat für jede Konzentrationsklasse betrachtet, so sind insbesondere die beiden Klassen mit Konzentrationen > 45 bis ≤ 50 mg/l und > 50 mg/l von Interesse, da diese den Großteil der Messstellen umfassen und hier Verbesserungsbedarf im Hinblick auf die Grundwasserbeschaffenheit besteht.

Tabelle 39: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten – mittlere Konzentration im Jahr 2016 und Trends.

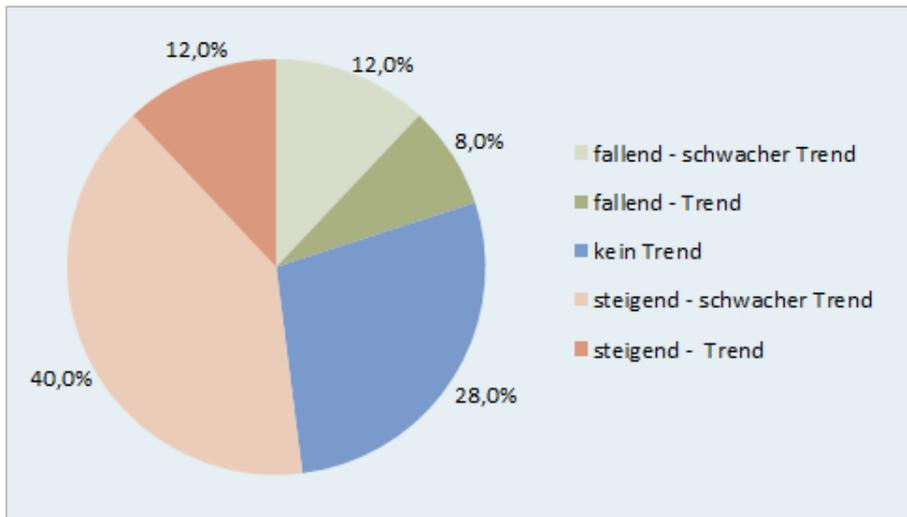
Trend	≤ 10 mg/l	> 10 bis ≤ 30 mg/l	> 30 bis ≤ 45 mg/l	> 45 bis ≤ 50 mg/l	> 50 mg/l
fallend – schwacher Trend	2	1	1	0	3
fallend – Trend	0	0	2	0	2
kein Trend	1	1	0	0	7
steigend – schwacher Trend	0	0	1	1	10
steigend – Trend	0	0	0	0	3
Gesamtergebnis	3	2	4	1	25

Quelle: Umweltbundesamt

Abbildung 25 zeigt die Trends für Messstellen mit mittleren Konzentrationen > 50 mg/l im Jahr 2016. Für die weitaus meisten Messstellen ist kein Trend bzw. lediglich ein schwacher

Trend zu verzeichnen. Zwei Messstellen weisen einen fallenden Trend mittlerer Stärke („fallend – Trend“) auf, von denen sich eine Messstelle mit einer mittleren Konzentration von ca. 104 mg/l ausschließlich im Gebiet der vormaligen wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung für das Marchfeld befindet, während die zweite Messstelle mit einer mittleren Konzentration von ca. 52 mg/l zusätzlich in einem Wasserschongebiet liegt. Drei Messstellen, deren mittlere Konzentrationen zwischen rund 87 und 126 mg/l liegen, weisen einen steigenden Trend auf und sind einzig dem Bereich der wasserwirtschaftlichen Rahmenverfügung zuzuordnen.

Abbildung 25: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Trends für Messstellen mit mittleren Nitratkonzentrationen > 50 mg/l im Jahr 2016 innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete



Fazit

Bundesweit gesehen sind bei räumlich undifferenzierter Betrachtung bemerkenswert geringe Unterschiede zwischen den Langzeittrends der Nitratkonzentrationen von Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete zu konstatieren.

Positiv ist festzuhalten, dass an keiner der betrachteten Messstellen ein stark steigender Trend für Nitrat im Grundwasser vorliegt. Des Weiteren überwiegt der Anteil von Messstellen mit fallendem Trend den Anteil jener Messstellen mit steigendem Trend. Dabei liegen beide Entwicklungen aktuell überwiegend in einem Konzentrationsbereich unterhalb des Schwellenwertes der QZV Chemie von 45 mg Nitrat/l bzw. des Parameterwertes der

Trinkwasserverordnung von 50 mg Nitrat/l. Insgesamt gesehen dominieren jene Messstellen, deren Nitratkonzentrationen keinen bzw. keinen nennenswerten Langzeittrend aufweisen.

Die Auswertungen zeigen, dass eine differenzierte Betrachtungsweise räumlich abgegrenzter Einheiten – wie beispielsweise Grundwasserkörper – unter Berücksichtigung der gegebenen Rahmenbedingungen zu regional variierenden und präziseren Ergebnissen führt.

3.3 Pflanzenschutzmittel im Grundwasser

3.3.1 Allgemeines

Verwendung

Als Pflanzenschutzmittel (PSM) werden chemische Substanzen bezeichnet, die Pflanzen oder Pflanzenerzeugnisse vor Schadorganismen schützen, indem sie diese abtöten, vertreiben oder in Keimung, Wachstum und Vermehrung hemmen. Unterteilt werden Pflanzenschutzmittel je nach ihren Zielorganismen vor allem in Herbizide (gegen Unkraut), Insektizide (gegen Insekten) oder Fungizide (gegen Pilze). Mit Stand Februar 2017 verfügten 270 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe über eine aufrechte Zulassung in Österreich. Hinzu kommen verschiedene für die biologische Schädlingsbekämpfung zugelassene Organismen (Mikroorganismen, Viren, Viroide, Nützlinge) bzw. deren Inhaltsstoffe. Die Einsatzschwerpunkte bilden hierbei der Gartenbau unter Glas, der Obst- und Weinbau sowie Baumschulen.

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln wird jährlich im „Grünen Bericht“ des BMNT – unterteilt nach Wirkstoffgruppen – veröffentlicht. Diese Inverkehrbringungsmengen⁵ für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe geben allerdings noch keine Auskunft über die tatsächliche Verwendung. Im Rahmen der nachhaltigeren Verwendung von Pflanzenschutzmitteln wurde gemäß Umsetzung der EU Verordnung 1185/2009 über Statistiken zu Pflanzenschutzmitteln bis Ende 2015 ein Bericht über die Menge an verwendeten Pflanzenschutzmitteln in Kilogramm Wirkstoff und behandelter Fläche in Hektar für ausgewählte landwirtschaftliche Kulturen an die Europäische Kommission (EUROSTAT) übermittelt. Als zeitliche Mindestanforderung gilt die Abdeckung eines Jahres im Bezugszeitraum 2010–2014. Eine solcherart erstmalige Auswertung hat die Österreichische Agentur für Gesundheit und

⁵ Angaben zur „Inverkehrbringung“ gemäß Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sind nicht gleichzusetzen mit Verkauf und/oder Anwendung. Eigenimporte der Anwender sind ebenfalls nicht erfasst.

Ernährungssicherheit GmbH (AGES) im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW) und der Bundesländer durchgeführt. Das Ergebnis zeigt für das Jahr 2012 für die ausgewählten neun Kulturarten eine Verwendungsmenge von 2.110 t an Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen. Demgegenüber steht eine Inverkehrbringungsmenge von 3.564 t. Details können unter dem angeführten Link⁶ nachgelesen werden.

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln unterliegt einem umfangreichen gesetzlichen Regelwerk, das, angefangen von der Zulassung eines Wirkstoffes, dessen Anwendung und seiner Konzentration in Gewässern, bis hin zum Rückstandsgehalt in Lebensmitteln reicht. Gemäß RL 2009/128/EG über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden wurde ein Nationaler Aktionsplan⁷ erarbeitet. Dessen Ziele beinhalten u. a. die Verringerung der Risiken und Mengen sowie der Abhängigkeit von Pflanzenschutzmitteln.

Auf EU-Ebene fallen Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in den Zuständigkeitsbereich der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA), in Österreich ist das Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) für die Bewertung und Zulassung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen zuständig.

Gesetzliche Rahmenbedingungen bezüglich der Konzentration von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und deren Abbauprodukten im Grundwasser werden einerseits hinsichtlich des Schutzes vor Einträgen in Gewässer geschaffen, andererseits werden Schwellenwerte/Grenzwerte/Aktionswerte für Konzentrationen im Grund- und Trinkwasser festgelegt. Zum ersteren zählen das Wasserrechtsgesetz (WRG), die Pflanzenschutzmittelverordnung (PSM Vo), das Pflanzenschutzmittelgesetz (PSMG), die Biozidprodukte-Verordnung (BPV) und das Chemikaliengesetz (ChemG). Einschränkungen für Konzentrationen im Grund- und Trinkwasser legen die Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser, die Trinkwasserverordnung und die Erlässe für Aktionswerte „nicht relevanter Metaboliten“ im Trinkwasser fest.

Das Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG 1959) stellt das für Österreich zentrale gesetzliche Regelwerk hinsichtlich wasserwirtschaftlicher Fragestellungen dar. Regelungen auf EU-Ebene bilden die Basis für die legislative Umsetzung auf nationaler Ebene. Dementsprechend

⁶ [AGES > Themen > Landwirtschaft > Pflanzenschutzmittel-Verwendungsstatistik](#)

⁷ [Nationaler Aktionsplan 2017–2021](#). Weitere Informationen sind auf der Internetseite des [BMNT](#) verfügbar.

wurden Vorgaben hinsichtlich der Überwachung der Wasserqualität, über die Festlegung von Stoffkonzentrationen im Grund- und Trinkwasser bis hin zu den Regelungen bezüglich Vermeidung bzw. Verringerung von Schadstoffeinträgen im WRG integriert.

Neben den Grenzwerten für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe im Trinkwasser wurden im Rahmen des Vorsorgeprinzips auch Regelungen für die Grundwasserqualität definiert. Diese EU-weit gültigen Qualitätsnormen für Pflanzenschutzmittel im Grundwasser (Grundwasserrichtlinie GWRL; 2006/118/EG bzw. RL 2014/80/EU) sind in Übereinstimmung mit der Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und der Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (BPV) zu sehen.

Der aktuelle Grenzwert für Pflanzenschutzmittel und relevante Metaboliten ist sowohl in der QZV Chemie GW als auch in der Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II 304/2001 i.d.g.F.) mit 0,1 µg/l festgelegt (Ausnahmen: Aldrin, Dieldrin, Heptachlor und Heptachlorepoxyd: jeweils 0,03 µg/l).

Im Rahmen des Zulassungsverfahrens eines Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffes werden analog zu den Wirkstoffen selbst auch dessen Abbau- und Reaktionsprodukte einer ökotoxikologischen sowie humantoxikologischen Risikobewertung unterzogen und hinsichtlich ihrer Mobilität im Boden sowie eines potenziellen Eintrags in das Grundwasser bewertet. Ausgehend von den Ergebnissen werden die Metaboliten in Bezug auf das Grundwasser als „relevant“ oder „nicht relevant“ klassifiziert. Gemäß Österreichischem Lebensmittelbuch werden jene Rückstände (Metaboliten, Abbau- und Reaktionsprodukte) von Wirkstoffen als „relevant“ für das Grundwasser bewertet, die hinsichtlich ihrer biologischen/pestiziden Aktivität vergleichbare Eigenschaften besitzen wie der Ausgangswirkstoff, oder von denen aufgrund ihrer toxischen oder ökotoxischen Eigenschaften eine Gefährdung des Grundwassers, grundwasserabhängiger Ökosysteme oder der Gesundheit von Mensch und Tier ausgeht (ÖLMB 2017). Treffen diese Eigenschaften für einen Metaboliten nicht zu, kann er als „nicht relevant“ bewertet werden und gilt somit nicht als Pestizid im Sinne der Trinkwasserverordnung, sondern als unerwünschter Stoff, für den ein sogenannter Aktionswert für die Verwendung von Wasser für den menschlichen Gebrauch festgelegt wird. Diese Aktionswerte werden mittels Erlass vom BMGF veröffentlicht. So wurden mit Erlass vom 26.11.2010 und weiteren Änderungen bzw. Ergänzungen (zuletzt vom 22.12.2017) substanzspezifische Aktionswerte von 0,3 µg/l, 1,0 µg/l bzw. 3,0 µg/l für insgesamt 21 „nicht relevante Metaboliten“ der Wirkstoffe Alachlor, Atrazin, Azoxystrobin, Chloridazon, Chlorthalonil, Dimethen-amid-P, Fluopicolid, Flufenacet, Glyphosat, Metazachlor, Metribuzin, s-Metolachlor sowie Tolyfluanid festgelegt (BMGF

2017). Darüber hinaus gilt bei Auftreten mehrerer „nicht relevanter Metaboliten“ ein Summenwert von 5 µg/l (ÖLMB 2017).

Überwachungsprogramme

Eine wichtige Datengrundlage für gesetzliche Vorgaben hinsichtlich des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln liefern die Überwachungsprogramme der Wasserqualität.

Durch die Aufbringung von Pflanzenschutzmitteln bzw. den Einsatz von gebeiztem Saat- und Pflanzgut können verschiedene Substanzen bzw. deren Abbauprodukte (Metaboliten) über Auswaschungsprozesse in das Grundwasser gelangen. Erst Anfang bis Mitte der 1980er-Jahre erlangte man Kenntnis vom Auftreten pestizider Wirkstoffe im Grundwasser. Nach dem Bekanntwerden solcher Belastungen wurden schwerpunktmäßig in verschiedenen Regionen Untersuchungen durchgeführt, vor allem dort, wo Verunreinigungen am ehesten vermutet wurden. Nunmehr wird bereits eine Fülle von bekannten Pflanzenschutzmitteln und deren Metaboliten im Rahmen der GZÜV laufend beobachtet bzw. werden auch neu eingesetzte Wirkstoffe in eigenen Sondermessprogrammen schwerpunktmäßig untersucht und – falls notwendig – in weiterer Folge in das GZÜV-Programm integriert.

Die ständige Weiterentwicklung im chemisch-analytischen Laborbereich hat dazu geführt, dass einerseits die Grenzen der analytischen Bestimmbarkeit immer niedriger werden und andererseits mit den derzeit zur Verfügung stehenden Methoden eine größere Anzahl an verschiedenen Pflanzenschutzmittel-Substanzen bestimmt werden kann. Entsprechend den analytischen Vorgaben werden auch Screening-Tests durchgeführt, die mit einer eingeschränkten Genauigkeit eine Vielzahl von Substanzen (derzeit ca. 600) erfassen und so grundlegende Informationen für weitere Überwachungsprogramme und Maßnahmen liefern. Mit Hilfe der relativ schnell und kostengünstig durchzuführenden Screeningmethode kann rasch auf aktuelle Fragestellungen hinsichtlich des Vorkommens bestimmter Pflanzenschutzmittel-Substanzen reagiert werden.

Zunehmend stehen die Abbauprodukte der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe im Fokus der Betrachtung von Auswirkungen von Pflanzenschutzmitteln auf die Wasserqualität. Die ständige Weiterentwicklung der Analytikmethoden und des Kenntnisstandes zum Abbauverhalten und zur Toxizität der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe in den einzelnen Umweltkompartimenten tragen maßgeblich dazu bei, mögliche Einträge von unerwünschten Stoffen in das Grundwasser zu vermindern.

Nutzung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der Überwachungsprogramme der Wasserqualität werden in vielfacher Hinsicht genutzt. Sie dienen als wesentliche Grundlage für folgende Agenden:

1. Erhebung des Ist-Zustands der Grundwasserqualität und der Risikoabschätzung sowie Zustandsbeurteilung gemäß EU Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG;
2. Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten gem. § 10 QZV Chemie GW (siehe Kapitel 3.1.1);
3. Festlegung von Maßnahmen bzw. Maßnahmenprogrammen im landwirtschaftlichen Bereich: Als wesentliches Element ist das Österreichische Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft (ÖPUL) zu nennen, das seit 1995 Leistungen für Maßnahmen zum Gewässer- und Naturschutz fördert;
4. Maßnahmen im Bereich des Nationalen Aktionsplans gem. PSMG;
5. Beratungsmaßnahmen in den entsprechend bewirtschafteten Regionen, wie sie z. B. durch die „Boden.Wasser.Schutz.Beratung“ in Oberösterreich oder die landwirtschaftliche Umweltberatung in der Steiermark empfohlen werden;
6. Auflagen für Trinkwasser-Schutz- und -Schongebiete und für wasserwirtschaftliche Rahmenverfügungen bzw. Regionalprogramme zum Schutz von Grundwasserkörpern auf Basis des Wasserrechtsgesetzes;
7. Information im Rahmen der Zulassung von Pflanzenschutzmitteln durch das Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) und in weiterer Folge Verwendungsbeschränkungen von bestimmten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen; Festlegung von Aktionswerten für „nicht relevante Metaboliten“;
8. Erfüllung von Berichtsverpflichtungen/-anforderungen auf nationaler und internationaler Ebene.

Zur Verringerung der Einträge von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in das Grundwasser wurde bereits eine Vielzahl von Maßnahmen umgesetzt. Bezugnehmend auf aktuelle Fragestellungen werden diese Maßnahmen ständig überarbeitet und ergänzt. Aufgrund der teilweise langen Reaktionszeit des Boden-Wasser-Komplexes in vielen Gebieten Österreichs spiegeln sich die erwarteten Auswirkungen daher bislang nur zum Teil bzw. nur in geringem Ausmaß in den Wasserqualitätsdaten wider.

In Tabelle 40 sind ausgewählte Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe zusammengestellt, die in Österreich zugelassen waren bzw. zugelassen sind und die in Bezug auf die Grundwasserqualität relevante Anwendungsbeschränkungen aufweisen.

Tabelle 40: Anwendungsbeschränkung bzw. Verbot von ausgewählten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Österreich

Jahr	PSM-Wirkstoff	Anwendungsbeschränkung bzw. Anwendungsverbot
1993	Alachlor	Verbot
1995	Atrazin	Verbot
2003	Metolachlor	Aufhebung Zulassung (s-Metolachlor jedoch zugelassen)
2007	Tolyfluanid	keine Verwendung mehr
2013	Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam	eingeschränkte Verwendung
2013	Glyphosat	Verbot des Inverkehrbringens hinsichtlich der Indikation Sikkation ⁸
2013	Bentazon	keine Anwendung in Wasserschutz- und Schongebieten
2014	Terbuthylazin	keine Anwendung in Wasserschutz- und Schongebieten
2014	Metazachlor	keine Anwendung in Wasserschutz- und Schongebieten
2017	Bentazon	Aufhebung Zulassung (Zulassung auf EU-Ebene 2018 erneuert)
2018	Clothianidin, Imidacloprid und Thiamethoxam	Anwendung nur noch in dauerhaft errichteten Gewächshäusern zulässig, keine Anwendung im Freiland

Quelle: Umweltbundesamt

Optimierung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen

Durch intensive Forschung und Weiterentwicklung hat sich über die Jahre die Wirksamkeit der Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe verändert. Es werden geringere Mengen an Wirkstoffen, dafür aber mit höherem Wirkungsgrad, eingesetzt.

Ein Beispiel hierfür sind Wirkstoffe, die ursprünglich als Gemisch von zwei Stereoisomeren⁹ – einem wirksamen sowie einem wenig bis nicht wirksamen Isomer – auf den Markt gebracht wurden. Erst die Entwicklung stereoselektiver Synthesetechnologien ermöglichte die gezielte

⁸ Bei der **Sikkation** werden Kulturpflanzen (z. B. Getreide, Kartoffeln) kurz vor der Ernte durch Versprühen eines Herbizids gezielt abgetötet (Abreifebeschleunigung), da sich die vertrockneten Pflanzen leichter ernten und verarbeiten lassen.

⁹ **Isomere** sind Moleküle mit gleicher Summenformel, jedoch verschiedener Struktur oder verschiedener räumlicher Anordnung der Atome. Daraus ergeben sich mehr oder weniger weit gehende Unterschiede in den chemischen und physikalischen Eigenschaften. **Stereoisomere** entstehen durch unterschiedliche räumliche Anordnung von Atomen bzw. Atomgruppen oder Ionen am gleichen Kohlenstoffatom.

Herstellung des wirksamen Isomers, das in der Folge als neuer Wirkstoff zugelassen wurde, während die Zulassung des Isomerengemisches aufgehoben wurde. Beispiele für derart optimierte Wirkstoffe, die im Beurteilungszeitraum 2014–2016 untersucht wurden, sind in Tabelle 41 angeführt.

Tabelle 41: Ausgewählte Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe, sortiert nach absteigender Fundhäufigkeit im Zeitraum 2014–2016

Wirkstoff	Isomerengemisch/ wirksames Stereoisomer	Zulassungs- status in Österreich	erstmalige Zulassung ¹	Zulassungs- ende ²	Wirkstoff- gruppe
Metolachlor	Metolachlor	nicht genehmigt	1981	2003	Herbizid
	s-Metolachlor	genehmigt	2007	PSM zugelassen	
Dimethenamid	Dimethenamid	nicht genehmigt	1999	2004	Herbizid
	Dimethenamid-p	genehmigt	2007	PSM zugelassen	
MCPP	Mecoprop	nicht genehmigt	1959	2013	Herbizid
	Mecoprop-P	genehmigt	1979	PSM zugelassen	
Metalaxyl	Metalaxyl	nicht genehmigt ³	1980	2003	Fungizid
	Metalaxyl M	genehmigt	2000	PSM zugelassen	
Dichlorprop	Dichlorprop	nicht genehmigt	1964	2003	Herbizid
	Dichlorprop-P	genehmigt	1998	PSM zugelassen	
Fenoxaprop	Fenoxaprop	nicht genehmigt	1990	2003	Herbizid
	Fenoxaprop-P	genehmigt	1990	PSM zugelassen	
Quizalofopethy l	Quizalofop-ethyl	nicht genehmigt	1988	2003	Herbizid
	Quizalofop-P-ethyl	genehmigt	2007	PSM zugelassen	

Anmerkungen:

¹ erstmalige Zulassung eines Pflanzenschutzmittels mit diesem Wirkstoff in Österreich

² Zulassungsende des letzten Pflanzenschutzmittels mit diesem Wirkstoff in Österreich

³ Wirkstoff auf EU-Ebene genehmigt

Quelle: AGES

Beispielhaft sei dieser Prozess der Verbesserung von Pflanzenschutzmitteln aus Isomerengemischen im Folgenden anhand von **Metolachlor** skizziert. Metolachlor ist ein Gemisch verschiedener Stereoisomere. Der Wirkstoff wurde in den 1970er-Jahren entdeckt.

Er zeigte als Vorlaufherbizid eine sehr gute Wirkung bei der Bekämpfung von Gräsern und in Kombination mit einem Safener¹⁰ eine gute Verträglichkeit bei wichtigen Kulturpflanzen, u. a. bei Mais. Der Verkauf von Metolachlor begann 1976, in den Folgejahren wurde die Substanz in großem Umfang produziert (als Isomerengemisch) und angewendet. Von Anfang an war Metolachlor dafür bekannt, aus Molekülen mit einer aktiven Form (S-Isomer) und einer relativ inaktiven Form (R-Isomer) im Verhältnis 50:50 zu bestehen. Jedoch erst ab den späten 1980er-Jahren wurde es möglich, aufgrund der Entwicklung stereoselektiver Synthesetechnologien das aktive S-Isomer gezielt alleine zu produzieren. Da der neue aktive Wirkstoff auf dem S-Isomer basiert, erhielt er die Bezeichnung s-Metolachlor. Da s-Metolachlor einzig aus dem aktiven S-Isomer besteht, wird bereits bei einer deutlich reduzierten Anwendungsdosis dieselbe Wirkung wie bei Metolachlor (Isomerengemisch) erzielt. Da s-Metolachlor dementsprechend in niedrigeren Dosierungen appliziert werden kann, wurde s-Metolachlor umweltfreundlicher als Metolachlor bewertet (EC 2000). In Österreich erfolgte die Erstzulassung eines Pflanzenschutzmittels mit s-Metolachlor im Jahr 2007, die Aufhebung der Zulassung für Produkte mit dem Isomerengemisch Metolachlor erfolgte 2003.

Da das aktuelle GZÜV-Untersuchungsprogramm etliche derartige Wirkstoffe beinhaltet (siehe Tabelle 41), ist zum korrekten Verständnis der im folgenden Kapitel angeführten Ergebnisse für die betreffenden Parameter Folgendes zu berücksichtigen: Im Rahmen der **Routineanalytik der GZÜV** erfolgt vor der Analyse der Wasserprobe keine Auftrennung in die verschiedenen Isomere eines Wirkstoffes. Analytisch wird somit stets das Racemat, d. h. die Mischung der Isomeren, erfasst und als Ergebnis in den folgenden Tabellen angeführt. Da die oben angeführten Isomerengemische im Wesentlichen jedoch seit mehr als zehn Jahren keine Zulassung mehr aufweisen und einzig für die auf einem Stereoisomer basierenden Wirkstoffe eine aufrechte Zulassung besteht, ist davon auszugehen, dass die quantifizierten Konzentrationen für die entsprechenden GZÜV-Parameter wie beispielsweise „Metolachlor“, „Dimethenamid“ etc. (siehe Spalte 1 in Tabelle 41) auf den aktuell zugelassenen Wirkstoff (siehe Spalten 2 und 3 in Tabelle 41) zurückzuführen sein dürften. Dies betrifft analog auch die analysierten Metaboliten dieser Wirkstoffe, wie beispielsweise Metolachlor-Sulfonsäure und Metolachlor-Säure, die dementsprechend in den Tabellen mit den Metaboliten zugelassener Wirkstoffe angeführt sind.

¹⁰ Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 definiert **Safener** als „[...] Stoffe oder Zubereitungen, die einem Pflanzenschutzmittel beigelegt werden, um die phytotoxische Wirkung des Pflanzenschutzmittels auf bestimmte Pflanzen zu unterdrücken oder zu verringern.“

3.3.2 Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte im Grundwasser (2014–2016)

In Tabelle 42 sind jene Pflanzenschutzmittel bzw. Abbauprodukte mit der entsprechenden Anzahl an Messstellen angeführt, für die im Beurteilungszeitraum 2014–2016 eine Gefährdung ermittelt wurde. Von insgesamt 134 untersuchten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und Abbauprodukten (Metaboliten) in diesem Zeitraum bewirken 25 Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Metaboliten sowie der Summenparameter „Pestizide insgesamt“ eine Gefährdung von Messstellen. Desethyl-Desisopropylatrazin ist jener Parameter, für den die mit Abstand meisten gefährdeten Messstellen zu verzeichnen sind. Hinsichtlich des prozentualen Anteils gefährdeter Messstellen in Tabelle 42 ist zu berücksichtigen, dass einige Parameter flächendeckend an allen Messstellen untersucht wurden, andere Parameter risikobasiert an ausgewählten Messstellen. Die prozentualen Anteile sind daher nur bedingt direkt miteinander vergleichbar. Wird die Anzahl der gefährdeten Messstellen für diese Parameter in Relation zur Gesamtzahl der Messstellen gesetzt, so ergeben sich deutlich niedrigere Anteile (siehe letzte Spalte in Tabelle 42).

Tabelle 42: Anzahl gefährdeter Messstellen für die untersuchten Pflanzenschutzmittel-Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Parameter	Schwellenwert (µg/l)	Anzahl Messstellen		Anteil gefährdeter Messstellen (%)	
		≥ 3 Werte	gefährdet	unter- sucht ¹	gesamt ²
Bundesweit flächendeckend untersuchte GZÜV-Messstellen					
Pestizide insgesamt	0,5	1.910	35	1,8	1,8
Desethylatrazin	0,1	1.907	29	1,5	1,5
Atrazin	0,1	1.907	22	1,2	1,2
Metolachlor (Zulassung als s-Metolachlor)	0,1	1.907	10	0,5	0,5
Terbuthylazin	0,1	1.907	10	0,5	0,5
Desisopropylatrazin	0,1	1.907	3	0,2	0,2
Desethylterbuthylazin	0,1	1.907	3	0,2	0,2
Ausgewählte risikobasiert untersuchte GZÜV-Messstellen					
Desethyl-Desisopropylatrazin	0,1	386	116	30,1	6,1

Parameter	Schwellenwert (µg/l)	Anzahl Messstellen		Anteil gefährdeter Messstellen (%)	
		≥ 3 Werte	gefährdet	unter- sucht ¹	gesamt ²
Bentazon	0,1	322	24	7,5	1,3
3,5,6-Trichlor-2-pyridinol (TCP)	0,1	370	3	0,8	0,2
Dimethachlor-Sulfonsäure	0,1	370	3	0,8	0,2
Thiamethoxam	0,1	386	2	0,5	0,1
Metamitron-Desamino	0,1	386	2	0,5	0,1
Diazinon	0,1	386	2	0,5	0,1
Ethofumesate	0,1	386	1	0,3	0,1
Terbutylazin-2-hydroxy	0,1	386	1	0,3	0,1
Thiacloprid-Amid	0,1	386	1	0,3	0,1
Imidacloprid	0,1	386	1	0,3	0,1
Metazachlor	0,1	57	2	3,5	0,1
Dicamba	0,1	41	1	2,4	0,1
MCPA	0,1	40	1	2,5	0,1
Hexazinon	0,1	37	2	5,4	0,1
Nitroguanidin	0,1	33	1	3,0	0,1
Bromacil	0,1	16	3	18,8	0,2
Dimethenamid	0,1	15	1	6,7	0,1
Metamitron	0,1	15	1	6,7	0,1

Anmerkungen:

¹ Anteil in Prozent, bezogen auf die Anzahl untersuchter Messstellen

² Anteil in Prozent, bezogen auf die Gesamtzahl an Messstellen (Basis: 1.907 Messstellen, siehe Anzahl Messstellen für flächendeckend untersuchte Parameter im oberen Teil der Tabelle)

Es ist zu berücksichtigen, dass die Anzahl der Untersuchungen je Wirkstoff variiert. Pflanzenschutzmittel aus der Klasse der Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht (oberer Teil der Tabelle).

Sonderpestizide werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren lediglich risikobasiert in einzelnen Grundwasserkörpern bzw. an einzelnen Messstellen im Rahmen einer operativen Überwachung weiter beobachtet. Dies resultiert in einem überproportional hohen Anteil gefährdeter Messstellen für die entsprechenden Parameter im unteren Teil der Tabelle, der keine Repräsentativität für das gesamte Bundesgebiet aufweist.

Quelle: Umweltbundesamt

Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 wurden im Rahmen der GZÜV insgesamt **176.044** Einzelmessungen für **134** verschiedene Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und Abbauprodukte vorgenommen. Eine detaillierte Aufstellung der verfügbaren Daten der H₂O-Fachdatenbank des Umweltbundesamtes ist Tabelle 44 bis Tabelle 47 zu entnehmen. Im Unterschied zu Tabelle 42, wo die Gefährdung der Messstellen auf Dreijahresmittelwerten beruht, werden in diesen Auflistungen Einzelmessungen im Beurteilungszeitraum 2014–2016 mit Schwerpunkt auf den einzelnen Parametern dargestellt.

Hinsichtlich der nachfolgenden Tabellen ist zu beachten, dass die Anzahl der Untersuchungen je Wirkstoff variiert. Im Anschluss an die umfassende Erstbeobachtung im Jahr 2013 folgten im Rahmen des aktuellen GZÜV-Beobachtungszyklus Wiederholungsbeobachtungen in den Jahren 2014 bis 2018. Für Pflanzenschutzmittel aus der Klasse der Triazine ist eine zumindest jährliche Beobachtung vorgesehen, in ausgewählten Grundwasserkörpern auch in kürzeren Intervallen. Sonderpestizide werden seit einschließlich 2014 in einzelnen Grundwasserkörpern bzw. an einzelnen Messstellen im Rahmen einer operativen Überwachung weiter beobachtet, wenn im Erstbeobachtungsjahr 2013 der Schwellenwert von einem Messwert überschritten wurde bzw. das arithmetische Mittel aller Messwerte aus der Erstbeobachtung 75 % des Schwellenwertes überschritt. Diese dezidiert risikobasierte Messstellenauswahl resultiert dementsprechend in einem überproportional hohen Anteil gefährdeter Messstellen für die entsprechenden Parameter, der keine Repräsentativität für das gesamte Bundesgebiet aufweist. Diesbezüglich ist insbesondere Desethyl-Desisopropylatrazin hervorzuheben.

Die Untersuchungsergebnisse des Zeitraumes 2014–2016 sind in den nachfolgenden Tabellen zusammengefasst. Die Darstellung in Tabelle 44 bis Tabelle 47 basiert auf der Auswertung der Einzelmessungen je Parameter, während in Tabelle 51 bis Tabelle 54 die Anzahl der betroffenen Messstellen je Parameter ersichtlich ist.

Bezüglich der **Zulassung eines Wirkstoffes** wurde ausschließlich die Zulassung als Pflanzenschutzmittel, entsprechend dem Pflanzenschutzmittelregister (Stand 26.02.2018), für den Zeitraum 2014–2016 geprüft, das alle durch das Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) geprüften und zugelassenen bzw. genehmigten Pflanzenschutzmittel umfasst. In den folgenden Tabellen mit zugelassenen Wirkstoffen bzw. deren Metaboliten wurden auch jene Stoffe berücksichtigt, deren Zulassung im Zeitraum 2014–2016 ablief, die jedoch über

aufrechte Abverkaufs- bzw. Aufbrauchsfristen¹¹ im genannten Zeitraum verfügen, mithin also noch angewendet werden dürfen.

Die Genehmigung eines Wirkstoffes als Biozid gemäß Biozidproduktegesetz (BGBl. I Nr. 105/2013) unterliegt anderen Kriterien und wurde nicht geprüft. Mitunter sind Wirkstoffe nicht (mehr) als Pflanzenschutzmittel zugelassen, verfügen jedoch über eine aufrechte Zulassung gemäß Biozidproduktegesetz. Beispielsweise darf der Wirkstoff Tolyfluanid seit etlichen Jahren nicht mehr als Pflanzenschutzmittel eingesetzt werden, die Verwendung in Biozidprodukten (z. B. Holzschutzmittel, Antifouling-Produkte) war jedoch noch länger zulässig.

Hinsichtlich der **Wirkungstypen** lassen sich die im Zeitraum 2014–2016 untersuchten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe wie folgt zusammenfassen: Herbizide bilden mit rund 74 % der untersuchten Wirkstoffe den Schwerpunkt. Insektizide/Akarizide und Fungizide sind mit Anteilen von ca. 17 % bzw. ca. 7 % im Untersuchungsprogramm vertreten. Der Rest entfällt auf andere Wirkungstypen, wie beispielsweise Pflanzenwachstumsregulatoren.

3.3.2.1 Zusammenfassung Einzelwerte 2014–2016

In Tabelle 44 bis Tabelle 47 sind die Untersuchungsergebnisse im Beurteilungszeitraum 2014–2016 zusammengefasst. Dabei wird zwischen Wirkstoffen und Metaboliten sowie Stoffen mit und ohne Genehmigung unterschieden.

Tabelle 43: Zusammenfassung der Untersuchungen für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und deren Abbauprodukte im Grundwasser 2014–2016

Kategorie	Anzahl untersuchter Parameter	Details in
Wirkstoff zugelassen ¹	59	Tabelle 44
Wirkstoff nicht zugelassen	37	Tabelle 46
Metaboliten zugelassener Wirkstoffe ¹	30	Tabelle 45
Metaboliten nicht zugelassener Wirkstoffe	8	Tabelle 47
Summe untersuchter PSM-Parameter	134	

¹¹ Aufbrauchsfrist: Gemäß Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 kann ein Mitgliedstaat bei Aufhebung, Änderung oder Nichtverlängerung einer Zulassung eine Aufbrauchsfrist für Entsorgung, Lagerung, Inverkehrbringen und Verbrauch bestehender Lagerbestände einräumen.

Anmerkungen:

¹ In den folgenden Tabellen mit zugelassenen Wirkstoffen bzw. deren Metaboliten wurden auch jene Stoffe berücksichtigt, deren Zulassung im Zeitraum 2014–2016 abließ, die jedoch über aufrechte Abverkaufs- bzw. Aufbrauchfristen im genannten Zeitraum verfügten, deren Anwendung mithin noch zulässig war.

Quelle für Tabellen 43 – 47: Umweltbundesamt

Tabelle 44: Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe mit aufrechter Zulassung/Abverkaufsfrist/Aufbrauchfrist im Zeitraum 2014–2016: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016

Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ²
Bentazon ³	1.524	389	25,5	158	10,4
Metazachlor	377	16	4,2	8	2,1
Glyphosat	59	2	3,4	1	1,7
Dimethenamid (Zulassung als Dimethenamid-p)	242	10	4,1	3	1,2
Metamitron	242	3	1,2	2	0,8
Terbuthylazin	7.328	605	8,3	60	0,8
Dicamba	335	2	0,6	2	0,6
Metolachlor (Zulassung als s-Metolachlor)	7.326	231	3,2	38	0,5
Prosulfocarb	241	1	0,4	1	0,4
MCPA	334	2	0,6	1	0,3
MCPP (Zulassung als Mecoprop-P)	335	4	1,2	1	0,3
Thiamethoxam	1.363	5	0,4	4	0,3
Pyridate (als CL9673)	376	1	0,3	1	0,3
Ethofumesate	1.363	5	0,4	2	0,1
Chloridazon	1.364	3	0,2	2	0,1
Imidacloprid	1.363	1	0,1	1	0,1
Iodosulfuron-methyl	1.363	1	0,1	1	0,1

Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ²
(Zulassung als Iodosulfuron)					
Picloram	1	1	100	1	100
Pendimethalin	7.327	10	0,1	0	0
Linuron	321	3	0,9	0	0
Clomazon	243	2	0,8	0	0
Flufenacet	236	2	0,8	0	0
Isoproturon	322	2	0,6	0	0
Metalaxyl (Zulassung als Metalaxyl M)	243	1	0,4	0	0
Nicosulfuron	137	1	0,7	0	0
2,4-D	334	0	0	0	0
Aclonifen	148	0	0	0	0
Amidosulfuron	231	0	0	0	0
Azoxystrobin	1.363	0	0	0	0
Bromoxynil u. Ester als Bromoxynil	321	0	0	0	0
Chlorpropham	13	0	0	0	0
Chlortoluron	321	0	0	0	0
Clothianidin	1.363	0	0	0	0
Cypermethrin	13	0	0	0	0
Deltamethrin	220	0	0	0	0
Dichlorprop (Zulassung als Dichlorprop-P)	334	0	0	0	0
Fenoxaprop (Zulassung als Fenoxaprop-P)	239	0	0	0	0
Fluazifop-P-Butyl (Zulassung als Fluazifop-P)	207	0	0	0	0
Fluroxypyr	236	0	0	0	0
Fluroxypyr-1-Methylheptylester	113	0	0	0	0

Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ²
(Zulassung als Fluroxypyr)					
Glufosinat	20	0	0	0	0
Ioxynil	321	0	0	0	0
Iprodione	1.189	0	0	0	0
Isoxaflutol	108	0	0	0	0
MCPB	334	0	0	0	0
Metobromuron	321	0	0	0	0
Metosulam	236	0	0	0	0
Metribuzin	1.363	0	0	0	0
Metsulfuron-Methyl (Zulassung als Metsulfuron)	231	0	0	0	0
Pethoxamid	1.363	0	0	0	0
Pirimicarb	243	0	0	0	0
Quizalofop (Zulassung als Quizalofop-P)	236	0	0	0	0
Quizalofop-Ethyl (Zulassung als Quizalofop-P)	207	0	0	0	0
Rimsulfuron	231	0	0	0	0
Thifensulfuronmethyl (Zulassung als Thifensulfuron)	231	0	0	0	0
Triadimenol	129	0	0	0	0
Triasulfuron	230	0	0	0	0
Triclopyr	1.363	0	0	0	0
Triflusulfuronmethyl (Zulassung als Triflusulfuron)	234	0	0	0	0

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser 2010 i.d.g.F.

² Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil von Werten > 0,1 µg/l ist für diese Parameter daher nicht

repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

³ Die letzte noch bestehende Zulassung eines Bentazon-haltigen Pflanzenschutzmittels wurde 2017 aufgehoben. Für den Beurteilungszeitraum 2014–2016 weist der Wirkstoff daher eine aufrechte Genehmigung auf.

Bezüglich der Zulassung eines Wirkstoffes wurde ausschließlich die Zulassung als Pflanzenschutzmittel entsprechend dem Pflanzenschutzmittelregister (Stand 26.02.2018) für den Zeitraum 2014–2016 geprüft. In der Tabelle wurden auch jene Stoffe berücksichtigt, deren Zulassung im Zeitraum 2014–2016 abließ, die jedoch über aufrechte Abverkaufs- bzw. Aufbrauchfristen im genannten Zeitraum verfügten, deren Anwendung mithin zulässig war.

Tabelle 45: Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen mit aufrechter Zulassung/Abverkaufsfrist/Aufbrauchfrist im Zeitraum 2014–2016: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016

Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ⁷
Metolachlor-Sulfonsäure^{2,3}	1.194	578	48,4	36	3,0
Desphenyl-Chloridazon³	1.367	677	49,5	16	1,2
Dimethachlor-Sulfonsäure	1.189	13	1,1	8	0,7
3,5,6-Trichlor-2-pyridinol (TCP)	1.190	13	1,1	8	0,7
Desethylterbuthylazin	7.326	840	11,5	28	0,4
Metamitron-Desamino	1.364	11	0,8	5	0,4
Terbuthylazin-2-hydroxy	1.362	8	0,6	4	0,3
Metazachlor-Sulfonsäure³	1.192	161	13,5	3	0,3
Thiacloprid-Amid	1.363	4	0,3	3	0,2
Metolachlor-Säure^{2,3}	1.190	192	16,1	2	0,2
Metazachlor-Säure³	1.194	81	6,8	2	0,2
CYPM⁴	1.363	7	0,5	2	0,1
Flufenacet-Sulfonsäure⁴	1.189	9	0,8	1	0,1
2,6-Dichlorbenzamid³	7.326	238	3,2	2	0,03
Chlorothalonil-Sulfonsäure³	114	66	57,9	1	0,9

Bezeichnung	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ⁷
Dimethenamid-Säure und Dimethenamid-Sulfonsäure ⁵	114	17	14,9	1	0,9
Nitroguanidin	114	8	7,0	5	4,4
Dimethachlor Metabolit CGA 369873	2	2	100	2	100
Metalaxyl Metabolit CGA 108906	1	1	100	1	100
s-Metolachlor Metabolit NOA 413173 ⁶	3	3	100	1	33,3
Methyl-desphenylchloridazon ³	1.365	486	35,6	0	0
3,5-Dibrom-4-Hydroxybenzoesäure	1.189	2	0,2	0	0
1-Methyl-3-Nitroguanidin	114	4	3,5	0	0
Pethoxamid-Sulfonsäure	114	2	1,8	0	0
AMPA ³	59	6	10,2	0	0
2-Amino-4-methoxy-6-methyl-1,3,5-triazin	1.363	0	0	0	0
3-Aminophenol	1.363	0	0	0	0
Terbutylazin-2-hydroxy-desethyl	1.363	0	0	0	0
Metribuzin-Desamino ⁶	1.363	0	0	0	0

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser; Aktionswerte für „nicht relevante Metaboliten“ von PSM-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch lt. Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMGF), Erlass BMG-75210/0010-II/B/13/2010 in konsolidierter Fassung BMGF-75210/0027-II/B/13/2017 vom 22.12.2017

² „nicht relevanter Metabolit“ des nicht mehr zugelassenen Wirkstoffes Metolachlor sowie des zugelassenen Wirkstoffes s-Metolachlor (siehe Anmerkungen in Kapitel 3.3.1)

³ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 3,0 µg/l

⁴ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 1,0 µg/l

⁵ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert für Summe Dimethenamid-Sulfonsäure und Dimethenamid-Säure = 1 µg/l

⁶ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 0,3 µg/l

⁷ Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil von Werten > 0,1 µg/l ist für diese Parameter daher nicht

repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Bezüglich der Zulassung eines Wirkstoffes wurde ausschließlich die Zulassung als Pflanzenschutzmittel entsprechend dem Pflanzenschutzmittelregister (Stand 26.02.2018) für den Zeitraum 2014–2016 geprüft. In der Tabelle wurden auch jene Stoffe berücksichtigt, deren Zulassung im Zeitraum 2014–2016 abließ, die jedoch über aufrechte Abverkaufs- bzw. Aufbrauchfristen im genannten Zeitraum verfügten, deren Anwendung mithin zulässig war.

Tabelle 46: Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe ohne Zulassung: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016

Wirkstoff	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ³
Atrazin	7.327	1.098	15,0	94	1,3
Diazinon	1.363	3	0,2	3	0,2
Propazin	7.326	14	0,2	2	0,03
Bromacil	570	14	2,5	7	1,2
Diuron	322	10	3,1	2	0,6
Hexazinon	321	11	3,4	5	1,6
Terbutryn	7.326	8	0,1	1	0,01
Prometryn	7.326	7	0,1	1	0,01
Simazin	7.327	38	0,5	1	0,01
Metoxuron	321	1	0,3	0	0
Dichlobenil	149	2	1,3	0	0
Cyanazin	7.327	0	0	0	0
Alachlor	7.326	0	0	0	0
Sebuthylazin	7.326	0	0	0	0
Irgarol	1.363	0	0	0	0
Orbencarb	376	0	0	0	0
Dinoseb-Acetat	342	0	0	0	0

Wirkstoff	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ³
2,4,5-T	334	0	0	0	0
Chlorbromuron	321	0	0	0	0
Monolinuron	321	0	0	0	0
Monuron	321	0	0	0	0
Neburon	321	0	0	0	0
Buturon	320	0	0	0	0
Methoxychlor	248	0	0	0	0
Triadimefon	243	0	0	0	0
Carbetamid	239	0	0	0	0
Primisulfuronmethyl	231	0	0	0	0
Aldrin u. Dieldrin ²	102	0	0	0	0
Chlordan (Summe Isomeren)	102	0	0	0	0
DDT (und Isomere)	102	0	0	0	0
Heptachlor ²	102	0	0	0	0
Hexachlorbenzol	102	0	0	0	0
Lindan	102	0	0	0	0
Endosulfan	100	0	0	0	0
Endrin	100	0	0	0	0
α-Hexachlorcyclohexan	100	0	0	0	0
β-Hexachlorcyclohexan	100	0	0	0	0

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

² 0,03 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

³ Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil von Werten über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW ist für diese Parameter daher nicht repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Tabelle 47: Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen ohne Zulassung:
Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016

Metabolit/Abbauprodukt	Anzahl der Untersuchungen	Werte über Bestimmungsgrenze		Werte über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹	
		Anzahl	%	Anzahl	% ⁴
Desethyl-Desisopropylatrazin	1.375	627	45,6	336	24,4
Desethylatrazin	7.332	1.858	25,3	109	1,5
Desisopropylatrazin	7.328	72	1,0	11	0,2
N,N-Dimethylsulfamid ²	1.367	299	21,9	3	0,2
Alachlor-t-Sulfonsäure ³	1.190	58	4,9	0	0
2-Hydroxyatrazin ³	1.363	21	1,5	0	0
Propazin-2-hydroxy	1.363	2	0,1	0	0
DDE (und Isomere)	102	0	0	0	0

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser; Aktionswerte für „nicht relevante Metaboliten“ von PSM-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch lt. Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMGF), Erlass BMG-75210/0010-II/B/13/2010 in konsolidierter Fassung BMGF-75210/0027-II/B/13/2017 vom 22.12.2017

² „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 1,0 µg/l

³ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 3,0 µg/l

⁴ Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil von Werten > 0,1 µg/l ist für diese Parameter daher nicht repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Von 68 quantifizierbaren Substanzen (d. h. Konzentrationen oberhalb der analytischen Bestimmungsgrenze) überschritten 51 Substanzen zumindest einmal den Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW (0,03 µg/l bzw. 0,1 µg/l) bzw. den substanzspezifisch geltenden Aktionswert für „nicht relevante Metaboliten“ (0,3 µg/l, 1,0 µg/l bzw. 3,0 µg/l). Die jeweils geltenden Schwellenwerte bzw. Aktionswerte für „nicht relevante Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch können den Anmerkungen zu den entsprechenden Tabellen entnommen werden. Für den gesamten Untersuchungszeitraum 2014–2016 bedeutet das einen Anteil an Überschreitungen von 0,52 %, bezogen auf die Gesamtanzahl aller Untersuchungen (176.044).

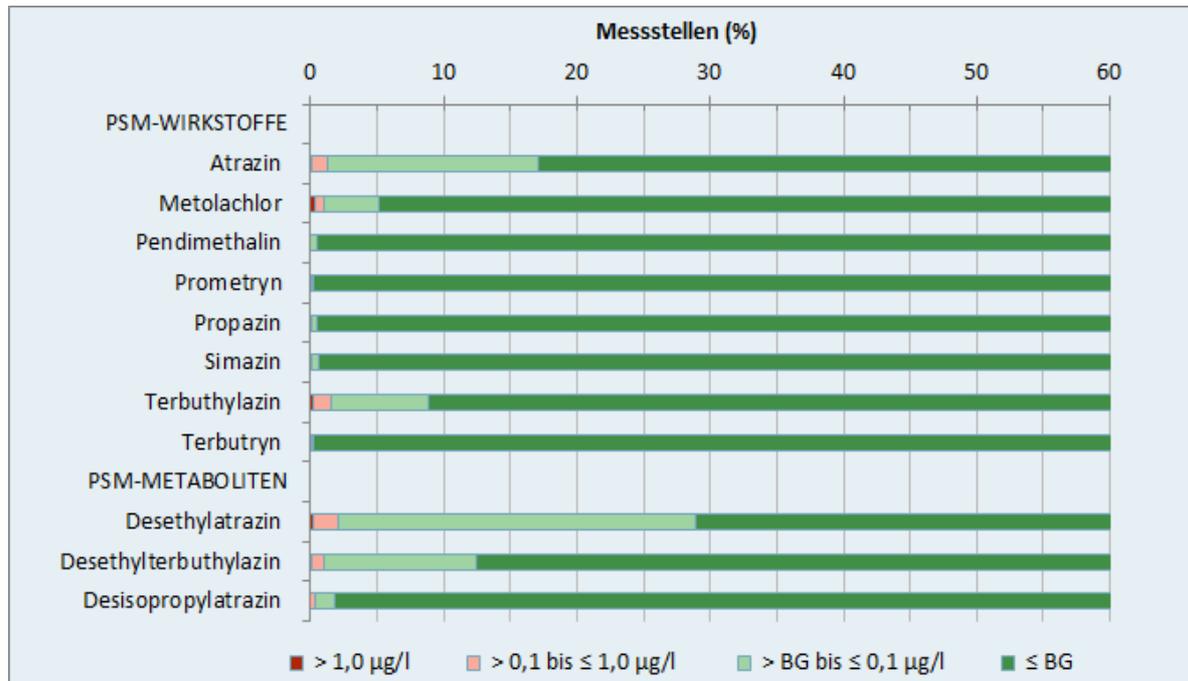
Die Parameter mit den häufigsten Überschreitungen werden im Wesentlichen bereits routinemäßig erfasst bzw. sind als Sonderparameter in der laufenden Ausschreibung zur Grundwasserüberwachung der GZÜV mitberücksichtigt und wurden im Rahmen der umfassenden Erstbeobachtung im Jahr 2013 bundesweit an allen Messstellen beobachtet. Sonderparameter werden im aktuellen GZÜV-Beobachtungszyklus 2013–2018 ab dem Jahr 2014 nur an jenen Messstellen regelmäßig weiter beobachtet, die im Rahmen der Erstbeobachtung im Jahr 2013 erhöhte Konzentrationen aufwiesen. Daher fällt der Anteil an Überschreitungen von 0,52 % (bezogen auf die Gesamtanzahl aller Untersuchungen) im gegenwärtigen Beurteilungszeitraum 2014–2016 höher aus als im Zeitraum 2013–2015.

Das Totalherbizid **Atrazin** ist in Österreich seit 1995 nicht mehr zugelassen, ist aber insbesondere in Form verschiedener Metaboliten nach wie vor im Grundwasser vorhanden. Der mit Abstand am häufigsten quantifizierte Metabolit **Desethyl-Desisopropylatrazin** ist zugleich auch jener PSM-Parameter, für den die meisten Überschreitungen des Schwellenwertes von 0,1 µg/l zu verzeichnen sind (siehe Abbildung 27). Die maximal ermittelte Konzentration im Zeitraum 2014–2016 beträgt 0,95 µg Desethyl-Desisopropylatrazin/l. Weiterhin untersucht wurden – in der Reihenfolge abnehmender Anzahl an Schwellenwertüberschreitungen – **Desethylatrazin**, **Desisopropylatrazin** und **2-Hydroxyatrazin**. Auch für Atrazin selbst sind noch immer Funde zu verzeichnen. Von allen untersuchten Wirkstoffen ohne aufrechte Zulassung ist Atrazin jene Substanz mit den meisten Funden (siehe Tabelle 46). Die maximal ermittelte Konzentration im Zeitraum 2014–2016 beträgt 1,5 µg Atrazin/l.



Landwirtschaftliche Nutzfläche im Seewinkel

Abbildung 26: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) im Grundwasser im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse für Stoffe mit Funden, die bundesweit flächendeckend an 1.976 Messstellen untersucht wurden. Berücksichtigt wurde die maximale Konzentration je Messstelle. Stoffe, die ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze aufweisen, sind nicht dargestellt.



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

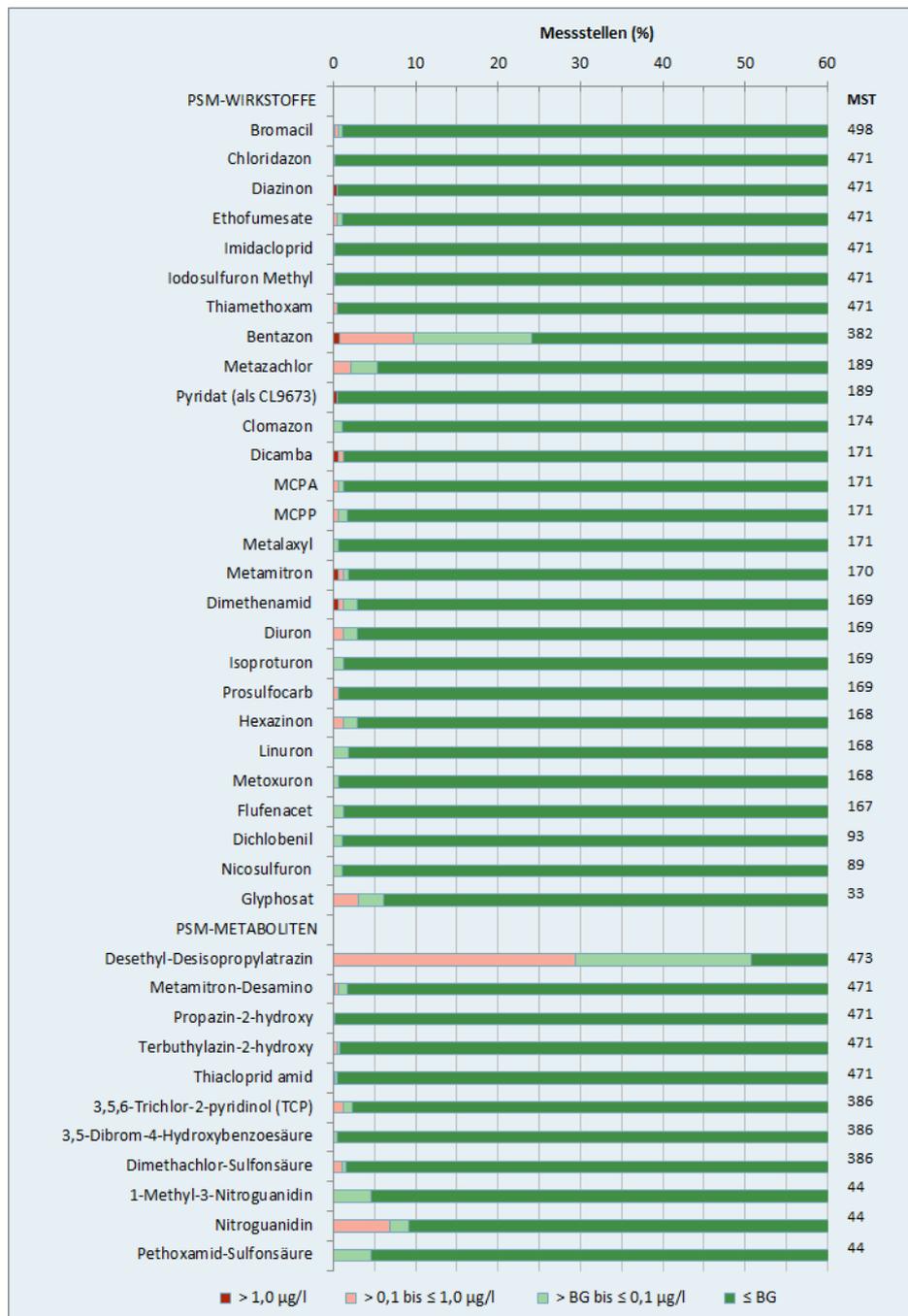
Das Herbizid **Bentazon** war in Österreich seit 1978 zugelassen. Die letzte noch bestehende Zulassung eines Bentazon-haltigen Pflanzenschutzmittels wurde mit Ablauf des 20.09.2017 aufgehoben. Eine Abverkaufsfrist bestand nicht. Die Aufbrauchsfrist lief mit 20.03.2018 aus. Auf EU-Ebene wurde die Genehmigung des Wirkstoffes allerdings 2018 erneuert. Bentazon wurde vorwiegend im Soja- und Maisanbau verwendet. Aufgrund der in einigen Regionen Österreichs damit einhergehenden deutlichen Belastung des Grundwassers wurde z. B. in Oberösterreich der Bentazon-Einsatz bereits vor Jahren sehr stark eingeschränkt. Österreichweit durfte der Wirkstoff seit März 2013 in Trinkwasserschutz- und Schongebieten nicht mehr angewendet werden. Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 ist Bentazon jener noch genehmigte Wirkstoff mit dem höchsten Anteil an Schwellenwertüberschreitungen. Die maximal ermittelte Konzentration beträgt 1,9 µg Bentazon/l. Die Verteilung der maximal ermittelten Konzentration je Messstelle für den Wirkstoff kann Abbildung 27 entnommen werden.

Die Auflage für die Nichtanwendung von Pflanzenschutzmitteln in Wasserschutz- und -schongebieten seit März 2013 gilt neben Bentazon auch für die genehmigten herbiziden Wirkstoffe Terbutylazin und Metazachlor, die vor allem im Mais- bzw. im Rapsanbau eingesetzt werden. **Terbutylazin** ist seit 1970 in Österreich zugelassen und wird vergleichsweise häufig im Grundwasser quantifiziert (8,3 % aller Messwerte) (siehe Tabelle 44, Abbildung 26). Die maximal ermittelte Konzentration beträgt 4,7 µg Terbutylazin/l. Von den drei untersuchten Terbutylazin-Metaboliten ist **Desethylterbutylazin** jener Metabolit mit den meisten Nachweisen und Schwellenwertüberschreitungen. Für **Terbutylazin-2-hydroxy** liegen vereinzelt Funde vor. **Terbutylazin-2-hydroxy-desethyl** konnte bei keiner der 1.363 Untersuchungen nachgewiesen werden. Abbildung 26 sowie Abbildung 27 können die Verteilungen der maximal ermittelten Konzentration je Messstelle für den Wirkstoff sowie die Metaboliten entnommen werden.



Schutzgebiet im Seewinkel

Abbildung 27: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) im Grundwasser im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse für Stoffe mit Funden, die risikobasiert an ausgewählten Messstellen (Anzahl variiert zwischen 44 und 498 Messstellen) untersucht wurden. Berücksichtigt wurde die maximale Konzentration je Messstelle. Stoffe, die ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze aufweisen, sind nicht dargestellt.



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

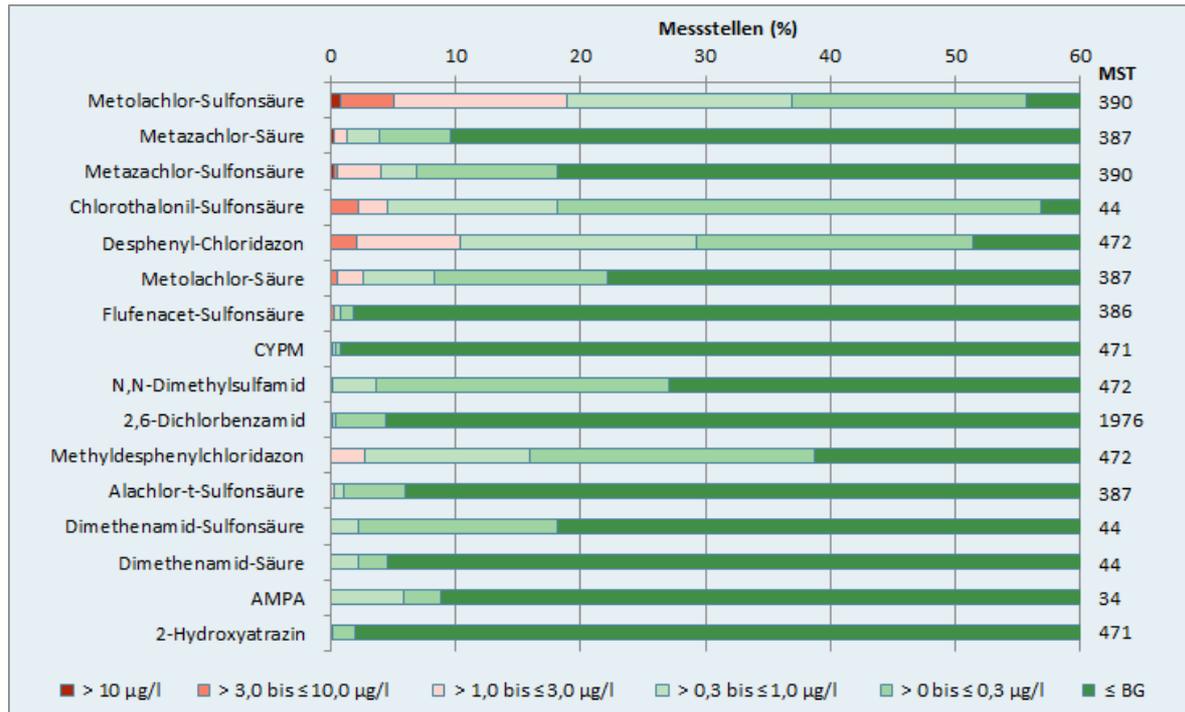
Wesentlich häufiger als der Wirkstoff **Metazachlor**, ein vorwiegend im Rapsanbau appliziertes Herbizid, das seit 1986 in Österreich Verwendung findet, werden dessen als „nicht relevant“ eingestufte Metaboliten **Metazachlor-Sulfonsäure** und **Metazachlor-Säure** im Grundwasser detektiert (siehe Tabelle 44, Tabelle 45). Abbildung 27 sowie Abbildung 28 können die Verteilungen der maximal ermittelten Konzentration je Messstelle für den Wirkstoff bzw. die beiden Metaboliten entnommen werden. Die für Metazachlor maximal ermittelte Konzentration beträgt 0,25 µg/l. Für Metazachlor-Sulfonsäure und Metazachlor-Säure wurden maximal 17,5 µg/l bzw. 21,8 µg/l ermittelt. Diese Konzentrationen übersteigen deutlich den geltenden Aktionswert von 3,0 µg/l.

Das insbesondere im Maisanbau verwendete Herbizid **Metolachlor** (seit 2003 einzig Zulassung als **s-Metolachlor**) ist ein weiterer Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff, der vergleichsweise häufig im Grundwasser detektiert wird (siehe Tabelle 44). Anwendungen findet das Herbizid auch bei Ölkürbis, Rüben und Soja. An dieser Stelle sei nochmals darauf hingewiesen, dass mit dem GZÜV-Untersuchungsparameter „Metolachlor“ ein Isomergemisch erfasst wird (siehe Anmerkungen im Kapitel zur Optimierung von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen). Da seit 2003 jedoch einzig s-Metolachlor eine Zulassung aufweist, ist davon auszugehen, dass aktuelle Funde auf den Wirkstoff s-Metolachlor zurückgehen. Das betrifft auch die drei untersuchten Metaboliten **Metolachlor-Sulfonsäure**, **Metolachlor-Säure** und **NOA 413173**, von denen Metolachlor-Sulfonsäure am weitesten häufigsten im Grundwasser quantifiziert wurde und darüber hinaus auch Überschreitungen des Aktionswertes von 3,0 µg/l aufweist (siehe Tabelle 45). Alle drei Metaboliten sind als „nicht relevant“ eingestuft. Die für Metolachlor maximal ermittelte Konzentration beträgt 8,9 µg/l. Für Metolachlor-Sulfonsäure und Metolachlor-Säure wurden maximal 32,1 µg/l bzw. 7,2 µg/l ermittelt. Für NOA 413173 liegen nur drei Werte vor. Den Abbildung 26 sowie Abbildung 28 können die Verteilungen der maximal ermittelten Konzentration je Messstelle für den Wirkstoff sowie die Metaboliten Metolachlor-Sulfonsäure und Metolachlor-Säure entnommen werden.

Nicht relevante Metaboliten

Hinsichtlich „nicht relevanter Metaboliten“ kann Tabelle 45 sowie Tabelle 47 die Anzahl der Werte über der Bestimmungsgrenze sowie über dem Aktionswert entnommen werden. Die meisten Funde nicht relevanter Metaboliten im Grundwasser lassen sich auf **Metolachlor-Sulfonsäure** und **Desphenyl-Chloridazon** zurückführen. Zudem überschreiten beide Stoffe am häufigsten den Aktionswert von 3,0 µg/l (3,0 % bzw. 1,2 % der Werte). **Chlorothalonil-Sulfonsäure** wurde an 25 von 44 untersuchten Messstellen quantifiziert, mit einer maximalen Konzentration von 3,2 µg/l, wobei der Aktionswert von 3,0 µg/l einmal überschritten wurde.

Abbildung 28: Nicht relevante Metaboliten vom PSM-Wirkstoffen – Funde im Grundwasser im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse für Stoffe mit Funden, die risikobasiert an ausgewählten Messstellen (Anzahl variiert zwischen 34 und 472 Messstellen) untersucht wurden. Einzig 2,6-Dichlorbenzamid wurde bundesweit flächendeckend an 1.976 Messstellen untersucht. Berücksichtigt wurde die maximale Konzentration je Messstelle. Stoffe, die ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze aufweisen, sind nicht dargestellt.



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Metribuzin-Desamino ist der einzige „nicht relevante Metabolit“, für den an allen 471 untersuchten Messstellen keine Funde vorliegen. Für alle übrigen „nicht relevanten Metaboliten“ liegen in unterschiedlichem Ausmaß quantifizierbare Konzentrationen an den ausgewählten Messstellen vor (siehe Abbildung 28).

Vergleich auf Bundeslandebene: Anzahl der Messstellen mit Einzelwerten über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und Anzahl gefährdeter Messstellen

In Tabelle 48 bis Tabelle 50 sind, unterteilt nach Bundesländern, jene 16 Parameter (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) erfasst, für die bundesweit an zumindest drei Messstellen Einzelkonzentrationen > 0,1 µg/l bzw. eine Summenkonzentration > 0,5 µg/l ermittelt wurden. Ergänzt werden die Angaben durch die Anzahl der gefährdeten Messstellen

(siehe Kapitel 3.1.3) je Parameter und Bundesland. Ausgehend von dieser Darstellung lassen sich beispielsweise regionalspezifische Belastungen ableiten. Mit Ausnahme von Vorarlberg sind für alle Bundesländer für die untersuchten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und relevanten Metaboliten Konzentrationen über dem Schwellenwert bzw. gefährdete Messstellen zu verzeichnen.

Tabelle 48: Burgenland, Kärnten und Niederösterreich: Anzahl der Messstellen mit Einzelkonzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und Anzahl gefährdeter Messstellen für ausgewählte Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Parameter	Burgenland		Kärnten		Niederösterreich	
	Anzahl MST		Anzahl MST		Anzahl MST	
	EK > SW	gefährdet	EK > SW	gefährdet	EK > SW	gefährdet
Desethyl-Desisopropylatrazin	8	6	6	5	70	63
Summenparameter Pestizide	10	7			19	14
Desethylatrazin	6	4	2		18	15
Bentazon	3	2			7	5
Terbuthylazin	6	4			5	1
Atrazin	4	4			8	7
Metolachlor	4	3			1	1
Desethylterbuthylazin	4	2			5	
Desisopropylatrazin	2	1			2	1
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)	1					
Dimethachlor-Sulfonsäure	2	2			1	1
Metazachlor	1	1				
Dimethachlor Metabolit CGA 369873			1		1	
Metamitron-Desamino					2	1
Nitroguanidin	1				2	1

Anmerkungen:

EK > SW Anzahl der Messstellen, für die zumindest bei einem Untersuchungsdurchgang im Zeitraum 2014–2016 Konzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW ermittelt wurden

Quelle für Tabellen 48 – 50: Umweltbundesamt

Tabelle 49: Oberösterreich, Salzburg und Steiermark: Anzahl der Messstellen mit Einzelkonzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und Anzahl gefährdeter Messstellen für ausgewählte Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Parameter	Oberösterreich		Salzburg		Steiermark	
	Anzahl MST	Anzahl MST	Anzahl MST	Anzahl MST	Anzahl MST	Anzahl MST
	EK > SW	gefährdet	EK > SW	gefährdet	EK > SW	gefährdet
Desethyl-Desisopropylatrazin	42	32			7	5
Summenparameter Pestizide	15	7	2	1	8	3
Desethylatrazin	5	3			5	2
Bentazon	27	17				
Terbuthylazin	12	1	1		6	4
Atrazin	2	2	1	1	7	5
Metolachlor	3				13	6
Desethylterbuthylazin	7				3	1
Desisopropylatrazin			1			
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)	3	2				
Dimethachlor-Sulfonsäure	1					
Metazachlor	1	1	2			
Bromacil					1	1
Metamitron-Desamino					1	1

Anmerkungen:

EK > SW Anzahl der Messstellen, für die zumindest bei einem Untersuchungsdurchgang im Zeitraum 2014–2016 Konzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW ermittelt wurden

Tabelle 50: Tirol, Wien und Österreich (gesamt): Anzahl der Messstellen mit Einzelkonzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und Anzahl gefährdeter Messstellen für ausgewählte Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016

Parameter	Tirol		Wien		Österreich	
	Anzahl MST		Anzahl MST		Anzahl MST	
	EK > SW	gefährdet	EK > SW	gefährdet	EK > SW	gefährdet
Desethyl-Desisopropylatrazin			6	5	139	116
Summenparameter Pestizide			4	3	58	35
Desethylatrazin	1	1	4	4	41	29
Bentazon					37	24
Terbuthylazin					30	10
Atrazin	1	1	2	2	25	22
Metolachlor					21	10
Desethylterbuthylazin					19	3
Desisopropylatrazin			1	1	6	3
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)			1	1	5	3
Dimethachlor-Sulfonsäure					4	3
Metazachlor					4	2
Bromacil			2	2	3	3
Dimethachlor Metabolit CGA 369873			1		3	
Metamitron-Desamino					3	2
Nitroguanidin					3	1

Anmerkungen:

EK > SW Anzahl der Messstellen, für die zumindest bei einem Untersuchungsdurchgang im Zeitraum 2014–2016 Konzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW ermittelt wurden

Anhand ausgewählter Beispiele soll näher auf regionalspezifische Belastungen eingegangen werden. Die weitaus meisten Belastungen des Grundwassers aufgrund von Desethyl-

Desisopropylatrazin sind für Nieder- und Oberösterreich zu verzeichnen, insbesondere für das Gebiet des Südlichen Wiener Beckens, das Marchfeld und die Grundwasserkörper Unteres Ennstal (NÖ, OÖ) [DUJ] und Traun-Enns-Platte [DUJ]. Die Desethyl-Desisopropylatrazin-Konzentrationen vieler betroffener Messstellen liegen dauerhaft auf einem Niveau $> 0,1 \mu\text{g/l}$.

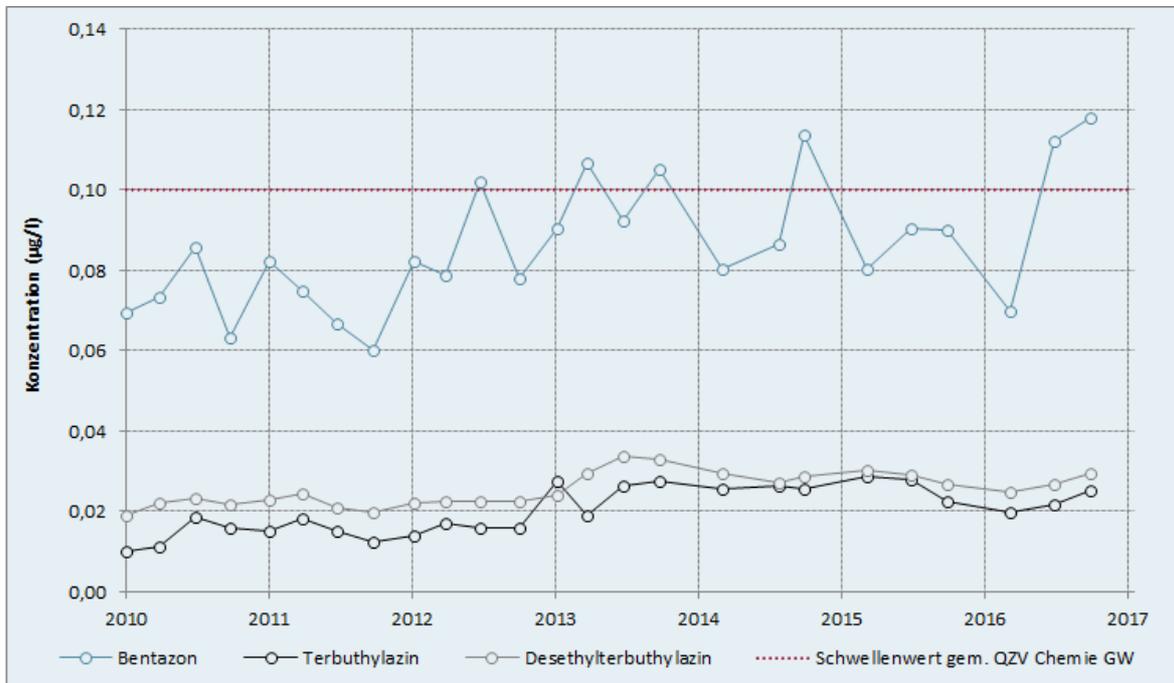
In Tabelle 49 ist ersichtlich, dass bezüglich Bentazon-belasteter Grundwassermessstellen Oberösterreich den Schwerpunkt bildet. Vereinzelt sind Messstellen im Eferdinger Becken und der Welser Heide betroffen, mehrheitlich jedoch in der Traun-Enns-Platte. Als maßgebliche Ursache ist der Einsatz des Wirkstoffes im Sojaanbau zu nennen. Die Bentazonkonzentrationen nahezu aller betroffenen Messstellen des Grundwasserkörpers liegen dauerhaft auf einem Niveau $> 0,1 \mu\text{g/l}$. Bentazon ist als relativ kurzlebig, jedoch sehr mobil einzustufen (AGES 2013). Die klimatische Wasserbilanz der Region begünstigt den Austrag von Bentazon über das Sickerwasser in das Grundwasser.



Wasserproben im Kühlschrank

Der in weitaus größeren Mengen als Bentazon in Verkehr gebrachte Wirkstoff Terbutylazin zeigt aufgrund der kurzen Halbwertszeit und des relativ hohen Adsorptionskoeffizienten ein geringeres Austragspotenzial in das Grundwasser. Verglichen mit dem Wirkstoff Terbutylazin weist dessen Metabolit Desethylterbutylazin eine etwas geringere Abbaurate sowie einen geringeren Adsorptionskoeffizienten auf (AGES 2013). Die daraus resultierenden höheren Austräge des Metaboliten spiegeln sich in höheren Konzentrationen im Grundwasser wider (siehe Abbildung 29). Die Ergebnisse für das vorwiegend im Maisanbau eingesetzte Terbutylazin zeigen, dass zuweilen Konzentrationen $> 0,1 \mu\text{g/l}$ auftreten, es sich beim überwiegenden Teil der Messstellen jedoch um einmalige Ereignisse handelt und die Terbutylazin-Konzentrationen der anderen Untersuchungsdurchgänge im dreijährigen Zeitraum unterhalb des Schwellenwertes liegen. Sowohl für den Wirkstoff als auch für den Metaboliten sind in der Traun-Enns-Platte im Mittel ansteigende Konzentration über die letzten Jahre hinweg zu beobachten (siehe Abbildung 29). Ein statistisch signifikanter und anhaltend steigender Trend gemäß QZV Chemie Grundwasser (siehe Kapitel 3.1.2) liegt für den Zeitraum 2011–2016 jedoch nicht vor.

Abbildung 29: Grundwasserkörper Traun-Enns-Platte: Mittlere Konzentrationen für Bentazon, Terbutylazin und Desethylterbutylazin im Zeitraum 2010–2016



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Darüber hinaus kam im Maisanbau auch ein Kombinationsprodukt mit Bentazon und Terbutylazin zum Einsatz, da sich beide Wirkstoffe in ihrer Wirkungsweise ergänzen. Bei Bentazon handelt es sich um ein Blattherbizid, d. h. die Aufnahme in die Pflanze erfolgt vorrangig über die grünen Pflanzenteile. Terbutylazin verhindert aufgrund der Bodenwirkung ein erneutes Auflaufen unerwünschter Pflanzen. Der Austrag ins Grundwasser und die daraus resultierende Gefährdung des Grundwassers durch beide Wirkstoffe fällt jedoch – wie oben beschrieben – aufgrund der verschiedenen physiko-chemischen Stoffeigenschaften unterschiedlich aus. Die letzte noch bestehende Zulassung eines Bentazon-haltigen Pflanzenschutzmittels wurde 2017 aufgehoben. Im Maisanbau sollen Methoden zur terbutylazinfreien Unkrautbekämpfung verstärkt zum Zug kommen.

Hinsichtlich des häufig im Maisanbau, aber auch bei Sojabohne, Zuckerrübe und Ölkürbis eingesetzten Wirkstoffes Metolachlor (Zulassung als s-Metolachlor) entfällt ein Großteil der Messstellen mit auffälligen Konzentrationen auf die Steiermark, insbesondere den Südosten des Bundeslandes. Im Burgenland liegen drei von vier Messstellen mit Konzentrationen über dem Schwellenwert im Grundwasserkörper Raabtal. Ein wesentlich höheres Austragspotenzial als der Wirkstoff in Bezug auf Grundwasser weisen aufgrund ihrer Stoffeigenschaften die beiden Hauptmetaboliten Metolachlorsäure und

Metolachlorsulfonsäure auf, die dementsprechend weitaus häufiger im Grundwasser gefunden werden, auch in Konzentrationen über dem Aktionswert von 3 µg/l.

Für 24 Parameter sind bundesweit an ein bis zwei Messstellen Einzelkonzentrationen > 0,1 µg/l zu verzeichnen. Hierzu zählen folgende Parameter: Diazinon, Dicamba, Dimethenamid, Diuron, Ethofumesate, Hexazinon, Metamitron, Terbutylazin-2-hydroxy, Thiamethoxam, Chloridazon, Glyphosat, Imidacloprid, Iodosulfuron-methyl, MCPA, MCPP, Metalaxyl Metabolit CGA 108906, Picloram, Prometryn, Propazin, Prosulfocarb, Pyridat (als CI9673), Simazin, Terbutryn und Thiacloprid-Amid.

3.3.2.2 Messstellenbasierte Darstellung der Ergebnisse 2014–2016

In den folgenden Tabellen sind alle Parameter aufgeführt, für die im Beurteilungszeitraum 2014–2016 Überschreitungen des Schwellen- bzw. Aktionswertes durch Einzelwerte zu verzeichnen sind. Im Unterschied zu den vorangegangenen Tabellen basiert diese Darstellung auf Messstellenebene anstelle der Einzelwerte im vorangegangenen Kapitel. Der Gesamtzahl der untersuchten Messstellen je Parameter wird die Anzahl der Messstellen mit zumindest einmaliger Überschreitung des Schwellen- bzw. Aktionswertes gegenübergestellt.

Tabelle 51: Schwellenwertüberschreitungen (Einzelwerte) von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen mit aufrechter Zulassung/Abverkaufsfrist/Aufbrauchfrist im Zeitraum 2014–2016: Anzahl Messstellen je Parameter im Zeitraum 2014–2016

Wirkstoff	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹	Anteil Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹ (%)	
			untersucht ²	gesamt ³
Bentazon	382	37	9,7	1,9
Metazachlor	189	4	2,1	0,2
Terbutylazin	1.976	30	1,5	1,5
Dimethenamid	169	2	1,2	0,1
Metamitron	170	2	1,2	0,1
Dicamba	171	2	1,2	0,1
Metolachlor	1.976	21	1,1	1,1

Wirkstoff	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹	Anteil Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹ (%)	
			untersucht ²	gesamt ³
Prosulfocarb	169	1	0,6	0,1
MCPA	171	1	0,6	0,1
MCPP	171	1	0,6	0,1
Pyridat (als CL9673)	189	1	0,5	0,1
Ethofumesate	471	2	0,4	0,1
Thiamethoxam	471	2	0,4	0,1
Chloridazon	471	1	0,2	0,1
Imidacloprid	471	1	0,2	0,1
Iodosulfuron methyl	471	1	0,2	0,1
Glyphosat	34	1	2,9	0,1
Picloram	1	1	100	0,1

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser 2010 i.d.g.F.

² Anteil in Prozent, bezogen auf die Anzahl untersuchter Messstellen

³ Anteil in Prozent, bezogen auf die Gesamtzahl an Messstellen (Basis: 1.976 Messstellen)

Die Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil an Messstellen mit Werten > 0,1 µg/l ist für diese Parameter daher nicht repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Bezüglich der Zulassung eines Wirkstoffes wurde ausschließlich die Zulassung als Pflanzenschutzmittel entsprechend dem Pflanzenschutzmittelregister (Stand 26.02.2018) für den Zeitraum 2014–2016 geprüft. In der Tabelle wurden auch jene Stoffe berücksichtigt, deren Zulassung im Zeitraum 2014–2016 ablief, die jedoch über aufrechte Abverkaufs- bzw. Ablauffristen im genannten Zeitraum verfügten, deren Anwendung mithin zulässig war.

Quelle für Tabellen 51 – 54: Umweltbundesamt

Von 59 untersuchten Wirkstoffen mit aufrechter Zulassung, Abverkaufs- bzw. Ablauffrist liegen für 18 Stoffe an zumindest einer Messstelle Konzentrationen > 0,1 µg/l vor. Bentazon ist jener Wirkstoff, für den die meisten Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen zu verzeichnen sind.

Tabelle 52: Überschreitungen des Schwellen- bzw. Aktionswertes (Einzelwerte) von Metaboliten zugelassener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe im Zeitraum 2014–2016: Anzahl Messstellen je Parameter 2014–2016

Metabolit/Abbauprodukt	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹	Anteil Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹ (%)	
			untersucht ⁵	gesamt ⁶
Metolachlor-Sulfonsäure ²	390	20	5,1	1,0
Desphenyl-Chloridazon ²	472	10	2,1	0,5
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)	386	5	1,3	0,3
Dimethachlor-Sulfonsäure	386	4	1,0	0,2
Desethylterbuthylazin	1.976	19	1,0	1,0
Metamitron-Desamino	471	3	0,6	0,2
Metolachlor-Säure ²	387	2	0,5	0,1
Metazachlor-Sulfonsäure ²	390	2	0,5	0,1
Terbuthylazin-2-hydroxy	471	2	0,4	0,1
Flufenacet-Sulfonsäure ³	386	1	0,3	0,1
Metazachlor-Säure ²	387	1	0,3	0,1
CYPM ³	471	1	0,2	0,1
Thiacloprid-Amid	471	1	0,2	0,1
2,6-Dichlorbenzamid ²	1.976	1	0,1	0,1
Nitroguanidin	44	3	6,8	0,2
Chlorothalonil-Sulfonsäure ²	44	1	2,3	0,1
Dimethachlor Metabolit CGA 369873	3	3	100	0,2
s-Metolachlor Metabolit NOA 413173 ⁴	3	1	33	0,1
Metalaxyl Metabolit CGA 108906	1	1	100	0,1

Anmerkungen:

¹0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser; Aktionswerte für „nicht relevante Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch lt.

Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMGF), Erlass BMG-75210/0010-II/B/13/2010 in konsolidierter Fassung BMGF-75210/0027-II/B/13/2017 vom 22.12.2017

² „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 3,0 µg/l

³ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 1,0 µg/l

⁴ „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 0,3 µg/l

⁵ Anteil in Prozent, bezogen auf die Anzahl untersuchter Messstellen

⁶ Anteil in Prozent, bezogen auf die Gesamtzahl an Messstellen (Basis: 1.976 Messstellen)

Die Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil an Messstellen mit Werten > 0,1 µg/l bzw. > Aktionswert ist für diese Parameter daher nicht repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Es wurden auch Metaboliten jener Wirkstoffe berücksichtigt, deren Zulassung im Zeitraum 2014–2016 ablief, die jedoch über aufrechte Abverkaufs- bzw. Aufbrauchfristen im genannten Zeitraum verfügten, deren Verwendung mithin zulässig war.

Von 30 untersuchten Metaboliten von Wirkstoffen mit aufrechter Zulassung, Abverkaufs- bzw. Aufbrauchfrist liegen für 19 Stoffe an zumindest einer Messstelle Konzentrationen über dem Schwellenwert von 0,1 µg/l bzw. den für „nicht relevante Metaboliten“ geltenden Aktionswerten vor. Die meisten Messstellen mit Überschreitungen entfallen auf Metolachlor-Sulfonsäure und Desethylterbuthylazin, wobei zu berücksichtigen ist, dass Metolachlor-Sulfonsäure nur an ausgewählten Messstellen untersucht wurde, Desethylterbuthylazin jedoch bundesweit flächendeckend.

Tabelle 53: Schwellenwertüberschreitungen (Einzelwerte) von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen ohne Zulassung: Anzahl Messstellen je Parameter 2014–2016

Wirkstoff	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹	Anteil Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹ (%)	
			untersucht ²	gesamt ³
Atrazin	1.976	25	1,3	1,3
Hexazinon	168	2	1,2	0,1
Diuron	169	2	1,2	0,1
Bromacil	498	3	0,6	0,2
Diazinon	471	2	0,4	0,1
Prometryn	1.976	1	0,1	0,1
Propazin	1.976	1	0,1	0,1

Wirkstoff	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹	Anteil Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l ¹ (%)	
			untersucht ²	gesamt ³
Simazin	1.976	1	0,1	0,1
Terbutryn	1.976	1	0,1	0,1

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

² Anteil in Prozent, bezogen auf die Anzahl untersuchter Messstellen

³ Anteil in Prozent, bezogen auf die Gesamtzahl an Messstellen (Basis: 1.976 Messstellen)

Die Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil von Messstellen mit Werten > 0,1 µg/l ist für diese Parameter daher nicht repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Von 37 untersuchten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen ohne aufrechte Zulassung liegen für neun Stoffe an zumindest einer Messstelle Konzentrationen über dem Schwellenwert von 0,1 µg/l vor, wobei die weitaus meisten Messstellen auf Atrazin entfallen.

Tabelle 54: Überschreitungen des Schwellen- bzw. Aktionswertes (Einzelwerte) von Metaboliten nicht zugelassener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe: Anzahl Messstellen je Parameter 2014–2016

Metabolit/Abbauprodukt	Anzahl untersuchter Messstellen	Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹	Anteil Messstellen mit Einzelwerten über 0,1 µg/l bzw. über Aktionswert ¹ (%)	
			Anzahl	untersucht ³ gesamt ⁴
Desethyl-Desisopropylatrazin	473	139	29	7,0
Desethylatrazin	1.976	41	2,1	2,1
Desisopropylatrazin	1.976	6	0,3	0,3
N,N-Dimethylsulfamid ²	472	1	0,2	0,1

Anmerkungen:

¹ 0,1 µg/l: Schwellenwert lt. Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser; Aktionswerte für „nicht relevante Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch lt.

Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (BMGF), Erlass BMG-75210/0010-II/B/13/2010 in konsolidierter Fassung BMG-75210/0001-II/B/13/2016 vom 13.05.2016

² „nicht relevanter Metabolit“, Aktionswert = 1,0 µg/l

³ Anteil in Prozent, bezogen auf die Anzahl untersuchter Messstellen

⁴ Anteil in Prozent, bezogen auf die Gesamtzahl an Messstellen (Basis: 1.976 Messstellen)

Die Anzahl der Untersuchungen variiert je Parameter: Nur Triazine werden zumindest einmal jährlich an allen Messstellen untersucht. Alle weiteren PSM-Parameter werden außerhalb von Erstbeobachtungsjahren nur risikobasiert weiter beobachtet. Der Anteil an Messstellen mit Werten > 0,1 µg/l bzw. > Aktionswert ist für diese Parameter daher nicht repräsentativ für das gesamte Bundesgebiet.

Von acht untersuchten Metaboliten nicht zugelassener Wirkstoffe liegen für vier Stoffe an zumindest einer Messstelle Konzentrationen über dem Schwellenwert von 0,1 µg/l bzw. den für „nicht relevante Metaboliten“ geltenden Aktionswerten vor. Mit Ausnahme von N,N-Dimethylsulfamid handelt es sich um Metaboliten von Atrazin. Die weitaus meisten Messstellen mit Konzentrationen > 0,1 µg/l entfallen auf Desethyl-Desisopropylatrazin.

Als Grundlage für Abbildung 30 wurde für jede Messstelle die höchste detektierte Konzentration einer Substanz (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) über alle Parameter ermittelt und in Folge einer der Klassen zugewiesen. Für 1.238 von 1.976 Messstellen (entspricht einem Anteil von 62,6 %) liegen die Konzentrationen aller untersuchten Wirkstoffe und relevanten Metaboliten unterhalb der Bestimmungsgrenze. An insgesamt 1.741 Messstellen (entspricht einem Anteil von 88,1 %) wird der Schwellenwertes der QZV Chemie GW von 0,1 µg/l durch die maximale detektierte Konzentration nicht überschritten. Maximale Konzentrationen > 1,0 µg/l betreffen 15 Substanzen – vorwiegend Wirkstoffe – an 19 Messstellen, die auf das Burgenland, Nieder- und Oberösterreich, die Steiermark und Wien entfallen. Davon weist eine Messstelle im Grundwasserkörper Hügelland zwischen Mur und Raab [MUR] für fünf verschiedene Stoffe Gehalte > 1,0 µg/l auf. Als Ursache dürfte u. a. der Einfluss von Oberflächenwasser, das durch Abschwemmungen aus den umgebenden landwirtschaftlich genutzten Flächen belastet ist, in Betracht kommen. Seitens der zuständigen Gewässeraufsicht ist eine eingehende Prüfung dieser Messstelle vorgesehen.

Für Wirkstoffe und relevante Metaboliten liegen im Zeitraum 2014–2016 keine Konzentrationen > 10 µg/l vor.

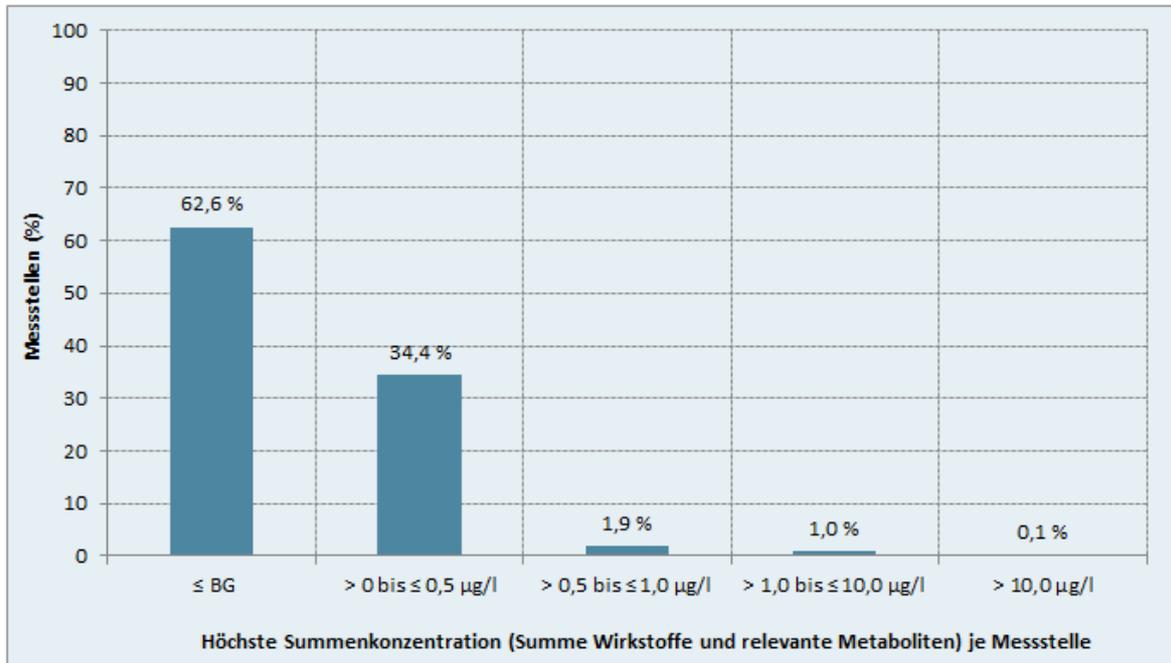
Abbildung 30: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und Metaboliten) – höchste Konzentration einer Einzelsubstanz je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016; ohne "nicht relevante Metaboliten"



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Im Zeitraum 2014–2016 wurden an insgesamt 1.976 Messstellen Messungen von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen und deren Metaboliten vorgenommen. Werden die quantifizierten Konzentrationen aller untersuchten Wirkstoffe und relevanten Metaboliten je Messstelle und Untersuchungsdurchgang aufsummiert, so wird der gemäß QZV Chemie GW geltende **Summenwert von 0,5 µg/l** im dreijährigen Beobachtungszeitraum an 97,1 % der Messstellen eingehalten (siehe Abbildung 31). Für 62,7 % der Messstellen liegt der Summenwert unterhalb der Bestimmungsgrenze, d. h. es sind keine quantifizierbaren Konzentrationen zu verzeichnen. An 58 von 1.976 Messstellen wird die Summenkonzentration von 0,5 µg/l überschritten, dies entspricht einem Anteil von ca. 3 % der untersuchten Messstellen. An rund 40 % dieser Messstellen wird die Summenkonzentration von 0,5 µg/l innerhalb von drei Jahren einmalig überschritten, an 60 % der Messstellen häufiger. Auf Niederösterreich entfallen 24 der insgesamt 58 Messstellen, Belastungsschwerpunkte bilden hier der Bereich des Wiener Beckens, das Marchfeld und der Grundwasserkörper Böhmisches Masse [DUJ]. Auf Oberösterreich entfallen 15 Messstellen, die nahezu alle im Grundwasserkörper Traun-Enns-Platte liegen. Acht Messstellen entfallen auf die Steiermark, hier ist der Grundwasserkörper Hügelland zwischen Mur und Raab [MUR] hervorzuheben. In Salzburg sind zwei Messstellen im Grundwasserkörper Unteres Salzachtal [DBJ] betroffen.

Abbildung 31: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und Metaboliten) – höchste Summenkonzentration je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016; ohne "nicht relevante Metaboliten"



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

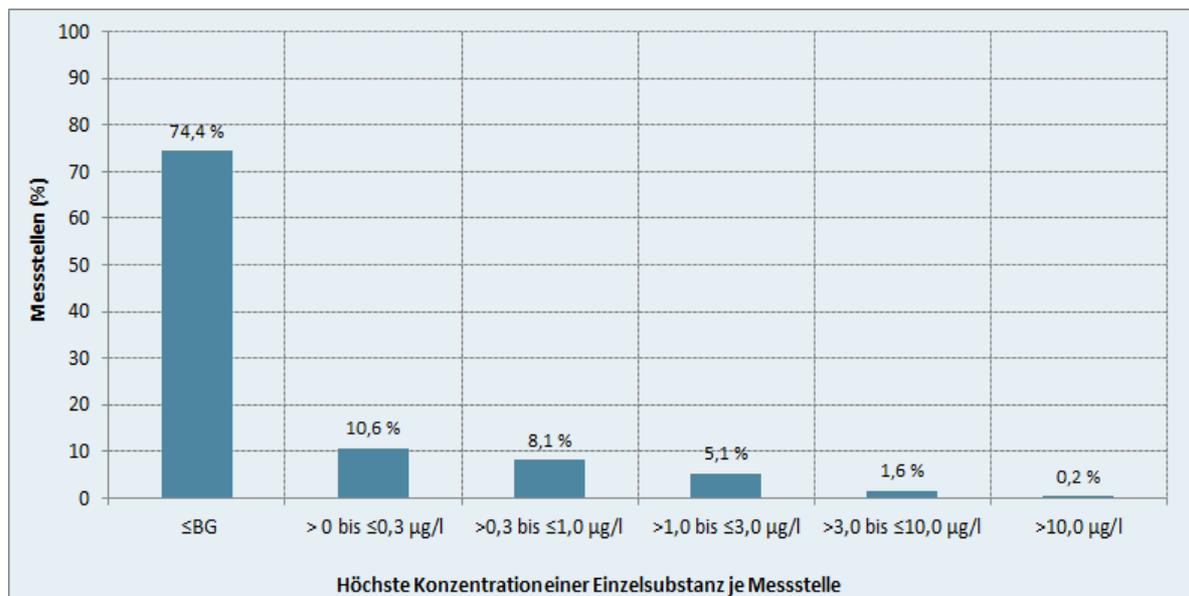
An zwei Messstellen überschreitet die Summenkonzentration einen Gehalt von 10 µg/l. Als Maximalkonzentration wurden 18,3 µg/l für eine Messstelle im Grundwasserkörper Hügelland Raab Ost [LRR] ermittelt, die im Wesentlichen auf einmalig hohe Konzentrationen von Dicamba und Pyridat im Jahr 2015 zurückzuführen ist. Beide Wirkstoffe werden u. a. im Maisanbau eingesetzt. Folgeuntersuchungen zeigten keine Auffälligkeiten mehr, die Summenkonzentration an der Messstelle unterschritt jeweils den Schwellenwert von 0,5 µg/l.

Überschreitungen von Schwellenwerten treten vermehrt in den intensiv (landwirtschaftlich) bewirtschafteten Gebieten im Osten und Südosten Österreichs auf (Oberösterreich, Niederösterreich, Steiermark, Burgenland und Wien). Bei den belasteten Messstellen wird von den Gewässeraufsichten in den Bundesländern zunächst Ursachenforschung betrieben und in weiterer Folge werden entsprechende Maßnahmen eingeleitet. Beispielhaft kann das oberösterreichische Programm zum Grundwasserschutz – die "Oberösterreichische Pestizidstrategie" – genannt werden, die seit 2011 umgesetzt wird und ein weit gefächertes Spektrum an Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers umfasst. Weitere Maßnahmen sind u. a. im Nationalen Aktionsplan über die nachhaltige Verwendung von Pflanzenschutzmitteln 2017–2021 vorgesehen.

Nicht relevante Metaboliten

Abbildung 32 zeigt die Klassifikation der höchsten Konzentration eines „nicht relevanten Metaboliten“ je Messstelle im Zeitraum 2014–2016. An 74,4 % der Messstellen liegen keine quantifizierbaren Konzentrationen vor. 23,8 % der Messstellenmaxima fallen in den Konzentrationsbereich bis 3,0 µg/l (Anmerkung: die substanzspezifischen Aktionswerte betragen 0,3 µg/l, 1,0 µg/l bzw. 3,0 µg/l). 1,8 % der Messstellenmaxima überschreiten diesen Bereich. Insgesamt liegen an vier von 1.976 untersuchten Messstellen Konzentrationen > 10 µg/l vor. Die höchste ermittelte Einzelkonzentration eines „nicht relevanten Metaboliten“ beträgt 32,1 µg/l und geht auf Metolachlor-Sulfonsäure zurück.

Abbildung 32: „Nicht relevante Metaboliten“ – höchste Konzentration einer Einzelsubstanz je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Der gemäß Österreichischem Lebensmittelbuch bei Auftreten mehrerer „nicht relevanter Metaboliten“ geltende Summenwert von 5 µg/l wird im Beurteilungszeitraum 2014–2016 an 26 von 1.976 Messstellen überschritten, dies entspricht einem Anteil von 1,3 % der untersuchten Messstellen. Die Hälfte der Messstellen entfällt auf das Burgenland, die übrigen Messstellen verteilen sich auf Nieder- und Oberösterreich sowie die Steiermark (siehe Tabelle 55).

Tabelle 55: Überschreitung des Summenwertes von 5 µg/l für „nicht relevante Metaboliten“: Anzahl der betroffenen Messstellen je Parameter 2014–2016

Bundesland	Grundwasserkörper	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen Summe nrM > 5 µg/l ¹
Burgenland	Heideboden [DUJ]	7	1
	Hügelland Rabnitz [LRR]	3	1
	Lafnitztal [LRR]	17	1
	Pinkatal [LRR]	13	1
	Raabtal [LRR]	17	3
	Seewinkel [LRR]	24	3
	Stoobachtal [LRR]	3	1
	Stremtal [LRR]	5	1
	Wulkatal [LRR]	9	1
Niederösterreich	Marchfeld [DUJ]	73	1
	Tullnerfeld [DUJ]	60	2
Oberösterreich	Eferdinger Becken [DUJ]	29	1
	Unteres Ennstal (NÖ, OÖ) [DUJ]	19	3
	Welser Heide [DUJ]	22	1
Steiermark	Hügelland zwischen Mur und Raab [MUR]	15	3
	Sulmtal [MUR]	11	1
	Unteres Murtal [MUR]	25	1

Anmerkungen:

nrM nicht relevanter Metabolit

¹ Summenkonzentration für „nicht relevante Metaboliten“ gemäß Österreichischem Lebensmittelbuch

Quelle: Umweltbundesamt

Die mit Abstand höchsten Summenwerte von 39,5 µg/l und 39,3 µg/l treten an einer Messstelle im Grundwasserkörper Hügelland Rabnitz [LRR] bzw. an einer Messstelle im Grundwasserkörper Hügelland zwischen Mur und Raab [MUR] auf und lassen sich im ersten Fall auf hohe Konzentrationen von Metazachlor-Säure und Metazachlor-Sulfonsäure bzw. bei

der zweiten Messstelle auf Metolachlor-Sulfonsäure und Metolachlor-Säure zurückführen. Insgesamt betrachtet bilden Summenkonzentrationen > 10 µg/l jedoch die Ausnahme.

3.3.2.3 Neonicotinoide: Untersuchungsergebnisse 2014–2016

Die bereits in den beiden vorangegangenen Kapiteln angeführten Untersuchungsergebnisse für neonicotinoide Wirkstoffe und deren Metaboliten werden nachfolgend in Verbindung mit weiteren Informationen etwas ausführlicher betrachtet.

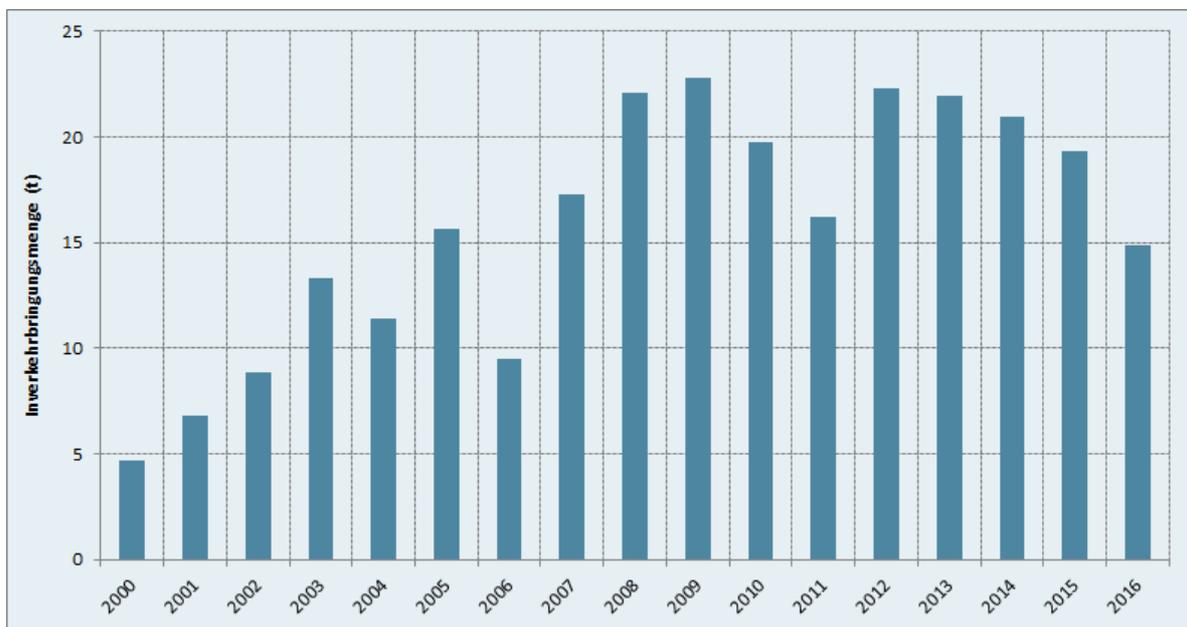
Neonicotinoide sind synthetisch produzierte, nikotinartige Insektizide. Die Aufnahme in die Pflanze erfolgt durch gebeiztes Saat- oder Pflanzgut oder auch über Wurzeln und Blätter. Da die Wirkstoffe gut wasserlöslich sind, erfolgt eine Verteilung in der gesamten Pflanze. Aufgrund dieser systemischen Wirkungsweise sowie der neurotoxischen Eigenschaften (das Nervensystem schädigend) können Neonicotinoide bereits in sehr geringen Wirkstoffmengen eine hohe Wirkung erzielen. Sie wirken als Fraß- oder Kontaktgift. Aufgrund ihrer guten Wasserlöslichkeit sind Neonicotinoide im Boden mobil und können so auch mit dem Sickerwasser in das Grundwasser gelangen. Weitere Eintragspfade in das Grundwasser stellen Abschwemmungen oder Direkteintrag bei der Ausbringung dar. Darüber hinaus ließen sich Funde im Grundwasser auch auf Punktquellen wie Pflanzenschutzmittelhersteller und unsachgemäß deponierte Abfälle zurückführen.

Basierend auf einer Verordnung der EU-Kommission, wurde mit 1. Oktober 2013 das Pflanzenschutzmittelgesetz dahingehend geändert, dass ein beschränktes Inverkehrbringungsverbot für jene Pflanzenschutzmittel in Kraft trat, die mindestens einen der Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid enthalten. Das Verbot betrifft die Anwendung bei verschiedenen Wintergetreiden (mit Aussaattermin zwischen Juli und Dezember), sofern das Erntegut für Lebens- oder Futtermittelzwecke bestimmt ist, und gilt auch für das verwendete Saatgut. Diese Maßnahmen sollen insbesondere Bienen bei der Befliegung von Kulturpflanzen vor Kontakt mit Neonicotinoiden und den damit einhergehenden negativen Auswirkungen auf die Bienengesundheit schützen. Weiterhin zulässig war die Anwendung dieser drei Wirkstoffe hinsichtlich einer Reihe von Indikationen für andere Kulturen (z. B. Kartoffeln, Rüben, Gemüse, Obst- und Weinbau).

Am 27. April 2018 wurde auf EU-Ebene ein Verbot der Freilandanwendung von Clothianidin, Thiamethoxam und Imidacloprid beschlossen. Dies betrifft auch die Behandlung von Saatgut mit den drei Wirkstoffen. In geschlossenen Systemen (z. B. Intensivkulturen in Gewächshäusern) ist der Einsatz weiterhin zulässig.

In Österreich sind gegenwärtig vier neonicotinoide Wirkstoffe zugelassen: Clothianidin, Imidacloprid, Thiacloprid und Acetamiprid (Stand: 28.01.2019). Die Zulassung Thiamethoxam-hältiger Produkte endete per 18.9.2018, Abverkaufs- und Aufbrauchfrist endeten per 18.12.2018. In Summe sind die Inverkehrbringungsmengen für neonicotinoide Wirkstoffe seit dem Jahr 2013 rückläufig (siehe Abbildung 33).

Abbildung 33: Neonicotinoide – Inverkehrbringungsmengen in Österreich im Zeitraum 2000–2016 (umfasst die Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Thiacloprid und Acetamiprid)



Quelle: BMLFUW 2017a

Tabelle 56 zeigt die Inverkehrbringungsmengen für Neonicotinoide im Vergleich zur Gesamtmenge der in Verkehr gebrachten Insektizide und Akarizide. Die Erhöhung der Verkaufsmenge dieser Wirkstoffgruppe im Jahr 2016 ist insbesondere auf die erstmalige Vermarktung eines inerten Gases für den Vorratsschutz zurückzuführen. Ohne Berücksichtigung dieses Gases würde gegenüber dem Jahr 2015 eine Abnahme der in Verkehr gebrachten Menge insektizider Wirkstoffe vorliegen (BMLFUW 2017a). Aus der Stoffklasse der Neonicotinoide ist Thiacloprid jener Wirkstoff, der die mit Abstand höchsten Inverkehrbringungsmengen im Zeitraum 2013–2016 aufweist.

Tabelle 56: Inverkehrbringungsmengen für Insektizide/Akarizide und Neonicotinoide im Zeitraum 2013–2016

Wirkstoffgruppe/Stoffklasse	Inverkehrbringungsmenge [t]			
	2013	2014	2015	2016
Insektizide und Acarizide (gesamt)	245,0	243,6	201,8	963,3
Neonicotinoide	22,0	21,0	19,3	14,9

Quelle: BMLFUW 2017a

Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 wurden im Rahmen der GZÜV folgende neonicotinoide Wirkstoffe und Metaboliten untersucht:

- Imidacloprid: Wirkstoff
- Thiamethoxam: Wirkstoff
- Clothianidin: als Wirkstoff zugelassen, entsteht auch als Metabolit von Thiamethoxam (Ref: CGA 322704)
- Thiacloprid-Amid: Metabolit von Thiacloprid

Damit wurden alle Neonicotinoide, für die gemäß Pflanzenschutzmittelgesetz 2011 § 18 Anwendungsbeschränkungen bestehen, entweder direkt oder in Form von Metaboliten im Grundwasser untersucht. Die Erhebungen wurden nicht bundesweit flächendeckend durchgeführt, sondern ausgehend von den Ergebnissen des Erstbeobachtungsjahres 2013 risikobasiert an 471 ausgewählten Messstellen. Im Allgemeinen erfolgte die Beprobung der Messstellen einmal pro Jahr. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Tabelle 57 zusammengefasst.



Hauseck Quellen Wasserwerk, Oberösterreich

Tabelle 57: Messergebnisse für Neonicotinoide (Wirkstoffe und Metaboliten) im Grundwasser im Zeitraum 2014–2016

Wirkstoff/Metabolit	Thiamethoxam	Thiacloprid-Amid	Imidacloprid	Clothianidin
	Wirkstoff	Metabolit	Wirkstoff	Wirkstoff, Metabolit
Anzahl untersuchter Messstellen	471	471	471	471
Anzahl Messwerte	1.363	1.363	1.363	1.363
< NG	1.356	1.356	1.359	1.351
> NG und ≤ BG	2	3	3	12
> BG und ≤ 0,1 µg/l	1	1	0	0
> 0,1 µg/l und ≤ 1,0 µg/l	4	1	0	0
> 1,0 µg/l	0	2	1	0
Maximale Konzentration [µg/l]	0,20	2,6	1,9	< BG*

Anmerkungen:

NG analytische Nachweisgrenze (0,025 µg/l)

BG analytische Bestimmungsgrenze (0,05 µg/l)

* alle Messwerte < Bestimmungsgrenze

Quelle: Umweltbundesamt

Für **Clothianidin** liegt bei 99,1 % der Untersuchungen kein Nachweis des Wirkstoffs vor (Nachweisgrenze: 0,025 µg/l). Quantifizierbare Konzentrationen sind nicht zu verzeichnen.

Für **Imidacloprid** liegt ein Fund vor, die Konzentration überschreitet mit 1,9 µg/l zugleich den Schwellenwert von 0,1 µg/l. Bei 99,7 % der Untersuchungen liegen keine Nachweise des Wirkstoffs vor.

Der Thiacloprid-Metabolit **Thiacloprid-Amid** konnte viermal quantifiziert werden, davon entfallen drei Werte einschließlich der maximal gemessenen Konzentration von 2,6 µg/l auf eine Messstelle in Niederösterreich. Für 99,5 % der Untersuchungen sind keine Nachweise des Wirkstoffs zu verzeichnen.

Für **Thiamethoxam** sind fünf Funde zu verzeichnen, die auf je eine Messstelle in Nieder- und Oberösterreich entfallen. Die maximal ermittelte Konzentration beträgt 0,20 µg/l. Bei 99,5 % der Untersuchungen liegen keine Nachweise des Wirkstoffs im Grundwasser vor.

Messstellenbezogen können die Messergebnisse aus dem Zeitraum 2014–2016 wie folgt zusammengefasst werden: Für vier von 471 untersuchten Messstellen sind Funde von Imidacloprid, Thiamethoxam bzw. Thiacloprid-Amid zu verzeichnen. An drei Messstellen wurde jeweils nur ein Stoff gefunden, an einer Messstelle zwei Stoffe. Drei der insgesamt vier Messstellen mit Funden von Neonicotinoiden sind in Niederösterreich situiert, eine in Oberösterreich.

Bezüglich der Gefährdung von Messstellen gemäß QZV Chemie GW, die über einen Dreijahreszeitraum ermittelt wird (siehe Kapitel 3.1.3), ergibt sich folgendes Bild: Eine Messstelle gilt hinsichtlich Thiamethoxam und Thiacloprid-Amid als gefährdet, je eine Messstelle hinsichtlich Thiamethoxam bzw. Imidacloprid.

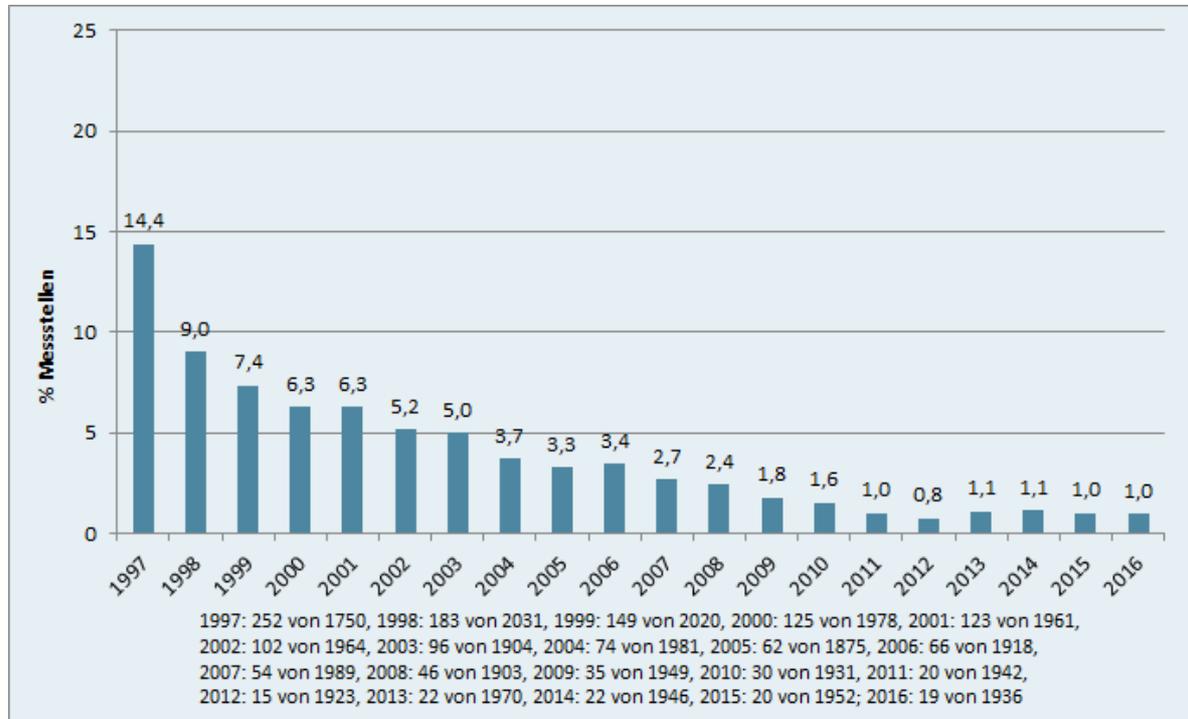
Gemäß derzeitigem Kenntnisstand sind für die neonicotinoiden Wirkstoffe Thiamethoxam und Imidacloprid sowie den Thiacloprid-Metaboliten Thiacloprid-Amid lediglich in Einzelfällen Funde im Grundwasser zu verzeichnen, eine nennenswerte großflächige Beeinträchtigung der Grundwasserqualität aufgrund dieser Stoffe liegt nicht vor. Funde für Clothianidin liegen im Zeitraum 2014–2016 an den untersuchten GZÜV-Messstellen nicht vor. Hinsichtlich Acetamiprid können keine Aussagen getroffen werden, da der Wirkstoff nicht analysiert wurde.

3.3.3 Fortschreibung der Zeitreihen für ausgewählte Pflanzenschutzmittel und Abbauprodukte

Die Abbildungen dieses Kapitels beinhalten die Ergebnisse der Berechnung des Anteils an Jahresmittelwerten über dem jeweiligen Schwellenwert für **Atrazin** und **Desethylatrazin** im Grundwasser im Zeitraum 1997–2016. Im aktuellen Beurteilungszeitraum 2014–2016 ist der Grundwasserkörper Stremtal als Beobachtungsgebiet für Desethylatrazin einzustufen. Für Atrazin liegen weder Beobachtungsgebiete noch voraussichtliche Maßnahmenggebiete vor.

Aufgrund des seinerzeit in ganz Österreich verbreiteten Auftretens des Totalherbizids **Atrazin** und dessen Abbauproduktes Desethylatrazin im Grundwasser wurde im Jahr 1995 dessen Zulassung laut Pflanzenschutzmittelgesetz aufgehoben. Seit dem Setzen dieser Maßnahme sind die Konzentrationen von Atrazin deutlich gesunken, stagnieren jedoch seit 2011 auf niedrigem Niveau (siehe Abbildung 34). So weisen im Jahr 2016 ca. 1,0 % der beobachteten Messstellen im Mittel Schwellenwertüberschreitungen auf.

Abbildung 34: Atrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Ähnlich dem zeitlichen Verlauf der Schwellenwertüberschreitungen von Atrazin stellt sich die rückläufige Entwicklung der Konzentrationen von **Desethylatrazin**, dem Hauptabbauprodukt von Atrazin, dar (siehe Abbildung 35). Auch hier sind die Auswirkungen des Anwendungsverbotes klar ersichtlich. Das aktuelle Auftreten von Atrazin und Desethylatrazin ist maßgeblich auf das Retentionsvermögen der ungesättigten Zone bzw. unterschiedlich hohe Grundwassererneuerungszeiten (bis zu mehreren Jahrzehnten) der zum Teil sehr unterschiedlich aufgebauten Grundwasserleiter in den einzelnen Grundwasserkörpern zurückzuführen.

Abbildung 35: Desethylatrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Im aktuellen Beurteilungszeitraum 2014–2016 ist **Desethyl-Desisopropylatrazin** jener Pflanzenschutzmittel-Parameter, für den die meisten Schwellenwertüberschreitungen zu verzeichnen sind. Bei Desethyl-Desisopropylatrazin handelt es sich um einen Metaboliten der zweiten Generation, der beim Abbau von Chlortriazinen entsteht und dessen Herkunft vorrangig auf Atrazin zurückzuführen sein dürfte. Der Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken-Ostrand [DUJ] ist als voraussichtliches Maßnahmengebiet für Desethyl-Desisopropylatrazin ausgewiesen, drei Grundwasserkörper als Beobachtungsgebiete (siehe Kapitel 3.1.1). Für diesen Metaboliten liegen jedoch erst seit 2008 Daten vor, zudem wurden mit Ausnahme des Erstbeobachtungsjahres 2013 bislang nur ausgewählte Messstellen regelmäßig beprobt. In den Jahren 2014–2016 wurden nur jene Messstellen weiter beobachtet, an denen im Erstbeobachtungsjahr 2013 erhöhte Konzentrationen von Desethyl-Desisopropylatrazin ermittelt wurden. Die Ergebnisse der Wiederholungsbeobachtung der Jahre 2014–2016 sind in Tabelle 58 ersichtlich.

Tabelle 58: Desethyl-Desisopropylatrazin – mittlere Konzentrationen > 0,1 µg/l im Grundwasser im Zeitraum 2014–2016. Die Untersuchungen erfolgten risikobasiert an ausgewählten Messstellen

Jahr	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit mittlerer Konzentration > 0,1 µg/l	Anteil [%]
2014	462	121	26,2
2015	465	121	26,0
2016	397	89	22,4

Quelle für Tabellen 58 – 59: Umweltbundesamt

Bentazon ist im aktuellen Beurteilungszeitraum 2014–2016 jener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoff mit den meisten Schwellenwertüberschreitungen. Der Wirkstoff wird seit Anbeginn des Bestehens des Grundwasserüberwachungsmessnetzes im Jahr 1991 untersucht, überwiegend jedoch risikobasiert an ausgewählten Messstellen. Bundesweit flächendeckende Untersuchungen liegen seither nur für wenige Jahre vor, zuletzt im Rahmen der Erstbeobachtung 2013. In den Jahren 2014–2016 wurden nur jene Messstellen weiter beobachtet, an denen 2013 erhöhte Bentazon-Konzentrationen ermittelt wurden. Die Ergebnisse der Wiederholungsbeobachtung der Jahre 2014–2016 sind in Tabelle 59 ersichtlich.

Tabelle 59: Bentazon – mittlere Konzentrationen > 0,1 µg/l im Grundwasser im Zeitraum 2014–2016. Die Untersuchung erfolgte risikobasiert an ausgewählten Messstellen.

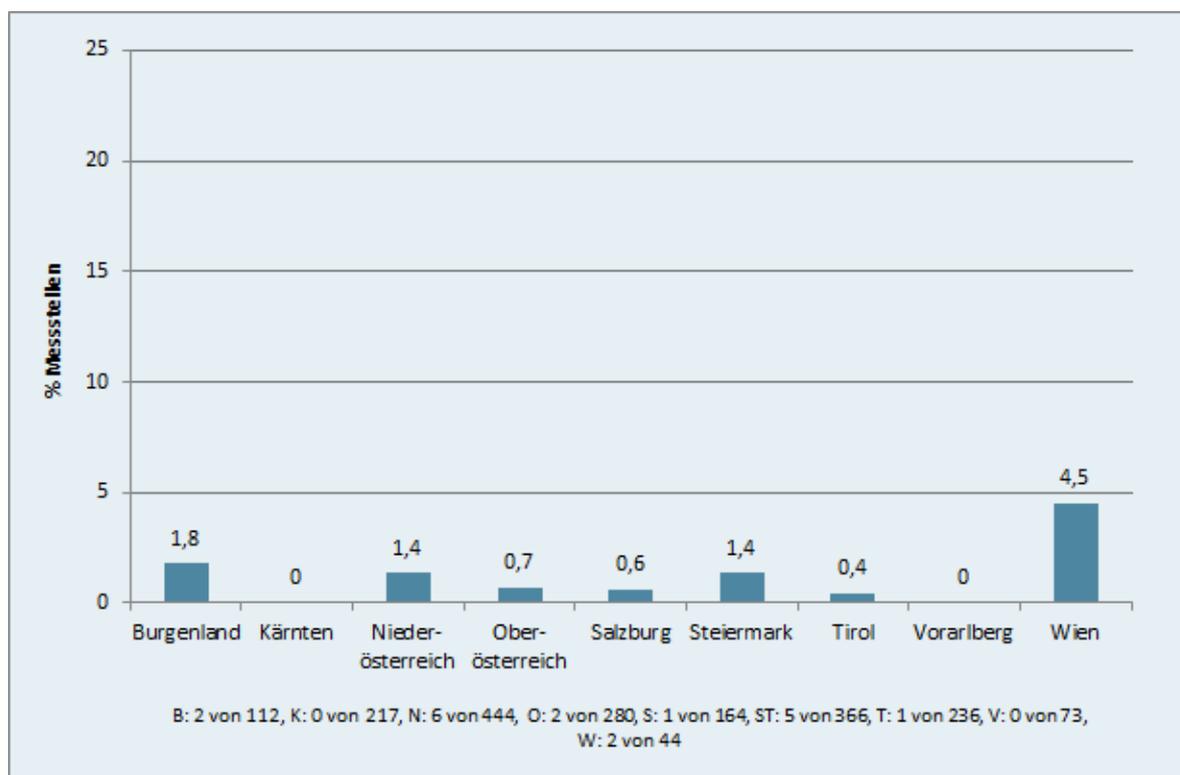
Jahr	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl Messstellen mit mittlerer Konzentration > 0,1 µg/l	Anteil [%]
2014	374	28	7,5
2015	337	24	7,1
2016	327	20	6,1

3.3.4 Anteil der Schwellenwertüberschreitungen 2016, unterteilt nach Bundesländern

Die beiden folgenden Abbildungen veranschaulichen den Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016 in den einzelnen Bundesländern für die

Parameter Atrazin und Desethylatrazin. Dabei wurde die Anzahl an Messstellen mit Mittelwerten über dem Schwellenwert, bezogen auf die Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland, ausgewertet und dargestellt.

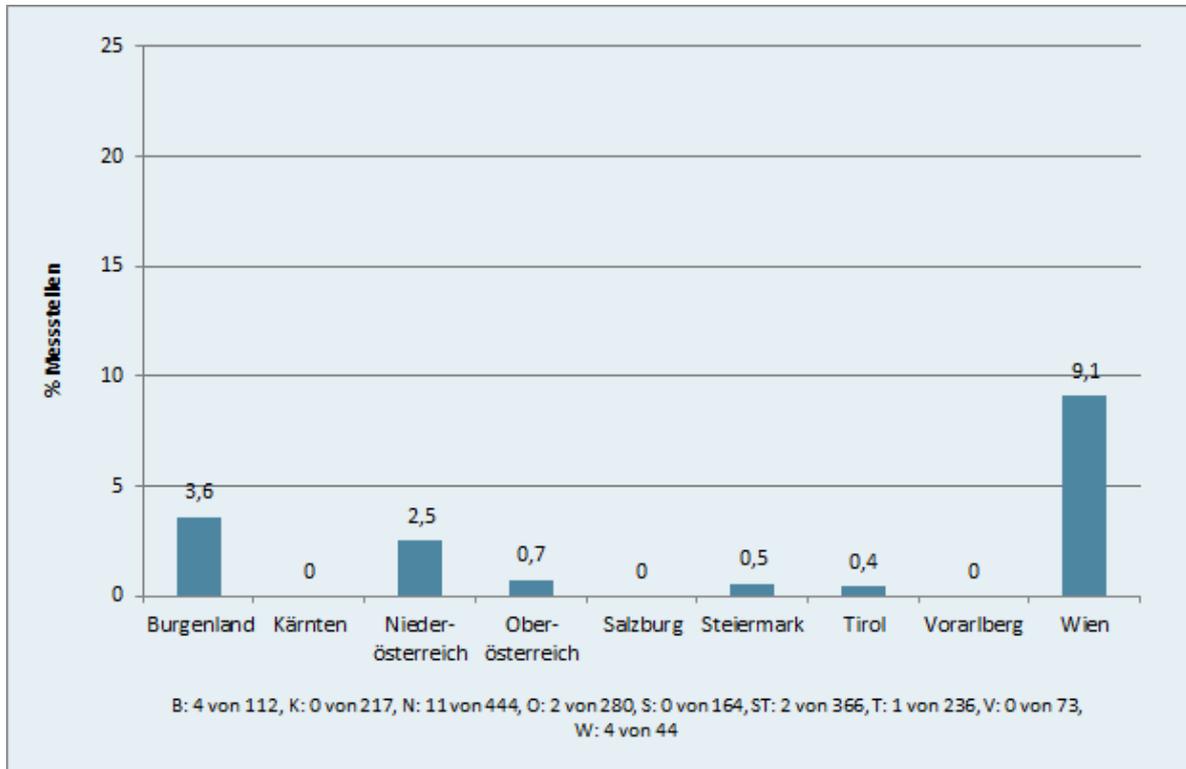
Abbildung 36: Atrazin in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert ($> 0,1 \mu\text{g/l}$) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

In Kärnten und in Vorarlberg lagen im Jahr 2016 im Mittel keine Schwellenwertüberschreitungen von **Atrazin** vor. Wie bei Nitrat sind auch bei Atrazin nach wie vor die häufigsten Überschreitungen in den niederschlagsärmeren, landwirtschaftlich intensiv genutzten Grundwasserkörpern der östlich gelegenen Bundesländer zu finden (siehe Abbildung 36). Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, dass es sich, bundesweit gesehen, im Verhältnis zur Gesamtzahl der Messstellen lediglich um vereinzelte Schwellenwertüberschreitungen handelt.

Abbildung 37: Desethylatrazin in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,1 µg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;

Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Da es sich bei **Desethylatrazin** um ein Abbauprodukt von Atrazin handelt, sind im Wesentlichen dieselben Bundesländer von Schwellenwertüberschreitungen betroffen wie bei Atrazin (siehe Abbildung 37). Während das Grundwasser durch das Verbot der Muttersubstanz Atrazin keinen neuen Belastungen mehr ausgesetzt wird, sind es insbesondere die Abbaurückstände – beispielsweise in Form von Desethyl-Desisopropylatrazin oder Desethylatrazin – welche noch immer an erheblich mehr Messstellen als der Ausgangswirkstoff Atrazin selbst Überschreitungen hervorrufen. Dies verdeutlicht die Problematik der unter Umständen Jahrzehnte andauernden Nachwirkungen des Einsatzes von Pflanzenschutzmitteln, einerseits bedingt durch die Persistenz des Wirkstoffes selbst, andererseits aufgrund fortschreitender Abbauprozesse.

Die Jahresmittelwerte 2016 für Atrazin und Desethylatrazin sind auch in den Grundwasserkarten 9 und 10 (a–c) dargestellt.

Hinsichtlich **Desethyl-Desisopropylatrazin** wurden 2016 im Zuge der Wiederholungsbeobachtung bundesweit 397 Messstellen untersucht (siehe Tabelle 60). Die weitaus meisten Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen entfallen auf Niederösterreich (55 Messstellen) und Oberösterreich (19 Messstellen). In Salzburg und Tirol sind 2016 keine Messstellen mit mittleren Konzentrationen > 0,1 µg/l zu verzeichnen, in Vorarlberg waren keine Untersuchungen erforderlich. In den übrigen Bundesländern liegen im Jahresmittel vereinzelt Konzentrationen über dem Schwellenwert vor.

Tabelle 60: Desethyl-Desisopropylatrazin – Anzahl der untersuchten Grundwassermessstellen und Schwellenwertüberschreitungen je Bundesland im Jahr 2016

Bundesland	Anzahl untersuchter Messstellen	Anzahl der Messstellen mit einer mittleren Jahreskonzentration > 0,1 µg/l
Burgenland	41	4
Kärnten	14	3
Niederösterreich	134	55
Oberösterreich	146	19
Salzburg	22	0
Steiermark	30	4
Tirol	1	0
Vorarlberg	–	–
Wien	9	4
Gesamtergebnis	397	89

Quelle: Umweltbundesamt

Im Rahmen der Wiederholungsbeobachtung wurden im Jahr 2016 insgesamt 327 Messstellen in sechs Bundesländern hinsichtlich **Bentazon** untersucht (siehe Tabelle 61). Der Großteil der Erhebungen entfiel auf Oberösterreich, ebenso die meisten Schwellenwertüberschreitungen im Jahresmittel, wobei der Grundwasserkörper Traun-Enns-Platte [DUJ] den Belastungsschwerpunkt darstellt.

Tabelle 61: Bentazon – Anzahl der untersuchten Grundwassermessstellen und Schwellenwertüberschreitungen je Bundesland im Jahr 2016

Bundesland	Anzahl untersuchter Messstellen	Mittlere Jahreskonzentration > 0,1 µg/l
Burgenland	7	2
Kärnten	2	0
Niederösterreich	19	1
Oberösterreich	278	17
Salzburg	20	0
Steiermark	–	–
Tirol	–	–
Vorarlberg	–	–
Wien	1	0
Gesamtergebnis	327	20

Quelle: Umweltbundesamt

3.3.5 Glyphosat im Grundwasser Österreichs

Anwendung

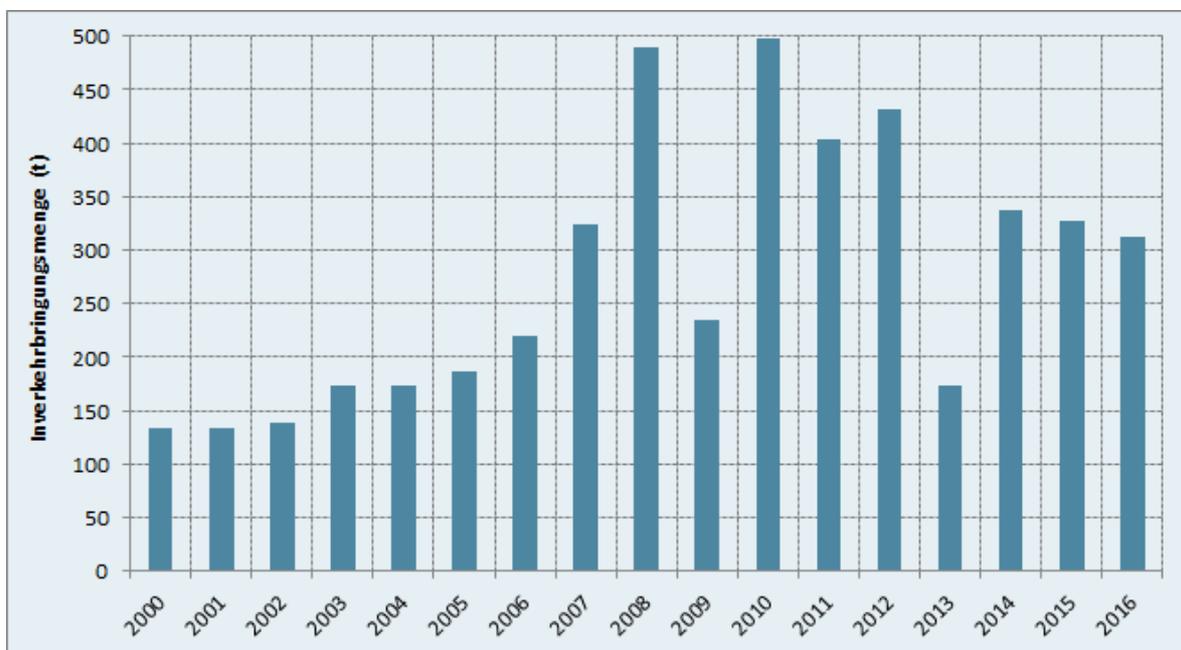
Glyphosat ist ein nicht-selektives, systemisch wirkendes Blattherbizid aus der Gruppe der Phosphonate, das über das Blattgrün aufgenommen wird, sich anschließend in der gesamten Pflanze verteilt und innerhalb kurzer Zeit zum Verdorren der Pflanze führt. Als Totalherbizid wird der Wirkstoff gegen Gräser und zweikeimblättrige höhere Pflanzen eingesetzt. Die Anwendung von Glyphosat geht weit über die vielfältigen Anwendungen im landwirtschaftlichen Bereich (Ackerbau, Obstbau, Weinbau etc.) hinaus und umfasst beispielsweise auch den privaten Bereich wie Haus- und Kleingärten, Parkanlagen, Parkplätze, Straßenbegleitanlagen, Gleise, Industrie- und Gewerbegebiete und die Forstwirtschaft, wobei die Landwirtschaft den Anwendungsschwerpunkt bildet.

Die gängige Praxis der Anwendung von Glyphosat zur Sikkation (Austrocknung), d. h. die Abtötung von Kulturpflanzen zur Reifebeschleunigung vor der Ernte, ist seit Oktober 2013

verboten, sofern das Erntegut für Lebens- oder Futtermittelzwecke vorgesehen ist. Weiterhin unzulässig ist die Anwendung auf versiegelten Flächen zur Entfernung unerwünschten Aufwuchses.

Inverkehrbringungsmengen

Abbildung 38: Glyphosat – Inverkehrbringungsmengen in Österreich im Zeitraum 2000–2016. Angaben zur „Inverkehrbringung“ gemäß Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sind nicht gleichzusetzen mit Verkauf und/oder Anwendung. Eigenimporte der Anwender sind ebenfalls nicht erfasst.



Quelle: AGES 2018

Abbildung 38 zeigt die Inverkehrbringungsmengen für den Wirkstoff Glyphosat in Österreich im Zeitraum 2000–2016. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass Angaben zur „Inverkehrbringung“ gemäß Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 nicht mit Verkauf und/oder Anwendung gleichzusetzen sind.¹² Eigenimporte der Anwender sind ebenfalls nicht erfasst. Die Zahlen spiegeln jedoch die Größenordnung wider. Glyphosat gehört in Österreich seit

¹² Begriffsbestimmung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1107/2009: [...] „Inverkehrbringen“ das Bereithalten zum Zwecke des Verkaufs innerhalb der Gemeinschaft, einschließlich des Anbietens zum Verkauf oder jeder anderen Form der Weitergabe, unabhängig davon, ob entgeltlich oder unentgeltlich, sowie Verkauf, Vertrieb oder andere Formen der Weitergabe selbst, jedoch nicht die Rückgabe an den früheren Verkäufer. Die Überführung in den freien Verkehr des Gebiets der Gemeinschaft ist ein Inverkehrbringen im Sinne dieser Verordnung; [...]

Jahren zu den Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen mit den höchsten Inverkehrbringungsmengen. In den Jahren 2014, 2015 und 2016 wurden 338 t, 327 t bzw. 312 t Glyphosat in Verkehr gebracht.

Im November 2017 erfolgte eine auf fünf Jahre befristete Wiedertzulassung von Glyphosat in der EU. Gegenwärtig sind in Österreich gemäß Pflanzenschutzmittelregister 48 Glyphosat-haltige Produkte zugelassen (BAES, Stand: 06.03.2018).

Grundwasserrelevante Eigenschaften

Glyphosat adsorbiert stark an die mineralischen und organischen Bestandteile der Bodenmatrix. Diese Immobilisierung führt dazu, dass die Substanz grundsätzlich ein geringes Versickerungspotenzial im Boden aufweist. Daher ist im Wesentlichen mit keinem signifikanten Austrag von Glyphosat über das Sickerwasser in das Grundwasser zu rechnen (AGES 2013). Die im Rahmen von GeoPEARL Austria (AGES 2013) durchgeführten Berechnungen für das Sickerwasser zeigten ausnahmslos Konzentrationen unter 0,01 µg/l. Mögliche Austräge von Glyphosat über präferenziellen Fluss in strukturierten Böden wurden allerdings nicht bewertet. Sehr ungünstige Standortbedingungen, wie beispielsweise sehr poröse Böden, die aufgrund des Makroporenflusses eine schnelle Versickerung aufweisen, können jedoch zu einem Eintrag von Glyphosat ins Grundwasser führen.

Neben der Bodenpassage stellt die Interaktion mit Oberflächengewässern einen weiteren Eintragspfad für Glyphosat in das Grundwasser dar. Die Belastung von Oberflächengewässern mit Glyphosat resultiert u. a. aus Abdrift bei der Ausbringung, Abschwemmung nach Regen, Auswaschungsprozessen sowie über Drainagen. Im Rahmen eines 2015 durchgeführten GZÜV-Sondermessprogrammes wurden 44 Fließgewässer sowie vier Seen einem Pestizidscreening unterzogen. Die Ergebnisse zeigten, dass Glyphosat der am häufigsten nachgewiesene Wirkstoff in den untersuchten Oberflächenwässern war (BMNT & Umweltbundesamt 2018).

Die Halbwertszeit (DT_{50}) für Glyphosat im Boden variiert in Abhängigkeit von den jeweiligen Standortbedingungen (v. a. Bodenbeschaffenheit, Temperatur) und liegt im Bereich von 6 bis 41 Tagen (AGES 2018).

Messergebnisse für Glyphosat im Grundwasser

Im Folgenden werden alle bis Ende 2016 verfügbaren GZÜV-Daten zu Glyphosat im Grundwasser zusammenfassend dargestellt. Im Rahmen der GZÜV wurden erstmals im Jahr 2004 Untersuchungen zu Glyphosat im Grundwasser durchgeführt. In Summe wurden 971

Grundwassermessstellen, verteilt über alle neun Bundesländer, bis zur viermal beprobt. Die bislang einzige bundesweit flächendeckende Untersuchung aller GZÜV-Grundwassermessstellen erfolgte im Jahr 2013 im Rahmen der Erstbeobachtung, wobei die Messstellen im Allgemeinen dreimal beprobt wurden. Jene Messstellen, deren Glyphosatkonzentration im Jahr 2013 den Schwellenwert von 0,1 µg/l gemäß QZV Chemie GW überschritt, werden seitdem einer jährlichen Wiederholungsbeobachtung unterzogen. Dies betrifft insgesamt 13 Messstellen in den Bundesländern Nieder- und Oberösterreich sowie der Steiermark.

Die Auswertung aller vorliegenden GZÜV-Messwerte der Jahre 2004–2016 zeigt, dass bei 99 % aller analysierten Grundwasserproben Glyphosat nicht nachweisbar war (Werte unterhalb der Nachweisgrenze, siehe Tabelle 62). Sporadisch sind Nachweise bzw. quantifizierbare Konzentrationen zu verzeichnen. Eine Quantifizierung der Glyphosatkonzentration konnte bei 24 Proben vorgenommen werden, dies entspricht 0,25 % aller Messwerte. Von diesen 24 Proben überschritten 15 Werte den Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW (0,1 µg/l), dies entspricht einem Anteil von 0,16 %, bezogen auf die Gesamtzahl aller Messwerte.

Tabelle 62: Zusammenfassung der Einzelmessungen aller vorliegenden GZÜV-Untersuchungen zu Glyphosat im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016

Messwerte 2004–2016		
Glyphosat	Anzahl	Anteil [%]
< NG	9.431	99,0
> NG bis ≤ BG	67	0,70
> BG bis ≤ 0,1 µg/l*	9	0,09
> 0,1 µg/l*	15	0,16
Gesamt	9.522	

Anmerkungen:

NG analytische Nachweisgrenze (variiert zwischen 0,015 µg/l und 0,05 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

BG analytische Bestimmungsgrenze (variiert zwischen 0,04 µg/l und 0,06 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

* Schwellenwert gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

Quelle: Umweltbundesamt

Die maximal ermittelte Glyphosatkonzentration im betrachteten Zeitraum betrug 2,6 µg/l und datiert aus dem Jahr 2013. Die betroffene Messstelle wird seither regelmäßig überprüft,

wobei in allen weiteren Untersuchungen Glyphosat nicht mehr nachweisbar war. In Tabelle 63 ist ersichtlich, dass die Glyphosاتفunde im Grundwasser eine Konzentration von 1,0 µg/l ansonsten nicht überschreiten.

Tabelle 63: Messergebnisse für Glyphosat im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016, jahresweise Darstellung

Jahr	2004	2013	2014	2015	2016
Anzahl Bundesländer	9	9	3	3	6
Anzahl untersuchter Messstellen	971	1.969	13	13	33
Anzahl Messwerte	3.696	5.767	13	13	33
< NG	3.652	5.724	13	11	31
> NG bis ≤ BG	37	28	0	1	1
> BG bis ≤ 0,1 µg/l*	5	3	0	1	0
>0,1 µg/l bis ≤ 1,0 µg/l	2	11	0	0	1
> 1,0 µg/l	0	1	0	0	0

Anmerkungen:

NG analytische Nachweisgrenze (variiert zwischen 0,015 µg/l und 0,05 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

BG analytische Bestimmungsgrenze (variiert zwischen 0,04 µg/l und 0,06 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

* Schwellenwert gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

Quelle: Umweltbundesamt

Dem Umweltbundesamt liegen keine Informationen zu den Eintragsursachen vor. Die Befundaufklärung bei Konzentrationen > 0,1 µg/l fällt in die Zuständigkeit der Gewässeraufsichten der Bundesländer.

Im Jahr 2013 wurden 27 GZÜV-Tiefengrundwassermessstellen in den Bundesländern Burgenland, Oberösterreich sowie der Steiermark untersucht. Glyphosat war in keiner der insgesamt 78 Grundwasserproben nachweisbar.

Messergebnisse für Aminomethylphosphonsäure (AMPA) im Grundwasser

Aminomethylphosphonsäure (AMPA) ist der Hauptmetabolit bzw. das Hauptabbauprodukt von Glyphosat. Wie auch Glyphosat wird AMPA im Boden stark adsorbiert, sodass zumeist nur geringe Mengen in das Grundwasser eingetragen werden. Im Gegensatz zu Glyphosat

wird AMPA im Boden jedoch langsamer abgebaut. Die Halbwertszeit für AMPA im Boden liegt im Bereich von 39 bis 301 Tagen (AGES 2018).

Darüber hinaus ist zu berücksichtigen, dass AMPA auch als Abbauprodukt stickstoffhaltiger organischer Phosphonate (Aminopolyphosphonate) entsteht. Phosphonate werden in der Textil- und Papierindustrie, in Waschmitteln sowie als Inhibitoren gegen Korrosion und Kesselsteinbildung in Kühl- und Kesselspeisewässern eingesetzt. Daher kann AMPA auch als Bestandteil kommunaler und industrieller Abwässer in das Grundwasser gelangen (Amt der Steiermärkischen Landesregierung 2005).

Demzufolge lässt sich nur mittels weiterführender Untersuchungen klären, auf welche Quelle die Funde von AMPA im Grundwasser zurückzuführen sind. Die GZÜV-Untersuchungen zeigen, dass AMPA häufiger als Glyphosat im Grundwasser gefunden wird.

AMPA wurde im Rahmen einer umfassenden toxikologischen Bewertung als toxikologisch „nicht relevant“ eingestuft (EFSA 2015a). Die Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES) führte im Auftrag des Bundesministeriums für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz eine humantoxische und ökotoxikologische Risikobewertung für AMPA durch, in deren Folge der Metabolit als „nicht relevant“ für das Grundwasser bewertet und ein Aktionswert von 3,0 µg/l festgelegt wurde.

Tabelle 64: Zusammenfassung der Einzelmessungen aller vorliegenden GZÜV-Untersuchungen zu Aminomethylphosphonsäure (AMPA) im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016

Messwerte 2004–2016		
AMPA	Anzahl	Anteil [%]
< NG	9.122	95,8
> NG bis ≤ BG	285	3,0
> BG bis ≤ 3,0 µg/l*	118	1,2
> 3,0 µg/l*	0	0
Gesamt	9.525	

Anmerkungen:

NG analytische Nachweisgrenze (variiert zwischen 0,015 µg/l und 0,05 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

BG analytische Bestimmungsgrenze (variiert zwischen 0,04 µg/l und 0,06 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

* Aktionswert für „nicht relevante Metaboliten“ von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Wasser für den

menschlichen Gebrauch gemäß Bundesministerium für Gesundheit und Frauen (BMGF), Erlass BMGF-75210/0010-II/B/13/2010 in konsolidierter Fassung BMGF-75210/0027-II/B/13/2017 vom 22.12.2017

Quelle: Umweltbundesamt

Die Auswertung aller verfügbaren GZÜV-Messwerte der Jahre 2004–2016 zeigt, dass bei 95,8 % aller analysierten Grundwasserproben kein Nachweis von AMPA vorliegt (Werte unterhalb der Nachweisgrenze, siehe Tabelle 64). Häufiger als für Glyphosat sind für AMPA Nachweise bzw. quantifizierbare Konzentrationen zu verzeichnen (siehe Tabelle 62 und Tabelle 64). Eine Quantifizierung der AMPA-Konzentration konnte bei 118 Messungen vorgenommen werden, dies entspricht 1,2 % aller Messwerte. Der Aktionswert von 3,0 µg/l wurde im Rahmen der insgesamt vorliegenden 9.525 Messungen nicht überschritten.

Die maximal ermittelte AMPA-Konzentration im Zeitraum 2004–2016 betrug 1,03 µg/l und datiert aus dem Jahr 2013 (siehe Tabelle 65). Der Aktionswert von 3,0 µg/l wurde damit nicht überschritten.

Tabelle 65: Messergebnisse für Aminomethylphosphonsäure (AMPA) im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016, jahresweise Darstellung

Jahr	2004	2013	2014	2015	2016
Anzahl Bundesländer	9	9	3	3	6
Anzahl untersuchter Messstellen	971	1.969	13	13	33
Anzahl Messwerte	3.699	5.767	13	13	33
< NG	3.609	5.460	11	11	31
> NG bis ≤ BG	41	244	0	0	0
> BG bis ≤ 0,1 µg/l	36	37	1	0	0
>0,1 µg/l bis ≤ 1,0 µg/l	13	25	1	2	2
> 1,0 µg/l	0	1*	0	0	0

Anmerkungen:

NG analytische Nachweisgrenze (variiert zwischen 0,015 µg/l und 0,05 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

BG analytische Bestimmungsgrenze (variiert zwischen 0,04 µg/l und 0,06 µg/l im Zeitraum 2004–2016)

* Der Aktionswert von 3,0 µg/l wird nicht überschritten.

Quelle: Umweltbundesamt

Im Jahr 2013 wurden 27 GZÜV-Tiefengrundwassermessstellen in den Bundesländern Burgenland, Oberösterreich sowie Steiermark untersucht. Vier von insgesamt 78 Proben wiesen quantifizierbare AMPA-Konzentrationen auf. Der Aktionswert von 3,0 µg/l wurde

dabei nicht überschritten. In 13 der 78 Proben wurde AMPA nachgewiesen (analytische Nachweisgrenze: 0,03 µg/l), aufgrund der sehr geringen Konzentrationen war in diesen Fällen jedoch keine Quantifizierung möglich (analytische Bestimmungsgrenze: 0,06 µg/l).

Internationaler Vergleich

Das Umweltbundesamt Deutschland fasste für eine Bewertung der Belastung des Grundwassers mit Glyphosat verschiedene Studien mit europaweit erhobenen Daten zum Monitoring von Glyphosat und seinen Metaboliten zusammen. Glyphosat wurde an ca. 66.662 Grundwassermessstellen analysiert, AMPA an 51.652 Grundwassermessstellen. Weniger als 1 % der Messstellen überschritt den EU-weit geltenden Grenzwert für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und deren relevante Metaboliten von 0,1 µg/l. Glyphosatgehalte über dem Grenzwert waren u. a. in Italien, Deutschland, den Niederlanden, Dänemark, Norwegen, Frankreich und Spanien zu verzeichnen (Umweltbundesamt Deutschland 2016).

Für Deutschland zeigen die im Rahmen der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) erhobenen Daten, dass Glyphosat in den Jahren 2008, 2009 und 2011 in 0,4 % bis 0,5 % der Messproben (bei mehr als 1.500 Messungen/Jahr) in Konzentrationen > 0,1 µg/l im Grundwasser gefunden wurde (Umweltbundesamt Deutschland 2016).

POE-Tallowamin

Nahezu alle Pflanzenschutzmittel enthalten neben dem Wirkstoff zusätzlich Formulierungshilfsstoffe. Diese Beistoffe können beispielsweise die Wirksamkeit der aktiven Substanz verstärken oder eine verbesserte Handhabbarkeit des Mittels bewirken. Die Zusammensetzung eines Pflanzenschutzmittels aus Wirkstoffen und Beistoffen wird als „Formulierung“ bezeichnet.

Einen typischen Formulierungshilfsstoff Glyphosat-haltiger Produkte bildeten POE-Tallowamine (polyethoxylierte Alkylamine). Einige Produkte enthielten bis zu 70 % des Beistoffs (EFSA 2015b). Bei POE-Tallowaminen handelt es sich um Tenside, die eine verbesserte Aufnahme des Wirkstoffs in die Zellen der Pflanze bewirken. Unabhängig vom Formulierungswirkstoff weisen POE-Tallowamine eine eigene Toxizität auf. Daher können die handelsüblichen formulierten Pflanzenschutzmittel toxischer sein als der reine Wirkstoff.

Im Rahmen der Arbeiten zur Wiedergenehmigung von Glyphosat wurde von der EFSA im November 2015 ein wissenschaftliches Gutachten zu POE-Tallowamin veröffentlicht. Darin kam die EFSA zu dem Ergebnis, dass eine Expositionsbewertung für Anwender, Verbraucher

und weitere Bevölkerungsgruppen auf Basis der ihr zur Verfügung stehenden Daten nicht möglich ist. Alle untersuchten Endpunkte zeigten jedoch, dass POE-Tallowamin im Vergleich zu Glyphosat eine höhere Toxizität aufweist (EFSA 2015b).

Ausgehend von dem im Juli 2016 gefassten Beschluss der nationalen Vertreter im „Ständigen EU-Ausschuss für Pflanzen, Tiere, Lebensmittel und Futtermittel“, dass Pflanzenschutzmitteln auf Glyphosat-Basis keine POE-Tallowamine mehr beigemischt werden dürfen, hob das Bundesamt für Ernährungssicherheit (BAES) im August 2016 bestehende Pflanzenschutzmittelzulassungen Glyphosat-haltiger Produkte mit dem Beistoff Tallowamin auf. Damit bestehen in Österreich gegenwärtig keine Zulassungen für Glyphosat-haltige Pflanzenschutzmittel mit Tallowamin.

3.4 Ammonium, Nitrit und Orthophosphat im Grundwasser

3.4.1 Allgemeines

Ammonium (NH_4) ist ebenso wie Nitrat ein Bestandteil des Stickstoffkreislaufs und wird in der Landwirtschaft v. a. in Form von Mineraldünger, Jauche und Gülle auf den Boden aufgebracht. Der Ammoniumanteil aus Düngern kann relativ rasch und ohne nennenswerte Verluste von der Pflanze aufgenommen werden. In einem mehrstufigen Bodenprozess – der sogenannten Ammonifikation – mineralisieren die Aminosäuren und der Amidstickstoff (= Harnstoff) zu Ammonium. Dieses wird in weiterer Folge von Bakterien unter Sauerstoffverbrauch zu **Nitrit** und weiter zu Nitrat oxidiert. Dieser Transformationsprozess wird als Nitrifikation bezeichnet. Ammonium ist im Boden im Vergleich zu Nitrat vergleichsweise unbeweglich, da es auch an Tonminerale gebunden wird. Dadurch ist die Gefahr der Auswaschung relativ gering. Ammonium stellt zudem einen typischen Indikator für die hygienische Belastung von Grundwasser durch organische Verunreinigungen dar, beispielsweise bedingt durch Leckagen an Abwasserleitungen.

Der Schwellenwert für Ammonium ist in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.) mit 0,45 mg/l festgelegt. Gemäß Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II 304/2001 i.d.g.F.) ist Ammonium ein Indikatorparameter mit einem Prüfwert von 0,5 mg/l.

Nitrit (NO_2) kann, wie bereits erwähnt, zum einen unter aeroben Bedingungen als Zwischenprodukt bei der Nitrifikation entstehen, zum anderen im anaeroben Milieu durch die bakterielle Reduktion von Nitrat (Nitratreduktase). Im Rahmen des Nitrifikationsprozesses stellt Nitrit lediglich eine kurzlebige Zwischenstufe dar; folglich sind zumeist nur geringe Konzentrationen zu verzeichnen. Nitrit gilt u. a. als Indikator für eine frische Kontamination

von Wasser durch fäkale Verunreinigungen (z. B. Abwässer), da der Nachweis eine unvollständige Nitrifikation anzeigt.

Der Schwellenwert für Nitrit ist in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser mit 0,09 mg/l festgelegt. Gemäß Trinkwasserverordnung beträgt der Parameterwert für Nitrit 0,1 mg/l.

Orthophosphat (PO_4) ist gelöstes Phosphat in der höchstoxidierten Form und kann nur in diesem Zustand von Pflanzen aufgenommen werden (insbesondere als H_2PO_4^- und HPO_4^{2-}). Phosphor ist für alle Lebewesen essenziell, zählt in der Pflanzenernährung zu den wichtigsten Hauptnährstoffen und wird daher u. a. zur Düngung in der Landwirtschaft eingesetzt. Unter natürlichen Bedingungen ist Orthophosphat ein limitierender Faktor für die Primärproduktion in Oberflächengewässern des Binnenlandes. Anthropogen bedingte Phosphateinträge in Gewässer, beispielsweise durch diffuse Austräge aus landwirtschaftlich genutzten Flächen oder durch gereinigte Abwässer, können zu einer Eutrophierung von Gewässern führen. Aufgrund des erhöhten Nährstoffangebotes steigen u. a. die Primärproduktion an und damit auch die Menge organischen Materials, das unter einer erheblichen Zehrung des im Wasser enthaltenen Sauerstoffs mikrobiell abgebaut wird.

Neben dem direkten Eintrag in Oberflächengewässer kann auch der Eintrag von Orthophosphat aus dem Grundwasser in Oberflächengewässer eutrophierend wirken, da Seen und Flüsse durch Grundwasser dotiert werden. Im Sinne des Vorsorgeprinzips wurde deshalb der Schwellenwert für Orthophosphat in Grundwasser in der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser mit 0,30 mg/l festgelegt.

3.4.2 Fortschreibung der Zeitreihen für Ammonium, Nitrit und Orthophosphat

In diesem Kapitel sind die Ergebnisse der Berechnung des Anteils an Mittelwerten über dem jeweiligen Grundwasserschwellenwert für Ammonium, Nitrit und Orthophosphat im Zeitraum 1997–2016 dargestellt.

Zwischen 1999 und 2003 lag der Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahresmittel für Ammonium mit rund 4 % am höchsten. Im Jahr 2016 waren an rund 2,0 % der Messstellen im Mittel Überschreitungen zu verzeichnen. Dieser Wert entspricht in etwa dem Niveau, das mit leichten Variationen seit rund zehn Jahren beobachtet wird (siehe Abbildung 39).

Abbildung 39: Ammonium – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,45 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtanzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen

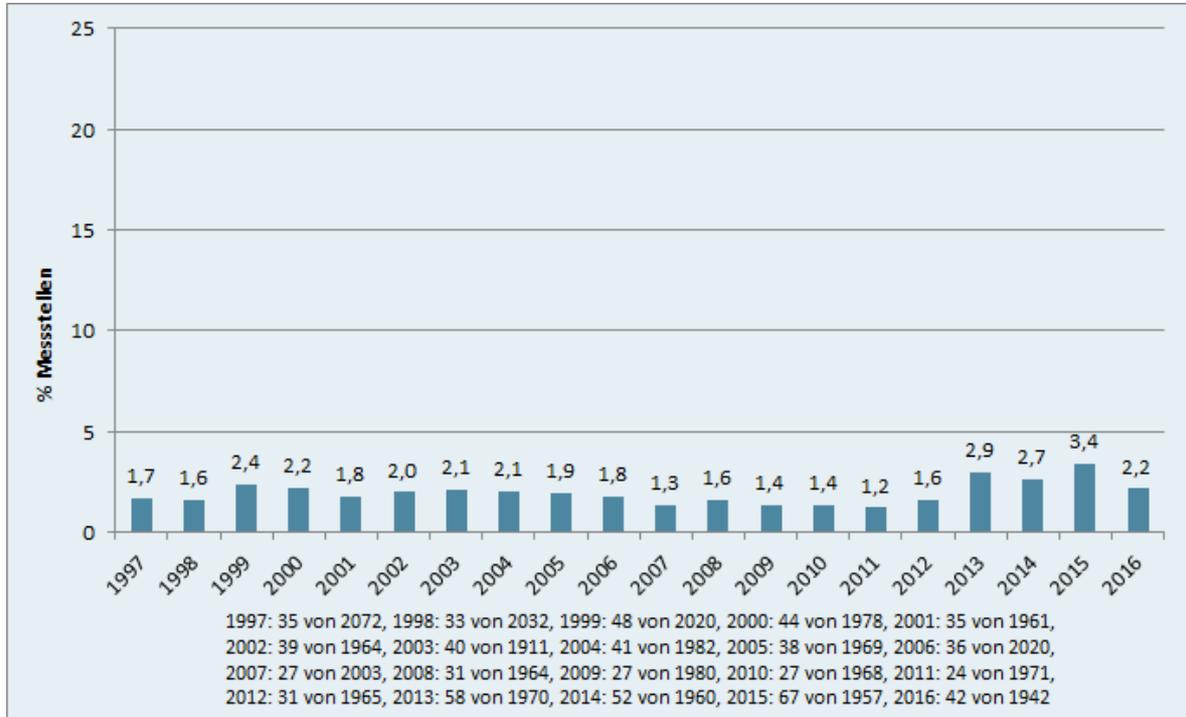


Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Der Anteil der Messstellen mit mittleren jährlichen Schwellenwertüberschreitungen für Nitrit liegt im aktuell ausgewerteten Jahr 2016 bei 2,2 % und damit wieder auf dem Niveau, das bis einschließlich 2012 beobachtet wurde (siehe Abbildung 40).

In Abbildung 41 ist der Anteil jener Messstellen, deren Orthophosphat-Mittelwerte den Schwellenwert überschreiten, ersichtlich. Im Jahr 2016 überschreiten im Mittel 3,1 % der Messstellen den Schwellenwert. Dieses Niveau entspricht in etwa in der Größenordnung, die seit 2013 beobachtet wird.

Abbildung 40: Nitrit – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,09 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtanzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen

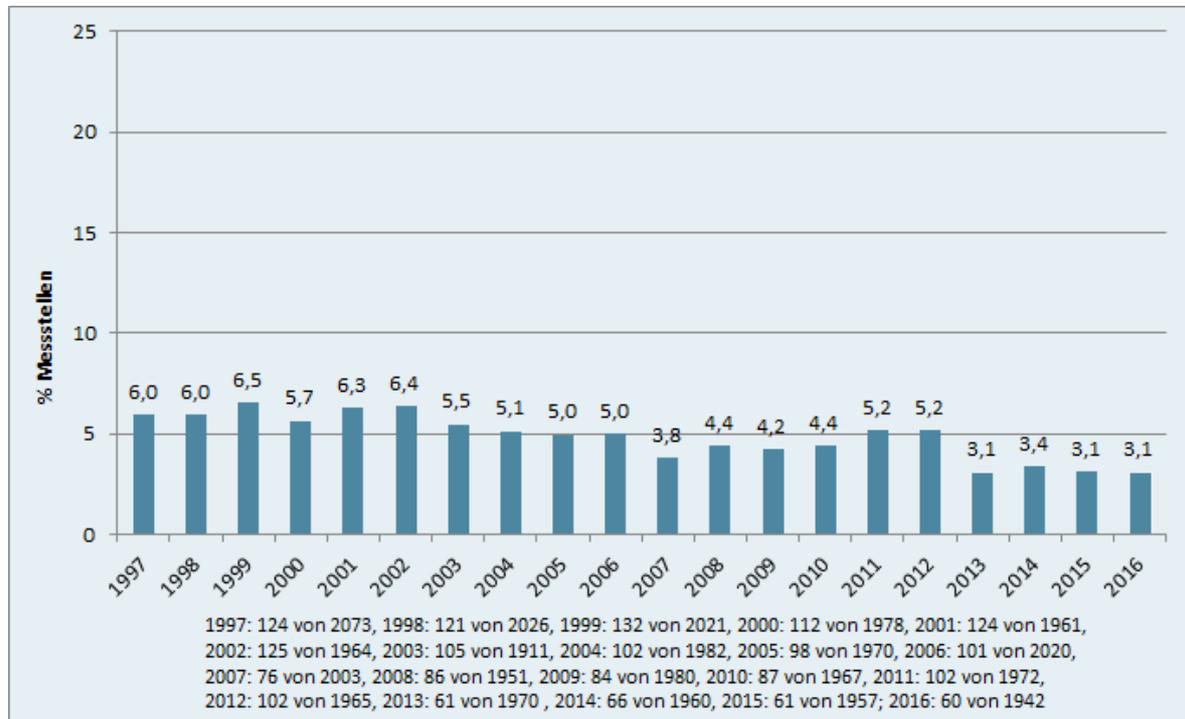


Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018



Bewässerungsbrunnen mit Pumpe, Niederösterreich

Abbildung 41: Orthophosphat – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,30 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtanzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

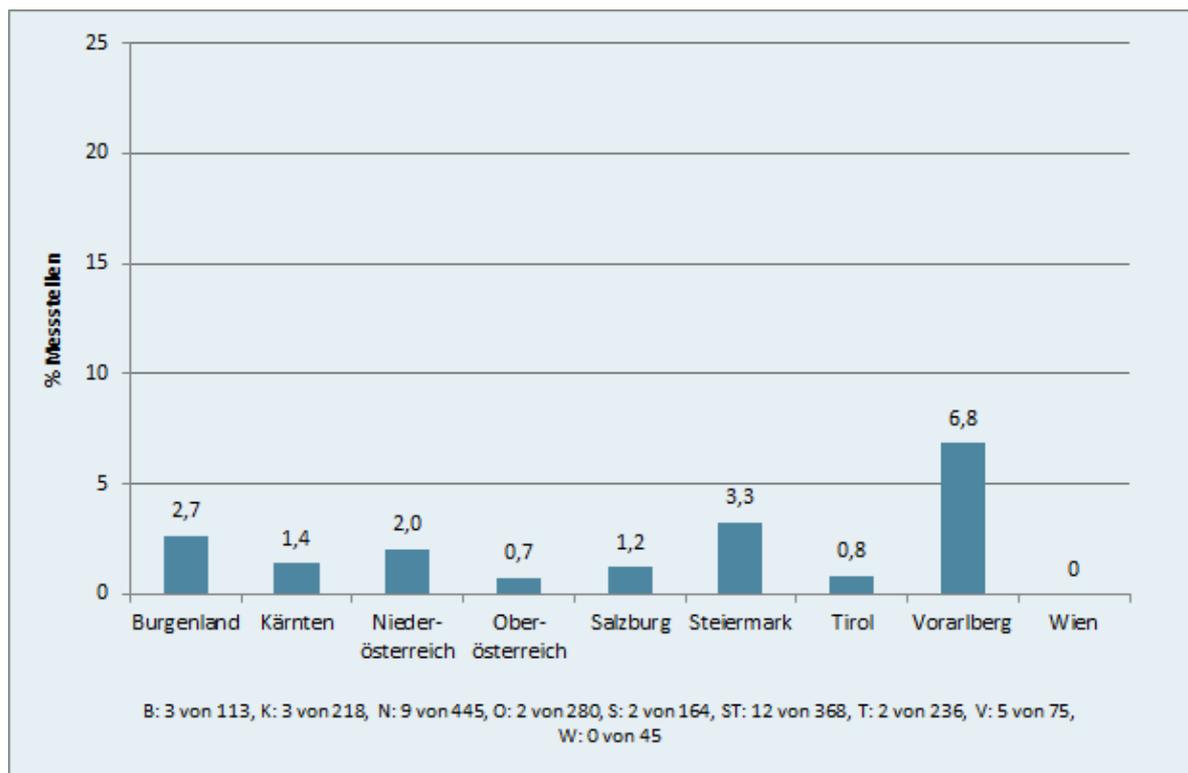
3.4.3 Anteil der Schwellenwertüberschreitungen 2016, unterteilt nach Bundesländern

Die folgenden drei Abbildungen zeigen den Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahresmittel 2016 für die einzelnen Bundesländer für die Parameter Ammonium, Nitrit und Orthophosphat. Dabei wurde die Anzahl an Messstellen mit Mittelwerten über dem Schwellenwert, bezogen auf die Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland, ausgewertet und dargestellt.

In allen Bundesländern – Wien ausgenommen – wurden **Ammonium**konzentrationen erhoben, die 2016 im Mittel den Schwellenwert von 0,45 mg/l überschritten (siehe Abbildung 42). Der mit 6,8 % höchste Anteil (fünf von 73 Messstellen) ist für Vorarlberg zu verzeichnen, die betroffenen Messstellen liegen im Grundwasserkörper Rheintal [RHE]. Im Rahmen des Projektes „Hydrochemie und Hydrogeologie der österreichischen Grundwässer und deren

natürliche Metall- und Nährstoffgehalte“ (Brielmann et al. 2018a) wurde für die quartären Sedimente des Rheintales eine Ammonium-Hintergrundkonzentration von 0,7 mg/l ermittelt, die den Schwellenwert der QZV Chemie GW von 0,45 mg/l überschreitet. Höhere Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser treten unter reduzierenden Bedingungen auf. Zum einen spielen geogene Ursachen, wie die für das Rheintal charakteristischen moorigen Gebiete („Rheintalrieder“) eine Rolle, wo unter sauerstoffarmen Bedingungen aus organischer Substanz Ammonium gebildet wird. Daneben können auch anthropogene Stickstoffeinträge höhere Ammoniumkonzentrationen im Grundwasser bewirken, wobei eine Differenzierung beider Quellen schwierig ist.

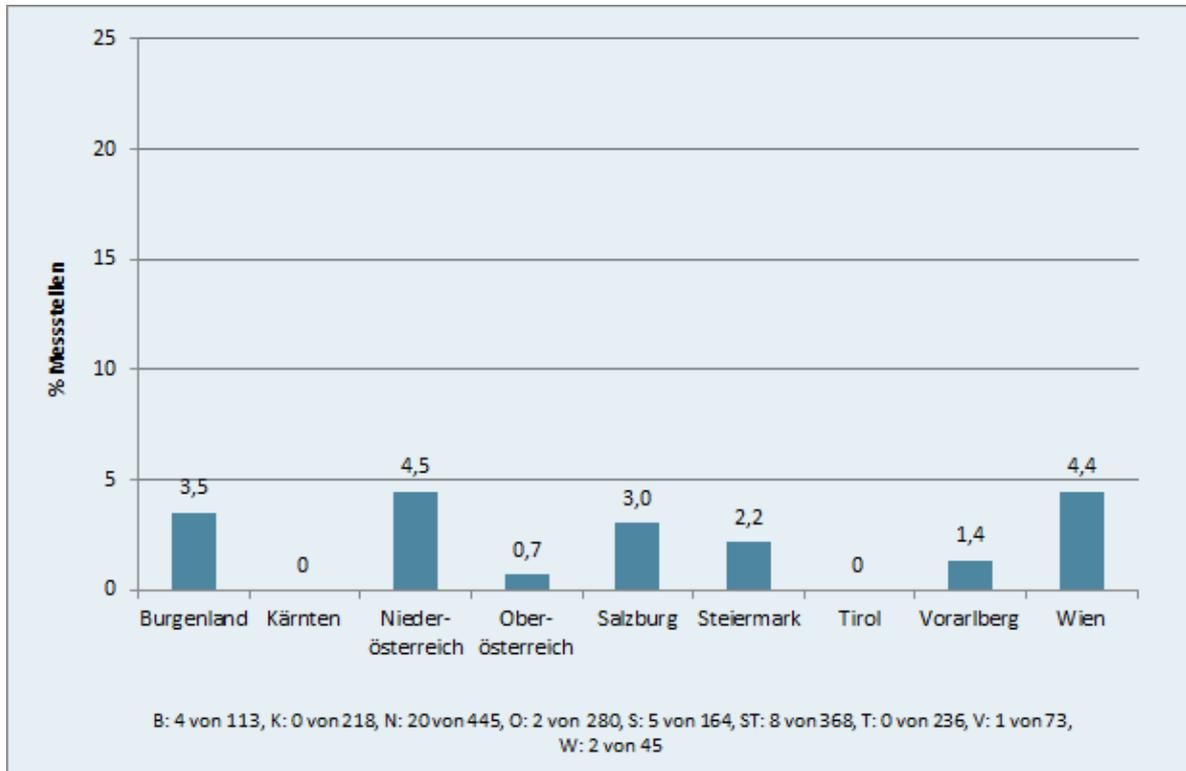
Abbildung 42: Ammonium in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,45 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Mit Ausnahme von Kärnten und Tirol waren für alle Bundesländer Schwellenwertüberschreitungen durch **Nitrit** zu verzeichnen (siehe Abbildung 43). Die mit rund 4,4 % und 4,5 % höchsten Anteile entfielen auf Wien bzw. Niederösterreich.

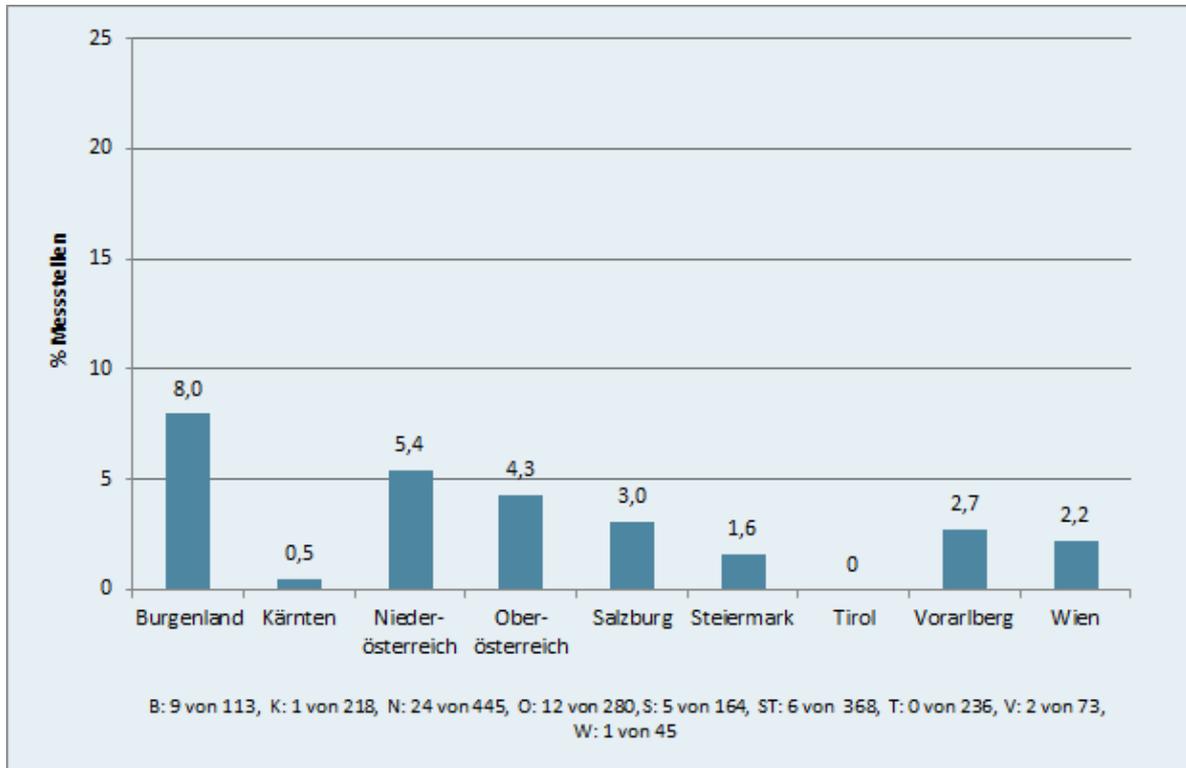
Abbildung 43: Nitrit in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,09 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Mit Ausnahme Tirols lagen im Jahr 2016 für alle Bundesländer Schwellenwertüberschreitungen durch **Orthophosphat** vor (siehe Abbildung 44). Der mit rund 8,0 % höchste Anteil war für das Burgenland zu verzeichnen (neun von 113 Messstellen).

Abbildung 44: Orthophosphat in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,3 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

3.5 Metalle und Leichtflüchtige Halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW) im Grundwasser

3.5.1 Metalle

3.5.1.1 Allgemeines

Erhöhte Metallkonzentrationen im Grundwasser Österreichs sind in der Regel geogen bedingt. In einem solchen Fall werden die betroffenen Messstellen bei der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengengebieten nicht berücksichtigt. Um dies zu prüfen, werden als Datenquellen in erster Linie die Studie „Hydrochemie und Hydrogeologie der österreichischen Grundwässer und deren natürliche Metall- und Nährstoffgehalte“ (Brielmann et al. 2018a) bzw. die Vorgängerstudie GEOHINT (Hobiger et al. 2004)

herangezogen. Im Rahmen dieser Projekte erfolgte eine österreichweite Abschätzung hydrochemischer geogener Hintergrundkonzentrationen in oberflächennahen Grundwasserkörpern auf Basis wasserchemischer Analysedaten unter Berücksichtigung regionaler geologischer Besonderheiten. Grundwasserkörper, welche aufgrund von Überschreitungen der Prüfgrößen für ein Metall als gefährdet eingestuft wurden, werden mit den ermittelten Hintergrundwerten abgeglichen. Die Ergebnisse werden gegebenenfalls den jeweiligen Ländern zur fachlichen Stellungnahme übermittelt. Vom Bundesland wird unter Berücksichtigung der lokalen Gegebenheiten geprüft, ob es sich bei den Überschreitungen im Wesentlichen um geogene oder anthropogene Ursachen handelt.

Die Schwellenwerte gemäß Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser 2010 i.d.g.F. und gemäß Trinkwasserverordnung 2001 i.d.g.F. für die untersuchten Metalle sind in der nachfolgenden Tabelle angeführt.

Tabelle 66: Schwellenwerte und Parameterwerte für die untersuchten Metalle

Metalle	QZV Chemie GW Schwellenwert [$\mu\text{g/l}$]	TW-Verordnung Parameterwert [$\mu\text{g/l}$]	TW-Verordnung Indikatorwert [$\mu\text{g/l}$]
Aluminium	–	–	200
Arsen	9	10	–
Blei	9	10	–
Cadmium	4,5	5	–
Chrom (gesamt)	45	50	–
Kupfer	1.800	2.000	–
Nickel	18	20	–
Quecksilber	0,9	1,0	–
Zink	–	–	–

Anmerkung:

Für Zink gibt es weder einen Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW noch Vorgaben der Trinkwasserverordnung. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sind die Schwellenwerte der QZV Chemie GW niedriger angesetzt als die Parameterwerte der Trinkwasserverordnung.

Quelle: Umweltbundesamt

3.5.1.2 Gemessene Metalle im Grundwasser 2014–2016

Im Jahr 2016 überschritten die Jahresmittelwerte an 52 von 1.938 beprobten Grundwassermessstellen den geltenden Schwellenwert für jeweils einen Parameter. Die weitaus meisten Schwellenwertüberschreitungen wurden durch Arsen verursacht (42 Messstellen), in deutlich geringerem Maße durch Nickel (acht Messstellen) sowie Cadmium (zwei Messstellen).

Die folgenden Betrachtungen beziehen sich auf einen Zeitraum von drei Jahren gemäß den geltenden Vorgaben der QZV Chemie Grundwasser. Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 wurden im Rahmen der GZÜV die Metalle Aluminium, Arsen, Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Quecksilber und Zink gemessen. Eine detaillierte Aufstellung der verfügbaren Daten der H₂O-Fachdatenbank des Umweltbundesamtes ist Tabelle 67 zu entnehmen. Insgesamt liegen für den dreijährigen Untersuchungszeitraum 6.511 Messdaten je Parameter vor. Anders als in Kapitel 3.1.3, wo die Gefährdung der Messstellen auf Dreijahresmittelwerten beruht, werden in Tabelle 67 die Einzelmessungen im Beurteilungszeitraum 2014–2016 dargestellt, wobei der Fokus auf den einzelnen Parametern liegt.

Die Auswertung der Einzelmessungen zeigt folgendes Ergebnis: Arsen wies mit 129 Werten über dem Schwellenwert von 9 µg/l die meisten Überschreitungen auf. Bezogen auf die Gesamtanzahl aller Arsenmesswerte für den gesamten Beurteilungszeitraum 2014–2016 bedeutet dies einen Anteil von 2,0 %. Der Prozentanteil der Schwellenwertüberschreitungen für Nickel liegt bei 0,4 %. Für Cadmium und Blei liegen die Anteile bei 0,06 % bzw. 0,03 %. Keine Schwellenwertüberschreitungen sind für Chrom (gesamt), Kupfer und Quecksilber im aktuellen dreijährigen Beurteilungszeitraum zu verzeichnen. Für Aluminium und Zink sind in der QZV Chemie GW keine Schwellenwerte ausgewiesen, somit können sie diesbezüglich nicht ausgewertet werden.

Die für Aluminium ermittelte maximale Konzentration beträgt 700 µg/l und geht auf eine Messstelle im Grundwasserkörper Böhmisches Masse [ELB] zurück, deren Aluminiumgehalte dauerhaft annähernd in dieser Größenordnung liegen. Der pH-Wert des Wassers an der Messstelle liegt im sauren Bereich (5,3–5,4 im Zeitraum 2014–2016). Das saure Milieu ist charakteristisch für die überwiegend silikatischen Gesteine des Kristallins der Böhmisches Masse und kann die Löslichkeit bzw. Mobilität von Aluminium begünstigen. Inwieweit anthropogene Einflüsse möglicherweise eine Rolle spielen, ist unbekannt.

Die im Zeitraum 2014–2016 maximal erhobene Zinkkonzentration beträgt 16.900 µg/l und wurde an einer Messstelle ermittelt, deren Mediankonzentration (1994–2016) sich auf 139 µg Zink/l beläuft. Seit 1994 wurden an dieser Messstelle vereinzelt erhöhte Zinkgehalte im Grundwasser beobachtet, allerdings bis maximal 3.250 µg/l. Die erhöhten Zinkgehalte gehen

im Allgemeinen mit einer erhöhten Nickelkonzentration einher. Während die Mediankonzentration (1997–2016) für Nickel 2,8 µg/l beträgt, wurde parallel zu der maximalen Zinkkonzentration von 16.900 µg/l auch die bislang höchste Nickelkonzentration (21 µg/l) ermittelt. Die Ursache für die sporadischen Konzentrations sprünge beider Metalle ist als messstellenspezifisch anzunehmen und repräsentiert nicht die Beschaffenheit des Grundwassers im gegenständlichen Grundwasserkörper in Bezug auf Nickel und Zink.

Die Bandbreite der Konzentrationen ist in Tabelle 67 dargestellt.

Tabelle 67: Übersicht über die Metalle im Beurteilungszeitraum 2014–2016 – Einzelwerte

Metalle	Anzahl	Mittel [µg/l]	Median [µg/l]	Max. [µg/l]	> BG	% > BG	> SW	% > SW
Aluminium	6.511	7,9	4,0	700	1.390	21,3		
Arsen	6.511	1,3	0,5	110	1.449	22,3	129	2,0
Blei	6.511	0,5	0,5	22	220	3,4	2	0,03
Cadmium	6.511	0,07	0,05	11	206	3,2	4	0,06
Chrom (gesamt)	6.511	0,7	0,5	32	942	14,5	0	0
Kupfer	6.511	2,2	0,5	316	3.092	47,5	0	0
Nickel	6.511	1,0	0,5	130	1.497	23,0	23	0,4
Quecksilber	6.511	0,04	0,03	0,6	20	0,3	0	0
Zink	6.511	72,4	11,1	16.900	4.925	75,6		

Anzahl: Summe aller in der H₂O-Fachdatenbank für den Beobachtungszeitraum vorliegenden Einzelwerte

Mittel: arithmetischer Mittelwert, berechnet mit halber Bestimmungsgrenze

Median: berechnet mit halber Bestimmungsgrenze

Max: Maximalwert des jeweiligen Datensatzes

> BG: Einzelwerte im Datensatz, die größer als die Bestimmungsgrenze sind

% > BG: Einzelwerte im Datensatz, die größer als die Bestimmungsgrenze sind, angegeben in Prozent

> SW: Einzelwerte im Datensatz, die größer als der Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW sind

% > SW: Einzelwerte im Datensatz, die größer als der Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW sind, angegeben in Prozent.

(Die Minimalwerte in den jeweiligen Datensätzen entsprechen den jeweiligen Bestimmungsgrenzen.)

Quelle: Umweltbundesamt

Die Zustandsbewertung hinsichtlich der Gefährdung von Einzelmessstellen im Beurteilungszeitraum 2014–2016 basiert auf den Vorgaben gemäß § 5 Abs. 2 der QZV Chemie Grundwasser (d. h. Auswertung von Dreijahresmittelwerten) und bezieht sich auf die Ausführungen in Kapitel 3.1.3. Wie bereits in den vorhergehenden Beurteilungszeiträumen liegt die überwiegende Zahl der Messungen unter den parameterspezifischen Schwellenwerten. Durch Metalle gefährdete Messstellen (siehe Tabelle 15) betrafen die Parameter Arsen (2,3 % der ausgewerteten Messstellen), Nickel (0,3 %) sowie Cadmium (0,05 %). Für Blei, Chrom-gesamt, Quecksilber und Kupfer liegen alle Dreijahresmittelwerte unterhalb des jeweiligen Schwellenwertes.

Zusammenfassend kann für die untersuchten Metalle festgestellt werden, dass diese Parametergruppe generell kein Problem für die Qualität des Grundwassers in Österreich darstellt. Mitunter erhöhte Werte bzw. Grenzwertüberschreitungen an vereinzelt Messstellen sind im Allgemeinen auf einen natürlichen Eintrag durch die vorgegebene geochemische Gesteinszusammensetzung im Bundesgebiet zurückzuführen. Österreich verfügt bekanntermaßen über zahlreiche kleinere und auch einige größere Erzvorkommen und auch Erzlagerstätten. Langsame Verwitterungsprozesse bzw. Auslaugungsprozesse der unterschiedlichsten Erzmineralvergesellschaftungen (häufig Kieserze) in den Gesteinshorizonten, welche vornehmlich über (wasserführende) Klüfte und Störungszonen stattfinden, können in weiterer Folge zu erhöhten Werten von Metallen in den Gewässern führen. Hinsichtlich geogen bedingter erhöhter Konzentrationen von Metallen im Grundwasser ist besonders Arsen hervorzuheben. Bei diesem Metall bewirken Vererzungen mit deutlich ausgeprägten Arsen-Anomalien regional begrenzte Schwellenwert-überschreitungen in etlichen Grundwasserkörpern der Bundesländer Burgenland, Steiermark und Kärnten. Generell bewegen sich die Konzentrationen der meisten Metalle im Grundwasser jedoch auf einem sehr niedrigen Niveau (BMLFUW 2012). Erhöhte Konzentrationen sind lokal begrenzt und, wie bereits erwähnt, in der Regel natürlich bedingt. Da das Lösungsvermögen der Erzminerale in der Regel sehr träge und über lange Zeiträume verläuft, kommt es daher nur in seltenen Fällen zu Überschreitungen der Trinkwassergrenzwerte. Der anthropogene Einfluss auf die gelösten Konzentrationen von Metallen im Grundwasser ist auf Basis bisheriger Erkenntnisse bundesweit als sehr gering einzuschätzen.

3.5.1.3 Uran im Grundwasser 2016

Basierend auf einem GZÜV-Sondermessprogramm wurden im Jahr 2013 erstmals österreichweit die Urankonzentrationen an allen Grundwassermessstellen (oberflächennahe Grundwasserkörper und Tiefengrundwasserkörper) erhoben. Im Jahr 2014 erfolgte eine weitere Beprobung jener Messstellen, an denen im Vorjahr eine Urankonzentration über

5 µg/l ermittelt wurde. Details zu den Erhebungen der Jahre 2013 und 2014 können den Wassergüte-Jahresberichten 2014 sowie 2015 entnommen werden (BMLFUW & Umweltbundesamt 2015, 2017). Eine Interpretation der Daten des Jahres 2013 bietet der Bericht „Uran in Grundwässern Österreichs. Bericht und Karte 1:500.000“ (BMLFUW 2015a), der auf jene Messstellen fokussiert, deren Urangelhalte über 15 µg/l liegen und die sich nicht unmittelbar als geogen bedingt auf den geologischen Untergrund zurückführen lassen.

Im Jahr 2016 erfolgte erneut eine bundesweite Beprobung aller Grundwassermessstellen, nachdem in den beiden Vorjahren nur ausgewählte Messstellen untersucht worden waren. Ausnahmen stellen Oberösterreich und Tirol dar, beide Bundesländer beproben einmal jährlich alle Messstellen. In Tabelle 68 sind die Untersuchungsergebnisse des Jahres 2016 zusammengefasst, Grundwasser-Karte 12 zeigt die mittlere Konzentration je Messstelle. Als Bewertungsmaßstab für die erhobenen Konzentrationen wurde der Parameterwert der Trinkwasserverordnung für Uran (15 µg/l) herangezogen, da die QZV Chemie GW für Uran derzeit noch keinen Schwellenwert vorgibt.

Tabelle 68: Übersicht über die Urankonzentrationen im Jahr 2016 – Einzelwerte

	Anzahl Werte	Mittel [µg/l]	Median [µg/l]	Max. [µg/l]	> BG	% > BG	> SW	% > SW
Uran	2.149	1,9	0,5	90,2	1.066	49,6	30	1,4

Anzahl: Summe aller in der H₂O-Fachdatenbank für den Beobachtungszeitraum vorliegenden Einzelwerte

Mittel: arithmetischer Mittelwert, berechnet mit halber Bestimmungsgrenze

Median: berechnet mit halber Bestimmungsgrenze

Max: Maximalwert des jeweiligen Datensatzes

> BG: Einzelwerte im Datensatz, die größer als die Bestimmungsgrenze sind

% > BG: Einzelwerte im Datensatz, die größer als die Bestimmungsgrenze sind, angegeben in Prozent

> SW: Einzelwerte im Datensatz, die größer als der Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW sind

% > SW: Einzelwerte im Datensatz, die größer als der Schwellenwert gemäß QZV Chemie GW sind, angegeben in Prozent.

(Die Minimalwerte in den jeweiligen Datensätzen entsprechen den jeweiligen Bestimmungsgrenzen.)

Quelle: Umweltbundesamt

Die Auswertung der Einzelmessungen zeigt, dass im Jahr 2016 für Uran insgesamt 30 Messwerte – verteilt auf 30 von 1.946 Messstellen – den Parameterwert der Trinkwasserverordnung von 15 µg/l überschreiten. Bezogen auf die Gesamtanzahl der Uranmesswerte bedeutet dies einen Anteil von 1,4 % (siehe Tabelle 68). Die Werte entfallen vornehmlich auf Messstellen im Burgenland und in Niederösterreich. Im Burgenland ist insbesondere der Grundwasserkörper Seewinkel betroffen, in Niederösterreich sind es die

beiden Grundwasserkörper Weinviertel [MAR] und Böhmisches Mass [DUJ]. Vereinzelt sind Messstellen mit Konzentrationen $> 15 \mu\text{g/l}$ auch im Bereich der Kärntner und Tiroler Zentralzone zu verzeichnen.

Die maximal gemessene Urankonzentration beträgt $90,2 \mu\text{g/l}$. Bei der betroffenen Messstelle handelt es sich um eine Quellmessstelle im Grundwasserkörper Zentralzone [DBJ], deren Urangelte auch in den vorangegangenen Untersuchungen in etwa dieses Konzentrationsniveau aufwiesen. Für Wässer aus den Orthogneisen dieser Region sind etliche Urangelte $> 15 \mu\text{g/l}$ bekannt. Im Rahmen eines laufenden Forschungsprojektes werden dort derzeit umfassende Untersuchungen zur Abklärung auffälliger Urankonzentrationen im Grundwasser durchgeführt (siehe unten).

Österreichweit gesehen lag im Jahr 2016 rund die Hälfte der Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze. Die Mediankonzentration von $0,5 \mu\text{g/l}$ zeigt, dass im Wesentlichen niedrige Urankonzentrationen im Grundwasser dominieren.

In einigen Regionen Österreichs lassen sich höhere Urankonzentrationen im Grundwasser auf den geologischen Untergrund zurückführen. In anderen Gebieten, wie beispielsweise im Seewinkel oder Weinviertel, erscheinen derartige Urangelte nicht unmittelbar plausibel. Welche anderen Ursachen, wie beispielsweise anthropogene Aktivitäten oder komplexe natürliche Prozesse, für höhere Urangelte des Grundwassers in Betracht zu ziehen sind, ist aktuell ebenfalls Gegenstand eines mehrjährigen DaFNE-Forschungsprojektes (BMNT), das unter Leitung des Umweltbundesamtes im Rahmen der Bund-Bundesländer-Forschungskooperation durchgeführt wird (siehe auch Kapitel 5.6).

3.5.2 Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (LHKW)

3.5.2.1 Allgemeines

Als Ursache von Grundwasserbelastungen durch LHKW stehen Altlasten und dabei insbesondere Industrie- und Gewerbestandorte im Vordergrund. Aufgrund ihrer besonderen physikalischen und chemischen Eigenschaften (z. B. fettlösend, nicht brennbar, leichtflüchtig) haben LHKW in den 1970er- und 1980er-Jahren vielfältigste Anwendungen in den verschiedensten Bereichen von Gewerbe und Industrie gefunden. Die vier gebräuchlichsten chlorierten Verbindungen (Tetrachlorethen, Trichlorethen, Dichlormethan, 1,1,1-Trichlorethan) werden bzw. wurden vorwiegend in folgenden Bereichen verwendet:

- Oberflächenreinigung (Entfettung) von Metallen,
- Reinigung von Textilien,

- Mischlösemittel für organische Verbindungen,
- Kaltreinigung, Abbeizmittel, Extraktionen,
- Kältemittelherstellung.

Entsprechend den genannten Beispielen sind Anwendungen in allen Branchen von Industrie und Gewerbe möglich. In den letzten Jahrzehnten konnten durch technische Neuerungen und durch Verbote bestimmter chlorierter Kohlenwasserstoffe die Einträge in die Umwelt stark reduziert werden. Dies ist auch der Hauptgrund für den konstanten Rückgang an LHKW-Belastungen im Grundwasser. Zudem wurden und werden im Rahmen der Maßnahmen gemäß Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.) LHKW-Schadensfälle kontinuierlich gesichert und saniert.

Die Schwellenwerte gemäß QZV Chemie Grundwasser und die Parameterwerte gemäß Trinkwasserverordnung (BGBl. II 304/2001 i.d.g.F.) für LHKW sind in der nachfolgenden Tabelle angeführt.

Tabelle 69: Schwellenwerte und Parameterwerte für die untersuchten LHKW

	QZV Chemie GW Schwellenwert [$\mu\text{g/l}$]	TW-Verordnung Parameterwert [$\mu\text{g/l}$]
Tetrachlorethen und Trichlorethen	9	10
Trihalomethane insgesamt	27	30

Anmerkungen:

Trihalomethane insgesamt: Chloroform (Trichlormethan), Tribrommethan (Bromoform), Bromdichlormethan und Dibromchlormethan. Im Sinne des Vorsorgeprinzips sind die Schwellenwerte gemäß QZV Chemie GW niedriger angesetzt als die entsprechenden Parameterwerte der Trinkwasserverordnung.

Quelle: Umweltbundesamt

3.5.2.2 Gemessene LHKW im Grundwasser 2014–2016

Im Jahr 2016 waren im gesamten Bundesgebiet keine Schwellenwertüberschreitungen aufgrund von Belastungen durch 1,2-Dichlorethan sowie den Summenparameter Trihalomethane (umfasst Trichlormethan, Tribrommethan, Bromdichlormethan und Dibromchlormethan) zu verzeichnen. An zwei von 1.934 bundesweit beprobten Messstellen wurde der Schwellenwert für den Summenparameter Trichlorethen und Tetrachlorethen im Jahresmittel überschritten. Beide Messstellen sind im Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] situiert, dessen Grundwasser bekanntermaßen aufgrund etlicher Schadensfälle vergangener Jahrzehnte lokal bzw. regional mit verschiedenen CKW belastet ist.

In Tabelle 70 sind die im Beurteilungszeitraum 2014–2016 im Rahmen der GZÜV untersuchten leichtflüchtigen chlorierten und bromierten Kohlenwasserstoffe mit der jeweiligen Anzahl der Einzelmesswerte, dem Mittel, dem Median, dem Maximalwert sowie der Anzahl der Werte über der Bestimmungsgrenze ersichtlich.

Tabelle 70: Übersicht über die untersuchten leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe im Beurteilungszeitraum 2014–2016

LHKW	Anzahl	Mittel [µg/l]	Median [µg/l]	Max. [µg/l]	> BG	% > BG
1,1,1-Trichlorethan	6.238	0,04	0,05	8,0	95	1,5
1,1-Dichlorethen	6.236	0,05	0,05	16,0	26	0,4
1,2-Dichlorethan	6.239	–*	–*	0,2	2	0,03
1,2-Dichlorethen (cis)	6.238	0,09	0,05	7,4	46	0,7
1,2-Dichlorethen (trans)	6.238	0,07	0,05	0,9	9	0,1
Bromdichlormethan	6.239	0,04	0,05	2,1	9	0,1
Chloroform (Trichlormethan)	6.239	0,05	0,05	3,8	306	4,9
Dibromchlormethan	6.239	0,04	0,05	3,4	15	0,2
Dichlormethan	6.239	0,20	0,10	2,8	46	0,7
Tetrachlorethen	6.238	0,15	0,05	19,0	1.075	17,2
Tetrachlormethan	6.239	0,04	0,05	3,9	29	0,5
Tribrommethan	6.239	0,04	0,05	6,6	44	0,7
Trichlorethen	6.239	0,06	0,05	13,8	288	4,6

Anzahl: Summe aller in der H₂O-Fachdatenbank für den Beobachtungszeitraum vorliegenden Einzelwerte

Mittel: arithmetischer Mittelwert, berechnet mit halber Bestimmungsgrenze

Median: berechnet mit halber Bestimmungsgrenze

Max: Maximalwert des jeweiligen Datensatzes

> BG: Einzelwerte im Datensatz, die größer als die Bestimmungsgrenze sind

% > BG: Einzelwerte im Datensatz, die größer als die Bestimmungsgrenze sind, angegeben in Prozent

* Keine Berechnung, da lediglich zwei Werte über der Bestimmungsgrenze liegen.

(Die Minimalwerte in den jeweiligen Datensätzen entsprechen den jeweiligen Bestimmungsgrenzen.)

Quelle: Umweltbundesamt

Von 6.238 auf die Substanz Tetrachlorethen analysierten Einzelproben zeigten 1.075 einen Wert über der Bestimmungsgrenze (17,2 %). Beim Parameter Trichlorethen lag der Anteil an Messwerten über der Bestimmungsgrenze bei 4,6 %, bei Chloroform bei 4,9 % und bei 1,1,1-Trichlorethan bei 1,5 %. Bei den Substanzen 1,2-Dichlorethen (cis), 1,2-Dichlorethen (trans), 1,1-Dichlorethen, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan, Dichlormethan, Tetrachlormethan und Tribrommethan bewegte sich der Anteil der Messwerte über der Bestimmungsgrenze zwischen 0,1 % und 0,7 %. Für 1,2-Dichlorethan lagen im Zeitraum 2014–2016 lediglich zwei Werte von 6.239 Einzelmessungen über der analytischen Bestimmungsgrenze.

Die für 1,1-Dichlorethen ermittelte maximale Konzentration von 16 µg/l geht auf eine Messstelle Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] zurück, bei der seit Anbeginn der Messungen im Jahr 1992 aufgrund lokaler Altablagerungen und Altstandorte verschiedene chlorierte Kohlenwasserstoffe mit zum Teil höheren Konzentrationen im Grundwasser nachgewiesen werden. Im Rahmen des Altlastensanierungsgesetzes (ALSAG) ist für das weitere Umfeld der Messstelle ein umfassendes Untersuchungsprogramm für verschiedene Altstandorte und Alttablagerungen geplant, im Zuge dessen das Ausmaß der Kontaminationen eruiert wird, um gegebenenfalls Sicherungs- und Sanierungsmaßnahmen einleiten zu können.

Die jeweiligen Parameter wurden für die Berechnung der gefährdeten Messstellen hinsichtlich der beiden Summenparameter „Tetrachlorethen und Trichlorethen“ und „Trihalomethane insgesamt“ ausgewertet. Die Zustandsbewertung hinsichtlich der Gefährdung von Einzelmessstellen basiert auf den Vorgaben von § 5 Abs. 2 der QZV Chemie GW (Auswertung von Dreijahresmittelwerten) und bezieht sich auf die Ausführungen in Kapitel 3.1.3 sowie Tabelle 15. Im Beurteilungszeitraum 2014–2016 ist keine Messstelle in Bezug auf den Summenparameter „Trihalomethane insgesamt“ (Chloroform, Tribrommethan, Bromdichlormethan, Dibromchlormethan; Schwellenwert: 27 µg/l) gefährdet. Auch für 1,2-Dichlorethan (Schwellenwert: 2,7 µg/l) liegen keine gefährdeten Messstellen vor. Zwei von 1.905 bundesweit ausgewerteten Messstellen (0,1 %) sind hinsichtlich des Summenparameters „Tetrachlorethen und Trichlorethen“ (Schwellenwert: 9 µg/l) gefährdet (siehe Tabelle 15).

Zusammenfassend kann für die untersuchten LHKW konstatiert werden, dass diese Parametergruppe im Sinne der GZÜV kein großflächiges Problem für die Qualität des Grundwassers in Österreich darstellt. Mitunter erhöhte Konzentrationen bzw. Schwellenwertüberschreitungen an einzelnen Messstellen sind in der Regel auf einen lokalen, überwiegend eng begrenzten Eintrag aus Altstandorten bzw. Altablagerungen zurückzuführen. In Einzelfällen können diese lokalen Einträge flächenhafte

Grundwasserverunreinigungen bewirken, da LHKW im Untergrund sehr mobil sind und über lange Strecken transportiert werden können. Wird im Rahmen der stufenweisen Untersuchung gemäß Altlastensanierungsgesetz der Verdacht einer erheblichen Umweltgefährdung bestätigt, wird die jeweilige Fläche in den Altlastenatlas eingetragen und in weiterer Folge werden Sicherungs- bzw. Sanierungsmaßnahmen durchgeführt.

3.6 Orientierende Auswertungen für Tiefengrundwasserkörper 2014–2016

Für den Beurteilungszeitraum 2014–2016 wurden 26 GZÜV-Tiefengrundwassermessstellen gemäß den Kriterien der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (§ 10) im Hinblick auf eine etwaige Ausweisung von Tiefengrundwasserkörpern als Beobachtungsgebiet oder voraussichtliches Maßnahmengebiet ausgewertet.

Für einige Messstellen waren Überschreitungen des jeweiligen Grenzwertes für die Parameter Ammonium, Bor, Nitrit und Arsen zu verzeichnen. An einer Messstelle wurde der Grenzwert für den Parameter Chlorid überschritten. Nach den Bestimmungen der QZV Chemie GW bzw. der Europäischen Grundwasserrichtlinie (GWRL; RL 2006/118/EG) sind Messstellen nicht gefährdet, sofern es sich dabei um geogene oder sonstige natürlich bedingte Hintergrundkonzentrationen handelt. Entsprechend der fachlichen Beurteilung aus den Bundesländern ist dies für die angeführten Parameter zutreffend, d. h. die Ursachen der erhöhten Konzentrationen sind geogener Natur.

Insbesondere bei Tiefengrundwasservorkommen sind erhöhte Konzentrationen der oben angeführten Stoffe keine Seltenheit. Ihnen liegen folgende wesentliche Faktoren zugrunde:

- Geologisch bedingte Tiefenlage in Verbindung mit dem natürlichen Gesteins- und Sedimentaufbau des Grundwasserleiters als Wasserspeichermedium. Dieser setzt sich aus ehemaligen Meeres- und Flusssedimenten mit bereichsweisen, ebenso natürlich angereicherten Salz- und Erzablagerungen zusammen.
- Sofern es nicht geologisch-tektonisch zu einem Wasseraustausch darüber liegender Grundwässer kommen kann, werden diese in der Regel tiefer liegenden Grundwasserleiter zudem noch durch eine meist sehr schwer wasserdurchlässige Tonschicht der darüber liegenden oberflächennahen Grundwasservorkommen abgegrenzt. Das begründet wiederum die weitaus höheren Verweilzeiten bzw. Grundwasseralter von Tiefengrundwässern (Jahrzehnte bis Jahrtausende) gegenüber den

oberflächennahen Grundwässern mit in der Regel rascher Durchströmung des Grundwasserleiters (Tage bis mehrere Jahre).

- Mit dieser sehr langsamen Durchströmung des Grundwasserleiters (oft nur wenige Millimeter pro Jahr) und einer – aufgrund der Tiefenlage – meist erhöhten Temperatur ist gleichzeitig ein signifikant höheres Lösungsvermögen von Mineralinhaltsstoffen aus dem mineralischen Gesteinsverband des Grundwasserleiters gegenüber oberflächennahen Grundwasservorkommen gegeben.



Oberer Bluntausee bei Gosau, Salzburg

4 Oberflächengewässer

4.1 Überwachung von Fließgewässern

Die gesetzliche Grundlage für die Überwachung der Fließgewässer bildet die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung GZÜV (BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.F. BGBl. II Nr. 465/2010). Nach den Vorgaben der GZÜV werden in Österreich folgende Überwachungsprogramme durch das BMNT zur Feststellung des Gewässerzustandes koordiniert und umgesetzt:

- **Überblicksweise Überwachung:** Dieses Überwachungsprogramm enthält seit 2016 100 Messstellen (bis dahin 76 Messstellen), die repräsentativ über Österreich verteilt sind und einen guten Überblick über die Belastungssituation der einzelnen Regionen geben. Der Großteil der Überblicksmessstellen (91) wird **permanent beobachtet** und bildet daher die Grundlage für Aussagen zu langfristigen Veränderungen der Wasserqualität. Neun Überblicksmessstellen (Ü2-MST) sind Referenzmessstellen zur Erfassung langfristiger Veränderungen natürlicher Gegebenheiten. Diese werden gemäß den Vorgaben der GZÜV nur alle sechs Jahre im Rahmen der Erstbeobachtung untersucht. Um etwaige klimabedingte Veränderungen der biologischen Referenzzustände besser erkennen zu können, wurden im Jahr 2016 fünf Überblicksmessstellen vorrangig zur Klimabeobachtung aufgenommen.
- **Operative Überwachung:** Im Rahmen der operativen Überwachung werden Messstellen beobachtet, die zur Zustandsfeststellung von Wasserkörpern herangezogen werden, bei denen ein Risiko der Zielverfehlung ausgewiesen wurde bzw. bei denen eine Erfassung der auf Maßnahmen zurückzuführenden Veränderungen erfolgen soll. Diese Messstellen werden temporär beobachtet.

Für die überblicksweise und operative Beobachtung ist ein sechsjähriger Beobachtungszyklus vorgesehen. Derzeit liegt der zweite Beobachtungszyklus mit Beginn 2013 und Ende 2018 vor. Nähere Details über das Messprogramm finden sich auch im Bericht „Wassergüte in Österreich – Jahresbericht 2010“ (BMLFUW & Umweltbundesamt 2011).

Der vorliegende Jahresbericht gibt einen repräsentativen Überblick über die Belastungssituation der GZÜV-Messstellen im Jahr 2016. Es werden nachfolgend im Wesentlichen die Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung an den Überblicksmessstellen Ü1 (Messstellen mit übergeordneter Bedeutung), Ü2 (Referenzstellen) und Ü3 (wesentliche Zubringer zu großen Flüssen und regionstypische Belastungsbereiche)

für dieses Jahr beschrieben. Im Jahr 2016 wurden an 99 der 100 Überblicksmessstellen die allgemein physikalisch-chemischen Parameter erhoben. Deren Ergebnisse sowie die Werte der biologischen Qualitätselemente für das Jahr 2016 sind im vorliegenden Jahresbericht dargestellt. Im Anhang finden sich Karten, welche die Entwicklungen der biologischen Qualitätselemente in Bezug auf die stofflichen Belastungen seit 2007 und von ausgewählten allgemein physikalisch-chemischen Parametern seit 1992 zeigen.

4.1.1 Biologische Qualitätselemente

Die Bewertung der biologischen Qualitätselemente erfolgt gemäß Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG; BGBl. II Nr. 99/2010 i.d.F. BGBl. II Nr. 461/2010) typspezifisch, d. h. in Abhängigkeit von der Lage in einer aquatischen Bioregion. Detaillierte Informationen finden sich im Bericht „Wassergüte in Österreich – Jahresbericht 2010“ (BMLFUW & Umweltbundesamt 2011).

Tabelle 71: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der biologischen Qualitätselemente für das Jahr 2016

Parameter	Zustandsklassen Sehr gut/gut			Zustandsklassen Schlechter als gut	
	Anzahl gesamt	Anzahl	%	Anzahl	%
Fische ¹⁾	-	-	-	-	-
Makrozoobenthos ²⁾	93	63	68	30	32
Phytobenthos ²⁾	97	67	69	30	31
Makrophyten ¹⁾	-	-	-	-	-
Gesamtbewertung Biologie¹⁾²⁾	98	55	56	43	44

¹⁾ Die Gesamtbewertung Biologie ergibt sich aus der schlechtesten Einstufung der Elemente Fische, Makrozoobenthos, Phytobenthos und Makrophyten. Die Qualitätselemente Fische und Makrophyten wurden für den vorliegenden Jahresbericht nicht berücksichtigt, daher wurde hier die Gesamtbewertung nur aus den beiden Qualitätselementen Makrozoobenthos und Phytobenthos ermittelt.

²⁾ Wegen nicht ausreichender Datenlage zur Durchführung einer Bewertung bleiben einzelne Messstellen ohne Bewertung.

Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;

Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Die detaillierten Ergebnisse der Überblicksmessstellen und deren Bewertung sind im Anhang in der FW-Tabelle 1 und in der Oberflächengewässer-Karte 1 aufgelistet. Eine Zusammenfassung der Bewertungen zeigt Tabelle 71.

Von den insgesamt 98 beobachteten Überblicksmessstellen weisen bei der Gesamtbewertung der biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos und Phytobenthos 56 % der Messstellen einen zumindest guten und 44 % einen mäßigen oder schlechteren ökologischen Zustand auf. Hierbei ist jedoch zu berücksichtigen, dass die Bewertung der Fischbiozönose (indikativ für hydromorphologische Belastungen), die die Gesamtbewertung maßgeblich beeinflusst, für 2016 aufgrund der Datenlage nicht betrachtet wurde.

Um hinsichtlich der möglichen Verursacher ein detaillierteres Bild erhalten zu können, wurden für die Belastungskategorie „stoffliche Belastung“ jene Teilindizes getrennt ausgewertet, die für den Belastungsbereich einen hohen Indikationswert aufweisen.

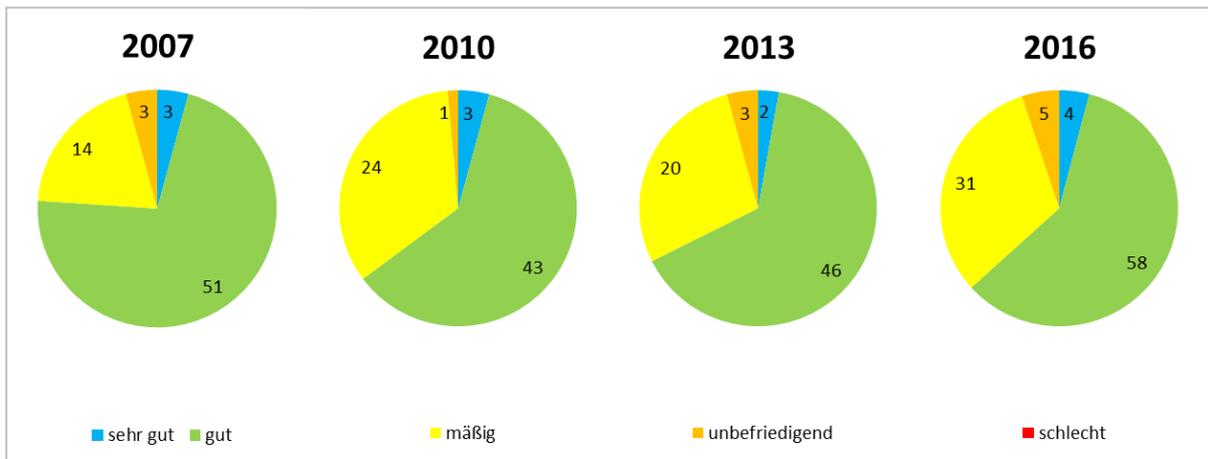
Stoffliche Belastung

Als für die stoffliche Belastung kennzeichnenden biologischen Qualitätselemente wurden hinsichtlich der Nährstoffbelastungen das Qualitätselement Phytobenthos und hinsichtlich der organischen Belastungen das Qualitätselement Makrozoobenthos untersucht.

Bei der Beurteilung einer stofflichen Belastung anhand von biologischen Qualitätselementen, insbesondere des Makrozoobenthos, ist zu berücksichtigen, dass Letzteres nicht nur auf stoffliche Belastungen, sondern auch auf andere Einflüsse (wie z. B. hydromorphologische Belastungen) reagiert. Die Makrozoobenthos-Bewertungsmethode enthält aus diesem Grund mehrere Teilmodule. Für die Beurteilung einer organischen Belastung (d. h. jene, die den Sauerstoffhaushalt betrifft) ist daher die Betrachtung des Moduls Saprobie des Qualitätselementes Makrozoobenthos zielführender, während für die Nährstoffbelastung der Gesamtzustand des Qualitätselementes Phytobenthos (schlechteste Bewertung aus den drei Teilmodulen: Trophie, Saprobie und Referenzarten) herangezogen wird.

Eine zusammenfassende Auswertung der beiden stofflichen Belastungsanzeiger (schlechteste Bewertung aus Phytobenthos und Makrozoobenthos, Modul Saprobie) der Überblicksmessstellen für die Jahre 2007, 2010, 2013 und 2016 zeigt Abbildung 45. In der Oberflächengewässerkarte 1 im Anhang ist die Entwicklung der stofflichen Belastung anhand der Biologie seit dem Jahr 2007 auf Messstellenebene dargestellt.

Abbildung 45: Stoffliche Belastung der Überblicksmessstellen in den Jahren 2007, 2010, 2013 und 2016 – Anzahl der Messstellen



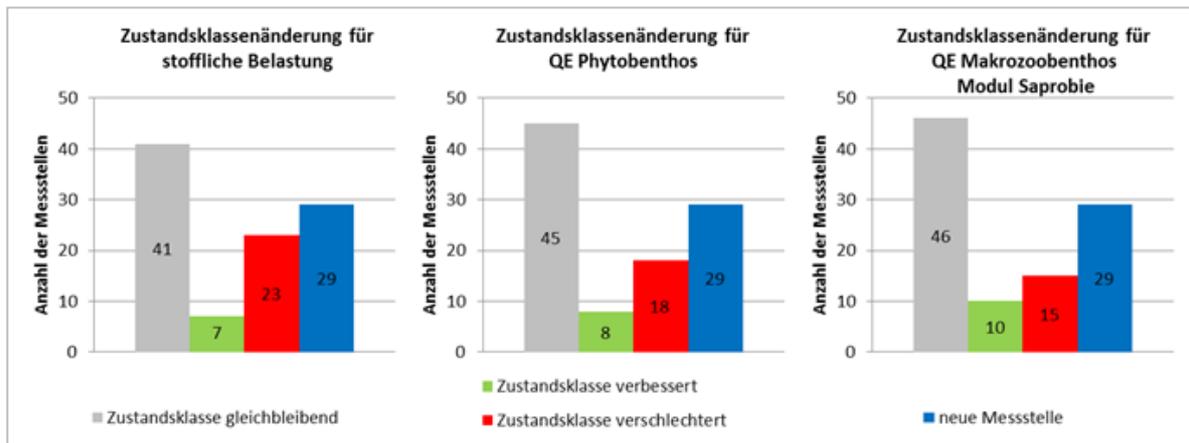
Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMLFUW, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Erläuterung: Stoffliche Belastung der Überblicksmessstellen anhand des biologischen Monitorings. Die stoffliche Belastung ergibt sich aus der „schlechtesten Bewertung“ von Phytobenthos und Makrozoobenthos, Modul Saprobie.

Bei gemeinsamer Bewertung der beiden Module Phytobenthos und Makrozoobenthos, Modul Saprobie weisen im Zeitraum 2007–2016 zwischen 63 % und 76 % der Überblicksmessstellen einen sehr guten oder guten Zustand auf, wobei 2016 mit 37 % der größte Anteil an Messstellen mit einer Bewertung schlechter als gut vorhanden ist. 2016 wurde das Messnetz um 24 Messstellen deutlich erweitert, worauf die höheren Zahlen in der Abbildung hinweisen. Die prozentuellen Anteile der schlechter als guten Zustandsbewertung liegen jedoch 2016 in ähnlichen Größenordnungen wie 2010.

Für 2016 kann für insgesamt 36 Messstellen eine Überschreitung des Qualitätsziels (schlechterer als guter Zustand) aufgrund einer stofflichen Belastung angenommen werden. Betrachtet man nur diese Messstellen, so zeigt sich, dass die Zielverfehlung nur bei sechs Messstellen anhand des Qualitätselementes Makrozoobenthos, Modul Saprobie, ausgelöst wird und somit auf eine organische Belastung zurückzuführen ist. Bei 17 Messstellen wird die Zielverfehlung anhand des Qualitätselementes Phytobenthos und bei 13 Messstellen anhand beider Qualitätselemente ausgelöst.

Abbildung 46: Zustandsklassenänderung bei den Überblicksmessstellen zwischen dem Jahr 2007 (Erstbeobachtung 1. Zyklus) und 2016 (Wiederholungsbeobachtung 2. Zyklus)



Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMLFUW, Ämter der Landesregierungen;

Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Erläuterung: Zustandsklassenänderung bei den Überblicksmessstellen zwischen dem Jahr 2007

(Erstbeobachtung 1. Zyklus) und 2016 (Wiederholungsbeobachtung 2. Zyklus). Links: für stoffliche Belastungen (schlechteste Bewertung aus Modul Saprobie des Qualitätselementes Makrozoobenthos und des Qualitätselementes Phytobenthos); Mitte: in erster Linie für Nährstoffbelastungen (aufgrund des QE Phytobenthos); Rechts: für organische Belastungen (QE Makrozoobenthos – Modul Saprobie).

Vergleicht man die Ergebnisse der überblicksweisen Überwachung von 2016 mit jenen von 2007 (siehe Abbildung 46) und berücksichtigt nur jene Stellen, für die Daten seit 2007 vorliegen, so lassen sich folgende Aussagen machen:

- Betrachtet man beim Vergleich die Gesamtbewertung auf Basis der beiden biologischen Qualitätselemente zeigt bei Betrachtung aller Überblicksmessstellen bezüglich der stofflichen Belastung 2016 eine höhere Anzahl der Messstellen eine Zielverfehlung an. Bei gemeinsamer Betrachtung der beiden stofflichen Belastungszeiger weisen 41 Messstellen (d. h. 58 % der Messstellen mit Vergleichswerten) bei beiden Beobachtungen dieselbe Zustandsklasse auf, während es bei 23 Messstellen zu einer Verschlechterung (32 % der Messstellen mit Vergleichswerten) und bei 7 Messstellen zu einer Verbesserung (10 % der Messstellen mit Vergleichswerten) der Zustandsklasse kommt.
- Betrachtet man die Module getrennt, sieht man auch hier beim Vergleich von 2007 nach 2016 ein ähnliches Bild. Für das Qualitätselement Phytobenthos (indikativ für trophische Belastungen) konnte bei acht Messstellen (d. h. 11 %) eine Verbesserung und bei 18 Messstellen (d. h. 25 %) eine Verschlechterung gegenüber 2007 beobachtet werden. Bei der organischen Belastung ist eine ähnliche Tendenz zu beobachten

(Zustandsklassenverbesserung bei zehn Messstellen bzw. 14 %, Zustandsklassenverschlechterung bei 15 Messstellen bzw. 21 % der Messstellen).

Die Basis für diese Auswertungen bilden jeweils vier Messungen je Messstelle, weshalb derzeit noch nicht ablesbar ist, inwieweit es sich hierbei um eine längerfristige Trendentwicklung an den einzelnen Messstellen oder vornehmlich um den Ausdruck einer natürlichen Variabilität der biologischen Indikatoren sowie der unterschiedlichen hydrologischen und klimatischen Gegebenheiten handelt. Betroffen von den Zustandsverschlechterungen sind vor allem die abflußschwachen Regionen im Osten und Süden Österreichs, die in den letzten Jahren auch verstärkt von Starkregenereignissen bzw. Trockenheit betroffen waren. So sind die Auswirkungen, wie z. B. das Hochwassergeschehen 2010 mit einer Vielzahl von kleinräumigen Starkregenereignissen, die hydrologischen Extreme des Jahres 2013 (markantes Hochwasserereignis im Juni, gefolgt von einer ausgeprägten Trockenheit im Juli und Anfang August) oder die Trockenheit verbunden mit höheren Temperaturen im Jahr 2015 mitzuberücksichtigen.

4.1.2 Allgemein physikalisch-chemische Parameter

Für allgemein physikalisch-chemische Parameter gibt die Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG, BGBl. Nr. II 99/2010 i.d.g.F.) Richtwerte für den guten Zustand vor. Die genannten Parameter haben eine unterstützende Aussagekraft für die Bewertung der biologischen Qualitätselemente und spiegeln die Wasserqualität unter anderem hinsichtlich der folgenden Verhältnisse wider:

- Sauerstoffverhältnisse (erfasst über den Parameter Sauerstoffsättigung),
- Gehalt an organischen Inhaltsstoffen (erfasst über die Parameter DOC und BSB₅ als Hinweis auf eine mögliche saprobielle Belastung),
- Nährstoffverhältnisse (erfasst über die Parameter Orthophosphat und Nitrat als Hinweis auf eine mögliche trophische Belastung) und
- Salzgehalt (erfasst über den Parameter Chlorid).

In Bezug auf die allgemein physikalisch-chemischen Parameter wies die Gesamtbewertung der Überblicksmessstellen bei insgesamt 24 Messstellen (d. h. 24 %) eine Überschreitung der Richtwerte auf. Die Überschreitungen der Richtwerte sind für die Parameter Sauerstoffsättigung (O₂), biologischer Sauerstoffbedarf (BSB₅), gelöster organischer Kohlenstoff (DOC), Orthophosphat (PO₄-P) und Nitrat (NO₃-N) festzustellen.

Für die Nährstoffparameter Orthophosphat weisen elf Überblicksmessstellen (11 % der betrachteten Messstellen) und für Nitrat drei Überblicksmessstellen (3 %) Überschreitungen der Richtwerte für den guten Zustand auf. Hinsichtlich des Parameters DOC (gelöster organischer Kohlenstoff) wurden an 13 Messstellen die Richtwerte überschritten, für den Parameter O₂ (Sauerstoffsättigung) an fünf Überblicksmessstellen. Für den Parameter BSB₅ (Biologischer Sauerstoffbedarf) wies eine Messstelle Überschreitungen auf und für Chlorid waren alle Überblicksmessstellen für das Jahr 2016 in einem zumindest guten Zustand (siehe Tabelle 72).

Der Vergleich der Anzahl der Messstellen im guten oder sehr guten Zustand mit den Auswertungen des Auswertungszeitraums 2015 (siehe Jahresbericht 2016; BMNT & Umweltbundesamt 2018) ergibt hinsichtlich der Einhaltung des guten Zustands in der Gesamtbewertung ein anteilig gleich bleibendes Bild. Betrachtet man die Überschreitungen hinsichtlich der allgemein physikalisch-chemischen Parameter, ergibt sich für die Parameter Sauerstoffsättigung und Orthophosphat jeweils ein Minus von 3 % und für den Parameter DOC ein Plus von 2 % , während bei BSB₅ und Chlorid die Anzahl gleich geblieben ist. Für die Parameter BSB₅, Nitrat und Phosphat sind im Anhang in den Oberflächengewässer-Karten 3 bis 5 auch die Langzeitentwicklungen bei den einzelnen Überblicksmessstellen seit 1992 dargestellt. Für die neu hinzugekommenen Messstellen wurden vorhandene Daten aus Vorjahren ergänzt.



Rheinmündung in den Bodensee, Vorarlberg

Tabelle 72: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie der Schadstoffe Ammonium und Nitrit für das Jahr 2016

Parameter	Sehr gut/gut			Schlechter als gut	
	Anzahl gesamt*	Anzahl	%	Anzahl	%
Gesamtbewertung allgemein physikalisch-chemische Parameter	99	75	76	24	24
Allgemein physikalisch-chemische Parameter					
Sauerstoffsättigung (O ₂)	99	94	95	5	5
Biologischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅)	99	98	99	1	1
Gelöster organischer Kohlenstoff (DOC)	99	86	87	13	13
Orthophosphat (PO ₄ -P)	99	88	89	11	11
Nitrat (NO ₃ -N)	99	96	97	3	3
Chlorid (Cl)	99	99	100	0	0
Schadstoffe					
Ammonium (NH ₄ -N)	99	99	100	0	0
Nitrit (NO ₂ -N)	99	99	100	0	0

*) 1 MST wies keine Messwerte auf

Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

4.1.3 Schadstoffe

Im Rahmen der überblicksweisen Überwachung wurden im Jahr 2016 auch synthetische und nicht-synthetische Schadstoffe untersucht, die aufgrund ihrer Fischtoxizität in Fließgewässern als Schadstoffe einzustufen sind. Die Bewertung der Schadstoffe erfolgt nach den Vorgaben der Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG; BGBl. II Nr. 96/2006 i.d.g.F.

Ammonium, Nitrit

Für die beiden Schadstoffe Ammonium und Nitrit gab es im Rahmen der überblicksweisen Überwachung im Jahr 2016 keine Überschreitung der Qualitätsziele (siehe Tabelle 72).

Kupfer, Nickel und Zink

Für die drei nicht-synthetischen Schadstoffe Kupfer, Nickel und Zink sind im Anhang in den Oberflächengewässer-Karten 6 bis 8 die langfristigen Trendentwicklungen bei den einzelnen Überblicksmessstellen seit 1992 dargestellt. Für 2016 ist zu beobachten, dass es

- für Nickel zu einer Überschreitung der Grenzwerte kommt,
- für Kupfer zu keiner Überschreitung der Grenzwerte kommt,
- für Zink zu einer Überschreitung der Grenzwerte kommt.

In der Langzeitbetrachtung kann man feststellen, dass die Gehalte der Schadstoffe meist deutlich unterhalb der derzeit gültigen Grenzwerte liegen und es in der Vergangenheit oft nur punktuell zu Überschreitungen gekommen ist. Des Weiteren weisen die letzten Jahre deutlich niedrigere Mittelwerte auf. Eine hohe Belastungssituation ist für die einzelnen Stoffe wie folgt zu beobachten:

- Für Nickel gibt es an sechs Überblicksmessstellen (Gailitz, Glan, Thaya, Pulkau) mehr als eine Überschreitung der derzeitigen Grenzwerte im Zeitraum 1992–2016, wobei die Überschreitungen meist in den 1990er-Jahren zu verzeichnen waren. Des Weiteren weisen ca. fünf Messstellen an Pinka, Thaya und March eine Belastung nahe unterhalb der Grenzwerte auf. Bei zwei Messstellen wurde eine einmalige Überschreitung der Grenzwerte festgestellt (Schwechat, Ötztaler Ache).
- Für Kupfer gibt es an einer Überblicksmessstelle (Pulkau) mehr als eine Überschreitung der Grenzwerte im Zeitraum 1992–2016. Bei zwei Messstellen wurde eine einmalige Überschreitung der Grenzwerte festgestellt (Thaya, Lafnitz). Es gibt keine Messstellen mit einer mehrfachen Belastung nahe unterhalb der Grenzwerte.
- Für Zink gibt es an einer Überblicksmessstelle (Gailitz) mehr als eine Überschreitung der Grenzwerte im Zeitraum 1992–2016. Hier wird der Grenzwert meist um etwa 100 % überschritten. Dies steht in ursächlichem Zusammenhang mit den historischen Bergbauaktivitäten im Einzugsgebiet. Des Weiteren gibt es zwei Messstellen (Ötztaler Ache, Thörlbach) mit einer punktuellen Belastung knapp unterhalb der Grenzwerte. Bei einer weiteren Messstelle wurde eine einmalige Überschreitung der Grenzwerte festgestellt (Waldaist).

Bei Kupfer und Zink gilt für jeden einzelnen Messwert ein jeweils von der Gesamthärte (drei Härteklassen) abhängiger Grenzwert, wobei die Bewertung sich aus dem Mittel der jeweiligen Verhältnisse zwischen Messwert und Grenzwert ergibt. Da dies in den Diagrammen nicht dargestellt werden kann, wurde ein der mittleren Wasserhärte entsprechender, über den gesamten Beobachtungszeitraum (1992–2016) gleichbleibender Grenzwert gewählt. Ein Überschreiten der in den betreffenden Diagrammen dargestellten Linie ist daher nicht zwingend mit einer Nichteinhaltung der Güteziele gleichzusetzen.

4.1.4 Allgemeine Wasserqualität

In Kapitel 4.3 sind zur Darstellung der allgemeinen Wasserqualität an den Überblicksmessstellen berechnete Jahresmittelwerte bzw. Perzentile gemessener Konzentrationen zusammengestellt; diese sollen einen generellen Überblick über Konzentrationsniveaus ausgesuchter Parameter geben. Die Zuordnung, ob die Angabe des Mittelwertes oder eines Perzentilwertes erfolgt, orientiert sich hierbei an den Vorgaben der QZV Chemie OG und der QZV Ökologie OG. Bei den Schadstoffen erfolgt die Auswertung anhand des Jahresmittelwertes, bei den allgemein physikalisch-chemischen Parametern werden in der Regel Perzentilwerte (90-Perzentil oder 98-Perzentil) für die Bewertung verwendet. Allgemein beschreibende Parameter ohne Bewertungscharakter werden als Jahresmittelwert angegeben.

Für die Berechnung wurden gemäß den Vorgaben der QZV Chemie OG und QZV Ökologie OG Gehalte unter der Bestimmungsgrenze durch Werte, welche der Hälfte der jeweiligen Bestimmungsgrenze entsprechen, ersetzt. Wenn die errechnete mittlere jährliche Konzentration für einen Parameter die Bestimmungsgrenze unterschreitet, ist dies durch den Eintrag „MW < BG“ gekennzeichnet. Dabei wird die jeweils zugrundeliegende Bestimmungsgrenze (BG) als Zahlenwert angezeigt.

4.2 Überwachung von Seen

Die GZÜV sieht für 28 stehende Gewässer mit 33 Messstellen eine „überblicksweiser Überwachung“ vor. Im Rahmen des sechsjährigen Beobachtungszyklus der überblicksweisen Überwachung (2013–2018) werden die allgemein physikalisch-chemischen Parameter und das Qualitätselement Phytoplankton jährlich analysiert; die beiden Qualitätselemente Makrophyten und Fische wurden nur im Rahmen der Erstbeobachtung untersucht.

In diesem Jahresbericht werden die Ergebnisse der allgemein physikalisch-chemischen Parameter für 2016 und beim Phytoplankton für 2014–2016 dargestellt.

4.2.1 Biologische Qualitätselemente

Anders als bei den Bewertungen der biologischen Qualitätselemente in Fließgewässern, die in der Regel pro Jahr bewertet werden, erfolgt beim Phytoplankton aufgrund der hohen natürlichen Variabilität die Bewertung auf Basis eines Mittelwertes von drei aufeinander folgenden Einzeljahrbewertungen.

Im Jahr 2013 hat es eine Änderung in der Bewertungsmethodik gegeben. Während bis dahin die jährliche Gesamtbewertung des biologischen Qualitätselementes Phytoplankton aus den Einzelbewertungen der beiden Module Brettum-Index und Biovolumen errechnet wurde, wird seit 2013 auch die Chlorophyll-a-Konzentration in die Bewertung miteinbezogen. Für jedes Modul wird ein Verhältniswert zum Umweltqualitätsziel (EQR – Environmental Quality Ratio) auf Jahresbasis errechnet. Aus diesem Verhältniswert ergibt sich die Zustandsklasse für das Modul. Die jährliche Gesamtbewertung für das biologische Qualitätselement ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der normierten EQR-Werte für Biovolumen, Chlorophyll-a-Konzentration und Brettum-Index.

In Tabelle 73 sind die Ergebnisse der Phytoplanktonbewertung, basierend auf den Ergebnissen der Beobachtungsjahre 2014–2016, und die Gesamtbewertung (gemäß QZV Ökologie OG als 3-Jahresmittel) zusammengestellt. Mit Ausnahme des Ossiacher Sees zeigt Phytoplankton für alle untersuchten, natürlichen Seen einen guten oder sehr guten Zustand an (ausgenommen sind die Seen der pannonischen Tiefebene – Neusiedlersee und Alte Donau – für die in der QZV Ökologie OG keine EQRs angegeben sind). Die Ergebnisse sind auch in der Oberflächengewässer-Karte 9 im Anhang dargestellt.

Beim Ossiacher See ergaben die Einzeljahrbewertungen der Jahre 2015 und 2016 für Phytoplankton einen „mäßigen“ Zustand und für 2014 einen guten Zustand. Das 3-Jahresmittel (2014–2016) ergibt, wie schon im vorangegangenen Jahresbericht, damit insgesamt einen mäßigen Zustand. Die Ursache hierfür liegt in den Nährstoffeinträgen aus dem Poldergebiet des Bleistätter Moores, welche durch ein Sanierungsprojekt mit der Schaffung von zwei Flutungsbecken links- und rechtsseitig im Bereich der Tiebelmündung beseitigt werden soll.

Tabelle 73: Zustandsklassen auf Basis der Bewertung der Module Chlorophyll-a-Konzentration, Brettum-Index und Biovolumen und der sich daraus ergebenden Gesamtbewertung für das Qualitätselement Phytoplankton (2014–2016) österreichischer Seen

See	Einzeljahr- bewertung 2014	Einzeljahr- bewertung 2015	Einzeljahr- bewertung 2016	Gesamtbewertung 2014-2016
Neusiedlersee	-	-	-	-
Wörthersee	2	2	2	2
Millstätter See	2	2	1	2
Faaker See	1	1	1	1
Ossiacher See	2	3	3	3
Weißensee	1	1	1	1
Keutschacher See	1	1	1	1
Klopeiner See	1	1	1	1
Attersee	1	1	1	1
Traunsee	1	1	2	1
Mondsee	1	2	2	2
Hallstätter See	1	1	1	1
Irrsee	1	1	1	1
Wolfgangsee	1	1	1	1
Obertrumer See	2	2	2	2
Zeller See	1	1	1	1
Wallersee	2	2	2	2
Mattsee	1	1	1	1
Fuschlsee	2	2	2	2
Grabensee	2	2	2	2
Altausseer See	1	1	1	1
Grundlsee	1	1	1	1
Erlaufsee	1	1	1	1
Achensee	1	1	1	1
Plansee	1	1	1	1
Heiterwanger See	1	1	1	1
Bodensee, Bregenzer Bucht	1	1	2	2
Alte Donau	-	-	-	-

Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

4.2.2 Allgemein physikalisch-chemische Parameter

In der QZV Ökologie OG sind ebenfalls Richtwerte für allgemein physikalisch-chemische Parameter definiert, die den guten ökologischen Zustand beschreiben und eine unterstützende Aussagekraft für die Beurteilung der biologischen Qualitätselemente besitzen. Die Richtwerte werden seentypisch festgelegt.

Die Jahresmittelwerte 2016 (volumengewichtete Mittel) der Parameter Chlorid, pH-Wert, Gesamtphosphor und Sichttiefe wurden mit den Richtwerten für den guten Zustand verglichen. Dieser Vergleich kann nicht mit einer Zustandsbewertung gleichgesetzt werden, da diese auf die Beurteilung der biologischen Ergebnisse eines mehrjährigen Beobachtungszeitraums ausgelegt ist.

In Tabelle 74 ist die Anzahl der Seen dargestellt, welche für den jeweiligen Parameter den Richtwert für den guten Zustand einhalten bzw. nicht einhalten. Nicht für alle Seentypen sind Richtwerte für die betreffenden Parameter festgeschrieben; für diese Seen war der Zustand auf Basis des betrachteten Parameters nicht einstuftbar.

Tabelle 74: Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte (2016) mit den Richtwerten der QZV Ökologie für den guten Zustand österreichischer Seen

	Anzahl gesamt	gut	schlechter als gut	nicht einstuftbar
		Anzahl	Anzahl	Anzahl
Chlorid	28	27	-	1
pH-Wert	28	28	-	-
Gesamtphosphor	28	24	2	2
Sichttiefe	28	19	3	6

Quellen: GZÜV, BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Ämter der Landesregierungen;
Auswertung: Umweltbundesamt, 2018

Hinsichtlich des Salzgehaltes (bewertet anhand des Parameters Chlorid) und des pH-Wertes entsprechen die volumengewichteten Mittelwerte aller Seen dem guten Zustand. Bei den trophiebezogenen Qualitätskomponenten liegt beim Parameter Gesamtphosphor das Jahresmittel nur bei zwei Seen und bei der Sichttiefe bei drei Seen über dem typspezifischen Richtwert. Alle anderen Seen weisen einen guten oder besseren Zustand hinsichtlich dieser

Parameter auf. Die Entwicklung der Gesamtposphorkonzentration seit Beginn der Untersuchungen (2007) ist für die einzelnen Seen in der Oberflächengewässer-Karte 10 im Anhang dargestellt.

4.2.3 Allgemeine Wasserqualität

In Kapitel 4.4 sind die berechneten Jahresmittelwerte der gemessenen Konzentrationen zusammengestellt; sie geben einen generellen Überblick über die Konzentrationsniveaus ausgesuchter Parameter. Für die Berechnung wurden gemäß den Vorgaben der QZV Ökologie OG Gehalte unter der Bestimmungsgrenze durch Werte, welche der Hälfte der jeweiligen Bestimmungsgrenze entsprechen, ersetzt.

4.3 Fließgewässer: Jährliche Mittelwerte und Perzentile der Konzentration ausgewählter Parameter (2016)

Quelle für Tabellen 75 – 79: Umweltbundesamt

Tabelle 75: FW-Teil 1 – Fließgewässer – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, berechnete Jahresmittelwerte und Perzentile: Sauerstoffsättigung [%] – 90 Perzentil, DOC [mg/l] – 90 Perzentil, BSB₅ [mg/l] – 90 Perzentil, Orthophosphat-P [mg/l] – 90 Perzentil, Nitrat-N [mg/l] – 90 Perzentil, Chlorid [mg/l] – Mittelwert, Ammonium-N [mg/l] – Mittelwert, Nitrit-N [mg/l] – Mittelwert

Messstelle	Name	Fluss	Sauerstoffsättigung [%] - 90 Perzentil	DOC [mg/l] - 90 Perzentil	BSB ₅ [mg/l] - 90 Perzentil	Orthophosphat-P [mg/l] - 90 Perzentil	Nitrat-N [mg/l] - 90 Perzentil	Chlorid [mg/l] - Mittelwert	Ammonium-N [mg/l] - Mittelwert	Nitrit-N [mg/l] - Mittelwert
FW10000027	Wulkamündung	Wulka	99	5,7	2,7	0,143	5,7	67,3	0,073	0,038
FW10000057	Dobersdorf	Lafnitz	98	3,2	2,7	0,035	3,5	24,1	0,039	0,018
FW10000077	Nickelsdorf	Leitha	106	2,8	2,9	0,048	4,0	30,2	0,053	0,024
FW10000087	Neumarkt	Raab	98	6,9	2,8	0,055	4,9	65,9	0,242	0,031
FW10000177	Burg	Pinka	99	3,9	2,7	0,055	5,0	27,6	0,113	0,030
FW10000227	St. Gotthard	Lafnitz	101	3,4	3,0	0,031	2,8	23,2	0,058	0,018

Messstelle	Name	Fluss	Sauerstoffsättigung [%] - 90. Perzentil	DOC [mg/l] - 90. Perzentil	BSB ₅ [mg/l] - 90. Perzentil	Orthophosphat-P [mg/l] - 90. Perzentil	Nitrat-N [mg/l] - 90. Perzentil	Chlorid [mg/l] - Mittelwert	Ammonium-N [mg/l] - Mittelwert	Nitrit-N [mg/l] - Mittelwert
FW21500097	Unterwasser KW	Drau	101	1,4	1,2	0,008	1,0	5,8	0,024	0,004
FW21500306	Rosegger Schleife (Duel)	Drau	100	1,2	1,0	0,007	0,6	4,5	0,021	0,003
FW21520117	Gmünd	Lieser	104	4,4	1,0	0,006	0,6	3,7	0,008	MW < 0,002
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	109	1,9	1,7	0,008	0,6	7,6	0,013	MW < 0,002
FW21550366	Severschmied	Gurk	103	1,7	1,1	0,004	0,5	3,3	0,007	MW < 0,002
FW21550377	Truttendorf	Gurk	104	2,9	1,5	0,020	1,8	14,0	0,028	0,006
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan	103	4,0	1,2	0,043	2,2	22,5	0,048	0,009
FW21552396	Hirt	Metnitz	102	2,3	1,0	0,012	1,2	4,7	0,013	0,003
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	102	2,4	0,7	0,015	0,9	3,7	0,013	0,003
FW21560297	Krottendorf	Lavant	106	5,7	2,6	0,028	1,7	8,9	0,031	0,008
FW30800027	Pyburg	Ennskanal	105	1,6	1,6	0,005	1,3	6,3	0,018	0,004
FW30900037	Amstetten	Ybbs	100	2,1	1,1	0,011	2,9	10,5	0,020	0,009
FW30900167	Vordere Tormäuer	Erlauf (Große Erlauf)	103	1,8	1,5	MW < 0,005	1,1	3,1	MW < 0,01	0,002
FW30900187	oh. Türnitzmündung	Traisen	104	1,1	0,8	MW < 0,005	1,4	1,0	MW < 0,01	0,001
FW30900217	Oberloiben	Donau	111	3,4*	2,8*	0,042*	3,0*	18,3	0,019*	0,016*
FW30900227	uh. Traismauer	Traisen	122	1,5	1,5	0,008	2,0	8,7	0,013	0,010
FW30900637	Strengberg	Erla	97	3,0	1,8	0,058	4,7	24,0	0,032	0,026
FW31000067	Grunddorf	Kamp	105	5,9	2,2	0,052	2,7	23,7	0,032	0,019
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	122	2,8	2,1	0,055	2,6	44,1	0,030	0,032
FW31000177	Fischamend	Fischa	103	1,4	1,0	0,019	3,0	16,3	0,014	0,009
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	105	3,2	2,5	0,044	3,1	16,8	0,032	0,014
FW31000247	Absdorf uh. ARA	Schmida	131	3,2	1,9	0,095	5,2	78,4	0,024	0,022
FW31000377	Hainburg	Donau	103	3,9	2,7	0,052	3,0	18,6	0,049	0,016
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	101	10,5	2,9	0,119	3,2	36,0	0,079	0,017
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	104	10,3	5,2	0,097	5,7	58,5	0,076	0,041

Messstelle	Name	Fluss	Sauerstoffsättigung [%] - 90 Perzentil	DOC [mg/l] - 90 Perzentil	BSB ₅ [mg/l] - 90 Perzentil	Orthophosphat-P [mg/l] - 90 Perzentil	Nitrat-N [mg/l] - 90 Perzentil	Chlorid [mg/l] - Mittelwert	Ammonium-N [mg/l] - Mittelwert	Nitrit-N [mg/l] - Mittelwert
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	104	8,6	2,8	0,278	5,8	48,4	0,122	0,045
FW31100057	Hohenau	March	103	7,2	2,4	0,226	6,0	38,4	0,098	0,039
FW31100067	Drosendorf	Thaya	119	6,4	3,8	0,078	8,5	24,4	0,099	0,050
FW31100077	Marchegg	March	120	7,3	5,4	0,199	4,3	38,9	0,111	0,024
FW31100127	oh. Neusiedl/Zaya	Zaya	111	3,6	1,8	0,109	4,1	75,3	0,032	0,052
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	109	8,5	3,5	0,053	5,4	29,1	0,054	0,026
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	96	9,8	7,4	0,294	5,4	69,1	0,259	0,066
FW31100297	Uh. Mdg. Schwarzbach	Taxenbach	97	5,9	1,8	0,072	5,1	15,6	0,049	0,032
FW40502017	Inn Braunau	Inn	106	2,1	1,7	0,015	1,3	11,5	0,032	0,009
FW40502037	Inn Ingling	Inn	115	2,4	2,1	0,024	1,6	11,8	0,035	0,009
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	127	4,3	3,2	0,160	3,6	23,9	0,045	0,020
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	123	4,9	3,1	0,110	4,4	15,4	0,049	0,016
FW40607017	Jochenstein	Donau	103	3,7*	2,8*	0,039*	3,2*	19,7	0,043*	0,017*
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	105	4,4	2,4	0,096	4,4	14,9	0,040	0,014
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	105	7,7	1,7	0,015	0,9	1,8	0,017	0,002
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	111	2,0	2,3	0,018	2,0	14,1	0,034	0,006
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	110	2,2	1,8	0,018	1,8	15,5	0,026	0,008
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems	115	3,1	2,3*	0,064	4,3	20,6	0,046	0,018
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichraming- bach	104	2,4	1,4	MW < 0,002	1,0	0,5	0,012	0,001
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	100	1,8	1,2	MW < 0,002	1,1	0,4	0,011	0,001
FW40907057	Enghagen	Donau	110	3,5	2,5	0,042	3,0	20,3	0,037	0,018
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	102	5,3	3,8	0,180*	6,3	34,2	0,140	0,030
FW40932016	Fraunack	Waldaist	104	13,5	2,3	0,025	0,8	12,9	0,024	0,003
FW51110127	Högmoos	Salzach	106	1,0	1,3	MW < 0,005	0,6	2,5	0,014	0,008
FW51121257	Fuscherache bei	Fuscherache	103	MW	0,7	MW	0,3	1,3	MW	0,001

Messstelle	Name	Fluss	Sauerstoffsättigung [%] - 90 Perzentil	DOC [mg/l] - 90 Perzentil	BSB ₅ [mg/l] - 90 Perzentil	Orthophosphat-P [mg/l] - 90 Perzentil	Nitrat-N [mg/l] - 90 Perzentil	Chlorid [mg/l] - Mittelwert	Ammonium-N [mg/l] - Mittelwert	Nitrit-N [mg/l] - Mittelwert
	Piffmoos**			<0,5		< 0,005			<0,01	
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteiner Ache	105	0,7	1,0	MW < 0,005	0,4	1,8	MW <0,01	0,002
FW53110027	Lammer-Schwaighofer Brücke	Lammer	104	2,0	1,0	MW < 0,005	0,6	15,5	MW <0,01	0,003
FW53110037	Mündung	Lammer	103	2,0	1,0	MW < 0,005	0,8	7,2	0,010	0,002
FW53110047	Golling	Salzach	108	0,9	1,1	0,010	0,6	9,9	MW <0,01	0,005
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	106	1,7	1,0	0,013	0,7	5,3	0,014	0,007
FW54110087	Oberndorf-St.Pantaleon	Salzach	106	2,0	1,3	0,012	1,0	8,6	0,018	0,010
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	103	1,6	1,5	MW < 0,005	1,1	16,0	0,015	0,011
FW55010057	Kendlbruck	Mur	106	1,2	1,4	MW < 0,005	0,6	3,7	0,022	0,010
FW60800357	Preszeny-Klause***	Salza [Enns, bei Großreifling]	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
FW60800376	Gesäuseeingang	Enns	97*	1,4	1,7	MW < 0,005	0,8	6,5*	0,019	0,005
FW61300327	Fürstenfeld	Feistritz	105	2,5	1,6	0,014	1,9	14,0	0,031	0,018
FW61300337	Altenmarkt/Fürstenfeld	Lafnitz	105	4,5	3,1	0,022	3,0	20,3	0,045	0,026
FW61300436	ca. 300 m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	105	7,0	1,9	0,071	2,7	12,1	0,041	0,021
FW61400137	Autobahnbrücke	Mur	103	2,8	1,9	0,020	1,8	11,0	0,034	0,027
FW61400147	Radkersburg	Mur	110	2,6	1,3	0,018	1,7	11,1	0,024	0,025
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	99*	0,7	1,7	0,009	0,9	5,2*	0,011	0,009
FW61400217	Bruck/Mur Mündung	Mürz	104	1,9	2,1	0,017	1,6	8,2	0,028	0,021
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	105	1,1	1,9	0,014	1,3	5,8	0,014	0,007
FW61400267	Wildon	Kainach	108	2,9	1,9	0,014	1,9	13,6	0,022	0,023

Messstelle	Name	Fluss	Sauerstoffsättigung [%] - 90 Perzentil	DOC [mg/l] - 90 Perzentil	BSB ₅ [mg/l] - 90 Perzentil	Orthophosphat-P [mg/l] - 90 Perzentil	Nitrat-N [mg/l] - 90 Perzentil	Chlorid [mg/l] - Mittelwert	Ammonium-N [mg/l] - Mittelwert	Nitrit-N [mg/l] - Mittelwert
FW61400287	Wagna	Sulm	112	2,4	1,3	MW < 0,005	1,8	8,5	0,035	0,035
FW61400516	Bundesstraßen- brücke Richtung Deutschlandsberg	Vochera Bach	101	4,2	2,9	0,023	2,2	12,5	0,025	0,016
FW61400597	Bruck/Mur	Mur	105	2,1	1,4	0,007	1,0	8,6	0,017	0,009
FW61404547	aufwärts Kainachmündung	Mur	102	3,0	1,6	0,027	1,6	10,7	0,044	0,023
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	106	1,0	0,9	MW < 0,00489	0,5	3,7	0,018	0,002
FW71510307	Innervillgraten	Villgratenbach	101	0,7	MW < 0,5	MW < 0,00257	0,2	0,5	MW < 0,00466	0,001
FW72100967	Weißhaus	Lech	100	1,2	0,5	MW < 0,00371	0,5	2,9	0,007	MW < 0,00183
FW72200807	Scharnitz	Isar	103	1,2	MW < 0,5	MW < 0,00371	0,4	0,8	0,007	MW < 0,00165
FW73160967	Landeck	Sanna	102	1,2	0,6	0,012	0,7	6,6	0,030	0,004
FW73190907	Brunau	Öztaler Ache	104	1,4	0,6	0,016	0,4	6,4	0,024	0,002
FW73200617	Mils	Inn	101	1,5	0,7*	0,024	0,7	8,4	0,077	0,005
FW73200987	Erl	Inn	105	1,6	0,7	0,013	0,8	6,6	0,033	0,007
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	100	1,7	MW < 0,5	MW < 0,00489	0,6	3,7	0,013	MW < 0,00183
FW73390967	Kössen	Großache	103	2,4	0,7	0,010	0,9	6,3	0,016	0,004
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnerbach	101	0,7	MW < 0,5	MW < 0,00371	0,2	1,0	MW < 0,00466	MW < 0,00165
FW80207027	Bregenz	Bregenzerach	114	1,7	1,6	0,009	0,7	4,9	0,022	0,003
FW80213067	Fussach	Neuer Rhein	104	1,1	1,3	0,003	0,5	4,7	0,025	0,004
FW80217097	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	106	3,3	1,5	0,007	1,7	9,2	0,072	0,016
FW80218017	Hörbranz	Leiblach	104	4,0	1,9	0,032	1,1	13,9	0,020	0,008
FW80224047	Lauterach	Dornbirnerach	110	3,6	2,0	0,017	2,7	25,2	0,158	0,038
FW80228287	uh. Schwarz- wasserbach	Breitach	108	1,3	1,4	0,011	0,4	5,7	0,013	0,001
FW80404027	Feldkirch	Ill	106	0,9	1,8	0,003	0,4	2,9	0,020	0,003
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	106	0,8	1,3	0,009	0,3	2,2	0,016	0,001

Messstelle	Name	Fluss	Sauerstoffsättigung [%] - 90 Perzentil	DOC [mg/l] - 90 Perzentil	BSB ₅ [mg/l] - 90 Perzentil	Orthophosphat-P [mg/l] - 90 Perzentil	Nitrat-N [mg/l] - 90 Perzentil	Chlorid [mg/l] - Mittelwert	Ammonium-N [mg/l] - Mittelwert	Nitrit-N [mg/l] - Mittelwert
FW91400637	Mauerbach/ Baumschule	Mauerbach	95	3,7	2,5	0,032	1,8	29,5	0,017	MW < 0,008
FW92001017	Nußdorf	Donau	104	3,5	2,7	0,052	2,7	15,9	0,026	0,013

* Wert wurde auf Basis von 11 Messwerten ermittelt

** Messstelle wurde auf Basis von 9 Messwerten ausgewertet

*** keine Messwerte an dieser Messstelle vorhanden

Tabelle 76: FW-Teil 2 – Fließgewässer – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, berechnete Jahresmittelwerte und Perzentile: Wassertemperatur [°C] – 98 Perzentil, pH-Wert – 90 Perzentil, elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C [µS/cm] – Mittelwert, Alkalinität [mmol/l] – Mittelwert, Gesamthärte [°dH] – Mittelwert, TOC (ber. als C) [mg/l] – 90 Perzentil, Gesamtphosphor-P (unfiltriert) [mg/l] – Mittelwert, Sulfat [mg/l] – Mittelwert

Messstelle	Name	Fluss	Wassertemperatur [°C] - 98 Perzentil	pH-Wert - 90 Perzentil	elektrische Leitfähigkeit (bei 25 °C) [µS/cm] - Mittelwert	Alkalinität [mmol/l] - Mittelwert	Gesamthärte [°dH] - Mittelwert	TOC (ber. als C) mg/l - 90 Perzentil	Gesamtphosphor-P (unfiltriert) [mg/l] - Mittelwert	Sulfat [mg/l] - Mittelwert
FW10000027	Wulkamündung	Wulka	22,4	8,4	1.048	6,3	25,4	6,5	0,187	148,0
FW10000057	Dobersdorf	Lafnitz	18,4	8,0	298	1,7	5,7	4,1	0,103	20,7
FW10000077	Nickelsdorf	Leitha	20,1	8,4	570	3,8	14,6	3,2	0,074	64,2
FW10000087	Neumarkt	Raab	20,1	8,3	683	3,7	11,8	8,3	0,126	39,9
FW10000177	Burg	Pinka	20,1	8,1	401	2,5	8,7	4,9	0,125	31,2
FW10000227	St. Gotthard	Lafnitz	18,8	8,1	322	1,8	6,1	4,2	0,090	29,0
FW21500097	Unterwasser KW	Drau	19,5	8,2	287	2,3	7,9	1,7	0,029	23,0
FW21500306	Rosegger Schleife (Duel)	Drau	15,7	8,2	259	2,0	6,9	1,8	0,042	24,3
FW21520117	Gmünd	Lieser	12,6	8,3	141	1,1	3,5	4,6	0,015	9,5
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	11,3	8,4	356	3,0	10,0	2,2	0,016	24,7

Messstelle	Name	Fluss	Wassertemperatur [°C] - 98 Perzentil	pH-Wert - 90 Perzentil	elektrische Leitfähigkeit (bei 25 °C) [µS/cm] - Mittelwert	Alkalinität [mmol/l] - Mittelwert	Gesamthärte [°dH] - Mittelwert	TOC (ber. als C) mg/l - 90 Perzentil	Gesamtposphor-P (unfiltriert) [mg/l] - Mittelwert	Sulfat [mg/l] - Mittelwert
FW21550366	Severschmied	Gurk	10,6	8,3	137	1,1	3,5	2,0	0,017	7,1
FW21550377	Truttendorf	Gurk	16,2	8,3	365	2,7	8,8	5,5	0,073	24,5
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan	19,0	8,2	463	3,6	11,6	4,3	0,089	18,8
FW21552396	Hirt	Metnitz	12,3	8,2	310	2,7	8,5	2,6	0,072	15,4
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	12,9	8,3	165	1,3	4,2	2,6	0,037	9,1
FW21560297	Krottendorf	Lavant	17,4	8,2	215	1,4	4,6	10,3	0,105	17,3
FW30800027	Pyburg	Ennskanal	16,0	8,2	333	2,9	10,0	1,8	0,009	23,9
FW30900037	Amstetten	Ybbs	19,3	8,2	503	4,4	15,1	2,2	0,012	38,5
FW30900167	Vordere Tormäuer	Erlauf (Große Erlauf)	15,0	8,5	413	3,4	13,1	2,1	0,003	52,0
FW30900187	oh. Türnitzmündung	Traisen	12,7	8,3	372	3,9	12,0	1,2	0,007	11,9
FW30900217	Oberloiben	Donau	19,9	8,5	418	3,4*	11,2*	4,3*	0,053*	31,2*
FW30900227	uh. Traismauer	Traisen	21,3	8,5	469	4,3	14,3	1,6	0,008	29,7
FW30900637	Strengberg	Erla	18,3	8,1	594	5,0	17,3	5,6	0,065	29,6
FW31000067	Grunddorf	Kamp	23,9	8,3	324	1,7	6,9	6,0	0,054	28,0
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	22,6	8,5	702	4,8	17,9	3,4	0,085	69,7
FW31000177	Fischamend	Fischa	18,4	8,3	593	4,7	17,6	2,1	0,028	56,9
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	21,1	8,5	418	3,3	10,8	3,5	0,066	27,3
FW31000247	Absdorf uh. ARA	Schmida	22,1	8,6	1.060	7,4	29,1	4,2	0,121	100,9
FW31000377	Hainburg	Donau	20,4	8,3	432	3,3	11,0	5,6	0,071	28,1
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	20,0	7,5	293	1,0	4,0	10,7	0,167	23,2
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	21,0	8,1	782	2,9	14,7	10,2	0,118	139,6
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	24,2	8,3	669	3,0	13,3	9,2	0,246	106,5
FW31100057	Hohenau	March	22,4	8,4	575	2,9	11,9	7,9	0,206	84,1
FW31100067	Drosendorf	Thaya	21,9	8,4	342	1,6	7,3	6,5	0,073	35,7
FW31100077	Marchegg	March	24,1	8,7	588	3,0	12,3	8,5	0,177	77,8
FW31100127	oh. Neusiedl/Zaya	Zaya	21,7	8,5	1.122	7,7	29,9	5,4	0,182	127,4
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	21,0	8,1	421	2,1	9,3	9,4	0,080	57,6

Messstelle	Name	Fluss	Wassertemperatur [°C] - 98 Perzentil	pH-Wert - 90 Perzentil	elektrische Leitfähigkeit (bei 25 °C) [µS/cm] - Mittelwert	Alkalinität [mmol/l] - Mittelwert	Gesamthärte [°dH] - Mittelwert	TOC (ber. als C) mg/l - 90 Perzentil	Gesamtposphor-P (unfiltriert) [mg/l] - Mittelwert	Sulfat [mg/l] - Mittelwert
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	20,9	8,2	1.383	5,9	35,1	11,4	0,284	376,0
FW31100297	uh. Mdg. Schwarzbach	Taxenbach	19,0	7,6	210	0,8	3,8	6,5	0,076	20,8
FW40502017	Inn Braunau	Inn	16,8	8,2	348	2,7	9,2	2,3	0,100	24,6
FW40502037	Inn Ingling	Inn	16,7	8,2	351	2,7	9,4	2,6	0,075	24,6
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	18,7	8,5	585	4,9	16,2	4,6	0,170	23,5
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	18,7	8,6	457	3,7	12,6	5,1	0,149	21,2
FW40607017	Jochenstein	Donau	19,6	8,3	437	3,3*	11,0*	5,1*	0,063*	29,1*
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	20,2	8,5	390	2,9	10,1	4,6	0,121	22,4
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	13,3	7,5	56	0,2	1,0	8,4	0,037	7,2
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	19,5	8,4	422	3,4	10,6	2,2	0,021	25,8
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	20,8	8,3	549	3,8	11,3	2,3	0,023	70,9
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems	20,3	8,4	589	4,9	16,6	3,6	0,077	23,8
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichraming bach	16,7	8,4	312	3,1	9,5	2,5	0,004	7,1
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	13,6	8,2	293	3,0	9,0	1,9	0,002	2,2
FW40907057	Enghagen	Donau	20,2	8,2	437	3,3	10,9	4,2	0,061	29,2
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	19,1	7,9	378	1,8	7,2	6,4	0,227	25,8
FW40932016	Fraunack	Waldaist	13,9	7,6	104	0,3	1,6	14,6	0,044	8,6
FW51110127	Högmoos	Salzach	12,0	8,1	170	1,5	4,6	1,1	0,015	11,8
FW51121257	Fuscherache bei Piffmoos	Fuscherache	11,5* ***	8,3 **	224**	2,0**	6,9**	MW< 0,5**	0,003* *	16,7**
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteiner Ache	12,0	8,3	116	0,9	3,0	0,8	0,004	12,2
FW53110027	Lammer- Schwaighofer Brücke	Lammer	15,1	8,6	517	3,4	14,8	2,0	0,006	84,6
FW53110037	Mündung	Lammer	14,9	8,5	392	3,1	11,6	2,1	0,006	47,8
FW53110047	Golling	Salzach	12,9	8,4	254	1,9	6,5	1,0	0,018	21,9

Messstelle	Name	Fluss	Wassertemperatur [°C] - 98 Perzentil	pH-Wert - 90 Perzentil	elektrische Leitfähigkeit (bei 25 °C) [µS/cm] - Mittelwert	Alkalinität [mmol/l] - Mittelwert	Gesamthärte [°dH] - Mittelwert	TOC (ber. als C) mg/l - 90 Perzentil	Gesamtkieser- P (unfiltriert) [mg/l] - Mittelwert	Sulfat [mg/l] - Mittelwert
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	14,2	8,3	280	2,4	7,7	2,0	0,016	21,4
FW54110087	Oberndorf- St.Pantaleon	Salzach	14,3	8,3	322	2,8	8,8	2,6	0,026	19,8
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	14,7	8,3	367	3,0	9,6	1,7	0,010	18,8
FW55010057	Kendlbruck	Mur	12,6	8,5	227	1,8	6,3	1,3	0,008	21,8
FW60800357	Preszeny- Klause***	Salza [Enns, bei Großreifling]	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
FW60800376	Gesäuseeingang	Enns	14,3*	8,0	276	2,2	7,7	1,6	0,009	24,8
FW61300327	Fürstenfeld	Feistritz	21,4	7,9	245	1,6	5,7	3,8	0,066	18,0
FW61300337	Altenmarkt/ Fürstenfeld	Lafnitz	19,6	8,1	271	1,5	5,4	13,0	0,079	18,7
FW61300436	ca. 300 m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	15,2	7,7	126	0,5	2,0	7,1	0,097	6,3
FW61400137	Autobahnbrücke	Mur	19,6	8,0	307	2,3	7,7	3,6	0,051	25,5
FW61400147	Radkersburg	Mur	19,7	8,1	310	2,3	7,7	2,8	0,040	25,9
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	13,5*	8,3	218	1,9	6,0	0,9	0,011	9,8
FW61400217	Bruck/Mur Mündung	Mürz	16,6	8,2	355	2,9	10,4	2,2	0,026	35,1
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	16,3	8,2	359	3,0	11,1	1,4	0,023	35,0
FW61400267	Wildon	Kainach	18,8	7,8	342	2,5	8,5	3,4	0,044	21,7
FW61400287	Wagna	Sulm	20,4	7,7	218	1,6	5,3	2,6	0,028	15,4
FW61400516	Bundesstraßen- brücke Richtung Deutschlandsberg	Vochera Bach	17,7	7,8	237	1,8	6,1	4,8	0,042	13,9
FW61400597	Bruck/Mur	Mur	18,1	8,2	256	1,9	6,3	2,2	0,020	22,9
FW61404547	aufwärts Kainachmündung	Mur	17,3	8,0	318	2,4	7,9	4,0	0,038	27,7
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	11,1	8,5	220	1,4	5,5	1,6	0,046	32,3
FW71510307	Innevillgraten	Villgraten- bach	8,8	7,7	177	0,3	4,0	0,8	0,008	60,7

Messstelle	Name	Fluss	Wassertemperatur [°C] - 98 Perzentil	pH-Wert - 90 Perzentil	elektrische Leitfähigkeit (bei 25 °C) [µS/cm] - Mittelwert	Alkalinität [mmol/l] - Mittelwert	Gesamthärte [°dH] - Mittelwert	TOC (ber. als C) mg/l - 90 Perzentil	Gesamtposphor-P (unfiltriert) [mg/l] - Mittelwert	Sulfat [mg/l] - Mittelwert
FW72100967	Weißhaus	Lech	12,4	8,4	349	3,0	10,0	1,4	0,016	32,3
FW72200807	Scharnitz	Isar	11,4	8,6	240	2,4	7,1	1,3	0,005	7,8
FW73160967	Landeck	Sanna	10,2	8,3	185	1,0	4,3	4,2	0,077	29,8
FW73190907	Brunau	Öztaler Ache	9,5	7,9	133	0,4	2,4	2,7	0,102	30,5
FW73200617	Mils	Inn	11,1	8,5	290	1,6	7,0	2,3	0,109	50,8
FW73200987	Erl	Inn	13,3	8,4	277	1,9	7,0	2,3	0,079	33,5
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	10,7	8,2	186	1,4	4,7	3,4	0,046	15,7
FW73390967	Kössen	Großache	13,9	8,4	345	3,0	9,5	2,9	0,059	20,8
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnertal-bach	9,2	8,3	188	1,2	4,9	1,4	0,032	29,5
FW80207027	Bregenz	Bregenzer-ach	16,9	8,6	329	3,3	9,5	2,2	0,029	6,8
FW80213067	Fussach	Neuer Rhein	13,8	8,4	321	2,2	8,7	1,8	0,064	51,1
FW80217097	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	17,2	8,2	470	4,2	13,2	3,7	0,034	26,6
FW80218017	Hörbranz	Leiblach	17,7	8,2	490	4,6	13,4	4,8	0,048	6,2
FW80224047	Lauterach	Dornbirner-ach	20,2	8,2	561	4,6	13,1	3,9	0,048	24,1
FW80228287	uh. Schwarzwasserbach	Breitach	11,8	8,5	271	2,7	7,8	3,1	0,018	5,8
FW80404027	Feldkirch	Ill	12,8	8,4	358	1,9	9,0	1,3	0,043	67,8
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	14,2	8,5	261	2,5	7,2	1,3	0,018	5,0
FW91400637	Mauerbach/ Baumschule	Mauerbach	18,3	8,4	724	5,5	19,0	4,8	0,068	66,2
FW92001017	Nußdorf	Donau	20,3	8,2	417	3,2	10,9	3,7	0,064	25,6

* Wert wurde auf Basis von 11 Messwerten ermittelt

** Wert wurde auf Basis von 9 Messwerten ausgewertet

*** keine Messwerte an dieser Messstelle vorhanden

**** Wert wurde auf Basis von 10 Messwerten ermittelt

Tabelle 77: FW-Teil 3 – Fließgewässer – Konzentrationsniveau ausgesuchter Nährstoffe, berechnete Jahresmittelwerte: Kalium [mg/l] – Mittelwert, Calcium [mg/l] – Mittelwert, Natrium [mg/l] – Mittelwert, Magnesium [mg/l] – Mittelwert

Messstelle	Name	Fluss	Kalium [mg/l] - Mittelwert	Calcium [mg/l] - Mittelwert	Natrium [mg/l] - Mittelwert	Magnesium [mg/l] - Mittelwert
FW1000027	Wulkamündung	Wulka	12,4	107,0	46,1	45,5
FW1000057	Dobersdorf	Lafnitz	4,8	29,7	16,3	6,7
FW1000077	Nickelsdorf	Leitha	3,8	72,9	18,6	19,1
FW1000087	Neumarkt	Raab	4,8	66,2	52,7	11,2
FW1000177	Burg	Pinka	3,8	43,5	16,9	11,3
FW1000227	St. Gotthard	Lafnitz	3,9	32,4	19,7	6,9
FW2150097	Unterwasser KW	Drau	1,7	40,0	5,1	10,0
FW21500306	Rosegger Schleife (Duel)	Drau	1,6	35,0	3,6	8,7
FW21520117	Gmünd	Lieser	2,0	16,7	3,3	4,9
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	0,6	47,5	5,0	14,5
FW21550366	Severschmied	Gurk	0,7	17,4	3,0	4,6
FW21550377	Truttendorf	Gurk	2,4	45,7	14,0	10,2
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan	3,4	59,3	14,3	14,4
FW21552396	Hirt	Metnitz	2,1	49,8	3,9	6,7
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	2,0	23,3	3,2	4,3
FW21560297	Krottendorf	Lavant	3,2	25,7	9,0	4,4
FW30800027	Pyburg	Ennskanal	1,1	50,5	4,6	12,5
FW30900037	Amstetten	Ybbs	1,7	77,1	9,3	18,3
FW30900167	Vordere Tormauer	Erlauf (Große Erlauf)	0,7	67,4	2,3	15,6
FW30900187	oh. Türnitzmündung	Traisen	0,4	55,9	0,7	17,7
FW30900217	Oberloiben*	Donau	2,1	58,3	12,2	13,3
FW30900227	uh. Traismauer	Traisen	1,6	69,8	6,3	19,5
FW30900637	Strengberg	Erla	3,2	88,4	13,7	20,9
FW31000067	Grunddorf	Kamp	4,0	33,5	15,7	9,6
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	4,5	85,1	26,0	25,8
FW31000177	Fischamend	Fischa	1,8	84,2	11,1	24,8

Messstelle	Name	Fluss	Kalium [mg/l] - Mittelwert	Calcium [mg/l] - Mittelwert	Natrium [mg/l] - Mittelwert	Magnesium [mg/l] - Mittelwert
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	2,4	56,1	11,1	12,7
FW31000247	Absdorf uh. ARA	Schmida	10,5	100,4	33,1	64,8
FW31000377	Hainburg	Donau	2,9	57,3	12,6	13,1
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	5,4	21,8	25,8	3,6
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	11,7	66,3	51,7	23,5
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	9,6	60,6	39,1	20,9
FW31100057	Hohenau	March	7,5	59,7	31,0	15,3
FW31100067	Drosendorf	Thaya	4,4	35,0	15,9	10,2
FW31100077	Marchegg	March	8,2	61,8	30,9	15,9
FW31100127	oh. Neusiedl/Zaya	Zaya	11,3	115,7	43,7	59,1
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	5,8	44,4	17,3	13,6
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	19,1	133,8	56,3	70,8
FW31100297	uh. Mdg. Schwarzbach	Taxenbach	3,2	19,1	12,3	4,9
FW40502017	Inn Braunau	Inn	1,5	47,6	8,3	11,1
FW40502037	Inn Ingling	Inn	1,6	48,5	8,2	11,1
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	3,0	86,5	14,0	17,6
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	2,6	67,0	8,8	13,9
FW40607017	Jochenstein*	Donau	2,5	57,7	12,4	12,9
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	2,8	51,9	9,9	12,4
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	0,8	5,2	3,7	1,3
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	1,6	58,4	16,6	10,6
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	2,4	61,2	41,4	12,0
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems	2,3	92,6	11,1	16,0
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichramingbach	0,3	48,1	0,8	12,0
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	0,2	44,0	0,5	12,2
FW40907057	Enghagen	Donau	2,6	57,2	13,8	12,6
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	4,6	37,5	21,5	8,7
FW40932016	Fraunack	Waldaist	0,9	8,6	8,5	1,8
FW51110127	Högmoos	Salzach	1,6	26,9	2,3	3,6

Messstelle	Name	Fluss	Kalium [mg/l] - Mittelwert	Calcium [mg/l] - Mittelwert	Natrium [mg/l] - Mittelwert	Magnesium [mg/l] - Mittelwert
FW51121257	Fuscherache bei Piffmoos**	Fuscherache	0,6	40,0	0,3	5,6
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteiner Ache	0,8	18,2	2,1	1,7
FW53110027	Lammer-Schwaighofer Brücke	Lammer	1,1	74,0	11,7	19,1
FW53110037	Mündung	Lammer	0,7	63,1	5,6	12,0
FW53110047	Golling	Salzach	1,3	36,0	7,3	6,4
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	1,1	42,6	6,6	7,5
FW54110087	Oberndorf-St.Pantaleon	Salzach	1,4	47,5	8,2	9,3
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	1,6	47,5	11,8	12,8
FW55010057	Kendlbruck	Mur	1,1	31,7	3,0	8,3
FW60800357	Preszeny-Klause***	Salza [Enns, bei Großreifling]	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
FW60800376	Gesäuseeingang	Enns	1,1	39,0	5,1	9,7
FW61300327	Fürstenfeld	Feistritz	2,3	30,8	9,6	6,1
FW61300337	Altenmarkt/Fürsten-feld	Lafnitz	4,4	27,7	14,0	6,8
FW61300436	ca. 300 m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	2,5	10,2	8,2	2,4
FW61400137	Autobahnbrücke	Mur	2,3	41,0	11,3	8,4
FW61400147	Radkersburg	Mur	2,3	40,8	11,5	8,4
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	0,8	35,6	4,1	4,4
FW61400217	Bruck/Mur Mündung	Mürz	1,4	54,9	8,7	11,4
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	1,0	58,0	4,6	12,8
FW61400267	Wildon	Kainach	2,8	45,6	9,6	9,1
FW61400287	Wagna	Sulm	2,1	27,7	7,8	6,1
FW61400516	Bundesstraßenbrücke Richtung Deutschlandsberg	Vochera Bach	2,8	30,4	8,3	7,9
FW61400597	Bruck/Mur	Mur	2,0	34,7	9,7	6,3
FW61404547	aufwärts Kainachmündung	Mur	2,2	42,1	11,7	8,7
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	1,5	28,8	3,2	6,5
FW71510307	Innervillgraten	Villgratenbach	1,4	20,3	1,9	4,9
FW72100967	Weißhaus	Lech	0,5	47,7	2,0	14,2
FW72200807	Scharnitz	Isar	0,5	35,8	0,5	9,2

Messstelle	Name	Fluss	Kalium [mg/l] - Mittelwert	Calcium [mg/l] - Mittelwert	Natrium [mg/l] - Mittelwert	Magnesium [mg/l] - Mittelwert
FW73160967	Landeck	Sanna	1,1	20,9	4,3	5,8
FW73190907	Brunau	Ötztaler Ache	2,3	12,5	5,1	2,8
FW73200617	Mils	Inn	1,4	35,3	5,9	9,1
FW73200987	Erl	Inn	1,5	35,2	5,2	9,1
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	1,2	25,3	2,7	5,3
FW73390967	Kössen	Großache	0,6	42,7	4,6	15,3
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnertalbach	0,6	29,5	1,5	3,2
FW80207027	Bregenz	Bregenzerach	1,0	56,8	3,7	6,8
FW80213067	Fussach	Neuer Rhein	1,1	47,4	3,6	9,0
FW80217097	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	2,3	77,4	7,9	10,7
FW80218017	Hörbranz	Leiblach	1,8	84,4	10,2	7,4
FW80224047	Lauterach	Dornbirnerach	4,6	80,1	26,5	8,5
FW80228287	uh. Schwarzwasserbach	Breitach	0,9	45,8	3,9	6,4
FW80404027	Feldkirch	Ill	1,0	48,3	2,8	10,3
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	0,6	45,1	2,2	4,3
FW91400637	Mauerbach/Baumschule	Mauerbach	3,2	107,7	20,5	17,2
FW92001017	Nußdorf	Donau	2,2	56,9	10,6	12,9

* Wert wurde auf Basis von 11 Messwerten ermittelt

* Wert wurde auf Basis von 9 Messwerten ausgewertet

*** keine Messwerte an dieser Messstelle vorhanden

**** Wert wurde auf Basis von 10 Messwerten ermittelt

4.4 Seen

Für die jeweiligen Probenahmeterminale wurden volumsgewichtete Mittel berechnet und aus diesen ein Jahresmittelwert abgeleitet. Die Berechnung der volumsgewichteten Mittel erfolgte über die gesamte Wassertiefe (keine Berücksichtigung der Schichtung) mit Ausnahme der meromiktischen Kärntner Seen (Wörthersee, Klopeiner See, Millstätter See und Weißensee), bei denen nur das Mixolimnion berücksichtigt wurde. Da es sich bei den

aufgelisteten Kennwerten um Jahresmittelwerte von vier Probenahmeterminen im Jahr 2016 handelt, sind diese stark von den jeweiligen Beprobungszeitpunkten abhängig.

Tabelle 78: Seen – Teil 1 – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, Jahresmittelwerte von volumsgewichteten Mitteln für das Jahr 2016: Wassertemperatur [°C], pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit [$\mu\text{S}/\text{cm}$], Sauerstoffgehalt [mg/l], Sauerstoffsättigung [%], Alkalinität [mmol/l]

See	Typ	Wassertemperatur [°C]	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit (bei 25°C) [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Sauerstoffgehalt [mg/l]	Sauerstoffsättigung [%]	Alkalinität [mmol/l]
Neusiedlersee	A1	19,2	8,8	1.963	9,3	101	
Wörthersee	C1a	7,6	8,0	326	6,6	60	2,8
Millstätter See	D3	6,3	8,1	177	7,8	69	1,5
Faaker See	C1b	9,0	8,2	375	9,7	88	3,3
Ossiacher See	C1a	8,1	8,0	252	7,5	68	2,2
Weißensee	E2	7,5	8,1	330	5,7	58	3,3
Keutschacher See	C1b	11,4	8,1	321	7,7	76	3,3
Klopeiner See	C1a	10,1	8,3	262	7,9	84	2,5
Attersee	D1	6,8	8,1	287	10,3	89	2,7
Traunsee	D1	6,9	8,0	319	8,3	73	2,5
Mondsee	D1	7,6	8,0	350	8,9	79	3,3
Hallstätter See	D1	6,7	8,0	237	9,5	83	2,2
Irrsee	B2	9,4	8,0	300	8,5	80	3,1
Wolfgangsee	D1	7,0	8,3	266	10,0	88	2,8
Obertrumer See	B2	8,0	8,2	319	8,5	76	3,1
Zeller See	D3	6,3	7,7	162	8,6	77	1,3
Wallersee	B2	9,9	8,2	357	7,8	73	3,7
Mattsee	B2	8,9	8,2	267	9,3	86	2,6
Fuschlsee	D1	6,7	8,3	342	10,0	88	3,5
Grabensee	B2	10,7	8,2	309	8,7	82	3,0

See	Typ	Wassertemperatur [°C]	pH-Wert	elektrische Leitfähigkeit (bei 25°C) [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	Sauerstoffgehalt [mg/l]	Sauerstoffsättigung [%]	Alkalinität [mmol/l]
Altaussee See	E1	8,8	8,2	141	11,2	107	1,6
Grundlsee	E1	10,8	8,0	212	10,3	101	1,9
Erlaufsee	D2a	10,6	8,3	265	10,6	104	3,1
Achensee	E1	6,2	8,2	280	10,7	97	3,0
Plansee	E1	6,5	8,2	352	9,6	88	3,1
Heiterwanger See	E1	6,3	8,2	356	8,2	75	3,3
Bodensee, Bregenzer Bucht	B1	8,3	8,1	324	9,6	86	2,5
Alte Donau*	A3	13,6	8,9	339	11,0	116	2,2

Anmerkungen:

* Als Basis wurde die Messreihe des Ländermessnetzes verwendet (18 Messwerte pro Jahr – Messung alle zwei Monate und im Sommer 14-tägig). Die Wassertemperatur stammt aus dem jährlichen Mittel von Halbstundenwerten.

Tabelle 79: Seen – Teil 2 – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, Jahresmittelwerte von volumsgewichteten Mitteln (Ausnahme Sichttiefe) für das Jahr 2016: Ammonium-N [mg/l], Nitrit-N [mg/l], Nitrat-N [mg/l], Orthophosphat-P [mg/l], Gesamtphosphor-P (unfiltriert) [mg/l], Chlorophyll a [$\mu\text{g}/\text{l}$], Sichttiefe [m]

See	Typ	Ammonium-N [mg/l]	Nitrit-N [mg/l]	Nitrat-N [mg/l]	Orthophosphat-P [mg/l]	Gesamtphosphor-P (unfiltriert) [mg/l]	Chlorophyll a [$\mu\text{g}/\text{l}$]	Sichttiefe [m]
Neusiedlersee	A1	0,0162	0,0030	0,052	0,0086	0,0469	10,3	0,2
Wörthersee	C1a	0,0141	0,0011	0,118	0,0022	0,0124	5,0	5,2
Millstätter See	D3	0,0062	0,0014	0,297	0,0011	0,0063	1,6	8,6
Faaker See	C1b	0,0115	0,0021	0,202	0,0021	0,0076	0,8	3,8
Ossiacher See	C1a	0,0269	0,0032	0,317	0,0034	0,0152	7,6	4,6
Weißensee	E2	0,0182	0,0020	0,049	0,0011	0,0064	1,9	8,2

See	Typ	Ammonium-N [mg/l]	Nitrit-N [mg/l]	Nitrat-N [mg/l]	Orthophosphat-P [mg/l]	Gesamtposphor-P (unfiltriert) [mg/l]	Chlorophyll a [μ g/l]	Sichttiefe [m]
Keutschacher See	C1b	0,1985	0,0022	0,142	0,0014	0,0096	2,1	5,7
Klopeiner See	C1a	0,0368	0,0012	0,028	0,0011	0,0107	1,6	6,7
Attersee	D1	0,0033	0,0019	0,622	0,0010	0,0022	1,3	9,6
Traunsee	D1	0,0030	0,0009	0,626	0,0016	0,0042	1,6	6,4
Mondsee	D1	0,0058	0,0018	0,504	0,0011	0,0071	3,5	4,5
Hallstätter See	D1	0,0040	0,0006	0,462	0,0026	0,0054	0,9	5,5
Irrsee	B2	0,0295	0,0017	0,234	0,0010	0,0064	2,0	5,7
Wolfgangsee	D1	0,0082	0,0017	0,599	0,0009	0,0037	0,8	7,6
Obertrumer See	B2	0,0225	0,0021	0,315	0,0013	0,0130	3,8	3,9
Zeller See	D3	0,0164	0,0015	0,357	0,0009	0,0044	1,7	7,2
Wallersee	B2	0,0559	0,0078	0,442	0,0037	0,0216	6,0	2,7
Mattsee	B2	0,0208	0,0015	0,128	0,0012	0,0099	1,7	5,5
Fuschlsee	D1	0,0118	0,0026	0,604	0,0010	0,0046	1,6	5,7
Grabensee	B2	0,1223	0,0020	0,153	0,0024	0,0210	4,3	3,7
Altausseeer See	E1	0,0151	0,0015	0,435	0,0017	0,0077	1,5	8,3
Grundlsee	E1	0,0090	0,0017	0,359	0,0017	0,0075	1,0	8,0
Erlaufsee	D2a	0,0078	0,0027	0,670	0,0018	0,0071	1,6	7,2
Achensee	E1	0,0079	0,0016	0,414	0,0016	0,0024	3,7	7,1
Plansee	E1	0,0052	0,0021	0,455	0,0018	0,0027	0,5	8,0
Heiterwanger See	E1	0,0057	0,0018	0,452	0,0016	0,0042	1,1	5,6
Bodensee, Bregenzer Bucht	B1	0,0060	0,0041	0,769	0,0025	0,0083	2,2	4,0
Alte Donau*	A3	0,0120		0,011	0,0000	0,0120	3,7	3,1

Anmerkungen:

* Als Basis wurde die Messreihe des Ländermessnetzes verwendet (18 Messwerte pro Jahr – Messung alle zwei Monate und im Sommer 14-tägig). Die Wassertemperatur stammt aus dem jährlichen Mittel von Halbstundenwerten.

4.5 Trendmonitoring – Prioritäre Stoffe

In Umsetzung der Richtlinie 2008/105/EG über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik wird im Rahmen der überblicksweisen Überwachung (GZÜV, § 8 (5)) an fünf ausgewählten Messstellen seit 2010 ein Programm für die langfristige Trendermittlung von jenen Prioritären Stoffen durchgeführt, die dazu neigen, sich in Sedimenten und/oder Biota anzusammeln. Bis 2013 umfasste der Stoffumfang 15 Stoffe/Stoffgruppen, unter Berücksichtigung der Richtlinie 2013/39/EU sind es 20 Stoffe/Stoffgruppen (siehe Tabelle 80), die alle drei Jahre in Sedimenten oder Biota zu untersuchen sind.

Die Zuordnung, in welchem Kompartiment, d. h. Biota oder Sediment, die angesprochenen Stoffe zu untersuchen sind, basiert auf den chemischen Eigenschaften der Verbindungen (v. a. Wasserlöslichkeit und Bioakkumulationspotenzial) und ist in der GZÜV, Anlage 2, Tabelle 2.1.4. angeführt (siehe Tabelle 80). Für die Erfassung von Schadstoffen in Biota werden Fische einer möglichst einheitlichen Altersverteilung (ca. 3–5 Jahre) untersucht, die für die jeweilige Messstelle charakteristisch sind.

Tabelle 80: Untersuchungsumfang Trendmonitoring Prioritäre Stoffe

Qualitätskomponente	Überwachung in Sedimenten	Überwachung in Fischen
Anthracen	1x/Jahr	
Blei	1x/Jahr	
Bromierte Diphenylether: Pentabromierte Diphenylether (Summe)		1x/Jahr
Cadmium	1x/Jahr	
C10–C13 Chloralkane	1x/Jahr	
Di-(2-ethyl-hexyphthalat (DEHP)		1x/Jahr
Fluoranthen	1x/Jahr	
Hexachlorbenzol		1x/Jahr
Hexachlorbutadien		1x/Jahr
Hexachlorcyclohexan		1x/Jahr
Pentachlorbenzol		1x/Jahr
Polyaromatische		

Qualitätskomponente	Überwachung in Sedimenten	Überwachung in Fischen
Kohlenwasserstoffe (PAK) Benzo(a)pyren, Benzo(b)fluoranthen Benzo(k)fluoranthen Benzo(g,h,i)- perylen Indeno(1,2,3-cd)-pyren	1x/Jahr	
Quecksilber		1x/Jahr
Tributylzinnverbindungen (als Kation)		1x/Jahr
Dicofol*		1x/Jahr
Perfluoroktansulfonsäure und ihre Derivate (PFOS)*		1x/Jahr
Quinoxifen*		1x/Jahr
Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen*		1x/Jahr
Hexabromcyclododecan*		1x/Jahr
Heptachlor und Heptachlorepoxyd*		1x/Jahr

* Neu mit RL 2013/39/EU

Quelle: BMNT

Die Messstellenauswahl erfolgte unter dem Aspekt der großräumigen Erfassung von Flusseinzugsgebieten beim Verlassen des österreichischen Staatsgebietes. Folgende fünf Messstellen (siehe GZÜV Anlage 1) wurden für das Trendmonitoringprogramm ausgewählt:

- Donau – Jochenstein (FW40607017),
- Donau – Hainburg (FW31000377),
- Drau – Lavamünd (FW21500097),
- Inn – Erl (FW73200987) und
- Mur – Spielfeld (FW61400137).

4.5.1 Trendmonitoring Sediment

Das zweite Trendmonitoringprogramm Sediment wurde im Jahr 2016 durchgeführt und umfasst, wie das Trendmonitoringprogramm 2014, die Stoffgruppen Schwermetalle und PAK (siehe Tabelle 81). C10–C13-Chloralkane wurden 2016 nicht untersucht, da mit einer Ausnahme alle Untersuchungsergebnisse des Jahres 2014 – sowohl jene aus dem Sediment als auch jene der im Überblicksmessnetz monatlich durchgeführten Wasseruntersuchungen –

Gehalte unter der Nachweisgrenze ergeben haben, womit mit höchster Wahrscheinlichkeit vom Fehlen einer diesbezüglichen Belastung ausgegangen werden darf.

Methodik

Die Bestimmung der Analyten wurde in Übereinstimmung mit der international üblichen Vorgangsweise generell in der < 63 µm-Fraktion vorgenommen. Auf die Untersuchung der Schwermetalle in der < 40 µm-Fraktion wurde verzichtet, da beim Programm 2014 gezeigt werden konnte, dass die beiden Kornfraktionen durchwegs vergleichbare Metallkonzentrationen enthielten. Eine Vergleichbarkeit mit früheren, im Rahmen der WGEV/GZÜV gewonnenen Ergebnissen ist damit möglich.

Zur Vorbereitung der Metallanalyse wurde ein mikrowellenunterstützter Druckaufschluss der getrockneten und gesiebten Probe mit einem Gemisch aus 6 ml Salzsäure (37 %) und 2 ml Salpetersäure (68 %) gemäß ÖNORM EN 13656 (Probenaliquot: 0,33 g) durchgeführt. Jede Probe wurde dreimal aufgeschlossen und die Aufschlusslösungen wurden zur Analyse vereinigt. Die Endbestimmung erfolgte je nach Element mit ICP-OES (Al, Fe, Mn), ICP-MS (Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, U, Zn), GF-AAS (As, Se) bzw. CV-AAS nach Reduktion mit NaBH₄ (Hg).

Die Bestimmung der PAK erfolgte gemäß ÖNORM EN 15527 mittels GC-MS nach Extraktion mit Ultraschall.

Untersuchungsergebnisse

Schwermetalle

Die Konzentrationsniveaus der einzelnen Parameter (siehe Tabelle 81) weisen teilweise entsprechend dem natürlichen Vorkommen der Elemente erhebliche Unterschiede auf: So liegen die Gehalte der in Mineralien häufig auftretenden Metalle wie Eisen oder Aluminium (24–44 g/kg TG) ein Vielfaches über den Gehalten der klassischen Schwermetalle, wie Cadmium oder Quecksilber (0,04–4 µg/kg TG), die in den Gesteinen der Erdkruste nur in sehr geringen Spuren vorliegen.

Auch die schon 2014 aufgezeigten Unterschiede zwischen den einzelnen Messstellen waren bei einigen Parametern wieder feststellbar, im Großen und Ganzen zeigen die Messstellen jedoch auch 2016 ähnliche Gehalte mit nur geringen Unterschieden. Eine gegenüber den anderen Stellen höhere Belastung weist das Sediment der Drau bezüglich der Gehalte an Zink und Blei, in geringerem Maße auch an Cadmium und Quecksilber auf. Dies steht in ursächlichem Zusammenhang mit den historischen Bergbauaktivitäten im Einzugsgebiet

einiger Zubringer (v. a. der Gailitz). Das Sediment der Mur hat einen etwas höheren Mangengehalt, das des Inn einen etwas höheren Kupfergehalt als die Sedimente der jeweils anderen Messstellen.

Für keinen der angeführten Parameter sind in der QZV Chemie OG und der RL 2013/39/EU Umweltqualitätsnormen in Sediment festgelegt. Eine Bewertung ist daher nicht möglich.

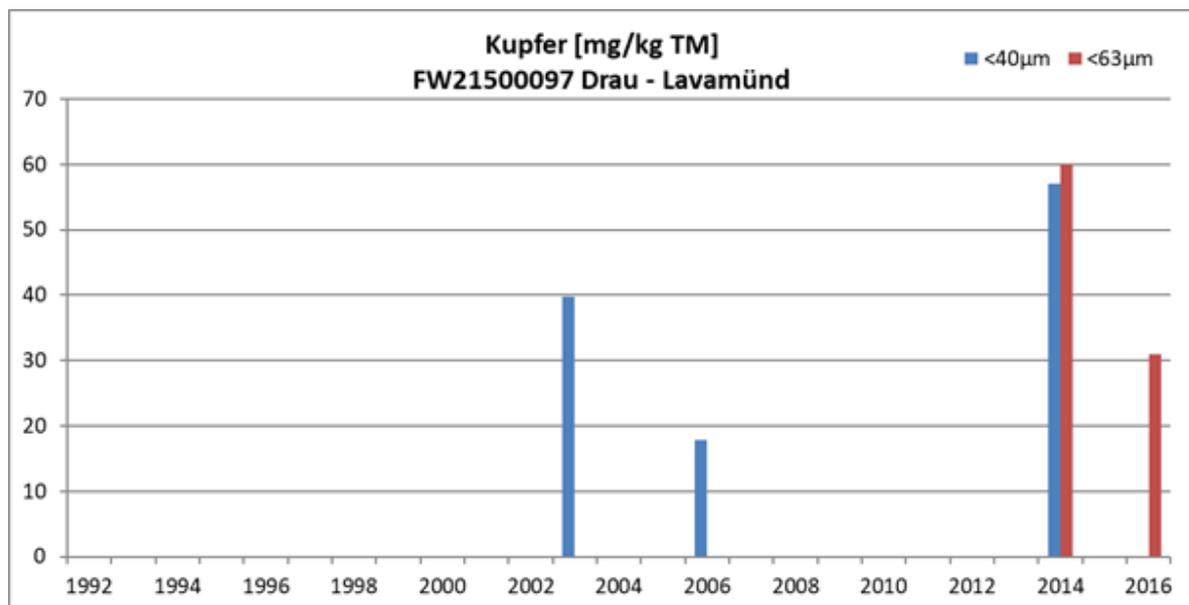
Tabelle 81: Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen im Rahmen des Trendmonitorings 2016

Messstellenummer		FW21500097	FW31100377	FW40607017	FW61400317	FW73200987	
Fluss		Drau	Donau	Donau	Mur	Inn	
Messstellenbezeichnung		Lavamünd	Hainburg	Jochenstein	Spielfeld	Erl	
Fraktion	Einheit	BG	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm	< 63 µm
Aluminium	mg/kg TM	36	39.000	24.000	28.000	44.000	24.000
Arsen	mg/kg TM	0,1	24	9,5	17	8,8	24
Blei	mg/kg TM	0,04	210	17	18	21	22
Cadmium	mg/kg TM	0,04	3,8	0,24	0,30	0,23	0,27
Chrom	mg/kg TM	0,05	74	47	49	73	38
Eisen	mg/kg TM	18	32.000	28.000	30.000	38.000	32.000
Kupfer	mg/kg TM	0,05	31	22	35	22	46
Mangan	mg/kg TM	0,18	600	790	900	1.300	820
Nickel	mg/kg TM	0,05	36	24	31	36	32
Quecksilber	mg/kg TM	0,0045	0,23	0,11	0,044	0,073	0,067
Selen	mg/kg TM	0,1	1,2	1,2	1,8	1,8	1,3
Uran	mg/kg TM	0,04	2,3	3,6	4,5	2,5	5,0
Zink	mg/kg TM	0,1	1.100	72	67	100	66
Anthracen	µg/kg TM	0,5	2,7	2,0	0,99	16	< 0,50
Benzo(a)pyren	µg/kg TM	0,5	10	12	3,7	21	1,2
Benzo(b)fluoranthren	µg/kg TM	0,5	15	18	5,6	24	1,8
Benzo(g,h,i)perylene	µg/kg TM	0,5	13	12	3,2	19	1,3

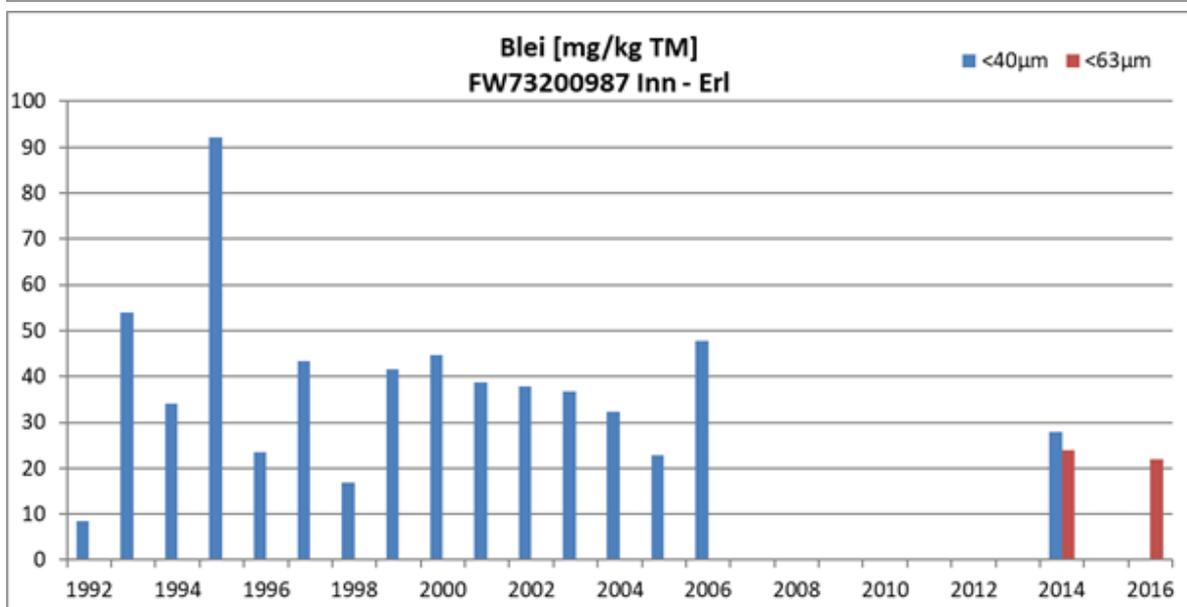
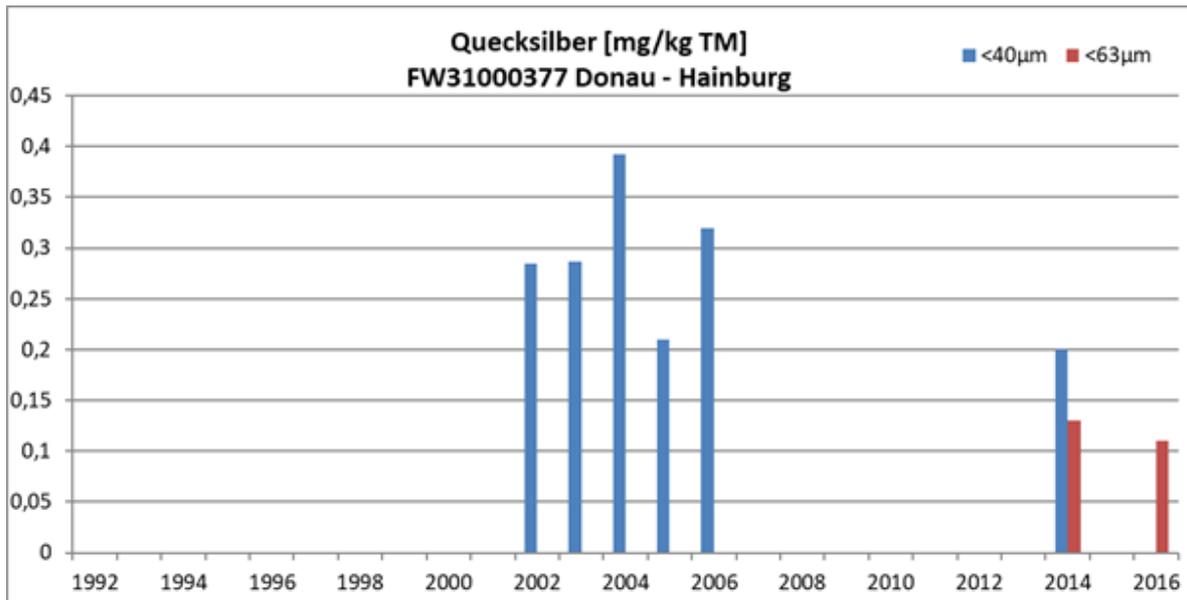
Messstellennummer		FW21500097	FW31100377	FW40607017	FW61400317	FW73200987	
Fluss		Drau	Donau	Donau	Mur	Inn	
Messstellenbezeichnung		Lavamünd	Hainburg	Jochenstein	Spielfeld	Erl	
Benzo(k)fluoranthen	µg/kg TM	0,5	6,8	7,6	2,3	12	0,86
Fluoranthen	µg/kg TM	0,5	37	30	12	100	3,9
Indeno(1,2,3-c,d)pyren	µg/kg TM	0,5	9,9	11	2,9	16	0,94
Naphthalin	µg/kg TM	2	3,2	<2,0	n.n.	7,0	n.n.

Quelle: BMNT

Abbildung 47: Ergebnisse der Schwermetalluntersuchung im Rahmen des Trendmonitorings im Vergleich mit früheren Daten aus der WGEV-Beobachtung für Kupfer an der Stelle Drau–Lavamünd, für Quecksilber an der Stelle Donau–Hainburg und für Blei an der Stelle Inn–Erl



Quelle für Abbildungen 47 – 56 (Kap 4.5): BMNT



Die Gegenüberstellung der aktuellen Daten aus dem Trendmonitoring und der schon zuvor im Rahmen der WGEV/GZÜV gewonnenen Ergebnisse von Schwermetalluntersuchungen zeigt eine in den meisten Fällen sehr gute Übereinstimmung der Daten (siehe Abbildung 47). Vereinzelt größere Abweichungen zwischen den Ergebnissen dürften weniger auf eine Änderung der Belastungssituation zurückzuführen sein, sondern eher auf besondere Umstände im Zusammenhang mit der Probenahme und der Zusammensetzung des Sediments (Entnahmezeitpunkt, vorhergegangenes Abflussgeschehen, Entnahmetechnik, Anteil rezentes Sediments, mineralogische Beschaffenheit, Korngrößenverteilung, Feinanteil).

Gegenüber der vorangegangenen Trenduntersuchung 2014 sind im Sediment der Drau die Gehalte der Elemente Aluminium, Eisen, Mangan und Uran etwa gleichgeblieben, die

Gehalte der übrigen Metalle sind deutlich niedriger, bei Arsen, Blei, Cadmium, Quecksilber und Zink betragen sie ein Drittel oder sogar ein Viertel der Konzentrationen von 2014. Dies lässt sich mit dem besonders hohen Anteil der Feinkornfraktion in der Sedimentprobe aus dem Jahr 2014 begründen, welche nicht nur aufgrund des Verhältnisses von Oberfläche zu Volumen die Sorption von Metallen begünstigt. Die Konzentrationen 2016 liegen andererseits aber auch unter den Gehalten der meisten früheren Untersuchungen.

Die Ergebnisse der Sedimente aus der Donau sind den Resultaten der Untersuchungen aus dem Jahr 2014 sehr ähnlich. Größere Unterschiede gibt es kaum, in Jochenstein beträgt der zuletzt bestimmte Quecksilbergehalt weniger als ein Viertel des Gehaltes von 2014, der Cadmiumgehalt ist dagegen fast doppelt so hoch. In Hainburg betrifft die einzige größere Abweichung zwischen den Ergebnissen des ersten und des zweiten Durchganges des Trendmonitorings den etwas mehr als eineinhalbfachen Urangehalt. Die aktuellen Ergebnisse passen insbesondere an der Messstelle Hainburg gut zu denen früherer Erhebungen.

Eine gute Übereinstimmung mit den Ergebnissen des ersten Trendmonitorings zeigen die neuen Gehalte des Sedimentes aus der Mur. Größere Differenzen zum Jahr 2014 fehlen, lediglich die Gehalte von Arsen, Blei und Quecksilber sind merklich niedriger als 2014 und betragen nur etwa 50 % der damals gefundenen Konzentrationen. Auch an der Mur fügen sich die neuen Ergebnisse gut in den Datenpool älterer Aufnahmen.

Das Inn-Sediment liefert den Konzentrationen des Jahres 2014 sehr ähnliche Ergebnisse. Der Urangehalt weist den etwa eineinhalbfachen Wert auf, bei den Elementen Aluminium, Chrom, Nickel und Zink wurden merklich niedriger Gehalte gefunden (ca. 60 %). Sedimente des Inn wurden in den Jahren 1992 bis 2006 jährlich untersucht, es existiert also eine sehr gute Datengrundlage. Die zuletzt gemessenen Gehalte passen gut zu den früheren Ergebnissen (Arsen, Chrom), in einigen Fällen lassen die aktuellen Werte sogar auf einen Rückgang der Gehalte schließen (Nickel, Blei, Zink).

Aussagen über ein statistisch signifikantes Trendverhalten sind aufgrund der noch zu geringen Datenlage derzeit noch nicht ableitbar.

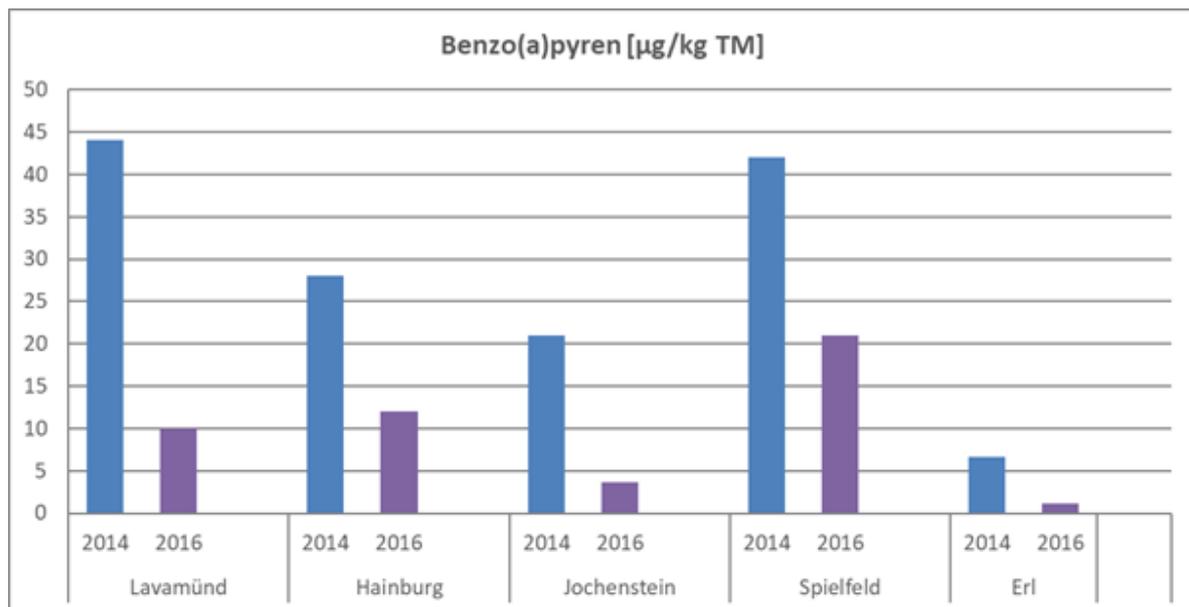
Polyaromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

Die PAK-Gehalte der fünf Sedimentproben sind generell ähnlich (siehe Tabelle 81). Lediglich Fluoranthen zeigt im Sediment der Mur einen merklich höheren Wert als in den Sedimenten der anderen Flüsse. Die Mur weist bezüglich aller PAKs die höchsten, der Inn, wie schon vor zwei Jahren, durchwegs die niedrigsten Gehalte auf.

Gegenüber der Aufnahme von 2014 zeigen alle Sedimente der zuletzt vorgenommenen Untersuchung bezüglich aller Stoffe niedrigere Gehalte, mit Ausnahme von Anthracen und Naphthalin in der Mur, bei denen die Gehalte etwa doppelt so hoch sind wie bei der Untersuchung 2014.

Für keinen der angeführten Parameter sind in der QZV Chemie OG und RL 2013/39/EU Umweltqualitätsnormen in Sediment festgelegt. In den Hintergrunddokumenten zu den einzelnen Prioritären Stoffen sind jedoch spezifische Qualitätsstandards für Sedimente angeführt, bei deren Einhaltung der Schutz der benthischen Lebensgemeinschaft gewährleistet sein soll. Alle untersuchten Sedimente zeigen deutlich geringere Konzentrationen als die angeführten Qualitätsstandards.

Abbildung 48: Ergebnisse der PAK-Untersuchungen im Rahmen des Sediment-Trendmonitorings am Beispiel von Benzo(a)pyren



Aussagen über mögliche Trendentwicklungen sind aufgrund der derzeit sehr geringen Datenlage noch nicht möglich.

4.5.2 Trendmonitoring Biota 2016

In Fischen wurde das Trendmonitoringprogramm 2010, 2013 und 2016 an allen fünf Messstellen durchgeführt und umfasst die in Tabelle 80 angeführten 14 Stoffe/Stoffgruppen.

Chemische Analytik

Die chemischen Untersuchungen wurden vom Umweltbundesamt Wien durchgeführt. Die Fische wurden gewogen und durch Lyophilisierung (Gefriertrocknung) schonend getrocknet. Die getrockneten Fische wurden zur Bestimmung des Trockenmasseanteils neuerlich gewogen, einzeln mittels einer Rotorschwingmühle kleiner 0,5 mm gemahlen und homogenisiert. Zudem wurde der Fettgehalt bestimmt. Die Fettbestimmung erfolgte in Anlehnung an ÖNORM EN 1528-2 durch Einwaage von ca. 2,5 g Probe mit nachfolgender Accelerated Solvent Extraction (ASE) mittels Toluol/Ethanol (65/35) und Entnahme eines Aliquots des Extraktes (4 %) für die gravimetrische Fettbestimmung.

Die verwendeten Untersuchungsmethoden entsprechen grundsätzlich jenen, die im Untersuchungsprogramm 2013 angewendet wurden, Details hierzu sind im Bericht 2013 (Clara et al. 2013) nachzulesen. Eine Zusammenfassung der analytischen Bestimmungsgrenzen der im Untersuchungsprogramm 2016 untersuchten Parameter sowie die Angabe der jeweiligen Umweltqualitätsnorm enthält die im Anhang angeführte Darstellung der Gesamtergebnisse.

Bei den meisten der untersuchten Stoffe sind die angewandten Analysenmethoden ausreichend sensitiv und ermöglichen Nachweise im Bereich der Umweltqualitätsnorm unter Einhaltung der Vorgaben der Richtlinie 2009/90/EG. Diese fordert die Anwendung von Methoden mit einer Bestimmungsgrenze von höchstens 30 % der Umweltqualitätsnorm.

Bei Hexabromcyclododecan, Heptachlor und Heptachlorepoxyd sowie den bromierten Diphenylethern wird diese Anforderung nicht erfüllt. Bei Hexabromcyclododecan ist die Bestimmungsgrenze der angewandten Methode aber deutlich niedriger als die Umweltqualitätsnorm, weshalb die Methode als ausreichend für die Zustandsbewertung eingestuft wird, auch wenn die Vorgabe aus Richtlinie 2009/90/EG nicht eingehalten wird.

Bei Heptachlor und Heptachlorepoxyd sowie den polybromierten Diphenylethern sind die Umweltqualitätsnormen erheblich niedriger als die erreichbaren Bestimmungs- bzw. Nachweisgrenzen. Sobald einer dieser Stoffe über der Nachweisgrenze detektiert wird, ist die Umweltqualitätsnorm überschritten. Ein fehlender Nachweis kann aber nicht als Nachweis der Einhaltung der Umweltqualitätsnorm interpretiert werden.

Für die Auswertungen werden entsprechend den Vorgaben der Richtlinie 2009/90/EG alle Nachweise kleiner der jeweiligen Bestimmungsgrenze mit der halben Bestimmungsgrenze berücksichtigt. Für die Zustandsbewertung und den Vergleich mit den Umweltqualitätsnormen werden bei Parametern, die aus der Summe mehrerer Einzelstoffe

zusammengesetzt sind (z. B. PBDE, Dioxine), Nachweise kleiner der Bestimmungsgrenze bei der Summenbildung gleich null gesetzt.

Untersuchungsergebnisse

Im Folgenden werden stoffspezifisch die Ergebnisse der drei Untersuchungsjahre 2010, 2013 und 2016 an den einzelnen Untersuchungsstellen dargestellt. Alle angegebenen Konzentrationen sind auf das Feuchtgewicht (FG) bezogen. Bei diesem Vergleich sind verschiedene Rahmenbedingungen mitzubedenken. So wurden in den verschiedenen Jahren in unterschiedlichem Ausmaß Einzelfische oder Poolproben analysiert, 2010 wurden Einzelfische, 2013 und 2016 sowohl Einzelfische als auch Poolproben analysiert. Auch bei den untersuchten Fischarten und deren Alter kam es bei einzelnen Messstellen zu Änderungen im Laufe der Jahre. Grundsätzlich wurde vor Beginn des Trendmonitoringprogramms 2010 über Vorstudien die Machbarkeit einer einheitlichen Methodik, die zur Darstellung langfristiger Trends von Schadstoffkonzentrationen erforderlich ist, überprüft. So wurde bezüglich der zu untersuchenden Fischarten bei der ersten Trenduntersuchung in Biota 2010 davon ausgegangen, dass grundsätzlich an allen Messstellen Aitel (*Squalius cephalus*) der Größenklasse 25–30 cm mit einem angenommenen Durchschnittsalter von 3–4 Jahren für das Trendmonitoring herangezogen werden können. Die Erfahrungen zeigten jedoch, dass Aitel in der entsprechenden Größenkategorie nicht verlässlich an allen Messstellen verfügbar sind. 2013 wurde daher die Eignung auch anderer Fischarten mit einem Durchschnittsalter von 3–4 Jahren für das Trendmonitoring an verschiedenen Messstellen mituntersucht. Darauf aufbauend wurden für das Messprogramm 2016 für jede Messstelle differenzierte Festlegungen bezüglich der zu untersuchenden Fischarten getroffen. Folgende Fische wurden in den vergangenen Untersuchungsperioden beprobt:

- Donau bei Hainburg: 2010 Aitel, 2013 ausschließlich Brachsen und 2016 Brachsen und Aitel;
- Donau bei Jochenstein: 2010 Aitel, 2013 und 2016 zusätzlich zu Aitel auch Schwarzmaulgrundel;
- Drau bei Lavamünd: 2010 Aitel, 2013 auch Barbe, Frauenerfling und Zander und 2016 Aitel;
- Inn bei Erl: 2010 Aitel und Regenbogenforelle, 2013 und 2016 Aitel;
- Mur bei Spielfeld: 2010, 2013 und 2016 Aitel.

Unterschiedliche Fischarten können zu verschiedenen Ergebnissen führen, weil die Bioakkumulation von unterschiedlichen Faktoren abhängig ist. Dazu zählen z. B. Ernährungsweise und Alter. Je älter die Fische sind, umso mehr Schadstoff kann akkumuliert werden. Fische mit räuberischer Ernährungsweise reichern meist mehr fettakkumulierende

Stoffe an. Um eine Verbesserung der Vergleichbarkeit zu erreichen, schlägt der Leitfaden zum Biota Monitoring (EC, 2014) daher die Normalisierung der Messergebnisse auf einen einheitlichen Fettgehalt (5 % Fett) oder eine einheitliche Trockenmasse (26 % Trockenmasse) vor. Diese Normalisierung wird im Folgenden bei den Parametern PFOS, Quecksilber, Dioxine und Bromierte Diphenylether angewendet.

Für die neuen Prioritären Stoffe (Dicofol, PFOS, Quinoxifen, Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen, Hexabromcyclododecan sowie Heptachlor- und Heptachlorepoxid), die mit der Richtlinie 2013/39/EU in den Anhang 10 der Wasserrahmenrichtlinie aufgenommen wurden und für die ein Trendmonitoring gefordert ist, liegen keine Daten aus den Untersuchungen 2010 vor. Dicofol, Quinoxifen, Hexabromcyclododecan sowie Heptachlor- und Heptachlorepoxid wurden 2013 und 2016 untersucht und waren in keiner Biotaprobe nachweisbar. Für PFOS sowie Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen werden die Ergebnisse der Messungen an den Trendmessstellen im Folgenden präsentiert.

Für alle angeführten Stoffe gilt gleichermaßen, dass aufgrund der noch zu geringen Datenlage Aussagen über ein statistisch signifikantes Trendverhalten derzeit noch nicht ableitbar sind.



Bachforelle

Details zu den einzelnen Untersuchungsergebnissen der Jahre 2010 und 2013 sind in den folgenden Berichten dargestellt:

Wasser > Wasserqualität und Gewässerschutz > Flüsse und Seen > Trendermittlung von Schadstoffen in Biota; (Deutsch K., Krämer D., 2012)

Service > Publikationen > Wasser > Fischuntersuchungsprogramm 2013 – GZÜV-Untersuchungen; (Clara M. et al.; 2015)

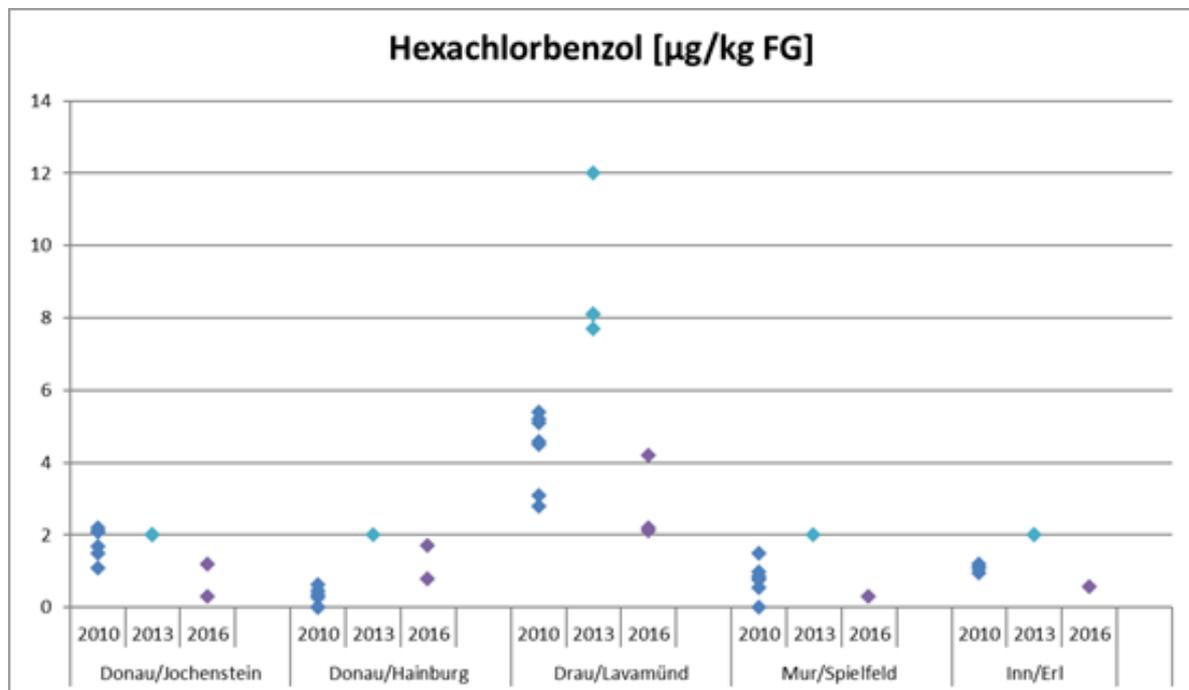
Für 2016 sind Details zu den untersuchten Fischen und die Untersuchungsergebnisse im Tabellenanhang zu finden.

Hexachlorbenzol

An den fünf Untersuchungsstellen wurde Hexachlorbenzol in 52 Biotaprobenn (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht und bei ca. 80 % der Proben wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze gefunden. Die Umweltqualitätsnorm für Hexachlorbenzol liegt bei 10 µg/kg FG. Mit Ausnahme einer Einzelprobe lagen alle Untersuchungsergebnisse deutlich unter der Umweltqualitätsnorm.

Einen Vergleich der Messergebnisse 2010, 2013 und 2016 zeigt Abbildung 49, hierbei werden Messwerte unter der Bestimmungsgrenze mit der halben Konzentration der Bestimmungsgrenze dargestellt.

Abbildung 49: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Hexachlorbenzol in den Biotatrendmessstellen



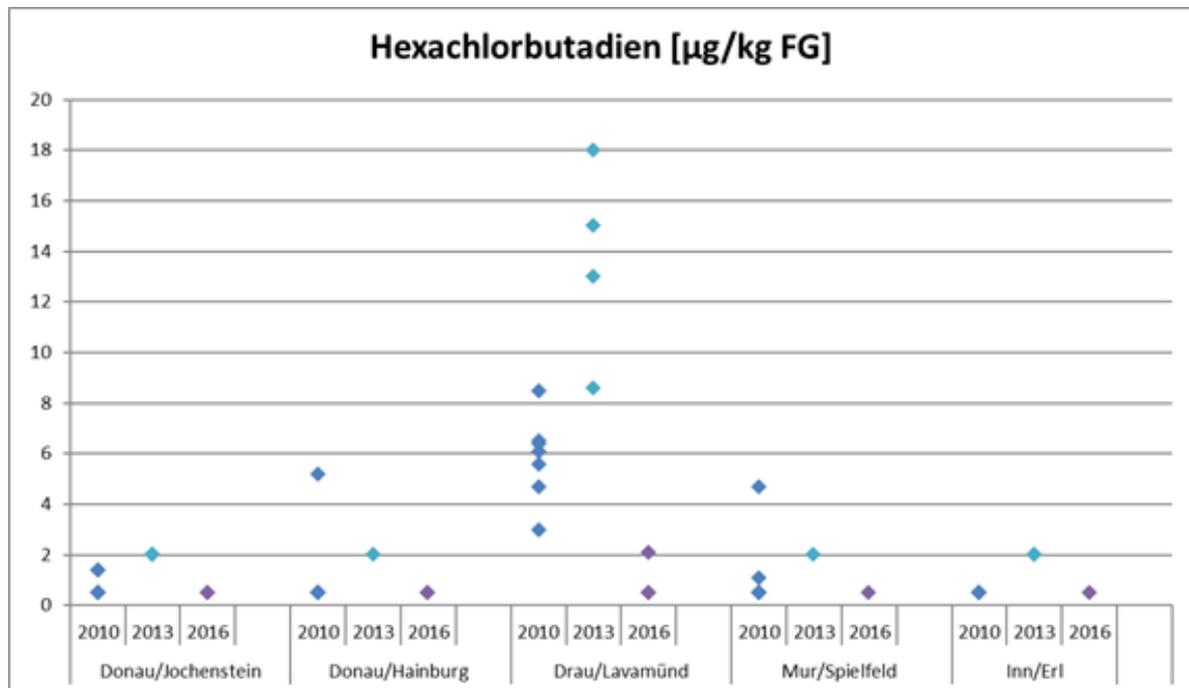
In den Messstellen an der Donau (Hainburg und Jochenstein), an der Mur (Spielfeld) und am Inn (Erl) lagen 2013 alle Messungen unter der Bestimmungsgrenze von 4 µg/kg FG. Für die Untersuchungen 2010 und 2016 wurde eine sensitivere Methode mit einer Bestimmungsgrenze von 0,25 µg/kg FG angewandt. Alle Konzentrationen an diesen vier

Messstellen lagen unter 2,1 µg/kg FG. Bei diesen vier Messstellen sind die Ergebnisse demnach ähnlich. In der Drau bei Lavamünd unterscheiden sich die Ergebnisse deutlich, vor allem 2013 wurden höhere Konzentrationen gemessen. Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass 2010 Aitel Einzelfischproben, 2013 eine Aitel Poolprobe sowie drei Einzelfischproben (Barbe, Frauenerfling und Zander) und 2016 drei Aitel Poolproben untersucht wurden. Die Ergebnisse aus 2016 sind deutlich niedriger als in den Vorjahren.

Hexachlorbutadien

An den fünf Untersuchungsstellen wurde Hexachlorbutadien in 52 Biotaprobe (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht und bei ca. 33 % der Proben wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze gefunden. Die Umweltqualitätsnorm für Hexachlorbenzol liegt bei 55 µg/kg FG. Alle Untersuchungsergebnisse liegen deutlich unter der Umweltqualitätsnorm. Einen Vergleich der Messergebnisse 2010, 2013 und 2016 zeigt Abbildung 50. Hierbei werden Messwerte unter der Bestimmungsgrenze mit der halben Bestimmungsgrenze dargestellt.

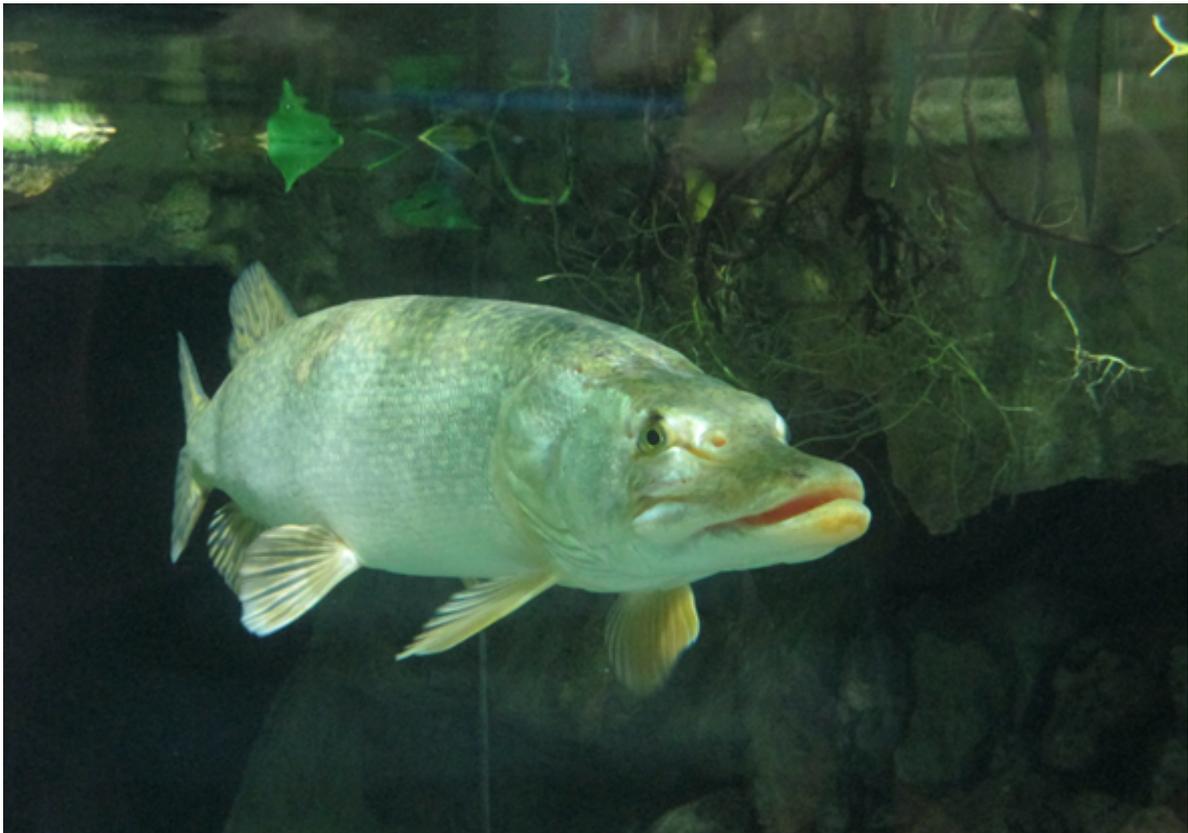
Abbildung 50: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Hexachlorbutadien in den Biota-Trendmessstellen



Wie bei Hexachlorbenzol lagen 2013 alle Messwerte in den Messstellen an der Donau (Hainburg und Jochenstein), an der Mur (Spielfeld) und am Inn (Erl) unter der Bestimmungsgrenze von 4 µg/kg FG. Für die Untersuchungen 2010 und 2016 wurde eine

sensitivere Methode mit einer Bestimmungsgrenze von 1 µg/kg FG angewandt. Alle Messungen an diesen vier Messstellen lagen unter 5,2 µg/kg FG. Bei diesen vier Messstellen sind die Ergebnisse demnach ähnlich und ein Trend ist nicht abschätzbar.

Für die Drau bei Lavamünd gilt für Hexachlorbutadien Ähnliches wie für Hexachlorbenzol. So wurden 2013 deutlich höhere Konzentrationen gemessen. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2016 sind deutlich niedriger als in den Vorjahren. Von den drei Mischproben wurden nur bei einer Mischprobe Konzentrationen über der Bestimmungsgrenze von 1 µg/kg FG gefunden.



Hecht

Hexachlorcyclohexan

An den fünf Untersuchungsstellen wurde Hexachlorcyclohexan in 52 Biotaprobe(n) (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht. Bei keiner Probe wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze gefunden, 98 % der Ergebnisse lagen unter der Nachweisgrenze. Für Hexachlorcyclohexan gibt es keine Umweltqualitätsnorm in Biota.

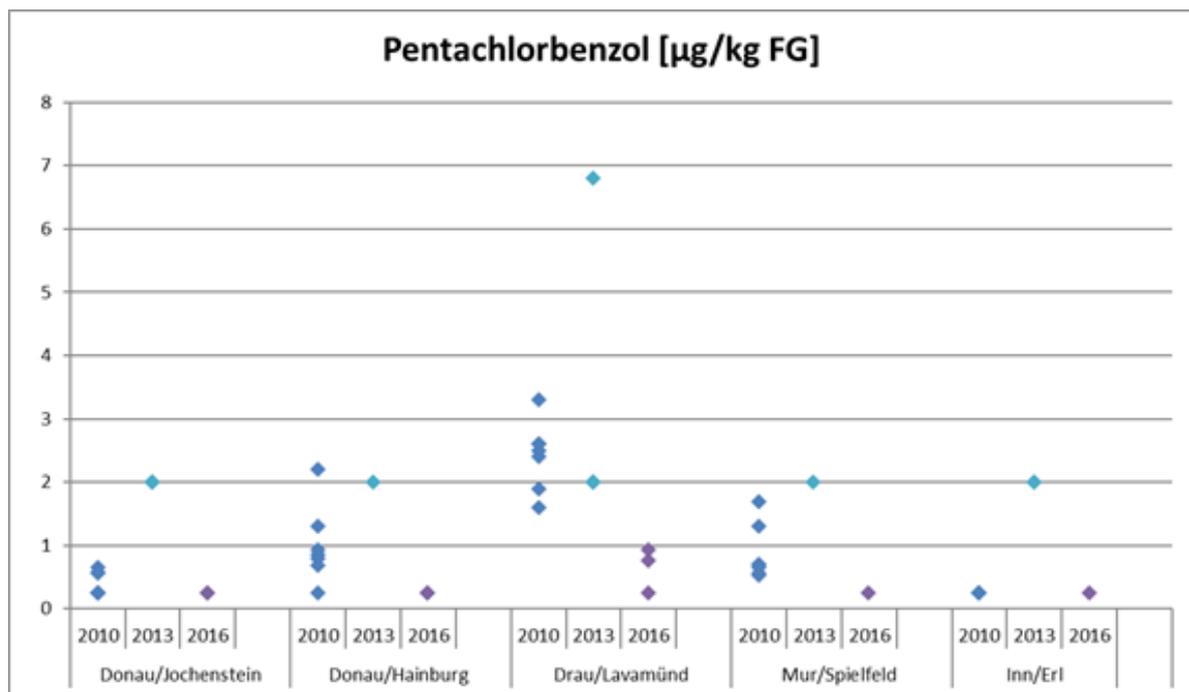
Die Abschätzung eines Trends ist nicht möglich.

Pentachlorbenzol

An den fünf Untersuchungsstellen wurde Pentachlorbenzol in 52 Biotaprobenn (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht und bei ca. 50 % der Proben wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze gefunden. Für Pentachlorbenzol gibt es keine Umweltqualitätsnorm in Biota. Ein mögliches Bewertungskriterium stellt der spezifische Qualitätsstandard zum Schutz von Prädatoren mit 367 µg/kg FG dar (PCB, 2005). Dieser Wert wird von allen Proben deutlich unterschritten.

Einen Vergleich der Messergebnisse 2010, 2013 und 2016 zeigt Abbildung 51. Messwerte unter der Bestimmungsgrenze werden mit der halben Bestimmungsgrenze dargestellt.

Abbildung 51: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Pentachlorbenzol in den Biota-Trendmessstellen



Die dargestellten Schwankungen an allen Messstellen ergeben sich vor allem daher, dass 2013 eine weniger sensitive Untersuchungsmethode mit einer Bestimmungsgrenze von 4 µg/kg FG verwendet wurde und in der Darstellung für Messwerte unter der Bestimmungsgrenze die halbe Bestimmungsgrenze angezeigt wird. Mit Ausnahme der Drau lagen alle Messungen an den vier Messstellen unter 2,2 µg/kg FG. Ein Vergleich der Ergebnisse aus den Jahren 2010, 2013 und 2016 zeigt für diese vier Trendmessstellen auch relativ ähnliche Konzentrationsbereiche. In der Drau war Pentachlorbenzol hingegen in allen

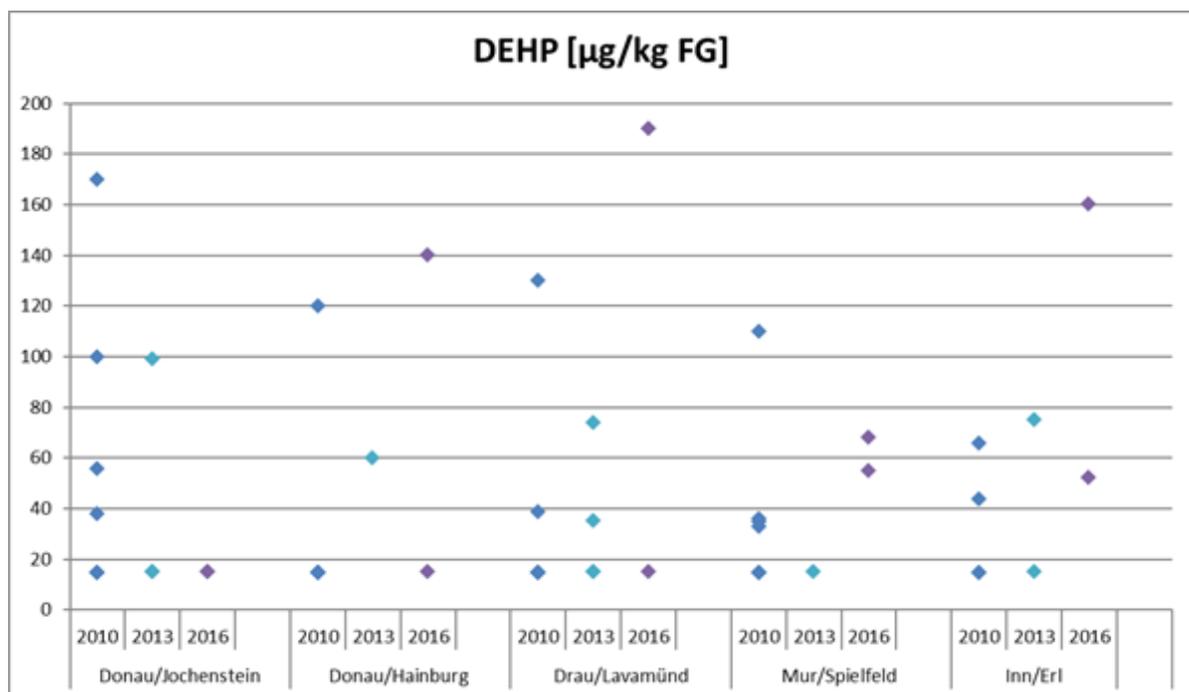
Proben nachweisbar, die höchste Konzentration wurde in der Zander Einzelfischprobe gefunden. Der Zander wies ein Gewicht von rund 750 g und einen Fettgehalt von rund 9,1 % auf. Eine Normalisierung auf einen Fettgehalt von 5 % resultierte in einer Konzentration von rund 3,7 µg/kg FG. Diese Konzentration liegt im Schwankungsbereich der Ergebnisse von 2010. Die Ergebnisse aus dem Jahr 2016 weisen geringere Konzentration auf.

Di(2-Ethylhexyl)Phthalat (DEHP)

An den fünf Untersuchungsstellen wurde DEHP in 52 Biotaprobenn (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht. Bei ca. 50 % der Proben wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze von 30 µg/kg FG gefunden. Für DEHP gibt es keine Umweltqualitätsnorm in Biota. Mögliche Bewertungskriterien stellen der spezifische Qualitätsstandard zum Schutz von Prädatoren mit 3.200 µg/kg FG und 2.920 µg/kg FG zum Schutz des Menschen durch den Verzehr von Fischprodukten dar (DEHP, 2005). Diese Werte werden von allen Proben deutlich unterschritten.

Einen Vergleich der Messergebnisse 2010, 2013 und 2016 zeigt Abbildung 52. Messwerte unter der Bestimmungsgrenze werden mit der halben Bestimmungsgrenze dargestellt.

Abbildung 52: Gegenüberstellung der Messergebnisse für DEHP in den Biota-Trendmessstellen



Die Messwerte schwanken über einen weiten Bereich, so wurden an einzelnen Messstellen Fische mit Stoffkonzentrationen unter der Bestimmungsgrenze und andere mit Konzentrationen über 150 µg/kg FG gefunden. Hieraus Aussagen bezüglich der Entwicklung der mittleren Konzentration der einzelnen Messstellen abzuleiten ist daher derzeit nicht möglich und künftige Ergebnisse sind abzuwarten.

Tributylzinnverbindungen

An den fünf Untersuchungsstellen wurden Tributylzinnverbindungen in 53 Biotaprobe (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht und bei ca. 8 % der Proben wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze gefunden. Für Tributylzinnverbindungen gibt es keine Umweltqualitätsnorm in Biota. Mögliche Bewertungskriterien stellen der spezifische Qualitätsstandard zum Schutz von Prädatoren mit 230 µg/kg FG und 15,2 µg/kg FG zum Schutz des Menschen durch den Verzehr von Fischprodukten dar (TBT, 2005). Diese Werte werden von allen Proben deutlich unterschritten.

An den Messstellen Inn (Erl), Mur (Spielfeld) und Drau (Lavamünd) wurden bei keiner der untersuchten Biotaprobe Konzentrationen über der Bestimmungsgrenze gemessen. Bis auf eine Probe lagen die Ergebnisse sogar unter der im jeweiligen Untersuchungsjahr verwendeten Nachweisgrenze von 1 bzw. 0,25 µg/kg FG. An der Donau (Jochenstein und Hainburg) waren 2013 Tributylzinnverbindungen in allen Proben nachweisbar. Die höchste Konzentration mit 4,1 µg/kg FG wurde in einer Poolprobe von Schwarzmaulgrundeln aus der Donau bei Jochenstein gemessen, die deutlich stärker belastet war als die anderen untersuchten Fischproben. Diese Funde konnten 2016 nicht bestätigt werden, hier lagen für die beiden Messstellen die Konzentrationen aller Proben unter der Bestimmungsgrenze von 0,5 µg/kg FG.

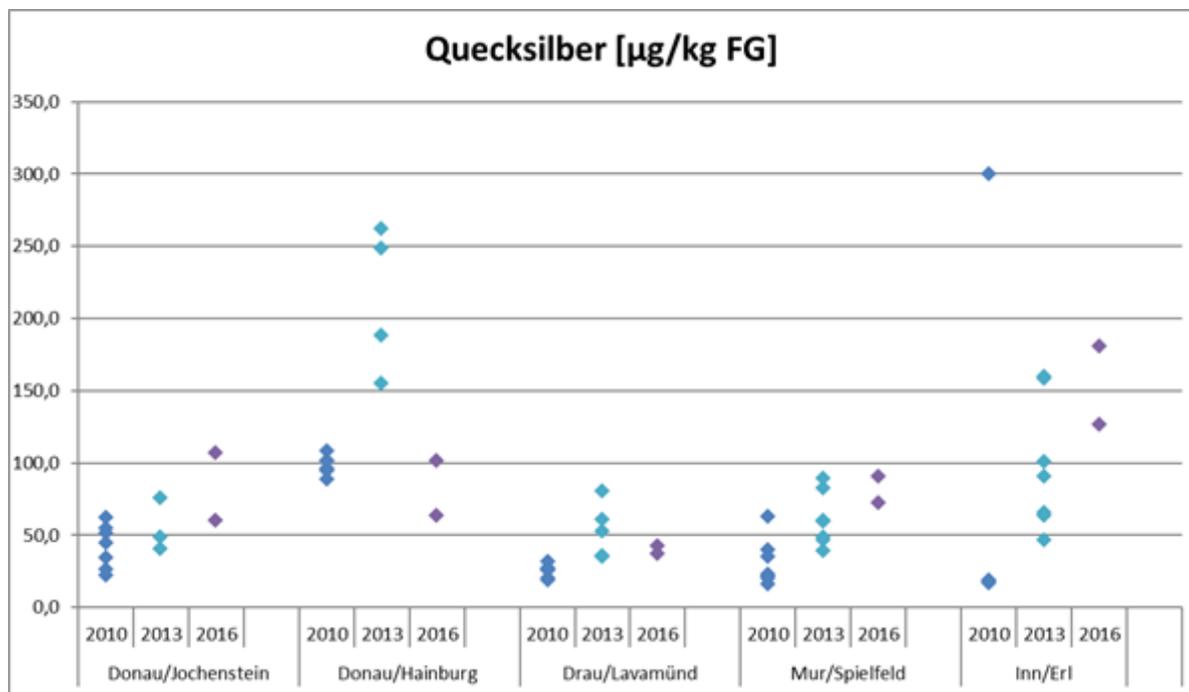
Somit sind die Ergebnisse der drei Untersuchungskampagnen an allen Trendmonitoringmessstellen qualitativ ähnlich.

Quecksilber

An den fünf Untersuchungsstellen wurde Quecksilber in 69 Biotaprobe (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht. Bei allen Proben wurden Messwerte über der Bestimmungsgrenze gefunden. Die Umweltqualitätsnorm für Quecksilber liegt bei 20 µg/kg FG. Die Ergebnisse zeigen für den überwiegenden Teil der Proben Konzentrationen über der Umweltqualitätsnorm.

Die Messwerte schwanken z. T. erheblich. Da Quecksilber nicht im Fett akkumuliert wird, wurde gemäß Leitfaden zum Biota Monitoring (EC, 2014) zur Verbesserung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse eine Normalisierung auf einen einheitlichen Trockensubstanzgehalt von 26 % Trockenmasse durchgeführt. Abbildung 53 zeigt einen Vergleich der Messergebnisse 2010, 2013 und 2016 unter Verwendung dieser normalisierten Quecksilbergehalte in den untersuchten Fischen.

Abbildung 53: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Quecksilber in den Biota-Trendmessstellen, normalisiert auf einen Trockensubstanzgehalt von 26 %

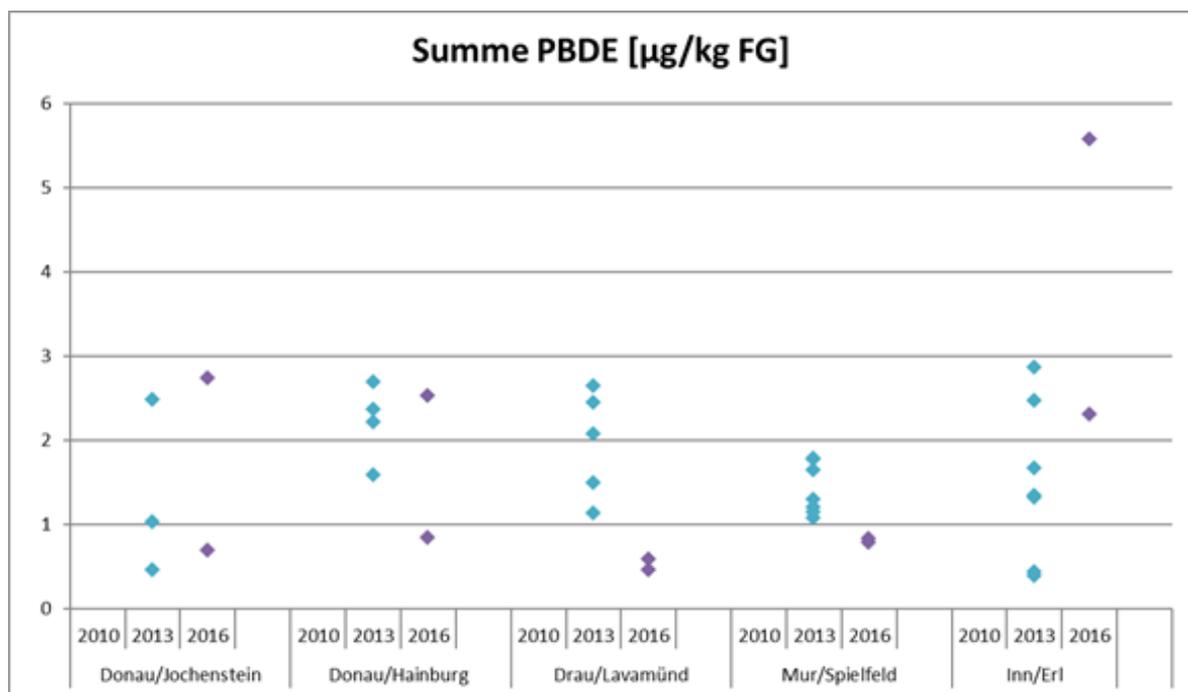


Im Jahr 2013 wurden bei allen Trendmessstellen im Vergleich zu 2010 z. T. deutlich höhere Quecksilbergehalte (normalisiert auf einen Trockenmassegehalt von 26 %) beobachtet. Für die Messstellen Donau/Jochenstein und Mur/Spielfeld zeigen auch die Ergebnisse 2016 weiterhin eine mögliche leicht steigende Tendenz. Hier wurden an beiden Messstellen in den Jahren 2010 und 2016 auch Fische vergleichbarer Arten und Größe analysiert. Anders bei der Messstelle Donau/Hainburg, hier zeigen die Ergebnisse 2016 deutlich geringere Gehalte als 2013. Für diese Messstelle ist jedoch zu berücksichtigen, dass 2010 (ausschließlich Aitel) und 2013 (ausschließlich Brachsen) unterschiedliche Fischarten untersucht wurden. Zur weiteren Evaluierung dieser Ergebnisse wurden daher 2016 an dieser Messstelle beide Fischarten untersucht. Ein gezielter Vergleich auf Artniveau weist weiterhin für 2016 geringfügig geringere Konzentrationen als in den Vorjahren auf.

Bei den Messstellen Drau/Lavamünd und Inn/Erl sind im Zeitraum 2013 und 2016 keine eindeutigen Tendenzen beobachtbar. An der Messstelle Inn/Erl wurden 2013 und 2016 Aitel unterschiedlichen Alters untersucht, 2013 lag das Altersspektrum zwischen 3 und 8 Jahren, 2016 zwischen 8 und 9 Jahren. Vergleicht man die Konzentrationen ähnlichen Alters liegen diese in einem ähnlichen Bereich. Bei der Messstelle Drau/Lavamünd wurden 2013 neben Aitel auch drei andere Fischarten untersucht. Werden für 2013 und 2016 nur die Ergebnisse der Aitel verglichen, so liegen diese in einem ähnlichen Konzentrationsbereich.

Polybromierte Diphenylether

Abbildung 54: Konzentrationen der PBDE (Summe der Kongenere BDE 28, BDE 47, BDE 99, BDE 100, BDE 153 und BDE 154) in den Biota-Trendmessstellen, normalisiert auf einen Fettgehalt von 5 %



An den fünf Untersuchungsstellen wurden die Polybromierten Diphenylether in 69 Biotaprobenn (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht. Bei den Untersuchungen 2010 waren die sechs Kongenere BDE 28, BDE 47, BDE 99, BDE 100, BDE 153 und BDE 154 in keinem Fisch nachweisbar (Nachweisgrenze 25 µg/kg FG). Mit der Richtlinie 2013/39/EU wurden die UQN für die Summe der sechs Kongenere in Biota mit 0,0085 µg/kg FG deutlich herabgesetzt, sodass für das Untersuchungsprogramm 2013 daher auch eine sensitivere Methode angewandt wurde. 2013 und 2016 wurden die sechs Kongenere in nahezu allen Proben nachgewiesen, die Umweltqualitätsnorm wurde bei allen deutlich überschritten. Abbildung

54 zeigt die Ergebnisse der Jahre 2013 und 2016. Zur Verbesserung der Vergleichbarkeit wurden gemäß Leitfaden zum Biota Monitoring (EC, 2014) die Messergebnisse auf einen Fettgehalt von 5 % normiert.

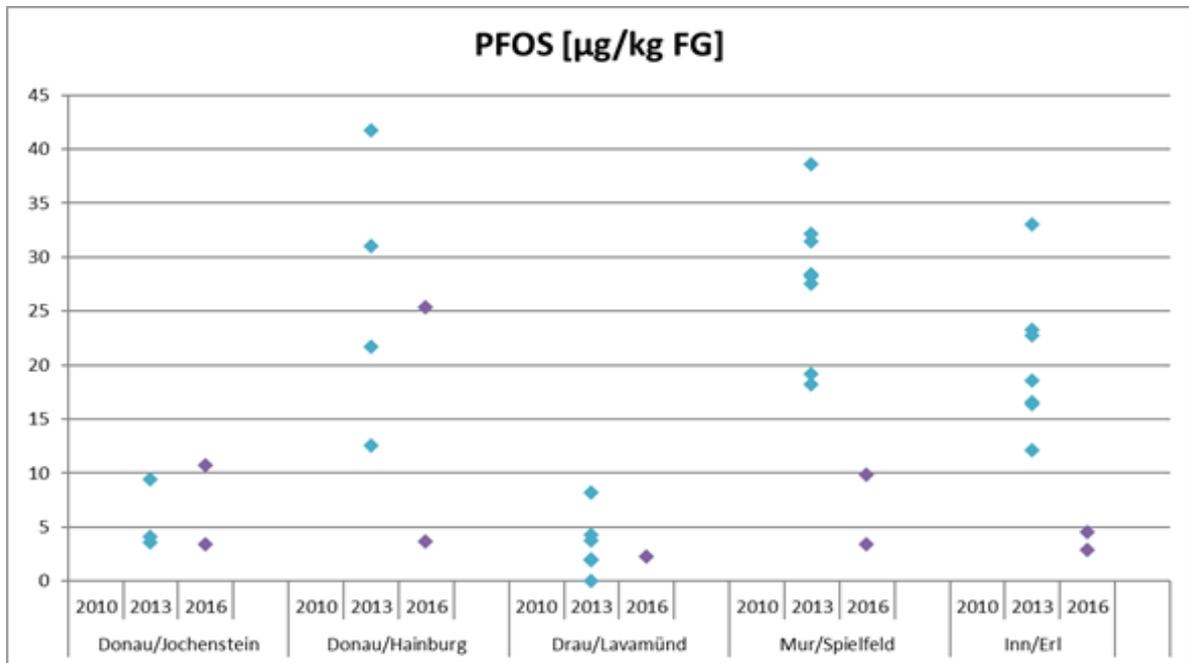
Die Konzentrationen der Summe der Kongenere BDE 28, BDE 47, BDE 99, BDE 100, BDE 153 und BDE 154 in den Trendmessstellen schwanken zwischen 0,4 und 2,9 µg/kg Frischgewicht. Vergleicht man die mittleren Konzentrationen der einzelnen Messstellen in den einzelnen Jahren, so liegen die Unterschiede zwischen 2013 und 2016 in ähnlichen Größenordnungen. Geringfügige Zu- bzw. Abnahmen zeigen die Ergebnisse vom Inn und der Drau.

Perfluoroktansulfonsäure (PFOS)

An den fünf Untersuchungsstellen wurde PFOS in 37 Biotaprobenn (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht und war in allen Fischproben der Trendmessstellen nachweisbar. PFOS war erst 2013 mit der RL 2013/39 in das Trendmonitoringmessprogramm aufzunehmen, daher liegen für 2010 keine Ergebnisse an den Trendmessstellen vor. Die Umweltqualitätsnorm für PFOS liegt bei 9,1 µg/kg FG. Die Ergebnisse 2013 und 2016 zeigen bei ca. 60 % der untersuchten Proben Konzentrationen über der Umweltqualitätsnorm. Zur Verbesserung der Vergleichbarkeit der Ergebnisse wurden die gemessenen Konzentrationen auf einen Trockenmassegehalt von 26 % normiert und sind in Abbildung 55 dargestellt.

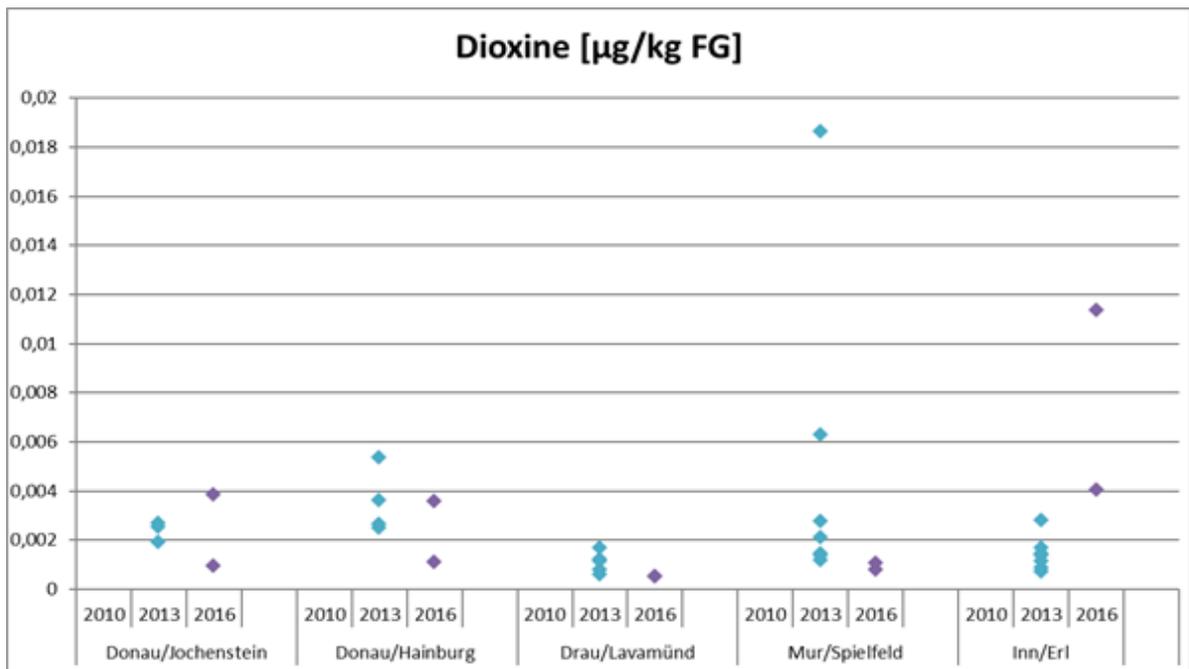
Die normalisierten Konzentrationen schwanken zwischen 2,1 und 47 µg/kg Frischgewicht. Die geringsten Konzentrationen wurden in der Drau in Lavamünd gefunden. Tendenziell wurden 2013 an den meisten Messstellen etwas höhere Konzentrationen gefunden als 2016, vor allem an den Messstellen in der Mur und am Inn. Bei der Donau lagen die Konzentrationen an der Messstelle Hainburg vor allem 2013 deutlich über jenen der Messstelle Donau/Jochenstein. Wie bereits bei Quecksilber angeführt, ist hierbei besonders das unterschiedliche Fischartenspektrum zu berücksichtigen. Betrachtet man beim Vergleich Donau/Jochenstein und Donau/Hainburg ausschließlich die Ergebnisse gleicher Fischarten, so zeigen die vorliegenden Daten keine Zunahme in den Konzentrationen zwischen Jochenstein und Hainburg. Die dargestellten höheren Konzentrationen in Donau/Hainburg für 2013 ergaben sich vor allem aus der ausschließlichen Untersuchung von Brachsen, einer Fischart, die tendenziell höhere Konzentrationen aufweist.

Abbildung 55: Konzentrationen von PFOS (normalisiert auf einen Trockenmassegehalt von 26 %) in den Biota-Trendmessstellen



Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen

Abbildung 56: Konzentrationen (bezogen auf die Toxizitätsäquivalente) von Dioxinen und dioxinähnlichen Verbindungen (normalisiert auf einen Fettgehalt von 5 %) in den Biota-Trendmessstellen



An den fünf Untersuchungsstellen wurde der Summenparameter Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen in 37 Biotapproben (Einzel- bzw. Mischproben) untersucht. Der Summenparameter Dioxine und dioxinähnliche Verbindungen berücksichtigt die Toxizitätsäquivalente (TEQ) von sieben polychlorierten Dibenzoparadioxinen, 10 polychlorierten Dibenzofuranen und 12 dioxinähnlichen polychlorierten Biphenylen. Für den Summenparameter liegt die Umweltqualitätsnorm bei 0,0065 µg/kg FG TEQ. Der Summenparameter war erst 2013 mit der RL 2013/39 in das Trendmonitoringmessprogramm aufzunehmen. Daher liegen für 2010 keine Ergebnisse für die Trendmessstellen vor. Die Ergebnisse 2013 und 2016 zeigen bei ca. 95 % der untersuchten Proben Konzentrationen unter der Umweltqualitätsnorm. Die Ergebnisse sind in Abbildung 56 dargestellt. Die Konzentrationen wurden in Toxizitätsäquivalente (WHO 2005) umgerechnet und auf einen Fettgehalt von 5 % normiert.

Die Konzentrationen schwanken von 0,00058 bis 0,019 µg TEQ/kg Frischgewicht. Die höchste Konzentration wurde 2013 in einer Aitel Einzelfischprobe aus der Mur bei Spielfeld gemessen. Tendenziell wurden 2013 und 2016 an den Messstellen in der Donau und Drau ähnliche Konzentrationen gefunden. Bei der Messstelle an der Mur lagen die Konzentration 2016 bei gleichem Fischartenspektrum und Alter wie 2013 deutlich niedriger. Beim Inn hingegen wurden 2016 höhere Konzentrationen (über der Umweltqualitätsnorm) gefunden als 2013, wobei das unterschiedliche Alter der untersuchten Aitel zu berücksichtigen ist. Bei beiden Stellen werden die kommenden Untersuchungen zeigen, ob sich diese Veränderungen bestätigen.

4.6 Tätigkeitsbericht zur Watch-List und Umsetzung in Österreich

Die Wasserrahmenrichtlinie (WRRL, 2000/60/EG) gibt im Artikel 16 Strategien gegen die Wasserverschmutzung vor und definiert Prioritäre und prioritär gefährliche Stoffe. Dies sind Stoffe oder Stoffgruppen, die ein erhebliches Risiko für bzw. durch die aquatische Umwelt auf EU-Ebene darstellen. Die Identifikation Prioritärer Stoffe beruht demnach auf einer Risikobewertung, die neben der Wirkung auch die Exposition berücksichtigt. Häufig fehlen aber Monitoringdaten zu potenziellen Kandidatenstoffen bzw. -stoffgruppen über Europa verteilt und mit vergleichbarer Qualität, weil die meisten Monitoringprogramme auf nationaler Ebene der Mitgliedstaaten durchgeführt werden. Aus diesem Grund wurde mit Änderung der Umweltqualitätsnormenrichtlinie (UQN-RL, 2008/105/EG) durch die Richtlinie 2013/39/EU eine Beobachtungsliste eingeführt.

Ziel dieser Beobachtungsliste ist die Schaffung einer Datenbasis zum Vorkommen potenzieller Schadstoffe bzw. Schadstoffgruppen in europäischen Gewässern unter Vorgabe

von Kriterien für Probenahme und Analytik, um die Vergleichbarkeit der Untersuchungsergebnisse zu gewährleisten. Diese Monitoringdaten sollen in die Identifikation und in die alle sechs Jahre durchzuführende Überarbeitung der Liste der Prioritären Stoffe (Anhang X der WRRL) einfließen.

Die Beobachtungsliste soll ein flexibles Instrument zur Erhebung von Expositionsdaten für Stoffe bzw. Stoffgruppen darstellen, für die eine Bewertung aufgrund fehlender oder qualitativ unzureichender Monitoringdaten nicht möglich ist. Die erste Beobachtungsliste ist auf 10 Stoffe bzw. Stoffgruppen begrenzt und mit jeder Änderung kann ein Stoff bzw. eine Stoffgruppe ergänzt werden, bis die maximale Anzahl von 14 erreicht ist. Die Beobachtungsliste wird alle zwei Jahre überarbeitet.

Die Mitgliedstaaten haben die Stoffe bzw. Stoffgruppen der Beobachtungsliste zumindest einmal jährlich an repräsentativ ausgewählten Messstellen zu untersuchen. Bei der Messstellenauswahl sind die Verwendung der Stoffe bzw. Stoffgruppen sowie die Charakteristik und Nutzung des Einzugsgebiets (mögliches Vorhandensein eines Stoffes) zu berücksichtigen. Die Anzahl der zu untersuchenden Messstellen ist abhängig von der Größe und der Einwohnerzahl eines Mitgliedstaats. Laut Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV, BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.) sind an fünf für den jeweiligen zu beobachtenden Stoff repräsentativen Messstellen der überblicksweisen Überwachungen die im Durchführungsbeschluss der Kommission genannten Stoffe der Beobachtungsliste für die Dauer von mindestens einem bis zu vier Jahren mindestens einmal pro Jahr zu untersuchen.

Mit Durchführungsbeschluss EU-2015/495 der Kommission vom 20. März 2015 liegt die erste Liste vor (Bekanntgegeben unter Aktenzeichen C (2015) 1756). Diclofenac, 17-beta-Östradiol (E2) und 17-alpha-Ethinylöstradiol (EE2) sind bereits in der Richtlinie 2013/39/EU, mit der die Beobachtungsliste eingeführt wurde, für die erste Liste genannt. Zusätzlich enthält die erste Beobachtungsliste Östron (E1), ein Abbauprodukt von 17-beta-Östradiol, die Makrolid Antibiotika Erythromycin, Clarithromycin und Azithromycin, die Insektizide (Neonicotinoide) Imidacloprid, Thiacloprid, Thiamethoxam, Clothianidin und Acetamiprid, das Insektizid Methiocarb, die Herbizide Triallat und Oxadiazon, den UV-Blocker 2-Ethylhexyl-4-methoxycinnamat und die Industriechemikalie 2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol, die als Antioxidans in Verbraucherprodukten (Farben, Wachsen, Kosmetika, Arzneimitteln) oder Verpackungsmaterialien enthalten ist. Eine Zusammenstellung der Stoffe der ersten Beobachtungsliste enthält Tabelle 82.

Bei einigen Stoffen entsprechen die angeführten höchstzulässigen Nachweisgrenzen den vorläufigen Bewertungskriterien. Weist die Beobachtungsliste eine Stoffgruppe aus (z. B.

Neonicotinoide oder die Antibiotika), so entspricht die höchstzulässige Nachweisgrenze der Gruppe zumeist dem niedrigsten PNEC-Wert eines Stoffes dieser Stoffgruppe (siehe Tabelle 82). Für 17 α -Ethinylöstradiol und die Neonicotinoide Thiametoxam, Chlotianidin und Acetamiprid wurden die geforderten Mindestnachweisgrenzen nicht erreicht. Für die anderen Stoffe der Beobachtungsliste konnten die Vorgaben eingehalten werden.

Tabelle 82: Stoffe bzw. Stoffgruppen der ersten Beobachtungsliste. Geforderte höchstzulässige Nachweisgrenze [$\mu\text{g/l}$] der Analysenmethode und PNEC-Werte [$\mu\text{g/l}$] aus JRC (2015)

Stoffgruppe	Stoff	CAS	Höchstzulässige NWG [$\mu\text{g/l}$]	PNEC [$\mu\text{g/l}$] (JRC, 2015)
Hormone	17-alpha-Ethinylöstradiol (EE2)	57-6	0,000035	0,000035
Hormone	17-beta-Östradiol (E2)	50-28-2	0,00040	0,00040
Hormone	Östron (E1)	53-16-7	0,00040	-
Analgetika	Diclofenac	15307-86-5	0,010	0,010
Makrolid Antibiotika	Erythromycin	114-07-8	0,090	0,20
Makrolid Antibiotika	Clarithromycin	81103-11-9	0,090	0,13
Makrolid Antibiotika	Azithromycin	83905-01-5	0,090	0,090
Neonicotinoide	Imidacloprid	105827-78-9	0,0090	0,0090
Neonicotinoide	Thiacloprid	111988-49-9	0,0090	0,050
Neonicotinoide	Thiamethoxam	153719-23-4	0,0090	0,14
Neonicotinoide	Clothianidin	210880-92-5	0,0090	0,13
Neonicotinoide	Acetamiprid	135410-20-7	0,0090	0,50
Insektizide	Methiocarb	2032-65-7	0,010	0,010
Herbizide	Oxadiazon	19666-30-9	0,088	0,088
Herbizide	Triallat	2303-17-5	0,67	0,67
UV Blocker	2-Ethylhexyl-4-methoxycinnamat	128-37-0	6,0	-
Antioxidans	2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol	5466-77-3	3,16	-

Quelle: Umweltbundesamt

Der erste Überwachungszeitraum hat mit September 2015 begonnen. Für den ersten Bericht im Rahmen der Beobachtungsliste wurden für die Neonicotinoide Messergebnisse aus dem GZÜV Sondermessprogramm zu Pflanzenschutzmittelwirkstoffen aus dem Jahr 2015 verwendet. Aus dem Untersuchungsprogramm sind monatliche Proben verfügbar und es wurden alle Messwerte einer Messstelle berichtet.

Die anderen Schadstoffe der Beobachtungsliste wurden im Jahr 2016 in ausgewählten Messstellen untersucht. Für die Neonicotinoide wurden Messstellen gewählt, deren Einzugsgebiet vorwiegend landwirtschaftlich genutzt wird. Die anderen Stoffe der Beobachtungsliste wurden in Messstellen untersucht, die durch unterschiedliche Hauptnutzungen (Einzugsgebiete mit hohem Siedlungs-/Abwasseranteil, große Einzugsgebiete mit einer Vielzahl unterschiedlicher Nutzungen, Einzugsgebiete mit starker landwirtschaftlicher Nutzung) geprägt sind. Die beprobten Messstellen sind in Tabelle 83 zusammengestellt. Es wurden jeweils sechs Messstellen gewählt, womit die Untersuchungen über die Mindestanforderungen hinausgingen.

Tabelle 83: Zusammenstellung der Messstellen, die im Zuge der Beobachtungsliste untersucht wurden

GZÜV-ID	Bezeichnung	Gewässer	Nutzung im Einzugsgebiet	Neonicotinoide	Sonstige Stoffe Beobachtungsliste
FW10000027	WGEV-Stelle Seehof	Wulka	Hoher Abwasseranteil	-	x
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	Hoher Abwasseranteil	-	x
FW31000247	Absdorf, uh. ARA	Schmida	Hoher Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen	x	-
FW31000377	Hainburg	Donau	Große Einzugsgebiete	x	x
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems	Hoher Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen	x	x
FW61400137	Autobahnbrücke Spielfeld	Mur	Große Einzugsgebiete	x	x
FW80224047	Lauterach	Dornbirner-ach	Hoher Abwasseranteil/ Industrieabwasser	x	x

Quelle: Umweltbundesamt

Die Ergebnisse der Messungen sind in Tabelle 84 zusammengefasst. Es sind nur die Stoffe angeführt, für die Messwerte vorliegen. 2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol, 2-Ethylhexyl-4-methoxycinnamat, Methiocarb, Triallat, Thiametoxam, Clothianidin, Acetamiprid und Oxadiazon waren in keiner der untersuchten Proben nachweisbar.

Zumindest in einer Probe gefunden wurden Hormone, Arzneimittelwirkstoffe sowie Imidacloprid und Thiacloprid.

Tabelle 84: Gemessene Konzentrationen [$\mu\text{g/l}$] der Stoffe der Beobachtungsliste in den untersuchten Proben

GZÜV-ID	Gewässer	17-alpha-Ethinyl-östradiol	17-beta-Östradiol	Östron	Diclofenac	Azithromycin	Clarithromycin	Erythromycin
	BG	0,00010	0,00010	0,00010	0,010	0,010	0,010	0,010
	NG	0,00005	0,000050	0,000050	0,0050	0,0050	0,0050	0,0050
FW1000027	Wulka	n.n.	0,00013	0,0091	0,68	< 0,090	0,049	0,018
FW31000137	Schwechat	n.n.	< 0,00010	0,0018	0,12	n.n.	0,015	0,010
FW31000247	Schmida	-	-	-	-	-	-	-
FW31000377	Donau	n.n.	n.n.	0,00059	0,020	n.n.	< 0,010	n.n.
FW40713047	Krems	0,00016	0,00012	0,0026	0,090	n.n.	0,02	n.n.
FW61400137	Mur	0,00039	< 0,00010	0,0017	0,063	n.n.	< 0,010	n.n.
FW80224047	Dornbirner ach	0,00026	n.n.	0,00029	0,021	< 0,090	< 0,010	0,010

Quelle: Umweltbundesamt

Die zwei Neonicotinoide Imidacloprid und Thiacloprid wurden in sechs Messstellen monatlich beprobt und nur in zwei Messstellen dieser sechs waren vereinzelt Nachweise zu finden. Diese zwei Messstellen liegen an der Wulka (FW1000027) und an der Schmida (FW31000247). Die Untersuchungsergebnisse der Monatsproben für diese zwei Stoffe sind in Tabelle 85 zusammengestellt.

Tabelle 85: Nachweise [$\mu\text{g/l}$] der Neonicotinoide Imidacloprid und Thiacloprid in der Wulka und in der Schmida

Gewässer/Messstelle	Wulka (FW1000027)		Schmida (FW31000247)	
	Imidacloprid	Thiacloprid	Imidacloprid	Thiacloprid
BG	0,013	0,010	0,013	0,010
NG	0,0065	0,0050	0,0065	0,0050
Probe 1	< 0,013	< 0,010	n.n.	0,015
Probe 2	< 0,013	0,020	n.n.	0,011
Probe 3	0,015	< 0,010	n.n.	0,015
Probe 4	< 0,013	0,017	< 0,013	0,077
Probe 5	0,014	n.n.	0,017	n.n.
Probe 6	< 0,013	n.n.	n.n.	n.n.
Probe 7	< 0,013	n.n.	n.n.	n.n.

Quelle: Umweltbundesamt

Das synthetische Hormon **17-alpha-Ethinylöstradiol** wurde in drei der sechs Messstellen nachgewiesen und die gemessenen Konzentrationen schwanken zwischen 0,00016 und 0,00039 $\mu\text{g/l}$. Alle Messwerte liegen deutlich über dem vorläufigen Bewertungskriterium von 0,000035 $\mu\text{g/l}$.

17-beta-Östradiol wurde in vier von sechs Messstellen nachgewiesen und die Konzentrationen schwanken zwischen < 0,00010 und 0,00013 $\mu\text{g/l}$. Alle Messwerte liegen unter dem vorläufigen Bewertungskriterium von 0,00040 $\mu\text{g/l}$.

Östron war in allen sechs Messstellen nachweisbar und die Konzentrationen schwanken zwischen 0,00029 und 0,0091 $\mu\text{g/l}$. Die höchste Konzentration wurde in der Wulka gemessen, die auch den höchsten Abwasseranteil am Abfluss aufweist. Der Bericht zur Entwicklung der ersten Beobachtungsliste (JRC, 2015) berücksichtigt Östron nicht und gibt auch keinen PNEC-Wert an. Als Vergleichswert wird daher das Schweizer Bewertungskriterium für Östron von 0,0036 $\mu\text{g/l}$ verwendet (Ökotoxzentrum, 2018). Dieses Bewertungskriterium wird in der Wulka überschritten.

Wie Östron war auch **Diclofenac** an allen Messstellen nachweisbar, wobei die Konzentrationen zwischen 0,0029 und 0,10 $\mu\text{g/l}$ schwankten. Die höchste Konzentration

wurde wiederum in der Wulka gemessen. Das vorläufige Bewertungskriterium von 0,010 µg/l wurde in drei Proben überschritten und in drei Proben lagen die Messwerte unterhalb dieses Kriteriums.

Azithromycin wurde in zwei der sechs untersuchten Messstellen gefunden, beide Nachweise waren kleiner der Bestimmungsgrenze von 0,090 µg/l und lagen somit auch unter dem vorläufigen Bewertungskriterium laut JRC (2015). Die zwei Nachweise stammen aus Proben aus der Wulka und der Dornbirnerach. Beide Gewässer sind durch Abwassereinleitungen beeinflusst.

Ähnliches gilt auch für **Erythromycin**. Dieses Antibiotikum wurde in drei der sechs Messstellen nachgewiesen. Die Konzentration in der Wulka erreichte 0,018 µg/l und die Konzentrationen in Dornbirnerach und Schwechat betragen jeweils 0,010 µg/l. Für Erythromycin wurde bei der Erstellung der ersten Beobachtungsliste ein PNEC-Wert von 0,20 µg/l ausgewiesen (JRC, 2015). Alle Messungen liegen deutlich unterhalb dieses Wertes.

Clarithromycin wurde in allen sechs untersuchten Proben gemessen und die Konzentrationen schwanken zwischen < 0,010 und 0,049 µg/l. Die höchste Konzentration wurde wieder in der Wulka gefunden. Für Clarithromycin wurde bei der Erstellung der ersten Beobachtungsliste ein PNEC-Wert von 0,13 µg/l ausgewiesen (JRC, 2015). Alle Messungen liegen deutlich unterhalb dieses Wertes.

Imidacloprid war in der Wulka in allen Monatsproben nachweisbar. Die Konzentrationen schwanken zwischen < 0,013 und 0,015 µg/l. In der Schmida wurde Imidacloprid nur in den Proben vom Juli in einer Konzentration von < 0,013 µg/l und vom August in einer Konzentration von 0,017 µg/l gefunden. Alle Nachweise liegen im Bereich des vorläufigen Bewertungskriteriums von 0,0090 µg/l oder darüber.

Thiacloprid war in der Wulka in den Proben vom April (< 0,010 µg/l), vom Mai (0,020 µg/l), vom Juli (< 0,010 µg/l) und vom August (0,017 µg/l) nachweisbar, wohingegen in den Proben vom September, November und Dezember dieser Stoff nicht gefunden wurde. Ein ähnliches Ergebnis wurde auch in der Schmida beobachtet. Während Thiacloprid in den Proben vom Mai, Juni und Juli in Konzentrationen von 0,011 bis 0,077 µg/l gefunden wurde, war der Wirkstoff in den anderen Proben nicht nachweisbar. Für Thiacloprid wurde bei der Erstellung der ersten Beobachtungsliste ein PNEC-Wert von 0,050 µg/l ausgewiesen (JRC, 2015). Mit Ausnahme einer Messung in der Schmida liegen alle Messungen unterhalb dieses Wertes.

5 Sonderuntersuchungen

5.1 Isotope

5.1.1 Österreichisches Messnetz für Isotope im Niederschlag und in Oberflächengewässern (ANIP)

ANIP = Austrian Network of Isotopes in Precipitation and surface waters

Das Isotopenmessnetz ist ein Sondermessprogramm entsprechend § 28 und Anlage 12 der GZÜV (BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.F. BGBl. II Nr. 465/2010).

Ziel der Überwachung

Die im Rahmen des Österreichischen Isotopenmessnetzes (ANIP) erhobenen Daten sind eine wesentliche Grundlage zur Beantwortung hydrologischer Fragestellungen.

Herkunft, Mischung und Verweilzeit von Grund- und Oberflächengewässern können mit Isotopenmethoden ermittelt werden und ermöglichen Aussagen zum Schutzbedarf und zur Verfügbarkeit von Wasserressourcen. Umweltüberwachung und -forensik, Klimakunde und Ökologie sind weitere Themenbereiche, in denen die erhobenen Isotopendaten zur Anwendung kommen.

Geschichte

Das Messnetz wurde 1973 in Betrieb genommen. Ab 2007 wurde es vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), nunmehr Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (BMNT), in Zusammenarbeit mit den Ämtern der Landesregierungen und dem Umweltbundesamt betrieben. In der Niederschlagsstation Wien (Hohe Warte) wurde von der Internationalen Atomenergiebehörde (IAEA) bereits seit 1961 gemessen. Wien verfügt damit nach Ottawa (Kanada) über eine der längsten Zeitreihen für Tritium im Niederschlag weltweit.

Betrieb

Nach der Überprüfung des Isotopenmessnetzes in den Jahren 2014/2015 wurden mit Beginn des Jahres 2016 an 56 Niederschlags-, 16 Oberflächengewässer- und vier Grundwassermessstellen Wasserproben für die Isotopenanalytik entnommen, für die im

unterschiedlichen Umfang (siehe ANIP-Karte 1 im Anhang) die Bestimmung der Sauerstoff-18- und Deuteriumgehalte sowie der Tritiumkonzentrationen erfolgt. An fünf weiteren Niederschlagsmessstellen werden Rückstellproben genommen.

Die Lage der Messstellen ist in ANIP-Karte 1 ersichtlich.

Datenverfügbarkeit

Die im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) erhobenen und qualitätsgeprüften Isotopendaten sind über das Wasser-Informationssystem Austria (WISA) und über die H₂O-Fachdatenbank des Umweltbundesamtes im Internet abrufbar:

<https://www.bmnt.gv.at/wasser/wisa/> und <https://wasser.umweltbundesamt.at/h2odb/>

Weitere – österreichweit verfügbare – Isotopendaten sind über die elektronische Wasserisotopenkarte abrufbar: <https://secure.umweltbundesamt.at/webgis-portal/isotopen/map.xhtml>. Der begleitende Textband zur Wasserisotopenkarte wird im folgenden Kapitel 5.1.2 vorgestellt.

5.1.2 Isotopenzusammensetzung in natürlichen Wässern in Österreich: Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000

Isotopendaten des Wassers (Wasserstoff und Sauerstoff) werden in der Hydrologie sowie Hydrogeologie insbesondere für die wasserwirtschaftliche Planung, Bestimmung der mittleren Verweilzeit von Grundwässern („Grundwasseralter“), Klimaforschung, Umweltüberwachung und -forensik oder die Bestimmung von Lebensmittelauthentizität verwendet. Daher ist die Kenntnis der Verteilung der Wasserstoff- und Sauerstoffisotope, also jene von schwerem Wasserstoff (Deuterium/²H und Tritium/³H) und gleichermaßen die des Sauerstoffs (¹⁸O), im Wasserkreislauf für viele praktische und auch wissenschaftliche Fragestellungen von besonderer Bedeutung.

In Österreich werden bereits seit Beginn der 1960er-Jahre Isotopenmessungen im Niederschlag vorgenommen. Das Speläologische Institut (Höhlenforschung) des ho. Ressorts (BMLF), später Bundesanstalt für Wasserhaushalt von Karstgebieten, unter F. Bauer und der Bundesversuchs- und Forschungsanstalt Arsenal haben 1973 den Betrieb eines bundesweiten Messnetzes aufgenommen. Das Messnetz umfasste zu Beginn 90 Niederschlagsstationen, verteilt auf unterschiedliche Regionen und Höhenlagen. Es waren Stationen des Hydrografischen Dienstes, der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik,

Kraftwerksgesellschaften und anderen Stellen. Ein weiterer Entwicklungsschritt war die Erweiterung der Untersuchungen auf die Oberflächengewässer, wie Flüsse und Seen, da Isotopendaten von Oberflächengewässern sowohl Hinweise auf die Isotopenverhältnisse im Niederschlag als auch über die Wasseralter im Einzugsgebiet geben können. So wurde mit Tritium-Untersuchungen an der Donau bereits Mitte der 1960er-Jahre begonnen. Damit kann auf eine der weltweit längsten Zeitreihen für Isotope an sehr großen Flüssen zurückgegriffen werden. Mitte der 1970er-Jahre wurden z. B. auch der Bodensee und Neusiedler See sowie zusätzliche Fluss- und Seenmessstellen in das Programm aufgenommen.



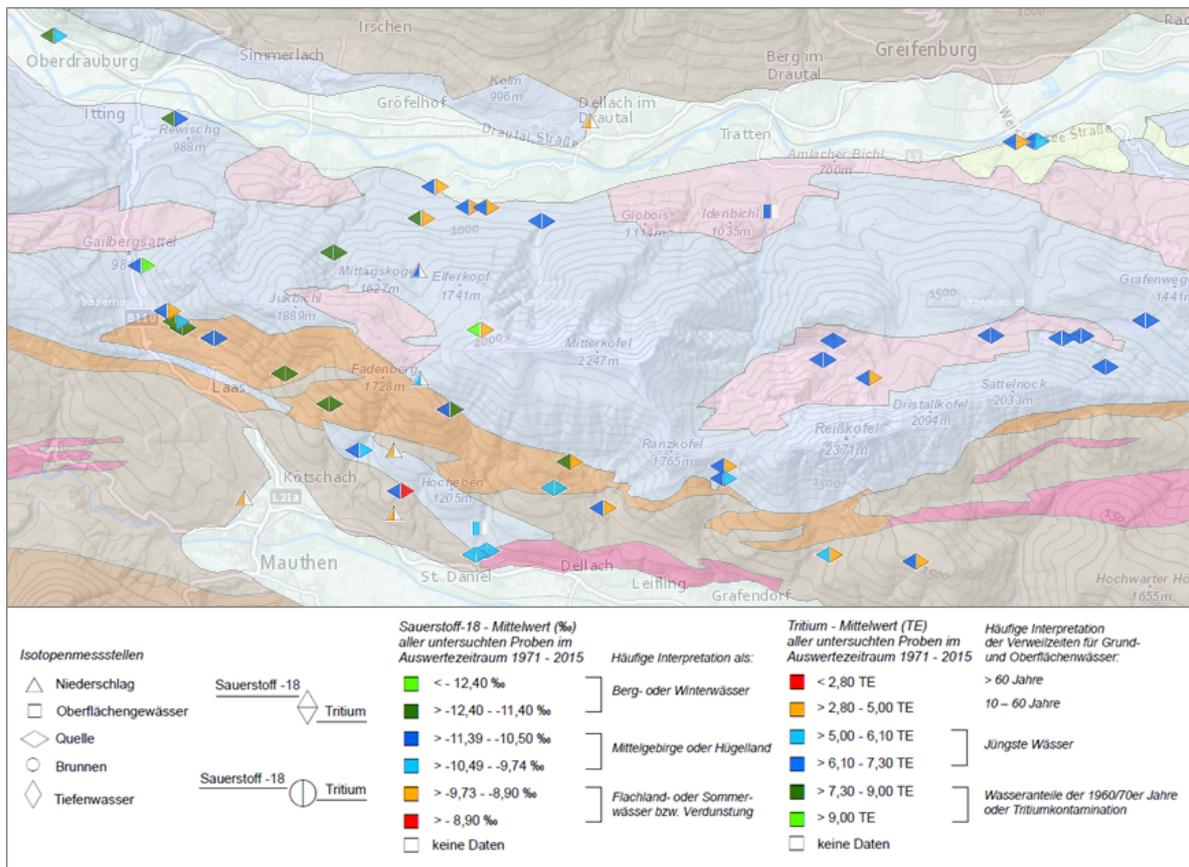
Wetterbeobachtungsstation mit Niederschlagsammler für Isotopenmessung am Feuerkogel (1.598 m) in Oberösterreich

Das Isotopen-Messnetz wird unter der Bezeichnung „Österreichisches Messnetz für Isotope im Niederschlag und in Oberflächengewässern (Austrian Network of Isotopes in Precipitation and Surface Water = ANIP)“ geführt (siehe Kapitel 5.1.1).

Um die Fortführung dieses speziellen Überwachungsprogramms sowohl finanziell als auch rechtlich für die Zukunft sicherzustellen, wurde von ho. Abteilung I/3 „Nationale und internationale Wasserwirtschaft“ im Jahr 2006 in Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG und der Novellierung der Wassergüte-Erhebungsverordnung zur Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) die Untersuchung von Wasserisotopen als Sondermessprogramm in das laufende Programm zur Erhebung der Wassergüte in Österreich aufgenommen. An der Umsetzung sind auch hier der Bund und die Landesdienststellen der GZÜV sowie das Umweltbundesamt und externe Fachinstitutionen beteiligt.

Die im Rahmen von ANIP erhobenen Daten sowie eine Fülle von Projektdaten verschiedener Institutionen aus einem rund 45 Jahre fassenden Zeitraum für die Wasserstoffisotope Deuterium und Tritium sowie das Sauerstoffisotop Sauerstoff-18 wurden im Jahr 2015 in der „Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000“ zusammengefasst, strukturiert aufbereitet und öffentlich zugänglich gemacht.

Abbildung 57: Ausschnitt aus der Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000 mit geologischer Hintergrundkarte und Legendenausschnitt



Quelle: Umweltbundesamt

Ergänzt wird die Karte aktuell durch den umfangreichen Textband „Isotopenzusammensetzung in natürlichen Wässern in Österreich: Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000“, der die vorliegenden Ergebnisse auch weit über den Fachkreis hinaus verständlich präsentieren möchte (Philippitsch & Humer 2018). Dazu werden in den ersten Kapiteln die Isotopenverhältnisse in natürlichen Wässern in ihren Grundzügen dargestellt, um zu erläutern, an welcher Stelle isotopenhydrologische Methoden ansetzen. Für die einzelnen Abschnitte des Wasserkreislaufes – Niederschlag, Oberflächenwässer und Grundwasser –

werden generelle Interpretationsmöglichkeiten der Isotopendaten hinsichtlich hydro(geo)logischer Fragestellungen vorgestellt. Konkrete Anwendungsbeispiele ergänzen die vorliegenden Ausführungen. Darüber hinaus wird auf Wechselwirkungen – beispielsweise zwischen Seen und Grundwasser – sowie auf den Nachweis anthropogener Einflüsse im Grundwasser eingegangen.

Mit dem Wissen rund um die Isotopenzusammensetzung der bundesweiten Gewässer in den unterschiedlichen Gesteinsformationen und Klimaregionen, von den Alpen bis in die Tiefebene, sind letztlich auch wichtige Schlussfolgerungen für eine nachhaltige, dem Klimawandel angepasste Bewirtschaftung von Wasserressourcen möglich.

Die Arbeiten wurden im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus, Sektion IV Wasserwirtschaft (seit 2018 Sektion I), vom Umweltbundesamt in Zusammenarbeit mit namhaften österreichischen Expertinnen und Experten – sowohl aus dem angewandten als auch dem wissenschaftlichen Bereich der Isotopenhydrologie – durchgeführt.

Der Textband sowie die Karte (mit elektronisch abrufbaren Daten) sind im Internet unter folgender Adresse verfügbar:

<https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/wasserisotopen.html>

5.1.3 Grundwasseralter – Mittlere Verweilzeiten in ausgewählten Grundwasserkörpern

Die EU Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) verlangt, dass die Verschlechterung des Zustands aller Grundwasserkörper verhindert wird und dass der gute Zustand bis zum Jahr 2015 zu erreichen war. Des Weiteren sind alle signifikanten und anhaltend steigenden Belastungstrends umzukehren. Zu diesem Zweck und im Hinblick auf die einzuhaltenden Fristen sind von den Mitgliedstaaten erforderliche Maßnahmen zu setzen. Die Wirksamkeit von Maßnahmen, die den chemischen Zustand des Grundwassers verbessern sollen, kann nicht sofort gemessen werden. Ausschlaggebend dafür sind die oftmals langen Aufenthaltszeiten des Grundwassers im Untergrund.

Eine Abschätzung der Mittleren Verweilzeit des Grundwassers bzw. die Erkundung der natürlichen Gegebenheiten der Grundwasserkörper im Hinblick auf ihre Reaktionsgeschwindigkeit bzw. -trägheit ist mit Hilfe des Einsatzes von mehreren unterschiedlichen, sich ergänzenden Isotopenmethoden und in Zusammenschau mit den hydrologischen, hydrogeologischen und hydrochemischen Rahmenbedingungen möglich.

Die Abschätzung der Mittleren Verweilzeiten liefert darüber hinaus eine Evaluierung der hydrogeologischen Konzepte der Grundwasserkörper, z. B. in Bezug auf die Interaktion zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser oder die Höhe von Einzugsgebieten. Dies kann wiederum eine Basis für praktische Umsetzungen, wie Einrichtungen und Bemessungen von Wasserschutzgebieten, Festlegung von Entnahmekonsensmengen etc., darstellen.

In mittlerweile 38 Grundwasserkörpern bzw. Grundwasserkörpergruppen, die sich über alle Bundesländer verteilen, wurden bereits die Mittleren Verweilzeiten in den obersten genutzten Grundwasserstockwerken ermittelt. Ein zusammenfassender Bericht und zwei Karten im Maßstab 1:500.000 geben einen Überblick über die Ergebnisse aus diesen bisherigen Grundwasseralter-Untersuchungen (BMNT 2018b). Details können den jeweiligen Endberichten entnommen werden.

Der zusammenfassende Bericht und die Karten sind über die Homepage des BMNT verfügbar:

https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/grundwasser/gw-alter_zusammenfassung.html

Details sind den jeweiligen Grundwasseralter-Endberichten zu entnehmen:

- Grundwasseralter 2015–2017: Machland, Welser Heide, Drautal (Kärntner Anteil), Flyschzone, Molasse und Nördliche Flyschzone sowie Südliche Flyschzone;
- Grundwasseralter 2014–2015: Böhmisches Masse, Hügelland zwischen Mur und Raab, Lafnitztal, Mittleres Ennstal, Stoberbachtal, Weststeirisches Hügelland, Zentralzone (Tiroler Anteil);
- Grundwasseralter 2010–2014: Eferdinger Becken, Hügelland Rabnitz, Ikvatal, Inntal, Seewinkel, Stremtal, Südliches Wiener Becken, Tullner Feld, Unteres Murtal, Vöckla-Ager-Traun-Alm, Weinviertel;
- Grundwasseralter 2009–2010: Grazer Feld, Jauntal, Leibnitzer Feld, Rheintal, Unteres Salzbachtal, Wulkatal;
- Pilotprojekt Grundwasseralter: Marchfeld, Parndorfer Platte, Traun-Enns-Platte.

Weitere Grundwasserkörper befinden sich derzeit in Bearbeitung. Der aktuelle Bearbeitungsstand kann Grundwasser-Karte 13 entnommen werden.

5.2 Aktualisierte Hintergrundwerte der oberflächennahen Grundwässer in Österreich

Der Schutz der Ressource Grundwasser vor Verschlechterung und chemischer Verschmutzung und die Bewahrung des Grundwassers in weitestgehend natürlichem Zustand ist eines der Hauptanliegen des Grundwasserschutzes. Bei der Beurteilung der Grundwasserqualität und in Hinblick auf die Ableitung von Maßnahmen zur Verbesserung der Grundwasserqualität sind allerdings die natürlichen hydrogeologischen Gegebenheiten mit ihrem Einfluss auf die Grundwasserzusammensetzung zu berücksichtigen. Natürliche oder geogen erhöhte Konzentrationen können beispielsweise die Eignung des Wassers als Trinkwasser beeinträchtigen, führen aber nicht zwangsläufig zu einer Verfehlung des guten chemischen Zustandes für Grundwasser im Sinne der Wasserrahmenrichtlinie und der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser. Grundlage derartiger Beurteilungen ist die Ermittlung von Hintergrundwerten der Grundwasserbeschaffenheitsparameter.

Basierend auf vorliegenden Langzeitreihen der Grundwasserüberwachung, der Berücksichtigung der geologischen regionalen Besonderheiten, einer geeigneten, reproduzierbaren und international vergleichbaren Methode und den gegenwärtigen gesetzlichen Vorgaben haben ExpertInnen des Umweltbundesamtes und der Geologischen Bundesanstalt im Auftrag des BMNT aktualisierte Hintergrundwerte für die Grundwasserkörper Österreichs erarbeitet (Brielmann et al. 2018a). Dabei wurden über 2,5 Mio. Einzeldaten von bis zu 2.571 Grundwassermessstellen erhoben, aufbereitet und geprüft.

Die untersuchten Parameter umfassen die elektrische Leitfähigkeit, den pH-Wert und Sauerstoffgehalt, die Hauptinhaltsstoffe Calcium, Chlorid, Hydrogenkarbonat, Kalium, Magnesium, Natrium und Sulfat, die Nebeninhaltsstoffe Eisen und Mangan, Nährstoffe wie Nitrat, Nitrit, Ammonium und Phosphat, den Spurenstoff Bor sowie die Metalle Aluminium, Arsen, Blei, Chrom, Cadmium, Nickel, Kupfer, Uran und Zink.

Die ermittelten Hintergrundkonzentrationen werden je Parameter in Karten und mittels Kurzbeschreibungen dargestellt. Zudem ist für jede geologische Klasse ein Datenblatt mit einer geologischen und hydrochemischen Beschreibung sowie Informationen zu hydrochemischen Besonderheiten verfügbar. Die Karten enthalten neben der flächenhaften Darstellung der Hintergrundkonzentrationen auch Informationen zu lokal erhöhten Werten.

Die Auswertungen zeigen, dass die Konzentrationen für die meisten Metalle im Grundwasser oberflächennaher Grundwasserkörper generell sehr niedrig sind und deutlich unterhalb der

gesetzlichen Vorgaben aus der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW) oder der Trinkwasserverordnung (TWV) liegen, teilweise sogar unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze.

Für den Parameter Nitrat erfolgte aufgrund der weiträumigen, anthropogen verursachten Überprägung insbesondere in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Gebieten im Norden, Osten und Südosten Österreichs keine regionalisierte Ermittlung der Hintergrundkonzentrationen auf Basis der geologischen Klassen.

Mit den durchgeführten Untersuchungen liegen aktualisierte flächenhafte Hintergrundwerte der wichtigsten Grundwasserbeschaffenheitsparameter entsprechend den Anforderungen der EU Grundwasser- und Wasserrahmenrichtlinie vor. Die ermittelten Hintergrundwerte bilden die Grundlage für die Bewertung möglicher Qualitätszielüberschreitungen und können als Frühwarnwerte herangezogen werden.



Plöcken und Grünsee in den Karnischen Alpen, Kärnten

Der Bericht „Hydrochemie und Hydrogeologie der Österreichischen Grundwässer und deren natürliche Metall- und Nährstoffgehalte (Update GEOHINT 2018)“ (Brielmann et al. 2018a) ist über die Homepage des BMNT verfügbar:

https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/grundwasser/geohint_2018.html

5.3 Sondermessprogramm Spurenstoffe im Grundwasser – Untersuchungen zum Vorkommen von Quecksilber und 30 ausgewählten organischen Substanzen anthropogener Herkunft

Organische anthropogene Spurenstoffe sind künstlich hergestellte Chemikalien, die durch menschliche Aktivitäten in niedrigen Konzentrationen in den Wasserkreislauf gelangen können. Quecksilber ist ein Schwermetall, welches in der Umwelt sowohl natürlich in Gesteinen oder durch Vulkanausbrüche als auch durch Bergbau, Müll- oder Kohleverbrennung vorkommen kann. In Bezug auf die Wasserqualität sind Spurenstoffe problematisch, wenn sie langlebig und im Wasser mobil sowie giftig für Mensch oder Umwelt sind.

In den Jahren 2016–2017 führte das Umweltbundesamt im Auftrag des BMLFUW im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) ein Sondermessprogramm zu Spurenstoffen im Grundwasser durch (Brielmann et al. 2018b). Im Fokus standen ausgewählte Prioritäre Stoffe bzw. Stoffgruppen gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), welche ein erhebliches Risiko für/durch die aquatische Umwelt darstellen.

Im Zuge des Messprogramms wurde österreichweit eine repräsentative Stichprobe von 65 Grundwassermessstellen zweimalig beprobt. Im Grundwasser untersucht wurden synthetische organische Stoffe, wie per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS), Organozinnverbindungen, polybromierte Diphenylether (PBDE), und die polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK). Überdies wurden die Grundwasserproben auf das Schwermetall Quecksilber hin analysiert.

PFAS kommen aufgrund ihrer oberflächenaktiven Eigenschaften in einer Vielzahl von Produkten, Haushalts- und Konsumgütern zur Anwendung: Farben, Leder-, Textil- und Geschirrbeschichtungen, (Outdoor-)Kleidung, Schuhen, Teppichen, Verpackungen, Skiwachs, Boden- und Autopflegemitteln, Hydraulikflüssigkeiten. PBDE wurden als Flammschutzmittel unter anderem in Textilien, Möbeln, Teppichen oder elektronischen Geräten eingesetzt. Die Gruppe der Organozinnverbindungen umfasst Stoffe, die als Biozid in Farbanstrichen oder Pflanzenschutzmitteln, aber auch als Bestandteil von Kunststoffen zum Einsatz kamen und kommen. PAKs gelangen überwiegend aus Verbrennungsprozessen (Holz, Müll, Kohle) in die Umwelt oder sind als Weichmacheröle in Kunststoffen und Autoreifen eingesetzt worden.

Mit dem Bericht liegen (z. T. erstmalig) Daten zu den Konzentrationsverteilungen der ausgewählten Spurenstoffe und -stoffgruppen im Grundwasser für Österreich vor.

Die Untersuchungen zeigen, dass anorganische und synthetische organische Spurenstoffe oder deren Abbauprodukte, auch wenn deren Verwendung bereits eingeschränkt oder eingestellt wurde, im Grundwasser zum Teil relativ häufig nachweisbar sind. Allerdings zeigen die Untersuchungen auch, dass sich die Nachweise auf einem sehr niedrigen Konzentrationsniveau bewegen. Gesetzliche Anforderungen an die Qualität von Grund- und Trinkwasser werden dabei aber nicht überschritten.



Probefläschchen im Autosampler

Die generierten Daten schaffen eine wichtige Grundlage für das Projekt „STOBIMO Spurenstoffe“. Dieses beinhaltet die Stoffbilanzmodellierung für Spurenstoffe auf der Ebene von Einzugsgebieten und zielt darauf ab, die Bedeutung unterschiedlicher Eintragspfade von Spurenstoffen in die Oberflächengewässer herauszuarbeiten.

Die ausgewählten Stoffe bzw. Stoffgruppen repräsentieren unterschiedliches Umweltverhalten und unterschiedliche Eintragspfade in das Grundwasser, die sich in den Ergebnissen widerspiegeln:

- Für die im Untergrund nur begrenzt mobilen Polybromierten Diphenylether (PBDE) sind keine quantifizierbaren Konzentrationen im Grundwasser zu verzeichnen.
- Von den polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) wurden insbesondere Naphthalin und Phenanthren verhältnismäßig häufig in geringen Konzentrationen

nachgewiesen. Beide Stoffe sind im Untergrund relativ mobil.

Die im Summenparameter der Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser „Summe PAK“ zusammengefassten PAK-Verbindungen Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[k]fluoranthen, Benzo[ghi]perylen, Fluoranthen und Indeno[1,2,3-cd]pyren wurden lediglich vereinzelt und überwiegend in sehr geringen Konzentrationen nachgewiesen.

- Von den untersuchten Organozinnverbindungen treten das Dibutylzinn (DBT)-Kation und das Tributylzinn (TBT)-Kation verbreitet in geringen Konzentrationen auf. Tetrabutylzinn (TeBT)-, Diphenylzinn (DPT)- und Triphenylzinn (TPT)-Verbindungen wurden nicht nachgewiesen.
- Per- und polyfluorierte Substanzen (PFAS) wurden in etwas mehr als einem Viertel aller untersuchten Grundwassermessstellen nachgewiesen.

Die häufigsten Positivbefunde von Perfluorooctansäure (PFOA) bzw.

Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) liegen etwa 20-fach niedriger als die für die derzeit überarbeitete Trinkwasserrichtlinie (TWRL) vorgeschlagenen Trinkwasserleitwerte von 0,10 µg/l für PFAS-Einzelverbindungen.

- Quecksilber ist in sehr niedrigen Konzentrationen nahezu überall im Grundwasser nachweisbar. Die höchsten gemessenen Konzentrationen lassen sich im Wesentlichen auf geogene Ursachen und atmosphärische Deposition zurückführen.

Der Bericht ist über die Homepage des BMNT verfügbar:

https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/grundwasser/spurenstoffe_gw_2018.html

5.4 Hydrochemische Karte Österreichs

Die natürliche Zusammensetzung des Grundwassers und der Fließgewässer wird durch die Zusammensetzung der Böden und die geologische Beschaffenheit der Gesteine geprägt, mit denen das Wasser in Kontakt kommt. Damit kann über Analysen der Inhaltsstoffe des Wassers auch auf dessen Herkunft geschlossen werden.

In der nun aktuell vorliegenden Hydrochemischen Karte sind die Hauptionen der oberflächennahen Grundwässer und Fließgewässer mit Daten aus den Jahren 2006–2015 klassifiziert und dargestellt (BMLFUW 2017). Die Arbeiten dazu wurden vom Umweltbundesamt im Auftrag des BMLFUW durchgeführt. Ein begleitender Bericht enthält weiterführende Informationen zu den Hauptionen und hydrochemischen Wassertypen.

Löslichkeit der Gesteine, Aufenthaltszeit des Grundwassers im Grundwasserleiter und Fähigkeit zum Ionenaustausch sind wesentliche Einflussfaktoren für die Zusammensetzung des natürlichen Wassers. Oberflächennahe Grundwässer und Fließgewässer sind allerdings

mehr oder weniger stark von anthropogen verursachten direkten oder indirekten Stoffflüssen beeinflusst und damit nicht mehr als vollkommen natürlich anzusehen.

Einige wenige Inhaltsstoffe machen mehr als 99 % des Lösungsinhalts des Grundwassers und der Fließgewässer aus. Dazu zählen die sogenannten Hauptionen, die sich in die Kationen Calcium, Magnesium, Natrium und Kalium und die Anionen Hydrogenkarbonat, Sulfat, Chlorid und Nitrat aufteilen, untergeordnet noch Eisen, Mangan und eine Reihe von Spurenstoffen. Letztere finden sich etwas stärker angereichert in den Tiefengrundwässern und Mineralwässern.

Die Hydrochemische Karte Österreichs sowie der begleitende Textband sind über die Homepage des BMNT verfügbar:

https://www.bmnt.gv.at/wasser/wasserqualitaet/hydrochemische_karte_2017.html

Wasserhärte Österreichischer Grundwässer

Für das Trink- bzw. Brauchwasser, das in Österreich fast zu 100 % aus Grundwasserreserven stammt, ist ein hydrochemischer Faktor besonders interessant: Die „Wasserhärte“, die im Wesentlichen vom Gehalt der Calcium- und Magnesiumionen abhängig ist. Diese Ionen werden auch Kalkbildner genannt. Je höher der „Kalkgehalt“ ist, desto härter ist auch das Wasser. Die Wasserhärte trägt maßgeblich zum Geschmack des Trinkwassers bei. Kalkhaltiges Wasser wirkt sich auch günstig auf Knochenbau, Zähne, Herz und Kreislauf aus, weil es dem Organismus das wichtige Spurenelement Calcium liefert.

Je härter das Wasser jedoch ist, umso mehr Waschmittel wird durch die Kalkbindung benötigt. Ein weiterer nachteiliger Nebeneffekt ist das Ausfällen des Kalkes beim Erhitzen. Dies kann zum Verkalken von Rohrleitungen, Boilern, Waschmaschinen und anderen Geräten führen.

In Grundwasser-Karte 14 im Anhang ist die Gesamthärte der oberflächennahen Grundwässer Österreichs dargestellt.

5.5 Sondermessprogramm zu Pflanzenschutzmitteln im Grundwasser – Pestizidscreening

In der jüngeren Vergangenheit wurde das Auftreten von teils punktuellen Pflanzenschutzmittel-Belastungen im Grundwasser festgestellt, welche durch das regelmäßige, bundesweite Monitoring nach der Gewässerzustandsüberwachungsverordnung

(GZÜV) nicht erfasst wurden. Daher ergab sich der Bedarf, im Rahmen eines Sondermessprogrammes ein Pflanzenschutzmittel(PSM)-Überwachungsprogramm durchzuführen und zu prüfen, ob bzw. mit welcher Monitoringstrategie derartige punktuell auftretende Belastungen erfasst werden können.

Im GZÜV-Sondermessprogramm „Pestizidscreening im Grundwasser“ wurde an 192 potenziell belasteten Standorten das Grundwasser mit dem Pestizid-Screeningtest auf ca. 600 Substanzen untersucht. Ziel der Messstellenauswahl war es, auch punktuell auftretende Belastungen erfassen zu können, abseits der diffusen Einträge aus der Landwirtschaft, und gleichzeitig das Wissen über diese Belastungen zu verbessern bzw. zu verdichten. Der Screeningtest zeigt Konzentrationen von über 90 % des Schwellenwertes an. Positivfunde im Screening werden in weiterer Folge quantifiziert. Für alle belasteten Messstellen aus dem ersten Durchgang im 4. Quartal 2016 wurde der Screeningtest im 2. Quartal 2017 wiederholt.



Spritzgeräte zum manuellen Ausbringen von Pflanzenschutzmitteln

Insgesamt wurden 21 Pestizidwirkstoffe und 18 relevante Metaboliten mit Konzentrationen über dem Schwellenwert von 0,1 µg/l gemessen. Davon betroffen waren 36 Messstellen, davon 21 Nicht-GZÜV-Messstellen. Neun Wirkstoffe, für die selbst oder für deren

Metaboliten Überschreitungen festgestellt wurden, sind in Österreich nicht (mehr) zugelassen.

Von den 39 Parametern mit Überschreitungen wurden elf Stoffe erstmals im Rahmen der GZÜV untersucht.

Die häufigsten Überschreitungen des Schwellenwertes von 0,1 µg/l wurden im Rahmen des Screeningtests bei den Atrazin-Metaboliten Desethyl-Desisopropylatrazin (an acht Messstellen mit insgesamt 15 Überschreitungen) und Desethylatrazin (an acht Messstellen mit insgesamt zwölf Überschreitungen) festgestellt. Der Maximalwert betrug bei Desethyl-Desisopropylatrazin 0,66 µg/l und bei Desethylatrazin 1,6 µg/l. Das verbotene Herbizid Atrazin selbst zeigte insgesamt elf Überschreitungen an sechs Messstellen mit einer Maximalkonzentration von 1,5 µg/l.

Für den Dimethachlor-Metaboliten CGA 369873 wurden ebenfalls an sechs Messstellen insgesamt 11 Überschreitungen festgestellt, wobei der Maximalwert bei 1,2 µg/l lag.

Das Insektizid Thiamethoxam wies die höchste gemessene Konzentration von allen Pestiziden mit 15 µg/l auf. Der Schwellenwert wurde hier an drei Messstellen jeweils in beiden Durchgängen überschritten. Die zweithöchste Konzentration wies das Herbizid Clopyralid mit 2,6 µg/l auf.

Bei drei „nicht relevanten Metaboliten“ wurden Überschreitungen des jeweiligen Aktionswertes festgestellt, einer davon wurde erstmalig untersucht.

Neben dem Screening-Test umfasste das Spektrum einige zusätzliche Parameter, um potenzielle Belastungen an den ausgewählten Messstellen bestmöglich erfassen zu können:

- Glyphosat, Glufosinat und AMPA,
- Cypermethrin, Deltamethrin, Chlorpropham,
- DCOIT, CMIT, Iodocarb (Biozide, Bsp. Holzschutz),
- MCPA-Metabolit 2-methyl-4-chlorophenol.

Diese durch Einzelanalytik gemessenen Parameter zeigten allesamt keine Überschreitungen, fast alle Ergebnisse blieben unter der Nachweisgrenze.

Im 2. Quartal 2018 wurden zusätzliche Untersuchungen von Trifluoressigsäure (TFA) an 30 Messstellen und Dicamba-Metaboliten an 53 Messstellen durchgeführt. Das Projekt soll Ende 2018 abgeschlossen werden.

5.6 DaFNE-Forschungsprojekt zur Herkunft und zum Verhalten von Uran im Grundwasser

Ausgehend von den 2013 und 2014 durchgeführten österreichweiten Untersuchungen der Urangelhalte im Grundwasser im Rahmen der GZÜV gibt es zwar keine nennenswerte großflächige Beeinträchtigung der Grundwasserqualität für Uran, aber sehr wohl zum Teil massive punktuelle Überschreitungen, v. a. in den Bundesländern Burgenland, Niederösterreich, Kärnten, Steiermark und Tirol. Im Burgenland und in Niederösterreich treten sogar regional Häufungen von Urangelhalten $> 15 \mu\text{g/l}$ auf, wodurch auch der Trinkwassergrenzwert überschritten wird. Damit besteht lokal ein Problem für die Versorgung der Bevölkerung und somit Handlungsbedarf für die wasserwirtschaftliche Planung.

Im Rahmen eines DaFNE-Forschungsprojektes sollen offene Fragen hinsichtlich des Verhaltens von Uran im Untergrund in unterschiedlich geologischen Formationen geklärt werden, es soll aber auch abgeschätzt werden, ob bzw. wo Verhältnisse vorherrschen, die den Eintrag von Uran ins Grundwasser begünstigen.



Probenahme an neuer Messstellensonde

Das Forschungsprojekt wird vom BMNT und den Ländern Burgenland, Kärnten, Niederösterreich, Steiermark und Tirol finanziert. Das Umweltbundesamt leitet das Projekt,

Projektpartner sind die Geologische Bundesanstalt, die Universität für Bodenkultur, die Universität Salzburg, die Universität Wien und die AGES.

In einem ersten Schritt erfolgte im Jahr 2017 die Auswahl der Standorte für die weiterführenden Untersuchungen (Grundwassermonitoring, Boden- und Untergrunduntersuchungen). Einen Schwerpunkt bildet das Gebiet rund um Retz im Niederösterreichischen Weinviertel – Böhmisches Massiv, da die dortige Wasserversorgung von erhöhten Urangelagen betroffen ist und das Trinkwasser zur Grenzwerteinhaltung bereits aufbereitet werden muss. Des Weiteren ist der Seewinkel im Burgenland aufgrund der besonderen hydrologischen Situation und der beinahe flächigen Verteilung mit ebenso erhöhten Urangelagen im Grundwasser von besonderer Bedeutung. Zusätzlich wurden drei Kristallingebiete in Gneisregionen der Alpen ausgewählt, um auch dort Untersuchungen in Regionen mit bekannter Uranbelastung durchzuführen.

Gegenwärtig erfolgt die Durchführung umfangreicher Wasser-, Gesteins- und Bodenuntersuchungen. Das Untersuchungsprogramm umfasst Analysen der Hydrochemie, RFA-Gesamtgesteinsanalysen, Dünnschliffuntersuchungen (Elektronenmikroskop, EDX), Bodenuntersuchungen, Leachingversuche, Gesamt- und Spurenanalytik sowie die Analyse der Eluate auf Uran (ICP-MS) und Radium-226 (über produziertes Radon-222). Säulenexperimente zum Verhalten von Uran an Redox-Fronten und die Modellierung der Anreicherung von Uran in der Festphase und Bildung von erhöhten Urankonzentrationen auf der Fließstrecke ergänzen das Programm.

Das Forschungsprojekt soll Ende 2019 abgeschlossen werden.

5.7 Umsetzung der EU-Grundwasserrichtlinie – Freiwillige Grundwasser Watch List: zweite Pilotstudie der EU Grundwasser-Arbeitsgruppe zu per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS)

Hintergrund

Der gezielten Auswahl von Stoffen bzw. Stoffgruppen für das Monitoring des Grundwassers kommt große Bedeutung zu. Dabei gilt es, nicht nur die zum gegenwärtigen Zeitpunkt als kritisch für die Grundwasserqualität erkannten Stoffe zu berücksichtigen, sondern den Untersuchungsumfang entsprechend aktueller Entwicklungen zu adaptieren. Die EU Grundwasser-Richtlinie (2014/80/EU) beinhaltet in Annex I Qualitätsnormen und in Annex II eine Liste von Stoffen, für die seitens der Mitgliedsländer zu prüfen ist, ob Schwellenwerte

festzulegen sind. Bei der Diskussion der Novelle im Jahr 2014 wurde festgestellt, dass für eine Änderung der Anhänge I und II die Datengrundlage nicht ausreicht. In der Folge wurde in die Vorbemerkungen der Punkt aufgenommen, dass neue Informationen über weitere potenzielle Risikostoffe zu erheben und zu berücksichtigen sind. Daher soll im Rahmen der gemeinsamen Umsetzungsstrategie zur EU WRRL eine freiwillige Schadstoffüberwachungsliste (= Watch List) für Grundwasser erstellt werden. Ausgehend von dieser Datengrundlage sollen Stoffe identifiziert werden, für die ggf. eine Grundwasserqualitätsnorm (Annex I, gilt EU-weit) bzw. ein Grundwasserschwellenwert (Stoffliste in Annex II, gilt national) festzulegen ist. Daher wird gegenwärtig durch die EU-Arbeitsgruppe Grundwasser ein Konzept für die Erstellung der freiwilligen Grundwasser Watch List als Grundlage zur Aufnahme weiterer Stoffe in die Annexe der Grundwasser-Richtlinie entwickelt. Die Schadstoffüberwachungsliste soll die Mitgliedsländer bei der Auswahl von Substanzen für das nationale Grundwassermonitoring unterstützen.

Die Substanzen der Schadstoffüberwachungsliste müssen nicht notwendigerweise in der gesamten EU untersucht werden. Der vereinbarte Mechanismus zielt auf eine begrenzte Anzahl von Überwachungsstellen ab, soll jedoch repräsentative Daten liefern. In diesem Zusammenhang sei darauf hingewiesen, dass dieses Element der Freiwilligkeit einen wesentlichen Unterschied zur Schadstoffüberwachungsliste für Oberflächengewässer gemäß Richtlinie 2013/39/EU (Überwachung Prioritärer Stoffe) darstellt, deren Umsetzung in allen Mitgliedsländern verpflichtend ist.

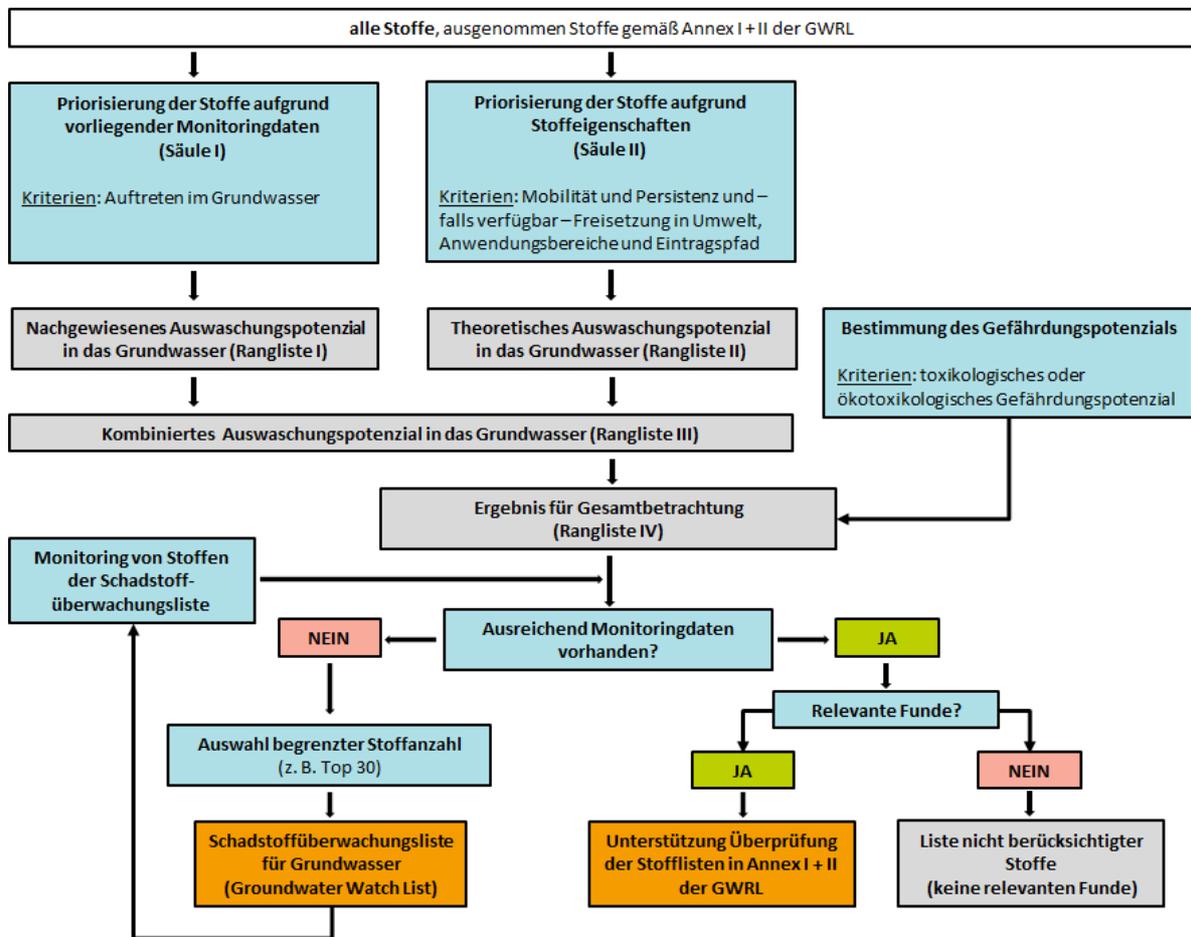
Neue Schadstoffe in der Umwelt – Emerging Organic Contaminants

Seit rund 20 Jahren rücken zunehmend Verbreitung und Umweltverhalten nicht regulierter organischer Schadstoffe im Grundwasser in den Fokus. Während eine wesentliche organische Stoffgruppe, wie beispielsweise Pflanzenschutzmittel, in der EU seit längerem spezifischen Regelungen unterworfen ist (z. B. EU Trinkwasserrichtlinie, EU Grundwasserrichtlinie), existieren für die Mehrheit organischer Schadstoffe häufig keine derartigen Bestimmungen in Bezug auf Grundwasser. Diese auch als „emerging organic contaminants“ bezeichneten Schadstoffe umfassen ein weites Spektrum, u. a. Human- und Veterinärpharmazeutika, industriell eingesetzte Substanzen, Körperpflegeprodukte und Haushaltschemikalien. Viele dieser Stoffe werden bislang nicht oder nur unzureichend im Grundwasser untersucht, verfügen jedoch aufgrund ihrer inhärenten Eigenschaften – etliche Stoffe sind langlebig und im Wasser mobil – über das Potenzial, Grundwasser langfristig zu verschmutzen. Daher ist es unerlässlich, diese Stoffe bzw. Stoffgruppen zu identifizieren, zu charakterisieren und schließlich in Überwachungsprogramme zu integrieren. Nur auf dieser Grundlage können letztlich Maßnahmen zum Schutz der Ressource Grundwasser gesetzt werden.

Vorgangsweise

Der mehrstufige Prozess zur Erstellung einer finalen Schadstoffüberwachungsliste ist in Abbildung 58 ersichtlich. Bislang wurden in zwei Pilotprojekten EU-weite Erhebungen von Monitoring- bzw. Überwachungsdaten zu Arzneimittelwirkstoffen sowie per- und polyfluorierten Alkylsubstanzen (PFAS) im Grundwasser durchgeführt. Beide Stoffgruppen sind den zuvor erwähnten „emerging organic contaminants“ zuzurechnen. Die Ergebnisse der Pilotstudie zu Pharmazeutika sind im Wassergüte-Jahresbericht 2016 (BMNT 2018a) zusammengefasst.

Abbildung 58: Schadstoffüberwachungsliste zur Klassifizierung und Auswahl neuer „problematischer Stoffe“ (emerging substances) im Grundwasser



Quelle: <https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/272221ba-919f-447e-a987-0824b5d4e81e/details>

Ausgehend von den Erfahrungen des ersten Pilotprojektes zu Pharmazeutika wurden den teilnehmenden Staaten zum Auftakt der zweiten Pilotstudie ein Fragenkatalog sowie eine Liste von 53 per- und polyfluorierten Substanzen übermittelt, um einen klar definierten Rahmen in Bezug auf die Datenerhebung vorzugeben. Ziel des Pilotprojektes war es, einen europaweiten Überblick zum Vorkommen PFAS im Grundwasser zu erhalten.¹³ Anhand der Datenerhebung sollte geklärt werden, ob entsprechende Untersuchungen vorliegen, welche Substanzen bislang im Grundwasser gefunden wurden und welche weiteren Schritte erforderlich sind. Des Weiteren sollten anhand der Pilotprojekte die Methode zur Datenerhebung getestet und Erfahrungen hinsichtlich des Aufwandes zur Bereitstellung, Verarbeitung und Auswertung der Daten gesammelt werden. Die Erfahrungen aus beiden Pilotprojekten fließen in den Prozess zur Entwicklung der Schadstoffüberwachungsliste ein.

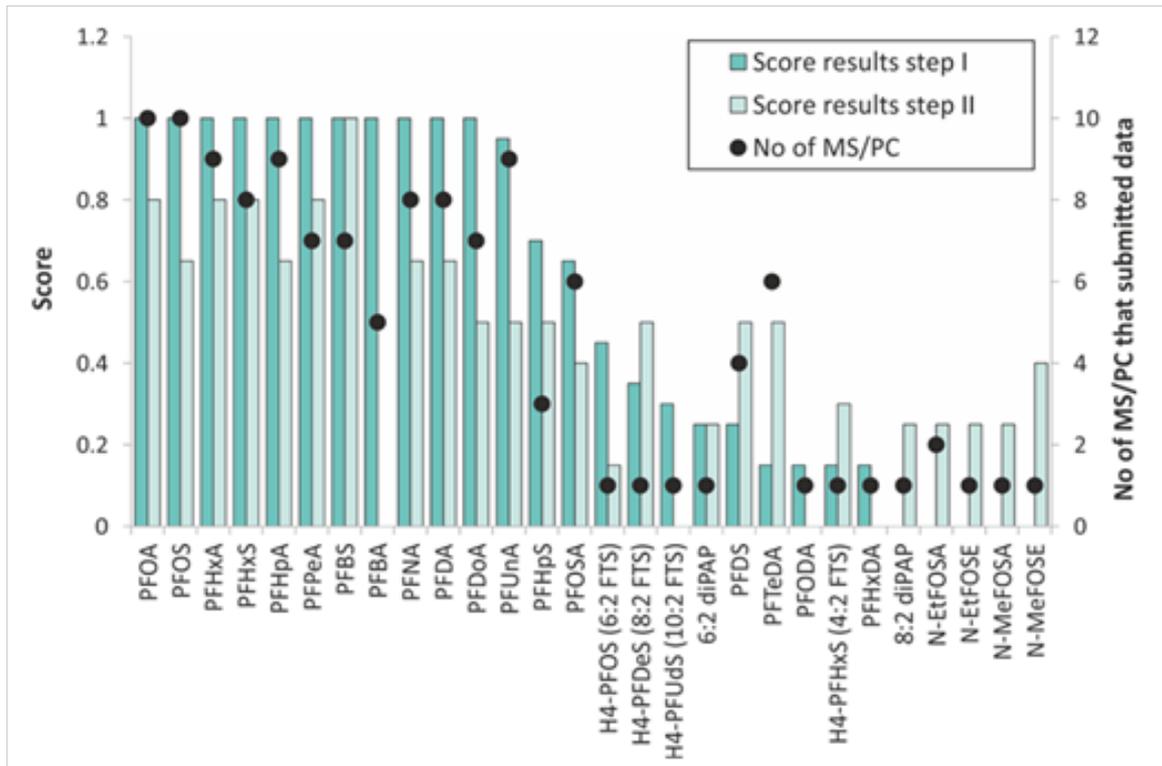
Im Folgenden werden die Ergebnisse der zweiten Pilotstudie zu den PFAS, basierend auf Lapworth et al. (2018), zusammenfassend vorgestellt.

Ergebnisse

In einem ersten Schritt wurden die von den teilnehmenden Ländern übermittelten Monitoringdaten ausgewertet. PFAS wurden in allen 12 teilnehmenden Ländern im Grundwasser analysiert und gefunden. Von den ursprünglich 53 angefragten PFAS-Einzelverbindungen wurden für insgesamt 28 Stoffe Monitoringdaten übermittelt. Bezogen auf die Anzahl ausgewerteter Messstellen zeigen die Ergebnisse eine Fundhäufigkeit (d. h. Messwerte über der Bestimmungsgrenze) von 23 % für Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) und 37 % für Perfluorooctansäure (PFOA). Bezogen auf den Prozentsatz untersuchter Messstellen stellt die in fünf Ländern untersuchte Perfluorbutansäure (PFBA) die am häufigsten quantifizierte perfluorierte Einzelverbindung im Grundwasser dar (46 % von 1.189 Messstellen). Zwei PFAS – 1H,1H,2H,2H-Perfluor-n-Decansulfonsäure (H4-PFDeS - 8:2 FTS) sowie 6:2 Fluortelomerphosphatdiester (6:2 diPAP) – wurden zwar in nur einem Land untersucht, Funde waren dort jedoch an mindestens 10 % der Messstellen zu verzeichnen. Ausgehend von den erhobenen Daten zu den PFAS-Einzelverbindungen wurde eine Liste mit Stoffen zusammengestellt, denen zukünftig EU-weit besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden sollte (entspricht „Rangliste I“ in Abbildung 58). Die Grundlage für diese Stoffauswahl bildeten Fundhäufigkeit und Anzahl der Länder mit Funden.

¹³ Zur Verbesserung der Datenlage in Österreich wurden im Rahmen des Projektes „Spurenstoffe im Grundwasser“ u. a. per- und polyfluorierte Substanzen analysiert (Brielmann et al. 2018b). Eine Zusammenfassung der Ergebnisse kann Kapitel 5.3 entnommen werden.

Abbildung 59: PFAS – Vergleich der Ergebnisse der Priorisierung von Stoffen aufgrund von Monitoringdaten („score step I“) und Mobilitätsverhalten („score step II“)
 MS = Mitgliedstaaten. PC = teilnehmende Länder



Quelle: Lapworth et al. 2018

In einem zweiten Schritt wurde das Potenzial dieser Stoffe, tatsächlich in das Grundwasser eingetragen zu werden, bewertet. Hierzu wurden Persistenz und Mobilität der Stoffe als Bewertungskriterien herangezogen, da diese die relevantesten Eigenschaften zur Identifizierung jener Substanzen sind, die leicht mit dem Sickerwasser über die ungesättigte Zone in das Grundwasser eingetragen werden können. Das Ergebnis dieser Bewertung ist eine Liste von Stoffen mit nachgewiesenem und/oder theoretischem Auswaschungspotenzial in das Grundwasser (entspricht „Rangliste II“ in Abbildung 58).

Die mittels Rangliste I (basierend auf den Monitoringdaten) und Rangliste II (basierend auf Mobilitätsverhalten) vorgenommenen Bewertungen wurden miteinander verglichen (siehe Abbildung 59). Der Vergleich zeigt, dass hoch bewertete PFAS aus Rangliste I auch in Rangliste II eine vergleichbare Bewertung aufweisen. Umgekehrt gilt dies auch für niedrig bewertete Stoffe. Dieses Ergebnis bestätigt die Auswahlkriterien zur Bewertung der Grundwassereexposition von PFAS. Im Gegensatz dazu stehen zwei Substanzen – Perfluordecansulfonsäure (PFDS) und Perfluortetradecansäure (PFTeDA), für die in Rangliste

II ein vergleichsweise hoher Wert (0,5) berechnet wurde, für die im Grundwasser jedoch nur wenige Funde vorliegen (in vier von sechs Ländern). Dieser Befund könnte darauf zurückzuführen sein, dass beide Stoffe EU-weit im Grundwasser weniger verbreitet sind als ihre physiko-chemischen Eigenschaften nahelegen oder dass sie lediglich in geringem Umfang hergestellt bzw. in Produkten enthalten sind. In jedem Fall besteht ein weiterer Bedarf an Daten, um dieses Resultat zu bestätigen.

Gegenwärtig werden Informationen zusammengetragen, um eine erste Bewertung im Hinblick auf die Priorisierung der Stoffe aufgrund ihres Gefährdungspotenzials vornehmen zu können.

Die im Rahmen der beiden Pilotprojekte erhobenen Daten resultierten in aussagekräftigen Ergebnissen im Hinblick auf die Priorisierung von Stoffen. Insbesondere die Bewertung des Gefährdungspotenzials bedarf jedoch noch der Weiterentwicklung und steht daher im Fokus weiterer Arbeiten.

5.8 Online-Messstation Wolfsthal¹⁴

Der Schutz der aquatischen Umwelt vor Schadstoffen stellt ein Hauptziel der europäischen Wasserpolitik, die sowohl limnische als auch marine Gewässer miteinschließt, dar. Als eine wesentliche Maßnahme wurde die Reduktion von Schadstoffeinträgen in die Gewässer definiert. Die Donauanrainerstaaten bemühen sich vorwiegend um eine Verringerung von Nährstoffeinträgen in die Donau, um insbesondere die Eutrophierung, die damit verbundene übermäßige Algenproduktion und die Beeinträchtigung des Sauerstoffhaushaltes im Donaudelta und im Schwarzen Meer mit deren negativen Folgen zu verringern.

Im Jahr 2002 wurde vom Bundesministerium/Sektion Wasserwirtschaft eine vollautomatische Online-Messstation am rechten Donauufer im Bereich Hainburg/Wolfsthal zur Überwachung der Wasserqualität der Donau errichtet. Neben chemisch-physikalischen Grundparametern, wie Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit und Sauerstoffgehalt, werden auch Nährstoffe (Phosphat, Nitrat und Ammonium) in der fließenden Welle quantitativ erfasst.

In diesem Bereich der Donau wird ein Einzugsgebiet von rund 131.000 km² (Anteile der Schweiz, Deutschlands und Österreichs), das sind etwa 16 % des Gesamteinzugsgebietes der

¹⁴ Autoren: S. Schuster (TBS Water Consult), D. Krämer (BMNT), R. Philippitsch (BMNT)

Donau (817.000 km²), erfasst. Die Donau hat im Oberlauf bis zur Messstation 978 km zurückgelegt, ein gutes Drittel ihrer Gesamtließstrecke von 2.857 km. Die mittlere Abflussmenge der Donau am Pegel Thebenerstraße, unmittelbar neben der Messstation gelegen, beträgt 2.070 m³/s. Damit führt die Donau an der österreichischen Grenze zur Slowakei 30 % des ins Schwarze Meer fließenden Wassers (6.855 m³/s). Dies entspricht einer Wassermenge von rund 65,3 Milliarden Kubikmeter pro Jahr.



Online-Messstation Wolfsthal von der Strommitte aus

5.8.1 Beobachtungsumfang und Datenbereitstellung

Umfang sowie Analysemethoden der in der Online-Messstation erfassten Parameter wurden in den letzten 15 Jahren laufend adaptiert und verbessert. Dadurch sollten sowohl die Aussagekraft der Messergebnisse erhöht, als auch weitere mögliche Schadstoffeinträge aufgezeigt werden, welche sich durch die intensive Nutzung der Donau als Schifffahrtsroute ergeben.

Tabelle 86: Beobachtungsumfang der Online-Messstation Wolfsthal

Parameterumfang seit Errichtung der Station 2002
pH-Wert
elektrische Leitfähigkeit
Wassertemperatur
Gelöster Sauerstoff
Trübung (Streulichtverfahren)
Ammonium-Stickstoff (nasschemisch)
Nitrat-Stickstoff (nasschemisch)
Orthophosphat-Phosphor (nasschemisch 2002 bis 04/2006 und ab 07/2008)
Gesamtphosphor (nasschemisch ab 05/2006)
Chlorophyll-a (Fluoreszenzverfahren)
seit September 2012 zusätzlich gemessene Parameter
Trübung (Durchlichtverfahren)
Wassertemperatur im Bereich der Messsonde
Nitrat-Stickstoff (mittels Sonde)
DOC
TOC
SAK 254 nm
SAK 436 nm
seit November 2014 zusätzlich gemessene Parameter
SKW – Rohöl
SKW – Raffinierte Öle
Chlorophyll-a (Vergleichssonde)

Quelle: TBS Water Consult



Online-Messtation Wolfsthal am 6. Juni 2013 bei einem Wasserstand von 146,99 m ü. A.
(Abfluss ca. 11.000 m³/s --> HQ100)

Wechselnde Rahmenbedingungen, wie Niedrigwasser und Hochwasserereignisse, sowie Sommerhitze und Frost im Winter, stellen für den Dauerbetrieb der Messtation eine besondere Herausforderung dar. Trotz zeitweise schwieriger Bedingungen liefert die Station kontinuierlich gut abgesicherte Messergebnisse. Jährlich fallen über 600.000 Einzelmesswerte an. Abzüglich unvermeidlicher Ausfallzeiten und nach eingehender Plausibilitätsprüfung der erhaltenen Messwerte, stehen gut 90 % der theoretischen Datenmenge für weitere Auswertungen zur Verfügung.

Die Wasserqualitätsentwicklung der Donau wird dem BMNT in ausführlichen, jährlichen Berichten vorgelegt. Diese enthalten neben den Konzentrationsverläufen des jeweiligen Messzeitraumes auch statistische Auswertungen und Interpretationen sowie deren Darstellung in tabellarischer und grafischer Form.

Seitens der interessierten Öffentlichkeit kann jederzeit via Internet Einblick in die aktuellen Rohdaten genommen werden:

<http://www.onlinemonitoring.at/Projekte/Wolfsthal/Detail.htm>

5.8.2 Qualitätssicherungsmaßnahmen im Stationsbetrieb

Die Online-Messtation unterliegt einer strengen Qualitätssicherung. Diese folgt den Forderungen der EN ISO/IEC 17025 („Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien“). Ziel des Betreibers, TBS Water Consult – Dr. Stefan Schuster, ist es, dass alle in der Online-Messtation durchgeführten Tätigkeiten (Analytik, Reinigung, Wartung, Beschaffung, ...) qualitätsgesichert und lückenlos nachvollziehbar ablaufen bzw. durchgeführt werden. Zu diesem Zweck wurde auch ein eigenes Qualitätsmanagement-Handbuch erstellt, in welchem alle Abläufe genau beschrieben sind und die Dokumentation sowohl des Betriebes als auch aller gesetzten Maßnahmen festgelegt ist.



Online-Messtation Wolfsthal, Betreiber Dr. Stefan Schuster und QS-Verantwortlicher Dr. Rudolf Philippitsch bei der Routineinspektion 2016

Die Richtigkeit und Repräsentativität der Messergebnisse wird durch eine Reihe von QS-Maßnahmen gewährleistet. Einerseits werden in der Station Ringversuchsproben des vom IFA-Tulln und dem Umweltbundesamt betriebenen Kontrollprobensystems mitgemessen. Andererseits werden monatlich die vom Betriebsführer gezogenen Stichproben aus der fließenden Welle in einem akkreditierten Fremdlabor analysiert und die Ergebnisse mit den zum Zeitpunkt der Probenahme in der Station beobachteten Messungen verglichen. Des Weiteren werden jährlich die Ergebnisse des an der ortsgleichen GZÜV-Messstelle (FW31000177 Donau, Hainburg) laufenden Routinemonitorings mit den Stationsdaten

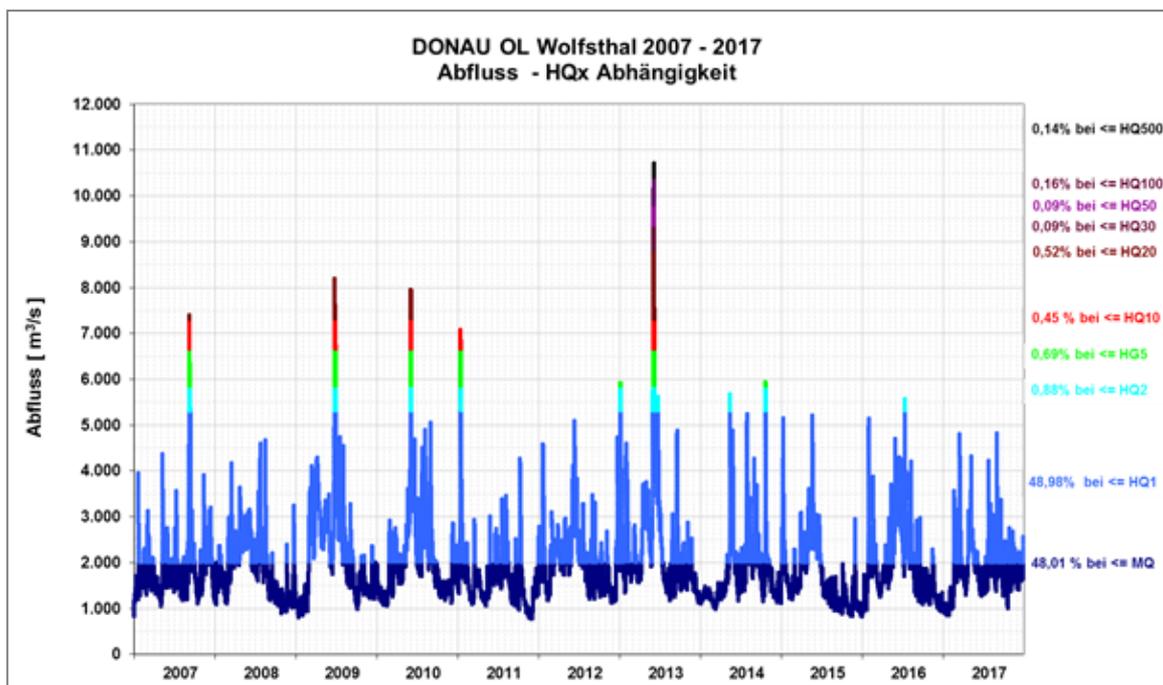
verglichen. Zuletzt werden auch Online-Messungen stromauf liegender Messstationen an der Donau zum Vergleich mit den Messwerten der Online-Messstation Wolfsthal herangezogen. In allen Fällen ist eine sehr zufriedenstellende Übereinstimmung der diversen Kontroll- und Vergleichsmessungen mit den Stationsergebnissen gegeben (siehe auch nachfolgende Grafiken zum Vergleich mit den GZÜV-Daten für Ammonium, Nitrat, Orthophosphat und Gesamtphosphor).

Daneben finden durch den Auftraggeber unter Beiziehung unabhängiger ExpertInnen auch regelmäßige Überwachungsaudits vor Ort statt.

5.8.3 Messergebnisse und Interpretation

Durch die kontinuierliche Bestimmung der Konzentrationen einzelner Parameter kann nicht nur deren Änderung unter wechselnden Abflussverhältnissen beobachtet werden, sondern mit Hilfe der Gesamtabflussmenge kann auch die Fracht an Stickstoff, Phosphor, organischem Kohlenstoff bzw. Chlorophyll-a ermittelt werden.

Abbildung 60: Abfluss der Donau im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal (Pegel Thebenerstraßl HZB-Nr. 207407) in m^3/s in den Jahren 2007–2017 und Zuordnung der Abflüsse zu den Abflussklassen MQ, HQ1, HQ2, HQ45, HQ10, HQ20, HQ30, HQ50, HQ100 und HQ500

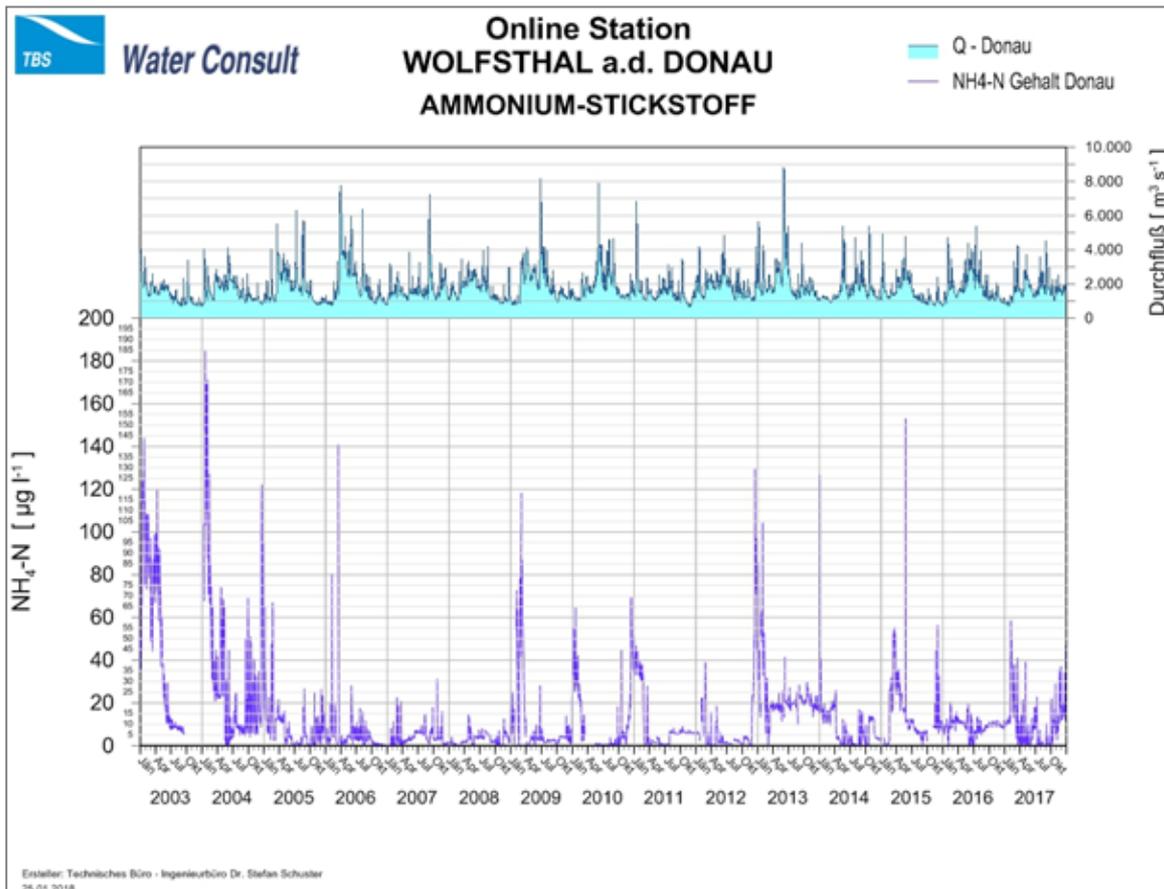


Quelle: TBS Water Consult

Dazu ist anzumerken, dass sich die Frachtberechnung ausschließlich auf die in der Online-Messtation gemessenen und als plausibel eingestuft Messungen stützt. Sind infolge von Gerädefekten, Wartungsarbeiten etc. Datenausfälle aufgetreten, werden diese Lücken nicht durch entsprechende Schätzung (z. B. Interpolation) der fehlenden Messwerte geschlossen. Für diese Zeiten werden also keine Frachtmengen ausgewiesen. Die in der Folge angegebenen Frachten können also in einzelnen Fällen unterrepräsentativ sein und die tatsächlichen Frachtmengen nur unzureichend wiedergeben (wenn bspw. ein länger andauernder Geräteausfall (10 % der theoretischen Messzeit) in einer Phase höherer Konzentrationen (Wintermonate) passiert, kann das Defizit in der Frachtabschätzung mitunter mehr als 20 % betragen).

5.8.3.1 Ammonium

Abbildung 61: Online-Messtation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m³/s und Ammonium-Stickstoff-Konzentration in µg N/l



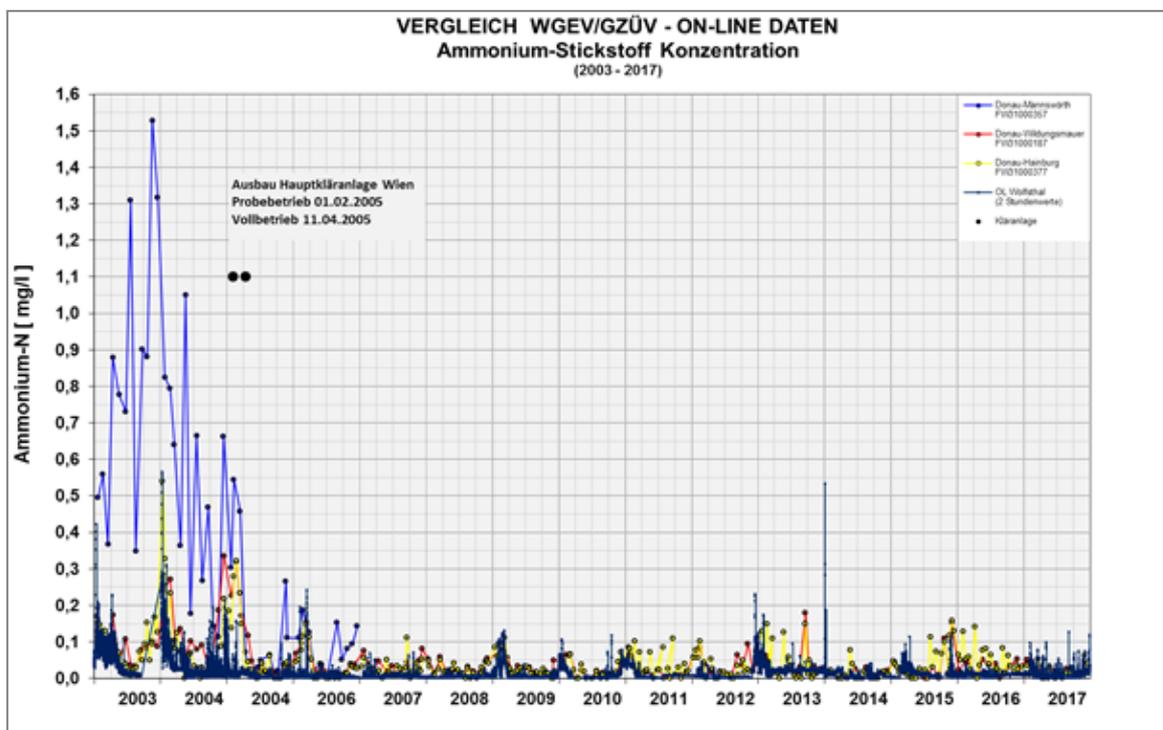
Quelle: TBS Water Consult

Die Konzentrationen an Ammonium-Stickstoff zeigen in der Messperiode 2003–2017 in den Wintermonaten ein Maximum und im Sommer ein Minimum. Diese Beobachtung lässt sich dadurch erklären, dass bei Temperaturen um ca. 10–15 °C eine Produktionsschwelle für das Nitritbakterien-Wachstum liegt. Im Frühling sind oftmals auch schon vor dem Einsetzen der Nitrifikation erhebliche Konzentrationsabnahmen festzustellen, welche auf Inkorporationsprozesse von Ammonium in die Phytoplankton-Biomasse hindeuten.

Aufgrund des deutlichen Konzentrationsrückganges seit Ausbau und Vollbetrieb der Hauptkläranlage Wien (2005) sind, bis auf die Wintermonate, kaum noch quantifizierbare Ammoniumkonzentrationen in der Donau festzustellen.

Auch die Gegenüberstellung der Daten der gesetzlich vorgeschriebenen, routinemäßigen Güteerhebung (WGEV/GZÜV-Überwachung) an den nächstgelegenen Donaumesstellen mit den Online-Daten der Messstation Wolfsthal zeigt den Rückgang der Ammoniumkonzentration deutlich.

Abbildung 62: Vergleich der Ammonium-Stickstoff-Messergebnisse der Online-Messstation Wolfsthal mit den WGEV- / GZÜV-Untersuchungen 2003–2017



Quelle: TBS Water Consult

Durch diese Verbesserungsmaßnahmen konnten die Gesamtjahresfrachten an Ammonium-Stickstoff in der Donau im Bereich der Online-Messstation seit Beginn der Messungen deutlich reduziert werden.

Tabelle 87: Ammonium-Stickstoff-Jahresfrachten im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal

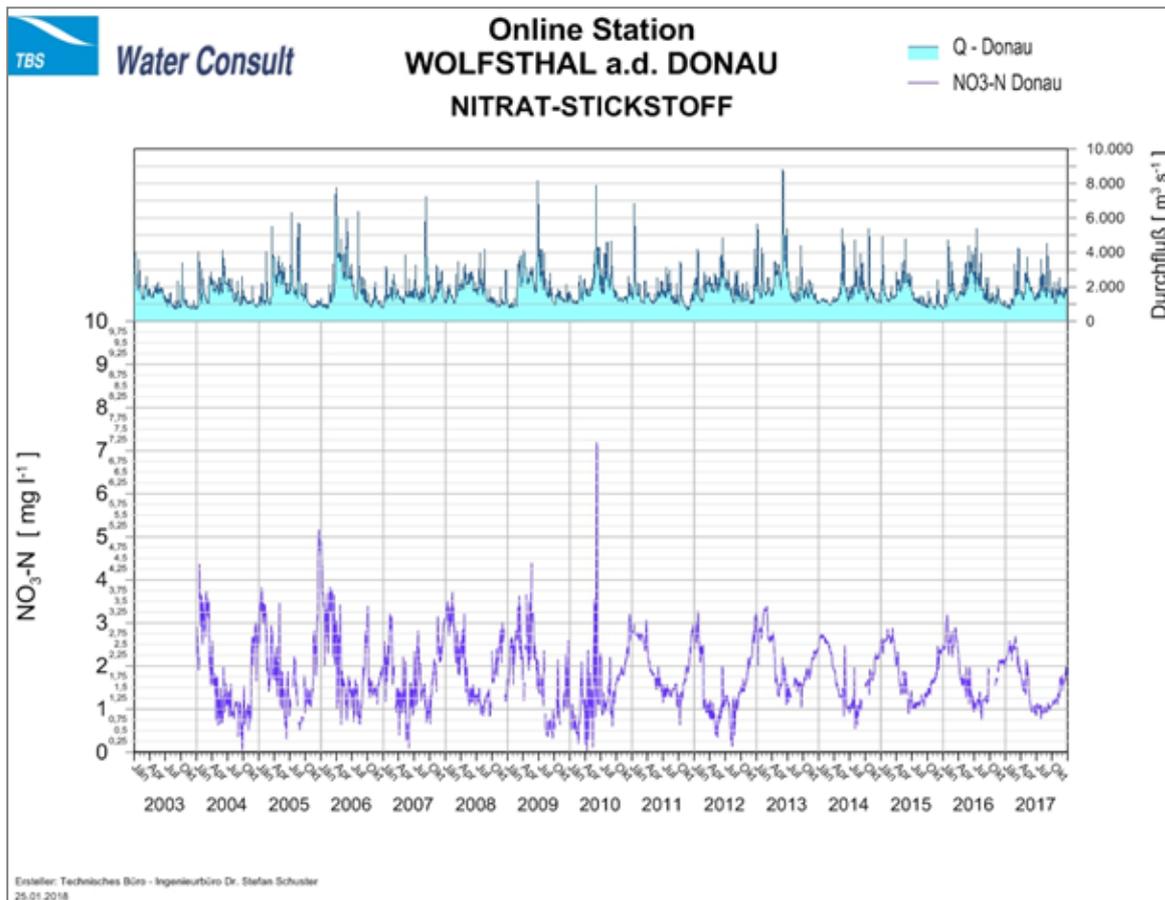
2017	491	t N/Jahr
2016	528	t N/Jahr
2015	634	t N/Jahr
2014	361	t N/Jahr
2013	1.677	t N/Jahr
2012	402	t N/Jahr
2011	392	t N/Jahr
2010	442	t N/Jahr
2009	731	t N/Jahr
2008	188	t N/Jahr
2007	240	t N/Jahr
2006	483	t N/Jahr
2005	512	t N/Jahr
2004	1.690	t N/Jahr
2003	1.920	t N/Jahr
1978–1999	14.160	t N/Jahr

Quelle: TBS Water Consult

5.8.3.2 Nitrat

Bestimmt wird Nitrat + Nitrit als Summenparameter. Wie bei Ammonium ist die Konzentration in den Winter- aber auch in den Frühjahrsmonaten höher als in den Sommermonaten, wobei die Konzentrationen im Winter meist mehr als doppelt so hoch sind wie im Sommer. Kommt es zum Beispiel in Folge von Schneeschmelze oder Starkregen zu Hochwasserereignissen, so ist die Gesamtfracht in diesen Monaten demzufolge deutlich erhöht und macht einen wesentlichen Prozentsatz der Gesamtfracht aus.

Abbildung 63: Online-Messtation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m³/s und Nitrat- + Nitrit-Stickstoff-Konzentration in mg N/l



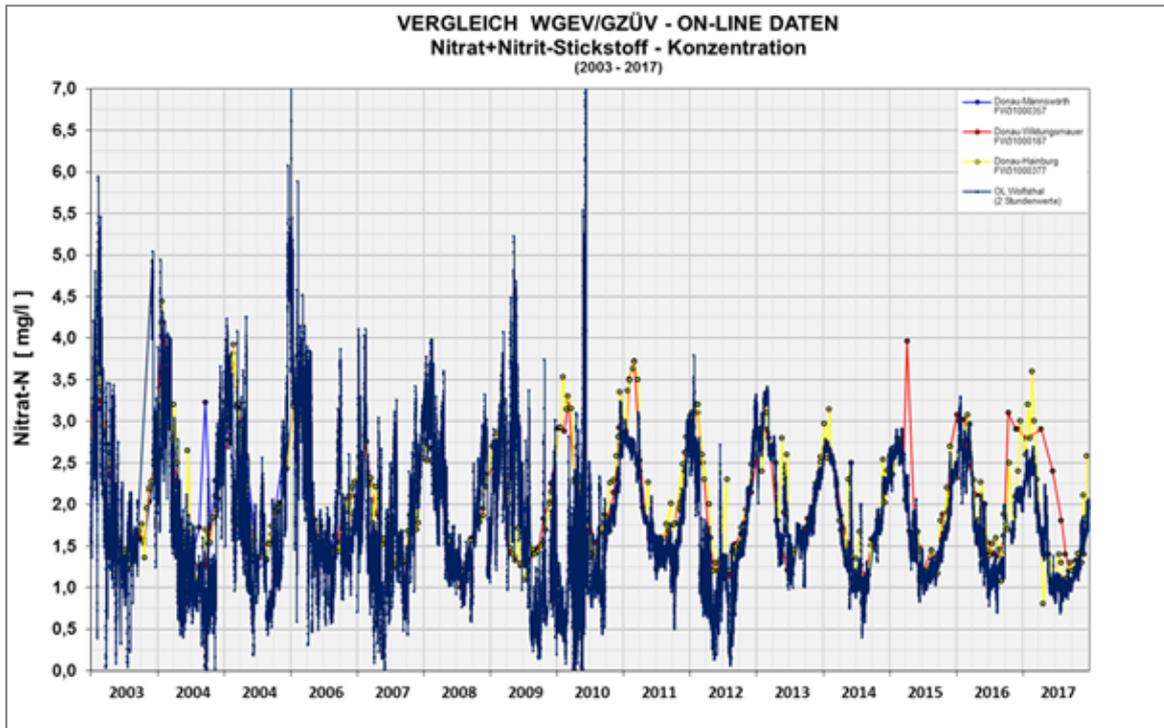
Quelle: TBS Water Consult

Die mittlere Nitratfracht 2017 betrug 6.640 t N/Monat, entsprechend einer Jahresfracht von 79.680 Tonnen Stickstoff, und lag deutlich unter dem Vorjahreswert. Im Jahr 2013 war aufgrund der höheren Abflüsse noch eine fast doppelt so hohe Fracht festzustellen (12.650t N/Monat). Das langjährige Mittel der letzten 15 Jahre beträgt rund 102.000t N/Jahr.



Schiffahrt auf der Donau bei Niedrigwasser 2018, Niederösterreich

Abbildung 64: Vergleich der Nitrat- + Nitrit-Stickstoff-Messergebnisse der Online-Messtation Wolfsthal mit den WGEV-/ GZÜV-Untersuchungen 2003–2017



Quelle: TBS Water Consult



Hochwasser der Donau bei Wildungsmauer, Niederösterreich

Tabelle 88: Nitrat- + Nitrit-Stickstoff-Jahresfrachten im Bereich der Online-Messtation Wolfsthal

2017	79.680	t N/Jahr
2016	102.300	t N/Jahr
2015	83.600	t N/Jahr
2014	77.590	t N/Jahr
2013	151.790	t N/Jahr
2012	84.990	t N/Jahr
2011	89.000	t N/Jahr
2010	104.810	t N/Jahr
2009	130.080	t N/Jahr
2008	116.770	t N/Jahr
2007	99.170	t N/Jahr
2006	122.820	t N/Jahr
2005	105.060	t N/Jahr
2004	82.150	t N/Jahr
2003	110.580	t N/Jahr
1978–1999	160.200	t N/Jahr

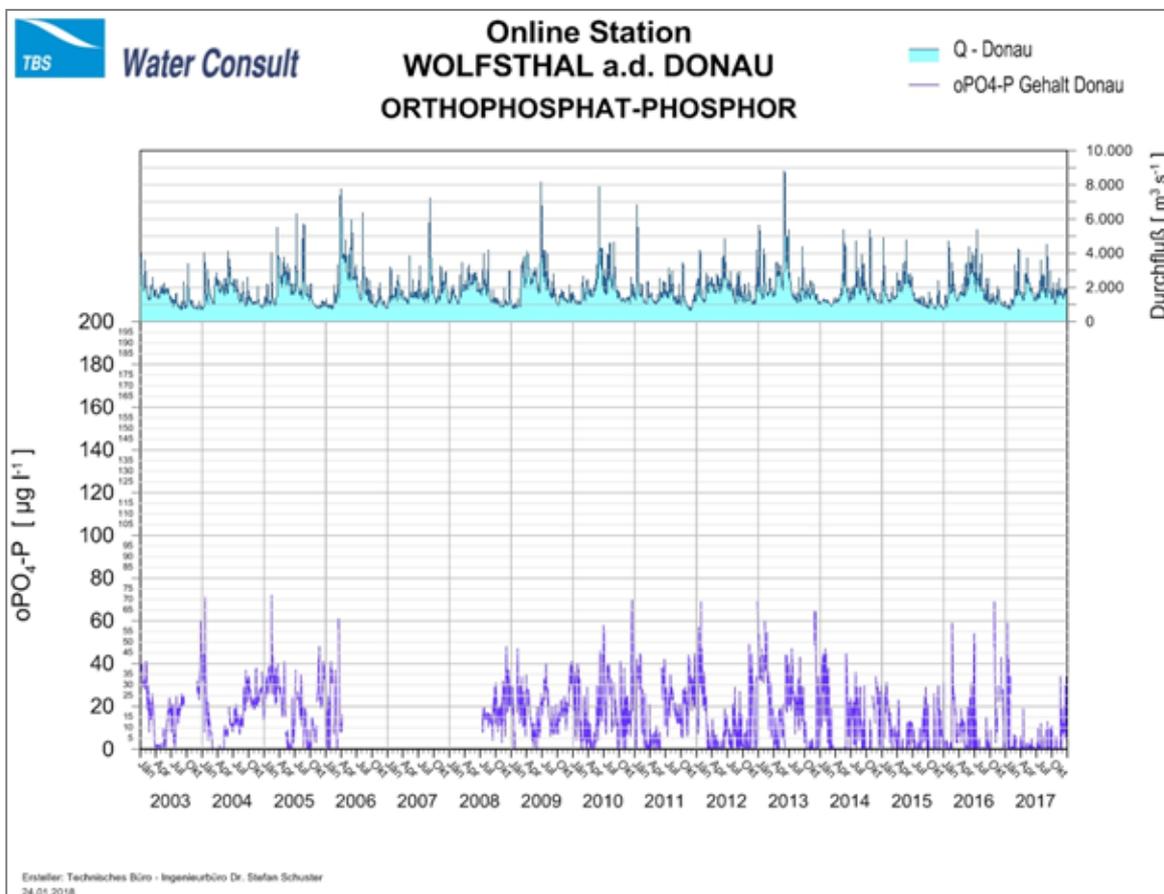
Quelle: TBS Water Consult

5.8.3.3 Phosphor

Natürliche, unbeeinflusste Oberflächengewässer enthalten meist Gesamtphosphor-Konzentrationen von weniger als 0,1 mg P/l, belastete enthalten dagegen höhere Phosphatkonzentrationen, hervorgerufen durch die Einleitung von Abwässern und den Eintrag von Düngemittelrückständen aus der Landwirtschaft. Phosphorverbindungen treten im Wasser, Abwasser oder im Boden in unterschiedlichen Verbindungen auf: als Gesamtphosphor, lösliches Orthophosphat, hydrolysierbares Phosphat und als organisch gebundener Phosphor. Ein Überangebot an Phosphor führt in Gewässern zu Eutrophierung, übermäßigem Algenwachstum, Verminderung der Sauerstoffkonzentration und damit zu Problemen im Gewässer und bei der Wasseraufbereitung. Wegen der guten Adsorptionseigenschaften von Phosphorverbindungen an Bodenpartikel ist die Gefahr ihres Eintrages in tiefere Bodenschichten oder ins Grundwasser hingegen relativ gering.

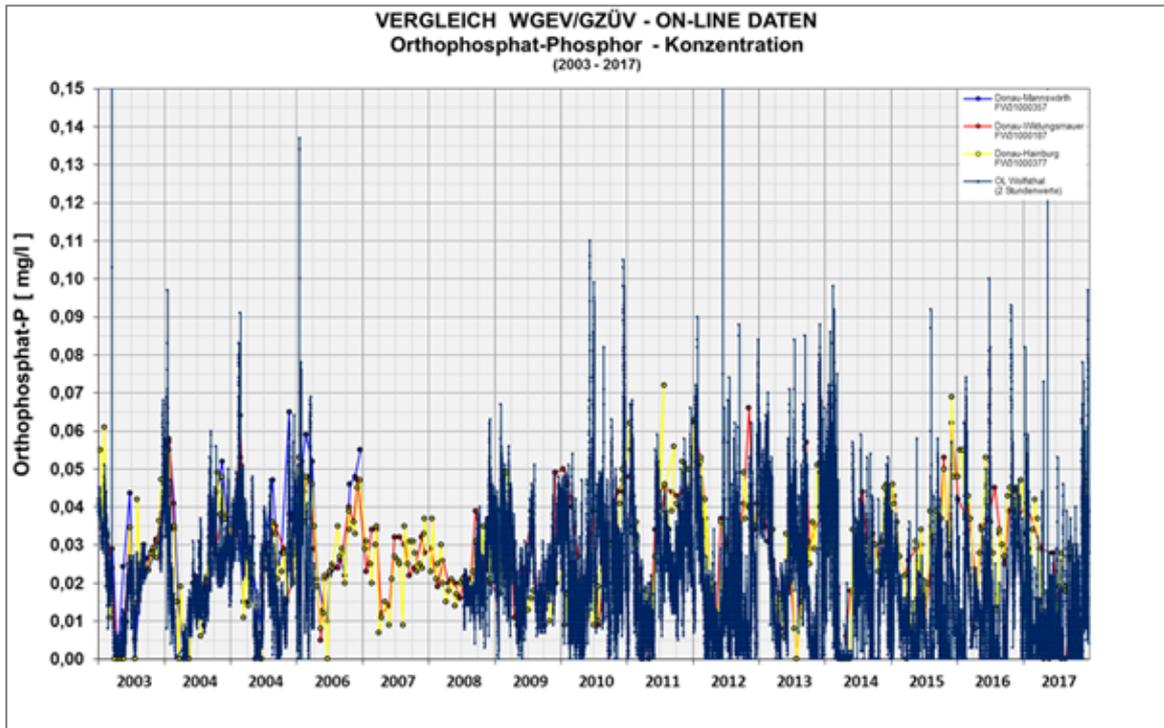
Die Bestimmung des Gesamtphosphors aus der unfiltrierten Probe startete im zweiten Quartal 2006. Orthophosphat wurde bereits von Anbeginn der Online-Untersuchungen im Jahr 2002 erfasst und ab 2006 durch den Parameter Gesamtphosphor ersetzt. Ab Mitte Juli 2008 wurde Orthophosphat dann neben dem Gesamtphosphor wieder in den Beweissicherungsumfang aufgenommen (siehe Abbildung 65). Wie die Nitrat-Fracht wird auch die Orthophosphat-Fracht und v. a. die Gesamtphosphor-Fracht, welche aufgrund der Bindung des Phosphors an Feststoffpartikel stark durch die Schwebstoffführung geprägt ist, wesentlich durch die Abflussverhältnisse der Donau bestimmt.

Abbildung 65: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m³/s und Orthophosphat-Phosphor-Konzentration in µg P/l



Quelle: TBS Water Consult

Abbildung 66: Vergleich der Orthophosphat-Messergebnisse der Online-Messstation Wolfsthal mit den WGEV-/GZÜV-Untersuchungen 2003–2017

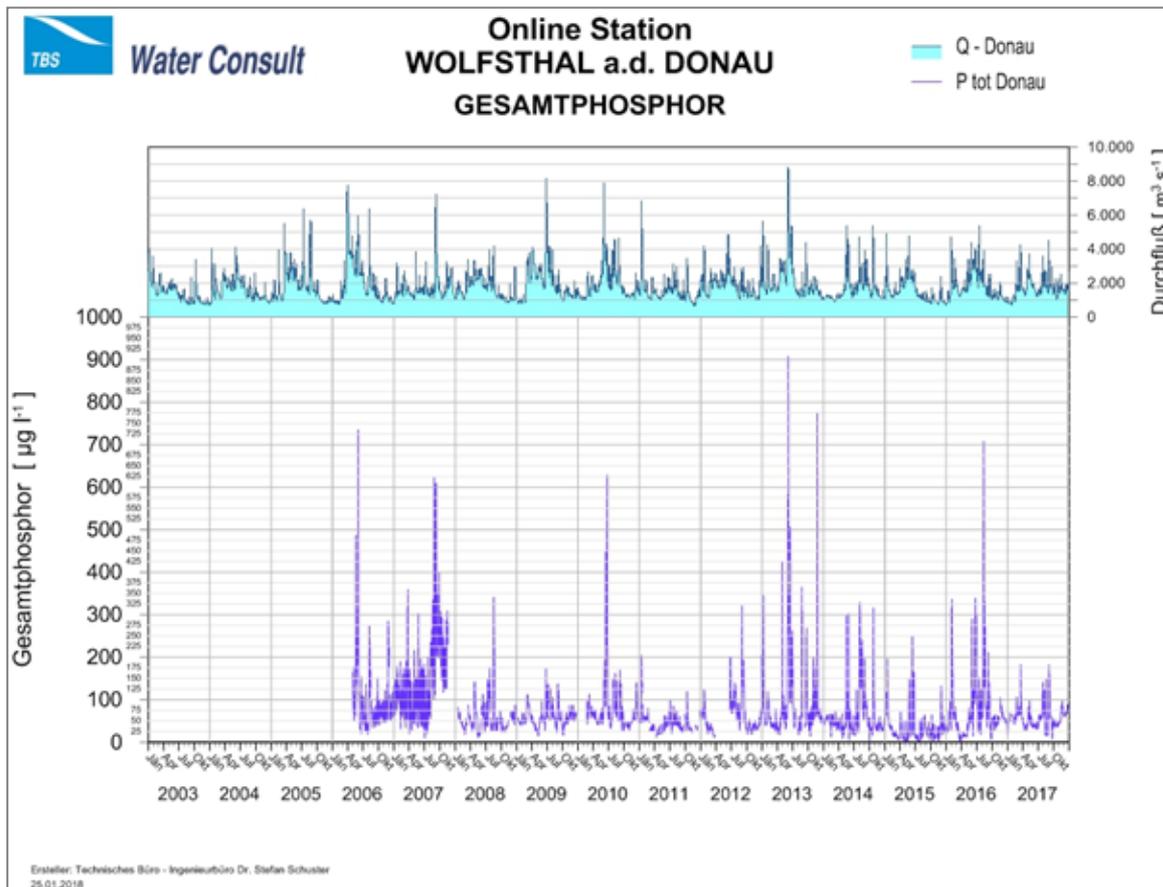


Quelle: TBS Water Consult



Niedrigwasser 2018 an der Donau

Abbildung 67: Online-Messtation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m³/s und Gesamtphosphor-Konzentration in µg P/l



Quelle: TBS Water Consult

Die Gesamtphosphor-Jahresfracht der Donau für das Beobachtungsjahr 2017 betrug über 3.303 t P_{tot} und war damit fast doppelt so hoch wie im Jahr 2015, jedoch niedriger als im Vorjahr. Das Jahr 2013 wies eine außergewöhnlich hohe Gesamtphosphor-Fracht von über 10.000 t P_{tot} auf, welche auf das Hochwasserereignis im Juni 2013 zurückzuführen ist. Teilweise wurden 2013 bei einem entsprechend hohen Abfluss von über 10.000 m³/s Gesamtphosphor-Konzentrationen von über 2 g P/l gemessen.

Die Orthophosphat-Phosphor-Jahresfracht der Donau für 2017 betrug 391 t P. Die höchsten Monatsfrachten wurden für September und Dezember berechnet. Seit 1978 ist insgesamt ein deutlicher Rückgang der Orthophosphat-Phosphor-Fracht in der Donau zu verzeichnen.

Tabelle 89: Orthophosphat-Phosphor- und Gesamtphosphor-Jahresfrachten im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal

2017	391	t PO₄-P/Jahr	3.303	t P_{tot}/Jahr
2016	985	t PO ₄ -P/Jahr	5.376	t P _{tot} /Jahr
2015	634	t PO ₄ -P/Jahr	1.798	t P _{tot} /Jahr
2014	966	t PO ₄ -P/Jahr	3.991	t P _{tot} /Jahr
2013	1.989	t PO ₄ -P/Jahr	10.096	t P _{tot} /Jahr
2012	1.083	t PO ₄ -P/Jahr	3.009	t P _{tot} /Jahr
2011	1.047	t PO ₄ -P/Jahr	2.090	t P _{tot} /Jahr
2010	1.612	t PO ₄ -P/Jahr	4.833	t P _{tot} /Jahr
2009	1.697	t PO ₄ -P/Jahr	4.477	t P _{tot} /Jahr
2008			3.572	t P _{tot} /Jahr
2007			3.403	t P _{tot} /Jahr
2006	351	t PO ₄ -P/Jan-Apr	4.662	t P _{tot} /Mai-Dez
2005	1.415	t PO ₄ -P/Jahr		
2004	885	t PO ₄ -P/Jahr		
2003	1.009	t PO ₄ -P/Jahr		
1998	2.300	t PO ₄ -P/Jahr		
1981	11.930	t PO ₄ -P/Jahr		

Quelle: TBS Water Consult

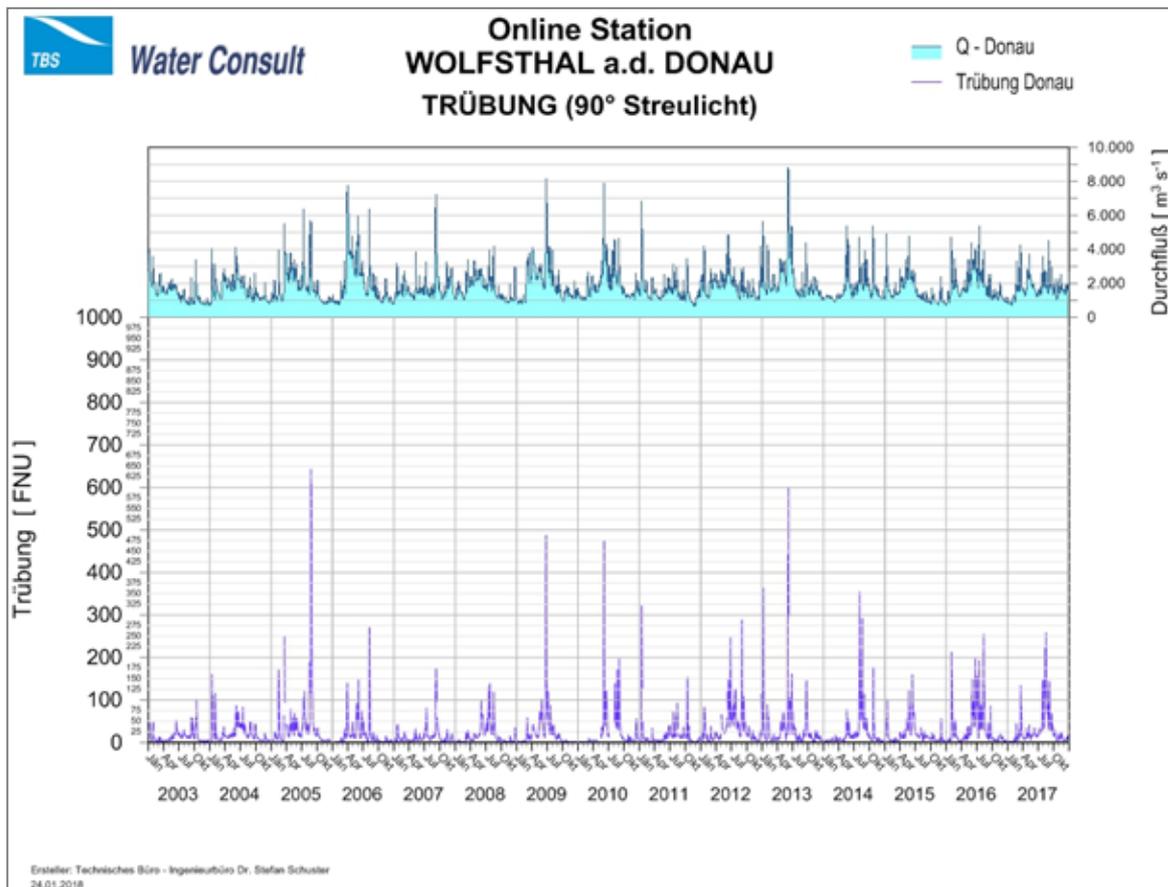
Hochwässer in den Wintermonaten wirken sich deutlich stärker auf die Gesamtjahresfracht aus als in den Sommermonaten. Grund hierfür ist die hohe Erosion des Bodens in den Wintermonaten und die hohe Verwertung von verfügbarem Orthophosphat in den Sommermonaten.

5.8.3.4 Trübung

Schwebstoff- bzw. Sedimentpartikel können einen erheblichen Einfluss auf die Gewässerbeschaffenheit ausüben. Sie beeinflussen die Eindringtiefe von Sonnenlicht und somit die biogene Sauerstoffproduktion. Außerdem werden an Schwebstoffen und Sedimentpartikeln aufgrund der großen Oberfläche und des sich ausbildenden Biofilms verschiedenste Substanzen adsorbiert, was zu sehr heterogenen Verteilungsmustern führt.

Schwermetalle, organische Schadstoffe, aber auch Nährstoffe wie Phosphate und auch Nitrat werden, abhängig von der Beschaffenheit des Biofilms, der Partikelgröße sowie dem vorherrschenden chemischen Zustand des Gewässers, unterschiedlich stark an Feststoffpartikel gebunden.

Abbildung 68: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m^3/s und Trübung nach dem Streulichtverfahren



Quelle: TBS Water Consult

Neben dem erwarteten deutlichen Zusammenhang der Trübung mit dem Wasserstand wurden ab 2007 im Tagesverlauf immer wieder kurze Perioden mit deutlich erhöhten Trübungswerten beobachtet. Nach intensiven Nachforschungen zeigte sich, dass diese Spitzen durch die Schifffahrt verursacht werden. Der durch die Schifffahrt verursachte Wellenschlag verursacht ein kurzfristiges Aufwirbeln von Feinsedimenten, was zu einem Anstieg der Trübungsmessergebnisse führt. Zur Verdeutlichung des Zusammenhanges zwischen dem Schiffsverkehr und der festgestellten Trübung, wurden die Schifffahrtfahrpläne (Fahrtdauer (rote Balken) und die Zeitpunkte, in denen die Schiffe die

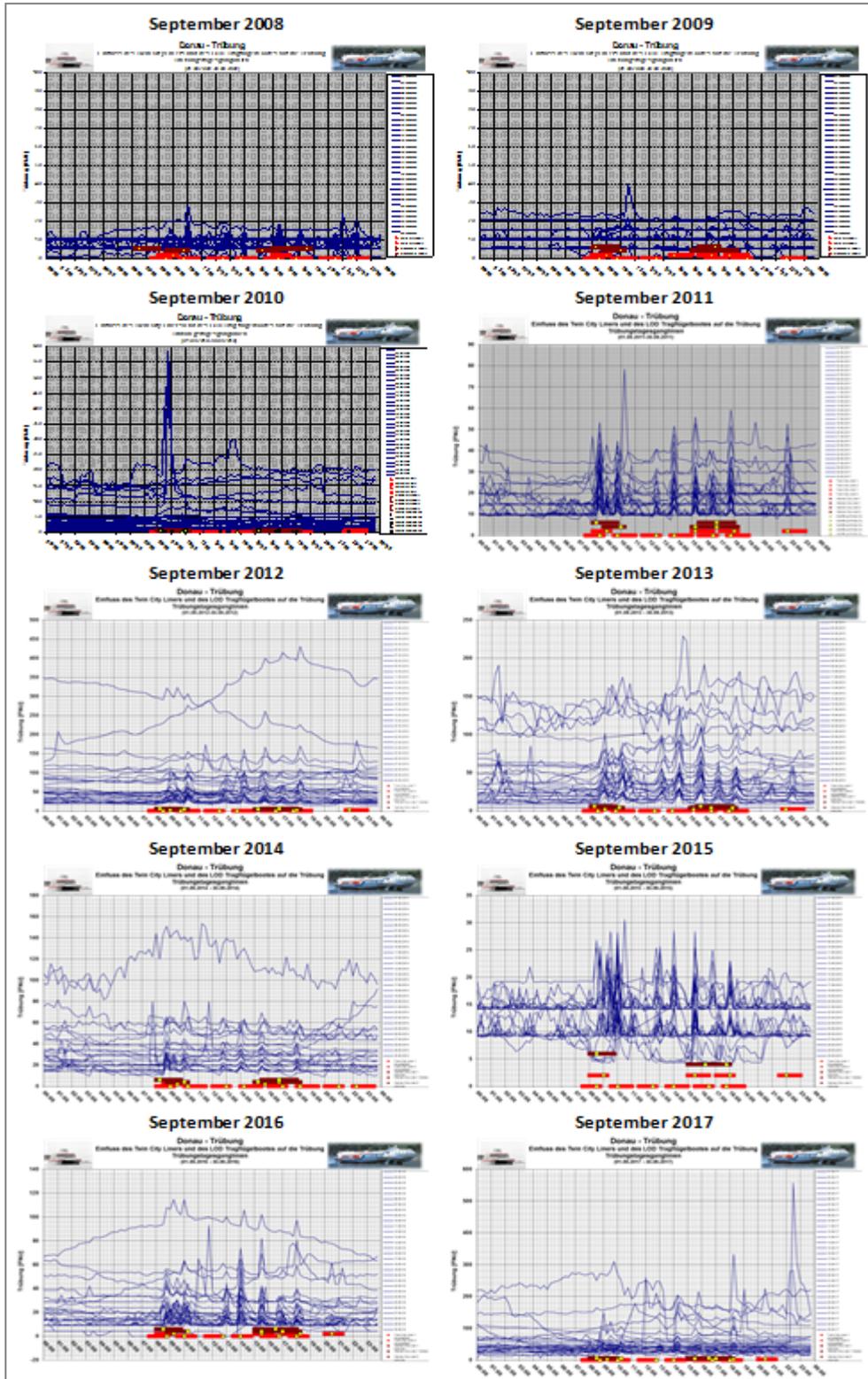
Online-Messstation Wolfsthal passieren (gelbe Punkte) in die nachfolgenden Grafiken eingetragen. So konnte eine exakte Übereinstimmung zwischen Schifffahrtsbetrieb und Trübung nachgewiesen werden

Insbesondere der Twin City Liner und das LOD Tragflügelboot, welche zwischen Wien und Bratislava verkehren, haben einen deutlichen Einfluss auf den Parameter Trübung. Aufgrund der Antriebsart der Boote und der dadurch verursachten starken Durchwirbelungen in der Donau, erfolgt eine Aufwirbelung von Feinpartikeln in Bodennähe. Zusätzlich werden aufgrund der erhöhten Fahrgeschwindigkeiten sehr hohe Wellen erzeugt, welche im Uferbereich zu einem kurzfristigen aber intensiven Wellenschlag führen und dabei Feinsediment aufwirbeln, das von der Anströmpumpe der Messstation angesaugt wird und dadurch einen Anstieg der Trübungswerte bewirkt.



Online-Messstation Wolfsthal, Betriebsführer Dr. Stefan Schuster mit Datenerfassungs- und vor-Ort-Visualisierungseinheit

Abbildung 69: Trübungs-Tagesganglinien für die Monate September 2008–2017 (rote Balken: Schiffsfahrtsintervalle für den Twin City Liner sowie das LOD Tragflügelboot für die Strecke Wien–Bratislava; gelbe Punkte: Zeitpunkte, zu denen die Schiffe den Bereich der Online-Messtation Wolfsthal passieren)



Quelle: TBS Water Consult

5.8.4 Gegenüberstellung von Online-Messungen und Stichprobenuntersuchungen

Der direkte Vergleich von kontinuierlichen Messsystemen (Datenerfassung in sehr kurzen Zeitintervallen und anschließender Mittelwertbildung) mit Einzelstichproben gibt einen Überblick über die Repräsentativität der Einzelmessung. Kontinuierliche Datenerfassungen in einem frei definierbaren zeitlichen Intervall ermöglichen es, Schwankungen aufzuzeigen und festzuhalten, während Einzelstichproben nur einen spontanen Einblick in die momentane Situation zum Zeitpunkt der Probenahme geben. Daher sind bei Einzeluntersuchungen nur bedingt Rückschlüsse auf längere Zeitreihen zulässig. Tägliche Schwankungsamplituden treten bei einigen Parametern das gesamte Jahr über auf. Um mit einer Einzelstichprobe eine höchstmögliche Repräsentativität zu erzielen, ist es notwendig, Proben im Bereich des 95 %-Konfidenzintervalls zu ziehen. Jedoch sind die Zeitfenster der Übereinstimmung einer Stichprobenentnahme mit den Konfidenzintervallbändern von Parameter zu Parameter unterschiedlich, sodass eine „günstige bzw. optimale“ Tageszeit, während der eine größtmögliche Übereinstimmung gegeben ist, nicht definiert werden kann. Dennoch lassen sich Unschärfen durch die Einzelprobenahme und anschließende Rückführung auf einen gesamten Tag bzw. Wochenabschnitt sehr gut darstellen.



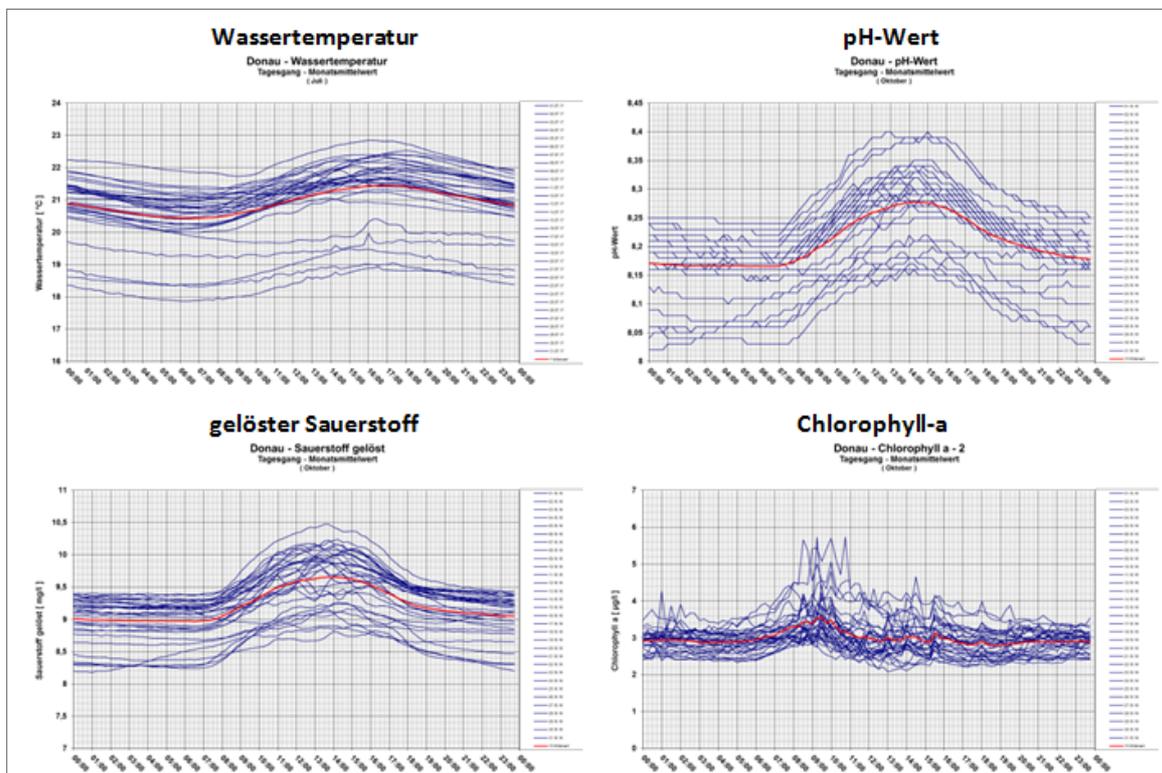
Lage der Online-Messtation Wolfsthal am rechten Donauufer mit Blick auf die Marchmündung und die Burgruine Theben (Devin, Slowakei)

Die Wassertemperatur zeigt, abhängig von den klimatischen und hydrologischen Verhältnissen, dass das ganze Jahr über eine mehr oder weniger deutlich ausgeprägte tägliche Schwankung vorhanden ist. Die Erwärmung infolge der Sonneneinstrahlung führt zu einem Temperaturmaximum in den Nachmittagsstunden (gegen 16:00 Uhr), während in der Nacht eine deutliche Abkühlung der Donau zu beobachten ist und niedrigste Werte in den frühen Morgenstunden gemessen werden.

Parallel zum Tageszyklus der Sonneneinstrahlungsintensität erfolgt eine Aktivierung und Regulierung der Photosynthese-Leistung in den Algen und Wasserpflanzen, sodass Parameter wie gelöster Sauerstoffgehalt, pH-Wert und natürlich die Chlorophyll-a-Konzentration auch in der Donau eine ausgeprägte Tagesdynamik aufweisen, mit Maxima gegen 15:00–16:00 Uhr.

Nachfolgende Abbildungen geben einen beispielhaften Überblick über Tagesgänge einzelner Parameter, wie sie in der Online-Messtation Wolfsthal beobachtet werden, wieder.

Abbildung 70: Online-Messtation Wolfsthal, typische Tagesganglinien für die Parameter Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Chlorophyll-a zeigen an, dass die Wahl des geeigneten/optimalen Probenahmezeitpunktes schwierig ist.



Quelle: TBS Water Consult

6 Abkürzungen

ABl.	Amtsblatt
AGES	Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit
AMPA	Aminomethylphosphonsäure (Hauptabbauprodukt des Breitbandherbizids Glyphosat)
ANIP	Austrian Network of Isotopes in Precipitation (Österreichisches Messnetz für Isotope im Niederschlag und in Oberflächengewässern)
B	Beobachtungsgebiet gemäß § 10 QZV Chemie GW
BAES	Bundesamt für Ernährungssicherheit
BG	Bestimmungsgrenze
BGBI.	Bundesgesetzblatt
BMGF	Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz
BMLFUW	Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
BMNT	Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus
BOKU	Universität für Bodenkultur Wien
BPV	Biozidprodukte-Verordnung
BSB ₅	Biochemischer Sauerstoffbedarf nach 5 Tagen
BTEX	Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol (aromatischen Kohlenwasserstoffe)
Cl	Chlorid
ChemG	Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien (Chemikaliengesetz 1996)
CKW	chlorierter Kohlenwasserstoff
DB	Datenbank
DaFNE	„Datenbank für Forschung zur Nachhaltigen Entwicklung“ (Forschungsplattform des BMNT)
DOC	gelöster organischer Kohlenstoff
DRA	Planungsraum „Drau“
DUJ	Planungsraum „Donau unterhalb Jochenstein“
EDX	energiedispersive Röntgenspektroskopie
EFSA	Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit
EQR	Environmental Quality Ratio

EUROSTAT	Statistisches Amt der Europäischen Union
GVO	gentechnisch veränderter Organismus
GWK bzw. GK	Grundwasserkörper
GWRL	EU Grundwasserrichtlinie
GZÜV	Gewässerzustandsüberwachungsverordnung
ICP-MS	Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma
KPS	Kontrollprobensystem
LGBl.	Landesgesetzblatt
LHKW	leichtflüchtiger halogenierter Kohlenwasserstoff
LN	Landwirtschaftliche Nutzfläche
LRR	Planungsraum „Leitha, Raab und Rabnitz“
MAR	Planungsraum „March“
MST	Messstelle
MUR	Planungsraum „Mur“
MVZ	Mittlere Verweilzeit
MW	Mittelwert
NGP	Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan
NH ₄	Ammonium
NO ₂	Nitrit
NO ₃	Nitrat
O ₂	Sauerstoff
ÖPUL	Österreichisches Programm zur Förderung einer umweltgerechten, extensiven und den natürlichen Lebensraum schützenden Landwirtschaft
PAK	polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe
PBDE	polybromierte Diphenylether
PFAS	per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen
PFOA	Perfluorooctansäure
PFOS	Perfluorooctansulfonsäure
PFT	perfluorierte Tenside
PO ₄	Orthophosphat
PSM	Pflanzenschutzmittel
QE	Qualitätselement
QS	Qualitätssicherung
QZV Chemie GW	Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser

QZV Chemie OG	Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer
QZV Ökologie OG	Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer
RFA	Röntgenfluoreszenzanalyse
SE	Seen
SW	Schwellenwert
TWV	Trinkwasserverordnung
vM	voraussichtliches Maßnahmengebiet gemäß § 10 QZV Chemie GW
VOK	Vor-Ort-Kontrolle
WGEV	Wassergüte-Erhebungsverordnung (mit 22. Dezember 2006 außer Kraft gesetzt, seither gilt die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung)
WISA	Wasserinformationssystem Austria
WRG 1959	Wasserrechtsgesetz 1959
WRRL	EU Wasserrahmenrichtlinie
UQN-JD	Jahresdurchschnitts-Umweltqualitätsnorm
UQN-ZHK	Zulässige-Höchstkonzentrations-Umweltqualitätsnorm



Exkursion zu einem Blockgletscher im Preberkessel bei Tamsweg, Salzburg

7 Literaturverzeichnis

7.1 Allgemein

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (o.J.):
Glyphosat – Bewertung der Auswirkungen auf die Umwelt. Geschäftsfeld
Ernährungssicherung, Institut für Pflanzenschutzmittel.
https://www.ages.at/fileadmin/AGES2015/Themen/Pflanzenschutzmittel_Dateien/Umwelt_Bewertung.pdf

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2013):
GeoPEARL-Austria: Austragspotential von Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und deren
Metaboliten in das Grundwasser. 257 S.

AGES – Österreichische Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit GmbH (2018):
VerbraucherInnen-Information zu Glyphosat (Stand: 04.01.2018).
<https://www.ages.at/service/service-presse/pressemeldungen/verbraucherinnen-information-zu-glyphosat>

Amt der Steiermärkischen Landesregierung (2005): Sickerwasserversuche an der
Forschungsstation Wagna zur Untersuchung der Verlagerung des Herbizids Glyphosate in der
ungesättigten Bodenzone. GA 01-05. 70 S.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
(2009a): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan – Entwurf. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
(2009b): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
(2010): Grüner Bericht 2010. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und
Forstwirtschaft. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
& Umweltbundesamt (2011): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2010. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2012): Philippitsch, R.; Loishandl-Weisz, H.; Wemhöner, U.; Schartner, Ch.; Schubert, G. & Schedl, A.: Metalle im Grundwasser in Österreich. Karten und Erläuterungen. Umweltbundesamt, Wien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & Umweltbundesamt (2015): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2014. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2015a): Uran in Grundwässern Österreichs. Bericht und Karte 1 500.000. Umweltbundesamt, Wien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2016): Österreichischer Bericht 2016 gemäß Artikel 10 der EU Richtlinie 91/676/EWG zum Schutz von Gewässern vor der Verunreinigung durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen über den Zeitraum 2011–2015. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft & Umweltbundesamt (2017): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2015. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017a): Grüner Bericht 2017. Bericht über die Situation der österreichischen Land- und Forstwirtschaft im Jahr 2016. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017b): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2015 – NGP 2015. Wien.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017c): Hydrochemische Karte Österreichs 2017. Karte und Erläuterungen. Umweltbundesamt, Wien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

BMLFUW – Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (2017d): Analyse der Auswirkungen von Messnetzänderungen im Grundwassermonitoring entsprechend GZÜV (2012–2015) am Beispiel Nitrat. Unveröffentlichter Bericht. Umweltbundesamt, Wien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus & Umweltbundesamt (2018): Wassergüte in Österreich, Jahresbericht 2013–2015. Wien.

BMNT – Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus (2018a): Grundwasseralter in Österreich – Zusammenfassende Ergebnisse 2010–2017. Bericht und zwei Karten. Umweltbundesamt, Wien. Im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus. [Homepage des BMNT > Wasser > Wasserqualität und Gewässerschutz > Grundwasser > Grundwasseralter in Österreich – Zusammenfassender Bericht der Ergebnisse 2010 bis 2017](#)

Brielmann, H.; Legerer, P.; Schubert, G.; Wemhöner, U.; Philippitsch, R.; Humer, F.; Zieritz, I.; Rosmann, T.; Schartner, C.; Scheidleder, A.; Grath, J. & Stadler, E. (2018a): Hydrochemie und Hydrogeologie der österreichischen Grundwässer und deren natürliche Metall- und Nährstoffgehalte. Im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien.

Brielmann, H.; Wemhöner, U.; Clara, M.; Scharf, S.; Grath, J.; Zieritz, I.; Kulscar, S.; Schuhmann, A. & Philippitsch, R. (2018b): Spurenstoffe im Grundwasser – Untersuchungen zum Vorkommen von Quecksilber und 30 ausgewählten Substanzen anthropogener Herkunft. Bericht im Auftrag des Bundesministeriums für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien.

Clara, M., Draxler, A., Deutsch, K. (2015). Fisch Untersuchungsprogramm 2013: GZÜV Untersuchungen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft (BMLFUW), Wien, Österreich.
<https://www.bmnt.gv.at/service/publikationen/wasser/Fisch-Untersuchungsprogramm-20130.html>

Deutscher Bundestag (2011): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage „Risikobewertung und Zulassung des Herbizid-Wirkstoffs Glyphosat“. Deutscher Bundestag/ 17. Wahlperiode, Drucksache 17/7168 vom 27. 09. 2011.
<http://dipbt.bundestag.de/doc/btd/17/071/1707168.pdf>

EFSA – European Food Safety Authority (2015a): Conclusion on the peer review of the pesticide risk assessment of the active substance glyphosate. EFSA Journal 2015; 13 (11):4302, 107 S. doi:10.2903/j.efsa.2015.4302.

EFSA – European Food Safety Authority (2015b): Statement of EFSA on the request for the evaluation of the toxicological assessment of the co-formulant POE-tallowamine. EFSA Journal 2015; 13 (11):4303, 13 S. doi:10.2903/j.efsa.2015.4303.

Hobiger, G.; Klein, P.; Denk, J.; Grösel, K.; Heger, H.; Kohaut, S.; Kollmann, W.; Lampl, H.; Lipiarski, P.; Pirkl, H.; Schedl, A.; Schubert, G.; Shadlau, S. & Winter, P. (2004): GEOHINT – Österreichweite Abschätzung von regionalisierten, hydrochemischen Hintergrundgehalten in oberflächennahen Grundwasserkörpern auf der Basis geochemischer und wasserchemischer Analysedaten zur Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG (Geogene Hintergrundgehalte oberflächennaher Grundwasserkörper) – (Zl. 70.215/08-VII 1/03). Unveröffentl. Bericht, Geologische Bundesanstalt und Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien.

Lapworth, D.J.; Lopez, B.; Laabs, V.; Kozel, R.; Wolter, R.; Ward, R.; Vargas Amelin, A.; Besien, T.; Claessens, J.; Delloye, F.; Ferretti, E. & Grath, G. (2018): Developing a groundwater watch list for substances of emerging concern: a European perspective. In Vorbereitung.

Ökotoxzentrum (2018): Qualitätskriterienvorschläge Ökotoxzentrum. Zuletzt geprüft 9.10.2018.

<http://www.oekotoxzentrum.ch/expertenservice/qualitaetskriterien/qualitaetskriterienvorschlaege-oekotoxzentrum/>

ÖLMB – Österreichisches Lebensmittelbuch (2017): Codexkapitel/B1/Trinkwasser. IV. Auflage. Bundesministerium für Gesundheit und Frauen, Wien.

Philippitsch, R. & Humer, F. [Hrsg.] (2018): Isotopenzusammensetzung in natürlichen Wässern in Österreich – Grundlagen und Anwendungsbeispiele zur Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus, Wien. 154 S.

Umweltbundesamt Deutschland (2016): Glyphosat (Stand 05.02.2016).

<https://www.umweltbundesamt.de/themen/chemikalien/pflanzenschutzmittel/glyphosat>

7.2 Rechtliche Grundlagen

7.2.1 Nationales Recht

Altlastensanierungsgesetz (ALSAG; BGBl. Nr. 299/1989 i.d.g.F.): Bundesgesetz vom 7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung, mit dem das Umwelt- und

Wasserwirtschaftsfondsgesetz, BGBl. Nr. 79/1987, das Wasserbautenförderungsgesetz, BGBl. Nr. 148/1985, das Umweltfondsgesetz, BGBl. Nr. 567/1983, und das Bundesgesetz vom 20. März 1985 über die Umweltkontrolle, BGBl. Nr. 127/1985, geändert werden.

Biozidproduktegesetz (BiozidprodukteG; BGBl. I Nr. 105/2013 i.d.g.F.): Bundesgesetz zur Durchführung der Biozidprodukteverordnung.

Biozidprodukteverordnung (VO (EU) Nr. 528/2012): Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten i.d.g.F.

BMGF – Bundesministerium für Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz (2017): Erlass des Bundesministeriums für Gesundheit vom 26.11.2010 (BMG-75210/0010-II/B/13/2010) in konsolidierter Fassung (BMGF-75210/0027-II/B/13/2017) vom 22.12.2017: Aktionswerte bezüglich nicht relevanter Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Bundesvergabegesetz 2006 (BVerG 2006; BGBl. I Nr. 17/2006 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Vergabe von Aufträgen.

Chemikaliengesetz (ChemG; BGBl. I Nr. 53/1997): Bundesgesetz über den Schutz des Menschen und der Umwelt vor Chemikalien.

Datenschutzgesetz 2000 (DSG 2000; BGBl. I, Nr. 165/1999): Bundesgesetz über den Schutz personenbezogener Daten.

Düngemittelverordnung 2004 (DMV 2004; BGBl. II Nr. 100/2004 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, mit der Bestimmungen zur Durchführung des Düngemittelgesetzes 1994 erlassen werden.

EC – European Commission (2001): Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Technical Report No. 1: The EU Water Framework Directive: statistical aspects of the identification of groundwater pollution trends, and aggregation of monitoring results.

Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV; BGBl. II Nr. 479/2006 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Überwachung des Zustands von Gewässern.

LGBl. Nr. 72/2016: Verordnung über ein wasserwirtschaftliches Regionalprogramm für das Marchfeld.

ÖNORM EN ISO/IEC 17043: 2010 05 01: Konformitätsbewertung – Allgemeine Anforderungen an Eignungsprüfungen.

Pflanzenschutzmittelgesetz 2011 (PSMG; BGBl. Nr. 10/2011 als Teil des Agrarrechtsänderungsgesetzes 2010): Bundesgesetz über den Verkehr mit Pflanzenschutzmitteln und über Grundsätze für die Verwendung von Pflanzenschutzmitteln.

Pflanzenschutzmittelverordnung 2011 (PSM VO; BGBl. Nr. 233/2011): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft zur Durchführung des Pflanzenschutzmittelgesetzes 2011.

Qualitätszielverordnung Chemie Grundwasser (QZV Chemie GW; BGBl. II Nr. 98/2010 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über den guten chemischen Zustand des Grundwassers.

Qualitätszielverordnung Chemie Oberflächengewässer (QZV Chemie OG, BGBl. II Nr. 96/2006, geändert durch BGBl. II Nr. 461/2010 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des Zielzustands für Oberflächengewässer.

Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG, BGBl. II Nr. 99/2010, geändert durch BGBl. II Nr. 461/2010 i.d.g.F.): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des ökologischen Zustands für Oberflächengewässer.

Strahlenschutzgesetz (StrSchG; BGBl. Nr. 227/1969 i.d.g.F.): Bundesgesetz über Maßnahmen zum Schutz des Lebens oder der Gesundheit von Menschen einschließlich ihrer Nachkommenschaft vor Schäden durch ionisierende Strahlen.

Trinkwasserverordnung (TWV; BGBl. II Nr. 304/2001 i.d.g.F.): Verordnung der Bundesministers für soziale Sicherheit und Generationen über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch.

Umweltinformationsgesetz (UIG; BGBl. Nr. 495/1993 i.d.g.F.): Bundesgesetz über den Zugang zu Informationen über die Umwelt.

Umweltkontrollgesetz (BGBl. Nr. 152/98 i.d.g.F.): Bundesgesetz über die Umweltkontrolle und die Einrichtung einer Umweltbundesamt Gesellschaft mit beschränkter Haftung.

Wassergüte-Erhebungsverordnung (WGEV, BGBl. Nr. 338/1991): Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft über die Erhebung der Wassergüte in Österreich. (seit 22. Dezember 2006 ersetzt durch die Gewässerzustandsüberwachungsverordnung – GZÜV).

Wasserrechtsgesetz 1959 (WRG; BGBl. Nr. 215/1959 i.d.g.F.): Kundmachung der Bundesregierung vom 8.9.1959, mit der das Bundesgesetz, betreffend das Wasserrecht, wiederverlautbart wird.

Wasserrechtsgesetznovelle 2003 (WRG 2003; BGBl. I Nr. 82/2003 i.d.g.F.): Bundesgesetz, mit dem das Wasserrechtsgesetz 1959 und das Wasserbautenförderungsgesetz 1985 geändert werden sowie das Hydrografiefgesetz aufgehoben wird.

7.2.2 EU Gemeinschaftsrecht

Datenschutz-Grundverordnung: Verordnung (EU) 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG (Datenschutz-Grundverordnung).

DEHP (2005). Diethylhexylphthalate (DEHP)– priority substance No. 12, CAS 117-81-7. Environmental Quality Standards (EQS) - Substance Data Sheet. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive. Brüssel.

https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/337d62ba-6a8f-49ce-9c0e-591bb248e560/12_DEHP_EQS_Final%20Data%20Sheet.pdf

DIN ISO 5725-2: 2002 12: Genauigkeit (Richtigkeit und Präzision) von Messverfahren und Messergebnissen - Teil 2: Grundlegende Methode für Ermittlung der Wiederhol- und Vergleichpräzision eines vereinheitlichten Messverfahrens.

EC – European Commission (2000): Entscheidung der Kommission vom 26. Juli 2000, die einen Zusammenschluss für mit dem Gemeinsamen Markt und dem EWR-Abkommen vereinbar erklärt (Sache COMP/M.1806 – AstraZeneca/Novartis) gem. Verordnung (EWG) Nr. 4064/89. (Bekannt gegeben unter Aktenzeichen K(2000) 2309). Amtsblatt der Europäischen Union L 110/1 vom 16.04.2004 (Deutsch).

EC (2014). Guidance Document No. 32 on Biota Monitoring (the Implementation of EQS-Biota) under the Water Framework Directive. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Europäische Union 2014. doi: 10.2779/833200. <https://circabc.europa.eu/sd/a/62343f10-5759-4e7c-ae2b-12677aa57605/Guidance%20No%2032%20-%20Biota%20Monitoring.pdf>

EU 2015/495. Durchführungsbeschluss (EU) 2015/495 der Kommission vom 20. März 2015 zur Erstellung einer Beobachtungsliste von Stoffen für eine unionsweite Überwachung im Bereich der Wasserpolitik gemäß der Richtlinie 2008/105/EG des Europäischen Parlaments und des Rates. C(2015) 1756. Amtsblatt der Europäischen Union L78/40. Brüssel.

Europäische Grundwasserrichtlinie (GWRL; RL 2006/118/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. ABl. Nr. L 372/19.

ISO 13528: 2015-08: Statistische Verfahren für Eignungsprüfungen durch Ringversuche.

ISO/IEC 17025:2017: Allgemeine Anforderungen an die Kompetenz von Prüf- und Kalibrierlaboratorien.

JRC (2015): Carvalho, R., Ceriani, L., Ippolito, A., Lettieri, T. Development of the first Watch List under the Environmental Quality Standards Directive: Directive 2008/105/EC, as amended by Directive 2013/39/EU, in the field of water policy. European Commission, Directorate General Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability / H01-Water Resources Unit. European Union. doi:10.2788/101376. <http://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC95018/lbna27142enn.pdf>

Nitratrichtlinie (RL 91/676/EWG): Richtlinie des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz von Gewässern vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. ABl. Nr. L 375.

PCB (2005). Pentachlorobenzene – priority substance No. 26, CAS 608-93-5. Environmental Quality Standards (EQS) - Substance Data Sheet. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive. Brüssel. https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/0eec5817-697e-43f6-9567-0a115c02ed55/26_PentaClbenzene_EQSdatasheet_310705.pdf

RL 2008/105/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über Umweltqualitätsnormen im Bereich der Wasserpolitik und zur Änderung und

anschließenden Aufhebung der Richtlinien des Rates 82/176/EWG, 83/513/EWG, 84/156/EWG, 84/491/EWG und 86/280/EWG sowie zur Änderung der Richtlinie 2000/60/EG.

RL 2009/90/EG: Richtlinie der Kommission zur Festlegung technischer Spezifikationen für die chemische Analyse und die Überwachung des Gewässerzustands. ABl. Nr. L 201/36.

RL 2009/128/EG: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über einen Aktionsrahmen der Gemeinschaft für die nachhaltige Verwendung von Pestiziden.

RL 2013/39/EU: Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 12. August 2013 zur Änderung der Richtlinien 2000/60/EG und 2008/105/EG in Bezug auf prioritäre Stoffe im Bereich der Wasserpolitik.

RL 2014/80/EU: Richtlinie der Kommission vom 20. Juni 2014 zur Änderung von Anhang II der Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung.

TBT (2005). Tributyltin compounds (TBT-ion) – priority substance No. 30, CAS 688-73-3. Environmental Quality Standards (EQS) - Substance Data Sheet. Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive. Brüssel.
https://circabc.europa.eu/d/a/workspace/SpacesStore/899759c1-af89-4de4-81bf-488c949887c8/30_Tributyltin_EQSdatasheet_150105.pdf

VO (EG) Nr. 1698/2005: Verordnung des Rates vom 20. September 2005 über die Förderung der Entwicklung des ländlichen Raums durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums.

VO (EG) Nr. 1107/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Oktober 2009 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln und zur Aufhebung der Richtlinien 79/117/EWG und 91/414/EWG des Rates.

VO (EG) 1185/2009: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. November 2009 über Statistiken zu Pestiziden.

VO (EG) 528/2012: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 22. Mai 2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten.

VO (EG) Nr. 1305/2013: Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Dezember 2013 über die Förderung der ländlichen Entwicklung durch den Europäischen Landwirtschaftsfonds für die Entwicklung des ländlichen Raums (ELER) und zur Aufhebung der Verordnung (EG) Nr. 1698/2005. Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327. Geändert durch die Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates 2455/2001/EC. ABl. L 331, 15/12/2001.

VO (EU) 2017/841: Durchführungsverordnung der Kommission vom 17. Mai 2017 zur Änderung der Durchführungsverordnung (EU) Nr. 540/2011 hinsichtlich der Verlängerung der Laufzeit der Genehmigung für die Wirkstoffe Alpha-Cypermethrin, Ampelomyces quisqualis Stamm: AQ 10, Benalaxyl, Bentazon, Bifenazat, Bromoxynil, Carfentrazon-ethyl, Chlorpropham, Cyazofamid, Desmedipham, Diquat, DPX KE 459 (Flupyrsulfuron-methyl), Etoxazol, Famoxadon, Fenamidon, Flumioxazin, Foramsulfuron, Gliocladium catenulatum Stamm: J1446, Imazamox, Imazosulfuron, Isoxaflutol, Laminarin, Metalaxyl-M, Methoxyfenozid, Milbemectin, Oxasulfuron, Pendimethalin, Phenmedipham, Pymetrozin, S-Metolachlor und Trifloxystrobin.

Wasserrahmenrichtlinie (WRRL; RL 2000/60/EG): Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. ABl. Nr. L 327. Geändert durch die Entscheidung des Europäischen Parlaments und des Rates 2455/2001/EC. ABl. L 331, 15/12/2001.

WHO (2005) = Van den Berg et al. (2006) – Van den Berg, M., Birnbaum, L.S., Denison, M., DeVito, M., Farland, W., Feeley, M., Fiedler, H., Hakansson, H., Hanberg, A., Haws, L., Rose, M., Safe, S., Schrenk, D., Tohyama, C., Tritscher, A., Tuomisto, J., Tysklind, M., Walker, N., Peterson, R.E. (2006). The 2005 World Health Organization reevaluation of human and Mammalian toxic equivalency factors for dioxins and dioxin-like compounds. *Toxicological Sciences* 93 (2), 223-41. DOI: <https://doi.org/10.1093/toxsci/kfl055>



Quelle im Wasserwerk Hauseck bei Bad Ischl, Salzburg

8 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Nitrat – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 45 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	12
Abbildung 2:	Atrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	13
Abbildung 3:	Desethylatrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	14
Abbildung 4:	Beispiel Parameterorientierte Auswertung: Auflistung der Ergebnisse zu Untersuchungsparameter Sulfat in der Probe B von den teilnehmenden Labors (anonymisiert mit Laborcode LCxxxx), das Ergebnis von LC0005 wurde als Ausreißer (Anmerkung: H) identifiziert.....	43
Abbildung 5:	Beispiel labororientierte Auswertung: Leistungsbewertung anhand von z-Scores für ein teilnehmendes Labor, das zwölf verschiedene Parameter in zwei Proben (A, B) untersucht hat. Gute Ergebnisse mit Ausnahme von Parameter 1 und 10 in der Probe A, für welche ein „fragwürdiges“ Ergebnis angegeben wurde (Betrag des z-Score größer 2).....	44
Abbildung 6:	Regelkreis Qualitätssicherung Biologie	45
Abbildung 7:	Makrozoobenthos-Organismen (linkes Bild), Blaualgen-Mischbestand (rechtes Bild) © Richild Mauthner-Weber, BMNT	47
Abbildung 8:	Fragen mit Antwort „Abweichung vom Leitfaden“ von 2010 bis 2016	48
Abbildung 9:	Entwicklung der mittleren Nitratkonzentration in Grundwasserkörpern mit signifikant und anhaltend fallendem Trend für Nitrat (2011–2016).....	60
Abbildung 10:	Nachweis der Trendumkehr für Nitrat im Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] (2007–2016)	61
Abbildung 11:	Mittlere Nitratkonzentration aller beprobten Messstellen im Grundwasserkörper Marchfeld im Zeitraum 1997–2016 und Ergebnisse der aktuellen Trendauswertung	61

Abbildung 12: Nitrat – Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 (Basis: Anzahl der Messstellen).....	71
Abbildung 13: Nitrat – Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 (Basis: repräsentierte Fläche je Messstelle).....	72
Abbildung 14: Nitrat – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 45 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	73
Abbildung 15: Nitrat – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen bzw. deren repräsentierter Fläche im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 45 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen bzw. zur repräsentierten Fläche aller Messstellen im jeweiligen Bundesland.	74
Abbildung 16: Mittlere Nitratkonzentration je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016 (Basis: 600 Messstellen)	82
Abbildung 17: Nitrat – Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für die untersuchten GZÜV-Grundwassermessstellen, Unterscheidung nach Art des Gebiets	83
Abbildung 18: Nitrat – Zusammenfassung Trendstärke für alle Messstellen	87
Abbildung 19: Grundwasserkörper Eferdinger Becken – Nitrat: Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	94
Abbildung 20: Grundwasserkörper Eferdinger Becken – Nitrat: Trends für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	94
Abbildung 21: Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] – Nitrat: Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	96
Abbildung 22: Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] – Nitrat: Trends für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete ..	96
Abbildung 23: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Klassifizierung der Jahresmittelwerte 2016 für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	98
Abbildung 24: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Trends für Messstellen innerhalb und außerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	99
Abbildung 25: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Trends für Messstellen mit mittleren Nitratkonzentrationen > 50 mg/l im Jahr 2016 innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete	100
Abbildung 26: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) im Grundwasser im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse für Stoffe	

mit Funden, die bundesweit flächendeckend an 1.976 Messstellen untersucht wurden. Berücksichtigt wurde die maximale Konzentration je Messstelle. Stoffe, die ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze aufweisen, sind nicht dargestellt.	122
Abbildung 27: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) im Grundwasser im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse für Stoffe mit Funden, die risikobasiert an ausgewählten Messstellen (Anzahl variiert zwischen 44 und 498 Messstellen) untersucht wurden. Berücksichtigt wurde die maximale Konzentration je Messstelle. Stoffe, die ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze aufweisen, sind nicht dargestellt.	124
Abbildung 28: Nicht relevante Metaboliten vom PSM-Wirkstoffen – Funde im Grundwasser im Beurteilungszeitraum 2014–2016: Ergebnisse für Stoffe mit Funden, die risikobasiert an ausgewählten Messstellen (Anzahl variiert zwischen 34 und 472 Messstellen) untersucht wurden. Einzig 2,6-Dichlorbenzamid wurde bundesweit flächendeckend an 1.976 Messstellen untersucht. Berücksichtigt wurde die maximale Konzentration je Messstelle. Stoffe, die ausschließlich Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze aufweisen, sind nicht dargestellt.	126
Abbildung 29: Grundwasserkörper Traun-Enns-Platte: Mittlere Konzentrationen für Bentazon, Terbutylazin und Desethylterbutylazin im Zeitraum 2010–2016.	131
Abbildung 30: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und Metaboliten) – höchste Konzentration einer Einzelsubstanz je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016; ohne "nicht relevante Metaboliten"	138
Abbildung 31: Pflanzenschutzmittelfunde (Wirkstoffe und Metaboliten) – höchste Summenkonzentration je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016; ohne "nicht relevante Metaboliten"	139
Abbildung 32: „Nicht relevante Metaboliten“ – höchste Konzentration einer Einzelsubstanz je Messstelle im Beurteilungszeitraum 2014–2016.	140
Abbildung 33: Neonicotinoide – Inverkehrbringungsmengen in Österreich im Zeitraum 2000–2016 (umfasst die Wirkstoffe Clothianidin, Thiamethoxam, Imidacloprid, Thiacloprid und Acetamiprid).	143
Abbildung 34: Atrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen.	147

Abbildung 35: Desethylatrazin – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,1 µg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	148
Abbildung 36: Atrazin in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,1 µg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland.....	150
Abbildung 37: Desethylatrazin in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,1 µg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland.....	151
Abbildung 38: Glyphosat – Inverkehrbringungsmengen in Österreich im Zeitraum 2000–2016. Angaben zur „Inverkehrbringung“ gemäß Verordnung (EG) Nr. 1107/2009 sind nicht gleichzusetzen mit Verkauf und/oder Anwendung. Eigenimporte der Anwender sind ebenfalls nicht erfasst.	154
Abbildung 39: Ammonium – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,45 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtanzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	163
Abbildung 40: Nitrit – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,09 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtanzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	164
Abbildung 41: Orthophosphat – Entwicklung der jährlichen Schwellenwertüberschreitungen (Mittelwerte > 0,30 mg/l) von Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen im Verhältnis zur Gesamtanzahl der verfügbaren Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern und -gruppen	165
Abbildung 42: Ammonium in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,45 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland.....	166

Abbildung 43: Nitrit in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,09 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland	167
Abbildung 44: Orthophosphat in Österreich – Anteil der Messstellen mit Schwellenwertüberschreitungen im Jahr 2016. Anteil der Poren-, Karst- und Kluftgrundwassermessstellen, deren Jahresmittelwert den Schwellenwert (> 0,3 mg/l) überschreitet, im Verhältnis zur Gesamtanzahl der Messstellen im jeweiligen Bundesland.....	168
Abbildung 45: Stoffliche Belastung der Überblicksmessstellen in den Jahren 2007, 2010, 2013 und 2016 – Anzahl der Messstellen.....	183
Abbildung 46: Zustandsklassenänderung bei den Überblicksmessstellen zwischen dem Jahr 2007 (Erstbeobachtung 1. Zyklus) und 2016 (Wiederholungsbeobachtung 2. Zyklus)	184
Abbildung 47: Ergebnisse der Schwermetalluntersuchung im Rahmen des Trendmonitorings im Vergleich mit früheren Daten aus der WGEV-Beobachtung für Kupfer an der Stelle Drau–Lavamünd, für Quecksilber an der Stelle Donau–Hainburg und für Blei an der Stelle Inn–Erl	214
Abbildung 48: Ergebnisse der PAK-Untersuchungen im Rahmen des Sediment-Trendmonitorings am Beispiel von Benzo(a)pyren	217
Abbildung 49: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Hexachlorbenzol in den Biota-Trendmessstellen	221
Abbildung 50: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Hexachlorbutadien in den Biota-Trendmessstellen.....	222
Abbildung 51: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Pentachlorbenzol in den Biota-Trendmessstellen	224
Abbildung 52: Gegenüberstellung der Messergebnisse für DEHP in den Biota-Trendmessstellen	225
Abbildung 53: Gegenüberstellung der Messergebnisse für Quecksilber in den Biota-Trendmessstellen, normalisiert auf einen Trockensubstanzgehalt von 26 %	227
Abbildung 54: Konzentrationen der PBDE (Summe der Kongenere BDE 28, BDE 47, BDE 99, BDE 100, BDE 153 und BDE 154) in den Biota-Trendmessstellen, normalisiert auf einen Fettgehalt von 5 %	228
Abbildung 55: Konzentrationen von PFOS (normalisiert auf einen Trockenmassegehalt von 26 %) in den Biota-Trendmessstellen.....	230
Abbildung 56: Konzentrationen (bezogen auf die Toxizitätsäquivalente) von Dioxinen und dioxinähnlichen Verbindungen (normalisiert auf einen Fettgehalt von 5 %) in den Biota-Trendmessstellen	230

Abbildung 57: Ausschnitt aus der Wasser-Isotopenkarte Österreichs 1:500.000 mit geologischer Hintergrundkarte und Legendausschnitt	241
Abbildung 58: Schadstoffüberwachungsliste zur Klassifizierung und Auswahl neuer „problematischer Stoffe“ (emerging substances) im Grundwasser.....	255
Abbildung 59: PFAS – Vergleich der Ergebnisse der Priorisierung von Stoffen aufgrund von Monitoringdaten („score step I“) und Mobilitätsverhalten („score step II“) MS = Mitgliedstaaten. PC = teilnehmende Länder.....	257
Abbildung 60: Abfluss der Donau im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal (Pegel Thebenerstraßl HZB-Nr. 207407) in m ³ /s in den Jahren 2007–2017 und Zuordnung der Abflüsse zu den Abflussklassen MQ, HQ1, HQ2, HQ45, HQ10, HQ20, HQ30, HQ50, HQ100 und HQ500	263
Abbildung 61: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m ³ /s und Ammonium-Stickstoff-Konzentration in µg N/l.....	264
Abbildung 62: Vergleich der Ammonium-Stickstoff-Messergebnisse der Online-Messstation Wolfsthal mit den WGEV- / GZÜV-Untersuchungen 2003–2017.....	265
Abbildung 63: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m ³ /s und Nitrat- + Nitrit-Stickstoff-Konzentration in mg N/l	267
Abbildung 64: Vergleich der Nitrat- + Nitrit-Stickstoff-Messergebnisse der Online-Messstation Wolfsthal mit den WGEV-/ GZÜV-Untersuchungen 2003–2017.....	268
Abbildung 65: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m ³ /s und Orthophosphat-Phosphor-Konzentration in µg P/l.....	270
Abbildung 66: Vergleich der Orthophosphat-Messergebnisse der Online-Messstation Wolfsthal mit den WGEV-/GZÜV-Untersuchungen 2003–2017.....	271
Abbildung 67: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m ³ /s und Gesamtphosphor-Konzentration in µg P/l	272
Abbildung 68: Online-Messstation Wolfsthal, Abfluss-Tagesmittelwerte in m ³ /s und Trübung nach dem Streulichtverfahren	274
Abbildung 69: Trübungs-Tagesganglinien für die Monate September 2008–2017 (rote Balken: Schifffahrtsintervalle für den Twin City Liner sowie das LOD Tragflügelboot für die Strecke Wien–Bratislava; gelbe Punkte: Zeitpunkte, zu denen die Schiffe den Bereich der Online-Messstation Wolfsthal passieren)	276
Abbildung 70: Online-Messstation Wolfsthal, typische Tagesganglinien für die Parameter Wassertemperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt und Chlorophyll-a zeigen an, dass die Wahl des geeigneten/optimalen Probenahmezeitpunktes schwierig ist.....	278

9 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der biologischen Qualitätselemente für das Jahr 2016	16
Tabelle 2: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie der Schadstoffe Ammonium und Nitrit für das Jahr 2016	18
Tabelle 3: Prozentanteile verschiedener Landnutzungskategorien am gesamten österreichischen Staatsgebiet	27
Tabelle 4: Oberflächengewässer – Parameterumfang und Überwachungszeitraum im Überblicksmessnetz	32
Tabelle 5: Grundwasserüberwachung entsprechend GZÜV	33
Tabelle 6: Qualitätssicherung Biologie – umgesetzte Elemente	46
Tabelle 7: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Nitrat 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	54
Tabelle 8: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Desethyl-Desisopropylatrazin 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	55
Tabelle 9: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Desethylatrazin 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	55
Tabelle 10: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Hexazinon 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	55
Tabelle 11: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Ammonium 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	57
Tabelle 12: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Nitrit 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	57
Tabelle 13: Ergebnisse der Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Orthophosphat 2014–2016 nach den Auswertekriterien der QZV Chemie GW (§ 10)	57
Tabelle 14: Ergebnisse der Trendberechnung bis 2016 gemäß QZV Chemie GW (§ 11)	62

Tabelle 15: Anzahl gefährdeter Messstellen für die untersuchten Parameter (inkl. Messstellen mit erhöhten geogenen Hintergrundgehalten) im Beurteilungszeitraum 2014–2016	63
Tabelle 16: Anzahl von Messstellen, an denen der Mittelwert den Aktionswert für „nicht relevante Metaboliten“ überschreitet (2014–2016)	66
Tabelle 17: Kennzahlen der repräsentierten Flächen je Messstelle (nach Thiessen, 2014–2016)	67
Tabelle 18: Repräsentierte Fläche (nach Thiessen) aller beprobten Messstellen, klassifiziert nach ihrer Gefährdung für Nitrat (2014–2016)	68
Tabelle 19: Prozentuelle Anteile der Gefährdungsklassen aller Thiessen-Polygone an Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten für Nitrat (2014–2016)	68
Tabelle 20: Repräsentierte Fläche (nach Thiessen) aller beprobten Messstellen, klassifiziert nach ihrer Gefährdung für Pflanzenschutzmittelparameter (2014–2016)	69
Tabelle 21: Mittlerer Nitratgehalt je Grundwassermessstelle nach Klassen (2016)	71
Tabelle 22: Verwendete Datensätze	76
Tabelle 23: Anzahl und Flächen wasserrechtlich geschützter Gebiete – Verteilung auf die Bundesländer	77
Tabelle 24: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Unterscheidung nach Art der Messstelle	78
Tabelle 25: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Unterscheidung nach Art des geschützten Gebietes	78
Tabelle 26: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Verteilung auf die Bundesländer	79
Tabelle 27: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Nitratgefährdung gemäß QZV Chemie GW im Beurteilungszeitraum 2014–2016 auf Ebene der Grundwasserkörper	80
Tabelle 28: GZÜV-Messstellen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete – Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmengebieten gem. QZV Chemie GW (§ 10) für Nitrat im Beurteilungszeitraum 2014–2016.....	85
Tabelle 29: Interpretation des Trendparameters „Kendall’s tau“ (unter der Voraussetzung eines signifikanten Trends).....	86
Tabelle 30: Nitrat – Zusammenfassung Trends für GZÜV-Grundwassermessstellen mit langjährigen Zeitreihen	86
Tabelle 31: Nitrat – Trends für GZÜV-Grundwassermessstellen mit langjährigen Zeitreihen innerhalb wasserrechtlich geschützter Gebiete.....	87
Tabelle 32: Nitrat – Zusammenfassung Trends GZÜV-Grundwassermessstellen in Wasserschutzgebieten, Differenzierung nach Konzentrationsklassen	88

Tabelle 33: Nitrat – Zusammenfassung Trends GZÜV-Grundwassermessstellen in Wasserschongebieten, Differenzierung nach Konzentrationsklassen	88
Tabelle 34: Nitrat – Zusammenfassung Trends GZÜV-Grundwassermessstellen in Gebieten vormaliger wasserwirtschaftlicher Rahmenverfügungen, Differenzierung nach Konzentrationsklassen	89
Tabelle 35: GZÜV-Grundwassermessstellen mit fallendem Trend mittlerer Stärke (Kendall's tau $\leq -0,5$ und $> -0,8$; siehe Tabelle 29): Verteilung auf Bundesländer und Grundwasserkörper	90
Tabelle 36: Messstellen mit steigendem Trend mittlerer Stärke (Kendall's tau $\geq 0,5$ und $< 0,8$; siehe Tabelle 29): Verteilung auf Bundesländer und Grundwasserkörper .	92
Tabelle 37: Grundwasserkörper Eferdinger Becken [DUJ] – Nitrat: Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten –mittlere Konzentration im Jahr 2016 und Trends	95
Tabelle 38: Grundwasserkörper Südliches Wiener Becken [DUJ] – Nitrat: Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten – mittlere Konzentration im Jahr 2016 und Trends	97
Tabelle 39: Grundwasserkörper Marchfeld [DUJ] – Nitrat: Messstellen in wasserrechtlich geschützten Gebieten – mittlere Konzentration im Jahr 2016 und Trends.	99
Tabelle 40: Anwendungsbeschränkung bzw. Verbot von ausgewählten Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Österreich	106
Tabelle 41: Ausgewählte Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe, sortiert nach absteigender Fundhäufigkeit im Zeitraum 2014–2016.....	107
Tabelle 42: Anzahl gefährdeter Messstellen für die untersuchten Pflanzenschutzmittel-Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016	109
Tabelle 43: Zusammenfassung der Untersuchungen für Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und deren Abbauprodukte im Grundwasser 2014–2016	112
Tabelle 44: Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe mit aufrechter Zulassung/Abverkaufsfrist/Aufbrauchfrist im Zeitraum 2014–2016: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016.....	113
Tabelle 45: Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen mit aufrechter Zulassung/Abverkaufsfrist/Aufbrauchfrist im Zeitraum 2014–2016: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016.....	116
Tabelle 46: Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe ohne Zulassung: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016	118
Tabelle 47: Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen ohne Zulassung: Untersuchungsergebnisse im Grundwasser 2014–2016.....	120
Tabelle 48: Burgenland, Kärnten und Niederösterreich: Anzahl der Messstellen mit Einzelkonzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und	

Anzahl gefährdeter Messstellen für ausgewählte Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016	127
Tabelle 49: Oberösterreich, Salzburg und Steiermark: Anzahl der Messstellen mit Einzelkonzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und Anzahl gefährdeter Messstellen für ausgewählte Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016	128
Tabelle 50: Tirol, Wien und Österreich (gesamt): Anzahl der Messstellen mit Einzelkonzentrationen über dem Schwellenwert der QZV Chemie GW und Anzahl gefährdeter Messstellen für ausgewählte Parameter im Beurteilungszeitraum 2014–2016	129
Tabelle 51: Schwellenwertüberschreitungen (Einzelwerte) von Pflanzenschutzmittel- Wirkstoffen mit aufrechter Zulassung/Abverkaufsfrist/Aufbrauchfrist im Zeitraum 2014–2016: Anzahl Messstellen je Parameter im Zeitraum 2014– 2016	132
Tabelle 52: Überschreitungen des Schwellen- bzw. Aktionswertes (Einzelwerte) von Metaboliten zugelassener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe im Zeitraum 2014–2016: Anzahl Messstellen je Parameter 2014–2016	134
Tabelle 53: Schwellenwertüberschreitungen (Einzelwerte) von Pflanzenschutzmittel- Wirkstoffen ohne Zulassung: Anzahl Messstellen je Parameter 2014–2016	135
Tabelle 54: Überschreitungen des Schwellen- bzw. Aktionswertes (Einzelwerte) von Metaboliten nicht zugelassener Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe: Anzahl Messstellen je Parameter 2014–2016	136
Tabelle 55: Überschreitung des Summenwertes von 5 µg/l für „nicht relevante Metaboliten“: Anzahl der betroffenen Messstellen je Parameter 2014–2016 ...	141
Tabelle 56: Inverkehrbringungsmengen für Insektizide/Akarizide und Neonicotinoide im Zeitraum 2013–2016.....	144
Tabelle 57: Messergebnisse für Neonicotinoide (Wirkstoffe und Metaboliten) im Grundwasser im Zeitraum 2014–2016	145
Tabelle 58: Desethyl-Desisopropylatrazin – mittlere Konzentrationen > 0,1 µg/l im Grundwasser im Zeitraum 2014–2016. Die Untersuchungen erfolgten risikobasiert an ausgewählten Messstellen.....	149
Tabelle 59: Bentazon – mittlere Konzentrationen > 0,1 µg/l im Grundwasser im Zeitraum 2014–2016. Die Untersuchung erfolgte risikobasiert an ausgewählten Messstellen.	149
Tabelle 60: Desethyl-Desisopropylatrazin – Anzahl der untersuchten Grundwassermessstellen und Schwellenwertüberschreitungen je Bundesland im Jahr 2016	152
Tabelle 61: Bentazon – Anzahl der untersuchten Grundwassermessstellen und Schwellenwertüberschreitungen je Bundesland im Jahr 2016	153

Tabelle 62: Zusammenfassung der Einzelmessungen aller vorliegenden GZÜV- Untersuchungen zu Glyphosat im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016	156
Tabelle 63: Messergebnisse für Glyphosat im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016, jahresweise Darstellung	157
Tabelle 64: Zusammenfassung der Einzelmessungen aller vorliegenden GZÜV- Untersuchungen zu Aminomethylphosphonsäure (AMPA) im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016	158
Tabelle 65: Messergebnisse für Aminomethylphosphonsäure (AMPA) im oberflächennahen Grundwasser im Zeitraum 2004–2016, jahresweise Darstellung.....	159
Tabelle 66: Schwellenwerte und Parameterwerte für die untersuchten Metalle	169
Tabelle 67: Übersicht über die Metalle im Beurteilungszeitraum 2014–2016 – Einzelwerte ..	171
Tabelle 68: Übersicht über die Urankonzentrationen im Jahr 2016 – Einzelwerte	173
Tabelle 69: Schwellenwerte und Parameterwerte für die untersuchten LHKW	175
Tabelle 70: Übersicht über die untersuchten leichtflüchtigen halogenierten Kohlenwasserstoffe im Beurteilungszeitraum 2014–2016.....	176
Tabelle 71: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der biologischen Qualitätselemente für das Jahr 2016	181
Tabelle 72: Anzahl der Fließgewässer-Messstellen mit den jeweiligen Zustandsklassen der allgemein physikalisch-chemischen Parameter sowie der Schadstoffe Ammonium und Nitrit für das Jahr 2016.....	187
Tabelle 73: Zustandsklassen auf Basis der Bewertung der Module Chlorophyll-a- Konzentration, Brettum-Index und Biovolumen und der sich daraus ergebenden Gesamtbewertung für das Qualitätselement Phytoplankton (2014–2016) österreichischer Seen.....	191
Tabelle 74: Vergleich der berechneten Jahresmittelwerte (2016) mit den Richtwerten der QZV Ökologie für den guten Zustand österreichischer Seen.....	192
Tabelle 75: FW-Teil 1 – Fließgewässer – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, berechnete Jahresmittelwerte und Perzentile: Sauerstoffsättigung [%] – 90 Perzentil, DOC [mg/l] – 90 Perzentil, BSB ₅ [mg/l] – 90 Perzentil, Orthophosphat-P [mg/l] – 90 Perzentil, Nitrat-N [mg/l] – 90 Perzentil, Chlorid [mg/l] – Mittelwert, Ammonium-N [mg/l] – Mittelwert, Nitrit-N [mg/l] – Mittelwert	193
Tabelle 76: FW-Teil 2 – Fließgewässer – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, berechnete Jahresmittelwerte und Perzentile: Wassertemperatur [°C] – 98 Perzentil, pH-Wert – 90 Perzentil, elektrische Leitfähigkeit bei 25 °C [µS/cm] – Mittelwert, Alkalinität [mmol/l] – Mittelwert, Gesamthärte [°dH] – Mittelwert,	

TOC (ber. als C) [mg/l] – 90 Perzentil, Gesamtphosphor-P (unfiltriert) [mg/l] – Mittelwert, Sulfat [mg/l] – Mittelwert.....	198
Tabelle 77: FW-Teil 3 – Fließgewässer – Konzentrationsniveau ausgesuchter Nährstoffe, berechnete Jahresmittelwerte: Kalium [mg/l] – Mittelwert, Calcium [mg/l] – Mittelwert, Natrium [mg/l] – Mittelwert, Magnesium [mg/l] – Mittelwert	203
Tabelle 78: Seen – Teil 1 – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, Jahresmittelwerte von volumsgewichteten Mitteln für das Jahr 2016: Wassertemperatur [°C], pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit [μ S/cm], Sauerstoffgehalt [mg/l], Sauerstoffsättigung [%], Alkalinität [mmol/l]	207
Tabelle 79: Seen – Teil 2 – Konzentrationsniveau ausgesuchter Parameter, Jahresmittelwerte von volumsgewichteten Mitteln (Ausnahme Sichttiefe) für das Jahr 2016: Ammonium-N [mg/l], Nitrit-N [mg/l], Nitrat-N [mg/l], Orthophosphat-P [mg/l], Gesamtphosphor-P (unfiltriert) [mg/l], Chlophyll a [μ g/l], Sichttiefe [m]	208
Tabelle 80: Untersuchungsumfang Trendmonitoring Prioritäre Stoffe	210
Tabelle 81: Ergebnisse der Sedimentuntersuchungen im Rahmen des Trendmonitorings 2016	213
Tabelle 82: Stoffe bzw. Stoffgruppen der ersten Beobachtungsliste. Geforderte höchstzulässige Nachweisgrenze [μ g/l] der Analysenmethode und PNEC-Werte [μ g/l] aus JRC (2015)	233
Tabelle 83: Zusammenstellung der Messstellen, die im Zuge der Beobachtungsliste untersucht wurden	234
Tabelle 84: Gemessene Konzentrationen [μ g/l] der Stoffe der Beobachtungsliste in den untersuchten Proben.....	235
Tabelle 85: Nachweise [μ g/l] der Neonicotinoide Imidacloprid und Thiacloprid in der Wulka und in der Schmida	236
Tabelle 86: Beobachtungsumfang der Online-Messstation Wolfsthal.....	260
Tabelle 87: Ammonium-Stickstoff-Jahresfrachten im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal.....	266
Tabelle 88: Nitrat- + Nitrit-Stickstoff-Jahresfrachten im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal.....	269
Tabelle 89: Orthophosphat-Phosphor- und Gesamtphosphor-Jahresfrachten im Bereich der Online-Messstation Wolfsthal	273

10 AutorInnen und ProjektmitarbeiterInnen

Institutionen	BMNT	Umweltbundesamt
Projektkoordination	K. Deutsch	J. Grath
	R. Philippitsch	
Zusammenfassung und allgemeine Grundlagen	R. Philippitsch	H. Loishandl-Weisz U. Wemhöner
Grundwasser	R. Philippitsch	H. Loishandl-Weisz
	Ch. Schilling	U. Wemhöner
Oberflächengewässer	K. Deutsch	M. Clara
	D. Krämer	G. Hochedlinger
	R. Mauthner-Weber	Y. Spira
Sonderuntersuchungen	K. Deutsch	H. Brielmann
	R. Philippitsch	F. Humer
	<i>S. Schuster (i. A.)</i>	H. Loishandl-Weisz
		C. Schartner U. Wemhöner
Anhang – Kartenerstellung		G. Eisenkölb T. Rosmann I. Zieritz
Weitere ProjektmitarbeiterInnen		<i>M. Bonani (i.A.)</i> M. Deweis E. Stadler

Anmerkung: Reihung in alphabetischer Reihenfolge

11 Kontaktinformationen zu den AutorInnen und weiteren Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern

in alphabetischer Reihenfolge

BUNDESMINISTERIUM FÜR NACHHALTIGKEIT UND TOURISMUS

Abteilung I/3: Nationale und internationale Wasserwirtschaft

Postanschrift: Stubenring 1, 1010 Wien;

Besuchsadresse: Marxergasse 2, 1030 Wien;

Tel.: +43-1-71100-7130; E-Mail: service@bmnt.gv.at

AUTORINNEN:

Dr.ⁱⁿ Karin Deutsch

Tel.: +43 1 71100-607127; karin.deutsch@bmnt.gv.at

DI Dietmar Krämer

Tel.: +43 1 71100-607115; dietmar.kraemer@bmnt.gv.at

DI Harald Marent

Tel.: +43 1 71100-607119; harald.marent@bmnt.gv.at

Mag.^a Ing.ⁱⁿ Richild Mauthner-Weber

Tel.: +43 1 71100-607114; richild.mauthner-weber@bmnt.gv.at

Dr. Rudolf Philippitsch

(im Ruhestand)

Dr. Christian Schilling

Tel.: +43 1 71100-607111; christian.schilling@bmnt.gv.at

UMWELTBUNDESAMT

Spittelauer Lände 5, 1090 Wien

Tel.: +43 1 31304; E-Mail: office@umweltbundesamt.at

Dr.ⁱⁿ Heike Brielmann

Tel.: +43 1 31304-3546; heike.brielmann@umweltbundesamt.at

DI Johannes Grath

Tel.: +43 1 31304-3510; johannes.grath@umweltbundesamt.at

Mag. Gerald Hochedlinger

Tel.: +43 1 31304-3493; gerald.hochedlinger@umweltbundesamt.at

Mag. Franko Humer

Tel.: +43 1 31304-3470; franko.humer@umweltbundesamt.at

Mag. Harald Loishandl-Weisz

Tel.: +43 1 31304-3582; harald.loishandl-weisz@umweltbundesamt.at

Mag.^a Christina Schartner

Tel.: +43 1 31304-3523; christina.schartner@umweltbundesamt.at

Dr.ⁱⁿ Yvonne Spira

Tel.: +43 1 31304-5932; yvonne.spira@umweltbundesamt.at

Dipl. Geoök.ⁱⁿ Uta Wemhöner

Tel.: +43 1 31304-3592; uta.wemhoener@umweltbundesamt.at

Ing.ⁱⁿ Irene Zieritz

Tel.: +43 1 31304-3163; irene.zieritz@umweltbundesamt.at

WEITERE MITARBEITERINNEN DES UMWELTBUNDESAMTES:

Dr.ⁱⁿ Maria Deweis

Tel.: +43 1 31304-3230; maria.deweis@umweltbundesamt.at

Elisabeth Stadler

Tel.: +43 1 31304-3544; elisabeth.stadler@umweltbundesamt.at

MESSTATION WOLFSTHAL

Water Consult Technisches Büro - Ingenieurbüro für Chemie und Biologie
Franzengasse 19, 1050 Wien

Dr. Stefan Schuster

Tel.: +43 664 245 22 90; office@waterconsult.at



Hammerbachquelle, Quellfassung, Steiermark

12 Anhang Tabellen

GW-Anhang – Tabelle 1: Anorganische Parameter und LHKW: Gefährdete Messstellen und die jeweiligen Parameter (Beurteilungszeitraum 2014 – 2016)

GW-Anhang – Tabelle 2 : Pestizide und deren Abbauprodukte: Gefährdete Messstellen und die jeweiligen Parameter (Beurteilungszeitraum 2014 – 2016)

GW-Anhang – Tabelle 3: Nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen: Messstellen, deren Mittelwert den Aktionswert überschreitet (Beurteilungszeitraum 2014 – 2016)

FW-Anhang – Tabelle 1: Überblicksweises Überwachung - Allgemeine Beschreibung der Überblicksmessstellen

FW-Anhang – Tabelle 2: Überblicksweises Überwachung - Belastungsanalyse. Landnutzungsverteilung und Summe der Abwasserbelastung aus kommunalen Kläranlagen > 2000 EW (EMREG-OW, 2016)

FW-Anhang -Tabelle 3: Überblicksweises Überwachung - Typologie: Zuordnung der Überblicksmessstellen zum jeweiligen Typ für die biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos, Phyto­benthos, Fische und Makrophyten

FW-Anhang -Tabelle 4: Überblicksweises Überwachung für das Beobachtungsjahr 2016 – Bewertung des biologischen Qualitätselementes Makrozoobenthos

FW-Anhang -Tabelle 5: Überblicksweises Überwachung für das Beobachtungsjahr 2016 – Bewertung des biologischen Qualitätselementes Phyto­benthos

FW-Anhang -Tabelle 6: Trendmonitoring Biota: Bestimmungsgrenzen, WHO Toxizitätsequivalenzfaktoren und Umweltqualitätsnormen zu 14 Stoffen/Stoffgruppen in Fischen

FW-Anhang -Tabelle 7: Trendmonitoring Biota: Ergebnisse

GW-Anhang – Tabelle 1: Anorganische Parameter und LHKW: Gefährdete Messstellen und die jeweiligen Parameter (Beurteilungszeitraum 2014 – 2016)

* Mittelwert überschreitet Schwellenwert gemäß QZV Chemie Grundwasser

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachloethen und Trichloethen	Gesamtergebnis
KK51200482				*									1
KK52207212				*									1
KK61036032	*												1
KK61708022					*								1
KK71310032				*									1
KK72130022								*					1
KK72250052					*								1
PG10000352	*												1
PG10000482	*												1
PG10000592					*								1
PG10000692	*	*					*						3
PG10001072		*			*								2
PG10001332	*												1
PG10002702			*	*			*		*	*			5
PG10002712				*									1
PG10002732	*												1
PG10002742				*									1
PG10002802				*									1
PG10002842	*												1
PG10002852	*												1
PG10002872	*												1
PG10002882	*												1
PG10002892		*			*								2
PG10002902	*												1
PG10002932			*	*									2
PG10002942	*			*									2

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorenchen und Trichlorenchen	Gesamtergebnis
PG10002952	*			*									2
PG10002962				*									1
PG10002972	*			*									2
PG10002982				*	*								2
PG10002992	*			*									2
PG10003002	*			*									2
PG10003012	*			*									2
PG10003022				*									1
PG10003032				*									1
PG10003052				*									1
PG10003062		*		*									2
PG10003082	*												1
PG10003092	*	*											2
PG10003102		*		*									2
PG10003112	*												1
PG10003122				*									1
PG10003132				*	*								2
PG10003142				*									1
PG10003222	*												1
PG10003242	*												1
PG10003262	*												1
PG10003272	*												1
PG10003292	*												1
PG10003362	*												1
PG10003392					*								1
PG10003492								*					1
PG10003552					*								1
PG10003572	*	*	*										3
PG10003602					*	*							2
PG10003622					*	*							2

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorenchen und Trichlorenchen	Gesamtergebnis
PG10003662			*										1
PG10003672	*												1
PG10003682	*												1
PG10003732					*	*							2
PG10003802				*			*						2
PG10003922	*			*									2
PG10003982		*				*							2
PG10004032	*												1
PG20101052		*											1
PG20101092	*												1
PG20101122	*												1
PG20305122					*								1
PG20316262					*	*							2
PG20442112	*												1
PG20512182									*				1
PG20512232			*		*								2
PG20527072	*												1
PG20527082	*												1
PG20527132						*							1
PG20608032									*				1
PG20807152	*												1
PG20817012	*												1
PG20913072	*												1
PG20923042					*								1
PG30100062									*				1
PG30500062	*												1
PG30500072	*												1
PG30500102	*												1
PG30500272			*										1
PG30500332	*												1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorethen und Trichlorethen	Gesamtergebnis
PG30500602	*												1
PG30500742	*												1
PG30500942	*												1
PG30500952	*												1
PG30500962		*											1
PG30501012	*												1
PG30501022		*											1
PG30501092			*	*		*							3
PG30600032	*												1
PG30600102	*												1
PG30600152							*						1
PG30600382	*												1
PG30600442	*												1
PG30700142	*												1
PG30700152	*		*										2
PG30700172	*												1
PG30700182	*												1
PG30700252	*												1
PG30700282		*				*							2
PG30700442	*												1
PG30700462	*												1
PG30700472	*		*										2
PG30700482	*												1
PG30700492	*			*									2
PG30800022	*												1
PG30800032	*												1
PG30800052	*												1
PG30800092	*												1
PG30800192	*												1
PG30800222	*												1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorenchen und Trichlorenchen	Gesamtergebnis
PG30800252	*												1
PG30800262	*												1
PG30800292	*												1
PG30800302	*												1
PG30800332	*												1
PG30800342				*									1
PG30800462	*												1
PG30800502	*												1
PG30800512	*												1
PG30800552	*												1
PG30800572	*			*									2
PG30800652	*												1
PG30800672		*											1
PG30800702	*												1
PG30800722			*										1
PG30800732	*												1
PG30800772	*												1
PG30800822	*												1
PG30800872		*											1
PG30800962				*									1
PG30801032	*												1
PG30801042	*												1
PG30801072		*	*										2
PG30801082	*												1
PG30801102	*			*									2
PG30801112	*												1
PG30801132	*												1
PG30801142	*												1
PG30900052			*										1
PG30900162			*			*							2

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachloreten und Trichloreten	Gesamtergebnis
PG31000012	*		*	*			*						4
PG31000172	*		*										2
PG31000202		*		*									2
PG31000222	*												1
PG31000292	*		*										2
PG31000352			*										1
PG31000372	*		*	*									3
PG31000462		*		*		*							3
PG31100022	*						*						2
PG31100152	*							*					2
PG31100162	*		*										2
PG31100202	*						*						2
PG31100242	*												1
PG31100322			*										1
PG31100332	*												1
PG31200162	*												1
PG31200262	*												1
PG31200352	*	*	*										3
PG31200362	*												1
PG31200392				*									1
PG31200442		*											1
PG31200452	*												1
PG31300182	*												1
PG31300362	*		*										2
PG31300372		*											1
PG31300392	*												1
PG31500162	*												1
PG31500502								*					1
PG31500752			*										1
PG31600012				*									1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorethen und Trichlorethen	Gesamtergebnis
PG31600022		*											1
PG31600042	*												1
PG31600052	*	*											2
PG31600072			*										1
PG31600142	*												1
PG31600212	*		*										2
PG31600232	*												1
PG31600252		*				*							2
PG31600322	*												1
PG31600342		*		*									2
PG31600362		*											1
PG31600412		*		*									2
PG31600422		*		*		*				*			4
PG31600432	*	*		*									3
PG31700042		*											1
PG31700062	*			*									2
PG31900222	*												1
PG31900342	*												1
PG31900622	*												1
PG31900662		*											1
PG31900712	*												1
PG31900722	*												1
PG31900772	*												1
PG31900852	*												1
PG32100032			*										1
PG32100202	*												1
PG32100252	*												1
PG32100342				*									1
PG32100492	*												1
PG32100582	*												1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachloreten und Trichloreten	Gesamtergebnis
PG32100982				*									1
PG32101092	*												1
PG32101152			*										1
PG32101162	*												1
PG32101172	*		*										2
PG32101262		*											1
PG32101272			*										1
PG32200012		*	*										2
PG32300092	*	*											2
PG32300142			*										1
PG32300532	*												1
PG32400032			*										1
PG32400102												*	1
PG32400122				*									1
PG32400132		*											1
PG32400142	*												1
PG32400192		*				*							2
PG32400202	*												1
PG32400492	*	*											2
PG32400522	*	*											2
PG32400532				*									1
PG32400542				*									1
PG32400562	*												1
PG32500062	*												1
PG40101082	*												1
PG40301032			*										1
PG40301072			*										1
PG40428022			*										1
PG40501092			*										1
PG40503012			*										1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorenchen und Trichlorenchen	Gesamtergebnis
PG40504032			*										1
PG40504042			*										1
PG40506062			*										1
PG40509062	*												1
PG40509072	*												1
PG40905012						*							1
PG40907032	*												1
PG40912052	*												1
PG40913012	*												1
PG41005072			*										1
PG41008022	*												1
PG41009012	*												1
PG41013022			*										1
PG41014022	*												1
PG41015032	*												1
PG41020042	*												1
PG41102012			*										1
PG41111022	*												1
PG41114032	*												1
PG41211012			*										1
PG41224022						*							1
PG41515022	*												1
PG41515042	*												1
PG41605012			*										1
PG41624042		*											1
PG41806032	*												1
PG41807022	*												1
PG41812022			*										1
PG41817012	*												1
PG41819012	*												1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachloreten und Trichloreten	Gesamtergebnis
PG41824032	*	*				*							3
PG51103472		*				*							2
PG52100492				*									1
PG54100402			*										1
PG54100602		*	*										2
PG54100882		*											1
PG54101152		*											1
PG54105272		*											1
PG54105982		*											1
PG54106952		*	*			*							3
PG55009102			*										1
PG60107252	*												1
PG60315072	*	*											2
PG60324032		*											1
PG60410172					*	*							2
PG60417162		*				*							2
PG60424032	*												1
PG60452062								*					1
PG60503062	*	*	*										3
PG60504142					*	*							2
PG60506162		*											1
PG60510042		*											1
PG60603062		*											1
PG60624452	*												1
PG60632122			*										1
PG60655512	*												1
PG60656302	*												1
PG60701222	*												1
PG60717022		*											1
PG60717122	*												1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachlorenchen und Trichlorenchen	Gesamtergebnis
PG60718072			*										1
PG60727142					*	*							2
PG60732132					*	*							2
PG60804222				*									1
PG60814082					*								1
PG60910162											*		1
PG60911022					*								1
PG61011032	*												1
PG61016082							*						1
PG61017122			*										1
PG61024152					*								1
PG61025262	*												1
PG61027282			*										1
PG61036022					*	*							2
PG61038052	*												1
PG61038062	*												1
PG61040092	*		*										2
PG61045212	*												1
PG61047542	*	*											2
PG61106052		*											1
PG61201132					*	*							2
PG61201152		*			*								2
PG61203092					*	*							2
PG61203102		*											1
PG61206122					*	*							2
PG61213122					*								1
PG61223112					*	*							2
PG61227052					*								1
PG61246072					*								1
PG61306052			*										1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachloreten und Trichloreten	Gesamtergebnis
PG61505102			*										1
PG61508072		*			*	*							3
PG61508082						*							1
PG61509102					*								1
PG61510032		*			*	*							3
PG61511062	*												1
PG61512292	*												1
PG61513162		*											1
PG61514202	*												1
PG61515112			*										1
PG61517062		*											1
PG61520052			*										1
PG61520062					*	*							2
PG61625012				*									1
PG61713152					*	*							2
PG61718232					*								1
PG68472012	*												1
PG70312062					*								1
PG70316022								*					1
PG70316032					*								1
PG70321042						*							1
PG70332052					*	*							2
PG70332102					*								1
PG80217252						*							1
PG80224152						*							1
PG80224452						*							1
PG80303452					*								1
PG80401152							*						1
PG80404252						*							1
PG90100012	*												1

GZÜV-ID	Nitrat	Nitrit	Orthophosphat	Sulfat	Arsen	Ammonium	Chlorid	Nickel	Bor	Elektr. Leitfähigkeit (bei 20°C)	Cadmium	Tetrachloreten und Trichloreten	Gesamtergebnis
PG90200142			*										1
PG90200152	*												1
PG90900012	*												1
PG91100052	*	*											2
PG91100082	*												1
PG91100112	*												1
PG91100122	*												1
PG91100132	*			*								*	3
PG92100022	*												1
PG92100032	*												1
PG92100042	*												1
PG92100282	*												1
PG92200072	*												1
PG92200332	*												1
PG92200462	*												1
PG92200522	*												1
PG92200542	*												1
PG92200552	*												1
PG92200562	*												1
PG92200592		*											1
PG92200602	*												1
PG92200612	*												1
Gesamtergebnis	201	64	61	52	43	39	9	6	4	2	1	2	484

GW-Anhang – Tabelle 2 : Pestizide und deren Abbauprodukte: Gefährdete Messstellen und die jeweiligen Parameter (Beurteilungszeitraum 2014 – 2016)

* Mittelwert überschreitet Schwellenwert gemäß QZV Chemie Grundwasser

GZÜV-ID	KK31500872	KK61036032	KK72340012	PG10000482	PG10000562	PG10000692	PG10001072	PG10002722	PG10002942	PG10003022	PG10003082	PG10003122	PG10003302	PG10003392	PG10003402	PG10003422
Desethylatrazin	*		*		*	*										
Atrazin		*			*	*										
Metolachlor								*							*	*
Terbuthylazin									*							
Desisopropylatrazin						*										
Desethylterbuthylazin								*								
Desethyl-Desisopropylatrazin					*	*		*	*		*					
Bromacil																
Bentazon										*				*		
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon													*			
Metazachlor				*												
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure												*				
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino																
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid																
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt					*	*		*		*					*	
Gesamtergebnis	1	1	1	1	4	5	1	4	1	2	1	1	1	1	2	1

GZÜV-ID	PG10003542	PG10003572	PG10003592	PG10003672	PG10003682	PG20101112	PG20409092	PG20527072	PG20801072	PG20807152	PG30400082	PG30500062	PG30500072	PG30500102	PG30500142	PG30500192
Desethylatrazin				*	*											
Atrazin			*		*											
Metolachlor																
Terbuthylazin		*	*		*											
Desisopropylatrazin																
Desethylterbuthylazin					*											
Desethyl-Desisopropylatrazin			*			*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bromacil																
Bentazon																
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor																
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba			*													
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure	*															
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino																
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy		*														
Thiacloprid amid																
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt			*		*											
Gesamtergebnis	1	2	5	1	5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

GZÜV-ID	PG30500332	PG30500602	PG30500742	PG30501012	PG30600032	PG30700152	PG30700172	PG30700182	PG30700252	PG30700462	PG30700472	PG30700492	PG30700532	PG30800022	PG30800032	PG30800052
Desethylatrazin						*	*									
Atrazin																
Metolachlor																
Terbuthylazin																
Desisopropylatrazin											*					
Desethylterbuthylazin																
Desethyl-Desisopropylatrazin	*	*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*	*	*	*
Bromacil																
Bentazon			*													
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor																
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure																
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino																
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid																
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt																
Gesamtergebnis	1	1	2	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1

GZÜV-ID	PG30800172	PG30800192	PG30800222	PG30800262	PG30800292	PG30800332	PG30800462	PG30800502	PG30800512	PG30800552	PG30800572	PG30800642	PG30800652	PG30800672	PG30800702	PG30800732
Desethylatrazin	*	*											*			*
Atrazin																
Metolachlor						*										
Terbuthylazin																
Desisopropylatrazin																
Desethylterbuthylazin																
Desethyl-Desisopropylatrazin		*	*	*	*	*	*	*	*	*	*		*			*
Bromacil																
Bentazon												*	*			
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor																
Nitraoguanidin														*		
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure																
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino																
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid																
Imidacloprid															*	
Pestizide insgesamt						*			*				*		*	*
Gesamtergebnis	1	2	1	1	1	3	1	1	2	1	1	1	4	1	2	3

GZÜV-ID	PG30800822	PG30801032	PG30801082	PG30801122	PG30801132	PG31000172	PG31000222	PG31100132	PG31100162	PG31100332	PG31100362	PG31200162	PG31200432	PG31200482	PG31300102	PG31300362
Desethylatrazin		*						*	*						*	
Atrazin								*	*	*						*
Metolachlor																
Terbuthylazin																
Desisopropylatrazin																
Desethylterbuthylazin																
Desethyl-Desisopropylatrazin	*		*	*	*	*	*		*	*	*	*	*	*		
Bromacil																
Bentazon								*								
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor																
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure																
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino																
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid																
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt									*	*						
Gesamtergebnis	1	1	1	1	1	1	1	3	4	3	1	1	1	1	1	1

GZÜV-ID	PG31500402	PG31500472	PG31500502	PG31500742	PG31500882	PG31600042	PG31600072	PG31600142	PG31600212	PG31600432	PG31900852	PG32100132	PG32100202	PG32100262	PG32100492	PG32100582
Desethylatrazin					*	*										
Atrazin			*													
Metolachlor																
Terbuthylazin				*												
Desisopropylatrazin																
Desethylterbuthylazin																
Desethyl-Desisopropylatrazin	*	*			*			*		*	*	*	*	*	*	*
Bromacil																
Bentazon									*							
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor																
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure																
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino							*									
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid																
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt										*	*		*			
Gesamtergebnis	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	1	2	1	1	1

GZÜV-ID	PG32101112	PG32101152	PG32101162	PG32101272	PG32300452	PG32300532	PG32400202	PG32400492	PG32400522	PG32500052	PG40101082	PG40301072	PG40501092	PG40503012	PG40509082	PG40913012
Desethylatrazin							*	*								
Atrazin							*	*								
Metolachlor																
Terbuthylazin																
Desisopropylatrazin																
Desethylterbuthylazin																
Desethyl-Desisopropylatrazin	*	*	*		*	*		*	*			*	*		*	*
Bromacil																
Bentazon													*	*		
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor																
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure										*						
Thiamethoxam				*							*					
Metamitron-Desamino																
Diazinon				*												
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid				*												
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt				*			*	*		*				*		
Gesamtergebnis	1	1	1	4	1	1	3	4	1	2	1	1	2	2	1	1

GZÜV-ID	PG41005042	PG41009012	PG41011032	PG41012012	PG41012052	PG41013022	PG41014022	PG41015022	PG41015032	PG41017022	PG41020022	PG41020042	PG41021012	PG41022032	PG41111022	PG41114032
Desethylatrazin							*									
Atrazin							*									
Metolachlor																
Terbuthylazin		*														
Desisopropylatrazin																
Desethylterbuthylazin																
Desethyl-Desisopropylatrazin	*	*	*					*		*	*	*	*	*	*	*
Bromacil																
Bentazon				*	*	*		*	*		*	*				
Dimethenamid																
Metamitron																
Hexazinon																
Metazachlor		*														
Nitraoguanidin																
MCPA																
Dicamba																
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)																
Dimethachlor-Sulfonsäure																
Thiamethoxam																
Metamitron-Desamino																
Diazinon																
Ethofumesate																
Terbuthylazin-2-hydroxy																
Thiacloprid amid																
Imidacloprid																
Pestizide insgesamt		*						*		*						
Gesamtergebnis	1	4	1	1	1	1	2	2	2	1	3	2	1	1	1	1

GZÜV-ID	PG41114042	PG41114092	PG41211012	PG41503012	PG41504052	PG41513012	PG41515022	PG41515032	PG41515042	PG41516012	PG41518012	PG41521022	PG41521042	PG41606012	PG41624032	PG41626012	PG41805012
Desethylatrazin			*														
Atrazin																	
Metolachlor																	
Terbuthylazin																	
Desisopropylatrazin																	
Desethylterbuthylazin																	
Desethyl-Desisopropylatrazin	*	*			*	*	*	*	*	*		*		*		*	*
Bromacil																	
Bentazon				*			*	*	*		*	*	*				
Dimethenamid																	
Metamitron																	
Hexazinon																	
Metazachlor																	
Nitraoguanidin																	
MCPA																	
Dicamba																	
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)															*		
Dimethachlor-Sulfonsäure																	
Thiamethoxam																	
Metamitron-Desamino																	
Diazinon																	
Ethofumesate																	
Terbuthylazin-2-hydroxy																	
Thiacloprid amid																	
Imidacloprid																	
Pestizide insgesamt							*					*					
Gesamtergebnis	1	1	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	1

GZÜV-ID	PG41806032	PG41807022	PG41817012	PG41819012	PG41822012	PG41823022	PG54100392	PG54106932	PG60312062	PG60312092	PG60336042	PG60424012	PG60505202	PG60505212	PG60506172	PG60655392	PG60717092
Desethylatrazin					*												
Atrazin					*		*				*						
Metolachlor									*			*		*			*
Terbuthylazin									*	*				*			
Desisopropylatrazin																	
Desethylterbuthylazin																	
Desethyl-Desisopropylatrazin	*	*		*	*	*							*		*	*	
Bromacil																	
Bentazon						*											
Dimethenamid																	
Metamitron																	
Hexazinon																	
Metazachlor																	
Nitraoguanidin																	
MCPA																	
Dicamba																	
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)			*														
Dimethachlor-Sulfonsäure																	
Thiamethoxam																	
Metamitron-Desamino																	
Diazinon								*									
Ethofumesate																	
Terbuthylazin-2-hydroxy																	
Thiacloprid amid																	
Imidacloprid																	
Pestizide insgesamt						*	*		*					*			
Gesamtergebnis	1	1	1	1	3	3	2	1	3	1	1	1	1	3	1	1	1

GZÜV-ID	PG60804222	PG61001012	PG61020152	PG61036322	PG61106052	PG61505102	PG61516112	PG61721022	PG70321082	PG91100082	PG91100112	PG91100122	PG91100132	PG92200462	PG92200472	PG92200562	Gesamtergebnis
Desethylatrazin		*						*		*	*	*	*				29
Atrazin		*	*	*					*			*	*				22
Metolachlor						*	*										10
Terbuthylazin							*										10
Desisopropylatrazin												*					3
Desethylterbuthylazin							*										3
Desethyl-Desisopropylatrazin		*						*				*	*	*	*	*	116
Bromacil	*									*			*				3
Bentazon																	24
Dimethenamid							*										1
Metamitron							*										1
Hexazinon													*				2
Metazachlor																	2
Nitraoguanidin																	1
MCPA					*												1
Dicamba																	1
3,5,6-Trichlor-2-Pyridinol (TCP)												*					3
Dimethachlor-Sulfonsäure																	3
Thiamethoxam																	2
Metamitron-Desamino							*										2
Diazinon																	2
Ethofumesate							*										1
Terbuthylazin-2-hydroxy																	1
Thiacloprid amid																	1
Imidacloprid																	1
Pestizide insgesamt							*		*		*	*					35
Gesamtergebnis	1	3	1	1	1	1	8	2	1	3	1	6	6	1	1	1	280

GW-Anhang – Tabelle 3: Nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen: Messstellen, deren Mittelwert den Aktionswert überschreitet (Beurteilungszeitraum 2014 – 2016)

* Mittelwert überschreitet Aktionswert für nicht relevante Metaboliten von Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffen in Trinkwasser

GZÜV-ID	CYPM	Desphenyl-Chloridazon	Flufenacet-Sulfonsäure	Metazachlor-Säure	Metazachlor-Sulfonsäure	Metolachlor-Sulfonsäure	N,N-Dimethylsulfamid	s-Metolachlor Metabolit NOA 413173	Gesamtergebnis
PG10001332						*			1
PG10002892		*							1
PG10002962						*			1
PG10002972						*			1
PG10003102						*			1
PG10003182		*							1
PG10003302				*	*				2
PG10003422						*			1
PG10003432						*			1
PG10003552						*			1
PG10003682			*			*			2
PG10004052						*			1
PG20515072								*	1
PG31600232							*		1
PG32101272	*								1
PG41005032		*							1
PG41005042		*							1
PG60315072						*			1
PG60424012						*			1
PG60701222						*			1
PG61506232						*			1
PG61511062						*			1
PG61516112						*			1
Gesamtergebnis	1	4	1	1	1	15	1	1	25

FW-Anhang – Tabelle 1: Überblicksweises Überwachung - Allgemeine Beschreibung der Überblicksmessstellen

GZÜV Nummer	BL	Bezeichnung der Messstelle	MST Art	Fluss	Langjährige Mittelwasser- führung ^c		Größe des Einzugs- gebietes [km ²]	Auslän- discher Anteil am Einzugs- gebiet [%]
					Mittel- wasser- führung [m ³ /s]	Bezugs- zeit- raum		
FW10000027	B	WGEV-Stelle Seehof	Ü3	Wulka	1,17	1961-2015	396,1	
FW10000057	B	Dobersdorf	Ü3	Lafnitz	6,47	1951-2015	955,7	
FW10000077	B	Nickelsdorf	Ü1	Leitha	8,26	1984-2015	2063,9	
FW10000087	B	Neumarkt	Ü1	Raab	7,3	1991-2015	995,0	
FW10000177	B	Burg	Ü3	Pinka	2,92	1988-2015	670,4	
FW10000227	B	St. Gotthard	Ü3	Lafnitz	14,5	1981-2015	1989,4	
FW21500097	K	Unterwasser KW Lavamünd	Ü1	Drau	264	2006-2015	11043,9	3
FW21500306	K	Rosegger Schleife (Duel)	Ü1	Drau			7051,5	5
FW21520117	K	Gmünd	Ü3	Lieser	10,47	1961-2015	629,8	
FW21531167	K	Thörl Maglern	Ü3	Gailitz	7,69	1976-2015	189,6	100
FW21550366	K	Severschmied	Ü3	Gurk	4,01	1966-2015	236,5	
FW21550377	K	Truttendorf	Ü1	Gurk	30,3	1951-2015	2539,0	
FW21551267	K	Zell/Gurnitz	Ü3	Glan [Gurk]	9,46	1971-2015	818,8	
FW21552396	K	Hirt	Ü3	Metnitz	5,39	1961-2015	471,1	
FW21553436	K	Innere Wimitz	Ü2	Wimitzbach			66,8	
FW21560297	K	Krottendorf	Ü3	Lavant	12,1	1951-2015	953,9	
FW30800027	NÖ	Pyburg	Ü1	Kraftwerkskanal St. Pantaleon (Oberwasserkanal)			6085,8	
FW30900037	NÖ	Amstetten	Ü1	Ybbs	31,3	1976-2015	1208,9	
FW30900167	NÖ	Vordere Tormäuer	Ü2	Erlauf (Große Erlauf)	7,35	1976-2015	171,5	
FW30900187	NÖ	oh Türnitzmündung	Ü3	Traisen	3,06	1981-2015	64,8	
FW30900217	Bund	Oberloiben	Ü1	Donau	1874	1977-2015	96370,0	61

GZÜV Nummer	BL	Bezeichnung der Messstelle	MST Art	Fluss	Langjährige Mittelwasser- führung ^c		Größe des Einzugs- gebietes [km ²]	Auslän- discher Anteil am Einzugs- gebiet [%]
					Mittel- wasser- führung [m3/s]	Bezugs- zeit- raum		
FW30900227	NÖ	Traisen unterhalb Traismauer	Ü3	Traisen	5,03	2006-2015	836,8	
FW30900637	NÖ	Strengberg	Ü3	Erla	0,894	1981-2015	118,3	
FW31000067	NÖ	Grunddorf	Ü3	Kamp	8,89	1983-2015	1744,8	
FW31000137	NÖ	Mannswörth	Ü3	Schwechat	8,895	1976-2015	1489,5	
FW31000177	NÖ	Fischamend	Ü3	Fischa	7,75	1956-2015	562,0	
FW31000187	Bund	Wildungsmauer	Ü3	Donau	1895	1996-2015	104353,2	57
FW31000247	NÖ	Absdorf, uh ARA	Ü3	Schmida			401,4	
FW31000377	Bund	Hainburg	Ü1	Donau	2038	2000-2015	130760,9	62
FW31000397	Bund	Nova Ves	Ü3	Lainsitz	4,53	1971/1951- 2015	626,9	10
FW31100027	Bund	Alt Prerau	Ü1	Thaya			3505,3	43
FW31100037	Bund	Bernhardsthal	Ü1	Thaya	39	1996-2015	12623,5	83
FW31100057	Bund	Hohenau	Ü1	March	100	1986-2015	24209,5	91
FW31100067	NÖ	Drosendorf	Ü3	Thaya	7,962	1961/1999- 2015	1699,2	39
FW31100077	Bund	Marchegg	Ü1	March	106	1951-2015	25449,4	86
FW31100127	NÖ	oh Neusiedl an der Zaya	Ü3	Zaya	0,76	1981-2015	508,2	
FW31100167	Bund	oh. Pulkaumdg.	Ü3	Thaya			2606,3	52
FW31100187	Bund	oh. Jungbunzlauer	Ü3	Pulkau	0,383	1971-2015	355,9	2
FW31100297	NÖ	uh Mdg Schwarzbach	Ü3	Taxenbach	1,01	1992-2015	156,5	39
FW40502017	OÖ	Inn Braunau	Ü1	Inn			22620,0	38
FW40502037	OÖ	Inn Ingling	Ü1	Inn	728	1977-2015	25987,1	39
FW40505037	OÖ	Antiesen Antiesenhofen	Ü3	Antiesen	3,589	1951/1971- 2015	279,7	
FW40506036	OÖ	Pram Pramerdorf Pegel	Ü3	Pram	4,75	1976-2015	341,7	
FW40607017	Bund	Jochenstein	Ü1	Donau	1406	1974-2015	77439,9	76
FW40619016	OÖ	Aschach Pfaffing	Ü3	Aschach	4,28	1976-2015	352,8	

GZÜV Nummer	BL	Bezeichnung der Messstelle	MST Art	Fluss	Langjährige Mittelwasser- führung ^c		Größe des Einzugs- gebietes [km ²]	Auslän- discher Anteil am Einzugs- gebiet [%]
					Mittel- wasser- führung [m ³ /s]	Bezugs- zeit- raum		
FW40634016	OÖ	Guglwald	Ü3	Kleine Michl			32,1	80
FW40709117	OÖ	Traun Ebelsberg	Ü1	Traun			4004,0	
FW40710047	OÖ	Ager Fischerau	Ü3	Ager	33	1976-2015	1255,3	
FW40713047	OÖ	Krems Ansfelden	Ü3	Krems [Traun]	5,92	1966-2015	366,3	
FW40823016	OÖ	Großer Bach oh. Anzenbach	Ü2	Reichramingbach	6,38	1981-2015	133,8	
FW40828016	OÖ	Seebachbrücke	Ü3	Krumme Steyrling			58,7	
FW40907057	Bund	Enghagen	Ü1	Donau			84866,0	70
FW40916017	OÖ	Gusen St. Georgen/G.	Ü3	Gusen	2,24	1981-2015	262,0	
FW40932016	OÖ	Fraunack	Ü2	Waldaist	1,5	1985-2015	73,1	1
FW51110127	S	Högmoos	Ü3	Salzach	58,41	1961/1976 -2015	1355,5	
FW51121257	S	Fuscherache bei Piffmoos	Ü2	Fuscherache	2,94	1961-2015	40,2	
FW52120107	S	Gasteiner Ache	Ü3	Gasteinerache	10,4	1951-2015	220,6	
FW53110027	S	Lammer- Schwaighofer Brücke	Ü3	Lammer	5,84	1966-2015	171,8	
FW53110037	S	Mündung	Ü3	Lammer	18	1951-2015	395,2	
FW53110047	S	Golling	Ü3	Salzach	123	1951-2015	3087,6	
FW54110017	S	Hellbrunner Brücke	Ü1	Salzach	178	1951-2015	4344,5	9
FW54110087	S	Oberndorf- St.Pantaleon	Ü1	Salzach	241	1961-2015	6156,7	14
FW54110117	S	uh. KW Rott, Ü1	Ü3	Saalach	38,9	1976-2015	1144,7	21
FW55010057	S	Kendlbruck	Ü3	Mur	24,4	1992-2015	953,3	
FW60800357	St	Preszeny-Klause	Ü2	Salza [Enns, bei Großreifling]	9,15	1966/1971 -2015	439,0	
FW60800376	St	Holzbrücke Höhe Bahnhof Gesäuseeingang	Ü1	Enns	80,5	1985-2015	2694,5	
FW61300327	St	Fürstenfeld- Landesgrenze	Ü3	Feistritz [Lafnitz]			814,1	

GZÜV Nummer	BL	Bezeichnung der Messstelle	MST Art	Fluss	Langjährige Mittelwasser- führung ^c		Größe des Einzugs- gebietes [km ²]	Auslän- discher Anteil am Einzugs- gebiet [%]
					Mittel- wasser- führung [m ³ /s]	Bezugs- zeit- raum		
FW61300337	St	Altenmarkt b. Bahnkilometer 24,6	Ü3	Lafnitz	6,47	1951-2015	890,2	
FW61300436	St	ca. 300m aufwärts Mündung des Haselbaches	Ü3	Lafnitz			29,8	
FW61400137	St	Straßenbrücke Spielfeld	Ü1	Mur	150	1990-2015	9530,7	
FW61400147	St	Grenzbrücke Bad Radkersburg	Ü3	Mur	150	1974-2015	10234,6	1
FW61400167	St	St. Michael	Ü3	Liesing [Mur]			338,6	
FW61400217	St	ca. 250 m aufw. Mündung	Ü1	Mürz	24,74	1961/1971 -2015	1504,7	
FW61400237	St	aufw. Mündung in die Mürz	Ü3	Thörlbach [Mürz]	4,91	1951-2015	341,0	
FW61400267	St	Wildon	Ü3	Kainach	9,64	1951-2015	850,9	
FW61400287	St	Straßenbrücke Gasthof Sulmwirt	Ü3	Sulm	15,7	1951-2015	1113,6	
FW61400516	St	Bundesstraßen- brücke Richtung Deutschlandsberg	Ü3	Vochera Bach			9,6	
FW61400597	St	Leobner Brücke, Bruck/Mur	Ü1	Mur	86,7	1971-2015	4698,7	
FW61404547 ^a	St	aufwärts Kainachmündung	Ü1	Mur	122	1990-2015	7290,2	
FW71500967	T	Nikolsdorf	Ü3	Drau	63	1951-2015	2022,6	8
FW71510307	T	Innervillgraten	Ü2	Villgratenbach	1,03	1991-2015	35,1	
FW72100967	T	Weißhaus	Ü3	Lech			1413,9	6
FW72200807	T	Scharnitz	Ü2	Isar			196,7	
FW73160967	T	Landeck	Ü3	Sanna	20,2	1983-2015	726,9	3
FW73190907	T	Brunau	Ü3	Ötztaler Ache	31,5	1991-2015	892,9	
FW73200617	T	Mils	Ü1	Inn	189,7	1971/1951- 2015	6758,3	31
FW73200987	T	Erl	Ü1	Inn	294	1971-2015	13325,9	43
FW73290907	T	Strass i.Z.	Ü3	Ziller	44,9	1971-2015	1134,8	

GZÜV Nummer	BL	Bezeichnung der Messstelle	MST Art	Fluss	Langjährige Mittelwasser- führung ^c		Größe des Einzugs- gebietes [km ²]	Auslän- discher Anteil am Einzugs- gebiet [%]
					Mittel- wasser- führung [m3/s]	Bezugs- zeit- raum		
FW73390967	T	Kössen	Ü1	Großsache (Tiroler Achen)	26,2	1993-2015	837,0	7
FW76155001	T	Tösnerbach Ganden	Ü3	Tösnertalbach			36,6	
FW80207027	V	Bregenzerach, Bregenz	Ü1	Bregenzerach	46,4	1951-2015	831,1	26
FW80213067	V	Neuer Rhein, Fußach	Ü1	Rhein	230	1971-2015	6300,5	78
FW80217097 ^b	V	Alter Rhein, Höchst	Ü3	Alter Rhein			207,3	97
FW80218017	V	Leiblach, Hörbranz	Ü3	Leiblach	3,39	1981-2015	105,8	74
FW80224047	V	Dornbirnerach, Lauterach	Ü3	Dornbirnerach	7,02	1984-2015	197,4	
FW80228287	V	uh. Schwarzwasserbac h	Ü3	Breitach	7,06	2008 - 2015	102,9	7
FW80404027	V	Ill, Feldkirch	Ü3	Ill	65,4	1971-2015	1278,8	4
FW80411046	V	Frutz, Bad Laterns	Ü2	Frutz	2,07	1956 - 2015	18,0	
FW91400637	W	Mauerbach/Baum- schule	Ü3	Mauerbach	0,24	2005-2015	35,7	
FW92001017	Bund	Wien-Nußdorf	Ü1	Donau	1895	1996-2015	102054,0	58

a) Ersetzt ab 2016 die Messstelle FW61400127 Straßenbrücke nach Fernitz

b) Ersetzt ab 2016 die Messstelle FW80214057 Alter Rhein, Gaißau

c) Langjährige Mittelwasserführung gemäß des Hydrografischen Jahrbuches

FW-Anhang – Tabelle 2: Überblicksweises Überwachung - Belastungsanalyse. Landnutzungsverteilung und Summe der Abwasserbelastung aus kommunalen Kläranlagen > 2000 EW (EMREG-OW, 2016)

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]					Belastung durch Punktquellen		
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m3/a]	Abwasser- menge / MQ [%]	
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				Alpe
FW1000027	WGEV-Stelle Seehof	Wulka	51	2	38	0	0	8	14,28	38,7
FW1000057	Dobersdorf	Lafnitz	31	11	50	0	1	5	6,97	3,4
FW1000077	Nickelsdorf	Leitha	27	8	57	1	1	5	41,39	15,9
FW1000087	Neumarkt	Raab	25	17	50	0	1	6	10,22	4,4
FW10000177	Burg	Pinka	34	7	52	0	0	6	7,72	8,4
FW10000227	St. Gotthard	Lafnitz	28	12	52	0	1	5	16,17	3,5
FW21500097	Unterpwasser KW Lavamünd	Drau	6	10	50	6	25	3	60,21	0,7
FW21500306	Rosegger Schleife (Duel)	Drau	2	8	43	9	35	2	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	
FW21520117	Gmünd	Lieser	0	7	31	9	51	1	0,14	0,0
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	1	7	76	0	2	10	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW21550366	Severschmied	Gurk	0	9	35	0	53	1	Keine Einleitung von	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		Alpe	versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				
									Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW21550377	Truttendorf	Gurk	10	16	59	0	10	4	23,68	2,5
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan [Gurk]	16	16	58	0	0	6	20,03	6,7
FW21552396	Hirt	Metnitz	4	19	64	0	11	2	0,42	0,2
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	1	22	75	0	0	2	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW21560297	Krottendorf	Lavant	9	19	55	0	13	3	14,93	3,9
FW30800027	Pyburg	Kraftwerkskana l St. Pantaleon (Oberwasser- kanal)	1	11	62	4	18	2	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	
FW30900037	Amstetten	Ybbs	13	24	56	0	2	4	15,85	1,6
FW30900167	Vordere Tormäuer	Erlauf (Große Erlauf)	0	8	83	3	4	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW30900187	oh Türnitzmündung	Traisen	0	7	88	0	4	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]					Belastung durch Punktquellen		
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]	
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				Alpe
FW30900217	Oberloiben	Donau	11	15	45	4	19	3	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW30900227	Traisen unterhalb Traismauer	Traisen	8	16	69	0	2	4	3,23	2,0
FW30900637	Strengberg	Erla	59	11	22	0	0	6	1,64	5,8
FW31000067	Grunddorf	Kamp	38	9	48	0	0	4	4,84	1,7
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	21	7	61	0	0	10	45,09	16,1
FW31000177	Fischamend	Fischa	35	5	53	0	0	6	10,42	4,3
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	15	14	46	4	16	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31000247	Absdorf, uh ARA	Schmida	74	0	19	0	0	6	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	
FW31000377	Hainburg	Donau	20	13	44	3	15	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	25	16	52	0	0	4	3,28	2,3
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	62	4	28	0	0	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	63	4	27	0	0	4	Keine Belastungsanalyse, da	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]	
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				Alpe
									ausländischer Anteil > 30%	
FW31100057	Hohenau	March	64	4	27	0	0	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31100067	Drosendorf	Thaya	53	9	34	0	0	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31100077	Marchegg	March	66	3	25	0	0	5	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31100127	oh Neusiedl an der Zaya	Zaya	69	0	24	0	0	5	3,62	15,1
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	53	7	34	0	0	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	71	1	23	0	0	5	1,93	16,0
FW31100297	uh Mdg Schwarzbach	Taxenbach	49	12	34	0	0	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW40502017	Inn Braunau	Inn	1	14	38	8	35	2	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW40502037	Inn Ingling	Inn	5	15	37	8	31	3	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	46	22	24	0	0	7	7,11	6,3

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]					Belastung durch Punktquellen		
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]	
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				Alpe
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	44	25	24	0	0	6	3,31	2,2
FW40607017	Jochenstein	Donau	5	14	39	7	31	3	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	45	25	24	0	0	5	3,67	2,7
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	7	19	72	0	0	2	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	18	13	49	3	8	4	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	13	26	49	1	0	5	40,81	3,9
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems [Traun]	53	12	28	0	0	6	8,27	4,4
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichramingba ch	0	2	93	0	4	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	0	2	81	5	12	0	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW40907057	Enghagen	Donau	11	15	40	5	24	3	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		Alpe	versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	31	25	39	0	0	5	3,68	5,2
FW40932016	Fraunek	Waldaist	3	8	86	0	0	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW51110127	Högmoos	Salzach	0	16	28	12	41	2	6,24	0,3
FW51121257	Fuscherache bei Piffmoos	Fuscherache	0	0	47	17	34	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteinerache	0	3	29	21	45	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW53110027	Lammer- Schwaighofer Brücke	Lammer	0	19	49	7	23	2	0,31	0,2
FW53110037	Mündung	Lammer	0	16	47	12	22	2	1,32	0,2
FW53110047	Golling	Salzach	0	15	33	11	38	2	15,55	0,4
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	0	16	37	11	34	2	36,49	0,7
FW54110087	Oberndorf- St.Pantaleon	Salzach	0	17	40	8	30	3	78,59	1,0
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	0	13	52	3	29	3	5,74	0,5

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		Alpe	versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				
FW55010057	Kendlbruck	Mur	3	10	31	6	48	2	2,40	0,3
FW60800357	Preszeny-Klause	Salza [Enns, bei Großreifling]	0	4	83	3	9	1	0,41	0,1
FW60800376	Holzbrücke Höhe Bahnhof Gesäuseeingang	Enns	0	13	49	3	32	2	9,82	0,4
FW61300327	Fürstenfeld- Landesgrenze	Feistritz [Lafnitz]	21	15	57	0	2	5	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	
FW61300337	Altenmarkt b. Bahnkilometer 24,6	Lafnitz	31	12	51	0	1	5	6,97	3,4
FW61300436	ca. 300m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	29	13	54	0	0	3	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW61400137	Straßenbrücke Spielfeld	Mur	6	12	61	2	15	3	159,99	3,4
FW61400147	Grenzbrücke Bad Radkersburg	Mur	8	12	60	1	14	4	162,50	3,4
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	1	10	69	4	13	2	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		Alpe	versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				
FW61400217	ca. 250 m aufw. Mündung	Mürz	1	9	78	2	8	3	20,78	2,7
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	0	8	76	5	8	2	1,24	0,8
FW61400267	Wildon	Kainach	8	18	63	0	5	5	9,79	3,2
FW61400287	Straßenbrücke Gasthof Sulmwirt	Sulm	18	16	59	0	2	5	8,83	1,8
FW61400516	Bundesstraßenbrücke Richtung Deutschlandsberg	Vochera Bach	24	18	54	0	0	4	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW61400597	Leobner Brücke, Bruck/Mur	Mur	2	12	55	3	25	2	55,53	2,0
FW61404547 ^a	aufwärts Kainachmündung	Mur	3	11	62	2	18	3	130,38	3,4
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	1	7	29	18	43	1	4,79	0,2
FW71510307	Innervillgraten	Villgratenbach	0	6	17	3	74	0	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW72100967	Weißhaus	Lech	0	7	50	4	37	1	Keine Belastungsanalyse, da kein geeigneter Abflusspegel vorhanden	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]	
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				Alpe
FW72200807	Scharnitz	Isar	0	0	62	0	38	0	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW73160967	Landeck	Sanna	0	5	47	2	44	1	4,44	0,7
FW73190907	Brunau	Öztaler Ache	0	3	17	31	46	1	3,97	0,4
FW73200617	Mils	Inn	1	8	36	11	42	2	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW73200987	Erl	Inn	1	10	37	10	40	2	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	0	8	28	20	42	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW73390967	Kössen	Großsache (Tiroler Achen)	0	18	40	2	36	3	12,93	1,6
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnertalbach	0	2	45	1	52	0	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW80207027	Bregenzerach, Bregenz	Bregenzerach	0	24	42	4	27	2	2,78	0,2
FW80213067	Neuer Rhein, Fußsach	Rhein	1	10	43	13	29	3	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Landnutzung ^c [Anteil in % von der Einzugsgebietsfläche]						Belastung durch Punktquellen	
			Landwirtschaft		natürliche Flächen		versiegelte Fläche (Gebäude-, Betriebs- flächen und Straßen)	Abwasser- menge der Punktquellen im Jahr 2016d[Mill. m ³ /a]	Abwasser- menge / MQ [%]	
			Ackerland	Grünland	Wälder und sonstige natürliche Flächen	offene Flächen und Gletscher				Alpe
FW80217097 ^b	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	8	47	23	0	0	12	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW80218017	Leiblach, Hörbranz	Leiblach	1	47	43	0	0	7	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	
FW80224047	Dornbirnerach, Lauterach	Dornbirnerach	4	23	52	0	9	10	29,90	13,5
FW80228287	uh. Schwarzwasserbach	Breitach	0	10	42	8	38	2	0,83	0,4
FW80404027	Ill, Feldkirch	Ill	0	9	42	15	31	2	9,41	0,5
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	0	0	21	0	77	1	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW91400637	Mauerbach/Baum- schule	Mauerbach	2	5	88	0	0	4	Keine Einleitung von Punktquellen aus dem Register EMREG-OW	
FW92001017	Wien-Nußdorf	Donau	15	14	45	4	17	4	Keine Belastungsanalyse, da ausländischer Anteil > 30%	

a) Ersetzt ab 2016 die Messstelle FW61400127 Straßenbrücke nach Fernitz

b) Ersetzt ab 2016 die Messstelle FW80214057 Alter Rhein, Gaißau

c) Landnutzung anhand eines hochaufgelösten Landnutzungsdatensatzes

d) Je Überblicksmessstelleneinzugsgebiet aufsummierte Abwassermengen der Punktquellen aus dem Register EMREG-OW für 2016

FW-Anhang -Tabelle 3: Überblicksweises Überwachung - Typologie: Zuordnung der Überblicksmessstellen zum jeweiligen Typ für die biologischen Qualitätselemente Makrozoobenthos, Phytobenthos, Fische und Makrophyten

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	trophischer Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
FW1000027	WGEV-Stelle Seehof	Wulka	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal klein (EP klein)	Utt
FW1000057	Dobersdorf	Lafnitz	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Uth
FW1000077	Nickelsdorf	Leitha	FH	2	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	Utt
FW1000087	Neumarkt	Raab	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	Uth
FW1000177	Burg	Pinka	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 1 (EP mittel 1)	Uth
FW1000227	St. Gotthard	Lafnitz	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	Uth
FW2150097	Unterwasser KW Lavamünd	Drau	AF	1,75	Drau 2 (ab Mündung Gurk)	me1	II	SA	Epipotamal groß (EP groß)	DW
FW2150306	Rosegger Schleife	Drau	AF	1,75	Drau 1b (bis	mt	I-II B	IB	Epipotamal groß	DW

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
	(Duel)				Mündung Gurk)				(EP groß)	
FW21520117	Gmünd	Lieser	UZA	1,5	UZA	om	I-II B	UZA und BR	Metarhithral (MR)	Ast
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	SA	1,25	SA	ot	I-II A	SA	Metarhithral (MR)	Akt
FW21550366	Severschmied	Gurk	BR	1,5	BR	om	I-II B	UZA und BR	Metarhithral (MR)	Ast
FW21550377	Truttendorf	Gurk	AF	1,75	IB	me1	II	IB	Epipotamal mittel (EP mittel)	DW
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan [Gurk]	IB	1,75	IB	me1	II	IB	Epipotamal mittel (EP mittel)	DW
FW21552396	Hirt	Metnitz	BR	1,5	BR	mt	I-II B	UZA und BR	Metarhithral (MR)	AZ
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	BR	1,5	BR	mt	I-II B	UZA und BR	Epirhithral (ER)	Ast
FW21560297	Krottendorf	Lavant	IB	1,75	IB	me1	II	IB	Epipotamal mittel (EP mittel)	DW
FW30800027	Pyburg	Kraftwerkska- nal St. Pantaleon (Oberwasser-	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal groß (EP groß)	MKt

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	trophischer Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
		kanal)								
FW30900037	Amstetten	Ybbs	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW30900167	Vordere Tormäuer	Erlauf (Große Erlauf)	KV	1,75	KV	om	I-II B	KV und KH	Metarhithral (MR)	Akt
FW30900187	oh Türnitzmündung	Traisen	KV	1,5	KV	om	I-II B	KV und KH	Metarhithral (MR)	Akt
FW30900217	Oberloiben	Donau	DO	1,75	Donau bis Mündung Krems	me2	II	GG	Epipotamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Donau
FW30900227	Traisen unterhalb Traismauer	Traisen	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Utt
FW30900637	Strengberg	Erla	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW31000067	Grunddorf	Kamp	FH	2	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Utt
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Utt

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
FW31000177	Fischamend	Fischa	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Utt
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	DO	2	Donau ab Mündung Krems	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Donau
FW31000247	Absdorf, uh ARA	Schmida	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal klein (EP klein)	Utt
FW31000377	Hainburg	Donau	DO	2	Donau ab Mündung Krems	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Donau
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	GG	1,75	GG	me2	II	GG	Epipotamal mittel (EP mittel)	Mst
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	MT	2	March und Thaya	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Utt
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	MT	2	March und Thaya	me2	II	FH und GF	Metapotamal (MP)	Utt
FW31100057	Hohenau	March	MT	2	March und Thaya	me2	II	FH und GF	Metapotamal (MP)	Utt
FW31100067	Drosendorf	Thaya	GG	1,75	GG	me2	II	GG	Epipotamal	Mst

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	trophischer Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
										mittel (EP mittel)
FW31100077	Marchegg	March	MT	2	March und Thaya	me2	II	FH und GF	Metapotamal (MP)	Utt
FW31100127	oh Neusiedl an der Zaya	Zaya	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal klein (EP klein)	Utt
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	MT	2	March und Thaya	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Utt
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal klein (EP klein)	Utt
FW31100297	uh Mdg Schwarzbach	Taxenbach	GG	1,75	GG	me2	II	GG	Metarhithral (MR)	Mst
FW40502017	Inn Braunau	Inn	AF	1,75	Inn 3 (ab Mündung Salzach)	me1	II	AV und FL	Epipotamal groß (EP groß)	MKt
FW40502037	Inn Ingling	Inn	AF	1,75	Inn 3 (ab Mündung Salzach)	me1	II	GG	Epipotamal groß (EP groß)	Mst
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW40607017	Jochenstein	Donau	DO	1,75	Donau bis Mündung Krems	me2	II	GG	Epipotamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Donau
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	GG	1,5	GG	me1	I-II B	GG	Epirhithral (ER)	Mst
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	AF	1,75	Traun	me1	II	AV und FL	Epipotamal groß (EP groß)	MKt
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems [Traun]	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichraming bach	KV	1,75	KV	om	I-II B	KV und KH	Metarhithral (MR)	Akt
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	KV	1,5	KV	om	I-II A	KV und KH	Epirhithral (ER)	Akh
FW40907057	Enghagen	Donau	DO	1,75	Donau bis Mündung	me2	II	GG	Epipotamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Donau

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
			Krems							
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	GG	1,75	GG	me2	II	GG	Epipotamal mittel (EP mittel)	Mst
FW40932016	Fraunack	Waldaist	GG	1,5	GG	me1	I-II B	GG	Metarhithral (MR)	Mst
FW51110127	Högmoos	Salzach	UZA	1,5	UZA	om	I-II B	UZA und BR	Hyporhithral groß (HR groß)	Ast
FW51121257	Fuscherache bei Piffmoos	Fuscherache	VZA	1,25	VZA	ot	I-II A	VZA	Epirhithral (ER)	Ash
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteiner- ache	UZA	1,5	UZA	ot	I-II A	UZA und BR	Hyporhithral groß (HR groß)	Ash
FW53110027	Lammer- Schwaighofer Brücke	Lammer	KV	1,75	KV	om	I-II A	KV und KH	Metarhithral (MR)	Akh
FW53110037	Mündung	Lammer	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Hyporhithral groß (HR groß)	Mkt
FW53110047	Golling	Salzach	AF	1,75	Salzach 2b (Mündung Fitzbach bis Mündung Lammer)	mt	I-II B	AV und FL	Hyporhithral groß (HR groß)	Mkt

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	AF	1,75	Salzach 3 (ab Mündung Lammer)	me1	II	AV und FL	Epipotamal groß (EP groß)	MKt
FW54110087	Oberndorf- St.Pantaleon	Salzach	AF	1,75	Salzach 3 (ab Mündung Lammer)	me1	II	AV und FL	Epipotamal groß (EP groß)	MKt
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	AV	1,75	AV	mt	II	AV und FL	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt
FW55010057	Kendlbruck	Mur	UZA	1,5	UZA	ot	I-II A	UZA und BR	Hyporhithral groß (HR groß)	Ash
FW60800357	Preszeny-Klause	Salza [Enns, bei Großreifling]	KV	1,75	KV	om	I-II A	KV und KH	Hyporhithral groß (HR groß)	Akh
FW60800376	Holzbrücke Höhe Bahnhof Gesäuseeingang	Enns	AF	1,75	Enns 1 (bis Mündung Erzbach)	om	I-II B	KV und KH	Hyporhithral groß (HR groß)	Akt
FW61300327	Fürstenfeld- Landesgrenze	Feistritz [Lafnitz]	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Uth
FW61300337	Altenmarkt b. Bahnkilometer 24,6	Lafnitz	FH	1,75	FH	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	Uth

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
FW61300436	ca. 300m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	BR	1,5	BR	mt	I-II B	UZA und BR	Epirhithral (ER)	AZ
FW61400137	Straßenbrücke Spielfeld	Mur	AF	1,75	Mur 2 (ab Mündung Übelbach)	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	DW
FW61400147	Grenzbrücke Bad Radkersburg	Mur	AF	1,75	Mur 2 (ab Mündung Übelbach)	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	DW
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	UZA	1,5	UZA	om	I-II B	UZA und BR	Hyporhithral groß (HR groß)	Ast
FW61400217	ca. 250 m aufw. Mündung	Mürz	BR	1,75	BR	me1	II	UZA und BR	Hyporhithral groß (HR groß)	AZ
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	BR	1,5	BR	me1	II	UZA und BR	Metarhithral (MR)	AZ
FW61400267	Wildon	Kainach	GF	1,75	GF	me2	II	FH und GF	Epipotamal mittel 2 (EP mittel 2)	DW
FW61400287	Straßenbrücke Gasthof Sulmwirt	Sulm	GF	1,75	GF	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	DW
FW61400516	Bundesstraßen-	Vochera	GF	1,5	GF	me2	II	FH und GF	Gründlingsbach	DW

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
	brücke Richtung Deutschlandsberg	Bach								
FW61400597	Leobner Brücke, Bruck/Mur	Mur	AF	1,75	Mur 1b (bis Mündung Übelbach)	me1	I-II B	UZA und BR	Epipotamal groß (EP groß)	AZ
FW61404547 ^a	aufwärts Kainachmündung	Mur	AF	1,75	Mur 2 (ab Mündung Übelbach)	me2	II	FH und GF	Epipotamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Mur
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	AF	1,75	Drau 1a (bis Mündung Gurk)	om	I-II B	SA	Hyporhithral groß (HR groß)	Akt
FW71510307	Innervillgraten	Villgraten- bach	UZA	1,5	UZA	ot	I-II A	UZA und BR	Epirhithral (ER)	Ash
FW72100967	Weißhaus	Lech	KH	1,5	KH	ot	I-II A	KV und KH	Hyporhithral groß (HR groß)	Akh
FW72200807	Scharnitz	Isar	KH	1,5	KH	ot	I-II A	KV und KH	Epirhithral (ER)	Akh
FW73160967	Landeck	Sanna	UZA	1,5	UZA	om	I-II B	UZA und BR	Metarhithral (MR)	Ash
FW73190907	Brunau	Öztaler Ache	VZA	1,5	VZA	om	I-II A	VZA	Metarhithral (MR)	Ast
FW73200617	Mils	Inn	AF	1,75	Inn 1b (bis	om	I-II B	UZA und BR	Hyporhithral	Akt

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
					Mündung Brandenberger Ache)				groß (HR groß)	
FW73200987	Erl	Inn	AF	1,75	Inn 2 (Mündung Brandenberger Ache bis Grenze Bayern)	mt	I-II B	AV und FL	Epipotamal groß (EP groß)	Akt
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	UZA	1,75	UZA	om	I-II B	UZA und BR	Hyporhithral groß (HR groß)	Ast
FW73390967	Kössen	Großsache (Tiroler Achen)	KV	1,75	KV	om	I-II A	KV und KH	Hyporhithral groß (HR groß)	Akt
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnertal- bach	UZA	1,25	UZA	ot	I-II A	UZA und BR	Epirhithral (ER)	Ash
FW80207027	Bregenzerach, Bregenz	Bregenzerac h	AM	1,75	AM	mt	II	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Epipotamal groß (EP groß)	MKt
FW80213067	Neuer Rhein, Fußsach	Rhein	AF	1,75	Rhein	mt	II	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Hyporhithral groß (HR groß)	Akt
FW80217097 b	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	VAV	2	VAV	mt	II	HV, AM, VAV und FL (in	Epipotamal mittel (EP mittel)	MKt

GZÜV- Nummer	Bezeichnung der Messstelle	Fluss	Typologie							
			Makrozoobenthos		Phytobenthos			Fische		Makro- phyten
			Bioregion	sapro- bieller Grund- zustand	Bioregion	trophischer Grund- zustand	tropfi- scher Grund- zustand	Fisch- bioregion	Biozönotische Region Fische	Fließge- wässertypen
									Vorarlberg)	
FW80218017	Leiblach, Hörbranz	Leiblach	VAV	1,75	VAV	mt	II	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Hyporhithral groß (HR groß)	MKt
FW80224047	Dornbirnerach, Lauterach	Dornbirner- ach	VAV	2	VAV	mt	II	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Epiptamal mittel (EP mittel)	MKt
FW80228287	uh. Schwarzwasser- bach	Breitach	HV	1,25	HV	ot	I-II A	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Epirhithral (ER)	Akh
FW80404027	Ill, Feldkirch	Ill	VAV	1,75	VAV	mt	II	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Hyporhithral groß (HR groß)	MKt
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	FL	1,25	FL	ot	I-II A	HV, AM, VAV und FL (in Vorarlberg)	Epirhithral (ER)	Akh
FW91400637	Mauerbach/Baum- schule	Mauerbach	FL	1,5	FL	mt	II	AV und FL	Metarhithral (MR)	Akt
FW92001017	Wien-Nußdorf	Donau	DO	2	Donau ab Mündung Krems	me2	II	FH und GF	Epiptamal groß (EP groß)	Großer Fluss: Donau

Legende:

Bioregion	Abkürzung
Vergletscherte Zentralalpen	VZA
Unvergletscherte Zentralalpen	UZA
Bergückenlandschaft und Ausläufer der Zentralalpen	BR
Flysch	FL
Kalkvorralpen	KV
Kalkhochalpen	KH
Südalpen	SA
Helvetikum	HV
Alpine Molasse	AM
Vorarlberger Alpenvorland	VAV
Bayerisch-Österreichisches Alpenvorland	AV
Österreichisches Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse	GG
Östliche Flach- und Hügelländer	FH
Grazer Feld und Grabenland	GF
Südliche Inneralpine Becken	IB
Donau	DO
Große Alpine Flüsse	AF
March und Thaya	MT

Makrophytentypologie	Abkürzung
Gewässer der Alpen - Silikat (Zentralalpen) >800m	Ash
Gewässer der Alpen - Silikat (Zentralalpen) <800m inkl. Gewässer der Alpen - Silikat (Ausläufer der Zentralalpen) >800m (Sonderstellung)	Ast
Gewässer der Alpen - Silikat (Ausläufer der Zentralalpen) <800m (Sonderstellung)	AZ
Gewässer der Alpen - Kalk (Kalkalpen) >800m	Akh
Gewässer der Alpen - Kalk (Kalkalpen & Alpine Regionen im Rhein-Einzugsgebiet) <800m	Akt
Gewässer des Zentralen Mittelgebirges - Silikat (Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse) >800m	MSH
Gewässer des Zentralen Mittelgebirges - Silikat (Granit- und Gneisgebiet der Böhmisches Masse) <800m	MSt
Gewässer des Zentralen Mittelgebirges - Kalk (Alpenvorland) <800m	MKt
Gewässer der Ungarischen Tiefebene 200 bis 800m	Uth
Gewässer der Ungarischen Tiefebene <200m	Utt
Gewässer des Dinarischen Westbalkans <800m	DW

Phytobenthos trophischer Grundzustand	Abkürzung
oligotroph	ot
oligo-mesotroph	om
mesotroph	mt
untere Hälfte meso-eutroph	me1
meso-eutroph gesamt	me2

Phytobenthos saprobieller Grundzustand	Abkürzung
untere Hälfte Gewässergüteklasse I-II	I-II A
"gesamte Gewässergüteklasse I-II"	I-II B
untere Hälfte Gewässergüteklasse II	II

FW-Anhang -Tabelle 4:Überblicksweise Überwachung für das Beobachtungsjahr 2016 – Bewertung des biologischen Qualitätselementes Makrozoobenthos

SI (Zelinka & Marvan)	Modul saprobielle Belastung – Indexwert	MMI2	Modul allg. Degradation Index 2 – EQR
SI ZKL	Zustandsklasse saprobielle Belastung	MMI2 ZKL	Zustandsklasse Modul allg. Degradation Index 2
MMI1	Modul allg. Degradation Index 1 – EQR	Ökol. ZKL	Zustandsklasse Makrozoobenthos
MMI1 ZKL	Zustandsklasse Modul allg. Degradation Index 1		

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
FW1000027	Wulkamündung	Wulka	B	2,86	4	0,48	3	0,51	3	3
FW1000057	Dobersdorf	Lafnitz	B	2,05	2	0,74	2	0,78	2	2
FW1000077	Nickelsdorf	Leitha	B	2,83	4	0,73	2	0,85	1	3
FW1000087	Neumarkt	Raab	B	2,71	4	0,43	3	0,43	3	3
FW10000177	Burg	Pinka	B	2,19	2	0,60	2	0,62	2	2
FW10000227	St. Gotthard	Lafnitz	B	2,28	3	0,77	2	0,85	1	2
FW21500097	Unterwasser KW	Drau	K	2,08	2	0,48	3			3
FW21500306	Rosegger Schleife (Duel)	Drau	K	1,99	2	0,71	2			2
FW21520117	Gmünd	Lieser	K	1,58	2	0,93	1	0,96	1	2
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	K	1,59	2	0,96	1	1,00	1	2
FW21550366	Severschmied	Gurk	K	1,54	2	0,95	1	0,95	1	2
FW21550377	Truttendorf	Gurk	K	1,80	2	0,80	1			2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan	K	2,00	2	0,62	3			2
FW21552396	Hirt	Metnitz	K	1,85	2	0,84	1	0,83	1	2
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	K	1,47	1	0,95	1	0,95	1	1
FW21560297	Krottendorf	Lavant	K	1,88	2	0,74	2			2
FW30800027	Pyburg	Ennskanal	NÖ	2,48	3	0,54	3	0,44	3	3
FW30900037	Amstetten	Ybbs	NÖ	2,13	2	0,68	2			2
FW30900167	Vordere Tormäuer	Erlauf (Große Erlauf)	NÖ	1,41	1	0,88	1	0,81	1	1
FW30900187	oh Türnitzmündung	Traisen	NÖ	1,53	2	0,94	1	1,00	1	2
FW30900217	Oberloiben	Donau	Bund	1,91	2					2
FW30900227	uh. Traismauer	Traisen	NÖ	1,90	2	0,62	2	0,48	3	2
FW30900637	Strengberg	Erla	NÖ	2,23	3	0,51	3	0,49	3	3
FW31000067	Grunddorf	Kamp	NÖ	2,41	3	0,71	2	0,80	1	3
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	NÖ	2,41	3	0,62	2	0,60	2	3
FW31000177	Fischamend	Fischa	NÖ	2,09	2	0,70	2	0,67	2	2
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	Bund	2,03	2					2
FW31000247	Absdorf uh. ARA	Schmida	NÖ	2,54	3	0,42	3	0,29	4	3
FW31000377	Hainburg	Donau	Bund	1,92	1					2
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	Bund	2,75	4	0,57	3	0,58	3	4

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	Bund	2,19	2					2
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	Bund	2,18	2					2
FW31100057	Hohenau	March	Bund	2,28	2					2
FW31100067	Drosendorf	Thaya	NÖ	2,09	2	0,62	2	0,49	3	3
FW31100077	Marchegg	March	Bund	2,57	3					3
FW31100127	oh. Neusiedl/Zaya	Zaya	NÖ	2,61	3	0,49	3	0,35	4	4
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	Bund	2,12	2					2
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	Bund	2,53	3	0,42	3	0,35	4	4
FW31100297	uh Mdg Schwarzbach	Taxenbach	NÖ	0,98	2	0,66	2	0,55	3	3
FW40502017	Inn Braunau	Inn	OÖ	2,15	2	0,47	3			3
FW40502037	Inn Ingling	Inn	OÖ	2,07	2	0,58	3			2
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	OÖ	2,22	3	0,67	2	0,51	3	3
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	OÖ	2,23	3	0,61	2	0,47	3	3
FW40607017	Jochenstein	Donau	Bund	2,04	2					2
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	OÖ	2,15	2	0,58	3	0,37	4	4
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	OÖ	1,58	2	0,88	1	0,78	2	2
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	OÖ	2,06	2	0,64	2			2
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	OÖ	2,06	2	0,70	2			2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems	OÖ	2,20	2	0,74	2	0,57	3	3
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichramingbach	OÖ	1,51	1	0,92	1	0,96	1	1
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	OÖ	1,32	1	0,84	1	0,96	1	1
FW40907057	Enghagen	Donau	Bund	2,11	2					2
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	OÖ	2,26	3	0,65	2	0,61	2	3
FW40932016	Fraunek	Waldaist	OÖ	1,72	2	0,81	1	0,75	2	2
FW51110127	Högmoos	Salzach	S							
FW51121257	Fuscherache bei Piffmoos	Fuscherache	S							
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteiner Ache	S	1,64	2	0,75	2	0,73	2	2
FW53110027	Lammer-Schwaighofer Brücke	Lammer	S	1,42	1	0,83	1	0,87	1	1
FW53110037	Mündung	Lammer	S	1,31	1	0,78	2	0,94	1	1
FW53110047	Golling	Salzach	S	1,67	1	0,68	2			2
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	S	1,84	2	0,78	2			2
FW54110087	Oberndorf-St.Pantaleon	Salzach	S	1,78	2	0,73	2			2
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	S	1,34	1	0,80	1			2
FW55010057	Kendlbruck	Mur	S	1,52	2	0,91	1	0,91	1	1

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
FW60800357	Preszeny-Klause	Salza [Enns, bei Großreifling]	St							
FW60800376	Gesäuseeingang	Enns	St	1,71	1	0,80	1			1
FW61300327	Fürstenfeld	Feistritz	St	2,14	2	0,67	2	0,68	2	2
FW61300337	Altenmarkt/Fürstenfeld	Lafnitz	St	1,83	2	0,71	2	0,58	3	2
FW61300436	ca. 300m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	St	1,80	2	0,73	2	0,71	2	2
FW61400137	Autobahnbrücke	Mur	St							
FW61400147	Radkersburg	Mur	St							
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	St							
FW61400217	Bruck/Mur Mündung	Mürz	St	2,08	2	0,68	2	0,65	2	2
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	St	1,78	2	0,79	2	0,77	2	2
FW61400267	Wildon	Kainach	St	1,79	2	0,55	3	0,54	3	3
FW61400287	Wagna	Sulm	St	2,01	2	0,72	2	0,72	2	2
FW61400516	Bundesstraßenbrücke Richtung Deutschlandsberg	Vochera Bach	St	2,40	3	0,50	3	0,27	4	4
FW61400597	Bruck/Mur	Mur	St	1,86	2	0,67	2			2
FW61404547	aufwärts	Mur	St	2,01	2	0,61	2			2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
	Kainachmündung									
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	T	1,66	1	0,75	2			2
FW71510307	Innervillgraten	Villgratenbach	T	1,30	1	0,80	1			1
FW72100967	Weißhaus	Lech	T	1,64	2	0,70	2			2
FW72200807	Scharnitz	Isar	T	1,24	1	0,79	2			1
FW73160967	Landeck	Sanna	T	1,23	1	0,62	2	0,54	3	3
FW73190907	Brunau	Öztaler Ache	T							
FW73200617	Mils	Inn	T	1,65	1	0,62	2			2
FW73200987	Erl	Inn	T	2,07	2	0,25	4			4
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	T	1,68	1	0,69	2	0,67	2	3
FW73390967	Kössen	Großache	T	1,35	1	0,78	2	0,83	1	1
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnertalbach	T	1,30	2	0,64	2			2
FW80207027	Bregenz	Bregenzerach	V	1,70	1	0,76	2	0,81	1	2
FW80213067	Fussach	Neuer Rhein	V	2,07	2	0,61	2			2
FW80217097	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	V	2,81	4	0,49	3	0,42	3	3
FW80218017	Hörbranz	Leiblach	V	2,12	2	0,79	2	0,78	2	2
FW80224047	Lauterach	Dornbirnerach	V	2,56	3	0,58	3	0,55	3	3
FW80228287	uh. Schwarzwasserbach	Breitach	V	1,34	2	0,59	3			2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	SI (Zelinka & Marvan)	SI ZKL	MMI1	MMI1 ZKL	MMI2	MMI2 ZKL	Ökol. ZKL
FW80404027	Feldkirch	Ill	V	1,41	1	0,67	2	0,56	3	3
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	V	1,22	1	1,00	1	1,00	1	1
FW91400637	Mauerbach/Baum- schule	Mauerbach	W							3
FW92001017	Nußdorf	Donau	Bund	2,21	2					2

FW-Anhang -Tabelle 5: Überblicksweise Überwachung für das Beobachtungsjahr 2016 – Bewertung des biologischen Qualitätselementes Phytobenthos

TI	Trophie, alle Taxa – Indexwert	Ref. EQR	Referenzarten, alle Taxa – EQR
TI ZKL	Zustandsklasse Trophie, alle Taxa	Ref. ZKL	Zustandsklasse Referenzarten, alle Taxa
SI	Saprobie, alle Taxa – Indexwert	Ökol. ZKL	Zustandsklasse Phytobenthos
SI ZKL	Zustandsklasse Saprobie, alle Taxa		

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
FW1000027	Wulkamündung	Wulka	B	2,88	3	2,13	2	0,51	2	3
FW1000057	Dobersdorf	Lafnitz	B	2,56	2	2,07	2	0,62	2	2
FW1000077	Nickelsdorf	Leitha	B	2,48	2	2,01	2	0,63	2	3
FW1000087	Neumarkt	Raab	B	2,81	3	2,10	2	0,53	2	3
FW10000177	Burg	Pinka	B	2,78	3	2,15	2	0,34	3	3
FW10000227	St. Gotthard	Lafnitz	B	2,51	2	2,06	2	0,53	2	2
FW21500097	Unterpwasser KW	Drau	K	2,19	2	1,96	2	0,49	3	2
FW21500306	Rosegger Schleife (Duel)	Drau	K	1,45	1	1,66	1	0,68	2	2
FW21520117	Gmünd	Lieser	K	1,43	1	0,96	1	0,84	1	1
FW21531167	Thörl Maglern	Gailitz	K	1,45	2	1,54	1	0,84	1	2
FW21550366	Severschmied	Gurk	K	1,69	2	0,96	1	0,89	1	2
FW21550377	Truttendorf	Gurk	K	1,90	4	1,74		0,81		n.B.

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
FW21551267	Zell/Gurnitz	Glan	K	2,69	3	2,03	2	0,39	3	3
FW21552396	Hirt	Metnitz	K	2,29	2	1,86	2	0,60	2	2
FW21553436	Innere Wimitz	Wimitzbach	K	2,57	3	1,91	2	0,60	2	2
FW21560297	Krottendorf	Lavant	K	2,32	2	1,88	1	0,59	2	2
FW30800027	Pyburg	Ennskanal	NÖ	1,75	1	1,65	1	0,65	2	2
FW30900037	Amstetten	Ybbs	NÖ	2,03	2	1,88	1	0,74	2	2
FW30900167	Vordere Tormäuer	Erlauf (Große Erlauf)	NÖ	1,57	2	1,76	2	0,74	2	2
FW30900187	oh Türnitzmündung	Traisen	NÖ	1,47	1	1,61	1	0,82	2	1
FW30900217	Oberloiben	Donau	Bund	2,52	2	2,05	2	0,50	2	2
FW30900227	uh. Traismauer	Traisen	NÖ	1,56	1	1,83	1	0,83	1	1
FW30900637	Strengberg	Erla	NÖ	2,78	3	1,98	2	0,19	4	3
FW31000067	Grunddorf	Kamp	NÖ	2,49	2	2,06	2	0,55	2	2
FW31000137	Mannswörth	Schwechat	NÖ	2,71	2	2,05	2	0,54	2	2
FW31000177	Fischamend	Fischa	NÖ	2,55	2	2,04	2	0,52	2	2
FW31000187	Wildungsmauer	Donau	Bund	2,92	3	2,25	2	0,59	2	3
FW31000247	Absdorf uh. ARA	Schmida	NÖ	3,04	2	2,08	2	0,24	3	3
FW31000377	Hainburg	Donau	Bund	2,44	2	2,15	2	0,79	1	2
FW31000397	Nova Ves	Lainsitz	Bund	2,90	3	2,17	2	0,34	3	3

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
FW31100027	Alt Prerau	Thaya	Bund	2,82	3	1,96	2	0,34	3	3
FW31100037	Bernhardsthal	Thaya	Bund	2,76	3	2,03	2	0,35	3	3
FW31100057	Hohenau	March	Bund	2,58	2	2,29	3	0,58	2	2
FW31100067	Drosendorf	Thaya	NÖ	2,73	2	2,07	2	0,39	3	3
FW31100077	Marchegg	March	Bund	2,52	2	2,17	2	0,55	2	2
FW31100127	oh. Neusiedl/Zaya	Zaya	NÖ	3,23	3	2,14	2	0,21	3	3
FW31100167	oh. Pulkaumdg.	Thaya	Bund	2,59	2	2,05	2	0,36	3	3
FW31100187	oh. Jungbunzlauer	Pulkau	Bund	3,06	3	2,14	2	0,31	3	3
FW31100297	uh Mdg Schwarzbach	Taxenbach	NÖ	2,75	2	2,02	2	0,51	2	2
FW40502017	Inn Braunau	Inn	OÖ	0,84	2	0,95	1	0,70	2	2
FW40502037	Inn Ingling	Inn	OÖ	0,73	2	0,87	2	0,46	3	3
FW40505037	Antiesen Antiesenhofen	Antiesen	OÖ	2,65	3	2,20	2	0,33	3	3
FW40506036	Pram Pramerdorf Pegel	Pram	OÖ	2,53	3	2,04	2	0,36	3	3
FW40607017	Jochenstein	Donau	Bund	2,52	2	2,01	2	0,32	3	3
FW40619016	Aschach Pfaffing	Aschach	OÖ	2,79	4	2,11	2	0,35	3	3
FW40634016	Guglwald	Kleine Michl	OÖ	1,39	1	1,61	1	0,48	3	2
FW40709117	Traun Ebelsberg	Traun	OÖ	2,28	2	1,94	1	0,38	3	2
FW40710047	Ager Fischerau	Ager	OÖ	2,07	2	1,78	1	0,63	2	2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
FW40713047	Krems Ansfelden	Krems	OÖ	2,61	3	1,88	1	0,45	3	3
FW40823016	Großer Bach oh. Anzenbach	Reichramingbach	OÖ	1,63	2	1,70	1	0,86	1	2
FW40828016	Seebachbrücke	Krumme Steyrling	OÖ	0,90	1	0,88	2	0,85	1	1
FW40907057	Enghagen	Donau	Bund	2,43	2	2,07	2	0,44	3	3
FW40916017	Gusen St. Georgen/G.	Gusen	OÖ	2,73	2	2,22	2	0,45	3	3
FW40932016	Fraunek	Waldaist	OÖ	2,27	2	1,90	2	0,54	2	2
FW51110127	Högmoos	Salzach	S	1,69	2	1,72	2	0,62	2	2
FW51121257	Fuscherache bei Piffmoos	Fuscherache	S							
FW52120107	Gasteiner Ache	Gasteiner Ache	S	1,47	2	1,59	1	0,82	2	2
FW53110027	Lammer-Schwaighofer Brücke	Lammer	S	1,57	2	1,85	2	0,64	2	2
FW53110037	Mündung	Lammer	S	1,80	2	1,90	1	0,96	1	1
FW53110047	Golling	Salzach	S	1,44	1	1,70	1	0,68	2	2
FW54110017	Hellbrunner Brücke	Salzach	S	1,83	1	1,79	1	0,70	2	2
FW54110087	Oberndorf-St.Pantaleon	Salzach	S	1,37	1	1,77	1	0,75	2	2
FW54110117	uh. KW Rott, Ü1	Saalach	S	1,89	2	1,88	1	0,84	1	2
FW55010057	Kendlbruck	Mur	S	1,60	2	1,82	2	0,69	2	2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
FW60800357	Preszeny-Klause	Salza [Enns, bei Großreifling]	St							
FW60800376	Gesäuseeingang	Enns	St	1,85	2	1,63	1	0,63	2	2
FW61300327	Fürstenfeld	Feistritz	St	2,51	2	2,05	2	0,59	2	2
FW61300337	Altenmarkt/Fürstenfeld	Lafnitz	St	2,82	3	2,27	3	0,53	2	3
FW61300436	ca. 300m aufwärts Mündung des Haselbaches	Lafnitz	St	2,55	3	2,25	3	0,53	2	3
FW61400137	Autobahnbrücke	Mur	St	2,39	2	1,98	2	0,57	2	2
FW61400147	Radkersburg	Mur	St	2,28	2	1,93	1	0,66	2	2
FW61400167	St. Michael	Liesing [Mur]	St	1,53	2	1,65	1	0,67	2	2
FW61400217	Bruck/Mur Mündung	Mürz	St	2,35	2	1,99	2	0,39	3	3
FW61400237	aufw. Mündung in die Mürz	Thörlbach [Mürz]	St	1,86	1	1,91	1	0,69	2	2
FW61400267	Wildon	Kainach	St	2,08	1	1,75	1	0,78	2	1
FW61400287	Wagna	Sulm	St	1,86	1	1,68	1	0,79	1	1
FW61400516	Bundesstraßenbrücke Richtung Deutschlandsberg	Vochera Bach	St	2,71	2	2,17	2	0,38	3	3
FW61400597	Bruck/Mur	Mur	St	1,97	1	1,85	2	0,67	2	2
FW61404547	aufwärts	Mur	St	2,38	2	1,90	1	0,67	2	2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
	Kainachmündung									
FW71500967	Nikolsdorf	Drau	T	1,70	2	1,76	2	0,76	2	2
FW71510307	Innervillgraten	Villgratenbach	T	1,27	1	1,61	1	0,94	1	1
FW72100967	Weißhaus	Lech	T	1,60	2	1,82	2	0,74	2	2
FW72200807	Scharnitz	Isar	T	1,00	1	1,39	1	0,97	1	1
FW73160967	Landeck	Sanna	T	1,51	2	1,59	1	0,75	2	2
FW73190907	Brunau	Öztaler Ache	T	1,55	2	1,69	2	0,90	1	2
FW73200617	Mils	Inn	T	1,89	2	1,88	2	0,62	2	2
FW73200987	Erl	Inn	T	2,27	2	1,83	2	0,34	3	3
FW73290907	Strass i.Z.	Ziller	T	1,58	2	1,74	2	0,82	2	2
FW73390967	Kössen	Großache	T	1,74	2	1,51	1	0,66	2	2
FW76155001	Tösnerbach Ganden	Tösnertalbach	T	1,35	2	1,61	1	0,91	1	1
FW80207027	Bregenz	Bregenzerach	V	1,90	2	1,99	2	0,80	1	2
FW80213067	Fussach	Neuer Rhein	V	1,95	2	1,74	1	0,77	2	2
FW80217097	Alter Rhein, Höchst	Alter Rhein	V	2,18	2	1,94	1	0,58	2	2
FW80218017	Hörbranz	Leiblach	V	2,44	2	2,09	2	0,44	3	3
FW80224047	Lauterach	Dornbirnerach	V	2,41	2	1,99	2	0,52	2	3
FW80228287	uh. Schwarzwasserbach	Breitach	V	1,64	2	1,85	2	0,58	2	2

GZÜV ID	Bezeichnung der Messstelle	Gewässer	BL	TI	TI ZKL	SI	SI ZKL	Ref. EQR	Ref. ZKL	Ökol. ZKL
FW80404027	Feldkirch	Ill	V	2,09	2	1,97	2	0,53	2	2
FW80411046	Frutz, Bad Laterns	Frutz	V	0,78	1	1,35	1	0,76	2	2
FW91400637	Mauerbach/Baum- schule	Mauerbach	W	2,35	2	1,87	1	0,50	2	2
FW92001017	Nußdorf	Donau	Bund	2,42	2	2,02	2	0,69	2	2

FW-Anhang -Tabelle 6: Trendmonitoring Biota: Bestimmungsgrenzen, WHO Toxizitätsequivalenzfaktoren und Umweltqualitätsnormen zu 14 Stoffen/Stoffgruppen in Fischen

	Einheit	BG	WHO 2005 TEF	UQN
Hexachlorbenzol	µg/kg FG	0,25		10
Hexachlorbutadien	µg/kg FG	1		55
Hexachlorcyclohexan (Summe 5 Isomere)	µg/kg FG	1		
Pentachlorbenzol	µg/kg FG	0,5		
Summe HBCDD	µg/kg FG	100		167
Heptachlor	µg/kg FG	0,5		0,0067
Heptachlorepoxyd	µg/kg FG	0,5		
Dicofol	µg/kg FG	4		33
Quinoxifen	µg/kg FG	4		
Di(2-ethylhexyl)phthalat	µg/kg FG	30		
Hg	µg/kg FG	1,5		20
Dibutylzinn-Kation	µg/kg FG	0,5		
Diphenylzinn-Kation	µg/kg FG	0,5		
Monobutylzinn-Kation	µg/kg FG	0,5		
Tetrabutylzinn	µg/kg FG	0,5		
Tributylzinn-Kation	µg/kg FG	0,5		
Triphenylzinn-Kation	µg/kg FG	0,5		
PF8C	µg/kg FG	2		
PFOS	µg/kg FG	2		9,1
PCDD/F + DL-PCB + NDL-PCB				
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,21-0,36	0,01	

	Einheit	BG	WHO 2005 TEF	UQN
1,2,3,4,6,7,8-Heptachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,012-0,02	0,01	
1,2,3,4,7,8,9-Heptachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,0053-0,0097	0,01	
1,2,3,4,7,8-Hexachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,024-0,039	0,1	
1,2,3,4,7,8-Hexachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,008-0,015	0,1	
1,2,3,6,7,8-Hexachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,012-0,021	0,1	
1,2,3,6,7,8-Hexachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,0088-0,016	0,1	
1,2,3,7,8,9-Hexachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,018-0,034	0,1	
1,2,3,7,8,9-Hexachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,014-0,024	0,1	
1,2,3,7,8-Pentachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,01-0,021	1	
1,2,3,7,8-Pentachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,0062-0,013	0,03	
2,3,4,6,7,8-Hexachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,0082-0,015	0,1	
2,3,4,7,8-Pentachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,0091-0,02	0,3	
2,3,7,8-Tetrachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,0099-0,023	1	
2,3,7,8-Tetrachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,0044-0,011	0,1	
Octachlordibenzo-p-dioxin	ng/kg FG	0,061-0,12	0,0003	
Octachlordibenzofuran	ng/kg FG	0,049-0,084	0,0003	
TEQ - PCDD/F WHO 05	ng/kg FG			
PCB 77 (3,3',4,4'-Tetrachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,002-0,027	0,0001	
PCB 81 (3,4,4',5-Tetrachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,0023-0,015	0,0003	
PCB 105 (2,3,3',4,4'-Pentachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,19-1,5	0,00003	
PCB 114 (2,3,4,4',5-Pentachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,08-0,62	0,00003	
PCB 118 (2,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,067-1,7	0,00003	
PCB 123 (2',3,4,4',5-Pentachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,052-0,4	0,00003	
PCB 126 (3,3',4,4',5-Pentachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,0021-0,02	0,1	
PCB 156 (2,3,3',4,4',5-Hexachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,034-0,26	0,00003	

	Einheit	BG	WHO 2005 TEF	UQN
PCB 157 (2,3,3',4,4',5'-Hexachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,026-0,2	0,00003	
PCB 167 (2,3',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,034-0,26	0,00003	
PCB 169 (3,3',4,4',5,5'-Hexachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,0049-0,022	0,03	
PCB 189 (2,3,3',4,4',5,5'-Heptachlorbiphenyl)	ng/kg FG	0,049-0,38	0,00003	
TEQ - PCB WHO 05	ng/kg FG			
Summe TEQ-PCDD/F_PCB_DL	ng/kg FG			6,5
PBDE (Pentabromdiphenylether)				
BDE 28 (2,4,4'-Tribromdiphenylether)	µg/kg FG	0,00023		
BDE 47 (2,2',4,4'-Tetrabromdiphenylether)	µg/kg FG	0,0025		
BDE 99 (2,2',4,4',5-Pentabromdiphenylether)	µg/kg FG	0,00044		
BDE 100 (2,2',4,4',6-Pentabromdiphenylether)	µg/kg FG	0,00026		
BDE 153 (2,2',4,4',5,5'-Hexabromdiphenylether)	µg/kg FG	0,000052		
BDE 154 (2,2',4,4',5,6'-Hexabromdiphenylether)	µg/kg FG	0,00004		
Summe UQN PBDE	µg/kg FG			0,0085

FW-Anhang -Tabelle 7: Trendmonitoring Biota: Ergebnisse (Teil 1 + 2)

FW-Anhang -Tabelle 7 – Teil 1

GZÜV-ID		FW40607017	FW40607017	FW31000377	FW31000377	FW21500097	FW21500097	FW21500097	FW21500097
Gewässer		Donau	Donau	Donau	Donau	Drau	Drau	Drau	Drau
Messstelle		Jochenstein	Jochenstein	Hainburg	Hainburg	Lavamünd	Lavamünd	Lavamünd	Lavamünd
Einzelprobe/Mischprobe		Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe
Anzahl Fische		20	4	5	4	2	2	2	6
Fischart		Schwarz- mund- Grundel	Aitel	Aitel	Brachse	Aitel	Aitel	Aitel	Aitel
Alter	Jahre	1-2 (3)	2-4	3	5 (-6)	2	2	3	2-3
Länge (cm)		9-15	22-30	26-30	38-42	18	19-20	26-29	18-29
Gewicht (in g)		6-18(40-50)	108-465	194-399	306-866	81-105	87-95	239-430	81-430
Trockenmasse_lyo	%	26,7	31,7	29,9	30,8	30,8	28,1	30	29,8
Fettbestimmung	%	3,1	9,4	8,9	7,7	8,9	9,8	8,2	11
		UQN							
Hexachlorbenzol	µg/kg FG	10	0,29	1,2	0,77	1,7	2,2	2,1	4,2
Hexachlorbutadien	µg/kg FG	55	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	2,1	< 1,0	n.n.
Hexachlorcyclohexan (Σ 5 Isomere)	µg/kg FG		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Pentachlorbenzol	µg/kg FG		n.n.	< 0,50	n.n.	n.n.	0,75	< 0,50	0,93
Summe HBCDD	µg/kg FG	167	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.
Heptachlor	µg/kg FG	0,0067	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.
Heptachlorepoxyd	µg/kg FG		n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.

GZÜV-ID		FW40607017	FW40607017	FW31000377	FW31000377	FW21500097	FW21500097	FW21500097	FW21500097
Dicofol	µg/kg FG 33	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				n.n.
Quinoxifen	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.				n.n.
Di(2-ethylhexyl)phthalat	µg/kg FG	< 30	n.n.	140	< 30			n.n.	
Hg	µg/kg FG 20	110	73	73	120			49	
Dibutylzinn-Kation	µg/kg FG	2,8	n.n.	< 0,50	0,58			0,86	
Diphenylzinn-Kation	µg/kg FG	n.n.	n.n.	< 0,50	0,68			n.n.	
Monobutylzinn-Kation	µg/kg FG	5,2	n.n.	0,94	0,86			< 0,50	
Tetrabutylzinn	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.	
Tributylzinn-Kation	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.	< 0,50			n.n.	
Triphenylzinn-Kation	µg/kg FG	2,7	0,85	1,3	3,3			n.n.	
PF8C	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.	
PFOS	µg/kg FG 9,1	11	4,1	4,2	30			2,6	
PCDD/F + DL-PCB + NDL-PCB									
1,2,3,4,6,7,8-HepCDD	ng/kg FG	n.n.	0,26	n.n.	n.n.			n.n.	
1,2,3,4,6,7,8-HepCDF	ng/kg FG	0,05	0,046	0,034	0,049			0,11	
1,2,3,4,7,8,9-HepCDF	ng/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			0,027	
1,2,3,4,7,8-HexCDD	ng/kg FG	n.n.	0,026	0,059	0,11			n.n.	
1,2,3,4,7,8-HexCDF	ng/kg FG	0,058	0,023	0,022	0,11			0,036	
1,2,3,6,7,8-HexCDD	ng/kg FG	0,025	0,017	0,065	0,15			0,036	
1,2,3,6,7,8-HexCDF	ng/kg FG	0,039	0,02	0,029	0,086			0,016	
1,2,3,7,8,9-HexCDD	ng/kg FG	n.n.	0,022	n.n.	0,023			n.n.	
1,2,3,7,8,9-HexCDF	ng/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.			n.n.	
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg FG	0,081	0,056	0,067	0,18			0,036	

GZÜV-ID		FW40607017	FW40607017	FW31000377	FW31000377	FW21500097	FW21500097	FW21500097	FW21500097
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg FG	0,19	0,081	0,085	0,4			0,063	
2,3,4,6,7,8-HexCDF	ng/kg FG	0,039	0,026	0,038	0,054			0,035	
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg FG	0,56	0,24	0,22	1,1			0,12	
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg FG	0,047	0,044	0,12	0,38			0,046	
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg FG	0,61	0,84	0,83	4			0,61	
OCDD	ng/kg FG	0,31	0,31	0,21	0,16			0,4	
OCDF	ng/kg FG	n.n.	0,066	n.n.	n.n.			0,21	
TEQ - PCDD/F WHO 05	ng/kg FG	0,38	0,28	0,36	1,4			0,2	
PCB 77	ng/kg FG	24	44	80	330			23	
PCB 81	ng/kg FG	1,1	2,2	4,1	15			1,3	
PCB 105	ng/kg FG	750	550	510	1.500			200	
PCB 114	ng/kg FG	34	23	22	68			10	
PCB 118	ng/kg FG	1.800	1.300	1.700	3.600			670	
PCB 123	ng/kg FG	13	18	15	51			12	
PCB 126	ng/kg FG	18	14	14	37			5,8	
PCB 156	ng/kg FG	1.200	710	540	1.500			290	
PCB 157	ng/kg FG	150	95	75	190			35	
PCB 167	ng/kg FG	470	380	310	940			170	
PCB 169	ng/kg FG	2,4	1,7	1,4	4,5			0,78	
PCB 189	ng/kg FG	140	96	88	240			53	
TEQ - PCB WHO 05	ng/kg FG	2	1,5	1,6	4,1			0,65	
Summe TEQ-PCDD/F_PCB_DL	ng/kg FG	6,5	2,38	1,96	5,5			0,85	
PBDE (Pentabromdiphenylether)									

GZÜV-ID		FW40607017	FW40607017	FW31000377	FW31000377	FW21500097	FW21500097	FW21500097	FW21500097
BDE 28	µg/kg FG	0,013	0,038	0,045	0,05			0,031	
BDE 47	µg/kg FG	0,93	0,96	1,1	3			0,77	
BDE 99	µg/kg FG	0,41	0,017	0,04	0,0093			0,014	
BDE 100	µg/kg FG	0,19	0,19	0,18	0,45			0,08	
BDE 153	µg/kg FG	0,058	0,06	0,075	0,22			0,03	
BDE 154	µg/kg FG	0,085	0,06	0,07	0,15			0,036	
Summe UQN PBDE	µg/kg FG	0,0085	1,7	1,3	1,5			0,96	

FW-Anhang -Tabelle 7 – Teil 2

GZÜV-ID		FW21500097	FW61400137	FW61400137	FW61400137	FW73200987	FW73200987	FW73200987
Gewässer		Drau	Mur	Mur	Mur	Inn	Inn	Inn
Messstelle		Lavamünd	Spielfeld	Spielfeld	Spielfeld	Erl	Erl	Erl
Einzelprobe/Mischprobe		Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Poolprobe	Einzelfisch	Poolprobe	Poolprobe
Anzahl Fische		4	3	3	6	1	2	3
Fischart		Aitel	Aitel	Aitel	Aitel	Aitel	Aitel	Aitel
Alter	Jahre	2	3-4	3-4	3-4	9	7-8	7-9
Länge (cm)		18-20	23-28	23-28	23-28	41	36-38	36-41
Gewicht (in g)		81-105	114-248	133-200	114-248	1.032	551-764	551-1.032
Trockenmasse_lyo	%	29,5	26,4	26,7	26,5	32,9	28,8	30,6
Fettbestimmung	%	8,2	4,2	3,6	5,6	9,3	3,5	8,3
		UQN						
Hexachlorbenzol	µg/kg FG	10			0,3			0,56

GZÜV-ID		FW21500097	FW61400137	FW61400137	FW61400137	FW73200987	FW73200987	FW73200987
Hexachlorbutadien	µg/kg FG	55			n.n.			n.n.
Hexachlorcyclohexan (Σ 5 Isomere)	µg/kg FG				n.n.			n.n.
Pentachlorbenzol	µg/kg FG				n.n.			n.n.
Summe HBCDD	µg/kg FG	167			n.n.			n.n.
Heptachlor	µg/kg FG	0,0067			n.n.			n.n.
Heptachlorepoxyd	µg/kg FG				n.n.			n.n.
Dicofol	µg/kg FG	33			n.n.			n.n.
Quinoxifen	µg/kg FG				n.n.			n.n.
Di(2-ethylhexyl)phthalat	µg/kg FG	190	68	55		160	52	
Hg	µg/kg FG	20	42	92	74	160	200	
Dibutylzinn-Kation	µg/kg FG	0,9	1	0,77		n.n.	n.n.	
Diphenylzinn-Kation	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
Monobutylzinn-Kation	µg/kg FG	1,1	0,64	1,1		n.n.	n.n.	
Tetrabutylzinn	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
Tributylzinn-Kation	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
Triphenylzinn-Kation	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
PF8C	µg/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
PFOS	µg/kg FG	9,1	n.n.	10	3,5	3,6	5	
PCDD/F + DL-PCB + NDL-PCB								
1,2,3,4,6,7,8-HepCDD	ng/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
1,2,3,4,6,7,8-HepCDF	ng/kg FG	0,033	0,067	0,017		0,033	0,03	
1,2,3,4,7,8,9-HepCDF	ng/kg FG	n.n.	0,01	n.n.		n.n.	n.n.	
1,2,3,4,7,8-HexCDD	ng/kg FG	n.n.	0,046	n.n.		0,05	n.n.	
1,2,3,4,7,8-HexCDF	ng/kg FG	0,021	0,029	n.n.		0,038	0,043	

GZÜV-ID		FW21500097	FW61400137	FW61400137	FW61400137	FW73200987	FW73200987	FW73200987
1,2,3,6,7,8-HexCDD	ng/kg FG	0,032	0,028	0,019		n.n.	n.n.	
1,2,3,6,7,8-HexCDF	ng/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		0,014	0,032	
1,2,3,7,8,9-HexCDD	ng/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
1,2,3,7,8,9-HexCDF	ng/kg FG	n.n.	n.n.	n.n.		n.n.	n.n.	
1,2,3,7,8-PeCDD	ng/kg FG	0,037	0,041	0,021		0,11	0,059	
1,2,3,7,8-PeCDF	ng/kg FG	0,065	0,049	n.n.		0,23	0,15	
2,3,4,6,7,8-HexCDF	ng/kg FG	0,025	0,039	0,016		0,038	0,029	
2,3,4,7,8-PeCDF	ng/kg FG	0,098	0,12	0,024		0,62	0,69	
2,3,7,8-TeCDD	ng/kg FG	0,02	0,044	0,021		0,095	n.n.	
2,3,7,8-TeCDF	ng/kg FG	0,54	0,47	0,23		2,6	2,5	
OCDD	ng/kg FG	0,23	0,28	0,37		0,24	0,17	
OCDF	ng/kg FG	n.n.	0,099	n.n.		n.n.	n.n.	
TEQ - PCDD/F WHO 05	ng/kg FG	0,16	0,19	0,082		0,68	0,55	
PCB 77	ng/kg FG	39	41	29		120	120	
PCB 81	ng/kg FG	2,2	2,1	1,6		5,7	4,5	
PCB 105	ng/kg FG	220	290	280		1700	2000	
PCB 114	ng/kg FG	11	17	15		68	59	
PCB 118	ng/kg FG	700	1000	770		7400	9200	
PCB 123	ng/kg FG	8,7	12	11		42	58	
PCB 126	ng/kg FG	6,3	6,2	4,2		61	66	
PCB 156	ng/kg FG	270	270	200		4600	6000	
PCB 157	ng/kg FG	32	36	28		420	580	
PCB 167	ng/kg FG	140	150	130		2400	3200	
PCB 169	ng/kg FG	0,93	0,63	0,49		4,8	4,9	
PCB 189	ng/kg FG	42	35	29		480	620	

GZÜV-ID		FW21500097	FW61400137	FW61400137	FW61400137	FW73200987	FW73200987	FW73200987
TEQ - PCB WHO 05	ng/kg FG	0,7	0,7	0,48		6,8	7,4	
Summe TEQ-PCDD/F_PCB_DL	ng/kg FG 6,5	0,86	0,89	0,562		7,48	7,95	
PBDE (Pentabromdiphenylether)								
BDE 28	µg/kg FG	0,026	0,022	0,021		0,15	0,2	
BDE 47	µg/kg FG	0,58	0,54	0,36		3,3	2,7	
BDE 99	µg/kg FG	0,015	0,014	0,0068		0,014	0,011	
BDE 100	µg/kg FG	0,079	0,069	0,099		0,43	0,61	
BDE 153	µg/kg FG	0,027	0,023	0,035		0,16	0,16	
BDE 154	µg/kg FG	0,036	0,033	0,047		0,22	0,19	
Summe UQN PBDE	µg/kg FG 0,0085	0,76	0,7	0,57		4,3	3,9	

13 Anhang Karten

SONDERUNTERSUCHUNGEN

ANIP Karte 1 Isotopen - Messstellen 2016–2018

GRUNDWASSER

- Karte 1 Grundwasserkörper – Übersicht
- Karte 2 Ausweisung von Beobachtungs- und voraussichtlichen Maßnahmegebieten im Beurteilungszeitraum 2014–2016
- Karte 3 Ausweisung von gefährdeten Messstellen in oberflächennahen Grundwasserkörpern im Beurteilungszeitraum 2014–2016
- Karte 4 Nitrat – Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmegebiete; Beurteilungszeitraum 2014–2016
- Karte 5 Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) – Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmegebiete; Beurteilungszeitraum 2014–2016
- Karte 6 Nitrat: Ausweisung der repräsentierten Fläche je Messstelle im jeweiligen Grundwasserkörper nach Thiessen und Klassifizierung nach der Gefährdung für Nitrat; Beurteilungszeitraum 2014–2016
- Karte 7 Pestizide: Ausweisung der repräsentierten Flächen je Messstelle im jeweiligen Grundwasserkörper nach Thiessen und Klassifizierung nach der Gefährdung für einen oder mehrere Pestizidparameter; Beurteilungszeitraum 2014–2016
- Karte 8a Nitrat: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Kärnten – Steiermark – Burgenland
- Karte 8b Nitrat: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Wien – Niederösterreich – Oberösterreich

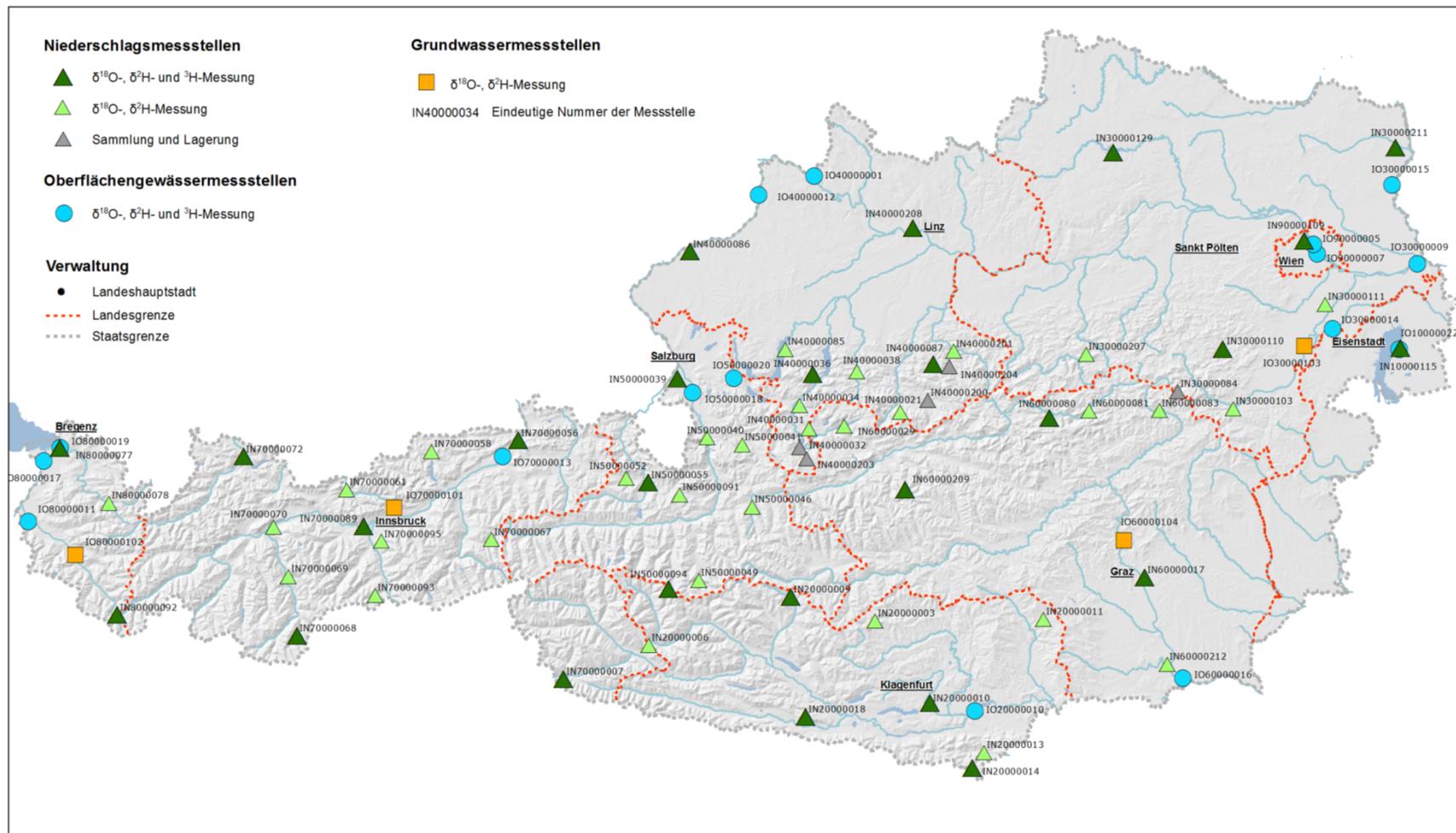
Karte 8c	Nitrat: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016– Auswertung der Grundwassermessstellen für Salzburg – Tirol – Vorarlberg
Karte 9a	Atrazin: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Kärnten – Steiermark – Burgenland
Karte 9b	Atrazin: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Wien – Niederösterreich – Oberösterreich
Karte 9c	Atrazin: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Salzburg – Tirol – Vorarlberg
Karte 10a	Desethylatrazin: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Kärnten – Steiermark – Burgenland
Karte 10b	Desethylatrazin: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Wien – Niederösterreich – Oberösterreich
Karte 10c	Desethylatrazin: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Salzburg – Tirol – Vorarlberg
Karte 11a	Gesamthärte: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Kärnten – Steiermark – Burgenland
Karte 11b	Gesamthärte: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Wien – Niederösterreich – Oberösterreich
Karte 11c	Gesamthärte: Mittelwerte aller beprobten Durchgänge 2016 – Auswertung der Grundwassermessstellen für Salzburg – Tirol – Vorarlberg
Karte 12	Uran
Karte 13	Bearbeitungsstand Projekt Grundwasseralter (2018)
Karte 14	Gesamthärte der oberflächennahen Grundwässer in Österreich
Karte 15	Wasserrechtlich geschützte Gebiete

OBERFLÄCHENGEWÄSSER

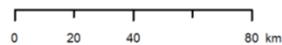
- Karte 1 Überblicksweise Überwachung
- Karte 2a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der biologischen
Qualitätselemente – Stoffliche Belastung – Burgenland, Steiermark und
Kärnten, 2007–2016
- Karte 2b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der biologischen
Qualitätselemente – Stoffliche Belastung – Wien, Niederösterreich und
Oberösterreich, 2007–2016
- Karte 2c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der biologischen
Qualitätselemente – Stoffliche Belastung – Salzburg, Tirol und Vorarlberg,
2007–2016
- Karte 3a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
BSB₅ – Burgenland, Steiermark und Kärnten, 1992–2016
- Karte 3b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
BSB₅ – Wien, Niederösterreich und Oberösterreich, 1992–2016
- Karte 3c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
BSB₅ – Salzburg, Tirol und Vorarlberg, 1992–2016
- Karte 4a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
Nitrat – Burgenland, Steiermark und Kärnten, 1992–2016
- Karte 4b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
Nitrat – Wien, Niederösterreich und Oberösterreich, 1992–2016
- Karte 4c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
Nitrat – Salzburg, Tirol und Vorarlberg, 1992–2016
- Karte 5a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
Phosphor – Burgenland, Steiermark und Kärnten, 1992–2016
- Karte 5b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit –
Phosphor – Wien, Niederösterreich und Oberösterreich, 1992–2016

- Karte 5c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Phosphor – Salzburg, Tirol und Vorarlberg, 1992–2016
- Karte 6a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Nickel – Burgenland, Steiermark und Kärnten, 1992–2016
- Karte 6b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Nickel – Wien, Niederösterreich und Oberösterreich, 1992–2016
- Karte 6c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Nickel – Salzburg, Tirol und Vorarlberg, 1992–2016
- Karte 7a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Kupfer – Burgenland, Steiermark und Kärnten, 1992–2016
- Karte 7b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Kupfer – Wien, Niederösterreich und Oberösterreich, 1992–2016
- Karte 7c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Kupfer – Salzburg, Tirol und Vorarlberg, 1992–2016
- Karte 8a Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Zink – Burgenland, Steiermark und Kärnten, 1992–2016
- Karte 8b Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Zink – Wien, Niederösterreich und Oberösterreich, 1992–2016
- Karte 8c Überblicksweise Überwachung – Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Zink – Salzburg, Tirol und Vorarlberg, 1992–2016
- Karte 9 Überblicksweise Überwachung – Seen; Stoffliche Belastung anhand des Qualitätselementes Phytoplankton, 2014–2016
- Karte 10 Überblicksweise Überwachung – Seen; Entwicklung der Wasserbeschaffenheit – Phosphor, 2007–2016

Isotopen - Messstellen 2016 - 2018



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZUV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F., BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft, Ämter der Landesregierungen

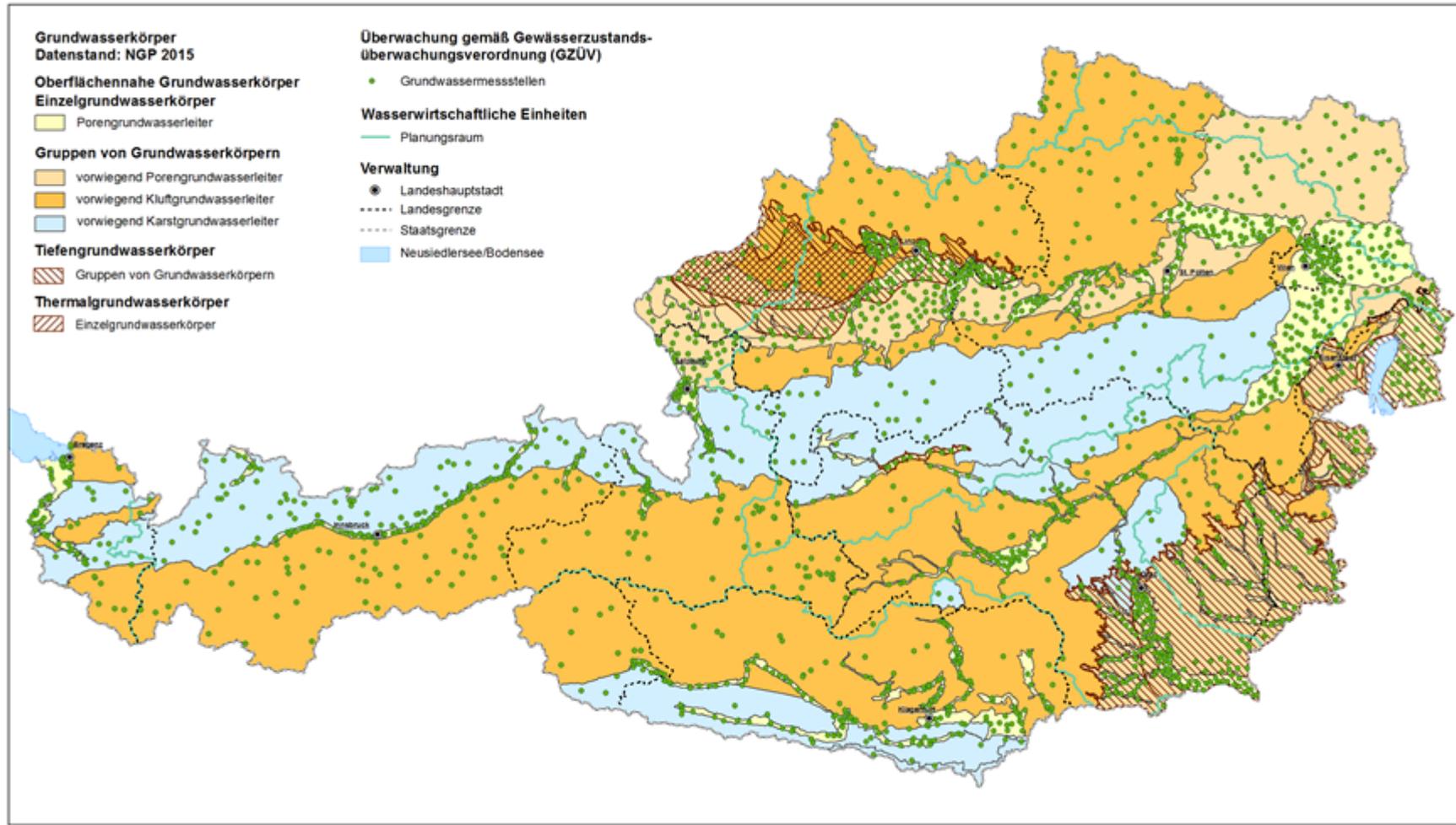


Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

umweltbundesamt

Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Grundwasserkörper - Übersicht



Grundwasserkörper
Datenstand: NGP 2015

Oberflächennahe Grundwasserkörper
Einzelgrundwasserkörper

□ Porengrundwasserleiter

Gruppen von Grundwasserkörpern

□ vorwiegend Porengrundwasserleiter

□ vorwiegend Kluffundwasserleiter

□ vorwiegend Karstgrundwasserleiter

Tiefengrundwasserkörper

▨ Gruppen von Grundwasserkörpern

Thermalgrundwasserkörper

▨ Einzelgrundwasserkörper

Überwachung gemäß Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV)

● Grundwassermessstellen

Wasserwirtschaftliche Einheiten

— Planungsraum

Verwaltung

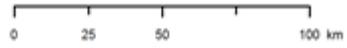
● Landeshauptstadt

--- Landesgrenze

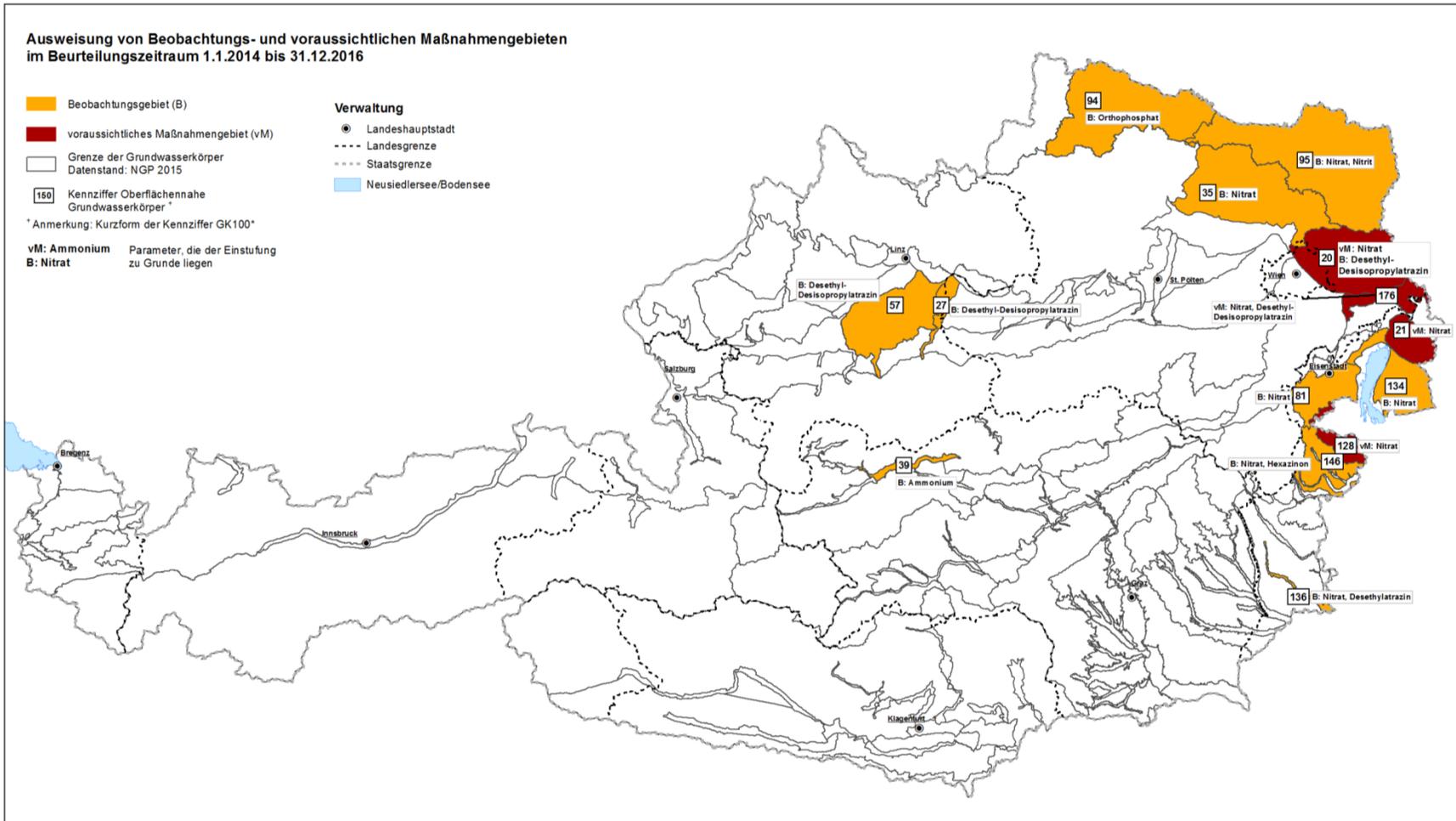
--- Staatsgrenze

■ Neusiedlersee/Bodensee

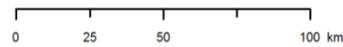
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen; Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



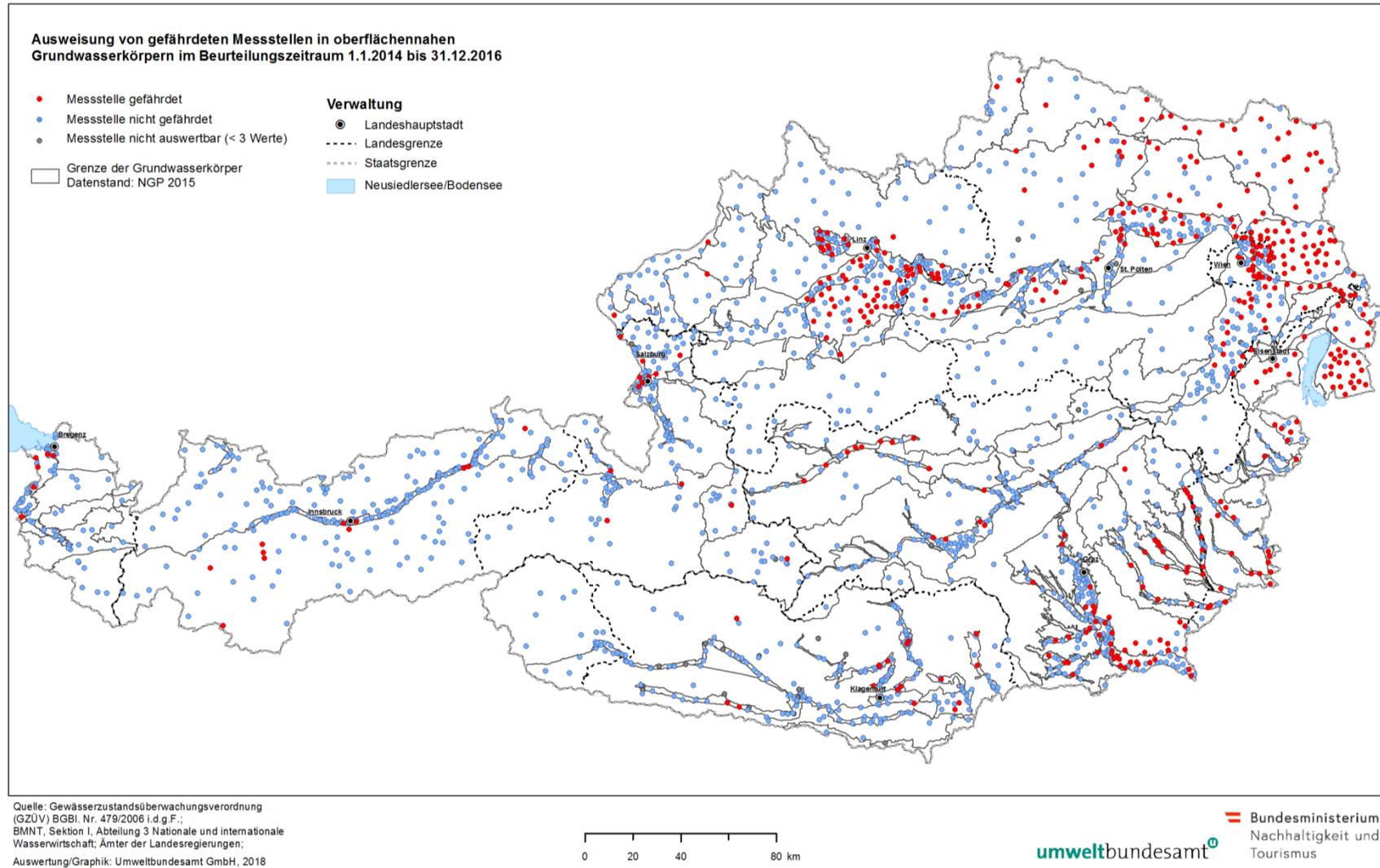
Grundwasserkörper - Übersicht



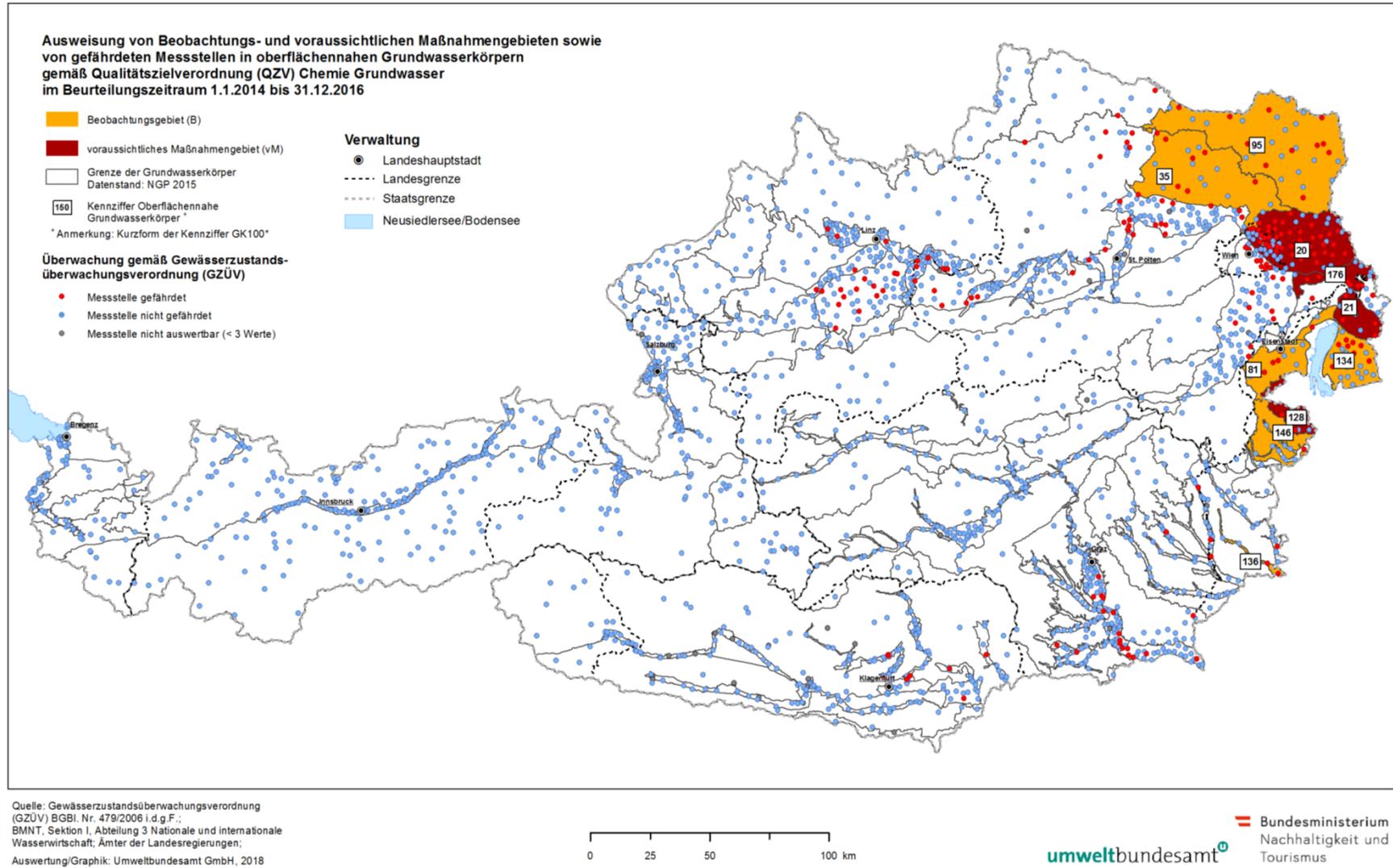
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZUV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



Gefährdete Messstellen

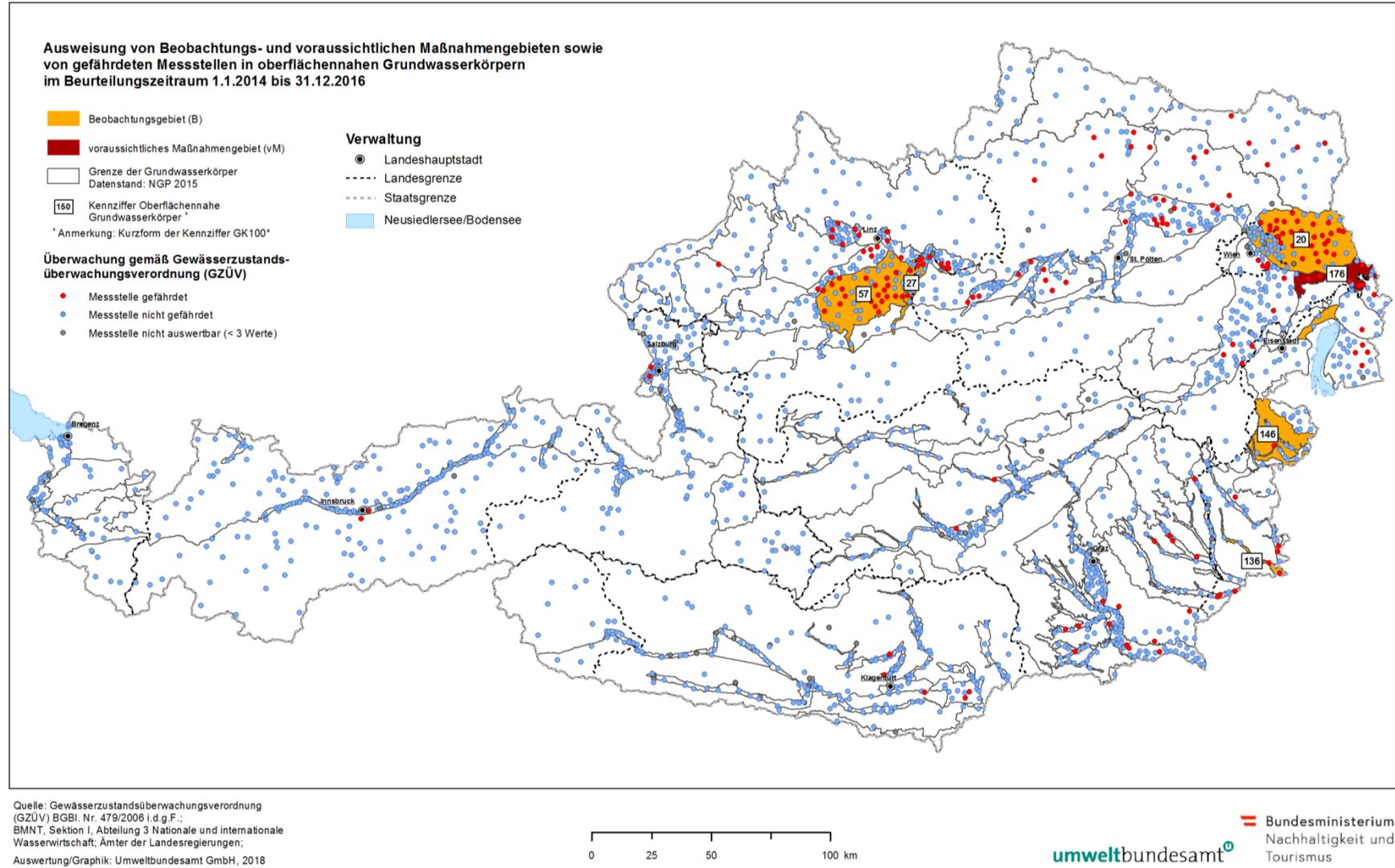


NITRAT - Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete

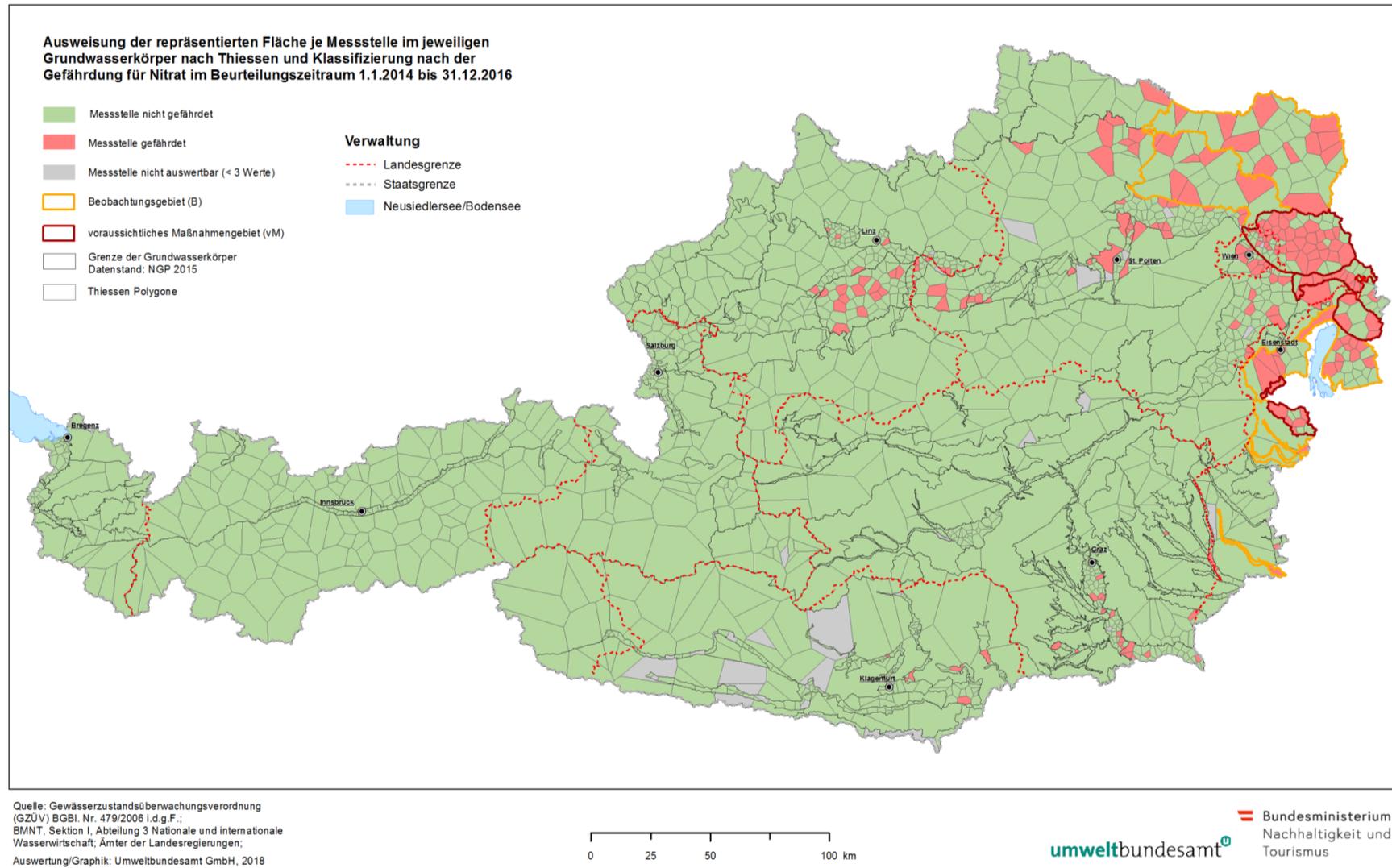


Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) - Beobachtungs- und voraussichtliche Maßnahmengebiete

Grundwasser - Karte 5

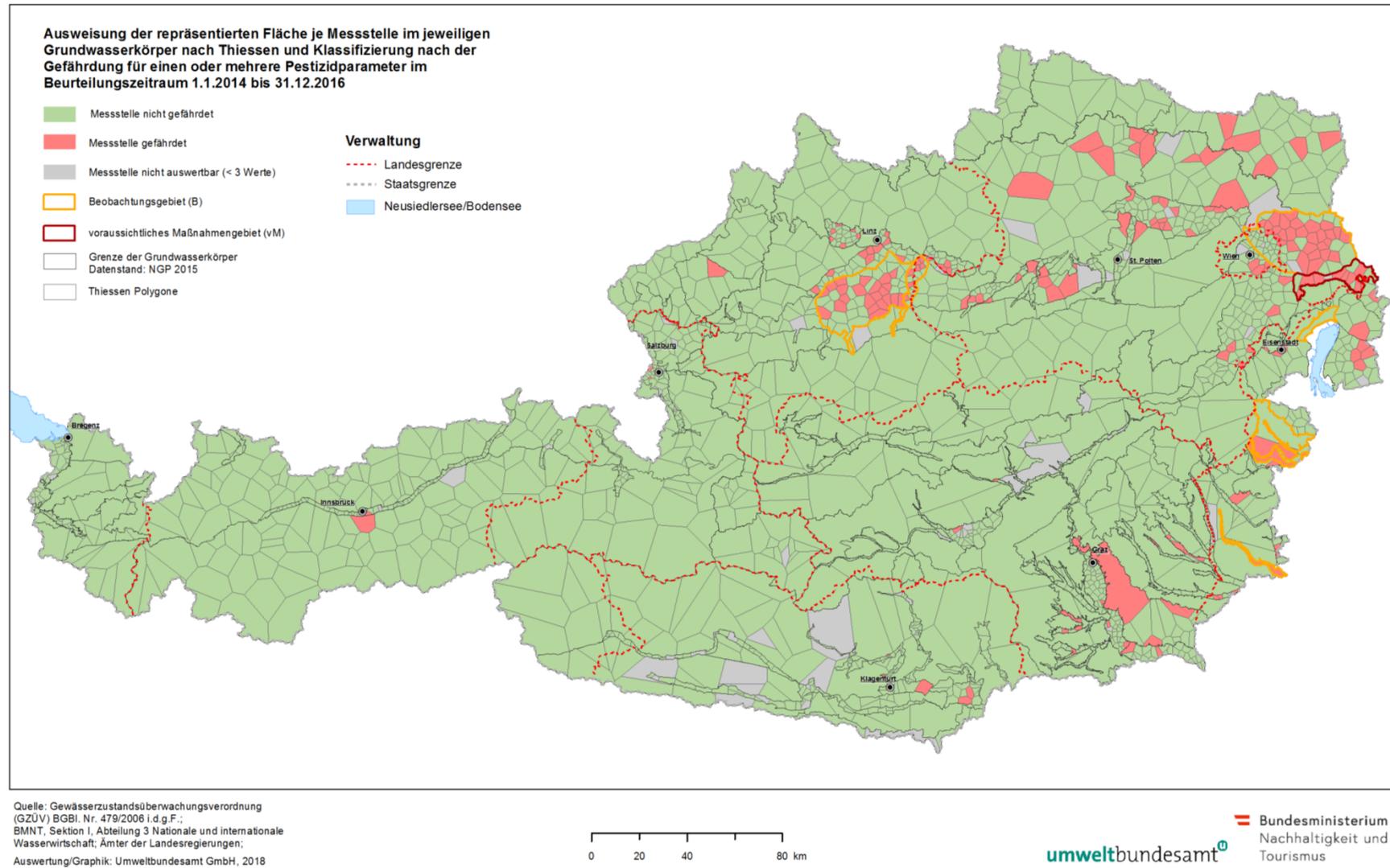


Nitrat – repräsentierte Fläche je Messstelle

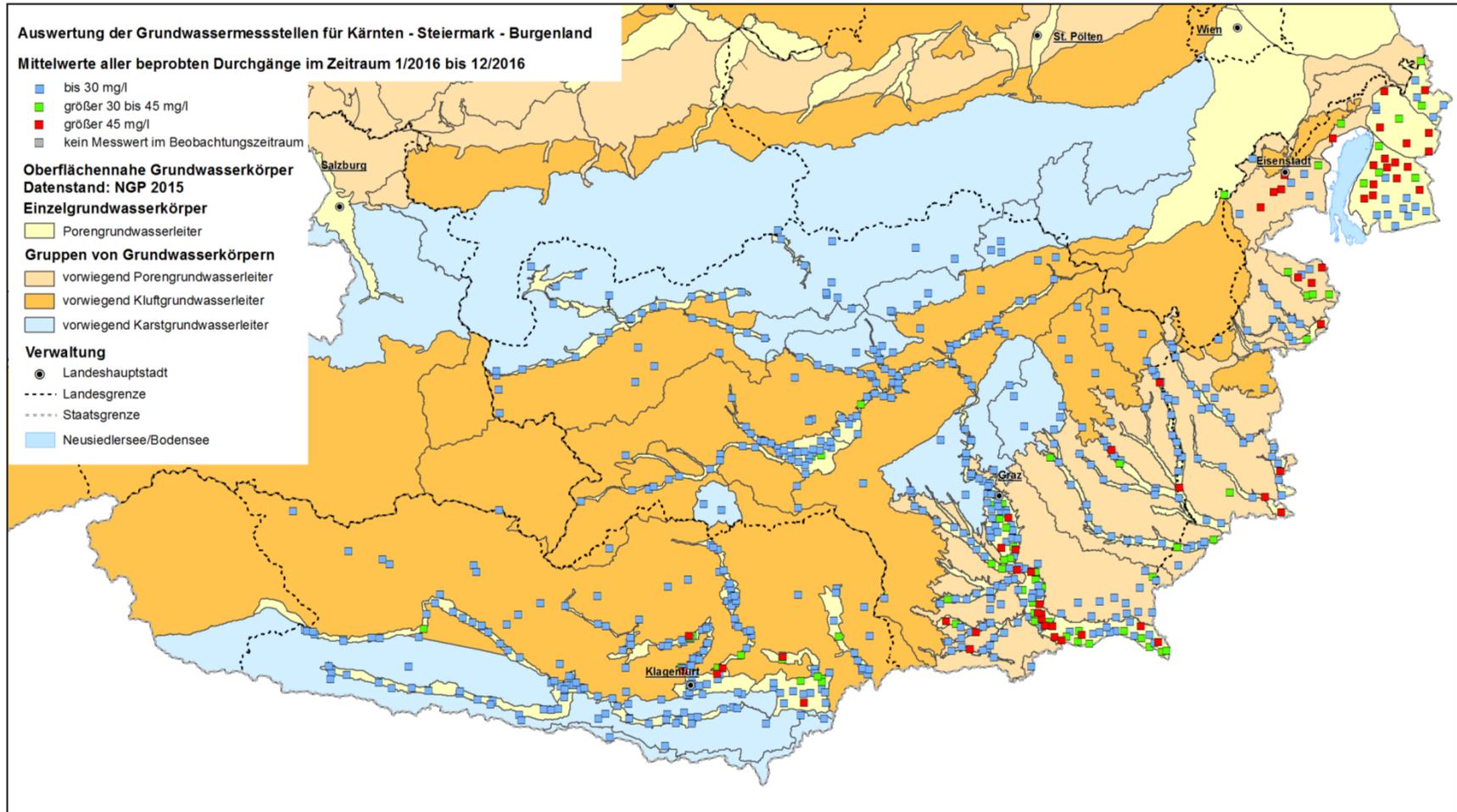


Pflanzenschutzmittel (Wirkstoffe und relevante Metaboliten) – repräsentierte Fläche je Messstelle

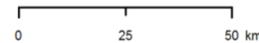
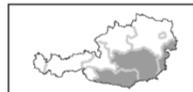
Grundwasser - Karte 7



Nitrat



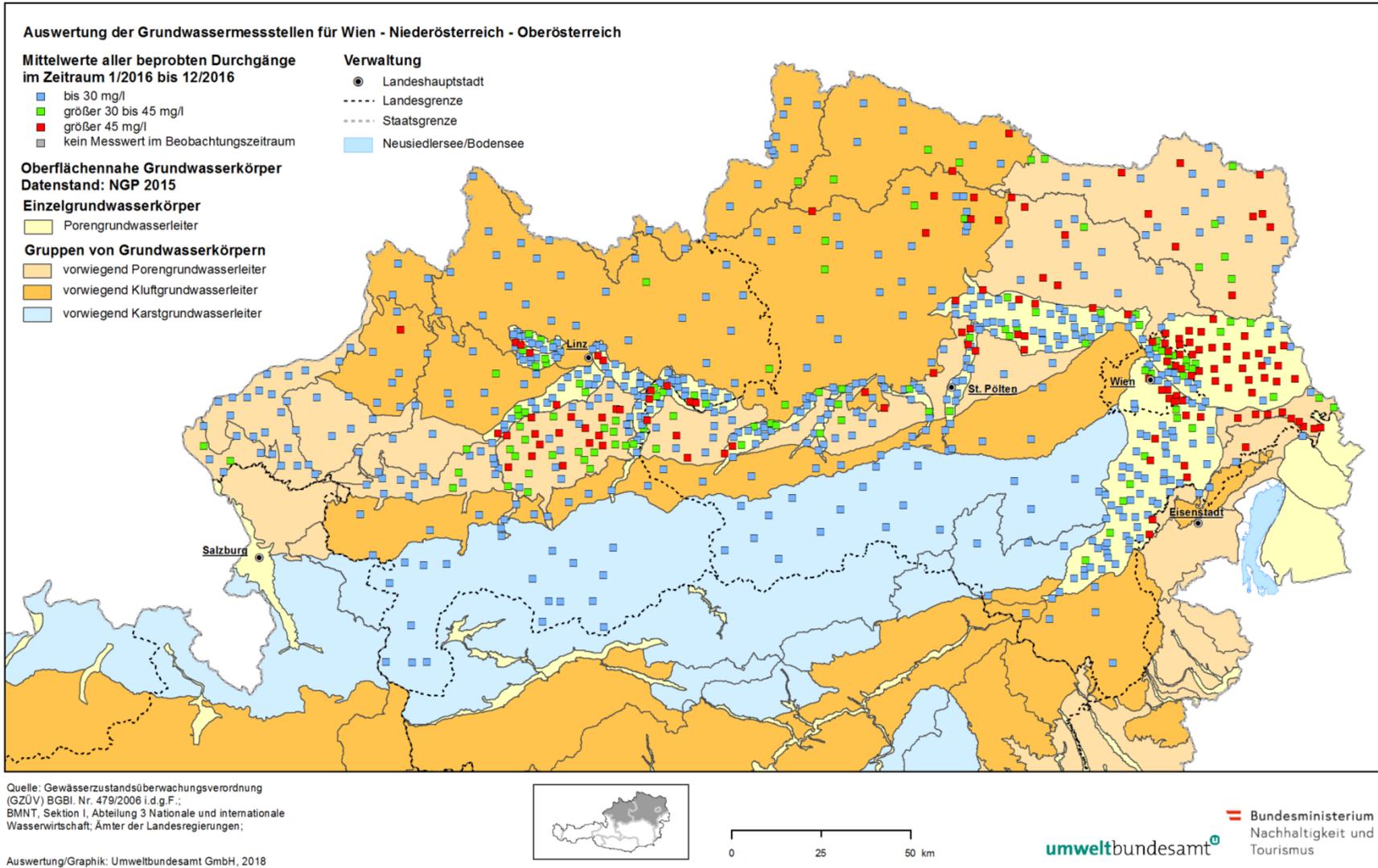
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
 BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



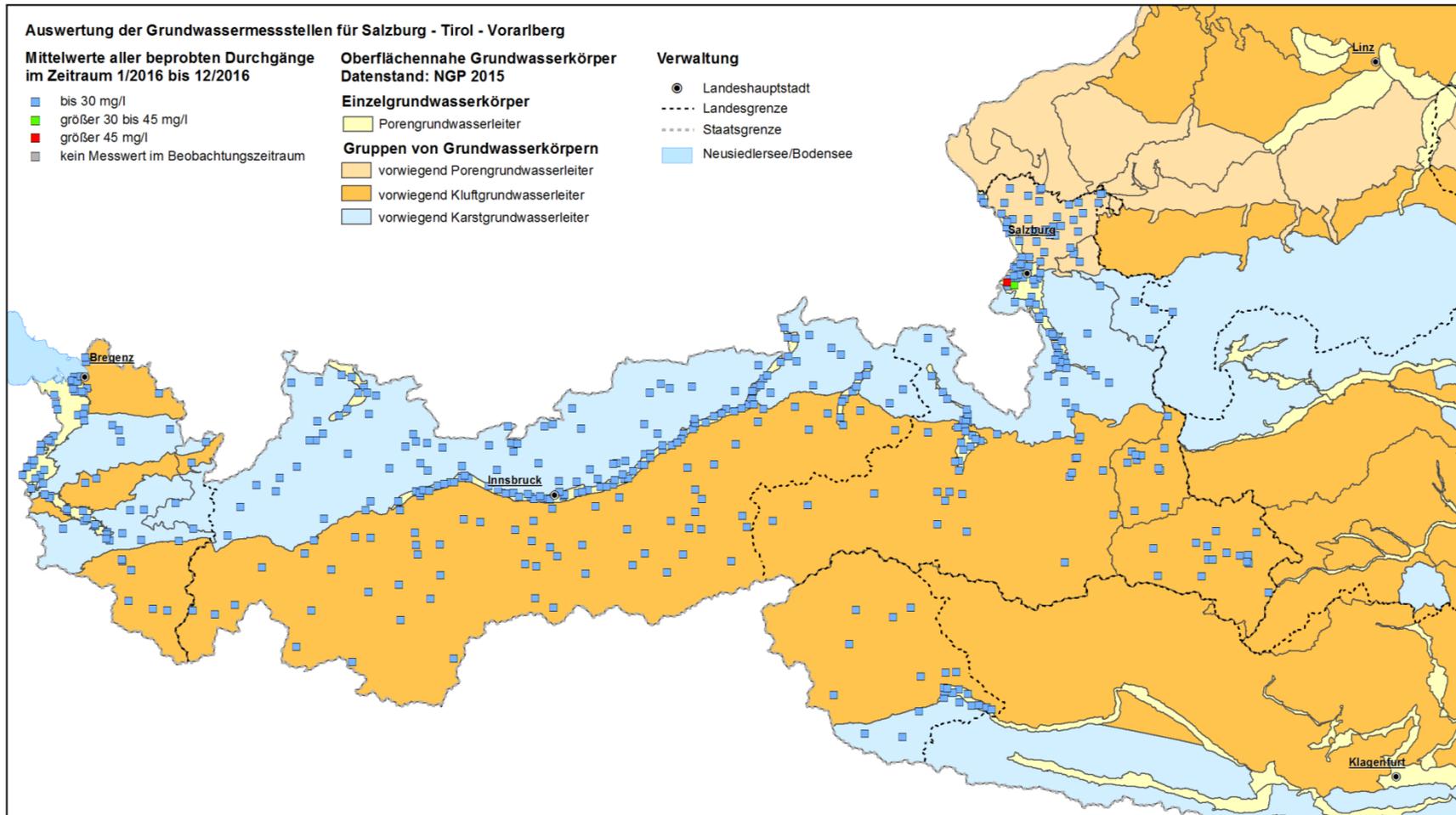
umweltbundesamt

Bundesministerium
 Nachhaltigkeit und
 Tourismus

Nitrat

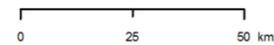


Nitrat



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

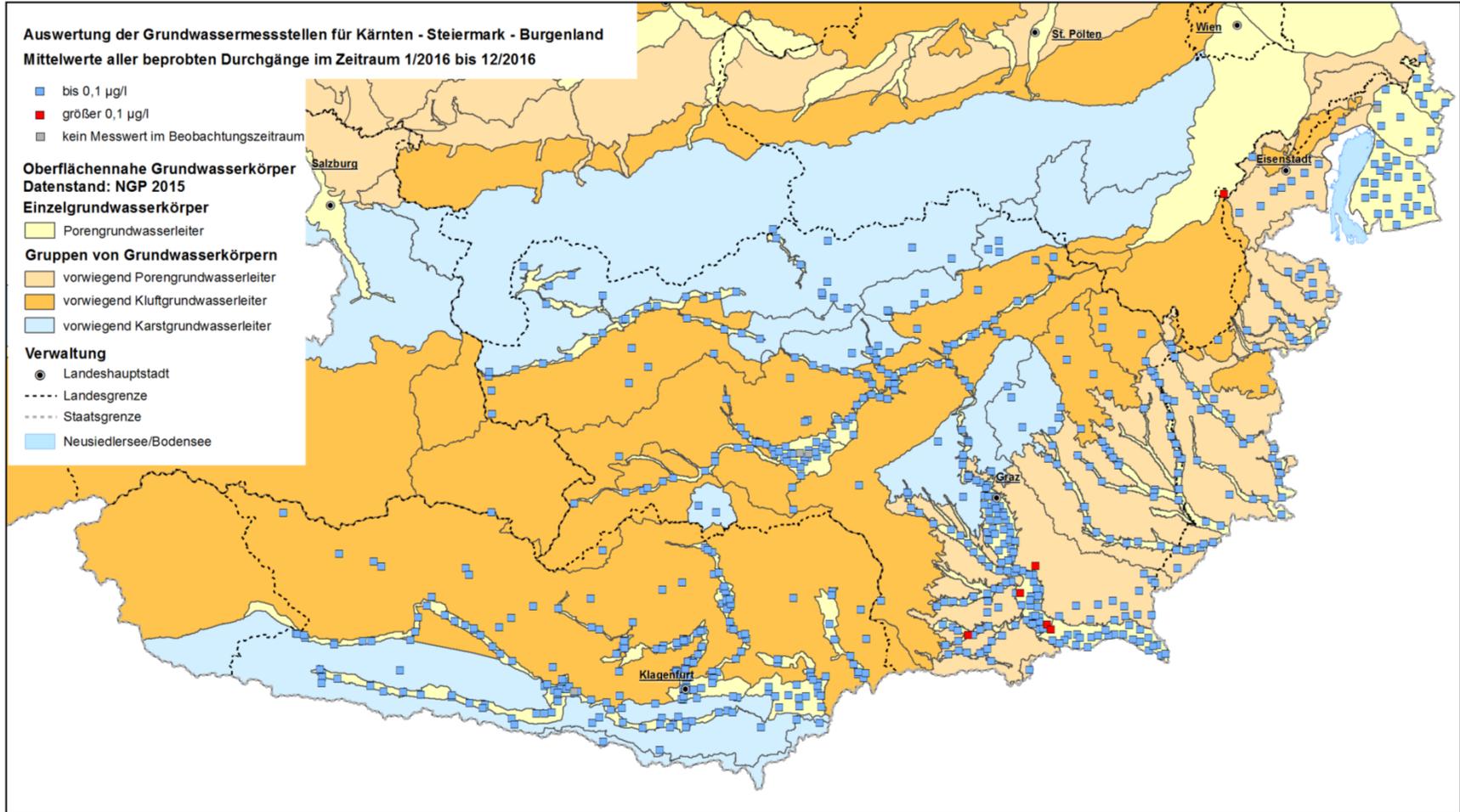
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



umweltbundesamt

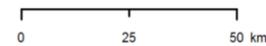
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Atrazin

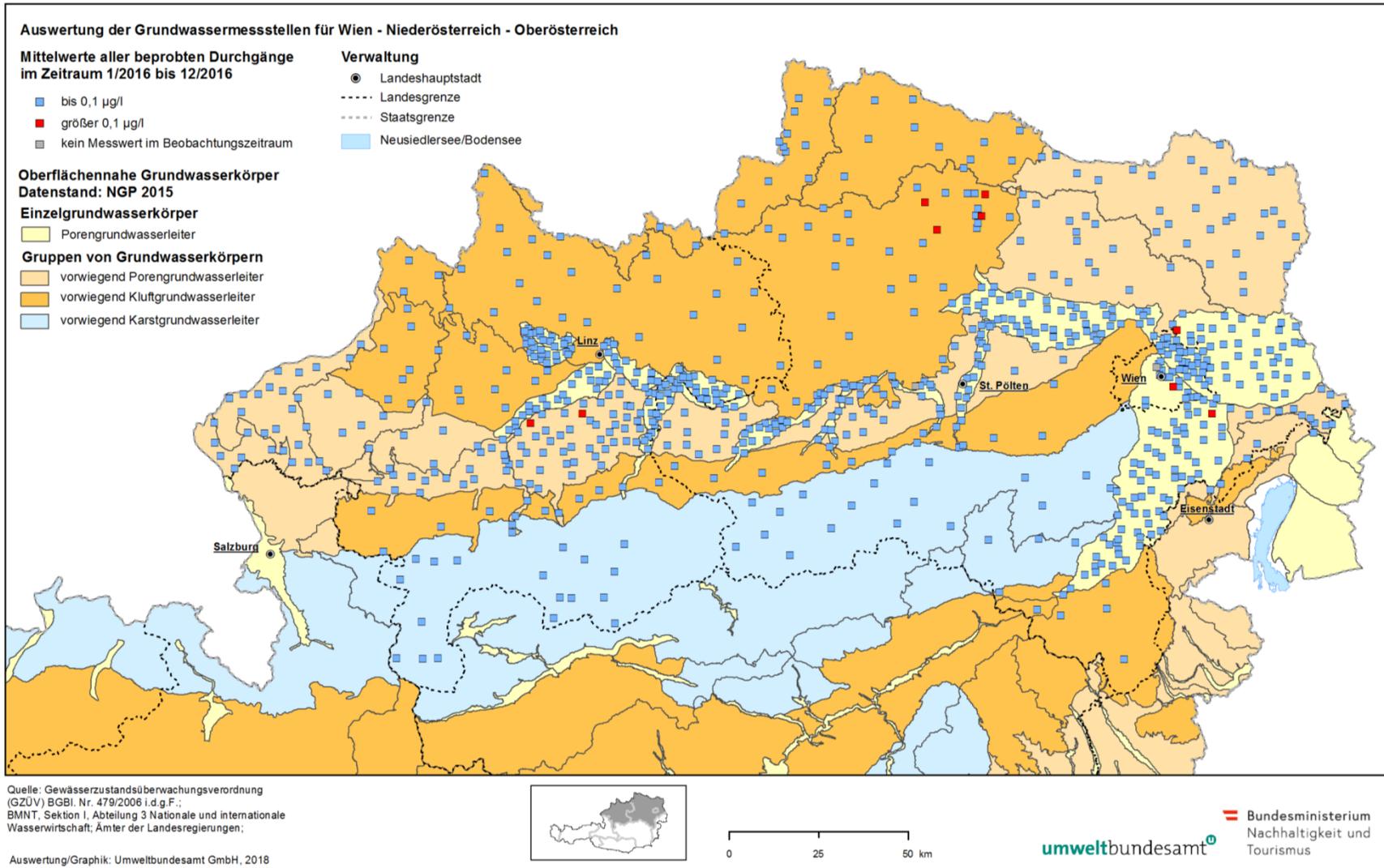


Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
 BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

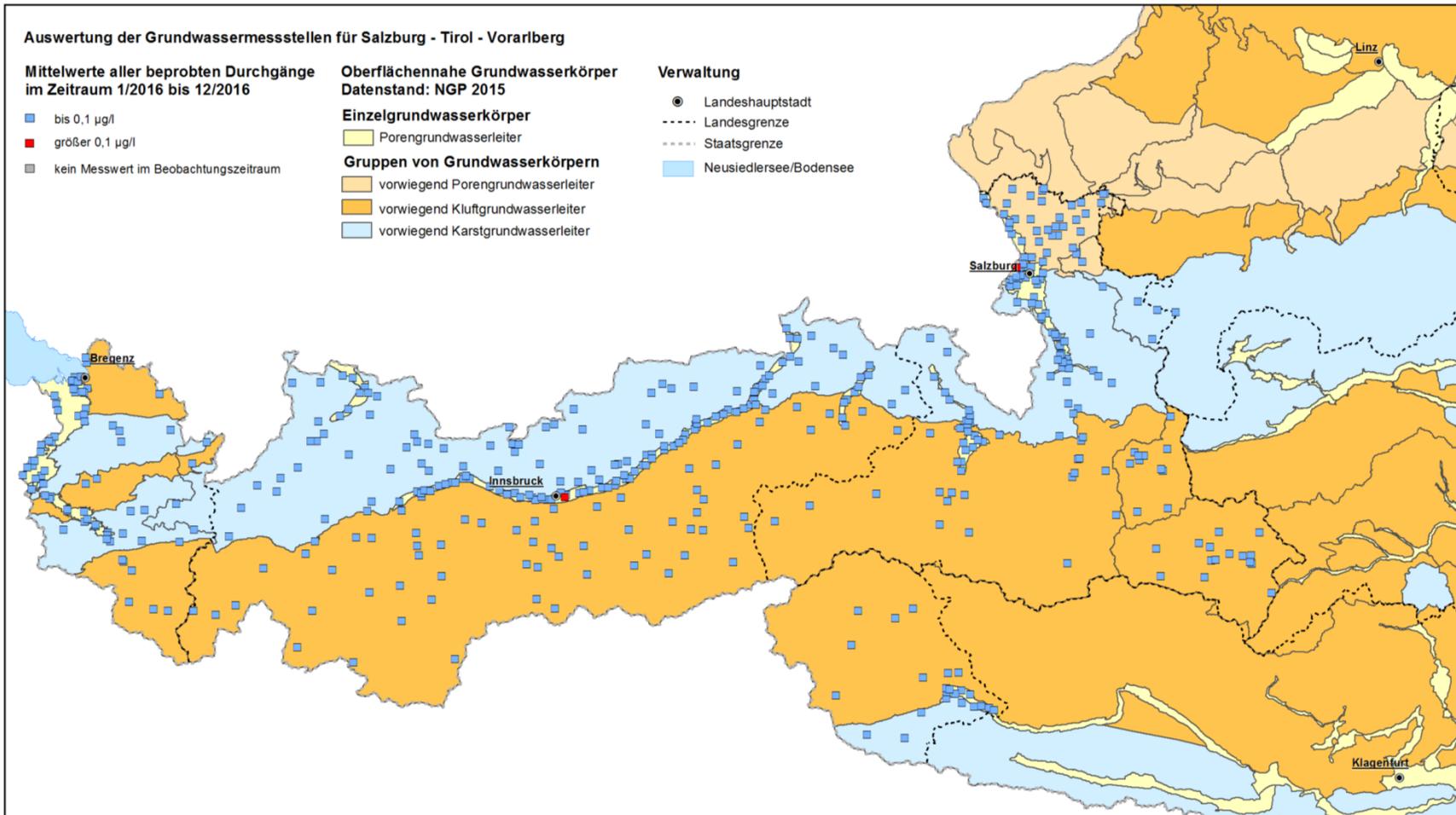
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



Atrazin

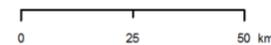
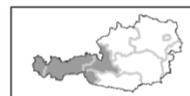


Atrazin



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft, Ämter der Landesregierungen;

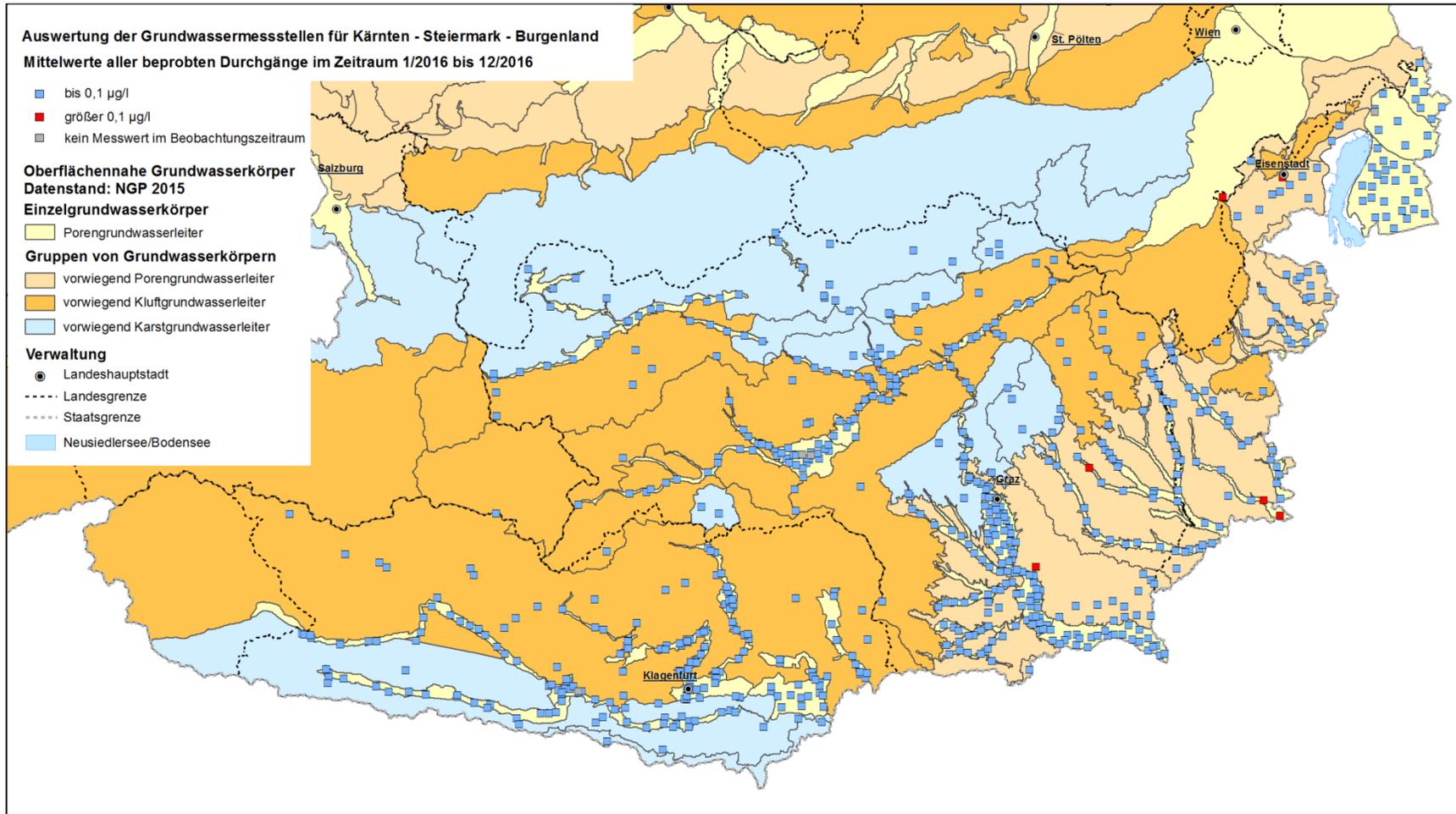
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



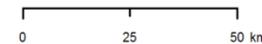
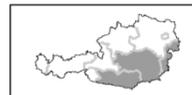
umweltbundesamt

Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

Desethylatrazin

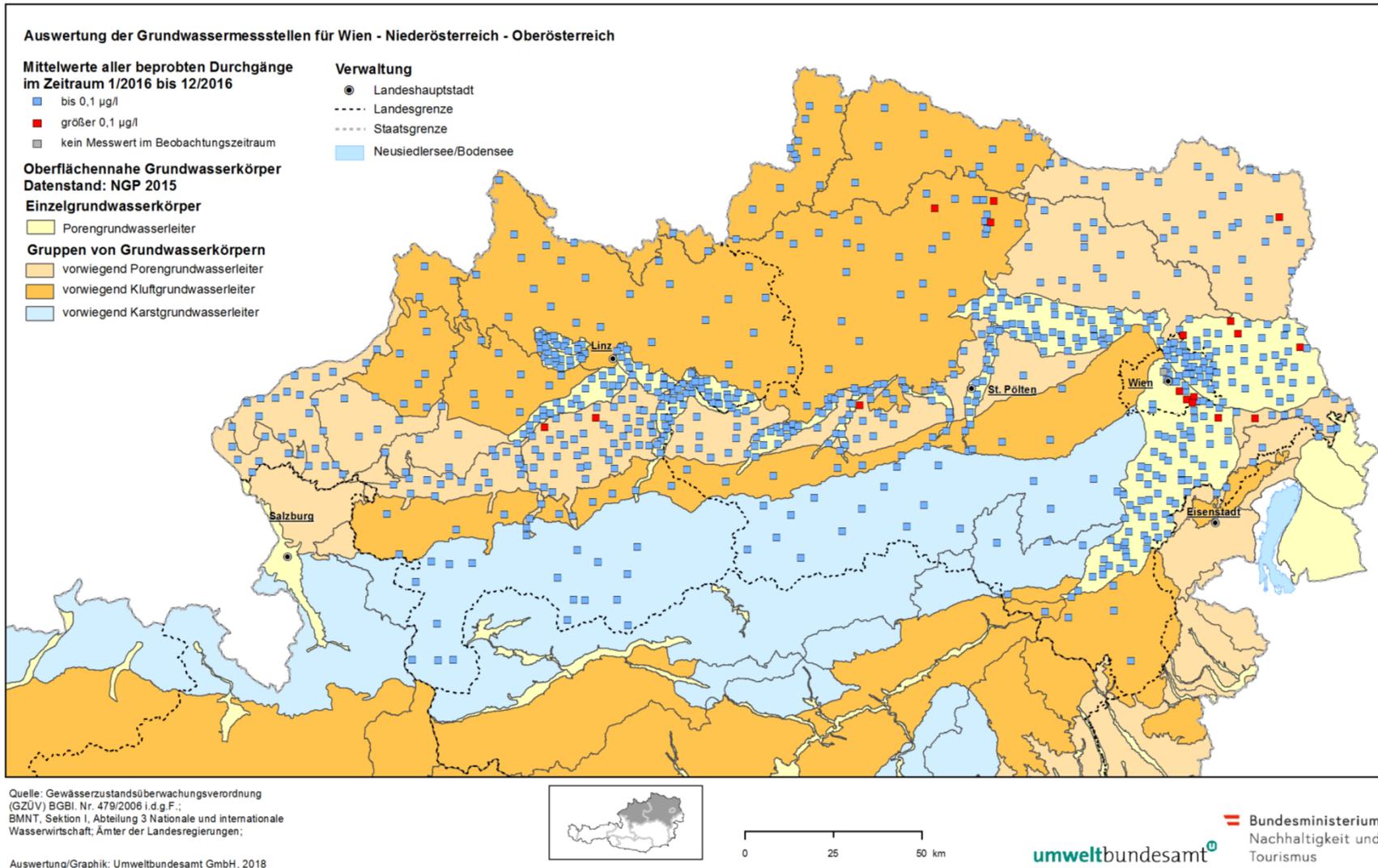


Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

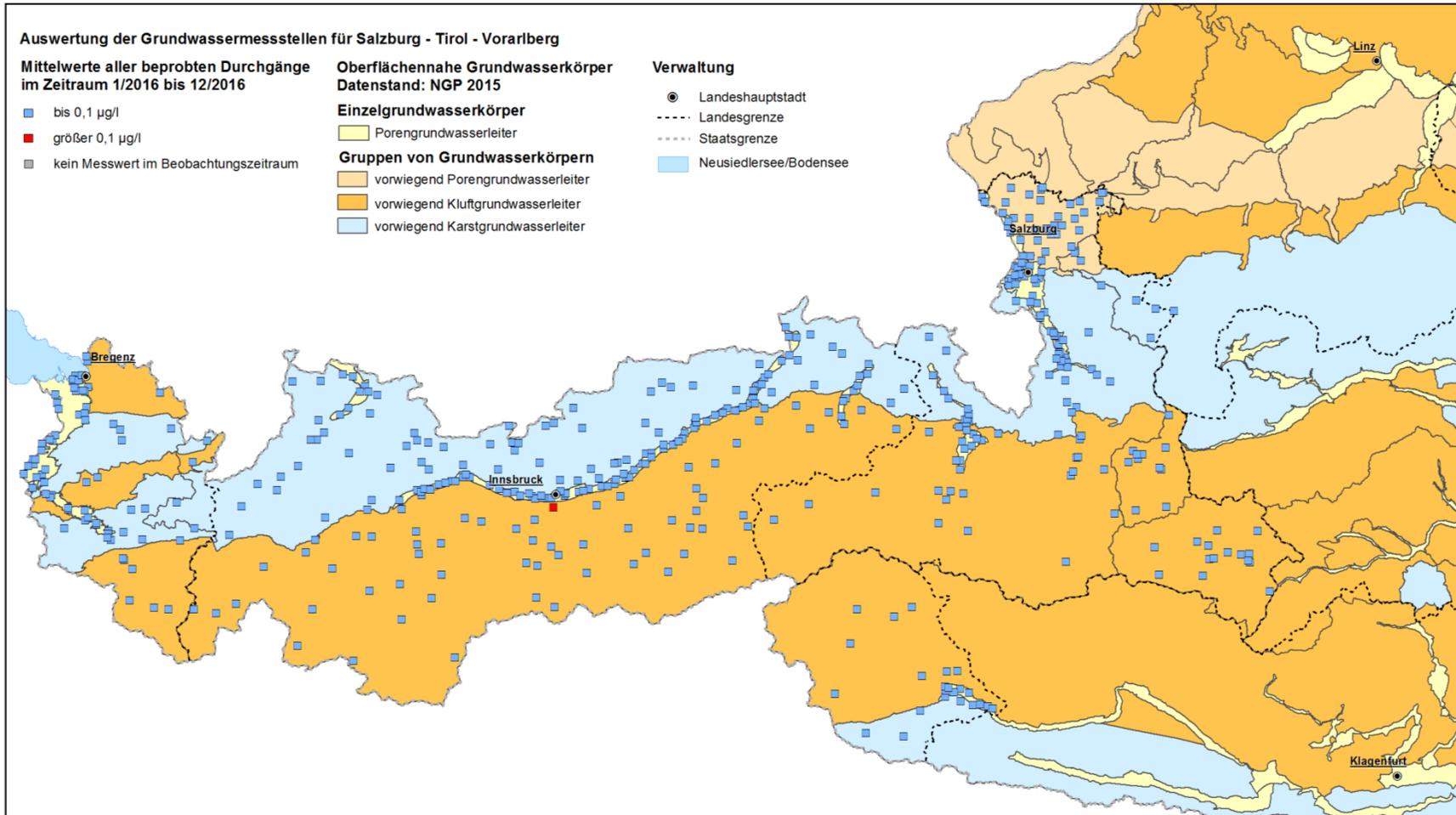


Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

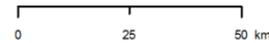
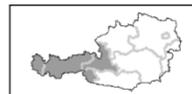
Desethylatrazin



Desethylatrazin



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜ) BGBl. Nr. 479/2006 i. d. g. F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

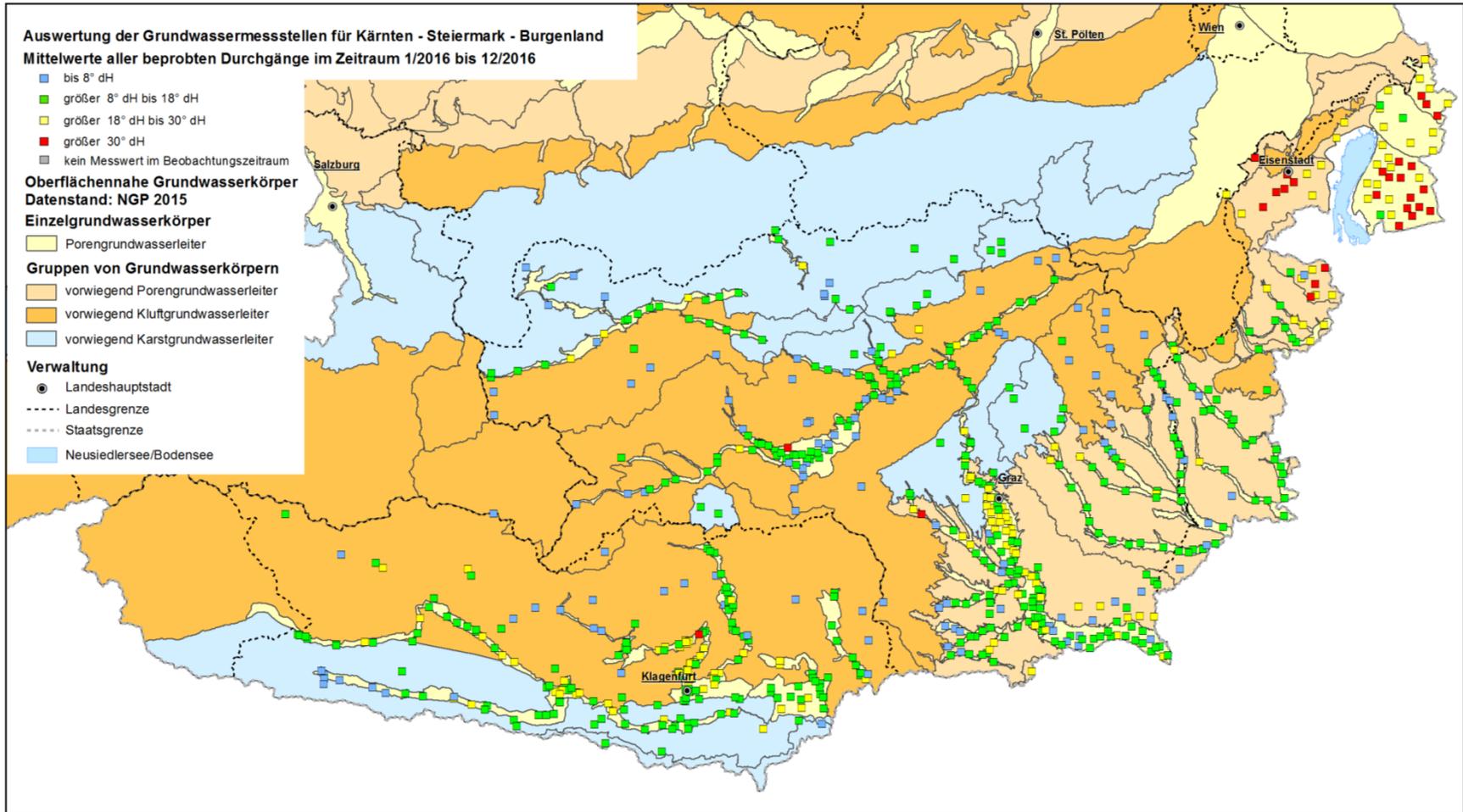


umweltbundesamt

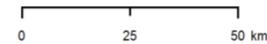
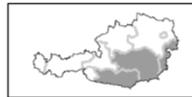
■ Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

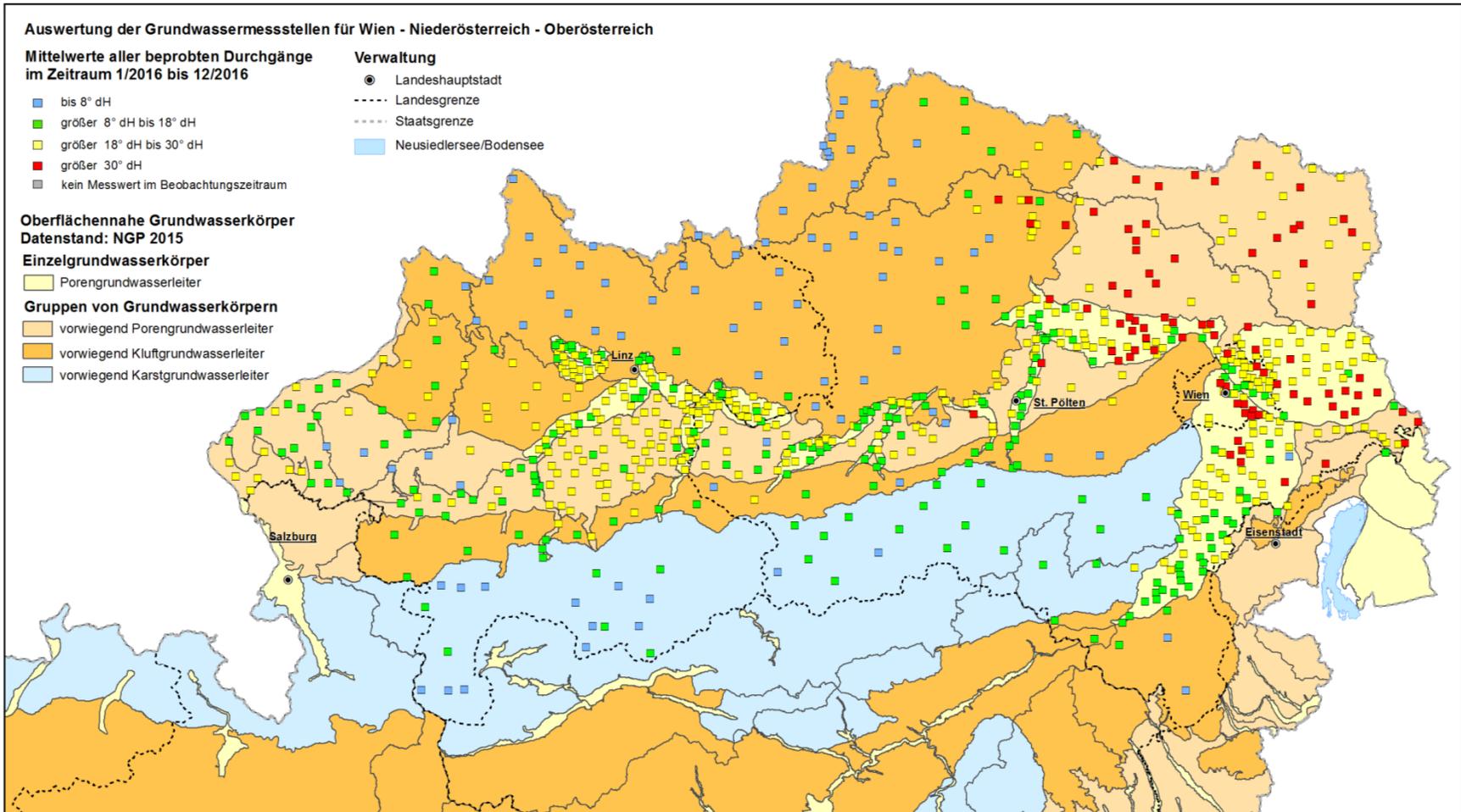
Gesamthärte



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

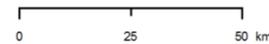
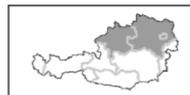


Gesamthärte



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

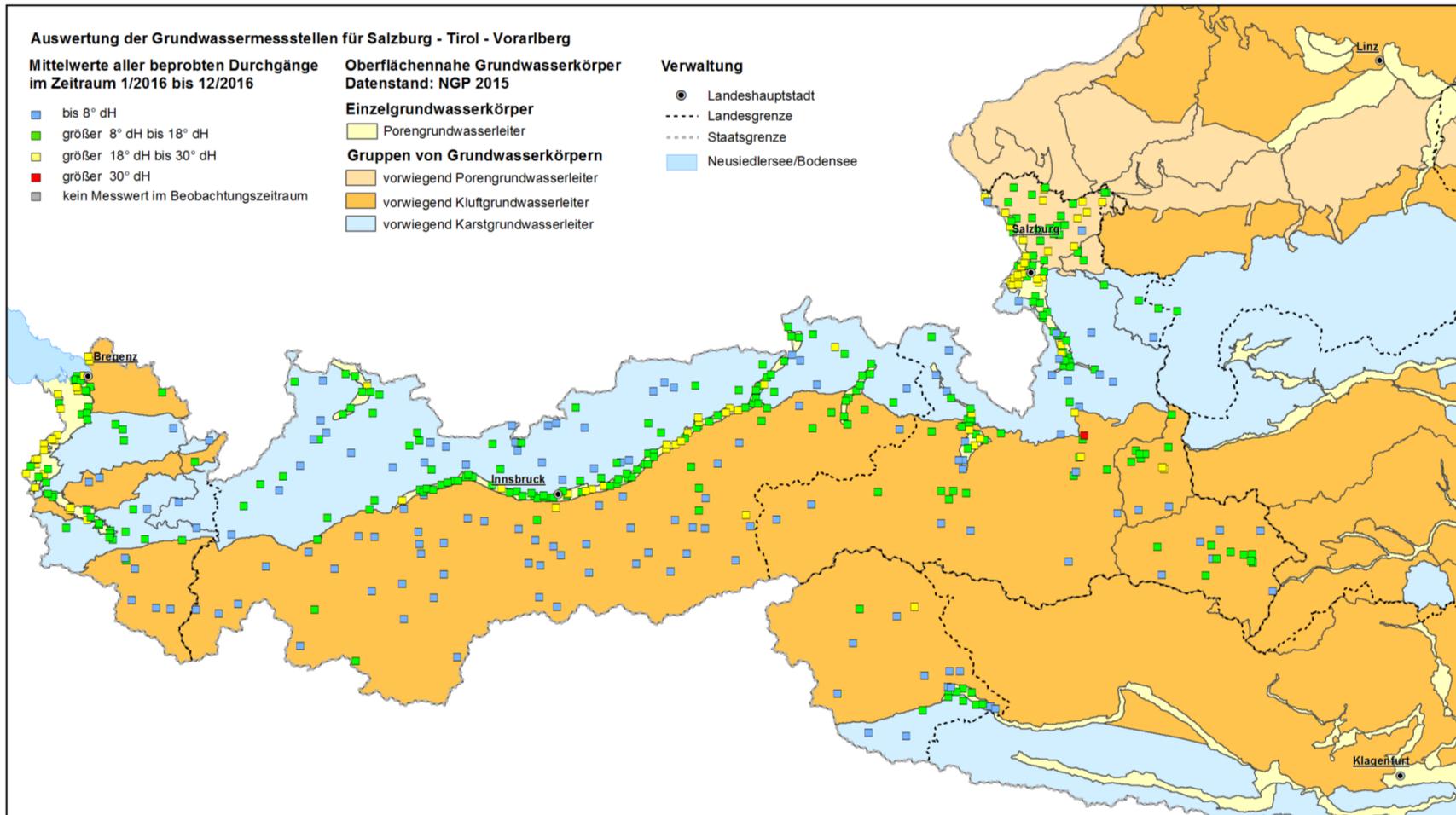
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



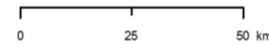
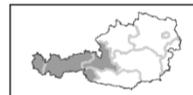
umweltbundesamt

Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Gesamthärte



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i. d. g. F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

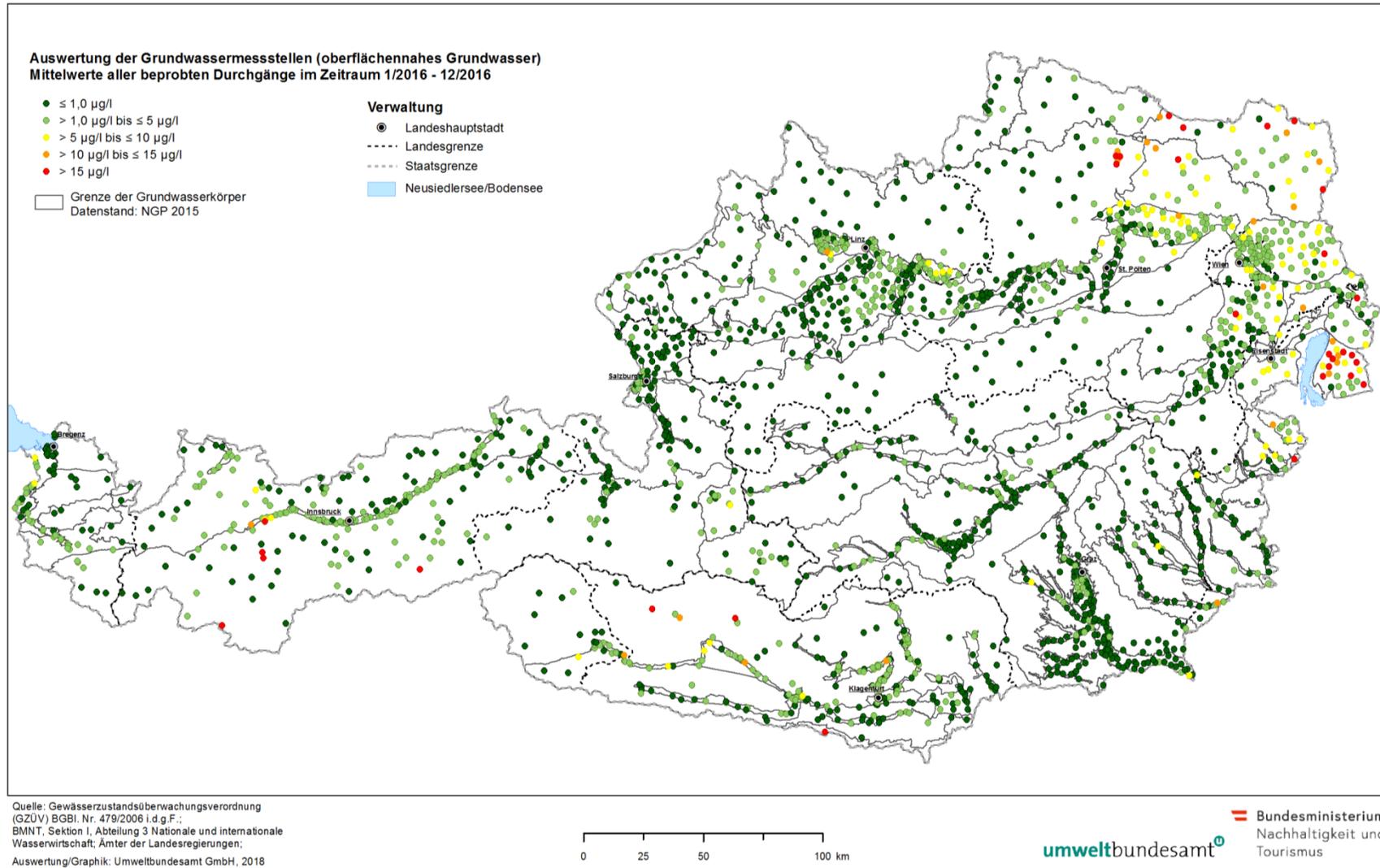


umweltbundesamt

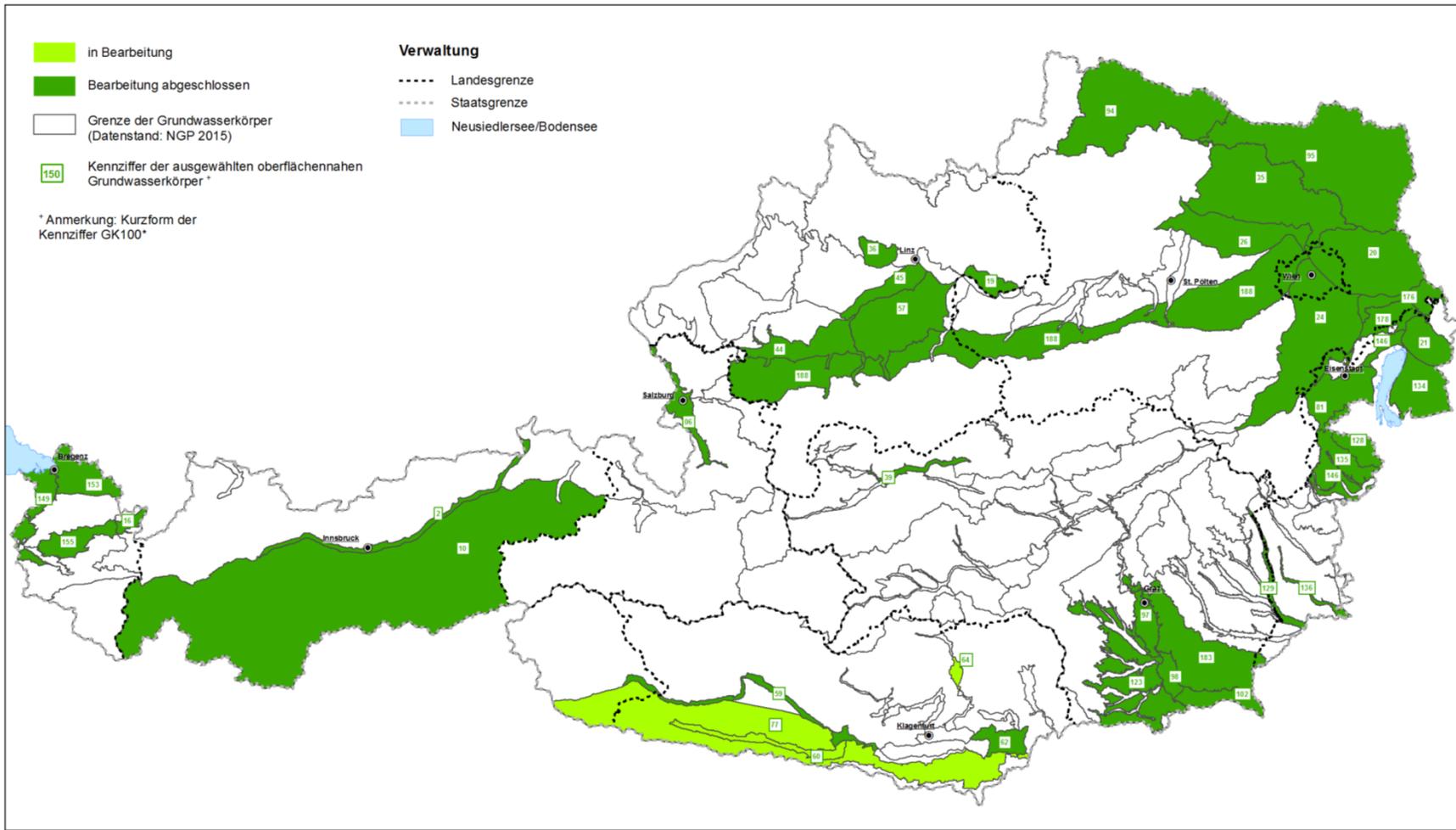
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Uran



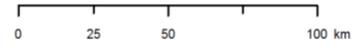
Bearbeitungsstand Projekt Grundwasseralter (2018)



- in Bearbeitung
 - Bearbeitung abgeschlossen
 - Grenze der Grundwasserkörper (Datenstand: NGP 2015)
 - Kennziffer der ausgewählten oberflächennahen Grundwasserkörper *
- Verwaltung**
- Landesgrenze
 - Staatsgrenze
 - Neusiedlersee/Bodensee

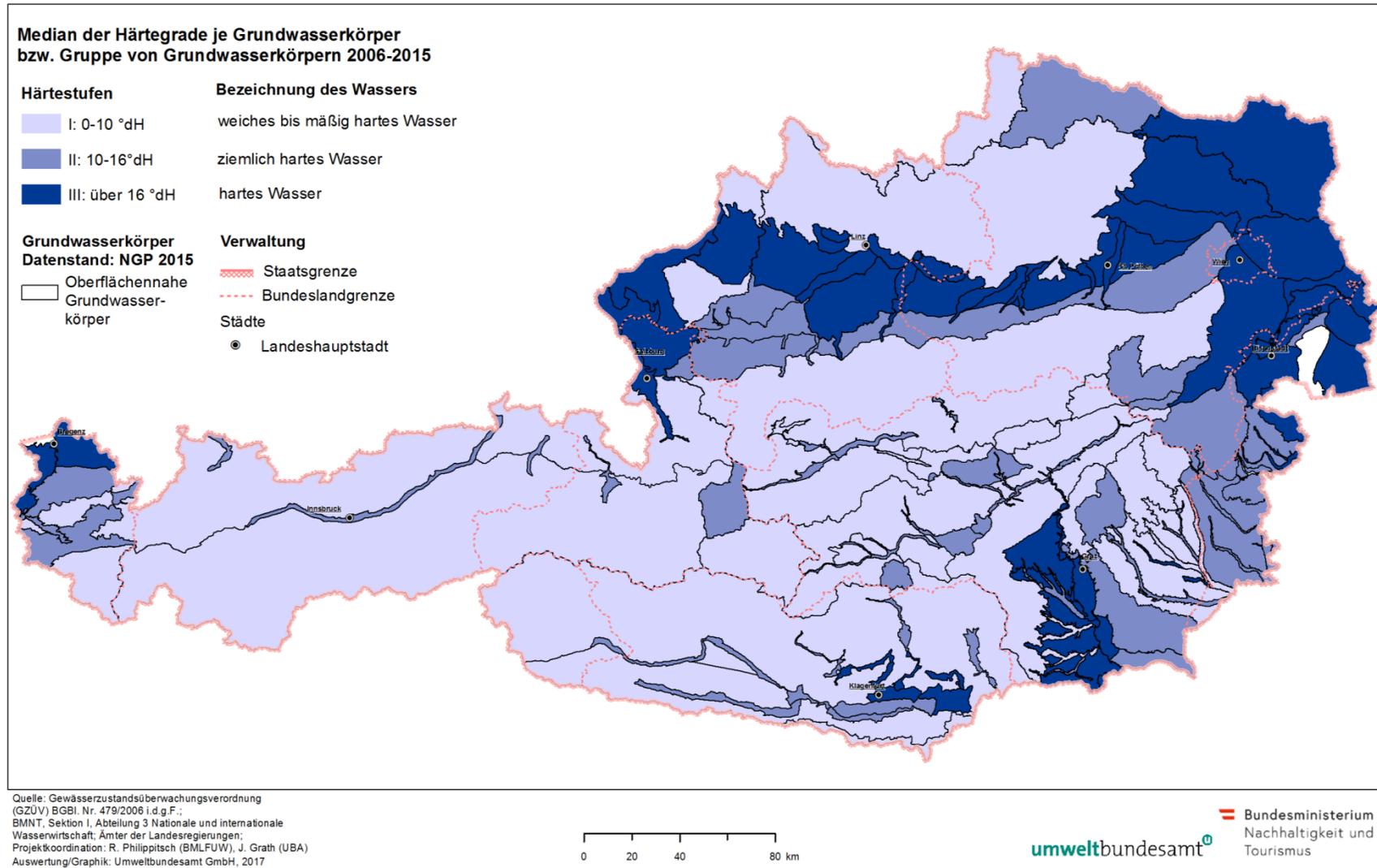
* Anmerkung: Kurzform der Kennziffer GK100*

Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
 BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;
 Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

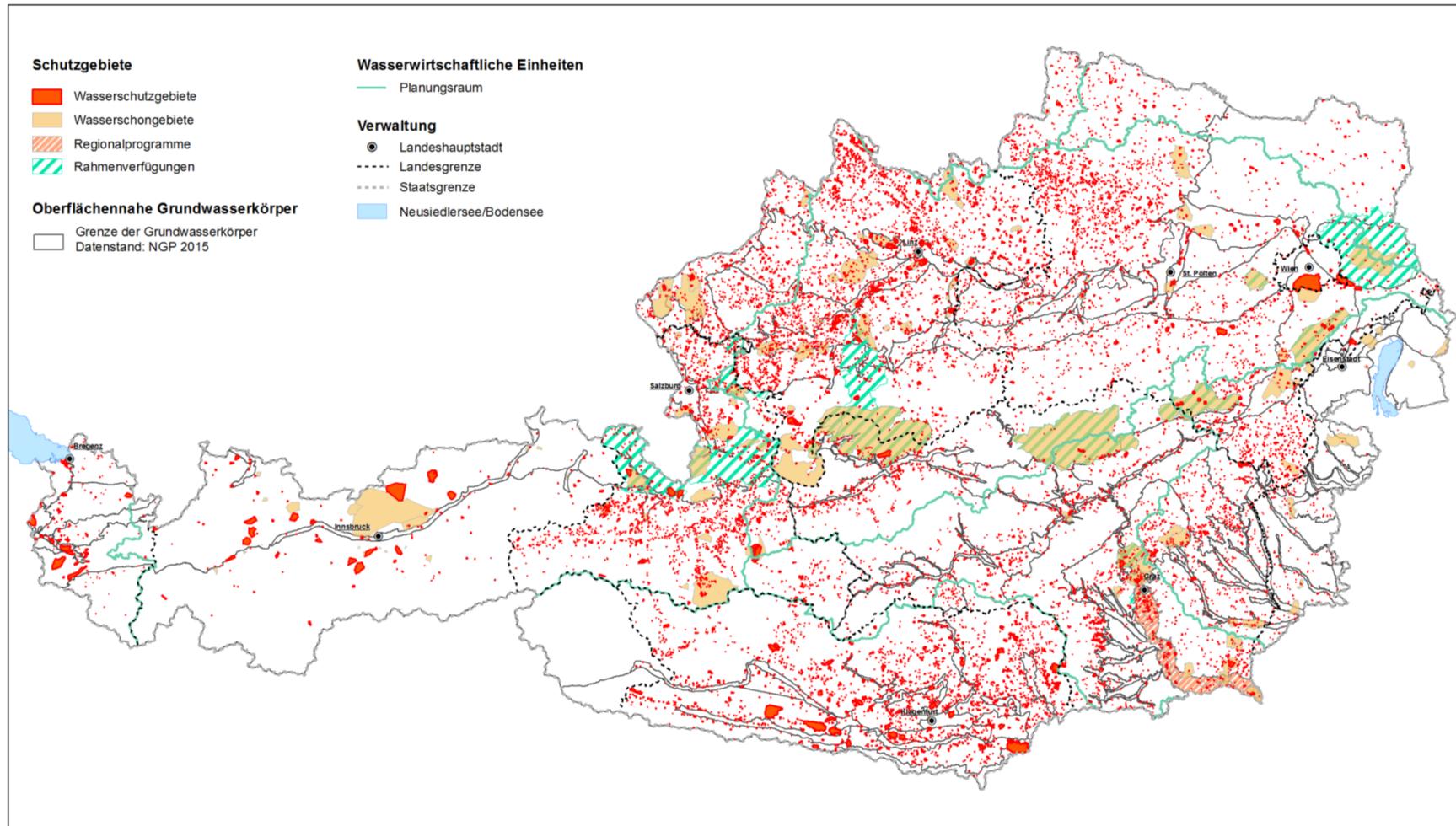


Umweltbundesamt
 Bundesministerium
 Nachhaltigkeit und
 Tourismus

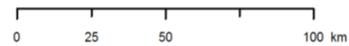
Gesamthärte der oberflächennahen Grundwässer in Österreich



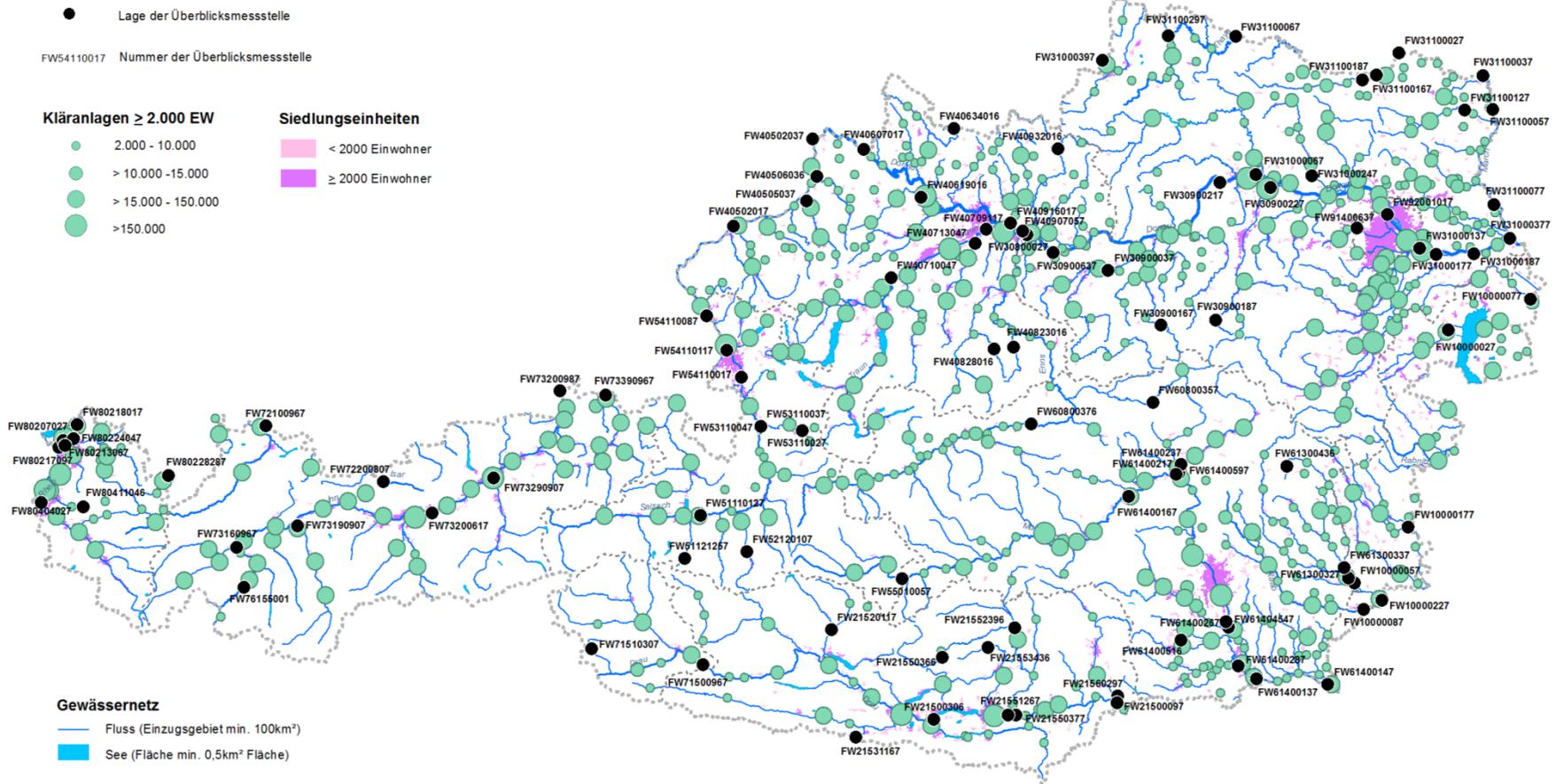
Wasserrechtlich geschützte Gebiete



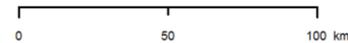
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
 BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;
 Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



Überblicksweise Überwachung

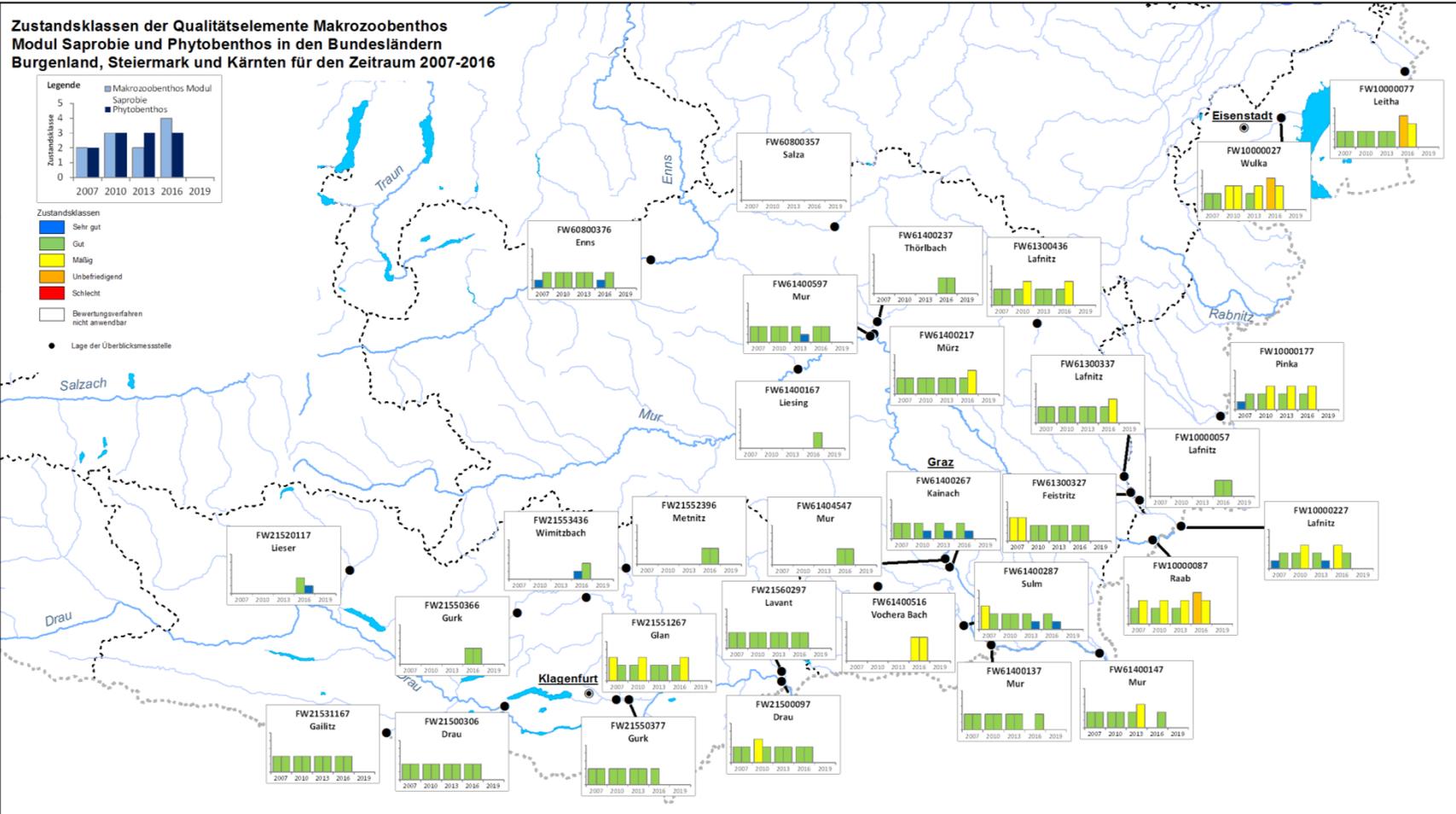


Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZUV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.G.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3
 Nationale und internationale Wasserwirtschaft;
 Ämter der Landesregierungen;
 Kläranlagen: Angaben der Bundesländer, Stichtag 31.12.2016;
 Siedlungseinheiten: Statistik Austria, 2011

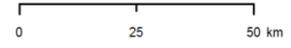
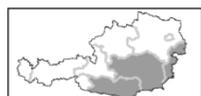


Überblicksweise Überwachung

Entwicklung der biologischen Qualitätselemente – Stoffliche Belastung



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



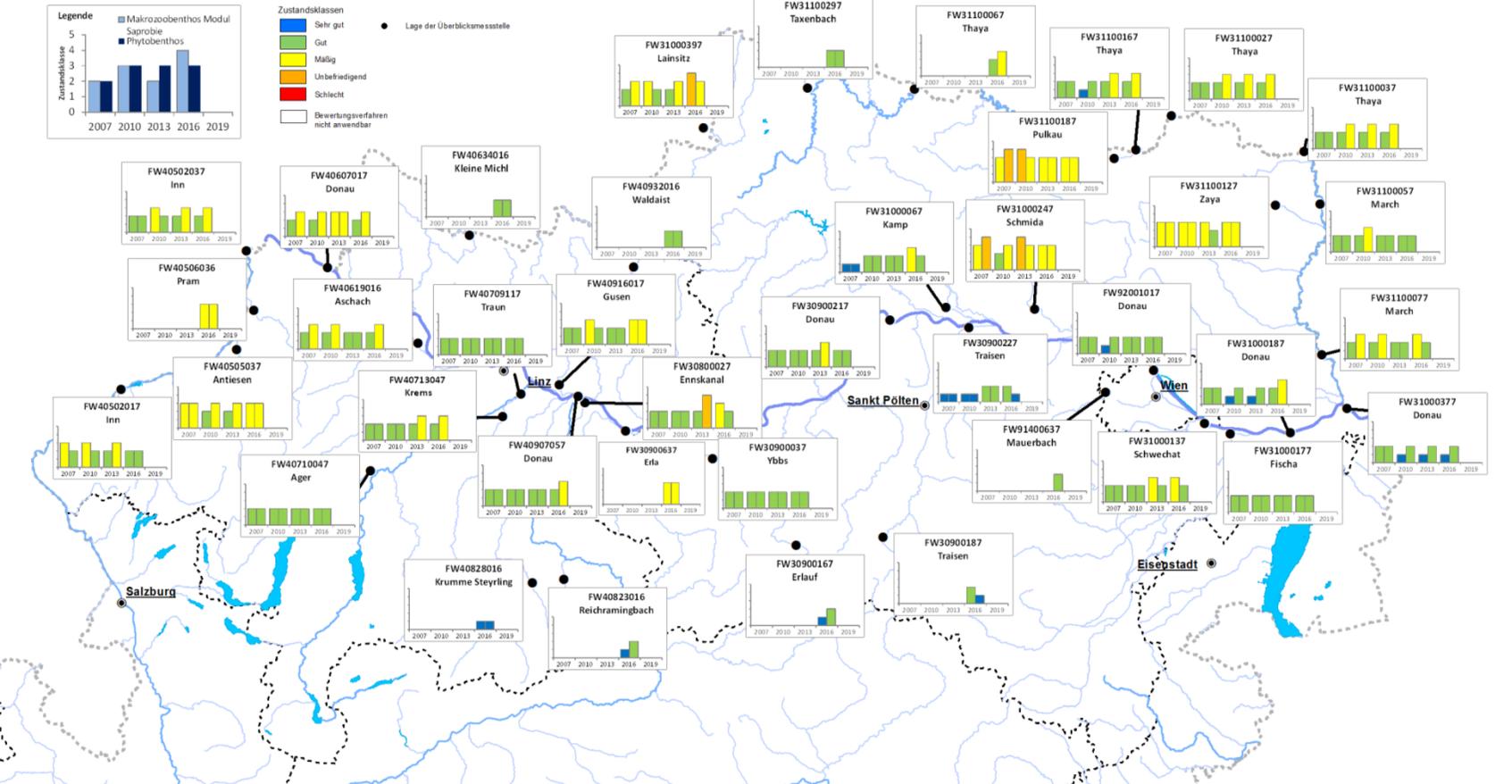
umweltbundesamt
Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

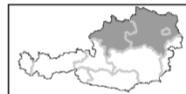
Überblicksweise Überwachung

Entwicklung der biologischen Qualitätselemente – Stoffliche Belastung

**Zustandsklassen der Qualitätselemente Makrozoobenthos
Modul Saprobie und Phytobenthos in den Bundesländern
Wien, Niederösterreich und Oberösterreich für den Zeitraum 2007-2016**



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.F.; BMNT, Sektion 1, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft, Ämter der Landesregierungen;

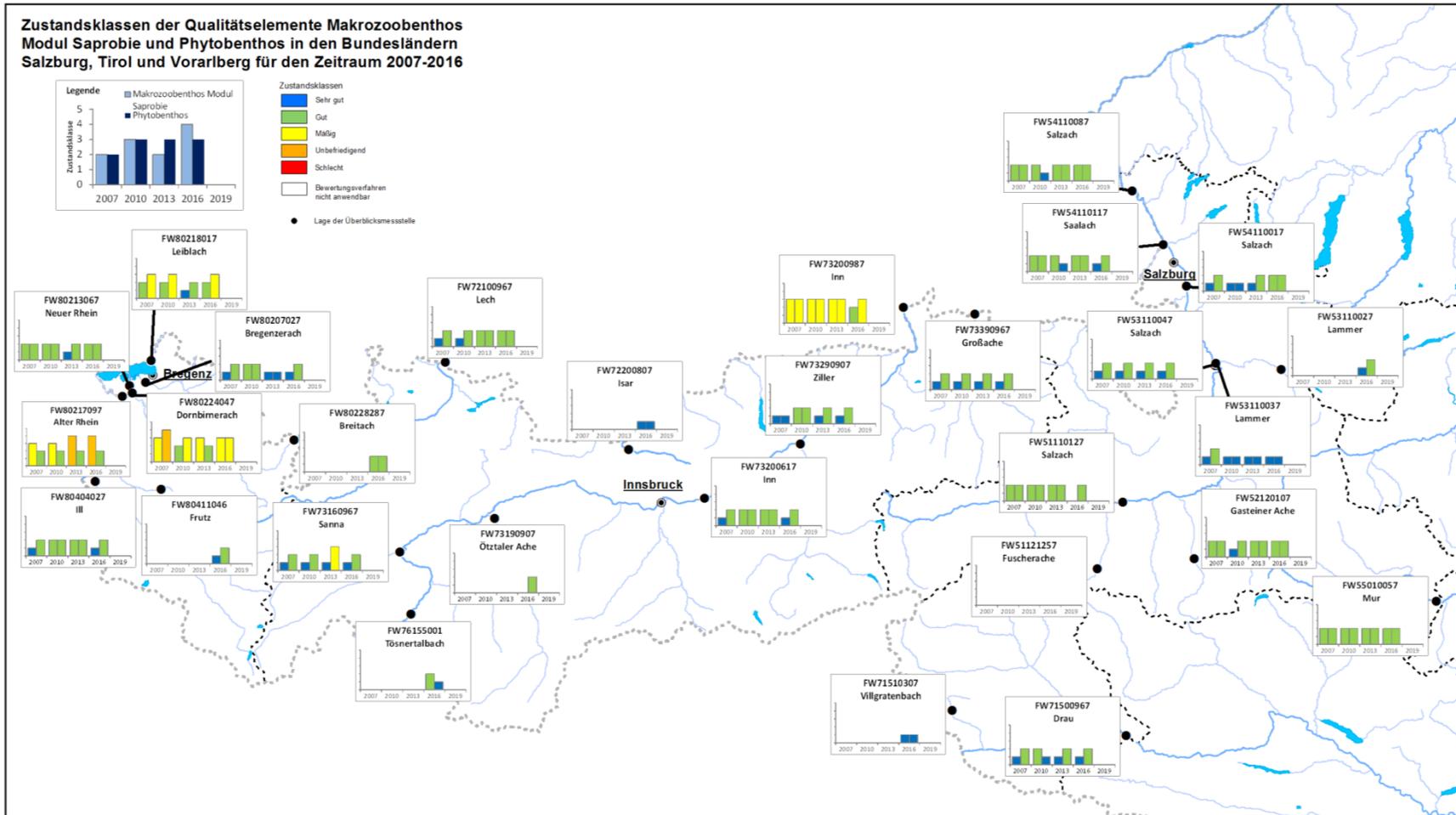


umweltbundesamt ^Ö Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung

Entwicklung der biologischen Qualitätselemente – Stoffliche Belastung



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



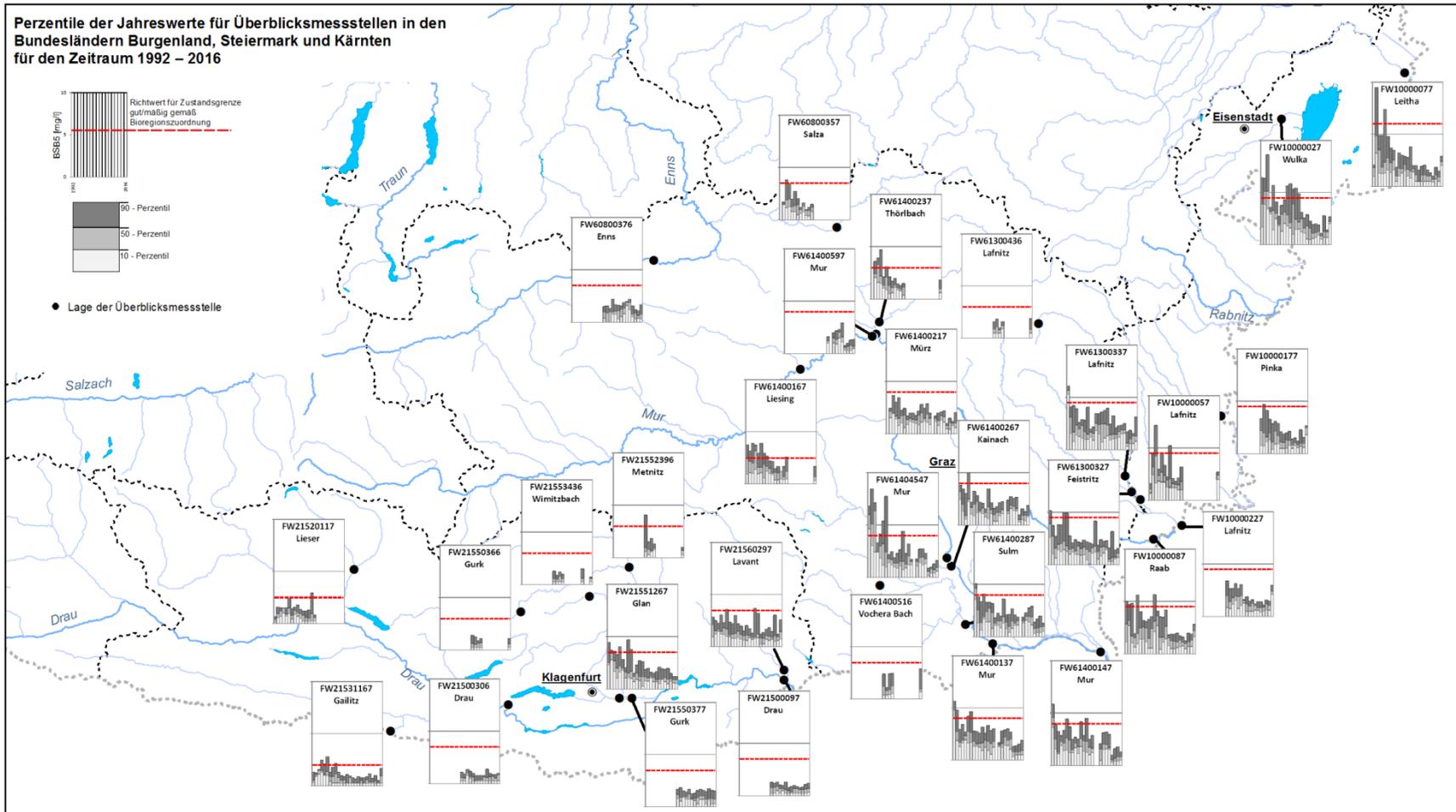
0 25 50 km

umweltbundesamt

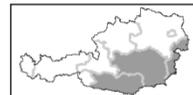
Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - BSB5



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.F.;
BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



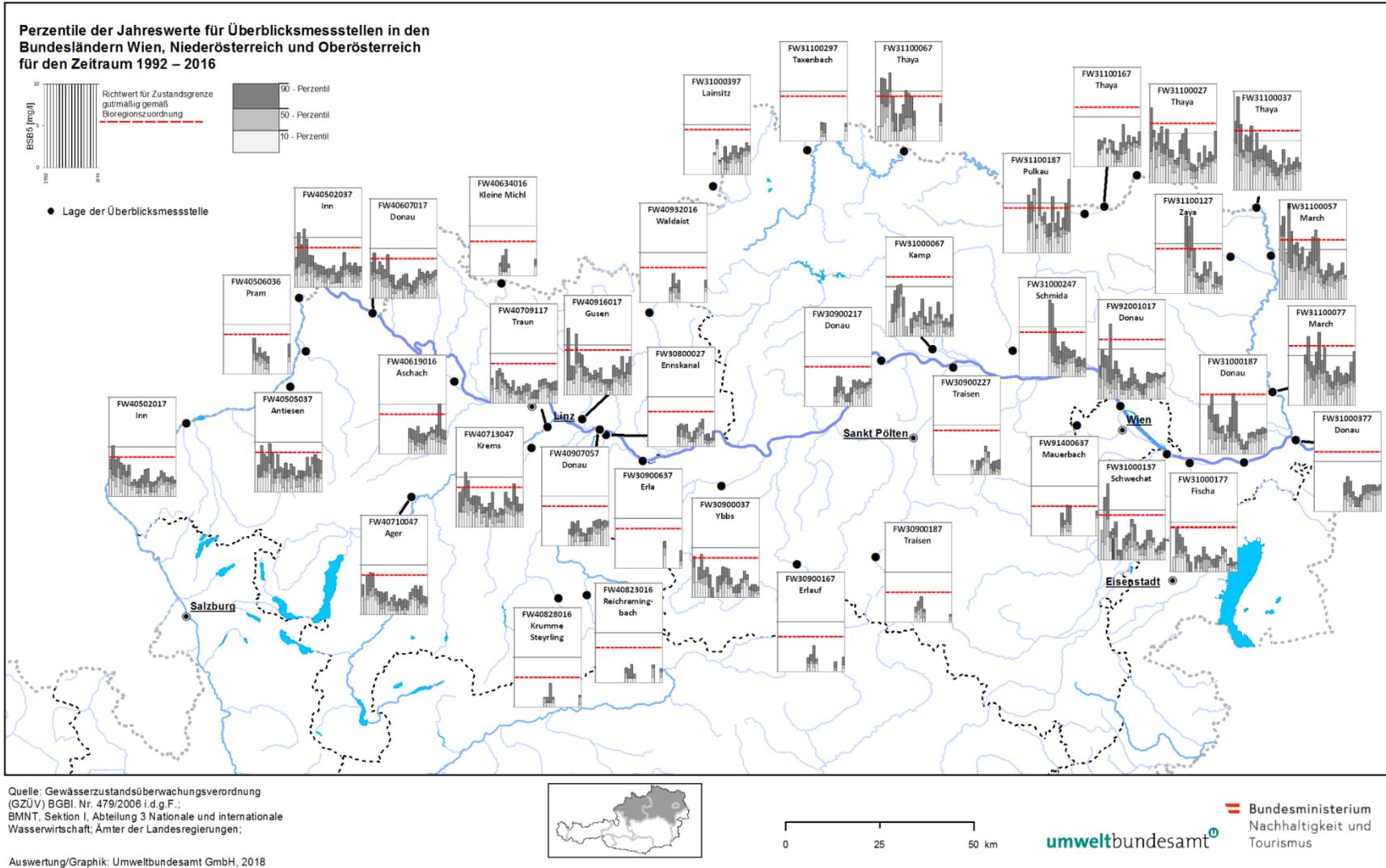
0 25 50 km

umweltbundesamt

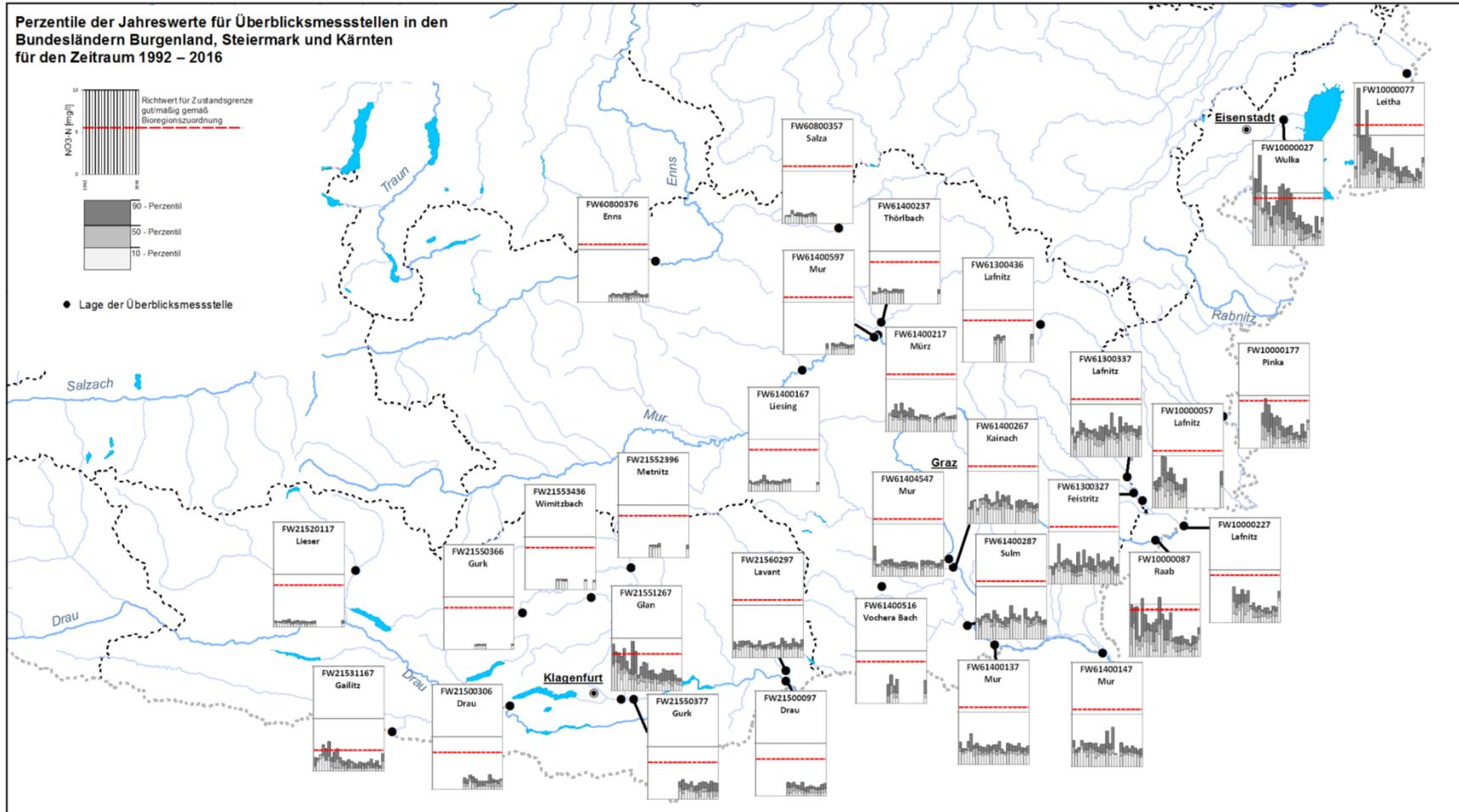
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - BSB5



Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Nitrat (NO₃-N)



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



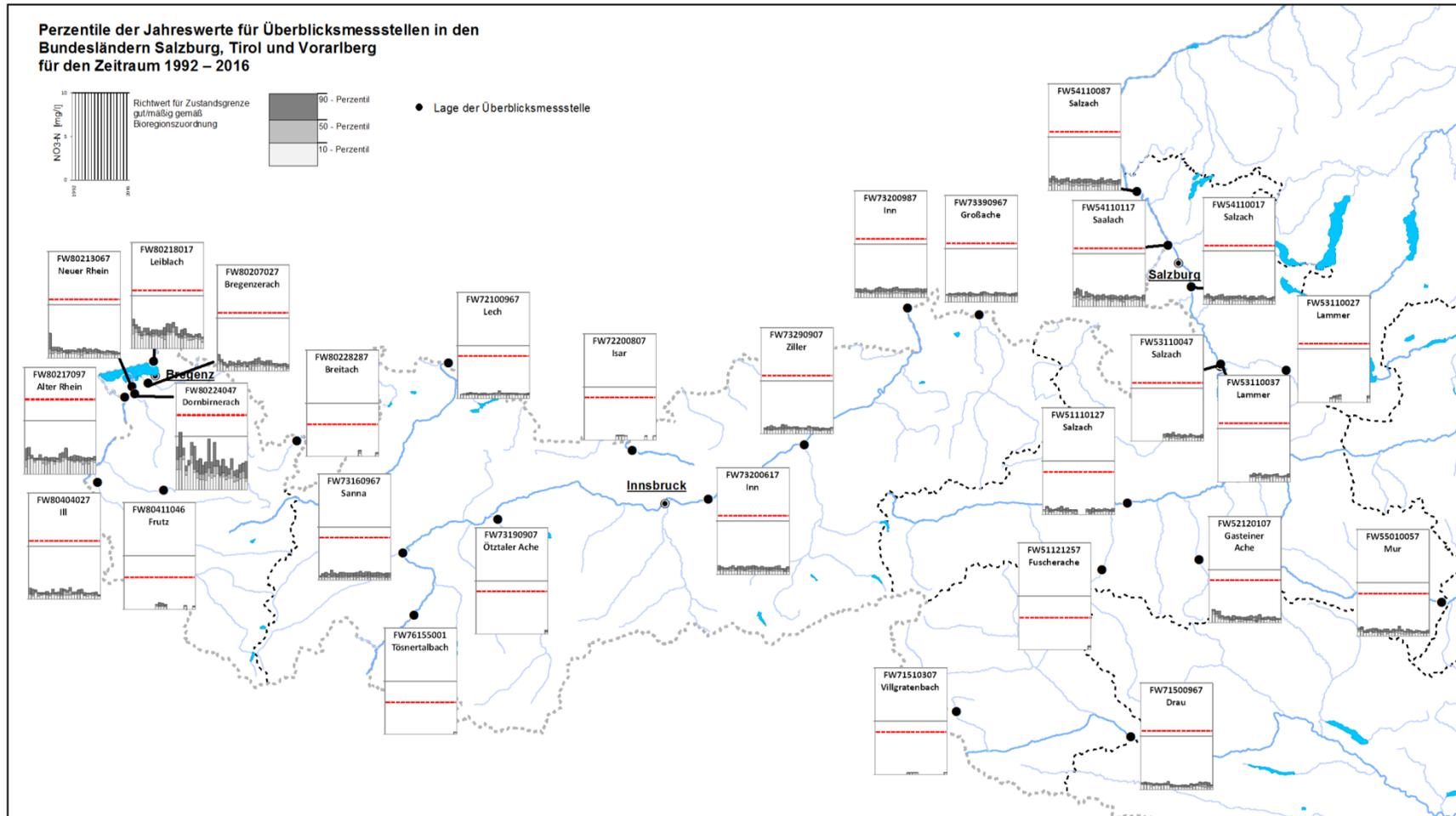
0 25 50 km

umweltbundesamt

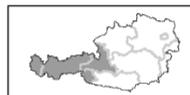
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

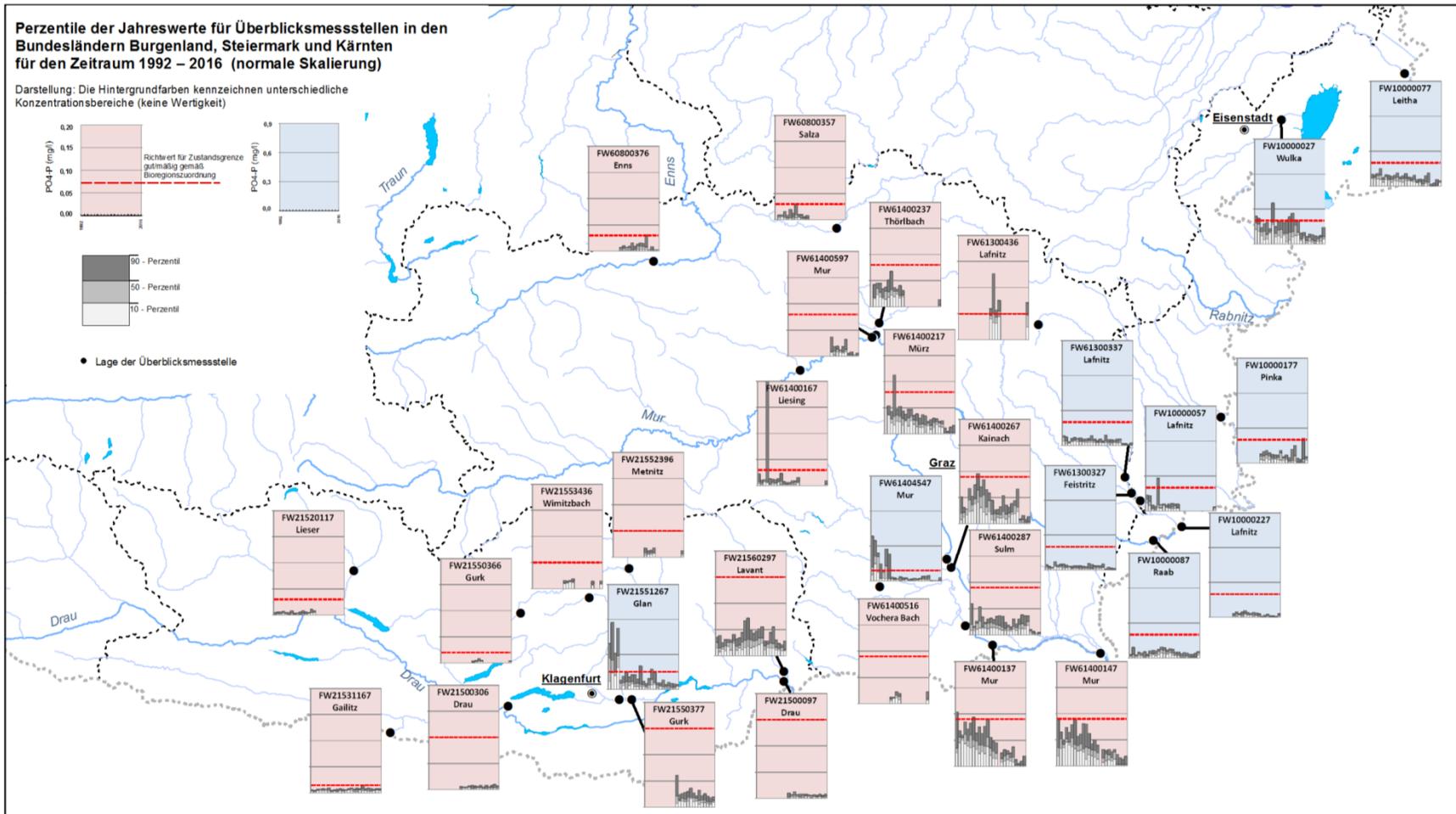
Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Nitrat (NO₃-N)



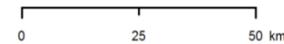
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Phosphor (PO4-P)



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

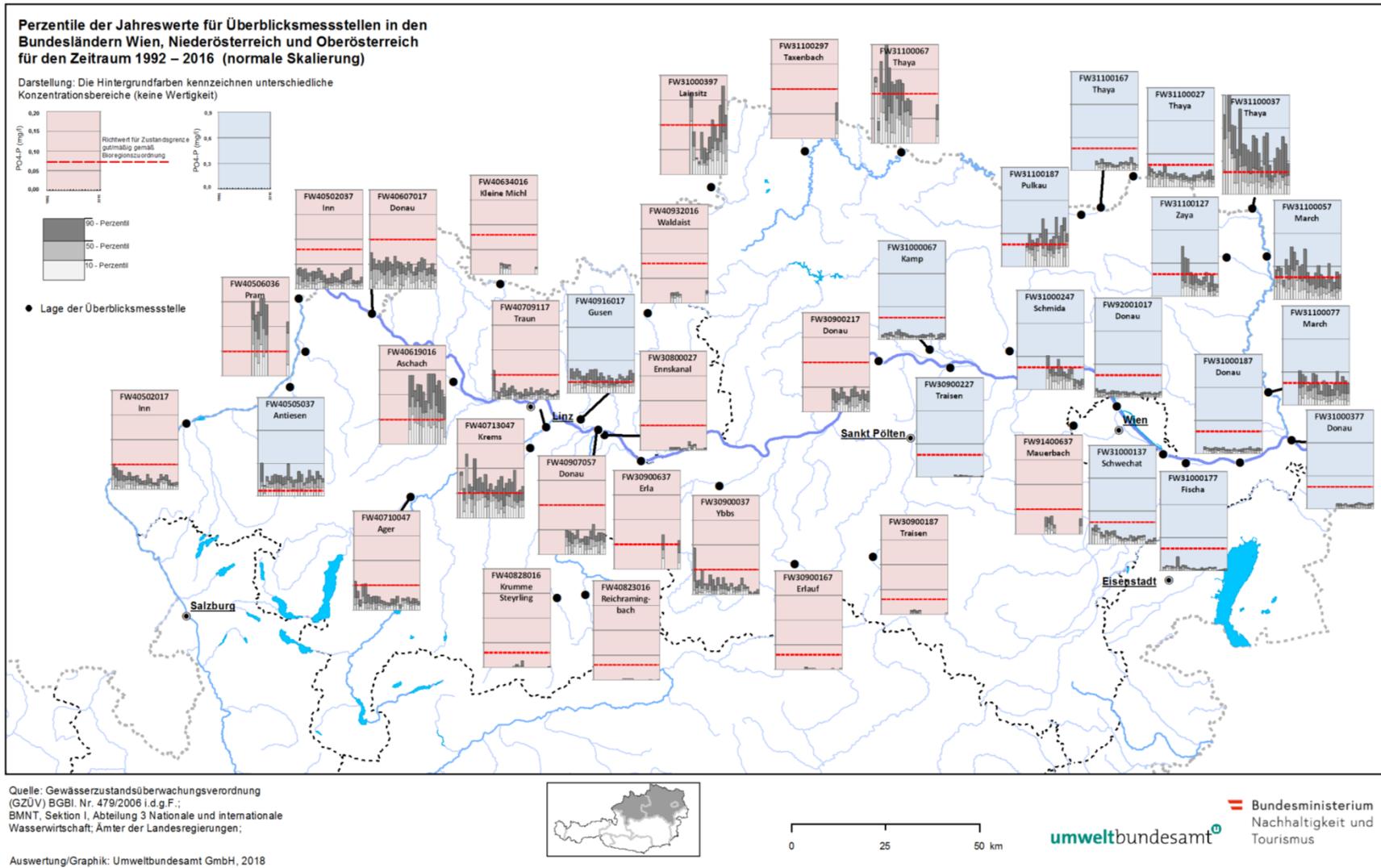


umweltbundesamt

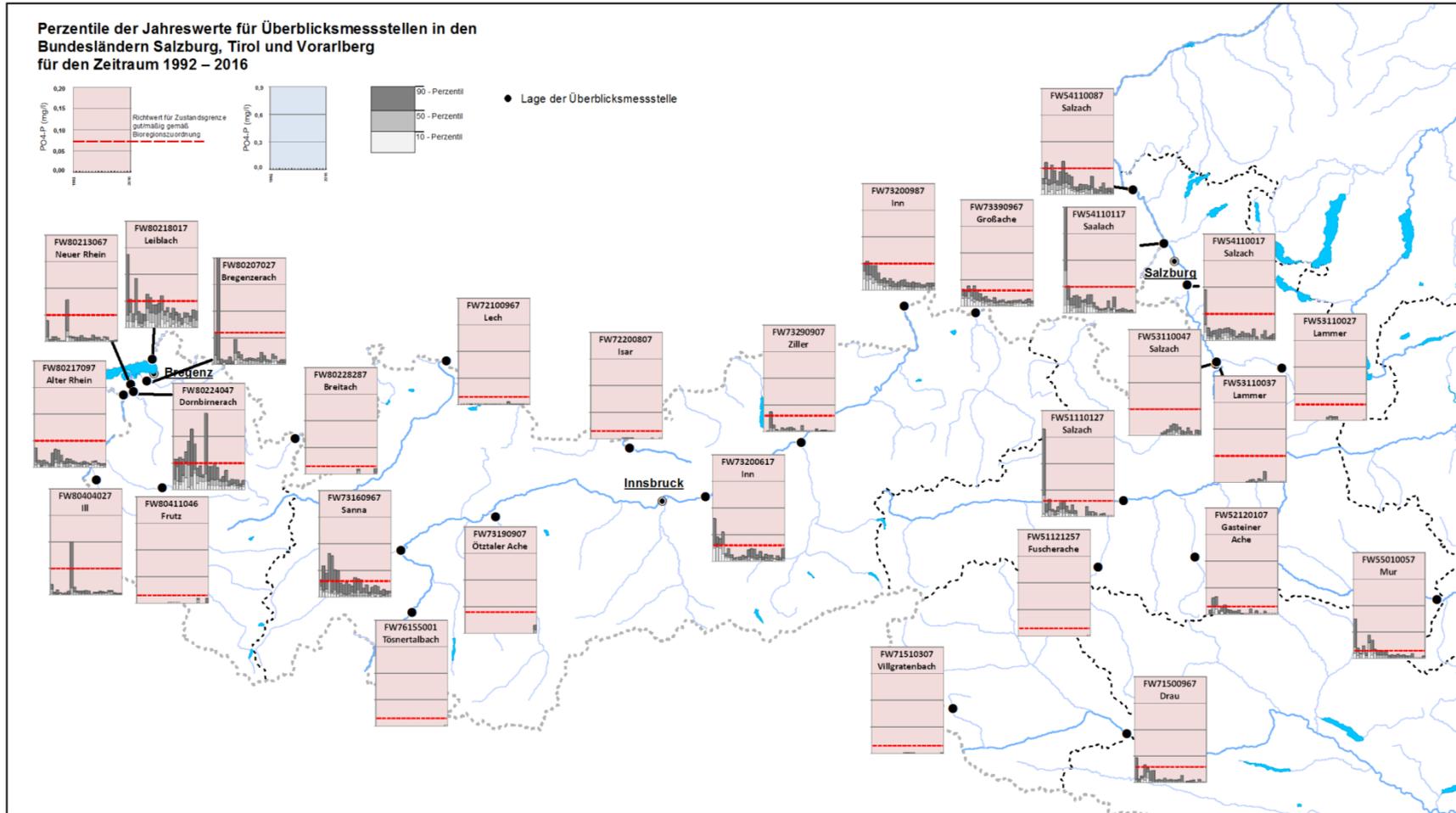
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Phosphor (PO4-P)



Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Phosphor (PO₄-P)



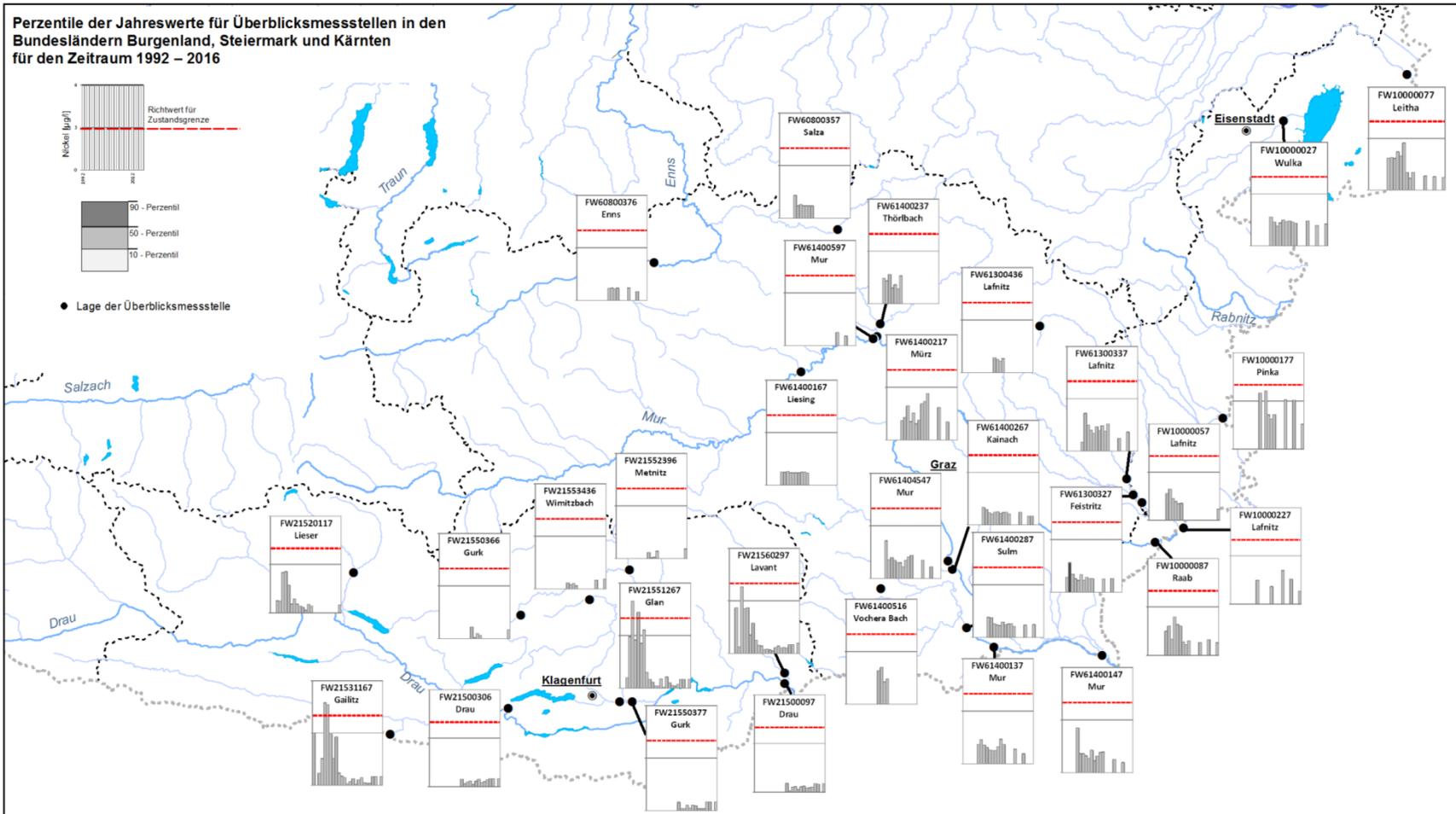
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
 BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



umweltbundesamt[®]
 Bundesministerium
 Nachhaltigkeit und
 Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Nickel



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i. d. g. F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



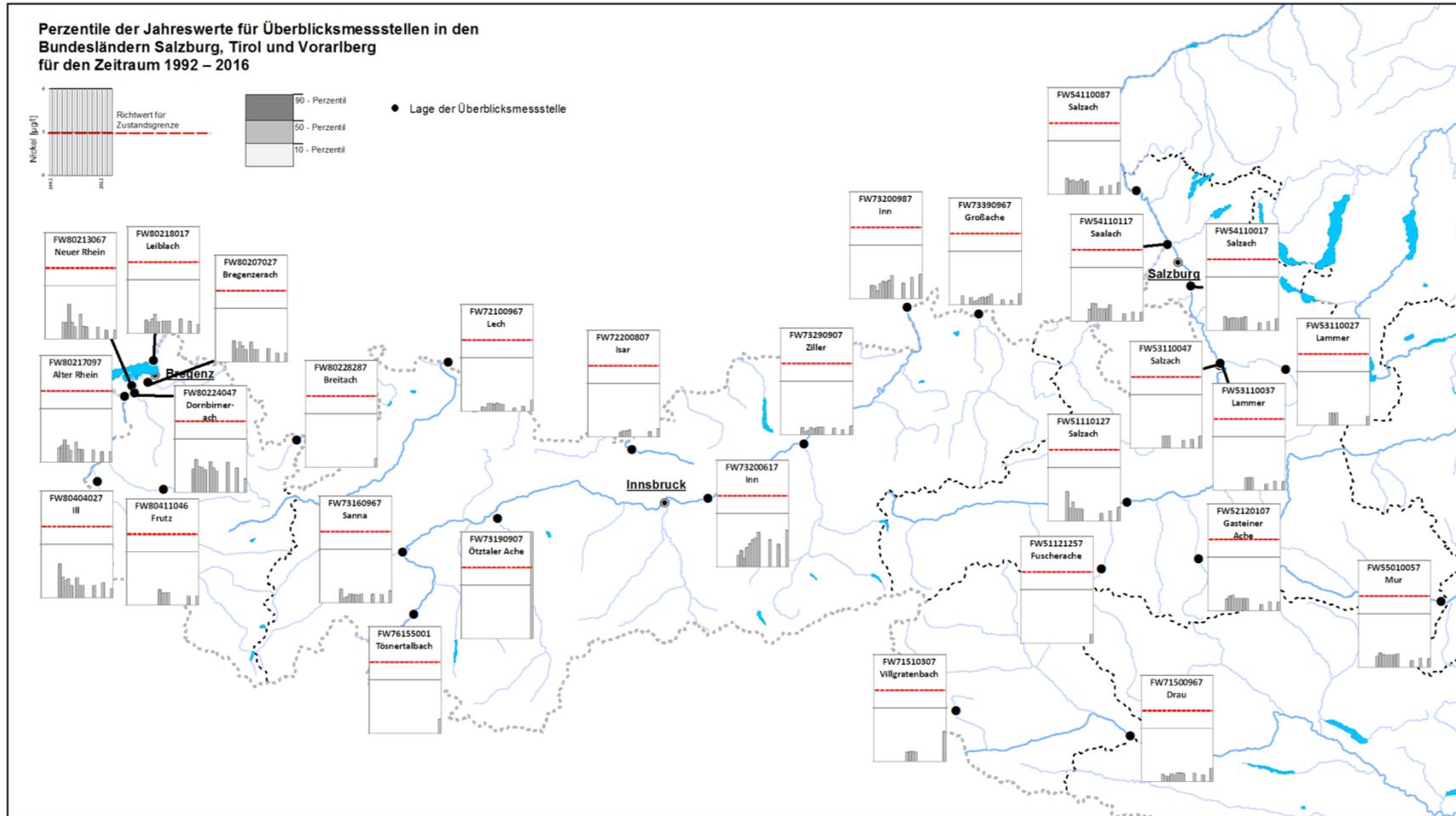
0 25 50 km

umweltbundesamt

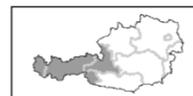
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Nickel



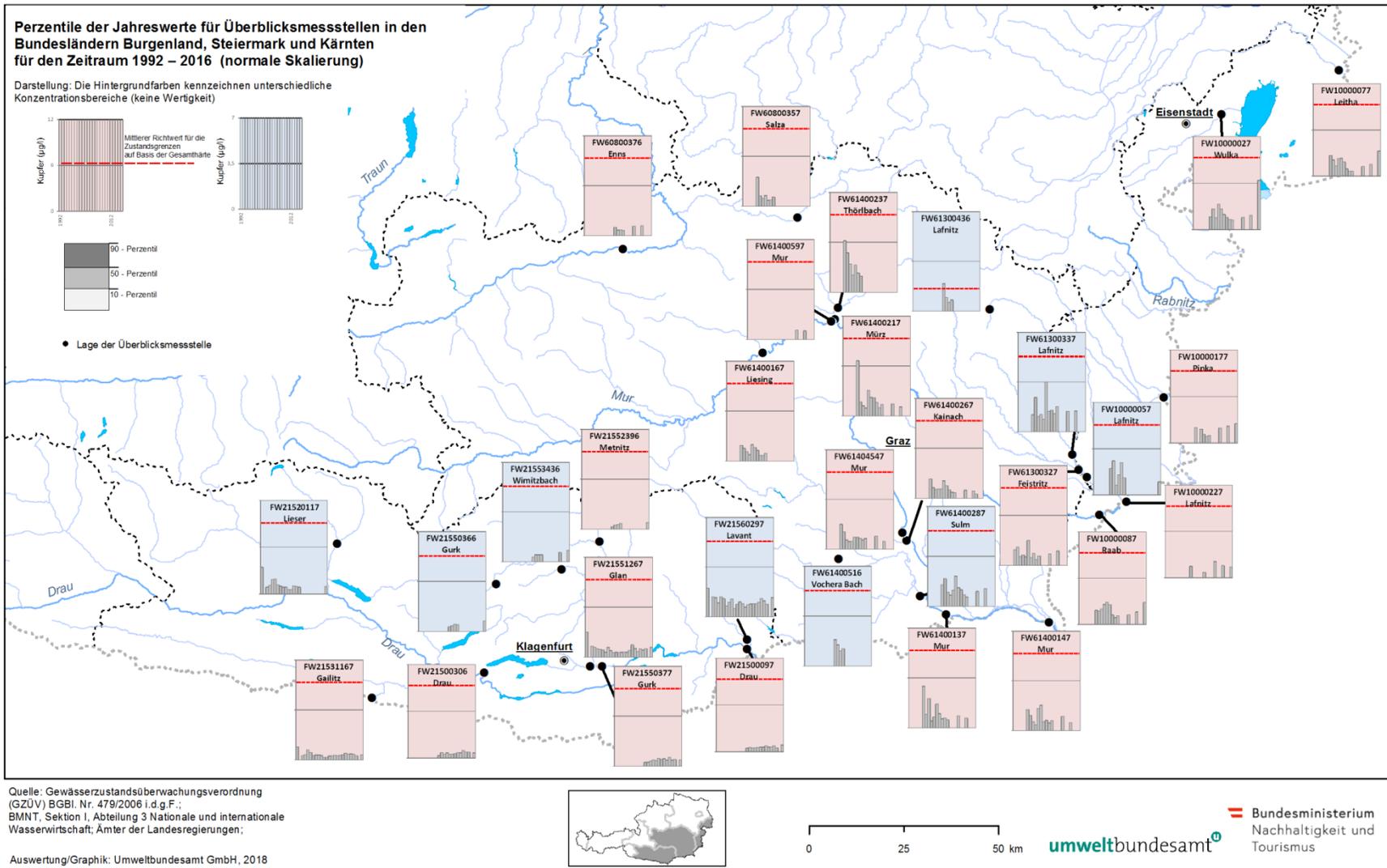
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



umweltbundesamt
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

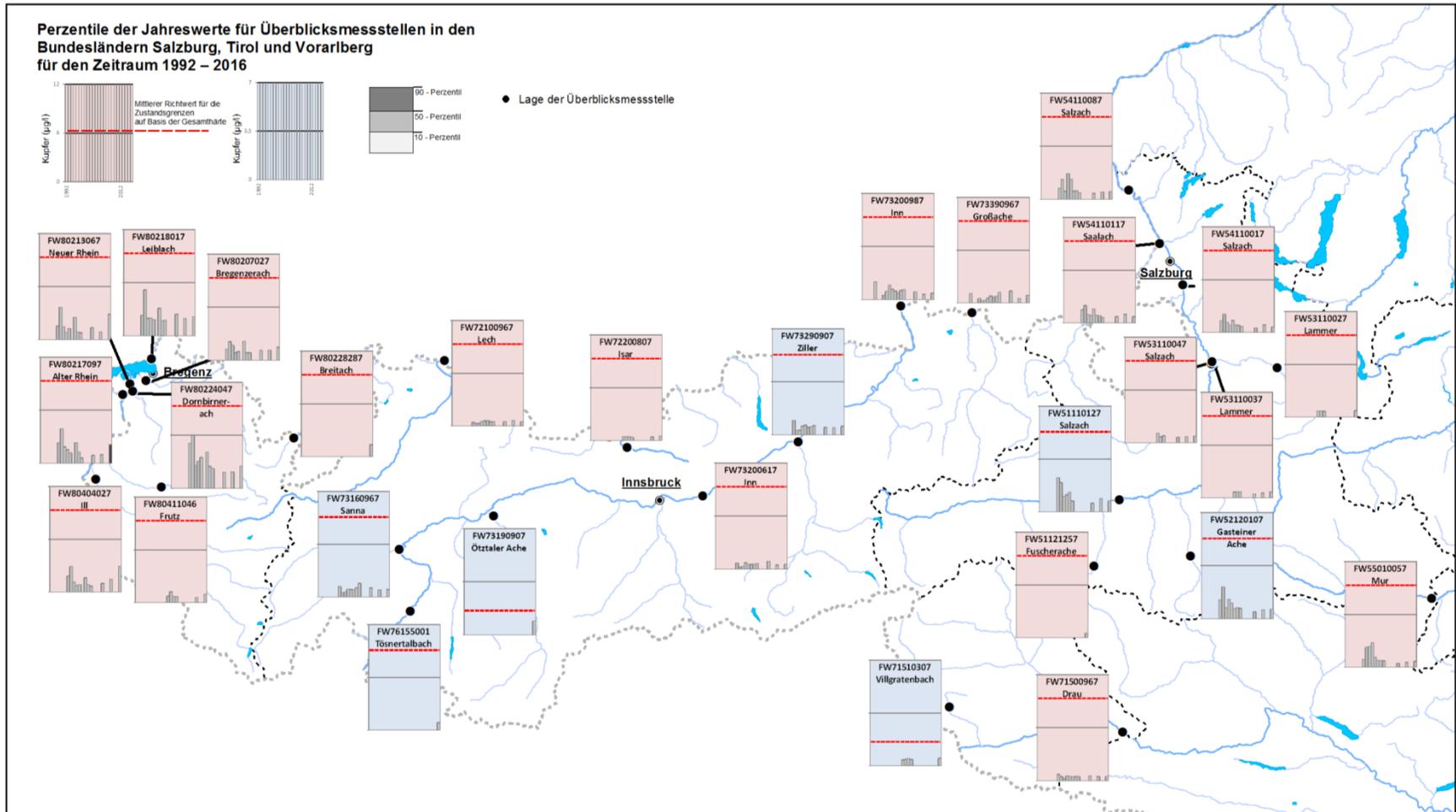
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Kupfer

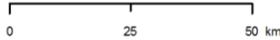
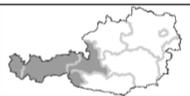


Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Kupfer

Oberflächengewässer - Karte 7c



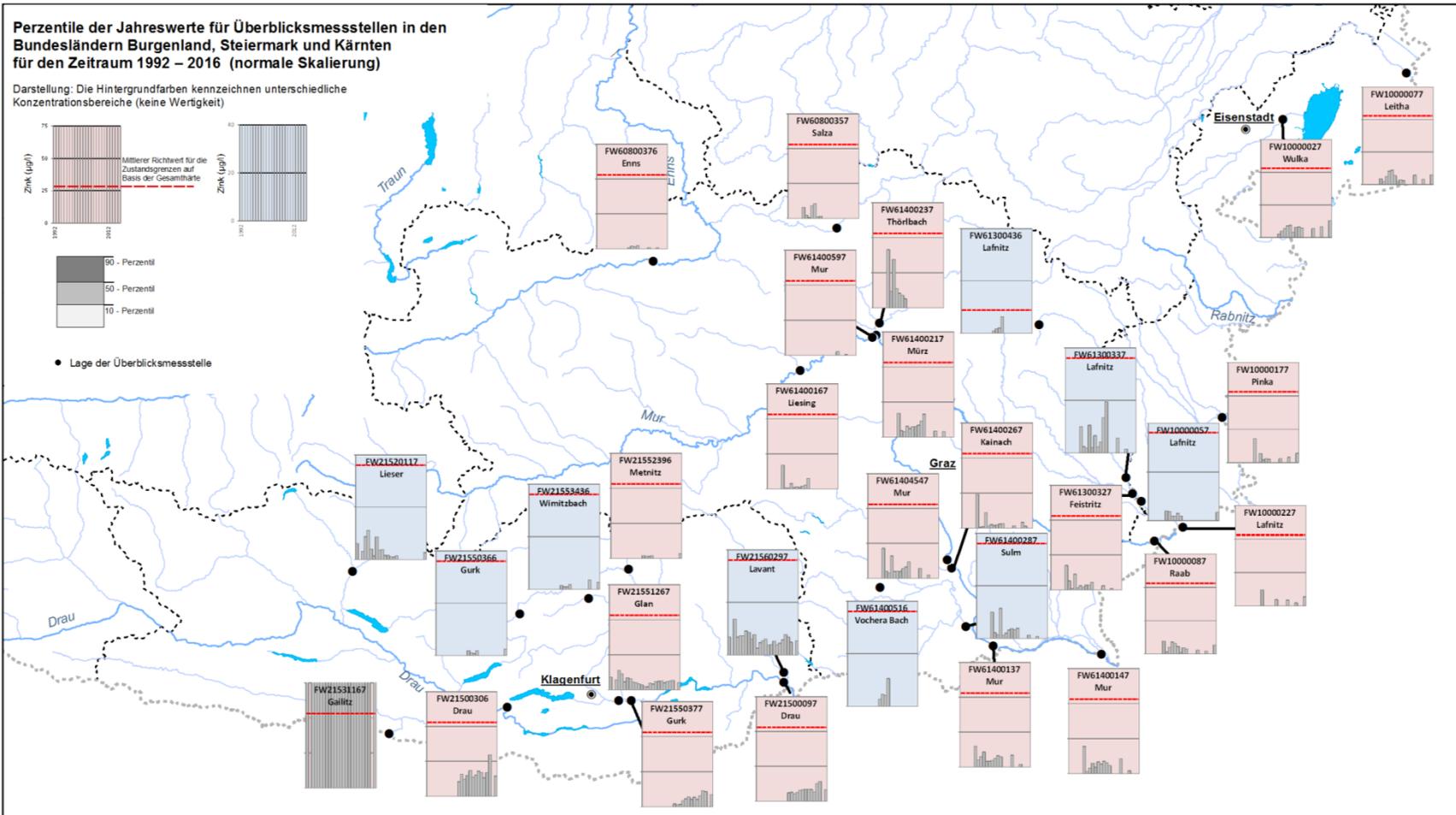
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i. d. F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



umweltbundesamt
Bundesministerium Nachhaltigkeit und Tourismus

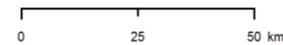
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Zink



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

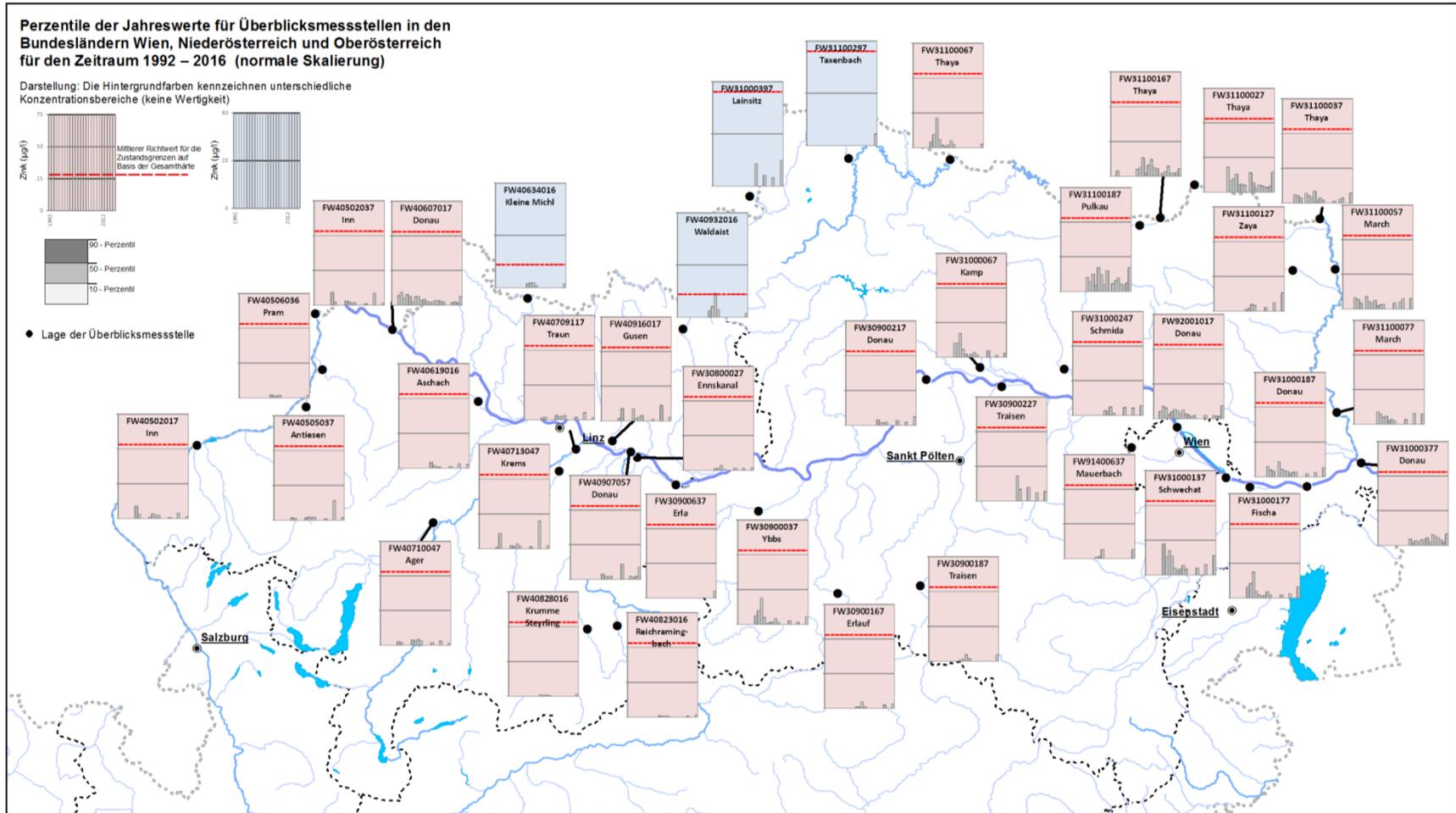
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



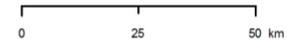
umweltbundesamt

Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

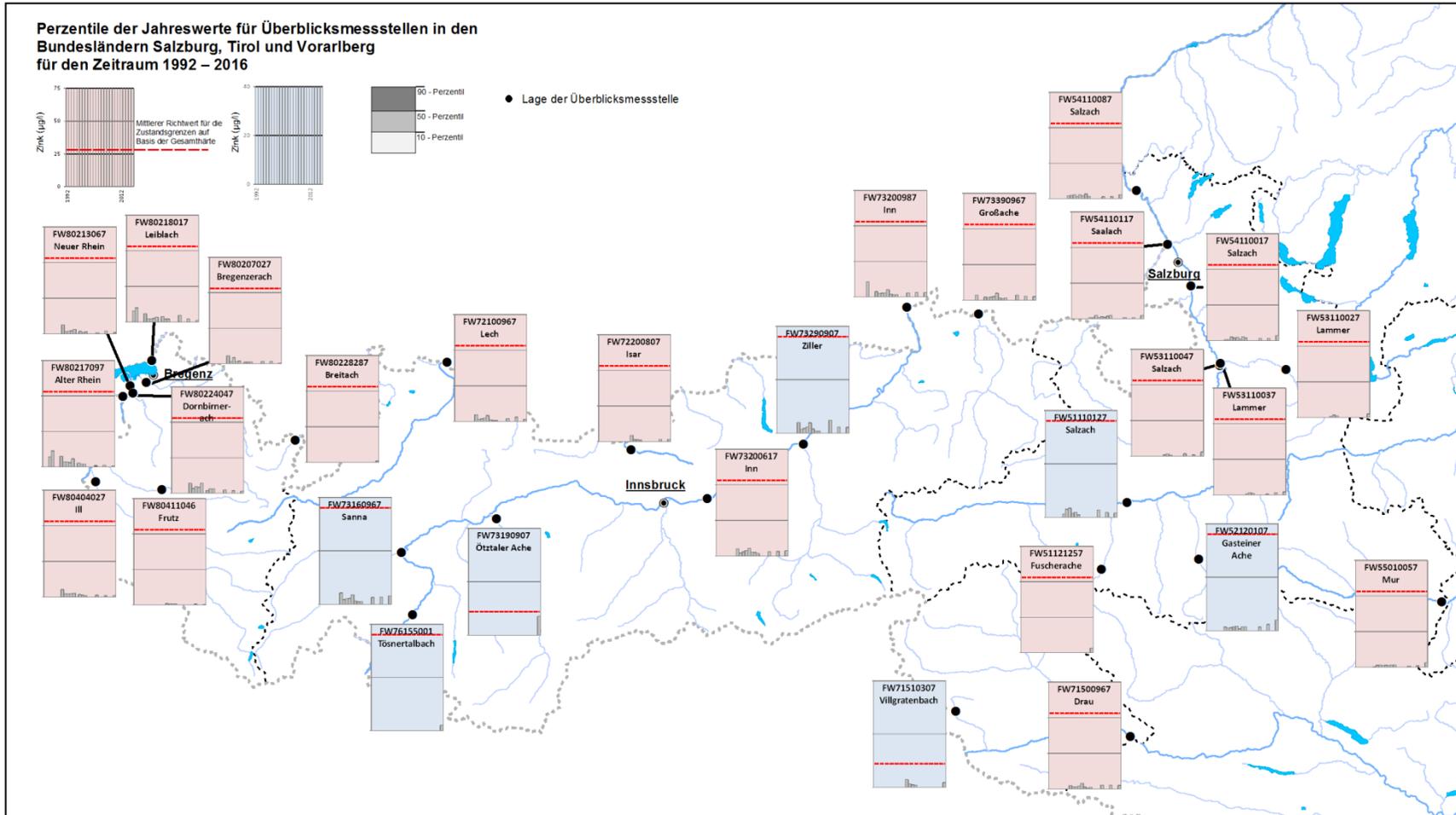
Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Zink



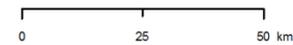
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;



Überblicksweise Überwachung Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Zink



Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i. d. F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen;

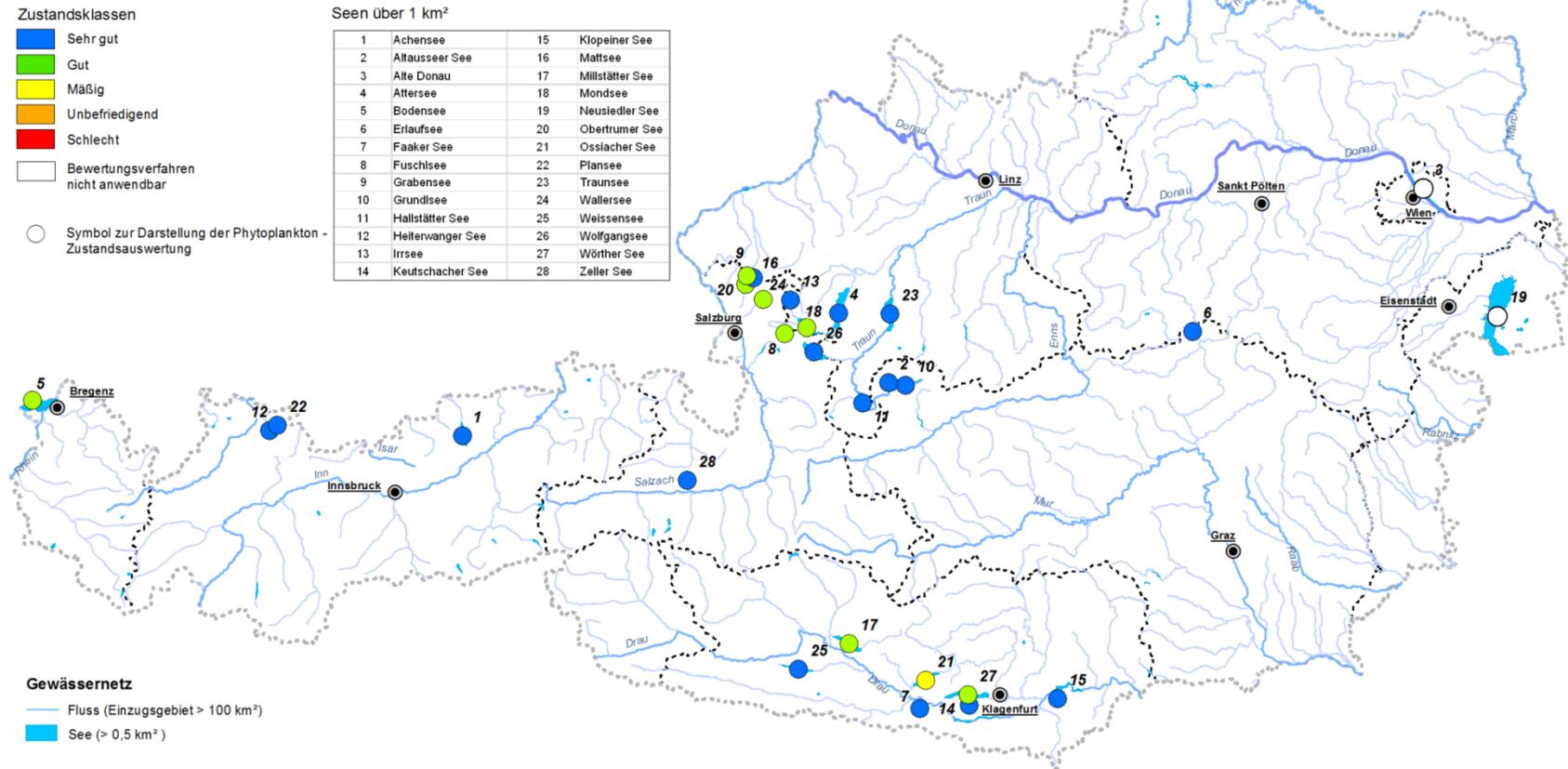


umweltbundesamt[®]
Bundesministerium
Nachhaltigkeit und
Tourismus

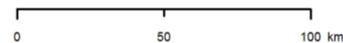
Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018

Überblicksweise Überwachung - Seen Stoffliche Belastung anhand des Qualitätselementes (QE) Phytoplankton

Zustandsauswertung von Überblicksmessstellen bezüglich Phytoplankton
(Module Brettumindex, Biovolumen und Chlorophyll-A-Konzentration) für die Jahre 2014 – 2016



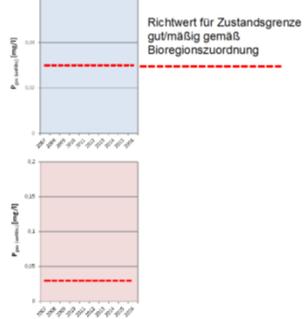
Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.; BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregierungen; Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



Überblicksweise Überwachung - Seen Entwicklung der Wasserbeschaffenheit - Phosphor (Pges)

Volumengewichtete Mittel für die Jahre 2007 – 2016 (normale Skalierung)

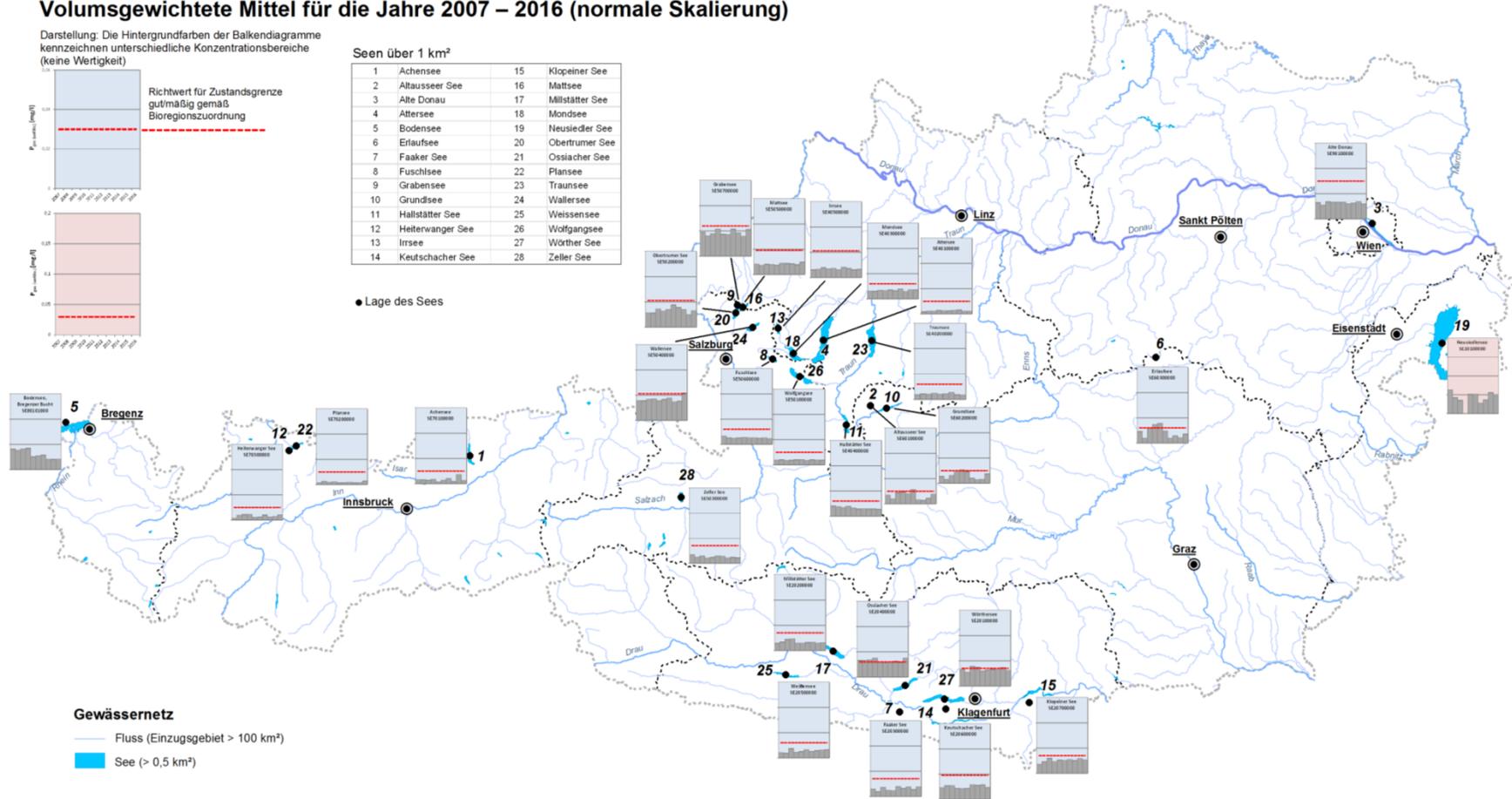
Darstellung: Die Hintergrundfarben der Balkendiagramme kennzeichnen unterschiedliche Konzentrationsbereiche (keine Wertigkeit)



Seen über 1 km²

1	Achensee	15	Kloppener See
2	Altaussee See	16	Matsee
3	Alte Donau	17	Millstätter See
4	Attersee	18	Mondsee
5	Bodensee	19	Neusiedler See
6	Erlaufsee	20	Obertrumer See
7	Faaker See	21	Ossiacher See
8	Fuschlsee	22	Plansee
9	Grabensee	23	Traunsee
10	Grundsee	24	Wallerseer
11	Hallstätter See	25	Weissensee
12	Hellenvanger See	26	Wolfgangsee
13	Irsee	27	Wörther See
14	Keutschacher See	28	Zeller See

● Lage des Sees

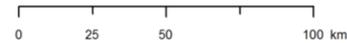


Gewässernetz

- Fluss (Einzugsgebiet > 100 km²)
- See (> 0,5 km²)

Quelle: Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) BGBl. Nr. 479/2006 i.d.g.F.;
BMNT, Sektion I, Abteilung 3 Nationale und internationale Wasserwirtschaft; Ämter der Landesregionen;

Auswertung/Graphik: Umweltbundesamt GmbH, 2018



Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus

Stubenring 1, 1010 Wien

[bmnt.gv.at](https://www.bmnt.gv.at)