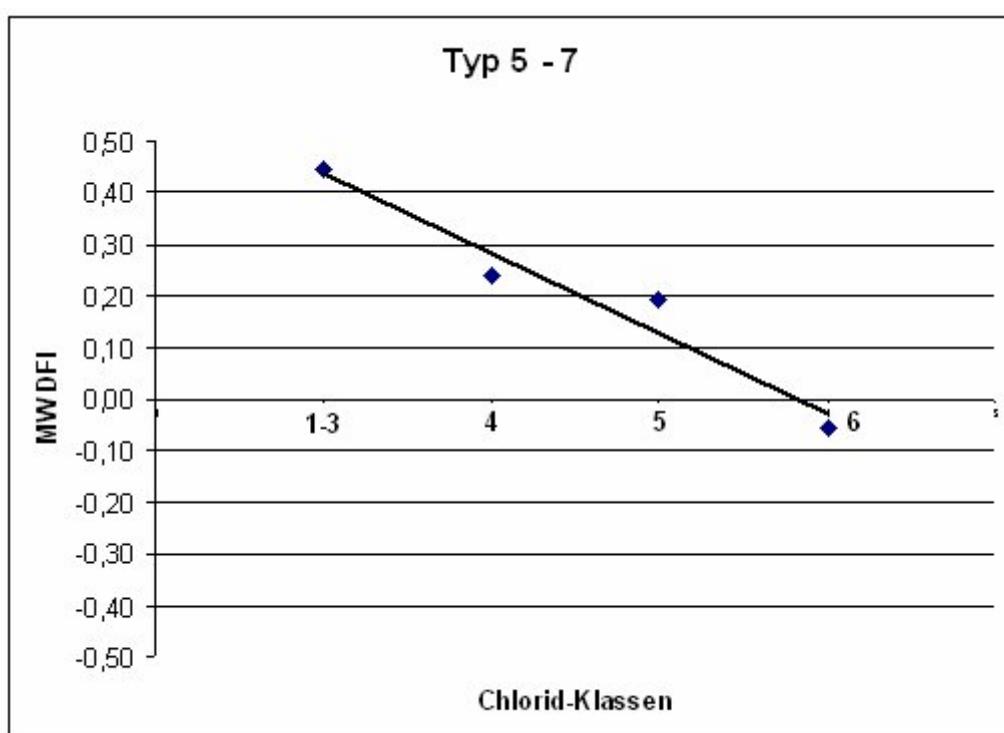


Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflus- ses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW



November 2010

Im Auftrag für das



Landesamt für Natur, Umwelt und
Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen

NRW.

Koordination:

FB 55 Chemischer und ökologischer Zustand der Oberflächengewässer,
biologische Güteuntersuchungen

HBio – Büro für Hydrobiologie, Mainz

Ableitung ökologisch begründeter Schwellenwerte des Chloridgehaltes und Abschätzung des Einflusses der Gewässerstruktur auf das Makrozoobenthos in NRW

HBio-Az.	:	13/10
HBio-Berichts-Nr.	:	101
Seitenzahl	:	44 S. + liii
Anlagen	:	5 + 1 CD
Aufgestellt	:	Büro für Hydrobiologie - Mainz Dr. Arne Haybach An den Mühlwegen 23 D – 55129 Mainz
Erstellungsdatum	:	20.11.2010

Umschlagsbild: Beziehung zw. durchschnittl. DFI der MZB-Arten und ihrer Salztoleranz

Fachliche Bearbeitung

Leitung und Koordination : Fachbereich 55: Chemischer und ökologischer Zustand der Oberflächengewässer, biologische Gewässeruntersuchungen im Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Dipl.-Biol. Jochen Lacombe

Bearbeitung : Büro für Hydrobiologie, Mainz
Auswertungen und Bericht : Dr. Arne Haybach
Datenmanagement und Statistik : Dipl.-Phys. Bernd König, Koblenz

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung und Ziel der Untersuchung	3
2	Material und Methodik	4
2.1	Datenumfang	4
2.2	Ableitung von Grenzwerten zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes	5
2.3	Vorkommen des Makrozoobenthos in Abhängigkeit vom Chloridgehalt	5
3	Ergebnisse.....	6
3.1	Abschätzung toxischer Belastungen als Störgröße für die Salzindikation.....	6
3.2	Ermittlung saprobieller Grenzwerte für die Klassengrenze 2/3	6
3.3	Abschätzung der Salz-Grenzwerte für die Klassengrenze 2/3.....	9
3.4	Abschätzung des Einflusses der Saprobie auf den Salzgehalt.....	11
3.5	Vorkommen des Makrozoobenthos in Abhängigkeit vom Chloridgehalt	13
3.6	Diskussion der Einstufungen.....	27
4.	Faunistisch-ökologische Charakterisierung der salzsensitiven Taxa.....	30
4.1	Mittelgebirgs- und Tieflandgewässer.....	30
4.2	Wasserstraßen Typ 10 und 20	32
5	Einfluss der Gewässerstrukturgüte auf die ökologische Qualität.....	33
5.1	Methodik	33
5.2	Ergebnisse.....	35
5.2.1	Beziehung zwischen MMI und GSG-Klassen über alle Typen	35
5.2.2	Typenspezifische Beziehung zwischen MMI und GSG-Klassen	36
5.2.3	Korrelationen von Gewässerstrukturgüte-Klassen und Hauptparametern.....	38
5.3	Ableitung ökologischer begründeter Schwellenwerte für die Strukturgütekasse ..	39
5.4	Interpretationen und Schlussfolgerungen.....	41
6	Zusammenfassung	42
7	Literatur	44

Anlagen

1 Veranlassung und Ziel der Untersuchung

Das Ziel der 2000 in Kraft getretenen EG-WRRL¹ besteht in der Erreichung des guten ökologischen Zustands/Potenzials aller Oberflächenwasserkörper bis 2015. Die Bewertung erfolgt dabei auf Grundlage biologischer Qualitätskomponenten, von denen das Makrozoobenthos eine darstellt. Unterstützend werden auch allgemeine chemisch-physikalische Parameter (ACP) zur besseren Interpretation bzw. zur Plausibilisierung der biologischen Befunde herangezogen. Zu diesen ACP gehört auch Chlorid, dessen Orientierungswert derzeit 200 mg/l beträgt und damit dem in der wasserwirtschaftlichen Praxis angewendeten LAWA-Überwachungswert aus dem Jahr 1998 entspricht.

Die aktuelle Diskussion über die Berechtigung dieses Orientierungswertes ist stark gegensätzlich, einige argumentieren mit einer natürlichen Salzbelastung weit unter 100 mg/l, andere sehen Spielraum für eine Erhöhung des Orientierungswertes auf 400 mg/l.

In Nordrhein-Westfalen gibt es nun eine Reihe von Gewässern mit anthropogen bedingter erhöhter Salzfracht. Diese Gewässerabschnitte verfehlen überdurchschnittlich oft das Ziel „guter ökologischer Zustand/Potenzial“. Das Bewertungsverfahren für Makrozoobenthos lässt derzeit Aussagen zu Salztoleranzen nur indirekt über die zusätzliche biologische Kenngröße Salzpräferenz zu.

Im vorliegenden Projekt soll versucht werden, für die Fließgewässer Nordrhein-Westfalens einen Zusammenhang zwischen dem ökologischen Zustand des Makrozoobenthos und dem Chloridgehalt aufzuzeigen. Darauf folgend sollen Aussagen getroffen werden über die An- und Abwesenheit von Makrozoobenthosarten in Abhängigkeit vom Chloridgehalt. Diese Ergebnisse können dann als Anhaltspunkt für ökologisch vertretbare Grenz- und Schwellenwerte herangezogen werden.

In einem zweiten Teil soll der Einfluss der Gewässerstrukturgüte, so wie er in Form der Gewässerstrukturgütekartierung ermittelt wird, auf die Besiedlung des Makrozoobenthos abgeschätzt werden.

¹ Europäische Gemeinschaft- Wasserrahmenrichtlinie

2 Material und Methodik

Vom LANUV NRW wurden Datensätze mit chemisch-physikalischen Parametern und biologischen Bewertungsergebnissen sowie Dateien mit Makrozoobenthosdaten der landeseigenen Erhebungen etwa der Jahre 2004-2010 übergeben.

Es handelte es sich um Exceltabellen, die zunächst in ein Access-Format überführt werden mussten.

2.1 Datenumfang

Der Datenumfang ergibt sich aus den Tabellen 2-1 bis 2-3, wobei hier nur diejenigen Probenahmen aufgelistet sind, zu denen auch Werte zur allgemeinen Degradation vorlagen.

Tab. 2-1: Anzahl Probenahmen mit chemischen Parametern

Jahr	Chlorid	Elektrische Leitfähigkeit	Kalium	Natrium	TOC	Sulfat
2005	992	934	390	389	873	717
2006	1178	952	954	954	950	1096
2007	1157	1234	1100	1102	1180	1154
2008	891	943	713	713	892	879
2009	1095	1112	943	943	1091	1070
2010	603	642	530	530	602	600

Tab. 2-2: Anzahl Probenahmen mit ökologischen Parametern

Jahr	Allg. Degradation	Saprobie
2004	151	151
2005	410	410
2006	513	513
2007	705	705
2008	413	413

Tab. 2-3: Anzahl Probenahmen mit ökologischen Einstufungen pro Typ und Jahr

Jahr/Typ	Mittelgebirgstypen								
	5	5.1	6	7	9	9.1	9.2		
2004	14	4	4	8	24	6	12		
2005	458	2	68	36	88	8	40		
2006	278	12	34	52	94	10	6		
2007	444	16	70	66	96	8	40		
2008	284	2	28	38	40	6	32		
Tieflandbachtypen									
Jahr/Typ	11	12	14	15	T15_g	16	17	18	19
2004	4	4	16	8	10	18	8	12	28
2005	0	0	26	18	4	22	20	28	64
2006	14	56	84	52	2	72	24	66	170
2007	22	8	100	28	14	68	26	54	352
2008	10	0	44	22	38	24	12	48	196

2.2 Ableitung von Grenzwerten zum Erreichen des guten ökologischen Zustandes

Aus den Tabellen 2-1 bis 2-3 ergibt sich, dass nicht zu allen Jahrgängen, zu denen Informationen zu den chemischen Parametern vorlagen, auch Daten zu den biologischen Bewertungen vorhanden sind und umgekehrt, die Schnittmenge ergibt sich aus den Jahren 2005 bis 2008.

Zu den biologischen Messstellen lagen durchgehend mehrere Messwerte zum Chlorid vor. Nur in wenigen Fällen waren jedoch so viele Messwerte vorhanden, dass ein sinnvoller Mittelwert oder ein bestimmter Percentil berechnet werden konnte, deshalb wurde aus diesen Werten der jeweilige Maximalwert ermittelt und mit den biologischen Stellen in Beziehung gesetzt. Dieses entsprach auch am besten der Fragestellung nach den maximal verträglichen Chloridgehalten der Arten.

Da in diesen Daten einerseits die biologischen Bewertungsergebnisse, nämlich Saprobenindex und multimetrischer Index zur Indikation der allgemeinen Degradation und andererseits die Angabe zu den maximalen Chloridgehalten der entsprechenden Messstellen vorliegen, können diese miteinander in Beziehung gesetzt und aus diesen Beziehungen maximale Grenzwerte der Saprobie und des Chloridgehaltes für das Erreichen des guten ökologischen Zustandes (GÖZ) abgeleitet werden. Ein kausaler Zusammenhang zwischen beiden Messgrößen wird damit aber nicht hergestellt. Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind im Kapitel 3 dargestellt.

2.3 Vorkommen des Makrozoobenthos in Abhängigkeit vom Chloridgehalt

Unabhängig von den ökologischen Bewertungen nach dem PERLODES-Verfahren und damit auch unabhängig von den zugrunde liegenden Gewässertypen lässt sich für alle Taxa berechnen, wie häufig diese in einem bestimmten Chloridbereich nachgewiesen wurden.

Die Ergebnisse dieser Berechnungen sind in der Kapitel 3.5 zusammengefasst.

3 Ergebnisse

3.1 Abschätzung toxischer Belastungen als Störgröße für die Salzindikation

Für alle weitergehenden Berechnungen wurden nur Bewertungsergebnisse herangezogen, deren Einstufung nach dem PERLODES-Verfahren gesichert war. Durch die ausschließliche Berücksichtigung dieser relativ Arten- bzw. Individuenreichen Bäche wird sichergestellt, dass keine Bäche mit toxischen Verunreinigungen in die Auswertung einfließen.

3.2 Ermittlung saprobieller Grenzwerte für die Klassengrenze 2/3

Die Abschätzung dieser Größe ist kompliziert, da mit zunehmender organischer Belastung, z.B. durch Kläranlagen, auch die anorganische Belastung steigt und sich beide Effekte in ihrer Wirksamkeit auf die Lebensgemeinschaft überlagern.

Da in dieser Untersuchung nur die Frage nach der möglichen Erreichbarkeit des guten ökologischen Zustandes gestellt wird, kann der Einfluss der Saprobie als Störgröße dennoch abgeschätzt werden.

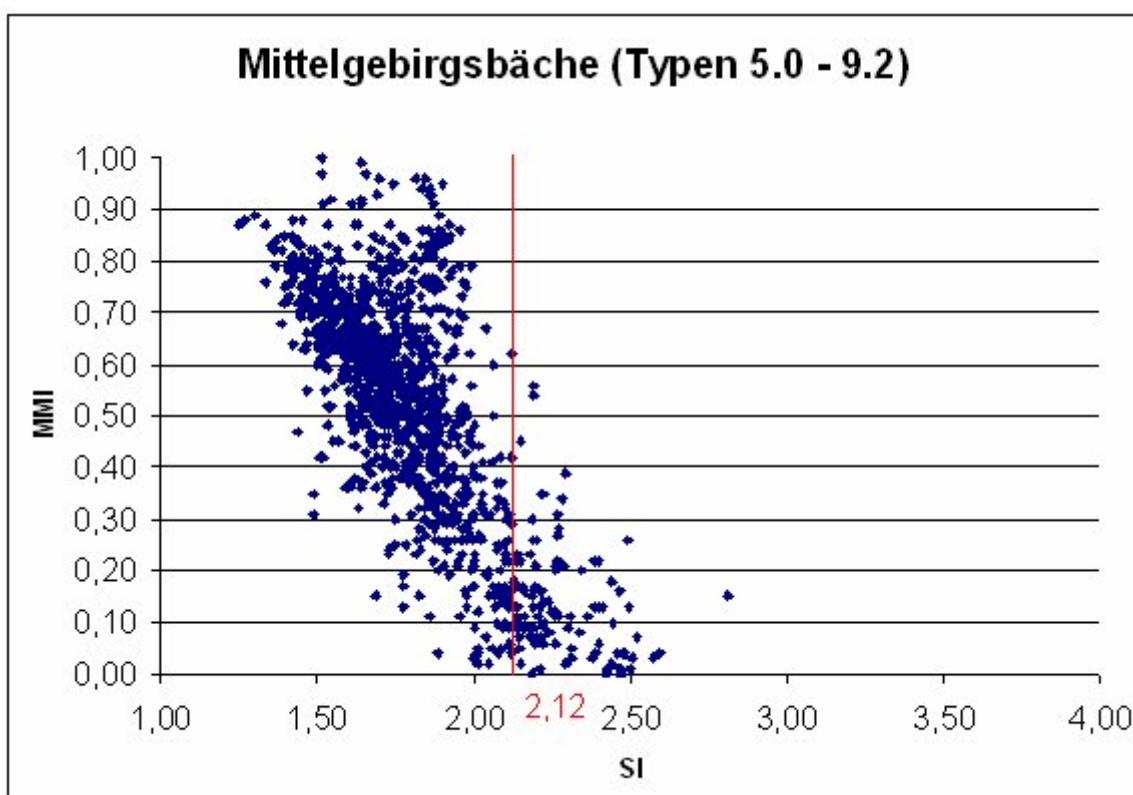


Abb. 3-1 Abhängigkeit des multimetrischen Index (MMI) vom Saprobenindex (SI). Daten der Mittelgebirgstypen.

Da der gute ökologische Zustand in den Mittelgebirgsbächen von NRW im vorliegenden Datensatz grundsätzlich nur in Gewässern mit einem $MMI > 0,6$ erreicht wird, lässt sich in Abb. 3-1 auch der maximale Saprobenindex ablesen bis zu dem dieser MMI -Wert erreicht wird. Bäche mit einem $SI > 2,12$ erreichen also bereits aus saprobiellen Gründen, völlig unabhängig von anderen Faktoren, in Nordrhein-Westfalen den guten ökologischen Zustand nicht.

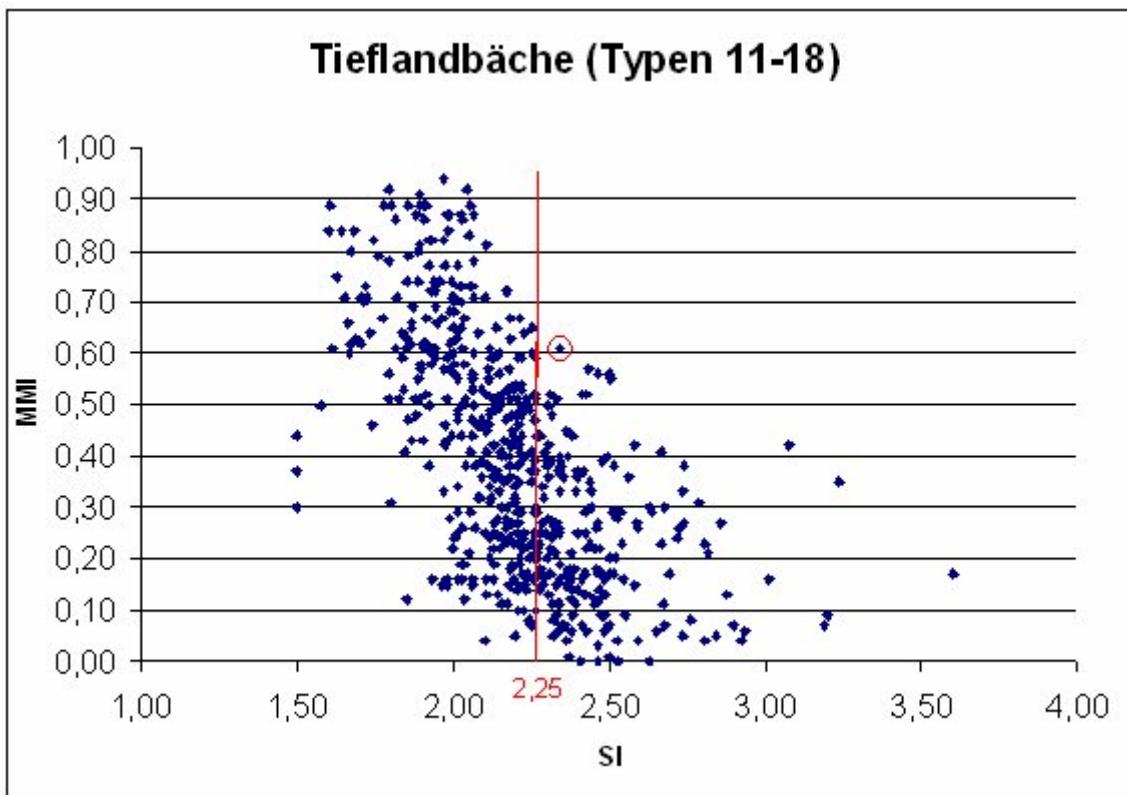


Abb. 3-2 Abhängigkeit des multimetrischen Index (MMI) vom Saprobenindex (SI). Daten der Tieflandgewässer.

Bei den Tieflandgewässern gibt der MMI ebenfalls grundsätzlich die ökologische Bewertung nach dem Worst-Case-Prinzip vor. Es gibt jedoch häufiger auch Ausnahmen, so erreicht der eingekreiste Messwert zwar einen MMI von etwas über 0,6 aber der SI liegt mit 2,34 oberhalb der in dem zugehörigen Typ oberen Grenze von 2,25, so dass der verfahrensgemäß höchste SI-Wert, der gleichzeitig einen MMI von $> 0,60$ aufweist bei 2,25 liegt.

In dem heterogenen Satz der Niederungsfließgewässer, die derzeit zum Typ 19 gestellt werden, gibt es u. a. auch Gewässer mit erhöhter natürlicher Saprobie, die trotzdem einen vergleichsweise hohen Wert für die allgemeine Degradation besitzen (Abb. 3-3). Da einerseits der Saprobenindex nur innerhalb von typischen Fließgewässern seine Gültigkeit hat, die Niederungsgewässer aber häufig zumindest temporär den Charakter von Stillgewässern aufweisen und andererseits das typspezifische Bewertungsmodul aktuell einer umfassenden Neubearbeitung unterliegt, wird der Typ 19 bei den folgenden Überlegungen weitgehend ausgeklammert.

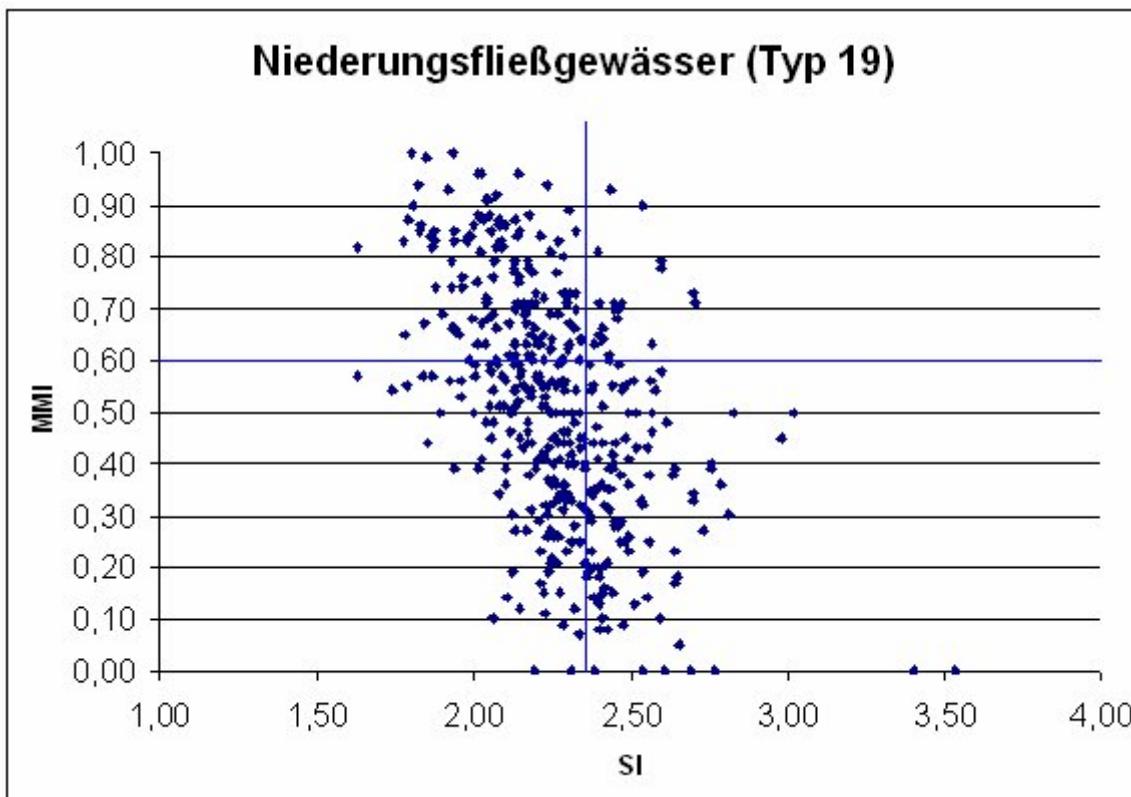


Abb. 3-3 Beziehung des multitemetrischen Index (MMI) zum Saprobenindex (SI). Daten der Niederrungsgewässer.

Abb. 3-3 zeigt, dass auch Gewässer mit vergleichsweise hoher Saprobie in diesem Gewässertyp häufig MMI-Werte über 0,60 erreichen. Die blauen Linien zeigen die typspezifischen Grenzen im PERLODES-System, d.h. die Klassengrenze 2/3 für die Saprobie liegt bei einem SI von 2,35 (vgl. senkrechte blaue Linie). Alle Gewässer mit höheren SI werden unabhängig vom MMI bereits in die Klasse 3 oder höher eingestuft.

Für die Wasserstraßen der Typen 10 und 20 in NRW, das sind an Flüssen der Rhein, die untere Ruhr und die Weser, an analog bewerteten Gewässern die Schifffahrtskanäle lassen sich aus dem vorliegenden Datensatz keine Grenzwerte für die Klassengrenze 2/3 berechnen, da keine Stelle mit 2 oder besser bewertet wurde. Auch aus älteren Daten lassen sich diese Werte aus NRW nicht mehr ableiten, da am Rhein, die bis 1969 zurückgehenden Daten mit dem aktuell angewandten Bewertungsverfahren durchgängig ebenfalls schlechter als Klasse 2 sind (PLANUNGSBÜRO HYDROBIOLOGIE, 2008) und dies gilt ebenfalls für die Kanäle (PLANUNGSBÜRO HYDROBIOLOGIE, 2007a) und die Weser (Daten verfügbar bis 1986: SCHÖLL et al. 2005). Obwohl die Flüsse aktuell nur noch einen Bruchteil der zwischenzeitlichen Salzfracht aufnehmen, sollte nicht außer Acht gelassen werden, dass der Niederrhein nach Daten der RIWA (2002) zum Ende des 19 Jahrhunderts noch eine Chloridfracht von nur 50 Kg/s, das entspricht bei einem MNQ von 2.000 m³ bei Bimmern einer Konzentration von 25 mg/l, an der bzgl. des Gewässertyps und Größe gut vergleichbaren Elbe bei Hamburg wurde im Jahr 1852 mit 23,9 mg/l Chlorid praktisch exakt dieser Wert gemessen. Vor diesem Hintergrund sind auch die derzeitigen Werte im Bereich von 100 – 200 mg/l durchaus kritisch zu

sehen und auf das aktuelle Fehlen salzsensitiver Arten im Rhein im großen Maße wird verwiesen (PLANUNGSBÜRO HYDROBIOLOGIE, 2007b).

3.3 Abschätzung der Salz-Grenzwerte für die Klassengrenze 2/3

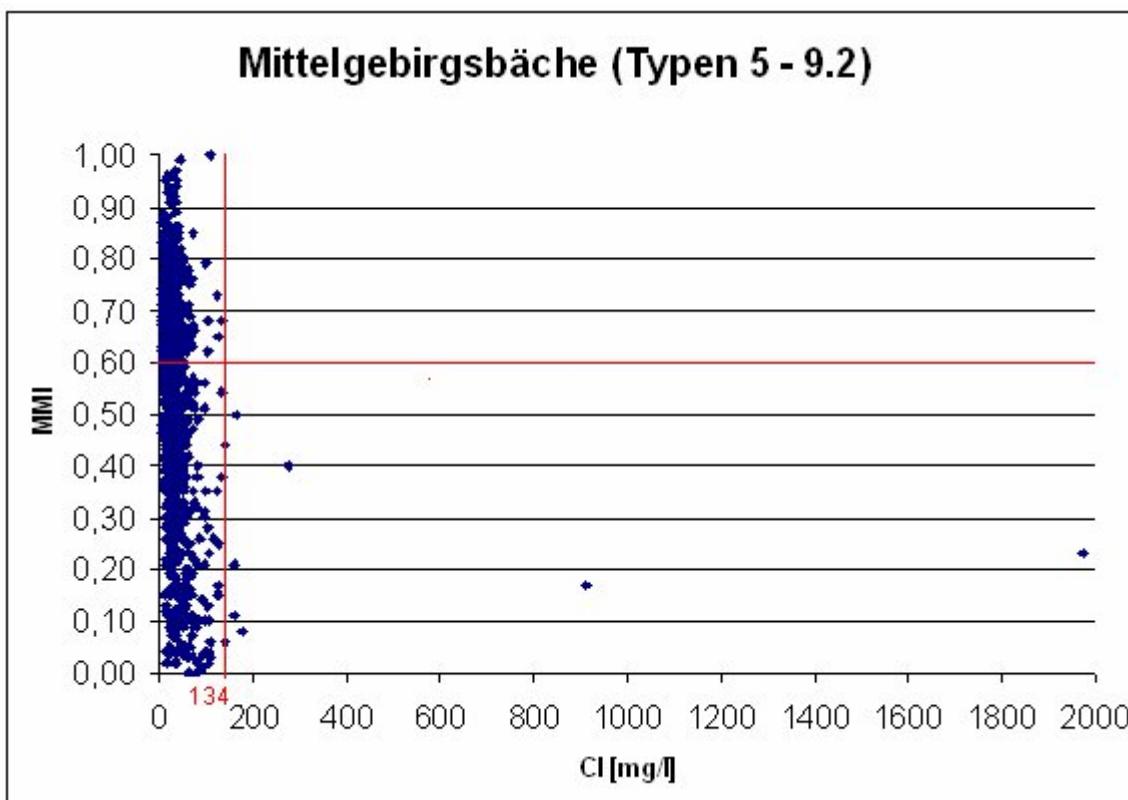


Abb. 3-4 Beziehung des multitemtrischen Index (MMI) zum Chloridgehalt. Daten der Mittelgebirgstypen 5 – 9.2.

Abb. 3-4 zeigt die Beziehung zwischen dem multitemtrischen Index (MMI) und dem Chloridgehalt aus Bächen der Mittelgebirgstypen in NRW. Messstellen mit einem MMI über 0,6 haben im vorliegenden Datensatz maximal 134 mg Cl/l. Der Maximalwert zum „sehr guten“ ökologischen Zustand (MMI > 0,8) ist mit 71 mg/l Chlorid nur etwa halb so hoch. Die Abb. 3-4 zeigt aber auch das Manko des vorliegenden Datensatzes aus NRW, nämlich das Fehlen bzw. die große Seltenheit mäßig bis stark mit Salz beeinträchtigter Stellen. An einem Datensatz mit deutlich höherem Anteil moderat belasteter Gewässer aus Sachsen-Anhalt lagen die ermittelten Werte mit 120 mg/l an der KG 2/3 bzw. 60 mg/l an der KG 1/2 jedoch in der gleichen Größenordnung und sogar noch etwas niedriger als in NRW (HBio, 2010²).

Die Abbildungen 3-5 und 3-6 zeigen die Ergebnisse der Berechnungen in den Tieflandbächen und in den Niederungsgewässern. Innerhalb der Tieflandbäche (Abb. 3-5), deren Typen für die Auswertungen ebenfalls zusammengefasst wurden, sind die gemessenen Maximalwerte der Chlorid-Ionen-Konzentration etwas höher als in den Mittelgebirgsbächen.

2 das Gutachten wurde NRW von Sachsen-Anhalt offiziell zur Verfügung gestellt, weshalb hier und in der Folge auch Werte aus diesem Gutachten verglichen werden können.

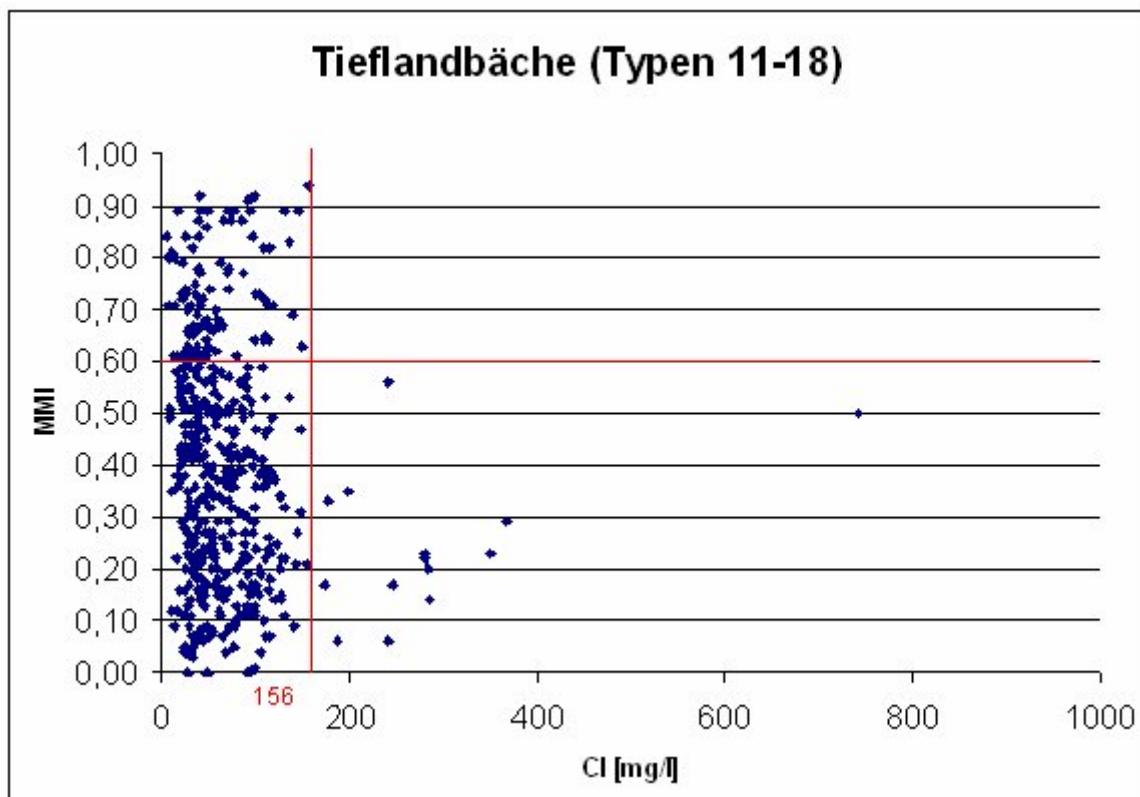


Abb. 3-5 Beziehung des multimetrischen Index (MMI) zum Chloridgehalt. Daten der Tieflandtypen.

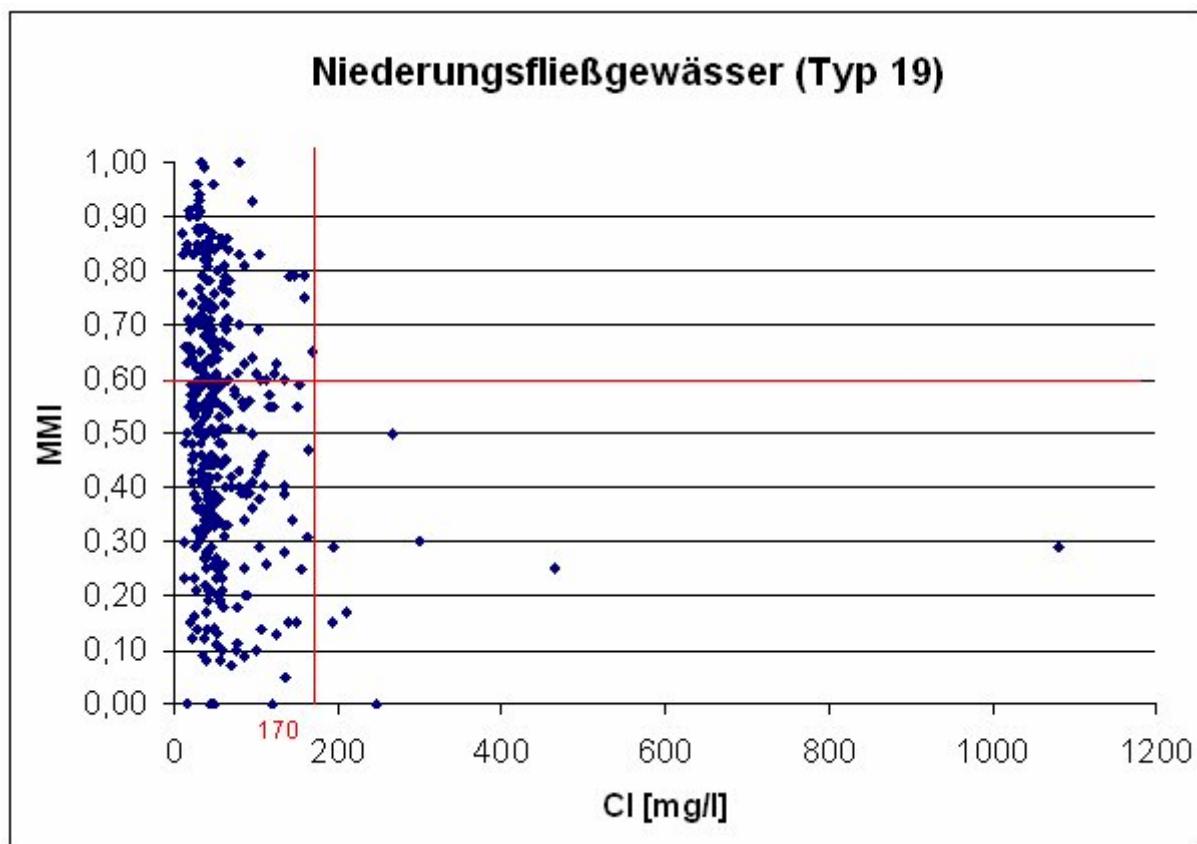


Abb. 3-6 Beziehung des multimetrischen Index (MMI) zum Chloridgehalt. Daten der Niederungsge- wässer.

In den Niederungsgewässern des Typs 19 (Abb. 3-6) liegen die Chlorid-Grenzwerte mit 170 bzw. 105 mg Cl⁻/l erstaunlich niedrig. Erstaunlich deshalb, da auch saprobiell ganz erheblich belastete Gewässer in die Berechnungen eingegangen sind (Abb. 3-3).

3.4 Abschätzung des Einflusses der Saprobie auf den Salzgehalt

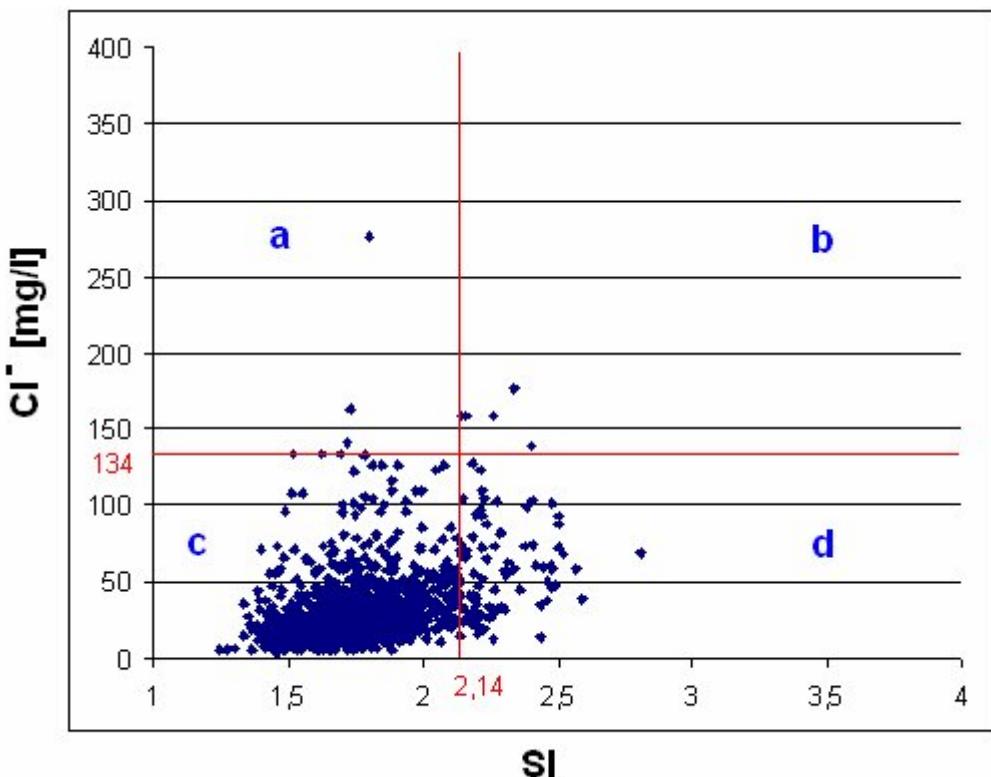


Abb. 3-7 Beziehung des Saprobiendex (SI) zum Chlorid-Gehalt. Gleicher Datensatz wie in Abb. 3-4, (Ausreißer: 912 bzw. 1970 mg Cl bei SI < 2,14 nicht gezeigt) Daten der Mittelgebirgstypen 5 -9.2.

Abbildung 3-7 zeigt den Saprobiendex und die Chloridgehalte der korrespondierenden Gewässer. Die roten Linien geben die Schwellenwerte der vorangegangenen Auswertungen wieder. In Sektor a liegen nun diejenigen Stellen, die zwar aufgrund der niedrigen Saprobie grundsätzlich einen guten ökologischen Zustand (GÖZ) aufweisen könnten, es aber, einen kausalen Zusammenhang vorausgesetzt, bereits wegen zu hoher Chloridbelastung nicht tun (6 Stellen), Sektor c zeigt die potentiell realisierbare Nische für den GÖZ in Hinblick auf die beiden betrachteten Faktoren. Von 1203 Probenahmen erreichen hier 1104 den GÖZ. In Sektor d (82 Probenahmen) sind zwar die Chloridwerte ausreichend niedrig, die Saprobiwerte aber bereits zu hoch und in Sektor b (6 Probenahmen) trifft dies für beide Parameter zu. In unserem Datensatz besteht keine statistisch signifikante positive lineare Korrelation zwischen dem Chloridgehalt und dem SI und dieser ist auch nicht unbedingt zu erwarten, da Bäche unterschiedlicher Saprobie zusätzlich mit Salz belastet sein können, oder auch nicht.

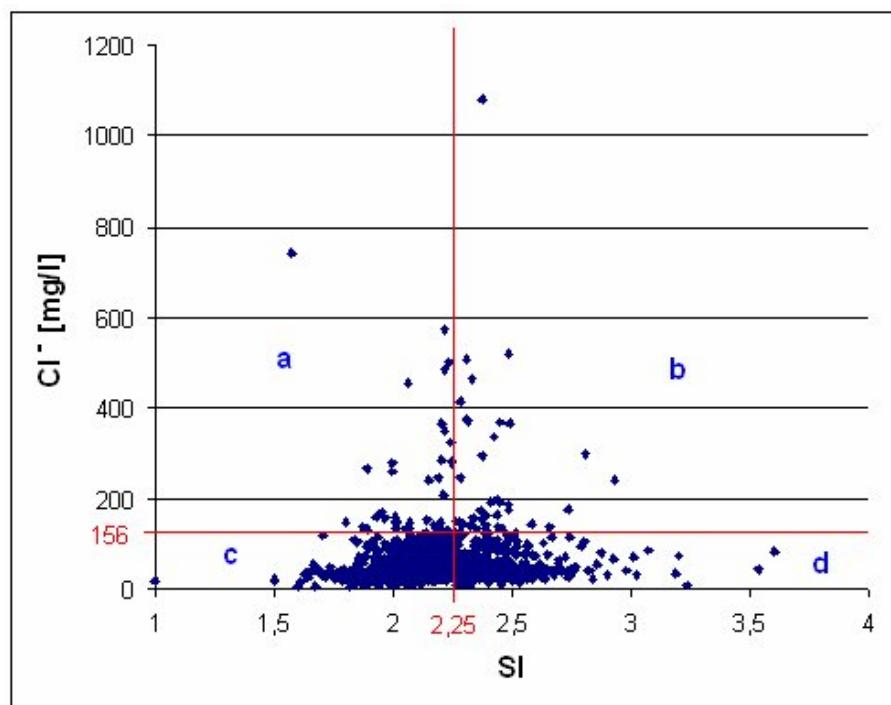


Abb. 3-8 Beziehung des Saprobiencoeffizienten (SI) zum Chlorid-Gehalt. Gleicher Datensatz wie in Abb. 3-5, Daten der Tieflandbäche, Typen 11-18.

Die Abb. 3-8 und 3-9 zeigen die graphischen Darstellungen der analogen Berechnungen an den Tiefland- und Niederungsbächen. Sektorenbezeichnungen vgl. Text zur Abb. 3-7, S. 11. Die Gewässer des Sektors a sind für alle Typen in der Anlage 1 namentlich aufgelistet.

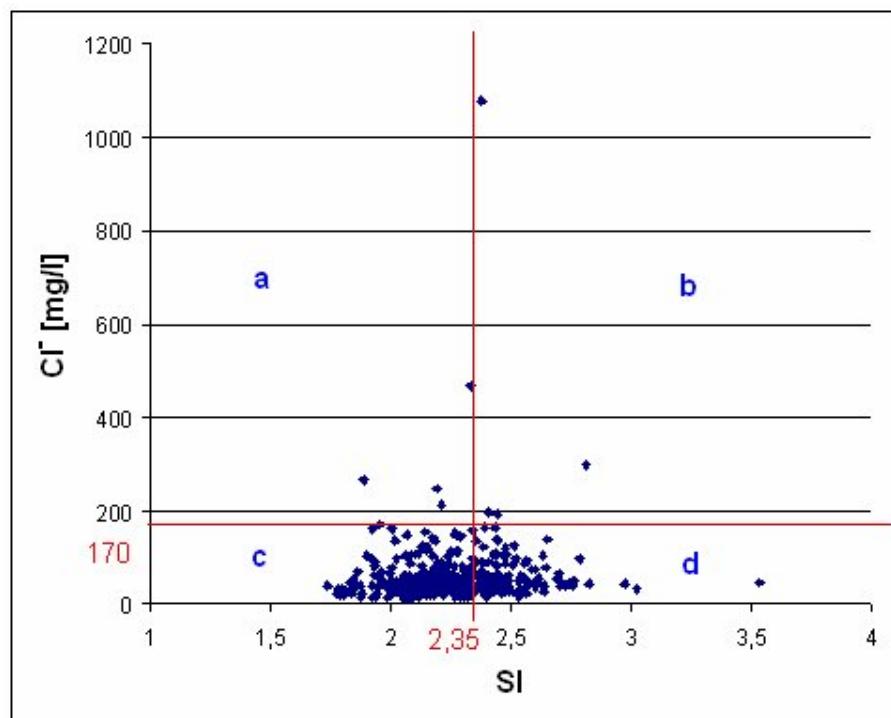


Abb. 3-9 Beziehung des Saprobiencoeffizienten (SI) zum Chlorid-Gehalt. Gleicher Datensatz wie in Abb. 3-6, Daten der Niederungsbäche, Typ 19.

Tabelle 3-1 fasst die bisherigen Ergebnisse und analoge Berechnungen für die Klassengrenze 1/2 zusammen.

Tab. 3-1 Maximalwerte einiger Parameter für bestimmte ökologische Zustandsklassen des MZB

Typ	Jahr	AD-KG	SI	Cl [mg/l]
Mittelgebirgsbäche Typen 5, 5.1, 6, 7; 9, 9.1; 9.2	2005-09	2/3	2,14	134
	2005-09	1/2	1,96	71
Tieflandbäche Typen 11, 12, 14, 15, 15g, 16, 17, 18	2005-09	2/3	2,25	156
	2005-09	1/2	2,11	156
Niederungsgewässer Typ 19	2005-09	2/3	2,35 [2,70]	170
	2005-09	1/2	1,90 [2,54]	105

AD-KG: Allgemeine Degradation n. PERLODES- Klassengrenze 1 = sehr gut, 2 = gut, 3 = mäßig, SI = Saprobenindex. Beachte Typ 19: Verfahrensgemäße Grenze [Messwert Datensatz]

In NRW und in Sachsen-Anhalt liegen die ermittelten Chloridgrenzwerte damit trotz deutlich unterschiedlicher Datensätze und teilweise auch anderer Gewässertypen in der gleichen Größenordnung und noch deutlich unter dem derzeitigen LAWA-Richtwert von 200 mg/l. Grundsätzlich sind die Chloridgehalte in dem nordrheinwestfälischen Datensatz eher gering und dieser enthält hauptsächlich weder saprobiell noch durch Salz belastete Bäche. Diese „Unausgewogenheit“ lässt sich auch später nicht mehr herausfiltern und dies trägt zu einer gewissen Unschärfe bei der Festlegung der Klassengrenzen bei.

3.5 Vorkommen des Makrozoobenthos in Abhängigkeit vom Chloridgehalt

Aus den vorangegangenen Berechnungen lässt sich ableiten, dass der gute ökologische Zustand nur in Abhängigkeit von stofflichen Parametern, v.a. der Saprobie, aber mit einer hohen Wahrscheinlichkeit auch in Abhängigkeit von relativ niedrigen Salzgehalten erreicht werden kann. Dieser Zusammenhang muss sich auch auf der Arrebene widerspiegeln und es ist zu erwarten, dass es sowohl steno- als auch euryhaline Arten gibt.

Die folgende Tab. 3-3 gibt entsprechende Berechnungen wieder, wobei die in Tab. 3-2 festgelegten Klassen für den Chloridgehalt verwendet wurden:

Es sind alle Arten oder höheren Taxa aller Gewässertypen des Mittelgebirges und des Tieflandes inklusive der Flüsse und Kanäle, also im Einzelnen die Nachweise in Bächen der Typen 5, 5.1, 6, 7, 9., 9.1, 9.2, 10, 11, 12, 14, 15, 15g, 16, 17, 18, 19, 20 in die Berechnungen eingegangen.

Tab. 3-2 Klassifizierung der Chloridwerte in Wertebereichsklassen

Chlorid -Klasse	Chlorid [mg/l] von	Chlorid [mg/l] bis
1	0	< 25
2	25	< 50
3	50	< 100
4	100	< 200
5	200	< 400
6		> 400

Insgesamt lagen zu 1060 Taxa aus NRW Angaben zum Chlorid vor. Die Tab. 3-3 zeigt die Taxa in etwa geordnet nach steigender Salztoleranz an. Taxa mit weniger als 10 Nachweisen werden hierbei außer Acht gelassen, so dass 617 Taxa verbleiben. Die vollständigen Tabellen sind im Excel-Format auf der beiliegenden CD vorhanden. Die Anzahl der Chloridmesswerte pro Klasse und Taxon ist aus Gründen der Übersichtlichkeit und der besseren Vergleichbarkeit bereits in Prozent der Gesamtmessungen umgerechnet. Je nachdem in welchen maximalen Chloridklassenbereichen Taxa noch oder erstmals nachweisbar sind werden diese so genannten Haloklassen zugeordnet.

Tab. 3-3 Prozentuale Verteilung häufiger Taxa aller Gewässertypen, inklusive der Flüsse und Kanäle auf verschiedene Chlorid-Konzentrationsbereiche

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Haloklasse
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	<50	<100	<200	<400	>400	
1	<i>Philopotamus</i> sp.	24	100	0	0	0	0	0	1
2	<i>Amphinemura sulcicollis</i>	12	100	0	0	0	0	0	1
3	<i>Leuctra fusca</i> ssp.	10	100	0	0	0	0	0	1
4	<i>Dixidae</i> Gen. sp.	22	95	5	0	0	0	0	2
5	<i>Siphonoperla torrentium</i> ssp.	20	95	5	0	0	0	0	2
6	<i>Bythinella dunkeri</i>	16	94	6	0	0	0	0	2
7	<i>Simulium tuberosum/vulgare</i>	11	91	9	0	0	0	0	2
8	<i>Parametriocnemus</i> sp.	10	90	10	0	0	0	0	2
9	<i>Ecclisopteryx guttulata</i>	17	88	12	0	0	0	0	2
10	<i>Leuctra braueri</i>	33	85	15	0	0	0	0	2
11	<i>Astacus astacus</i>	13	85	15	0	0	0	0	2
12	<i>Hexatoma</i> sp.	13	85	15	0	0	0	0	2
13	<i>Rhithrogena semicolorata</i>	25	84	16	0	0	0	0	2
14	<i>Hydraena pygmaea</i>	12	83	17	0	0	0	0	2
15	<i>Leuctra prima</i>	17	82	18	0	0	0	0	2
16	<i>Ecclisopteryx madida</i>	10	80	20	0	0	0	0	2
17	<i>Electrogena lateralis</i>	10	80	20	0	0	0	0	2
18	<i>Chaetopteryx</i> sp.	18	78	22	0	0	0	0	2
19	<i>Prosimulium rufipes</i>	18	78	22	0	0	0	0	2
20	<i>Liponeura cinerascens</i> ssp.	36	75	25	0	0	0	0	2
21	<i>Hydatophylax infumatus</i>	16	75	25	0	0	0	0	2
22	<i>Agapetinae</i> Gen. sp.	33	70	30	0	0	0	0	2
23	<i>Hydraena dentipes</i>	10	70	30	0	0	0	0	2
24	<i>Rhithrogena hercynia</i>	18	67	33	0	0	0	0	2
25	<i>Rhyacophila praemorsa</i>	15	60	40	0	0	0	0	2
26	<i>Ecclisopteryx</i> sp.	10	60	40	0	0	0	0	2
27	<i>Rhithrogena puytoraci</i>	50	58	42	0	0	0	0	2
28	<i>Scleroprocta</i> sp.	18	56	44	0	0	0	0	2
29	<i>Leptophlebia marginata</i>	13	54	46	0	0	0	0	2
30	<i>Micrasema setiferum</i> ssp.	16	50	50	0	0	0	0	2
31	<i>Potamanthus luteus</i>	36	28	72	0	0	0	0	2
32	<i>Diura bicaudata</i>	30	93	3	3	0	0	0	3
33	<i>Chloroperla</i> sp.	56	91	7	2	0	0	0	3
34	<i>Drusus annulatus/biguttatus</i>	32	78	19	3	0	0	0	3
35	<i>Simulium argyreatum</i>	138	78	18	4	0	0	0	3

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenide
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
36	Oecismus monedula monedula	86	77	20	3	0	0	0	3
37	Brachycentrus montanus	25	68	28	4	0	0	0	3
38	Polycelis felina	85	65	31	5	0	0	0	3
39	Rhyacophila tristis	65	65	31	5	0	0	0	3
40	Dinocras cephalotes	136	64	32	4	0	0	0	3
41	Philopotamus ludificatus	39	62	36	3	0	0	0	3
42	Rhithrogena picteti	50	60	38	2	0	0	0	3
43	Halesus digitatus ssp.	22	45	50	5	0	0	0	3
44	Cordulegaster boltonii	20	80	15	5	0	0	0	3
45	Hydropsyche silfvenii	17	88	6	6	0	0	0	3
46	Eukiefferiella sp.	16	75	19	6	0	0	0	3
47	Ephemerella mucronata	293	70	24	5	0	0	0	3
48	Liponeura sp.	58	67	26	7	0	0	0	3
49	Simulium vernum-Gr.	14	43	50	7	0	0	0	3
50	Tinodes rostocki	14	57	36	7	0	0	0	3
51	Baetis melanonyx	80	69	23	9	0	0	0	3
52	Glossosoma sp.	159	64	28	8	0	0	0	3
53	Ecdyonurus venosus	83	59	33	8	0	0	0	3
54	Perlidae Gen. sp.	25	64	28	8	0	0	0	3
55	Chrysopilus sp.	31	81	10	10	0	0	0	3
56	Hydrocyphon deflexicollis	79	75	16	9	0	0	0	3
57	Velia caprai caprai	32	44	47	9	0	0	0	3
58	Simulium monticola	22	77	14	9	0	0	0	3
59	Polypedilum albicorne	11	91	0	9	0	0	0	3
60	Tanytarsus sp.	11	73	18	9	0	0	0	3
61	Simulium cryophilum	29	76	14	10	0	0	0	3
62	Simulium angustitarse	10	40	50	10	0	0	0	3
63	Ecdyonurus torrentis	234	65	24	11	0	0	0	3
64	Philopotamus montanus ssp.	142	66	23	11	0	0	0	3
65	Silo sp.	90	59	30	11	0	0	0	3
66	Drusus sp.	46	41	48	11	0	0	0	3
67	Simulium costatum	27	63	26	11	0	0	0	3
68	Glossosoma conformis	77	71	18	10	0	0	0	3
69	Lithax niger	35	71	17	11	0	0	0	3
70	Perlodidae Gen. sp.	22	73	14	14	0	0	0	3
71	Baetis alpinus	105	77	10	13	0	0	0	3
72	Chloroperlidae Gen. sp.	77	66	21	13	0	0	0	3
73	Chrysops sp.	14	43	43	14	0	0	0	3
74	Limnephilus flavicornis	20	50	35	15	0	0	0	3
75	Elodes minuta	13	0	85	15	0	0	0	3
76	Collembola Gen. sp.	14	71	14	14	0	0	0	3
77	Hydropsyche fulvipes	13	69	15	15	0	0	0	3
78	Athericidae Gen. sp.	18	44	39	17	0	0	0	3
79	Coenagrion sp.	16	13	69	19	0	0	0	3
80	Ecclisopteryx dalecarlica	11	82	0	18	0	0	0	3
81	Perlodes sp.	90	43	38	19	0	0	0	3

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenide
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
82	Stenelmis canaliculata	59	15	66	19	0	0	0	3
83	Planorbis carinatus	20	5	75	20	0	0	0	3
84	Blephariceridae Gen. sp.	19	47	32	21	0	0	0	3
85	Brachyptera seticornis	47	55	23	21	0	0	0	3
86	Ecdyonurus dispar	54	41	35	24	0	0	0	3
87	Silo nigricornis/piceus	29	28	48	24	0	0	0	3
88	Limnius muelleri/opacus	26	42	31	27	0	0	0	3
89	Potthastia gaedii	11	73	0	27	0	0	0	3
90	Electrogena ujhelyii	14	29	43	29	0	0	0	3
91	Dina sp.	20	40	30	30	0	0	0	3
92	Psychomyiidae Gen. sp.	10	10	60	30	0	0	0	3
93	Stagnicola palustris	12	25	42	33	0	0	0	3
94	Procloeon pennulatum	12	8	58	33	0	0	0	3
95	Helophorus grandis	11	9	55	36	0	0	0	3
96	Ecdyonurus insignis	27	7	56	37	0	0	0	3
97	Siphlonurus sp.	13	62	0	38	0	0	0	3
98	Limnius opacus	31	3	58	39	0	0	0	3
99	Hydrobius fuscipes	18	0	61	39	0	0	0	3
100	Potamophylax latipennis	10	10	50	40	0	0	0	3
101	Anacaena sp.	14	7	50	43	0	0	0	3
102	Chalcolestes viridis	10	20	30	50	0	0	0	3
103	Stenophylax permistus	10	50	0	50	0	0	0	3
104	Valvata macrostoma	10	0	50	50	0	0	0	3
105	Ceraclea nigronervosa	13	8	38	54	0	0	0	3
106	Ecdyonurus submontanus	11	27	18	55	0	0	0	3
107	Polycentropus irroratus	10	0	40	60	0	0	0	3
108	Agapetus sp.	60	58	38	2	2	0	0	4
109	Paraleptophlebia sp.	27	56	41	0	4	0	0	4
110	Baetis niger	120	75	23	0	2	0	0	4
111	Dixa sp.	35	66	29	3	3	0	0	4
112	Elmis rioloides	75	67	28	4	1	0	0	4
113	Micrasema minimum	61	64	30	3	3	0	0	4
114	Ecdyonurus venosus-Gr.	690	63	30	7	1	0	0	4
115	Perla marginata	234	74	19	5	3	0	0	4
116	Rhithrogena sp.	178	75	18	6	2	0	0	4
117	Leuctra nigra	131	78	15	6	2	0	0	4
118	Odontocerum albicorne	518	71	22	5	2	0	0	4
119	Rhyacophila nubila	124	75	18	4	3	0	0	4
120	Brillia bifida	60	75	18	3	3	0	0	4
121	Siphonoperla sp.	500	68	24	7	2	0	0	4
122	Habroleptoides confusa	806	66	26	7	1	0	0	4
123	Epeorus assimilis	592	70	22	6	2	0	0	4
124	Isoperla sp.	522	70	22	7	1	0	0	4
125	Ecdyonurus sp.	236	67	25	4	3	0	0	4
126	Habrophlebia lauta	611	65	26	9	1	0	0	4
127	Micrasema longulum	245	63	28	8	1	0	0	4

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenide
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
128	Diamesa insignipes	90	84	7	0	9	0	0	4
129	Perlodes microcephalus	79	65	25	8	3	0	0	4
130	Prosimulium sp.	233	68	22	9	1	0	0	4
131	Allogamus auricollis	206	51	39	7	3	0	0	4
132	Elodes marginata	61	56	34	8	2	0	0	4
133	Potamophylax cingulatus/latipennis	52	65	25	8	2	0	0	4
134	Prosimulium tomosvaryi	51	65	25	8	2	0	0	4
135	Anacaena lutescens	10	40	50	0	10	0	0	4
136	Cricotopus sp.	10	60	30	0	10	0	0	4
137	Rhithrogena semicolorata-Gr.	855	64	26	7	2	0	0	4
138	Ibisia marginata	144	68	22	8	1	0	0	4
139	Glossosomatidae Gen. sp.	42	57	33	7	2	0	0	4
140	Sialis fuliginosa	376	60	29	9	2	0	0	4
141	Amphinemura sp.	353	70	19	8	3	0	0	4
142	Brachyptera risi	284	67	22	10	1	0	0	4
143	Esolus angustatus	284	66	23	8	3	0	0	4
144	Hydropsyche dinarica	236	62	27	9	2	0	0	4
145	Leptophlebiidae Gen. sp.	128	52	37	9	2	0	0	4
146	Heterotriassocladius marcidus	18	72	17	0	11	0	0	4
147	Anomalopterygella chauviniana	641	64	24	10	2	0	0	4
148	Limnius perrisi	400	64	24	9	3	0	0	4
149	Micropsectra sp.	101	68	20	7	5	0	0	4
150	Macropelopia sp.	42	74	14	5	7	0	0	4
151	Diamesinae Gen. sp.	33	52	36	6	6	0	0	4
152	Planorbis sp.	17	35	53	6	6	0	0	4
153	Potthastia longimana	17	82	6	0	12	0	0	4
154	Leuctra sp.	1159	58	29	10	4	0	0	4
155	Torleya major	430	64	23	9	5	0	0	4
156	Eloeophila sp.	519	53	34	12	1	0	0	4
157	Baetis lutheri	316	54	33	11	2	0	0	4
158	Brachyptera sp.	84	75	12	11	2	0	0	4
159	Gyrinus sp.	63	52	35	10	3	0	0	4
160	Tvetenia discoloripes-Gr.	61	74	13	8	5	0	0	4
161	Rhypholophus sp.	38	50	37	5	8	0	0	4
162	Dolichopodidae Gen. sp.	24	33	54	0	13	0	0	4
163	Protonemura sp.	596	70	17	10	2	0	0	4
164	Pedicia sp.	85	67	19	11	4	0	0	4
165	Sericostoma sp.	1582	57	29	10	4	0	0	4
166	Silo piceus	218	65	21	8	6	0	0	4
167	Caenis rivulorum	203	47	39	11	2	0	0	4
168	Hydraena gracilis	1120	56	29	12	4	0	0	4
169	Epoicocladius ephemerae	19	53	32	11	5	0	0	4
170	Bythinella sp.	13	8	77	8	8	0	0	4
171	Baetis muticus	481	61	24	13	2	0	0	4
172	Clinocerinae Gen. sp.	202	62	23	13	2	0	0	4
173	Agapetus fuscipes	87	55	30	10	5	0	0	4

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogen
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
174	<i>Esolus</i> sp.	568	56	28	11	5	0	0	4
175	<i>Haplotaxis gordioides</i>	305	58	26	10	6	0	0	4
176	<i>Agapetus ochripes</i>	49	49	35	4	12	0	0	4
177	<i>Tvetenia</i> sp.	37	70	14	5	11	0	0	4
178	<i>Hydropsyche saxonica</i>	232	43	41	9	6	0	0	4
179	<i>Leuctra fusca</i> -Gr.	104	48	35	12	6	0	0	4
180	<i>Heptageniidae</i> Gen. sp.	63	70	13	16	2	0	0	4
181	<i>Anacaena limbata</i>	23	22	61	9	9	0	0	4
182	<i>Nemoura</i> sp.	424	51	32	14	3	0	0	4
183	<i>Atherix ibis</i>	607	54	29	13	3	0	0	4
184	<i>Halesus</i> sp.	820	42	40	16	3	0	0	4
185	<i>Leuctra geniculata</i>	541	45	37	14	4	0	0	4
186	<i>Drusus annulatus</i>	283	40	42	16	2	0	0	4
187	<i>Hemerodromia</i> sp.	221	57	25	14	4	0	0	4
188	<i>Goeridae</i> Gen. sp.	154	47	35	13	5	0	0	4
189	<i>Simulium variegatum</i>	115	54	28	11	7	0	0	4
190	<i>Oreodytes</i> sp.	62	55	27	15	3	0	0	4
191	<i>Adicella reducta</i>	60	42	40	10	8	0	0	4
192	<i>Nemurella pictetii</i>	45	58	24	16	2	0	0	4
193	<i>Agabus bipustulatus</i>	11	9	73	9	9	0	0	4
194	<i>Gordius</i> sp.	164	62	20	13	4	0	0	4
195	<i>Plectrocnemia conspersa</i> ssp.	289	44	37	17	2	0	0	4
196	<i>Alboglossiphonia heteroclita</i>	26	27	54	15	4	0	0	4
197	<i>Oecetis testacea</i>	169	43	38	14	4	0	0	4
198	<i>Lepidostoma hirtum</i>	704	48	32	15	5	0	0	4
199	<i>Elodes</i> sp.	158	46	34	16	4	0	0	4
200	<i>Polycentropus</i> sp.	64	47	33	11	9	0	0	4
201	<i>Tinodes assimilis</i>	46	37	43	15	4	0	0	4
202	<i>Niphargus</i> sp.	116	58	21	21	1	0	0	4
203	<i>Gammarus fossarum</i>	1654	43	36	17	4	0	0	4
204	<i>Elodes minuta</i> -Gr.	151	28	51	18	3	0	0	4
205	<i>Cheumatopsyche lepida</i>	141	29	50	17	4	0	0	4
206	<i>Spirosperma ferox</i>	56	38	41	16	5	0	0	4
207	<i>Limnius</i> sp.	1437	47	32	14	6	0	0	4
208	<i>Pentaneurini</i> Gen. sp.	73	67	12	8	12	0	0	4
209	<i>Ptychoptera</i> sp.	102	37	41	14	8	0	0	4
210	<i>Riolus</i> sp.	74	35	43	14	8	0	0	4
211	<i>Simulium trifasciatum</i>	37	54	24	11	11	0	0	4
212	<i>Rheocricotopus fuscipes</i>	32	59	19	6	16	0	0	4
213	<i>Riolus subviolaceus</i>	75	37	41	17	4	0	0	4
214	<i>Hydraena melas</i>	14	57	21	0	21	0	0	4
215	<i>Brychius elevatus</i>	84	42	35	13	11	0	0	4
216	<i>Polypedilum convictum</i>	30	57	20	7	17	0	0	4
217	<i>Culicidae</i> Gen. sp.	21	10	67	19	5	0	0	4
218	<i>Esolus parallelepipedus</i>	465	44	33	15	8	0	0	4
219	<i>Habrophlebia</i> sp.	114	34	43	20	3	0	0	4

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenide
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
220	Sericostomatidae Gen. sp.	89	37	40	17	6	0	0	4
221	Laccophilus sp.	52	37	40	19	4	0	0	4
222	Laccobius sp.	31	29	48	19	3	0	0	4
223	Elmis maugetii	1123	44	32	17	7	0	0	4
224	Beraeodes minutus	21	24	52	19	5	0	0	4
225	Dytiscidae Gen. sp.	64	23	52	19	6	0	0	4
226	Hydraena riparia	32	6	69	9	16	0	0	4
227	Athripsodes aterrimus	26	12	62	23	4	0	0	4
228	Dugesia sp.	135	34	40	19	7	0	0	4
229	Simulium reptans	70	47	27	23	3	0	0	4
230	Stenelmis sp.	62	13	61	18	8	0	0	4
231	Microtendipes chloris-Gr.	38	55	18	16	11	0	0	4
232	Psychodidae Gen. sp.	330	40	32	23	5	0	0	4
233	Potamophylax sp.	226	40	32	21	7	0	0	4
234	Hydrophilidae Gen. sp.	33	48	24	24	3	0	0	4
235	Helophorus flavipes	11	27	45	18	9	0	0	4
236	Polycentropodidae Gen. sp.	57	46	25	18	12	0	0	4
237	Nais pseudobtusa	17	6	65	18	12	0	0	4
238	Anisus sp.	28	14	57	18	11	0	0	4
239	Hydropsyche sp.	1186	41	30	19	9	0	0	4
240	Habrophlebia fusca	184	18	53	23	5	0	0	4
241	Glossiphonia nebulosa/verrucata	23	22	48	22	9	0	0	4
242	Gammarus sp.	1076	36	34	23	7	0	0	4
243	Dryops sp.	20	30	40	15	15	0	0	4
244	Dytiscus sp.	20	10	60	25	5	0	0	4
245	Nemouridae Gen. sp.	71	39	31	25	4	0	0	4
246	Velia sp.	41	24	46	27	2	0	0	4
247	Iroquoia dubia	42	2	67	26	5	0	0	4
248	Hydrometra stagnorum	13	38	31	23	8	0	0	4
249	Lithax obscurus	43	26	42	28	5	0	0	4
250	Hydraena minutissima	31	55	13	29	3	0	0	4
251	Haliplus fluviatilis	28	7	61	21	11	0	0	4
252	Helophorus sp.	86	24	44	23	8	0	0	4
253	Rhyacophila fasciata ssp.	21	29	38	24	10	0	0	4
254	Hydraena assimilis	28	21	46	25	7	0	0	4
255	Caenis beskidensis	35	37	29	29	6	0	0	4
256	Colymbetinae Gen. sp.	12	8	58	25	8	0	0	4
257	Athripsodes albifrons	181	29	36	24	11	0	0	4
258	Physidae Gen. sp.	20	5	60	10	25	0	0	4
259	Hyphydrus ovatus	19	11	53	32	5	0	0	4
260	Notonecta sp.	50	10	54	32	4	0	0	4
261	Hydroporus sp.	28	7	57	25	11	0	0	4
262	Apsectrotanyptus trifascipennis	14	57	7	7	29	0	0	4
263	Demicryptochironomus vulneratus	11	64	0	0	36	0	0	4
264	Orthocladius sp.	33	39	24	9	27	0	0	4
265	Limnebius truncatellus	11	45	18	18	18	0	0	4

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogen
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
266	<i>Limnephilus extricatus</i>	13	31	31	31	8	0	0	4
267	<i>Riolus cupreus</i>	13	8	54	23	15	0	0	4
268	<i>Limnephilus lunatus</i>	333	8	53	32	7	0	0	4
269	<i>Glossiphonia concolor</i>	31	13	48	23	16	0	0	4
270	<i>Haliplus (Liaphlus) sp.</i>	23	0	61	30	9	0	0	4
271	<i>Paratendipes sp.</i>	10	0	60	20	20	0	0	4
272	<i>Simulium noelleri</i>	10	20	40	30	10	0	0	4
273	<i>Valvata piscinalis piscinalis</i>	10	60	0	20	20	0	0	4
274	<i>Bathyomphalus contortus</i>	52	13	46	33	8	0	0	4
275	<i>Scirtidae Gen. sp.</i>	16	38	19	38	6	0	0	4
276	<i>Limnephilus rhombicus ssp.</i>	49	16	41	33	10	0	0	4
277	<i>Aulodrilus japonicus</i>	23	26	30	26	17	0	0	4
278	<i>Heptagenia sp.</i>	20	20	35	25	20	0	0	4
279	<i>Ithytrichia lamellaris</i>	56	52	2	27	20	0	0	4
280	<i>Plea minutissima ssp.</i>	21	5	48	38	10	0	0	4
281	<i>Zygoptera Gen. sp.</i>	59	2	51	32	15	0	0	4
282	<i>Asellidae Gen. sp.</i>	15	20	33	40	7	0	0	4
283	<i>Astacidae Gen. sp.</i>	21	0	52	43	5	0	0	4
284	<i>Oecetis notata</i>	60	15	35	45	5	0	0	4
285	<i>Corixinae Gen. sp.</i>	30	7	43	40	10	0	0	4
286	<i>Beris sp.</i>	18	0	50	33	17	0	0	4
287	<i>Radix auricularia</i>	18	11	39	28	22	0	0	4
288	<i>Agabus paludosus</i>	12	0	50	42	8	0	0	4
289	<i>Gerris sp.</i>	12	17	33	42	8	0	0	4
290	<i>Viviparus contectus</i>	12	0	50	25	25	0	0	4
291	<i>Viviparus sp.</i>	10	10	40	20	30	0	0	4
292	<i>Simulium lineatum</i>	37	19	30	41	11	0	0	4
293	<i>Ceraclea sp.</i>	67	15	33	42	10	0	0	4
294	<i>Gyraulus sp.</i>	68	22	25	43	10	0	0	4
295	<i>Mystacides longicornis</i>	36	14	33	47	6	0	0	4
296	<i>Polycelis sp.</i>	43	16	30	42	12	0	0	4
297	<i>Limnodrilus profundicola</i>	37	8	38	32	22	0	0	4
298	<i>Cloeon simile</i>	13	15	31	38	15	0	0	4
299	<i>Polypedilum sp.</i>	13	23	23	38	15	0	0	4
300	<i>Stylaria lacustris</i>	31	3	42	45	10	0	0	4
301	<i>Glyphotaelius pellucidus</i>	22	27	18	50	5	0	0	4
302	<i>Glossiphoniidae Gen. sp.</i>	16	13	31	44	13	0	0	4
303	<i>Radix sp.</i>	103	23	21	39	17	0	0	4
304	<i>Nais bretschieri</i>	39	8	36	41	15	0	0	4
305	<i>Theromyzon sp.</i>	30	17	27	33	23	0	0	4
306	<i>Bryozoa Gen. sp.</i>	68	15	28	43	15	0	0	4
307	<i>Oecetis lacustris</i>	12	0	42	42	17	0	0	4
308	<i>Ophidona is serpentina</i>	33	12	30	30	27	0	0	4
309	<i>Copepoda Gen. sp.</i>	24	8	33	46	13	0	0	4
310	<i>Polypedilum laetum-Agg.</i>	10	40	0	0	60	0	0	4
311	<i>Ephydatia fluviatilis</i>	27	15	22	44	19	0	0	4

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenide
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
312	<i>Cryptochironomus</i> sp.	14	7	29	29	36	0	0	4
313	<i>Hemiclepsis marginata</i>	63	8	27	49	16	0	0	4
314	<i>Fredericella sultana</i>	31	10	23	35	32	0	0	4
315	<i>Procloeon bifidum</i>	125	6	27	48	18	0	0	4
316	<i>Phryganea</i> sp.	12	0	33	58	8	0	0	4
317	<i>Unio tumidus</i> ssp.	12	0	33	33	33	0	0	4
318	<i>Stagnicola</i> sp.	47	4	28	49	19	0	0	4
319	<i>Chironomus bernensis</i>	10	0	30	30	40	0	0	4
320	<i>Microtendipes</i> sp.	10	10	20	60	10	0	0	4
321	<i>Potamothrix moldaviensis</i>	45	0	29	51	20	0	0	4
322	<i>Bithynia</i> sp.	11	0	27	55	18	0	0	4
323	<i>Baetis alpinus/lutheri</i>	13	0	23	46	31	0	0	4
324	<i>Sisyratia</i> sp.	36	3	14	64	19	0	0	4
325	<i>Brachycercus harrisella</i>	23	0	9	74	17	0	0	4
326	<i>Viviparus viviparus</i>	27	0	7	63	30	0	0	4
327	<i>Ephydatia muelleri</i>	33	0	6	79	15	0	0	4
328	<i>Dreissena</i> sp.	22	0	5	32	64	0	0	4
329	<i>Hydropsyche bulgaromanorum</i>	32	0	3	19	78	0	0	4
330	<i>Trochospongilla horrida</i>	114	0	1	52	47	0	0	4
331	<i>Cestoda</i> Gen. sp.	17	0	0	82	18	0	0	4
332	<i>Corophium</i> sp.	12	0	0	58	42	0	0	4
333	<i>Potamophylax cingulatus/latipennis/luctuosus</i>	220	63	27	6	3	1	0	5
334	<i>Silo pallipes</i>	385	55	34	10	1	1	0	5
335	<i>Potamophylax cingulatus</i> ssp.	141	54	34	10	1	1	0	5
336	<i>Oreodytes sanmarkii</i>	456	64	24	8	2	1	0	5
337	<i>Veliidae</i> Gen. sp.	29	17	66	14	0	3	0	5
338	<i>Rhyacophila dorsalis</i> ssp.	109	55	28	10	6	2	0	5
339	<i>Ilybius fuliginosus</i>	11	27	55	9	0	9	0	5
340	<i>Tipulidae</i> Gen. sp.	161	51	30	13	6	1	0	5
341	<i>Empididae</i> Gen. sp.	93	54	27	13	5	1	0	5
342	<i>Silo nigricornis</i>	210	46	35	13	4	1	0	5
343	<i>Elmis aenea/maugetii/rietscheli/rioloides</i>	256	47	34	11	6	2	0	5
344	<i>Chaetopterygini/Stenophylacini</i> Gen. sp.	1106	46	34	16	4	1	0	5
345	<i>Hydropsyche instabilis</i>	343	44	36	16	3	1	0	5
346	<i>Baetis scambus</i>	676	50	30	14	5	1	0	5
347	<i>Ephemera</i> sp.	56	30	50	14	2	4	0	5
348	<i>Ephemera danica</i>	1358	46	33	16	4	1	0	5
349	<i>Lepidostoma basale</i>	343	43	36	15	6	1	0	5
350	<i>Rhyacophila</i> (<i>Rhyacophila</i>) sp.	1591	44	35	15	5	1	0	5
351	<i>Orectochilus villosus</i>	704	43	36	15	5	1	0	5
352	<i>Hydraena</i> sp.	597	51	28	15	5	1	0	5
353	<i>Agriotypus armatus</i>	19	37	42	11	5	5	0	5
354	<i>Limnephilidae</i> Gen. sp.	572	49	29	17	4	1	0	5
355	<i>Dugesia gonocephala</i>	1293	46	32	15	6	1	0	5
356	<i>Stylodrilus heringianus</i>	757	48	30	15	6	1	0	5
357	<i>Baetis rhodani</i>	2420	44	33	17	5	1	0	5
358	<i>Dicranota</i> sp.	1965	42	35	16	6	1	0	5

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogen
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
372	Simulium ornatum-Gr.	198	35	37	21	6	2	0	5
373	Tinodes sp.	132	36	36	21	5	2	0	5
374	Simulium sp.	2080	40	32	19	8	1	0	5
375	Drusinae Gen. sp.	43	44	28	19	5	5	0	5
376	Serratella ignita	1264	39	33	18	9	1	0	5
377	Athripsodes bilineatus ssp.	152	42	29	14	11	3	0	5
378	Tabanidae Gen. sp.	370	29	41	23	6	1	0	5
379	Ceratopogoninae/Palpomyiinae Gen. sp.	611	36	34	21	8	1	0	5
380	Halesus radiatus	113	25	45	19	9	2	0	5
381	Platambus maculatus	239	30	39	26	3	2	0	5
382	Pilaria sp.	87	25	44	25	5	1	0	5
383	Oulimnius sp.	710	36	33	20	10	1	0	5
384	Leptoceridae Gen. sp.	164	34	34	25	6	1	0	5
385	Oulimnius tuberculatus	1285	34	34	22	10	1	0	5
386	Elmis aenea	1209	34	34	22	9	1	0	5
387	Limnophora sp.	96	40	28	20	10	2	0	5
388	Haemopis sanguisuga	69	14	54	17	13	1	0	5
389	Potamophylax rotundipennis	212	14	53	26	5	1	0	5
390	Anacaena globulus	73	27	40	25	7	1	0	5
391	Erpobdella sp.	462	29	38	22	10	1	0	5
392	Lumbriculus variegatus	546	34	33	21	11	2	0	5
393	Aulodrilus pluriseta	18	11	56	17	11	6	0	5
394	Sialis sp.	112	30	36	26	5	3	0	5
395	Radix balthica	1021	29	37	23	9	2	0	5
396	Hydraena nigrita	35	43	23	23	6	6	0	5
397	Hydrachnidia Gen. sp.	1322	31	35	22	10	2	0	5
398	Notidobia ciliaris	56	20	45	27	7	2	0	5
399	Tipula sp.	552	36	29	23	11	2	0	5
400	Calopteryx virgo	102	34	30	29	5	1	0	5
401	Glossiphonia nebulosa	259	18	46	27	8	1	0	5
402	Sialis lutaria	496	22	42	25	9	2	0	5
403	Goera pilosa	394	23	41	25	9	2	0	5
404	Naididae/Tubificidae Gen. sp.	225	28	36	22	12	1	0	5
405	Corixidae Gen. sp.	109	18	45	23	10	4	0	5
406	Radix labiata	24	21	42	21	8	8	0	5
407	Centroptilum luteolum	341	35	27	27	9	1	0	5
408	Erpobdella vilnensis	474	24	38	27	8	2	0	5
409	Tanytarsini Gen. sp.	1659	29	33	26	10	1	0	5
410	Glossiphonia complanata	1332	19	43	26	10	2	0	5
411	Baetis vardarensis	178	20	42	24	13	1	0	5
412	Antocha sp.	342	30	32	24	11	2	0	5
413	Hydroporinae Gen. sp.	63	33	29	24	11	3	0	5
414	Stratiomyiidae Gen. sp.	92	22	38	36	2	2	0	5
415	Simuliidae Gen. sp.	214	30	30	30	8	1	0	5
416	Stictotarsus duodecimpustulatus	110	18	42	28	8	4	0	5
417	Nebrioporus elegans	33	12	48	12	15	12	0	5

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenide
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
418	<i>Limnephilus</i> sp.	276	12	47	31	9	2	0	5
419	<i>Micronecta</i> sp.	109	20	39	27	10	5	0	5
359	<i>Hydropsyche siltalai</i>	1339	42	35	16	6	1	0	5
360	<i>Chironominae</i> Gen. Sp.	315	39	38	16	5	1	0	5
361	<i>Hydropsyche incognita</i>	336	40	37	15	7	1	0	5
362	<i>Polycentropus flavomaculatus</i> <i>flavomaculatus</i>	933	44	33	15	6	1	0	5
363	<i>Enchytraeidae</i> Gen. sp.	201	53	24	14	7	1	0	5
364	<i>Simulium ornatum</i>	181	40	36	17	7	1	0	5
365	<i>Limnius volckmari</i>	1279	42	34	16	8	1	0	5
366	<i>Lumbriculidae</i> Gen. sp.	609	45	30	15	9	1	0	5
367	<i>Eiseniella tetraedra</i>	1233	42	32	17	8	1	0	5
368	<i>Baetis</i> sp.	1123	38	35	20	8	1	0	5
369	<i>Elmis</i> sp.	1960	38	35	18	8	1	0	5
370	<i>Rhyacodrilus coccineus</i>	136	25	48	17	10	1	0	5
371	<i>Sigara</i> sp.	30	3	70	13	7	7	0	5
420	<i>Baetis fuscatus</i>	369	20	39	26	12	3	0	5
421	<i>Hydra</i> sp.	17	47	12	18	18	6	0	5
422	<i>Baetis vernus</i>	1342	18	40	29	11	2	0	5
423	<i>Heteroptera</i> Gen. sp.	57	18	40	26	14	2	0	5
424	<i>Elmidae</i> Gen. sp.	49	37	20	35	6	2	0	5
425	<i>Ilybius</i> sp.	14	21	36	29	7	7	0	5
426	<i>Piscicola geometra</i>	18	6	50	33	6	6	0	5
427	<i>Planorbarius corneus</i>	98	5	51	30	13	1	0	5
428	<i>Mystacides azurea</i>	603	21	35	29	12	2	0	5
429	<i>Simulium equinum</i>	101	25	30	31	13	2	0	5
430	<i>Cloeon</i> sp.	13	8	46	15	23	8	0	5
431	<i>Mystacides</i> sp.	146	17	36	35	12	1	0	5
432	<i>Sphaerium</i> sp.	274	10	43	34	12	1	0	5
433	<i>Gammarus roeselii</i>	1156	10	42	33	13	2	0	5
434	<i>Galba truncatula</i>	27	30	22	33	11	4	0	5
435	<i>Planorbis planorbis</i>	67	12	40	31	15	1	0	5
436	<i>Haliplus</i> sp.	240	12	40	30	15	3	0	5
437	<i>Athripsodes cinereus</i>	388	6	46	29	15	3	0	5
438	<i>Mystacides nigra</i>	231	7	45	28	16	2	0	5
439	<i>Limnodrilus udekemianus</i>	31	0	52	19	26	3	0	5
440	<i>Laccophilus hyalinus</i>	53	8	43	34	13	2	0	5
441	<i>Anisus vortex</i>	160	7	44	33	12	4	0	5
442	<i>Limnodrilus claredeanus</i>	121	3	48	32	14	2	0	5
443	<i>Baetidae</i> Gen. sp.	70	14	36	34	10	6	0	5
444	<i>Gyraulus albus</i>	230	10	40	33	15	2	0	5
445	<i>Hydropsyche angustipennis</i> ssp.	510	14	35	34	15	2	0	5
446	<i>Pisidium amnicum</i>	120	9	38	35	14	3	0	5
447	<i>Anodonta anatina</i>	64	8	39	30	19	5	0	5
448	<i>Planorbidae</i> Gen. sp.	59	5	42	29	20	3	0	5
449	<i>Erpobdella testacea</i>	44	7	39	30	20	5	0	5
450	<i>Ceraclea annulicornis</i>	44	9	36	32	20	2	0	5

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogenklasse
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	
451	Proasellus sp.	36	3	42	31	22	3	0	5
452	Dendrocoelum lacteum	209	11	34	30	22	3	0	5
453	Potamothis hammoniensis	93	5	40	30	22	3	0	5
454	Haliplidae Gen. sp.	22	9	36	18	32	5	0	5
455	Nebrioporus depressus	109	12	32	36	15	6	0	5
456	Theromyzon tessulatum	205	7	37	33	20	3	0	5
457	Molanna angustata	96	2	41	38	14	6	0	5
458	Caenis horaria	199	3	39	41	15	3	0	5
459	Orconectes limosus	69	14	26	25	30	4	0	5
460	Lymnaea stagnalis	139	4	34	38	22	1	0	5
461	Baetis buceratus	88	13	24	33	23	8	0	5
462	Erpobdella nigricollis	72	1	35	47	13	4	0	5
463	Cyprinus trimaculatus	148	5	31	44	16	5	0	5
464	Neureclipsis bimaculata	59	5	31	41	20	3	0	5
465	Nebrioporus sp.	14	7	29	21	29	14	0	5
466	Piscicolidae Gen. sp.	152	5	27	47	14	6	0	5
467	Aeshnidae Gen. sp.	13	0	31	46	15	8	0	5
468	Dugesia tigrina	130	6	24	32	29	9	0	5
469	Corixa sp.	35	6	23	43	23	6	0	5
470	Simulium erythrocephalum	40	10	18	53	18	3	0	5
471	Aphelocheirus aestivalis	163	2	26	46	25	1	0	5
472	Tubifex sp.	15	0	27	53	13	7	0	5
473	Turbellaria Gen. sp.	32	13	13	63	6	6	0	5
474	Heptagenia flava	77	4	22	56	17	1	0	5
475	Chironomus obtusidens	38	0	26	47	24	3	0	5
476	Potamothis bavaricus	24	4	21	42	21	13	0	5
477	Anodonta sp.	14	7	14	50	21	7	0	5
478	Spongilla lacustris	39	0	21	49	28	3	0	5
479	Ceraclea albimacula	29	10	10	66	7	7	0	5
480	Gomphidae Gen. sp.	15	0	20	53	20	7	0	5
481	Bithynia leachii ssp.	17	0	18	29	41	12	0	5
482	Hydropsyche exocellata	38	0	16	34	39	11	0	5
483	Hydropsyche contubernalis ssp.	91	0	13	38	46	2	0	5
484	Theodoxus fluviatilis	12	0	8	33	42	17	0	5
485	Dikerogammarus haemobaphes	18	0	6	61	11	22	0	5
486	Eunapius fragilis	54	0	6	50	43	2	0	5
487	Dendrocoelum romanodanubiale	42	0	2	45	43	10	0	5
488	Cordylophora caspia	166	0	1	30	66	3	0	5
489	Jaera sp.	105	0	0	58	41	1	0	5
490	Branchiura sowerbyi	17	0	0	53	35	12	0	5
491	Paraleptophlebia submarginata	200	59	29	11	1	1	1	6
492	Chelifera sp.	171	67	21	8	4	0	1	6
493	Limoniidae Gen. sp.	185	53	32	10	4	1	1	6
494	Plectrocnemia sp.	124	45	40	10	4	0	1	6
495	Simulium vernum	115	51	28	17	3	0	1	6
496	Limnodrilus sp.	177	41	36	17	5	1	1	6

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogen
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
497	Lumbricidae Gen. sp.	243	42	30	17	8	1	1	6
498	Ceratopogonidae Gen. sp.	481	35	35	20	8	2	1	6
499	Rhyacophila sp.	155	39	30	24	5	1	1	6
500	Oligochaeta Gen. sp.	1003	30	38	24	6	1	1	6
501	Limnephilinae Gen. Sp.	187	22	45	26	5	1	1	6
502	Tanypodinae Gen. sp.	1825	32	35	22	8	1	1	6
503	Anabolia nervosa	738	24	41	25	9	1	1	6
504	Lype sp.	111	22	41	27	9	1	1	6
505	Caenis sp.	148	30	33	29	5	1	1	6
506	Nematoda Gen. sp.	104	43	19	24	12	1	1	6
507	Gammarus pulex	2161	21	41	25	10	2	1	6
508	Athripsodes sp.	168	24	38	24	11	2	1	6
509	Prodiamesa olivacea	1321	24	38	26	9	1	1	6
510	Ancylus fluviatilis	1931	33	28	26	11	2	1	6
511	Glossiphonia sp.	236	21	40	25	12	1	1	6
512	Erpobdella octoculata	1937	21	40	26	10	2	1	6
513	Nais elinguis	119	13	48	26	10	2	1	6
514	Chironomidae Gen. sp.	2837	27	33	27	11	2	1	6
515	Pisidium sp.	1561	22	38	26	12	2	1	6
516	Chironomini Gen. sp.	1799	22	37	28	10	2	1	6
517	Nepa cinerea	104	12	46	26	14	1	1	6
518	Polycelis nigra/tenuis	220	23	35	26	13	2	1	6
519	Calopteryx sp.	119	18	39	27	14	2	1	6
520	Erpobdellidae Gen. sp.	151	29	27	29	13	1	1	6
521	Asellus aquaticus	1303	18	37	28	14	2	1	6
522	Hydropsyche pellucidula	495	26	29	26	14	3	1	6
523	Haliplus lineatocollis	149	9	44	31	15	1	1	6
524	Psammoryctides barbatus	377	15	38	30	14	3	1	6
525	Mystacides longicornis/nigra	70	9	44	31	13	1	1	6
526	Lype reducta	94	23	30	36	7	2	1	6
527	Limnodrilus hoffmeisteri	586	10	41	33	13	2	1	6
528	Sphaerium corneum	1008	12	39	31	14	3	1	6
529	Dugesia lugubris/polychroa	279	13	37	30	18	2	1	6
530	Ostracoda Gen. sp.	128	19	30	30	18	3	1	6
531	Haliplus laminatus	85	6	41	34	18	0	1	6
532	Hydroptila sp.	579	15	32	34	15	3	1	6
533	Chironomus plumosus-Gr.	86	10	37	37	9	5	1	6
534	Proasellus coxalis	353	8	37	35	16	3	1	6
535	Caenis luctuosa	267	6	39	34	16	4	1	6
536	Ceraclea dissimilis	167	12	28	36	18	5	1	6
537	Heptagenia sulphurea	111	7	32	39	20	2	1	6
538	Cloeon dipterum	169	7	32	36	20	4	1	6
539	Sphaeriidae Gen. sp.	83	4	34	45	17	0	1	6
540	Echinogammarus berilloni	193	6	31	30	32	2	1	6
541	Calopteryx splendens	507	7	27	40	21	4	1	6
542	Brachycentrus subnubilus	75	8	25	47	15	4	1	6

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halogen
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	Klasse
543	<i>Bithynia tentaculata</i>	675	4	29	43	19	3	1	6
544	<i>Ephemera vulgata</i>	86	8	22	41	24	3	1	6
545	<i>Rheotanytarsus</i> sp.	151	15	12	49	23	0	1	6
546	<i>Platycnemis pennipes</i>	127	3	22	43	24	7	1	6
547	<i>Gammaroidea</i> Gen. sp.	78	0	1	68	22	8	1	6
548	<i>Orthocladiinae</i> Gen. sp.	350	44	27	18	7	1	2	6
549	<i>Agabus</i> sp.	171	17	53	22	6	1	2	6
550	<i>Hydropsyche pellucidula</i> -Gr.	285	35	30	22	9	1	2	6
551	<i>Atrichops crassipes</i>	62	26	34	27	3	8	2	6
552	<i>Tinodes unicolor</i>	42	14	45	31	7	0	2	6
553	<i>Baetis fuscatus/scambus</i>	83	17	39	23	16	4	2	6
554	<i>Trocheta pseudodina</i>	59	7	47	32	12	0	2	6
555	<i>Melampophylax mucoreus</i>	42	21	33	29	12	2	2	6
556	<i>Tubificidae</i> Gen. sp.	1321	18	35	28	14	4	2	6
557	<i>Hydroptilidae</i> Gen. sp.	44	23	27	34	11	2	2	6
558	<i>Simulium (Wilhelmia)</i> sp.	81	17	31	33	16	0	2	6
559	<i>Tinodes waeneri</i> ssp.	206	11	37	35	10	5	2	6
560	<i>Naididae</i> Gen. sp.	108	16	30	37	15	1	2	6
561	<i>Helobdella stagnalis</i>	498	10	35	33	17	3	2	6
562	<i>Physa fontinalis</i>	228	11	31	31	21	5	2	6
563	<i>Valvata piscinalis</i> ssp.	112	2	38	39	15	4	2	6
564	<i>Acrolochus lacustris</i>	65	2	34	43	17	3	2	6
565	<i>Psychomyia pusilla</i>	377	12	21	40	23	3	2	6
566	<i>Plumatella emarginata</i>	43	2	16	26	51	2	2	6
567	<i>Corophium robustum</i>	298	0	1	39	52	6	2	6
568	<i>Elmis aenea/maugetii</i>	36	50	22	11	6	8	3	6
569	<i>Tinodes pallidulus</i>	34	26	41	29	0	0	3	6
570	<i>Nemoura cinerea</i> ssp.	35	26	40	20	11	0	3	6
571	<i>Crangonyx/Niphargus</i> sp.	29	28	38	21	10	0	3	6
572	<i>Chaetopteryx villosa villosa</i>	96	29	35	21	8	3	3	6
573	<i>Limnephilini</i> Gen. sp.	159	14	46	28	9	1	3	6
574	<i>Tubifex tubifex</i>	151	8	46	30	11	2	3	6
575	<i>Anisoptera</i> Gen. sp.	64	19	34	34	9	0	3	6
576	<i>Chironomus riparius</i> -Agg.	151	6	36	39	12	5	3	6
577	<i>Coenagrionidae</i> Gen. sp.	170	7	30	41	17	2	3	6
578	<i>Caenis macrura</i>	35	0	20	43	29	6	3	6
579	<i>Ecnomus tenellus</i>	32	0	6	72	9	9	3	6
580	<i>Radix balthica/labiata</i>	194	35	34	20	6	1	4	6
581	<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	1139	14	29	32	18	4	4	6
582	<i>Dreissena polymorpha</i>	382	0	7	44	39	6	4	6
583	<i>Gomphus</i> sp.	26	0	4	65	23	4	4	6
584	<i>Corophium curvispinum</i>	398	0	2	47	43	4	4	6
585	<i>Ephoron virgo</i>	28	0	0	36	61	0	4	6
586	<i>Diamesa</i> sp.	26	81	15	0	0	0	4	6
587	<i>Lymnaeidae</i> Gen. sp.	22	27	45	14	5	5	5	6
588	<i>Tubifex ignotus</i>	19	16	53	16	11	0	5	6

Tab. 3-3 (fortgesetzt)

Lfd.-Nr.	Taxon in AQEM-Terminologie	n	Kl. 1	Kl. 2	Kl. 3	Kl. 4	Kl. 5	Kl. 6	
	Chlorid [mg/l] von		0 -	25 -	50 -	100 -	200 -		Halo-
	Chlorid [mg/l] bis		< 25	< 50	< 100	< 200	< 400	> 400	klasse
589	<i>Helophorus brevipalpis</i>	21	33	14	43	5	0	5	6
590	<i>Chironomus</i> sp.	44	5	39	27	18	7	5	6
591	<i>Musculium lacustre</i>	56	11	23	38	13	11	5	6
592	<i>Asellus</i> sp.	21	5	14	67	5	5	5	6
593	<i>Corbicula fluminea</i>	269	1	3	50	35	6	5	6
594	<i>Hypmania invalida</i>	241	0	1	40	44	9	5	6
595	<i>Micropterna</i> sp.	34	38	38	6	6	6	6	6
596	<i>Ischnura elegans</i>	18	6	44	28	17	0	6	6
597	<i>Gomphus vulgatissimus</i>	18	0	6	67	22	0	6	6
598	<i>Caenis robusta</i>	15	7	53	33	0	0	7	6
599	<i>Bezzia</i> sp.	29	14	38	34	0	7	7	6
600	<i>Dikerogammarus villosus</i>	576	0	3	44	40	6	7	6
601	<i>Jaera istri</i>	380	0	2	44	42	6	7	6
602	<i>Echinogammarus ischnus</i>	200	0	1	51	36	7	7	6
603	<i>Gerris lacustris</i>	12	8	50	17	8	8	8	6
604	<i>Physella acuta</i>	116	12	17	38	20	5	8	6
605	<i>Ilyocoris cimicoides</i> ssp.	11	18	36	27	0	9	9	6
606	<i>Spongillidae</i> Gen. sp.	129	2	19	37	26	7	9	6
607	<i>Unio pictorum</i> ssp.	23	0	17	39	22	13	9	6
608	Diptera Gen. sp.	19	5	26	32	26	0	11	6
609	<i>Proasellus meridianus</i>	26	8	50	23	8	0	12	6
610	<i>Nais</i> sp.	70	20	21	17	10	17	14	6
611	<i>Plumatella</i> sp.	22	5	14	36	27	5	14	6
612	<i>Corbicula</i> sp.	23	0	9	30	39	4	17	6
613	<i>Pisidium henslowanum</i>	10	0	10	30	20	20	20	6
614	<i>Atyaephyra desmaresti</i>	10	0	0	20	60	0	20	6
615	<i>Gammarus tigrinus</i>	56	0	9	34	23	9	25	6
616	<i>Corbicula "fluminalis"</i>	33	0	3	33	27	9	27	6
617	<i>Apocorophium lacustre</i>	22	0	0	0	0	50	50	7

3.6 Diskussion der Einstufungen

Die Daten der Tabelle 3-3 lassen sich in Form der Tabelle 3-4 bzw. Abb. 3-10 noch einmal zusammenfassen.

Tab. 3-4 Nachweise der Taxa in Chlorid-Klassen.

Halo- klasse	Max. Cl ⁻ (mg/l)	Taxa	
		n	%
1	25	3	0,5
2	50	28	4,5
3	100	76	12,3
4	200	225	36,5
5	400	158	25,6
6	> 400	126	20,4
7	> 400	1	0,2

Chlorid-Klassen (max. Werte an Fundgewässern) und Haloklassen (Toleranzbereiche der Taxa) sind in NRW weitgehend synonym, da Arten höherer Versalzungsstufen hier weitgehend (Ausnahme Klasse 7) fehlen.

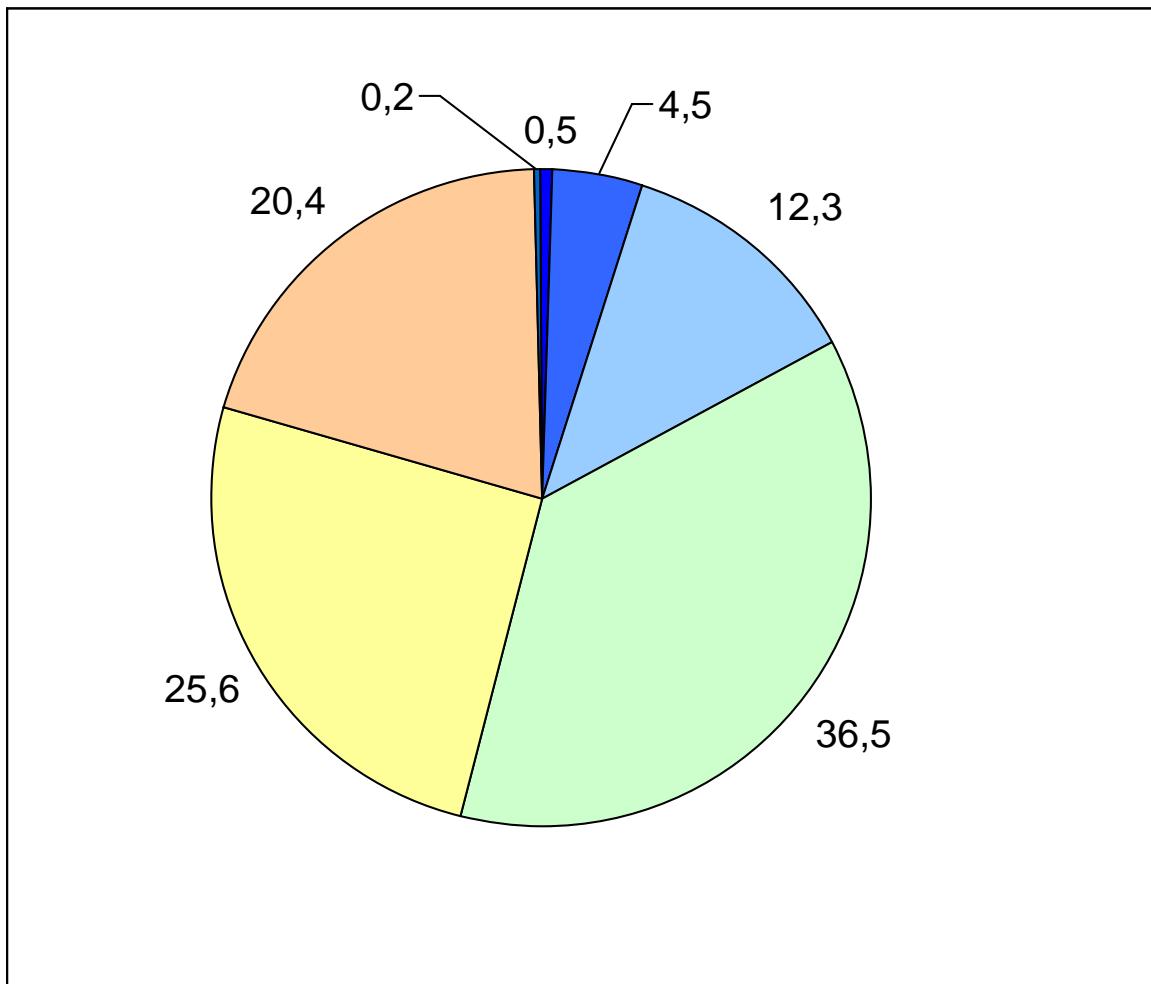


Abb. 3-10 Prozentuale Verteilung der Taxa auf die Halo-Klassen 1-7. Taxa aller Gewässertypen, Daten u. Farbgebung: Tab. 3-4.

Etwa 17 % aller Taxa werden nur in den Halo-Klassen 1-3 (Blautöne), d.h. bei Chloridwerten unter 100 mg/l nachgewiesen, 5 % der Taxa sogar nur bei weniger als 50 mg/l. Etwa 36 % der Taxa tolerieren Chlorid-Werte bis zu 200 mg/l (grün) und etwa 25% tolerieren bis zu 400 mg/l Chlorid (gelb). Gut 20% der Taxa (Klassen 6 u. 7) lassen sich auch noch bei Chloridgehalten von mehr als 400 mg/l nachweisen, jedoch zeigt in unserem Datensatz nur die in Klasse 7 eingestufte Art, da sie bei niedrigen Chloridgehalten nicht nachgewiesen wurde, eine gewisse Präferenz für erhöhte Chloridgehalte.

Summiert man die Anzahl der Taxa in Tab. 3-4 so erkennt man, dass sich, ein kausaler Zusammenhang vorausgesetzt, 332 von 617 Taxa bereits bei Überschreitung des jetzigen LAWA-Richtwertes von 200 mg/l in Nordrhein-Westfalen nicht mehr nachweisen lassen, das entspricht etwa 54% aller häufigeren Taxa. Knapp die Hälfte der häufigeren Taxa (46%) tolerieren Chloridkonzentrationen von über 200 mg/l., davon gut 20% sogar mehr als 400 mg/l. Der Anteil der salzempfindlichen Arten wird hierbei wahrscheinlich noch unterschätzt, da nur Taxa ausgewertet wurden, zu denen mindestens 10 Nachweise vorlagen, so dass seltener Taxa, die häufig durch stenöke und Arten repräsentiert sind, noch gar nicht in die Auswertung eingegangen sind. Zudem wurde in Tab. 3-3 streng kategorisch verfahren und Taxa, die

nur ein einziges Mal in einer höheren Chloridklasse nachgewiesen wurden, wurden bereits dieser höheren Klasse zugeordnet.

Auf der anderen Seite befinden sich im Datensatz überwiegend Messstellen ohne oder mit sehr geringer maximaler Chloridbelastung, so dass auch weniger sensitive Arten aus rein statistischen Gründen in vergleichsweise niedrigen Chloridbereichsklassen verbucht werden könnten. Aus diesem Grunde sei noch einmal aus dem vergleichbaren Gutachten aus Sachsen-Anhalt zitiert, wo eine viel höhere Anzahl höher mit Salz belasteter Stellen in den Datensatz eingegangen war und wo etwa folgende Verhältnisse angetroffen wurden:

In den Mittelgebirgs- und Tieflandbachtypen Sachsen-Anhalts wurden etwa 20 % aller häufigeren Taxa in Sachsen-Anhalt nur bei Chloridwerten unter 100 mg/l nachgewiesen, 6 % der Taxa vertrugen sogar nur weniger als 50 mg/l, 12 % der Taxa tolerierten Chlorid-Werte bis zu 200 mg/l und 19% tolerierten bis zu 400 mg/l Chlorid pro Liter. Knapp die Hälfte der Taxa (Klassen 6 u. 7) ließ sich in allen Belastungsstufen nachweisen.

In Wasserstraßen wurden 29% der Taxa bei bis zu 100 mg/l Chlorid nachgewiesen, 19% bei 100-200 mg/l Cl⁻ und 52% bei 200-400 mg/l Cl⁻ und damit bei großenordnungsmäßig ähnlichen Verhältnissen wie in den Tieflandgewässern.

Trotz einer gewissen Einseitigkeit des Datensatzes zu Lasten mäßig bis stark mit Salz belasteter Stellen lassen sich für NRW sowohl auf Bewertungsebene als auch auf Artebene Grenzwerte ermitteln, die großenordnungsmäßig auch in Sachsen-Anhalt ermittelt wurden und die sowohl auf Art- als auch auf Bewertungsebene im Bereich von deutlich unter 200 mg/l liegen.

4. Faunistisch-ökologische Charakterisierung der salzsensitiven Taxa

4.1 Mittelgebirgs- und Tieflandgewässer

Ob die salzsensitiven Arten auch ökologisch besonders stenök sind, oder ob es sich um eher weit verbreitete Arten mit geringem Indikationswert handelt, kann überschlägig durch Verknüpfung der Taxa in Tab 3-3 mit den jeweiligen Einstufungen der Arten nach dem deutschen Faunenindex (DFI) des PERLODES-Bewertungsverfahrens ermittelt werden. Nach diesem Verfahren erhalten die typspezifischen stenöken Arten einen positiven Score (+1, +2), nicht typspezifische Arten erhalten einen negativen Score (-1, -2) und die übrigen Arten, die durchaus die Mehrheit stellen können, erhalten die Einstufung „0“

Da die häufigeren Arten nach Tab. 3-3 einer bestimmten Halo-Klasse zugeordnet sind, die einem definierten maximalen Chloridgehalt der Proben entsprechen und diese Arten andererseits auch einen typspezifischen DFI besitzen, lassen sich die durchschnittlichen DFI-Werte für eine bestimmte Chloridbereichsklasse und einen bestimmten Gewässertyp berechnen. Diese Mittelwerte sind in der Tabelle 4-1 wiedergegeben. Es ist dabei zu beachten, dass die Typen 5, 5.1, 6 und 7 alle den DFI 05 gemeinsam haben.

Tab. 4-1 Durchschnittliche DFI-Werte pro Chlorid-Klasse und Gewässertyp

Klasse/ Typ	Chlorid (mg/l)	DFI 05	DFI 09	DFI 9.1	DFI 9.2	DFI 11, 12	DFI 14, 16	DFI 15,17	DFI 15g
KI_1-3	0-100	0,45	0,23	0,23	0,14	0,12	0,16	0,12	0,03
KI_4	100-200	0,24	0,00	0,01	-0,02	0,12	0,20	0,25	0,06
KL_5	200-400	0,19	-0,44	-0,44	-0,27	-0,06	0,02	0,19	0,13
KI_6_7	>400	-0,06	-0,38	-0,38	-0,30	0,00	0,01	0,08	0,07

Da die Chloridbereiche gemäß Tab. 3-3 sehr unterschiedliche Taxazahlen aufweisen, wurden für die obige Tabelle die Klassen 1-3 (0-100 mg Cl⁻) zusammengefasst.

In den folgenden Abbildungen sind die Verhältnisse aus Tab. 4-1 exemplarisch für die Mittelgebirgsbäche (Abb. 4-1) und die Tieflandbäche (Abb. 4-2) dargestellt. In den kleineren und größeren Mittelgebirgsbächen sind die faunistischen Einstufungen der Arten im Mittel signifikant mit niedrigen Chloridgehalten korreliert, die mittleren DFI-Werte und damit der relative Anteil an positiven Indikatorarten nimmt mit zunehmender Chloridbereichsklasse stetig ab. Bei den Tieflandbächen sind die Verhältnisse nicht mehr ganz so eindeutig, jedoch sind grundsätzlich noch niedrigere Salzbereichsklassen mit höheren durchschnittlichen DFI-Werten verbunden (vgl. Tab. 4-1). Erst beim Typ 15g werden die vergleichsweise euryhalinen Arten der Klasse 5 deutlich besser eingestuft, die Werte sind hier aber insgesamt sehr niedrig. Anders ausgedrückt: In dem NRW-Datensatz besitzen in Mittelgebirgsbächen diejenigen Probestellen mit geringer bis unbedeutender Chloridfracht eine durchschnittlich ökologisch besser eingestufte und damit typspezifischere Fauna als die Proben mit höherer Chloridfracht. In den Tieflandbächen stimmt das tendenziell auch, aber mehr und mehr euryhaline Arten werden dort auch als typgerecht bewertet.

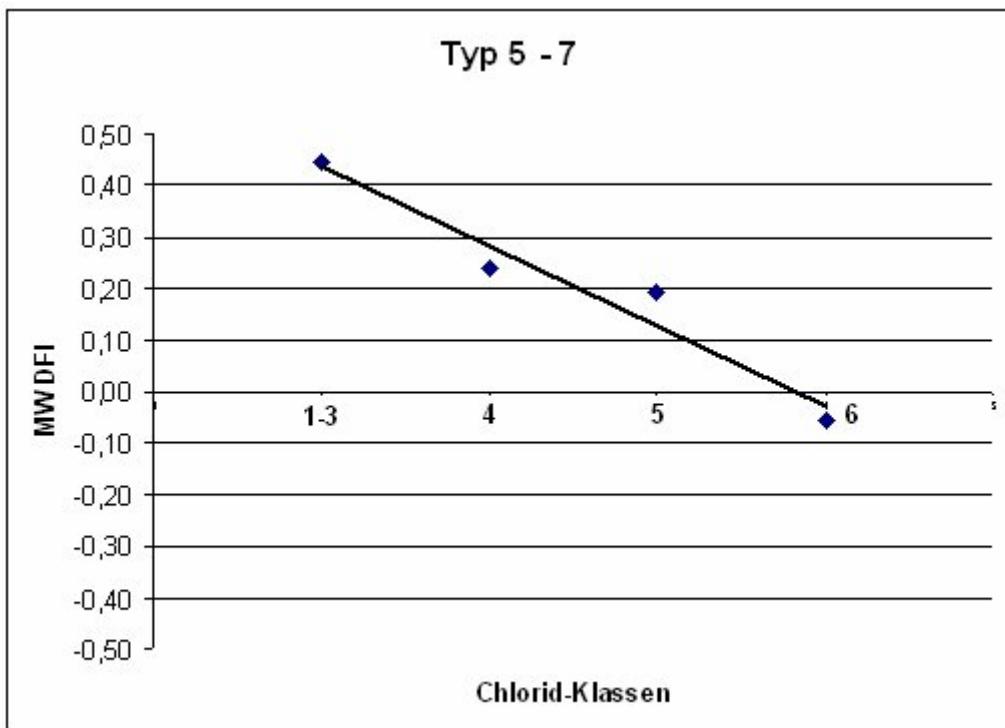


Abb. 4-1 Beziehung zw. durchschnittlichem DFI der MZB-Arten und ihrer Salztoleranz

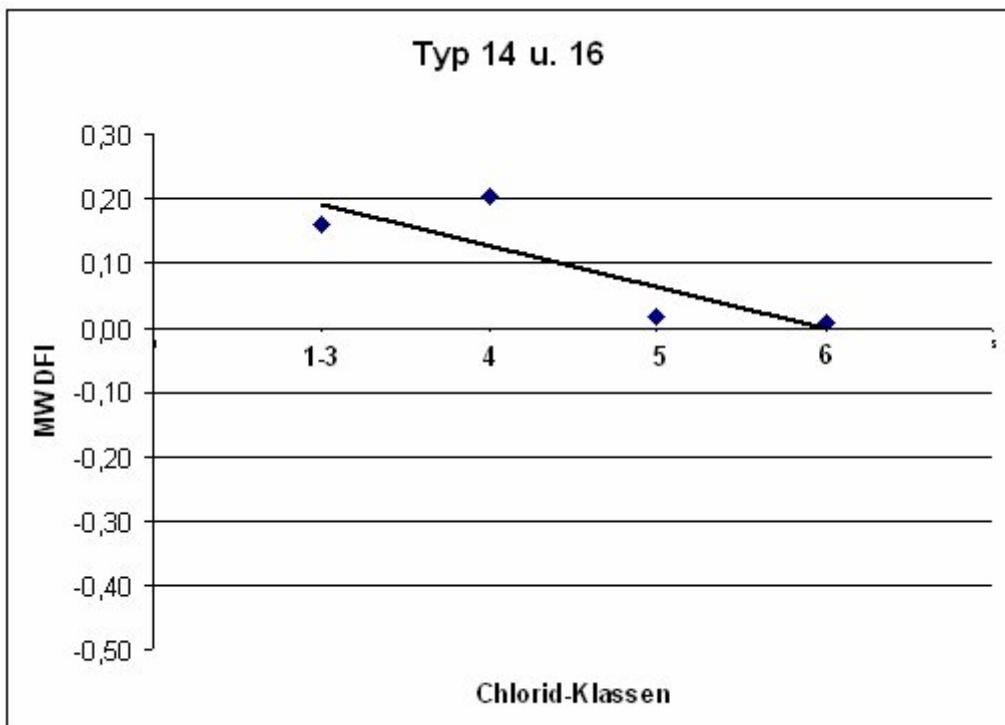


Abb. 4-2 Beziehung zw. durchschnittlichem DFI der MZB-Arten und ihrer Salztoleranz

4.2 Wasserstraßen (Typen 10 und 20)

Die Wasserstraßen werden gegenüber den kleineren Gewässern mit einer abgewandelten Methodik beurteilt. Anstatt des DFI mit einer Wertebereichsskala von -2 bis +2 wird als faunistischer Index eine ökologische begründete Skala (Eco-Werte) von 1 (schlecht) bis 5 (sehr gut) verwendet. In Analogie zu den kleineren Gewässern lassen sich für die Wasserstraßen ebenfalls durchschnittliche Eco-Werte für bestimmte Chloridbereiche auf Grundlage der in Tab. 3-3 dargestellten häufiger in NRW nachgewiesenen Arten.

Von den 617 häufigeren Arten der Tab. 3-3 besitzen 201 auch eine Einstufung nach dem PTI-Verfahren. Die Ergebnisse der Berechnungen sind in Tab. 4-2 und Abb. 4-3 dargestellt.

Tab. 4-2 Durchschnittliche Eco-Werte pro Chlorid-Klasse

Klasse/ Typ	Chlorid (mg/l)	MW Eco
KI_1-3	0-100	3,62
KI_4	100-200	2,88
KI_5	200-400	2,72
KL_6	>400	2,17
	r	0,9746
	r²	0,9499

r = Korrelationskoeffizient, fett 0 signifikant auf 5%-Niveau, 2-seitig, 3 Freiheitsgrade, r^2 = Bestimmtheitsmaß

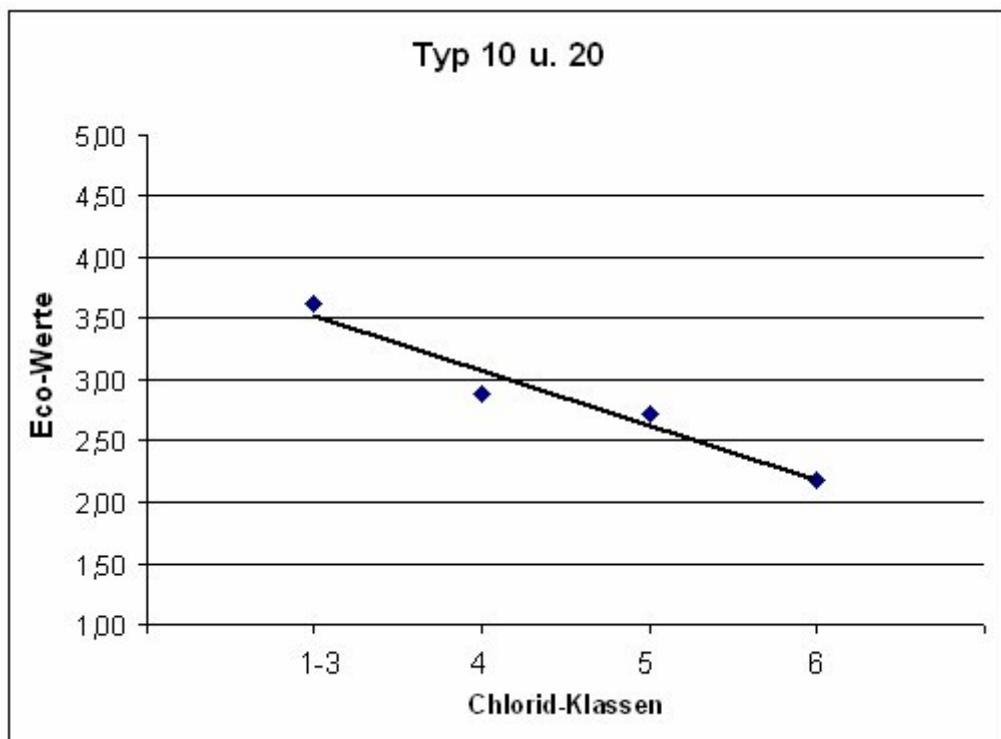


Abb. 4-3 Beziehung zw. durchschnittlichem Eco-Wert der Arten und ihrer Salztoleranz

Auch in den Wasserstraßen würden die Salzsensitiveren Arten also im Mittel ökologisch besser eingestuft werden als die euryhalinen Taxa.

5 Einfluss der Gewässerstrukturgüte (GSG) auf die ökologische Qualität

Der Zusammenhang zwischen einer intakten Gewässerstruktur einerseits und einer artenreichen ökologisch hochwertigen Fauna andererseits erscheint auf den ersten Blick so plausibel und zwingend, dass er fast als Axiom der Gewässerökologie gelten kann. Obwohl ein kausaler Zusammenhang kaum in Abrede gestellt wird, ist andererseits ein direkter Beweis (außerhalb von Pilotstudien) in größeren Datensätzen der Landesumweltverwaltung bislang nicht erbracht worden. Im Folgenden wird daher auf Grundlage eines größeren typübergreifenden Datensatzes des Landes NRW versucht Art und Größe des oben skizzierten inhaltlichen Zusammenhangs zu ermitteln und evtl. darauf aufbauend auch Grenz- oder Zielwerte für das Erreichen des guten ökologischen Zustandes abzuschätzen.

5.1 Methodik

Alle nachfolgenden Berechnungen wurden mit einem Datenfilter durchgeführt, der die Ergebnisse der vorangegangenen Berechnungen zum Chlorid und zur Saprobie berücksichtigt. Es wurden daher nur diejenigen Probestellen hinsichtlich ihrer Gewässerstruktur betrachtet, die nach diesen stofflichen Kriterien zumindest den guten ökologischen Zustand erreichen können. Die exakten Grenzwerte, die jeweils als Filter benutzt wurden sind bei den Abbildungen und Tabellen vermerkt.

Die Bewertungsdaten nach PERLODES konnten den Gewässerstrukturgütedaten (GSG) über die Messstelle-ID zugeordnet werden. Dann wurden für alle GSG-Klassen eines oder mehrerer Typen, die jeweiligen Box-Whisker-Plots in Bezug auf den ökologischen Zustand (MMI) berechnet. Die Box-Whisker-Plots sind dabei gemäß Abb. 5-1 zu interpretieren.

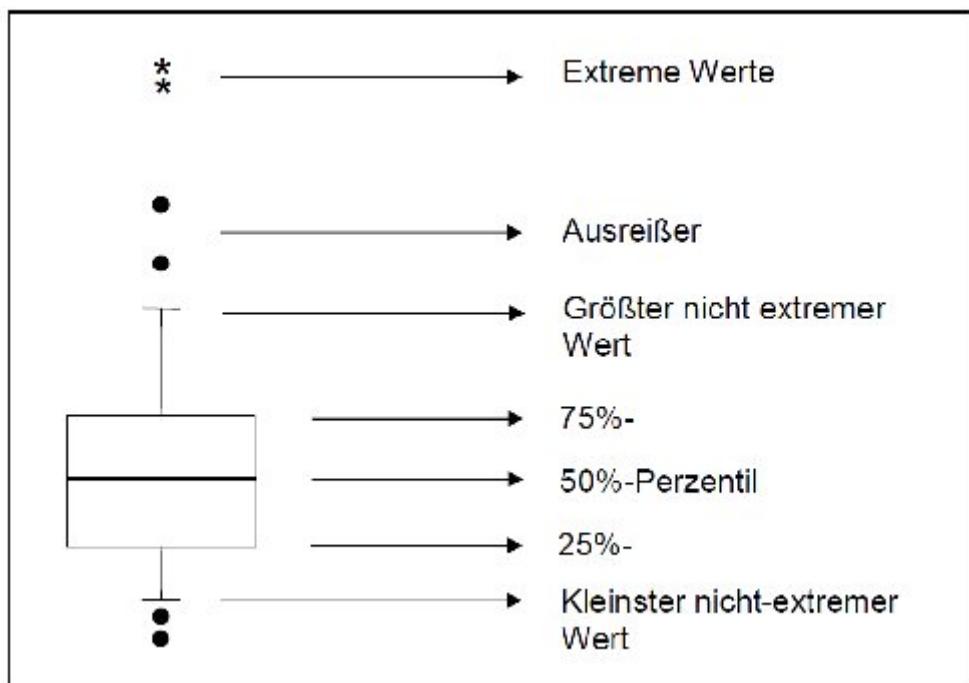


Abb. 5-1 Erklärung der in den Box-Whisker-Plots benutzten grafischen Bestandteile

Die Berechnungen wurden mit SPSS 11.5 durchgeführt, die Ergebnisse aller Einzelberechnungen sind in den Anlagen 2-5 dargestellt.

Es werden mehrere Varianten berechnet:

Zum einen wurde die natürliche Datenunschärfe dadurch berücksichtigt, dass einer biologischen Messstelle alle über die so genannte Messstellen-Id zuordenbaren 100m-Abschnitte der GSG zugeordnet wurden (Schema: Abb. 5-2).

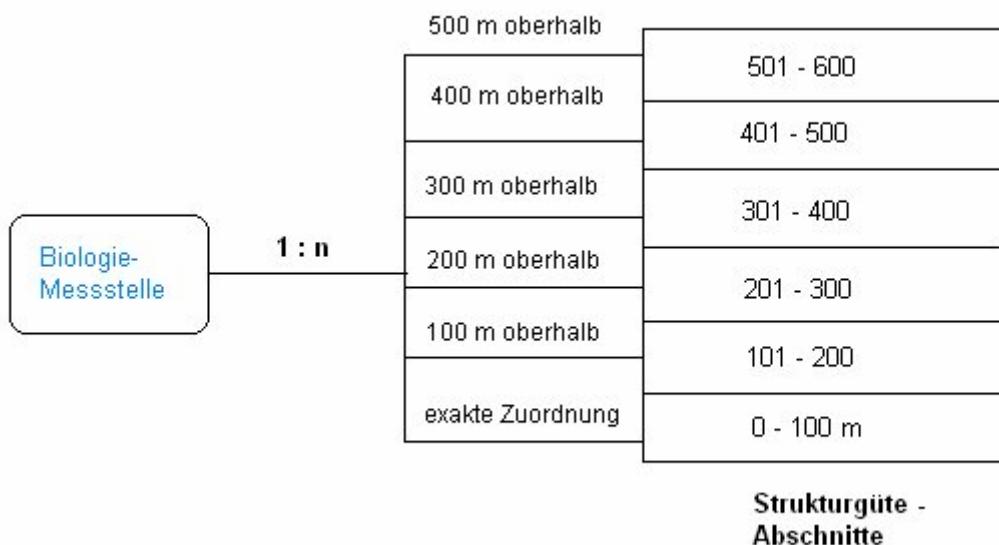


Abb. 5-2 Unscharfe Datenverknüpfung einer biologischen Messstelle mit mehreren 100 m - Abschnitten aus der Strukturgütekartierung über die Messstellen-Id.

Zum anderen wurden nur die jeweils untersten Abschnitte verknüpft, d.h. die Biologiemessstelle wurde exakt mit dem 100 m-Abschnitt der Gewässerstrukturgüte-Kartierung verknüpft, in dem die Probe genommen wurde (Schema in Abb. 5-3).

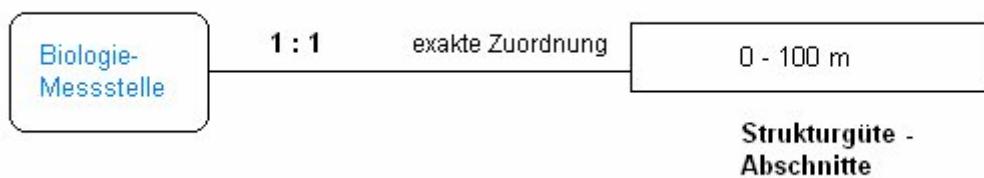


Abb. 5-3 Datenverknüpfung einer biologischen Messstelle mit exakt demjenigen 100 m -Abschnitt aus der Strukturgütekartierung in dem die biologische Messstelle liegt über die Messstellen-Id.

Drittens wurden Mittelwerte über diejenigen 100m – Abschnitte berechnet, in denen die Probestelle lag (Schema: Abb.5-3). Die jeweiligen Datenmengen unterscheiden sich aus datentechnischen Gründen geringfügig.

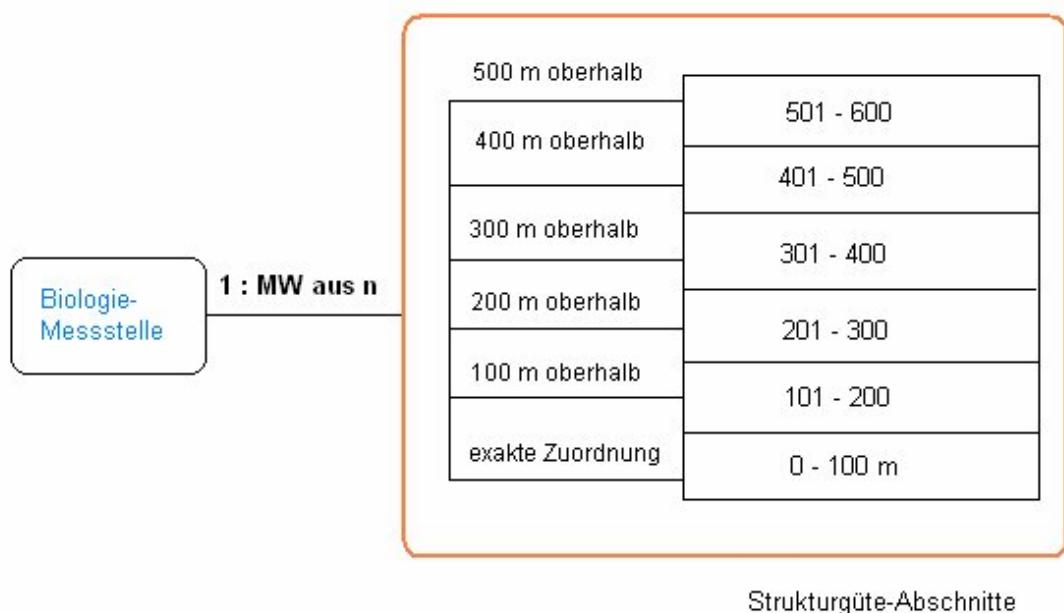


Abb. 5-4 Datenverknüpfung einer biologischen Messstelle mit dem Mittelwert der Gesamtgüteeinstufung von mehreren 100 m -Abschnitten aus der Strukturgütekartierung über die Messstellen-Id.

5.2 Ergebnisse

5.2.1 Beziehung zwischen MMI³ und GSG⁴-Klassen über alle Typen

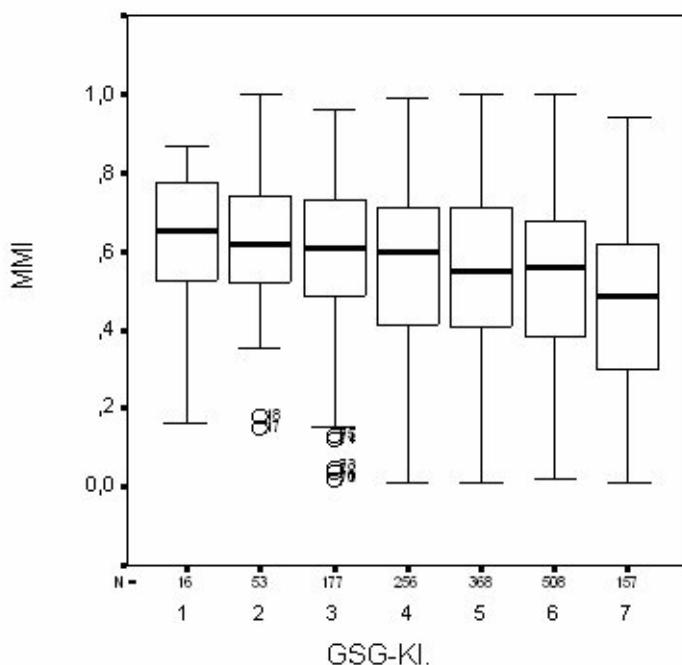


Abb. 5-5 Beziehung zwischen MMI und GSG-Klasse, alle Daten aller Gewässertypen messstellengenau berücksichtigt (vgl. Abb. 5-3), Saprobenindex < 2,25, Cl < 156 mg/l.

³ MMI = multimetrischer Index als bestimmender Anteil der allgemeinen Degradation nach PERLODES-System

⁴ GSG = Gewässerstrukturgüte nach LUA (1998, 2002)

Das Ergebnis der Berechnungen über alle verfügbaren Daten aller Gewässertypen zeigt eine schwache aber dennoch erkennbare Korrelation zwischen beiden Parametern, mit zunehmend schlechterer Gewässerstrukturgütekasse werden auch die zugehörigen Benthosbesiedlungen und damit auch die ökologischen Bewertungen (MMI) schlechter. Die Stärke dieses Zusammenhangs wird durch den Korrelationskoeffizienten r ausgedrückt, dieser wird in Tab. 5-1 für alle Gewässertypen getrennt dargestellt, die zugrunde liegenden Berechnungen mit allen Parametern befinden sich in der Anlage 2.

5.2.2 Typenspezifische Beziehung zwischen MMI und GSG-Klassen⁵

Tab. 5-1 Ergebnisse der Korrelationsberechnungen zw. MMI und GSG-Klasse auf Messstellenniveau (vgl. Abb. 5-3).

Typ	n	SI	Cl [mg(l)]	r	korr. r^2	Sign. [5%-Niveau]
T 5 - T 19	1880	alle	alle	0,190	0,035	ja
T 5 - T 19	1535	< 2,25	< 156	0,154	0,023	ja
T_5	597	< 2,12	< 134	0,170	0,027	ja
T_5.1	12	< 2,12	< 134	0,331	0,021	nein
T_6	78	< 2,12	< 134	0,336	0,098	ja
T_7	78	< 2,12	< 134	0,120	0,013	nein
T_9	162	< 2,12	< 134	0,121	0,009	nein
T_9.1	15	< 2,12	< 134	0,030	0,076	nein
T_9.2	52	< 2,12	< 134	0,007	0,02	nein
T_11	12	< 2,25	< 156	0,245	0,034	nein
T_12	17	< 2,25	< 156	0,217	0,165	nein
T_14	75	< 2,25	< 156	0,298	0,077	ja
T_15	45	< 2,25	< 156	0,462	0,195	ja
T_16	60	< 2,25	< 156	0,038	0,016	nein
T_17	38	< 2,25	< 156	0,046	0,026	nein
T_18	49	< 2,25	< 156	0,274	0,056	nein
T_19	191	< 2,25	< 156	0,381	0,141	ja

Typ: Gewässertyp nach BRIEM (2003), SI = Saprobenindex

Tab. 5-1 zeigt das Ergebnis der Korrelationsberechnungen zwischen der Güte der Makrozoobenthosbesiedlung und der Gewässerstrukturgüte (Anl. 2). Die Korrelationen sind grundsätzlich eher niedrig und weisen in verschiedenen Gewässertypen unterschiedliche teilweise auch nicht signifikante Korrelationen auf.

Tab. 5-2 Ergebnisse der Korrelationsberechnungen zw. MMI und GSG-Klasse auf Abschnittsniveau (vgl. Abb. 5-2)

Typ	n	SI	Cl [mg(l)]	r	korr. r^2	Sign. [5%-Niveau]
T 5 - T 19	4470	ohne	ohne	0,116	0,013	ja
T 5 - T 19	3237	< 2,12	< 134	0,073	0,005	ja
T_5	1547	< 2,12	< 134	0,141	0,019	ja
T_5.1	28	< 2,12	< 134	-0,154	0,014	nein
T_6	158	< 2,12	< 134	0,303	0,086	ja
T_7	203	< 2,12	< 134	-0,021	0,005	nein
T_9	429	< 2,12	< 134	-0,001	0,002	nein

5 die GSG-Klasse entspricht dem Wert der so genannten einbändrigen Darstellung

Tab. 5-2 (fortgesetzt)

Typ	n	SI	CI [mg(l)]	r	korr. r ²	Sign. [5%-Niveau]
T_9.1	31	< 2,12	< 134	-0,364	0,103	ja
T_9.2	250	< 2,12	< 134	-0,035	0,003	nein
T_11	31	< 2,25	< 156	0,307	0,063	nein
T_12	34	< 2,25	< 156	0,477	0,203	ja
T_14	176	< 2,25	< 156	0,335	0,107	ja
T_15	68	< 2,25	< 156	0,423	0,166	ja
T_16	119	< 2,25	< 156	-0,048	0,006	nein
T_17	56	< 2,25	< 156	-0,232	0,036	nein
T_18	109	< 2,25	< 156	0,153	0,014	nein
T_19	382	< 2,25	< 156	0,345	0,116	ja

Typ: Gewässertyp nach Briem (2003), SI = Saprobenindex

Tab. 5-2 zeigt das Ergebnis der Berechnungen, wenn die Verknüpfung nicht genau mit der Messstelle (100 m-Abschnitt), sondern mit allen (meist 5-6) Abschnitten eines Bereiches oberhalb der Messstelle vorgenommen wird (Daten: Anl. 3).

Abschließend zeigt Tab. 5-3 die entsprechenden Verhältnisse bei einer Mittelwertsbildung über den einer Benthosprobe zugeordneten Strukturgütebereich.

Tab. 5-3 Ergebnisse der Korrelationsberechnungen zw. MMI und GSG auf Abschnittsniveau/Mittelwerte der Gewässerstrukturgüte (vgl. Abb. 5-4).

Typ	n	SI	CI [mg(l)]	r	korr. r ²	Sign. [5%-Niveau]
T 5 - T 19	1875	ohne	ohne	0,194	0,037	ja
T 5 - T 19	1531	< 2,25	< 156	0,157	0,024	ja
T_5	556	< 2,12	< 134	0,249	0,060	ja
T_5.1	12	< 2,12	< 134	0,299	0,002	nein
T_6	63	< 2,12	< 134	0,421	0,177	ja
T_7	78	< 2,12	< 134	0,012	0,013	nein
T_9	162	< 2,12	< 134	0,063	0,002	nein
T_9.1	15	< 2,12	< 134	0,283	0,009	nein
T_9.2	52	< 2,12	< 134	0,231	0,034	nein
T_11	12	< 2,25	< 156	0,361	0,044	nein
T_12	17	< 2,25	< 156	0,479	0,178	nein
T_14	75	< 2,25	< 156	0,436	0,179	ja
T_15	45	< 2,25	< 156	0,478	0,211	ja
T_16	60	< 2,25	< 156	0,001	0,017	nein
T_17	37	< 2,25	< 156	0,235	0,028	nein
T_18	49	< 2,25	< 156	0,167	0,007	nein
T_19	189	< 2,25	< 156	0,403	0,158	ja

Der Vergleich der Tabellen zeigt zunächst einmal, dass der Zusammenhang zwischen den beiden Parametern mit linearen Korrelationskoeffizienten um 0,3 stets recht gering ist, unabhängig davon ob, die Benthosprobestelle genau mit dem zugehörigen Gewässerstrukturgüteabschnitt verglichen wurde (Tab. 5-1) oder mit etwas größeren zugehörigen Bereichen, entweder mit allen Abschnitten einzeln (Tab. 5-2) oder mit Mittelwerten (Tab. 5-3), auch zeigen die Signifikanzberechnungen kaum Unterschiede (Abb. 5-6).

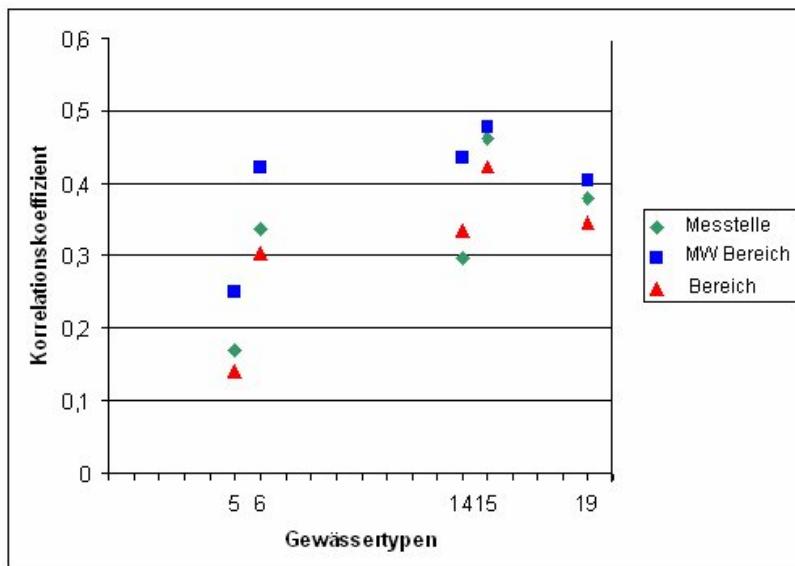


Abb. 5-6 Signifikante Korrelationskoeffizienten verschiedener Berechnungsmethoden gemäß Tab. 5-1 bis 5-3

Abb. 5-6 gibt einen Überblick über die erzielten Korrelationskoeffizienten bei verschiedenen Verknüpfungsmethoden. Das Mittelwertsverfahren (blau: vgl. Abb. 5-4) zeigt grundsätzlich die etwas höheren Korrelationen, jedoch sind die Unterschiede v. a. zum Verfahren der direkten Verknüpfung mit den zugehörigen Messstellen (grün: vgl. Abb. 5-3) sehr gering. Die Verknüpfungen mit allen Strukturgüteabschnitten eines größeren Bereiches von durchschnittlich etwa 600 m zeigen fast durchgehend etwas niedrigere Korrelationen (rot: vgl. Abb. 5-2). Dies ist verständlich weil hier die natürliche Unschärfe im Datensatz gelassen wurde, während das Mittelwertverfahren diese auf einen Wert, nämlich den Mittelwert, reduziert.

Da Regressionsberechnung grundsätzlich mit Messgrößen und nicht mit Berechnungsgrößen (z.B. Mittelwerte, Dominanzwerte, etc.) durchgeführt werden sollen und die Abweichungen zwischen den einzelnen Methoden grundsätzlich gering und durchgehend auch innerhalb des Schätzfehlerbereiches von r (vgl. Anlagen 2-4) liegen, favorisieren wir die direkte Verknüpfung der Daten der biologischen Messstelle mit dem zugehörigen 100 m- Abschnitt, gemäß Tab. 5-1 als adäquates Verfahren.

5.2.3 Korrelationen von Gewässerstrukturgüte-Klassen und Hauptparametern

Da die Gewässerstrukturgütekartierung auf die Verschneidung von 6 Hauptparametern, die wiederum eine Anzahl von Einzelparametern besitzen, basiert, wird im Folgenden an repräsentativen Gewässertypen der Frage nachgegangen, ob einzelne Hauptparameter nicht deutlich bessere Korrelationen mit dem Benthos zeigen, als der Mittelwert in Form der Gesamtbeurteilung, wie sie die einbändige Darstellung wiedergibt.

Beispielhaft für die kleinen Mittelgebirgsgewässer wird zunächst der in NRW häufige Typ 5 „Grobmaterialeiche, silikatische Mittelgebirgsbäche“ analysiert (Tab. 5-4, Anl. 5)

Bei diesem Gewässertyp weist nur der Hauptparameter 4 „Querprofil“ leicht einen höheren Korrelationskoeffizienten als die Gesamteinstufigung auf, während der Hauptparameter 6 „Gewässerumfeld“ einen sehr viel niedrigeren und auch nicht signifikanten Wert aufweist.

Tab. 5.4 Ergebnisse der messtellengenauen Korrelationsberechnungen zw. MMI und GSG-Klasse Typ 5, SI < 2,12, CI < 134 mg/l, n = 597, Verknüpfungstyp vgl. Abb. 5-3.

Parameter	r	korr. r ²	Sign. [5%-Niveau]
GSG_gesamt	0,17	0,027	ja
HP1=Laufentwicklung	0,158	0,023	ja
HP2=Längsprofil	0,156	0,023	ja
HP3=Sohlenstruktur	0,157	0,023	ja
HP4=Querprofil	0,219	0,046	ja
HP5=Uferstruktur	0,133	0,016	ja
HP6=Gewässerumfeld	0,04	0,002	nein

Für die Tieflandgewässer steht stellvertretend der Gewässertyp 14 „Sandgeprägte Tieflandbäche“ (Tab. 5.5, Anl. 5). Bei diesem Typ weist nur die Sohlenstruktur einen leicht höheren Korrelationskoeffizienten auf, als das Mittel „GSG_gesamt“. Alle anderen Hauptparameter liefern gleiche oder etwas niedrigere Korrelationskoeffizienten, wobei wiederum das Gewässerumfeld den niedrigsten Wert erreicht.

Tab. 5.5 Ergebnisse der messtellengenauen Korrelationsberechnungen zw. MMI und GSG Typ 14 SI < 2,25, CI < 156 mg/l, n = 75, Verknüpfungstyp vgl. Abb. 5-3.

Parameter	r	korr. r ²	Sign. [5%-Niveau]
GSG_gesamt	0,298	0,077	ja
HP1=Laufentwicklung	0,24	0,045	ja
HP2=Längsprofil	0,293	0,073	ja
HP3=Sohlenstruktur	0,317	0,088	ja
HP4=Querprofil	0,298	0,089	ja
HP5=Uferstruktur	0,285	0,069	ja
HP6=Gewässerumfeld	0,119	0,001	ja

Berücksichtigt man die insgesamt geringen Unterschiede der Korrelationskoeffizienten der einzelnen Hauptparameter und der gesamten Strukturgüte und berücksichtigt man ferner, dass auch die Korrelationskoeffizienten z. T. erhebliche Schätzfehler aufweisen (detailliert in Anlage 5), so würden wir von einer Einzelbetrachtung der Hauptparameter, bzw. der Neugestaltung eines Mittelwertes weniger z.B. der sohlspezifischen Parameter, eher abraten.

5.3 Ableitung ökologischer begründeter Schwellenwerte für die Strukturgütekasse

Das grundsätzliche Problem, nämlich dass insgesamt nur ein schwacher, wenn auch signifikanter Zusammenhang zwischen der Gewässerstrukturgüte und der Güte der Benthosbesiedlung besteht, bleibt, wie gezeigt, unabhängig von der Art der Datenverknüpfung und unabhängig von der Wahl einzelner Hauptparameter bestehen.

Dieses Problem lässt sich somit nicht durch Statistik lösen, sondern bedarf einer inhaltlichen biologischen Interpretation. In Abb. 5-7 ist ein typisches Beispiel des analysierten Datensatzes wiedergegeben. Betrachtet man zunächst nur die Ergebnisse der Strukturgütekasse 1,

so sieht man, dass im Mittel (Box = 50% der Daten) tatsächlich die Grundannahme, dass eine sehr gute heterogene Gewässerstruktur und sehr gute stoffliche Bedingungen auch eine naturnahe Benthosbiozönose beherbergen, aufgeht. Eine Verschlechterung der Gewässerstrukturgüte führt dann auch zu einer kontinuierlichen Verschlechterung der ökologischen Einstufung, wobei die Spannweiten mit zunehmender Strukturverschlechterung tendenziell größer werden.

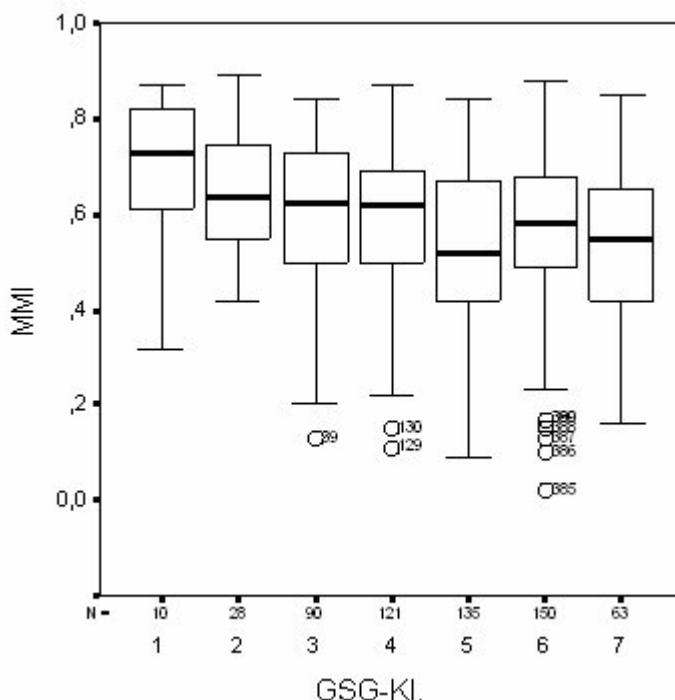


Abb. 5-7 Beziehung zwischen MMI und GSG-Klasse, Typ 5, SI < 2,12, Cl < 134 mg/l, messtellengenaue Zuordnung

Dieses Ergebnis kann auch dahingehend interpretiert werden, dass beide Parameter (MMI/GSG) mit zunehmender Verschlechterung der Gewässerstruktur mehr und mehr unterschiedliche Umweltparameter messen. Da die Strukturgüteklaasse 7 nach der MMI-Skala bereits vergleichsweise früh erreicht wird, kann außerdem geschlussfolgert werden, dass in die Berechnung der Gewässerstrukturgütekartierung zahlreiche Parameter als negativ eingehen, die für das Benthos eher irrelevant sind. Die Strukturgüte wird also aus Sicht des Makrozoobenthos tendenziell zunehmend zu schlecht eingestuft.

Abb. 5-8 zeigt die Beziehung beider Parameter über alle Klassen in der Mittelwertdarstellung; Abb. 5-5 zeigte die Box-Darstellung des gleichen Datensatzes.

Bei allen genannten Einschränkungen erreichen im Mittel diejenigen Stellen, die eine Strukturgüteklaasse von 1-3 aufweisen *und* die stofflich, z.B. saprobiell, nicht belastet sind, einen MMI, der der ökologischen Zustandsklasse 2 (gut) entspricht. Im Mittel weisen die strukturell stärker degradierten Stellen eine ökologisch mäßige mit zunehmender Verschlechterung auch unbefriedigende Fauna auf. Trotzdem werden auch unter Einbeziehung der Spannweiten der Standardabweichung in der Regel die ökologisch schlechten Bereiche mit MMI-Werten unter 0,2 nicht erreicht, im Extrem kann das aber durchaus der Fall sein (Abb. 5-5).

Im Umkehrschluss bedeutet dies aber auch, dass auch nach der derzeitigen Methodik der Gewässerstrukturgüte strukturell höher degradierte Gewässerabschnitte unter bestimmten Voraussetzungen und unter der Voraussetzung, dass sich kein stofflicher Parameter störend bemerkbar macht, zumindest einen mäßigen ökologischen Zustand erreichen können.

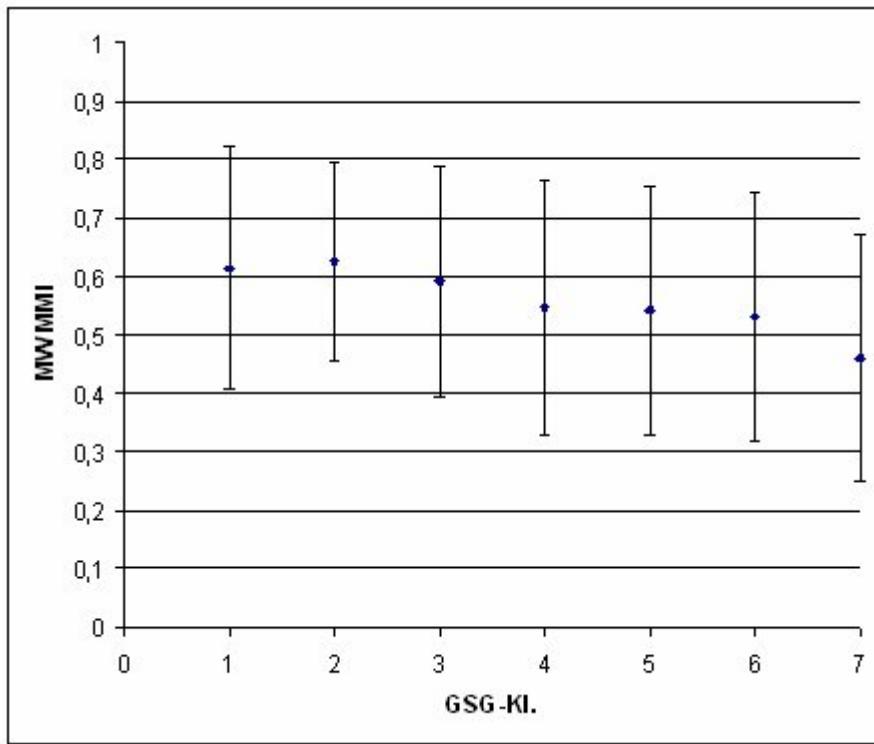


Abb. 5-8 Beziehung zwischen mittlerem MMI mit Standardabweichung und GSG-Klasse, alle Daten aller Gewässertypen messstellengenau berücksichtigt, Saprobenindex < 2,25, CI < 156 mg/l.

5.4 Interpretationen und Schlussfolgerungen

1. Gewässerstruktur und ökologischer Zustand des Makrozoobenthos zeigen einen statistisch signifikanten Zusammenhang.
2. Der Zusammenhang ist derart, dass mit zunehmend guter Gewässerstrukturgüte zunehmend bessere Besiedlungen erreicht werden.
3. Der statistische Zusammenhang ist mit Korrelationskoeffizienten um 0,3 jedoch so schwach und die Schwankungen der ökologischen Zustandsklasse (dargestellt über den MMI) sind so groß, dass sich ökologisch begründbare Grenzwerte im Unterschied z.B. zur Saprobie nicht sicher ableiten lassen.
4. Als Entwicklungsziel sollten Gewässerabschnitte eine Strukturgüteklaasse von 1-3 aufweisen, damit sie unter der Voraussetzung, dass stoffliche Parameter keine Rolle spielen, im Mittel eine ökologisch gute Besiedlung erreichen.
5. Auch strukturell höher degradierte Bereiche können ökologisch hochwertig sein, sie weisen jedoch häufiger als die strukturell intakten Gewässerabschnitte eine stärker degradierte Makrozoobenthosbesiedlung auf.

6 Zusammenfassung

- Mittels einer datentechnischen Verknüpfung wurden faunistische Daten, Daten der ökologischen Bewertungsebene zum Makrozoobenthos und Chlorid-Messwerte der chemisch-physikalischen Gewässerüberwachung miteinander in Beziehung gesetzt. Die Schnittmenge der Daten beinhaltet Ergebnisse der biologisch-ökologischen Fließgewässerüberwachung zur Umsetzung der EG-WRRL der Jahre 2005-2008 und deckt zumindest die häufigeren Fließgewässertypen von NRW ab.
- Durch Verrechnung der Daten zur Festlegung der allgemeinen Degradation nach dem PERLODES-System, speziell dem multimetrischen Index, mit den maximal in den jeweiligen Gewässerabschnitten gemessenen Saprobenindizes und Chloridwerten des jeweils gleichen Erhebungsjahres wurden Grenzwerte für den Saprobenindex und den Chloridgehalt ermittelt, ab denen der gute ökologische Zustand in diesem Datensatz in NRW grundsätzlich nicht mehr erreicht wird.
- Der Datensatz aus NRW ist zwar sehr umfangreich, weist jedoch in Bezug auf die Fragestellung zu wenige mäßig bis stark mit Chlorid belastete Stellen für eine sichere Ableitung der Schwellenwerte auf. Die ermittelten Grenzwerte für Chlorid im Mittelgebirge liegen bei maximal 134 mg, im Tiefland bei etwa 154 mg/l, die Grenzwerte der mit „sehr gut“ beurteilten Stellen weisen maximal jeweils weniger als die Hälfte dieser Werte auf. Die Grenzwerte sind größtenordnungsmäßig vergleichbar mit den in Sachsen-Anhalt ermittelten Grenzwerten.
- Durch Verknüpfung der Besiedlungstabellen und der Chloridwerte kann gezeigt werden, dass in den Fließgewässern des Mittelgebirges und des Tieflandes etwa 17% der Arten bei Chloridkonzentrationen über 100 mg/l nicht mehr nachgewiesen werden, etwa 54% der Arten verschwinden bei Chloridkonzentrationen von über 200 mg/l, etwa 25% der Arten reagieren weniger dramatisch und tolerieren Salzgehalte bis etwa 400 mg/l Chlorid und etwa 20% werden auch darüber nachgewiesen.
- Bei den salzsensitiven Arten handelt es sich sowohl im Bergland als auch im Tiefland um die ganz allgemein ökologisch höherwertigen, häufig stenöken Arten. Dies wird bei Betrachtung der jeweiligen durchschnittlichen DFI-Werte bzw. der Eco-Werte pro Chloridbelastungsklasse offenbar.
- Störungen der Datenanalyse durch Einbeziehung anderweitig toxischer Stoffe werden durch Beschränkung auf Datensätze, die den Anforderungen des PERLODES-Verfahrens entsprechen, minimiert.
- Störungen durch korrelierte organische Belastungen wurden quantifiziert und analysiert. Saprobielle Belastungen und Salzbelastungen kommen zwar häufig gemeinsam vor, sie wirken jedoch (sehr wahrscheinlich) unabhängig voneinander. Da für die Festlegung der Grenzwerte ohnehin nur sehr saubere Stellen in die Berechnung eingingen, wird der Störeinfluss im Datensatz als gering eingeschätzt.
- Bei den großen Flüssen, den Strömen und Kanälen liegen keine Daten im Bereich der ökologischen Zustandsklasse 2 vor, weshalb sie auch nicht zur Ableitung der Grenzwerte herangezogen werden konnten. Die korrespondierende Makrozoo-

benthosfauna wurde aber sehr wohl in die Berechnung zur Salztoleranz der Arten herangezogen. Da die aktuelle Salzbelastung an Rhein und Weser stark rückgängig ist, ohne einen ökologisch befriedigenden Stand erreicht zu haben, sollten Berechnungen für diese Gewässertypen unseres Erachtens an einem bundesweiten Datensatz unter Einbeziehung älterer Daten erneut durchgeführt werden. Da die Potamalfauna generell zumindest europäisch und häufig eurosibirisch verbreitet ist, könnten für diese Fragestellung auch die häufig weniger stark geschädigten und z.T. recht gut untersuchten Flüsse Osteuropas (z.B. Bug, Weichsel, Wolga) einbezogen werden.

- Analoge Berechnungen an einem ebenfalls diesbezüglich nicht befriedigendem Datensatz aus Sachsen-Anhalt ergaben, dass die ökologisch besten Stellen der Klasse 2 (gut) innerhalb eines Chloridgehaltes liegen, der den Grenzwerten in den Tieflandbächen allgemein durchaus entspricht.

Einfluss der Gewässerstrukturgüte auf den ökologischen Zustand⁶

- Es konnte ein linearer statistisch signifikanter Zusammenhang zwischen der Gewässerstruktur (gemessen über die Gewässerstrukturgütekasse nach LUA 1998, 2001) und der ökologischen Qualität des Makrozoobenthos (gemessen über das PERLODES-Verfahren) hergestellt werden.
- Dieser lineare Zusammenhang ist aber recht schwach, unabhängig davon, ob nur die korrespondierenden Strukturgüteabschnitte einer biologischen Messstelle, ein Abschnitt von etwa 600 m oder der Mittelwert daraus korreliert wurden.
- Die Ergebnisse der Berechnungen an repräsentativen Gewässertypen (Typen 5 und 14) zeigen zudem, dass der Unterschied des Ergebnisses zwischen der Verwendung des Mittelwertes der Strukturgüte und der einzelnen Hauptparameter so gering ist, dass aus mathematischer Sicht die Verwendung einzelner Hauptparameter oder einer Kombination daraus zur Berechnung der Korrelationen nicht erforderlich ist.
- Abgesehen von den Korrelationsberechnungen lassen sich folgende Schlussfolgerungen zur Beziehung zwischen ökologischer Qualität und Strukturgüte festhalten:
 - Saprobiell sehr gute und strukturell sehr gute bis gute Gewässer (Kl. 1-2) weisen i. d. R. auch eine ökologisch gute bis sehr gute Besiedlung auf, das gilt abgeschwächt auch noch für strukturell mäßige Gewässerabschnitte (Kl. 3).
 - Strukturell mittelmäßige bis sehr schlechte Gewässer (Klassen 4-7) weisen i. d. R. eine schlechtere, ökologisch mäßige bis unbefriedigende Makrozoobenthosbesiedlung auf, es gibt aber zahlreiche Ausnahmen, und in allen Strukturgüteklassen kommen zumindest in Einzelfällen auch ökologisch hochwertige Besiedlungen vor.
 - Aus den Ergebnissen lässt sich aufgrund der hohen Datenstreuung ein ökologisch begründbarer Grenzwert für die Gewässerstruktur nicht direkt angeben. Es erscheint jedoch begründbar eine strukturelle Gütekasse von mindestens Klasse 3 als Ziel anzustreben, da dann unter der Voraussetzung dass keine limitierenden stofflichen Einschränkungen gegeben sind, in der Regel auch der gute ökologische Zustand beim Makrozoobenthos erreicht wird.

⁶ Es wurden nur Probestellen berücksichtigt, deren Saprobenindex und Chloridwert unter den jeweils typspezifischen in Kap. 3-2 und 3.3 abgeleiteten Grenzwerten lag.

7 Literatur

- BERGEMANN, M. (2005): Berechnung des Salzgehaltes der Elbe.- Wassergütestelle Elbe: 1-8, Hamburg.
- DIN 38 410-M1 (2004). Biologisch-ökologische Gewässeruntersuchung. – Beuth Verlag, Berlin
- HBio (2010): Einfluss des Salzgehaltes auf die makrozoobenthische Besiedlung Sachsen-Anhalts.- unveröff. Bericht i.A. des LHW Sachsen-Anhalt **81**(02/10): 38 S. + 1 CD, Mainz.
- LAWA (1998). Länderarbeitsgemeinschaft Wasser - Beurteilung der Wasserbeschaffenheit in der Bundesrepublik Deutschland - Chemische Gewässergüteklassifikationen.- Konzepte und Strategien Oberirdische Gewässer 35 S. + 34 Anl., Berlin
- LUA - LANDESUMWELTAMT NRW (1998): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen - Kartieranleitung, mit diversen farbigen Fotos; 1. Auflage.- Merkblätter **14**: 158 S., Essen.
- LUA - LANDESUMWELTAMT NRW (2001): Gewässerstrukturgüte in Nordrhein-Westfalen - Anleitung für die Kartierung mittelgroßer bis großer Fließgewässer.- Merkblätter **26**: 151 S., Essen.
- PLANUNGSBÜRO HYDROBIOLOGIE (2007a): Langzeitentwicklungen des Makrozoobenthos an den westdeutschen Kanälen, dem Dortmund-Ems-Kanal und dem Mittellandkanal in NRW (1972-2005).- unveröff. Bericht **13/07**(September): 38 S. + Anl., Berlin.
- PLANUNGSBÜRO HYDROBIOLOGIE (2007b): Ökologische Untersuchung des Rheins in NRW - Untersuchung der Auswirkung der Salzeinleitungen der Fa. Solvay Int. bei Rheinberg auf das Makrozoobenthos des Niederrheins im Rahmen eines investigativen Monitorings nach EU-WRRL.- unveröff. Bericht **10/07**(Dezember): 30 S. + 7 Anl., Berlin.
- PLANUNGSBÜRO HYDROBIOLOGIE (2008a): Langfristige Entwicklungen der Lebensgemeinschaften des Makrozoobenthos im nordrhein-westfälischen Rheinabschnitt (1968-2007).- unveröff. Bericht **08/08**(März): 252 S., Berlin.
- REMANE, A. & C. SCHLIEPER (1971). Biology of Brackish Water. In: H.-J. Elster & W. Ohle: Die Binnengewässer **25**: 372 S., Stuttgart <Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung>.
- RIWA (2002): The struggle for fresh water The salt pollution of the Rhine.-20 S., Nieuwegein.
- SCHÖLL, F., A. HAYBACH & B. KÖNIG (2005): Das erweiterte Potamontypieverfahren zur ökologischen Bewertung von Bundeswasserstraßen (Fließgewässertypen 10 und 20: kies- und sandgeprägte Ströme, Qualitätskomponente Makrozoobenthos) nach Maßgabe der EU-Wasserrahmenrichtlinie.- Hydrologie und Wasserbewirtschaftung **49**(5): 234-247, Koblenz

Anlagen

Anlage 1	i
Anlage 2	ii
Anlage 3	xviii
Anlage 4	xxxiv
Anlage 5	xliii

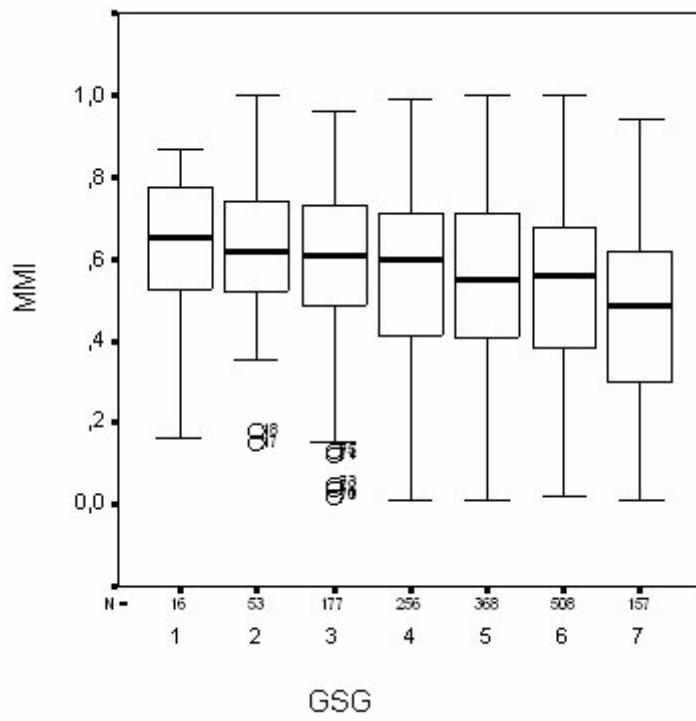
Anlage 1 Auflistung der Messstellen, die zwar aus saprobiologischen Erwägungen grundsätzlich den guten ökologischen Zustand erreichen könnten, aber erhöhte Chlorid-Konzentrationen aufweisen (vgl. Kap. 3, Abb. 3-7 bis 3-9, Tab. 3-1)

brd_typ_opt	messstellen_id	gewaesser_name	messstelle_name	Jahr	SI	maxCL
5	631000	Westerbach	(M 38) uh KA Warstein	2005	1,73	163
5	631000	Westerbach	(M 38) uh KA Warstein	2005	1,73	163
5	505729	Hesperbach	R56, bei Unterhesperhof	2005	1,72	141
6	736818	Salze	vor Mdg in Bega	2005	1,96	1972
6	736715	Salze	oh Steinbeck	2005	1,80	276
9_1	735000	Bega	vor Mdg in Werre	2005	2,00	912
10	701609	Weser	uh KA Holzminden	2008	2,06	457
14	806559	Bever	EB4a uh KA Füchtorf	2008	2,21	366
15	803492	Bever	EB1a oh Haus Langen	2006	2,24	283
15	806572	Bever	EB4 oh Breitewiesengraben	2006	2,25	280
15_G	515024	Lippe	L125, BEI SIEHBERG	2007	2,23	502
15_G	515700	Lippe	L71, AM PEGEL HALTERN	2007	2,24	325
15_G	516004	Lippe	L88, T13, A D KUSEN-HORSTER BR	2008	2,22	485
15_G	516107	Lippe	L93, AN D BRUECKE HERVEST	2008	2,22	575
16	506187	Lohberger Entwässerungsgraben	ROT21, oh Zecheneinleitung	2008	1,58	742
16	712103	Ösper	Strbr in Maaslingen	2006	2,22	349
16	713200	Gehle	Strbr oh Döhren	2006	2,00	261
16	713200	Gehle	Strbr oh Döhren	2006	2,00	280
17	126809	Wurm	OH RUR	2005	2,15	241
17	136906	Erft	OH EINMDG.VEYBACH	2006	1,97	156
18	314067	Gillbach	bei Haus Leusch	2007	2,20	286
19	137406	Liblarer Mühlengraben	oh Erft; uh KA Köttingen	2006	1,96	170
19	314080	Gillbach	vor Mündung	2007	2,19	247
19	606601	Heder	(L 202) vor Mdg in die Lippe	2008	1,93	159
19	609407	Glasebach	(L 73) nördl.Weckinghausen	2006	2,01	160
19	760500	Bastau-Entlaster	uh KA Hartum	2006	2,21	210
19	791581	Wellebach	(L 203) vor Mündung in Heder	2008	1,89	267
19	104413	Kreuzau-Niederau-Dürener Mühlentei	OH RUR, BIRKESD.BR.	2006	1,96	170
19	105557	Lendersdorfer Mühlenteich	OH RUR	2007	2,19	247
19	106008	Altdorf-Kirchberg-Koslarer Mühlenteich	OH RUR	2007	2,34	466
19	119003	Wehebach	OH INDE	2006	2,21	210
19	119003	Wehebach	OH INDE	2008	1,89	267

Anlage 2 Verknüpfung der biologischen Messstelle mit zugehörigem Strukturgüteabschnitt von 100 m

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
alle Gewässertypen ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6144	16	0,20778
2	0,6257	53	0,17042
3	0,5918	177	0,19596
4	0,5490	256	0,21800
5	0,5424	368	0,21243
6	0,5318	508	0,21291
7	0,4604	157	0,21261
Insgesamt	0,5409	1535	0,21306



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,154(a)	0,024	0,023	0,21060

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

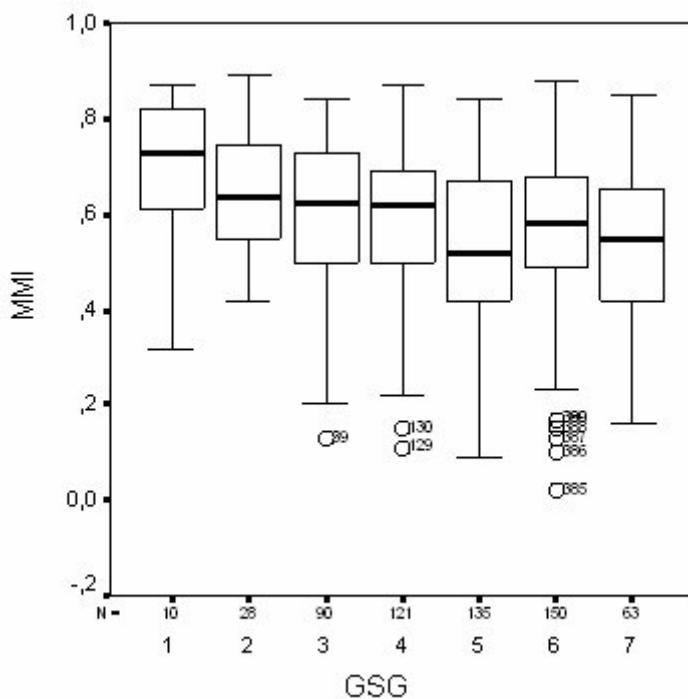
Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,661	0,020	-0,154	32,289	0,000
	GSG	-0,024	0,004		-6,083	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 5 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6920	10	0,16192
2	0,6450	28	0,11924
3	0,6017	90	0,15289
4	0,5872	121	0,14660
5	0,5287	135	0,16520
6	0,5656	150	0,15781
7	0,5400	63	0,16215
Insgesamt	0,5702	597	0,15864



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,170(a)	0,029	0,027	0,15645

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

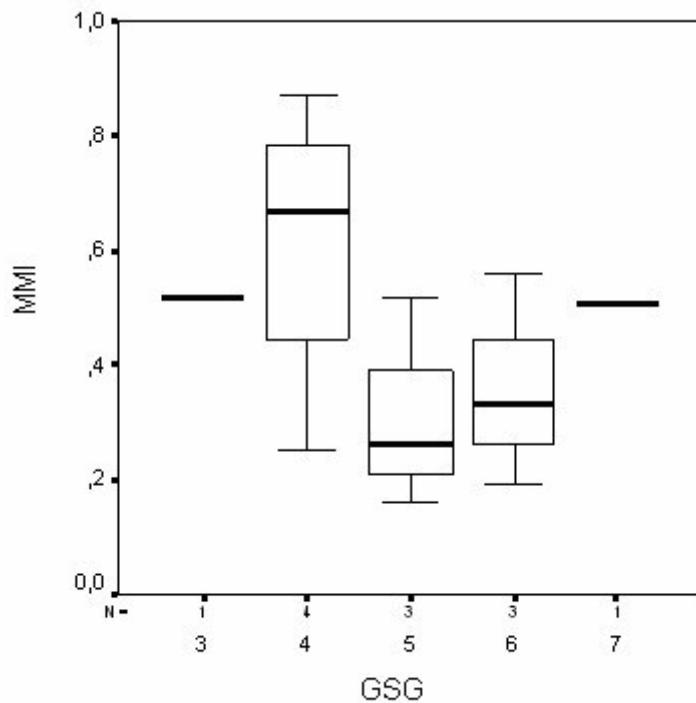
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,658	0,022	-0,170	30,050	0,000
	GSG	-0,019	0,004			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 5.1 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
3	0,5200	1	.
4	0,6150	4	0,26211
5	0,3133	3	0,18583
6	0,3600	3	0,18682
7	0,5100	1	.
Insgesamt	0,4592	12	0,22191



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,331(a)	0,110	0,021	0,21962

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

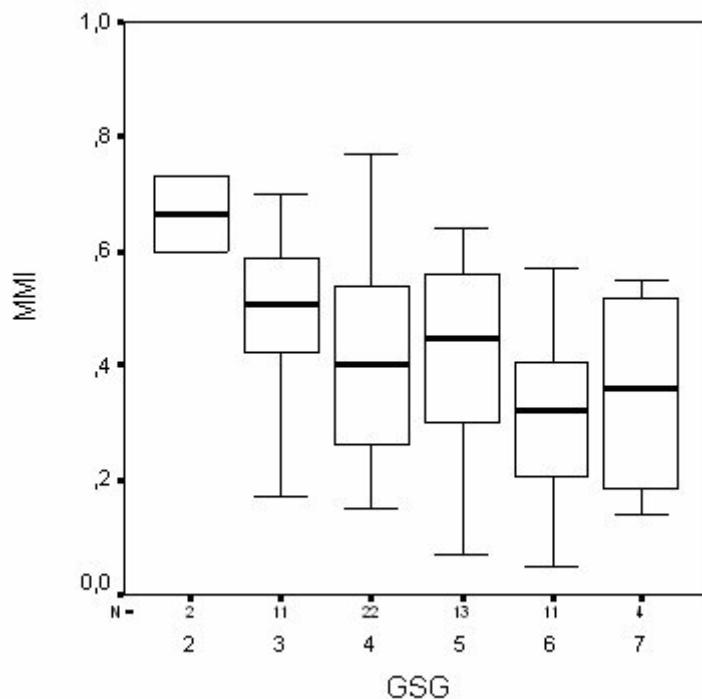
Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,769	0,287		2,683	0,023
	GSG	-0,063	0,057	-0,331	-1,109	0,293

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 6 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,6650	2	0,09192
3	0,4845	11	0,15371
4	0,4109	22	0,17199
5	0,4154	13	0,18871
6	0,3155	11	0,16002
7	0,3525	4	0,19839
Insgesamt	0,4124	63	0,17826



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,336(a)	0,113	0,098	0,16926

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

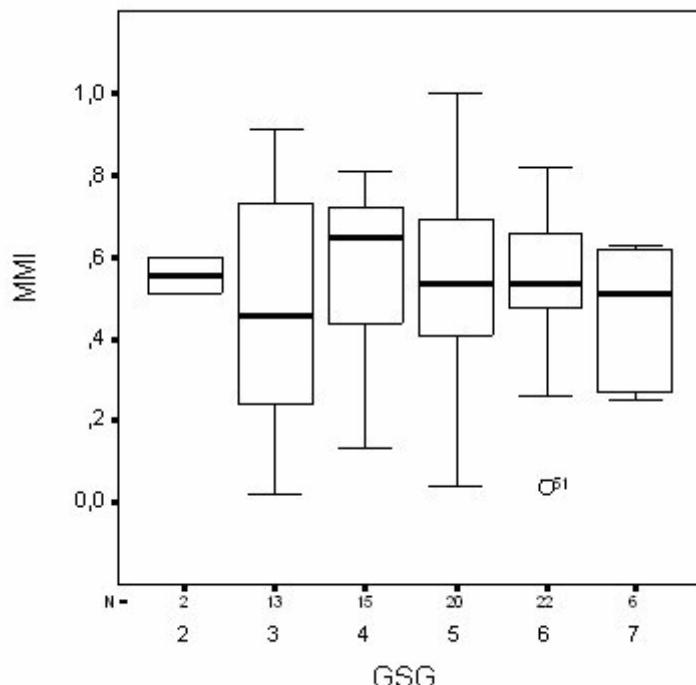
Modell		Koeffizienten(a)				T	Signifikanz		
		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	Beta				
		B	Standardfehler						
1	(Konstante)	0,630	0,081			7,790	0,000		
	GSG	-0,048	0,017		-0,336	-2,787	0,007		

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 7 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,5550	2	0,06364
3	0,4669	13	0,29384
4	0,5593	15	0,22192
5	0,5480	20	0,23883
6	0,5323	22	0,17130
7	0,4650	6	0,17132
Insgesamt	0,5260	78	0,21840



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,012(a)	0,000	-0,013	0,21982

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

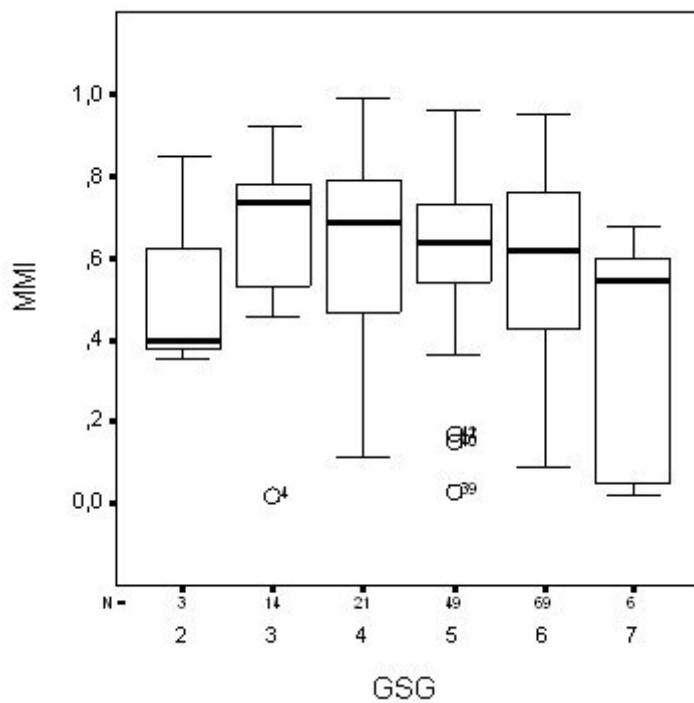
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,516	0,097	0,012	5,327	0,000
	GSG	0,002	0,019			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 9 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,5333	3	0,27538
3	0,6579	14	0,23076
4	0,6071	21	0,27006
5	0,6037	49	0,19743
6	0,5774	69	0,21620
7	0,4067	6	0,29242
Insgesamt	0,5890	162	0,22404



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,121(a)	0,015	0,009	0,22308

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

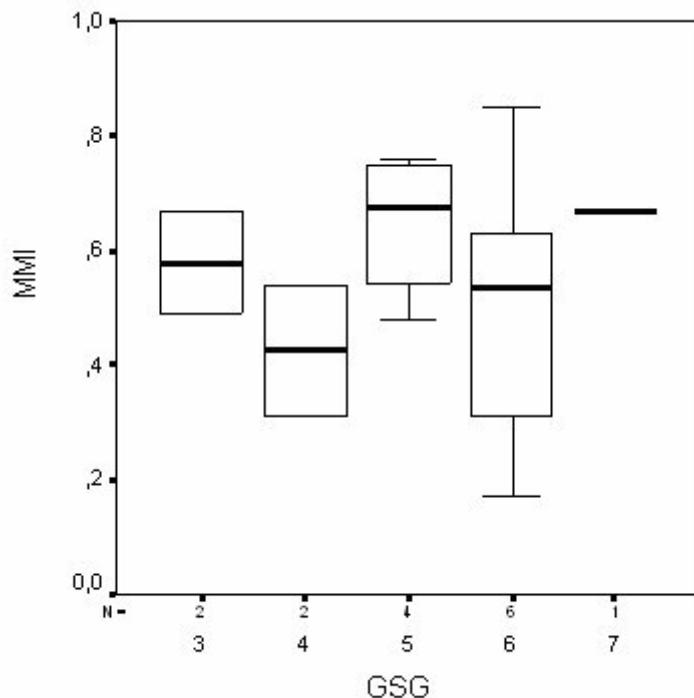
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,716	0,084		8,502	0,000
	GSG	-0,025	0,016	-0,121	-1,545	0,124

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 9.1 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
3	0,5800	2	0,12728
4	0,4250	2	0,16263
5	0,6475	4	0,12997
6	0,5050	6	0,24296
7	0,6700	1	.
Insgesamt	0,5533	15	0,18630



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,030(a)	0,001	-0,076	0,19325

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

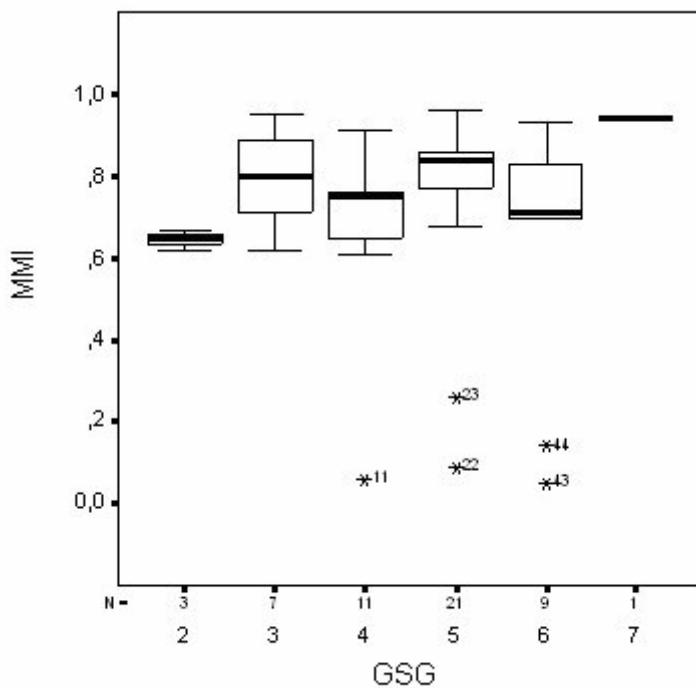
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,529	0,229		2,312	0,038
	GSG	0,005	0,044	0,030	0,109	0,915

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 9.2 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,6467	3	0,02517
3	0,7957	7	0,12608
4	0,6764	11	0,21997
5	0,7700	21	0,20919
6	0,6356	9	0,31623
7	0,9400	1	.
Insgesamt	0,7265	52	0,22122



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,007(a)	0,000	-0,020	0,22341

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

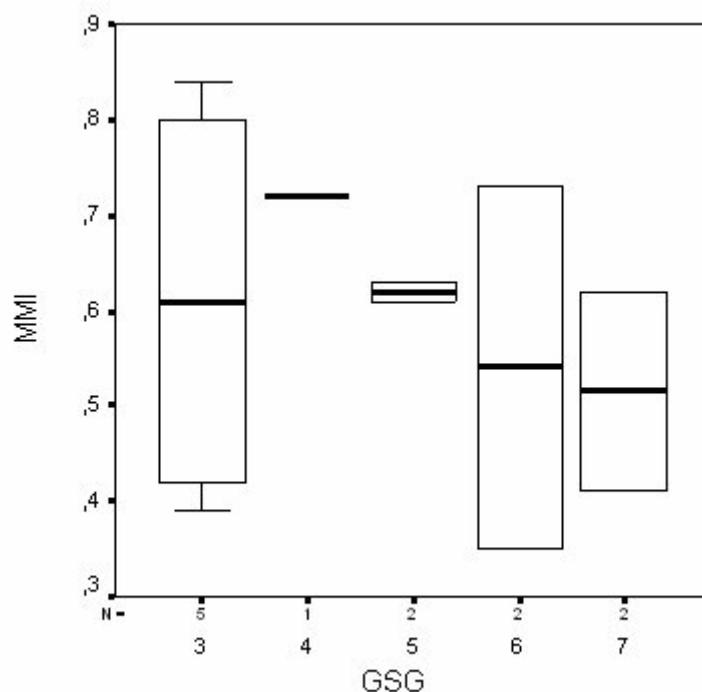
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,732	0,127		5,786	0,000
	GSG	-0,001	0,027	-0,007	-0,048	0,962

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; ; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 11 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
3	0,6120	5	0,20825
4	0,7200	1	.
5	0,6200	2	0,01414
6	0,5400	2	0,26870
7	0,5150	2	0,14849
Insgesamt	0,5942	12	0,16654



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,245(a)	0,060	-0,034	0,16932

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

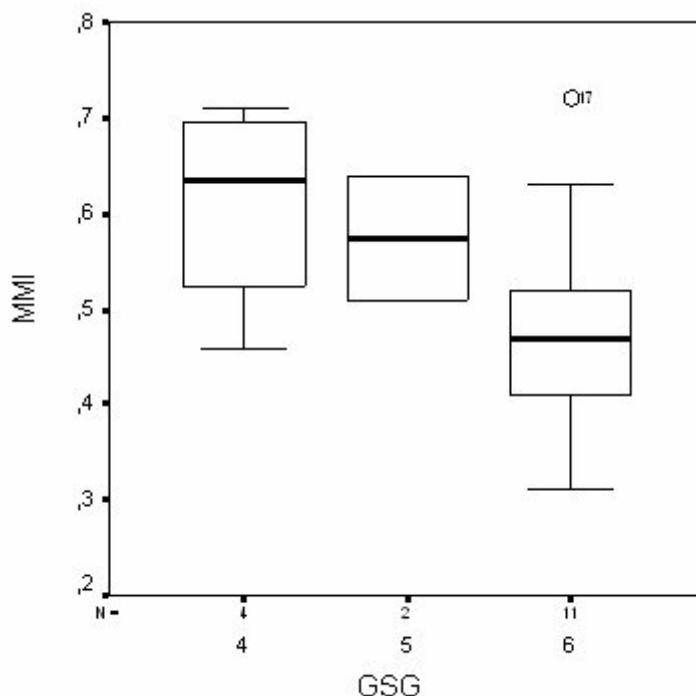
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,710	0,152		4,658	0,001
	GSG	-0,025	0,031	-0,245	-0,801	0,442

a Abhängige Variable: MMII

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 12 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
4	0,6100	4	0,11225
5	0,5750	2	0,09192
6	0,4845	11	0,11605
Insgesamt	0,5247	17	0,12063



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,466(a)	0,217	0,165	0,11022

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

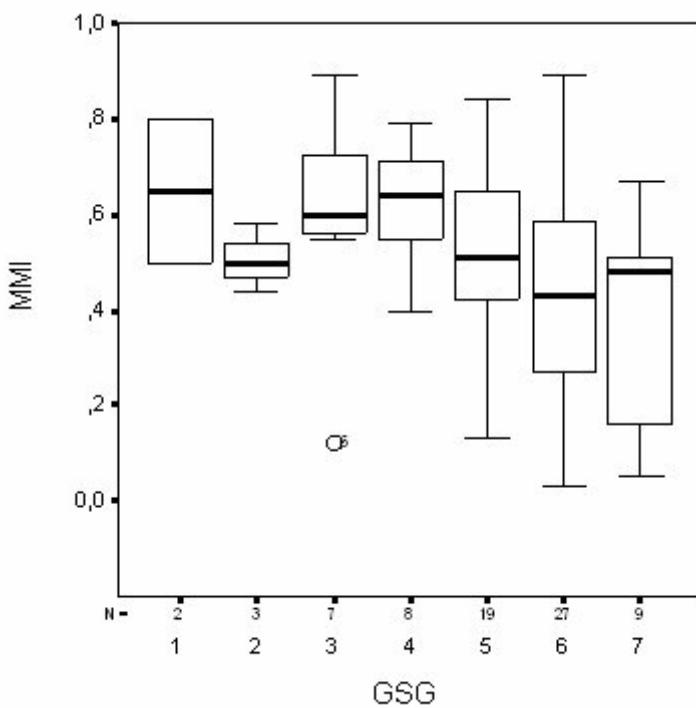
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,874	0,173	Beta	5,042	0,000
	GSG	-0,065	0,032		-0,466	0,059

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 14 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6500	2	0,21213
2	0,5067	3	0,07024
3	0,5971	7	0,24137
4	0,6238	8	0,12443
5	0,5100	19	0,21058
6	0,4363	27	0,23387
7	0,3989	9	0,23524
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,298(a)	0,089	0,077	0,21226

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

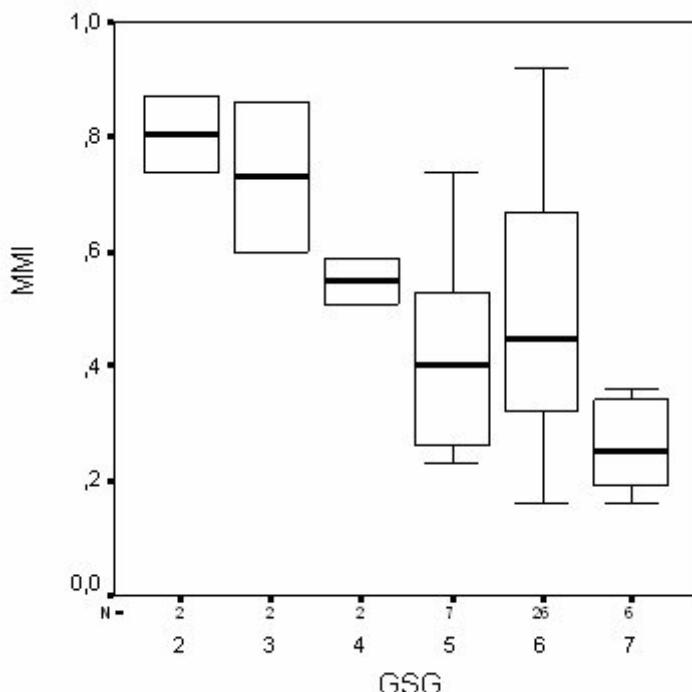
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,723	0,089	-0,298	8,097	0,000
	GSG	-0,045	0,017			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 15 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,8050	2	0,09192
3	0,7300	2	0,18385
4	0,5500	2	0,05657
5	0,4214	7	0,19048
6	0,4908	26	0,21749
7	0,2583	6	0,07935
Insgesamt	0,4762	45	0,22077



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,462(a)	0,214	0,195	0,19803

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

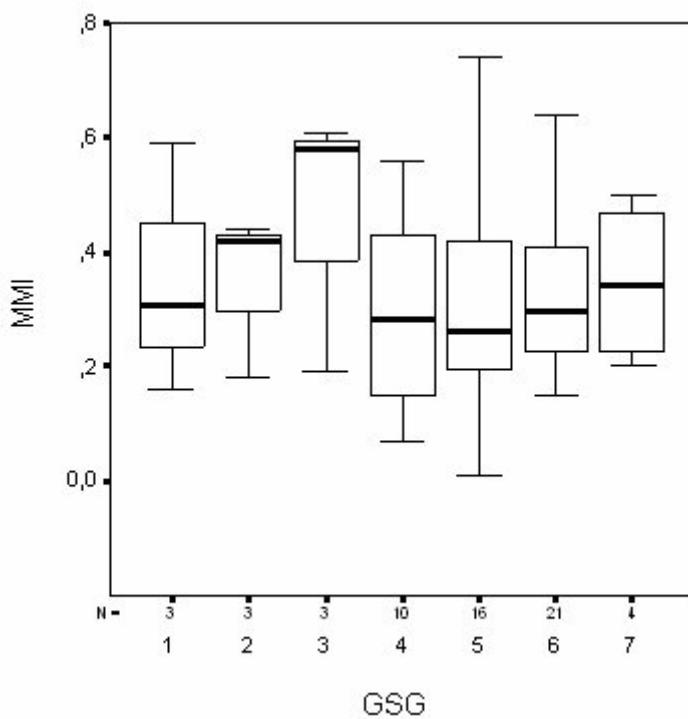
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,952	0,142	-0,462	6,691	0,000
	GSG	-0,085	0,025			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 16 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,3533	3	0,21825
2	0,3467	3	0,14468
3	0,4600	3	0,23431
4	0,2930	10	0,16892
5	0,2981	16	0,17341
6	0,3381	21	0,14634
7	0,3475	4	0,14500
Insgesamt	0,3278	60	0,16112



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,038(a)	0,001	-0,016	0,16238

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

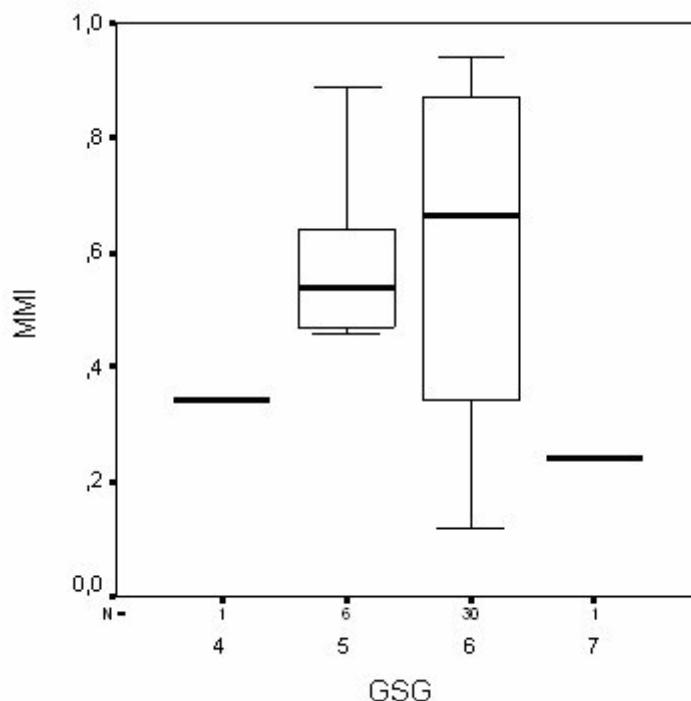
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,348	0,072		4,853	0,000
	GSG	-0,004	0,014	-0,038	-0,292	0,771

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 17; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25.

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
4	0,3400	1	.
5	0,5900	6	0,16358
6	0,6230	30	0,26854
7	0,2400	1	.
Insgesamt	0,6003	38	0,25673



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,046(a)	0,002	-0,026	0,26000

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

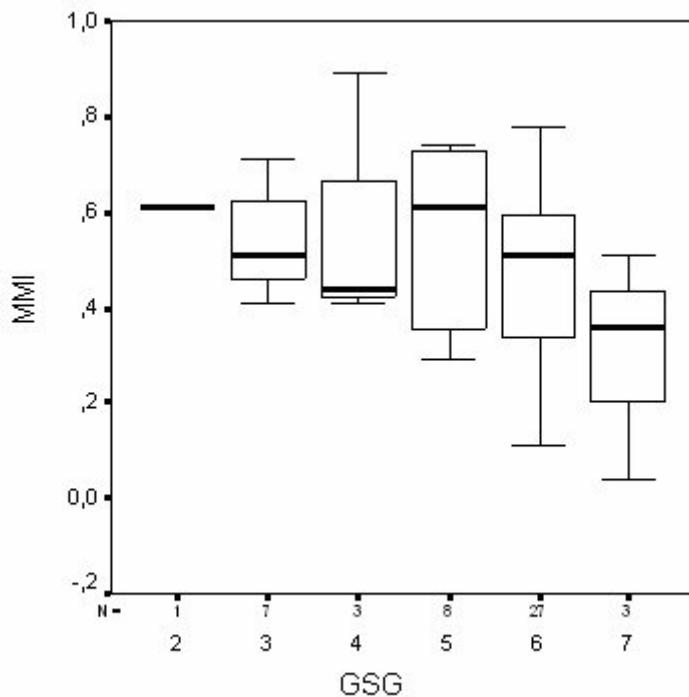
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,467	0,487		0,960	0,344
	GSG	0,023	0,083	0,046	0,274	0,786

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 18; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25.

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,6100	1	.
3	0,5429	7	0,11339
4	0,5800	3	0,26889
5	0,5525	8	0,20005
6	0,4689	27	0,18194
7	0,3033	3	0,24007
Insgesamt	0,4927	49	0,18728



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,274(a)	0,075	0,056	0,18200

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

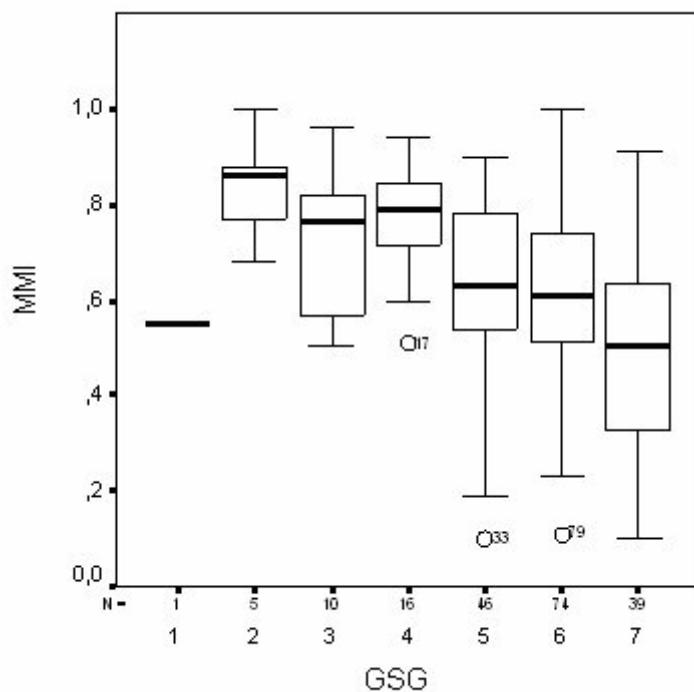
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,708	0,113	-0,274	6,253	0,000
	GSG	-0,041	0,021			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte; erster Strukturabschnitt
Gewässertyp 19 ; CI \leq 156mg ; Saprobie \leq 2,25.

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5500	1	.
2	0,8380	5	0,12050
3	0,7390	10	0,15702
4	0,7762	16	0,11319
5	0,6287	46	0,18809
6	0,6209	74	0,18847
7	0,4826	39	0,20995
Insgesamt	0,6191	191	0,20322



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,381(a)	0,145	0,141	0,18837

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,960	0,062	-0,381	15,571	0,000
	GSG	-0,062	0,011		-5,670	0,000

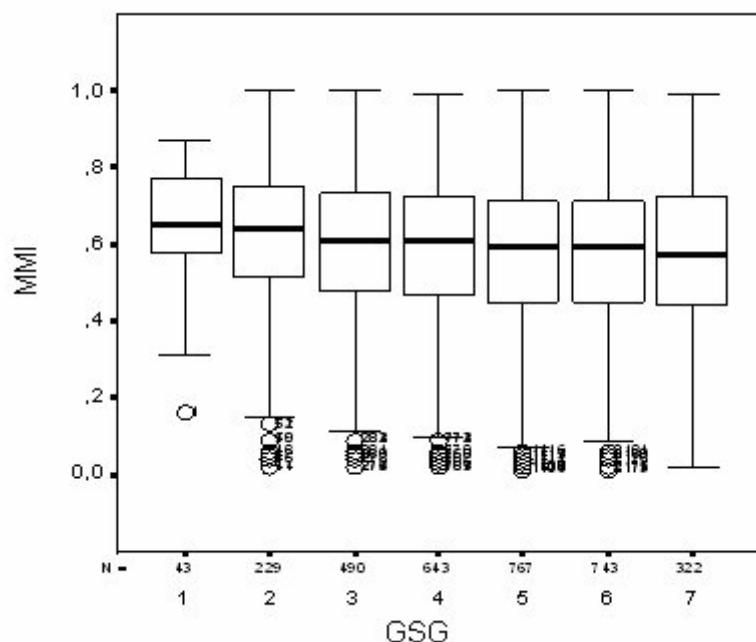
a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Anlage 3 Unscharfe Verknüpfung der biologischen Messstelle zu einem Strukturgütebereich von etwa 600 m

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte: **alle Gewässertypen**
 $CI \leq 134\text{mg}$; $Saprobie \leq 2,12$

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6507	43	0,15932
2	0,6148	229	0,20085
3	0,5828	490	0,19493
4	0,5803	643	0,19442
5	0,5647	767	0,19835
6	0,5655	743	0,20387
7	0,5581	322	0,21496
Insgesamt	0,5748	3237	0,20029



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standard-fehler des Schätzers
1	0,073(a)	0,005	0,005	0,19979

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

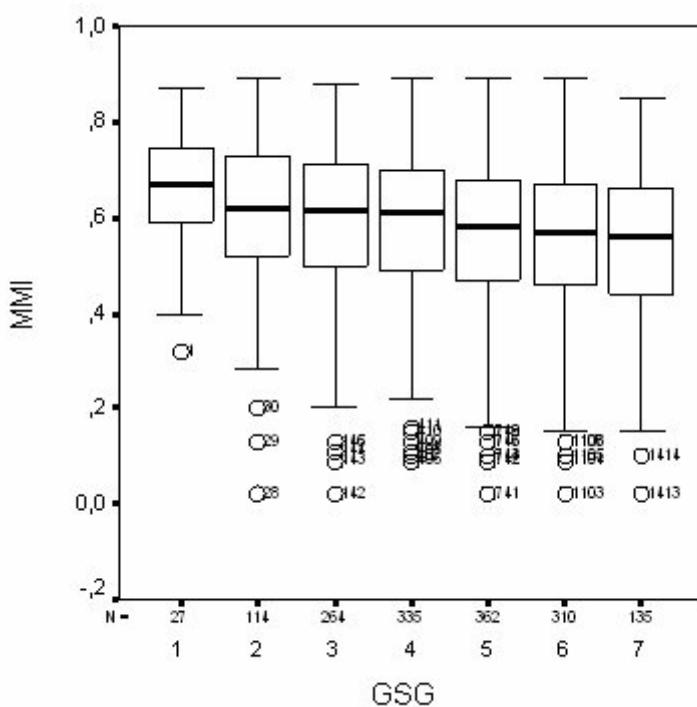
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standard-fehler			
1	(Konstante)	0,621	0,012		53,250	0,000
	GSG	-0,010	0,002	-0,073	-4,163	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 5 ; Cl \leq 134mg ; Saprobie \leq 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6619	27	0,13345
2	0,6086	114	0,15507
3	0,5911	264	0,15791
4	0,5840	335	0,15245
5	0,5585	362	0,16175
6	0,5493	310	0,16336
7	0,5424	135	0,16642
Insgesamt	0,5719	1547	0,16037



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,141(a)	0,020	0,019	0,15882

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

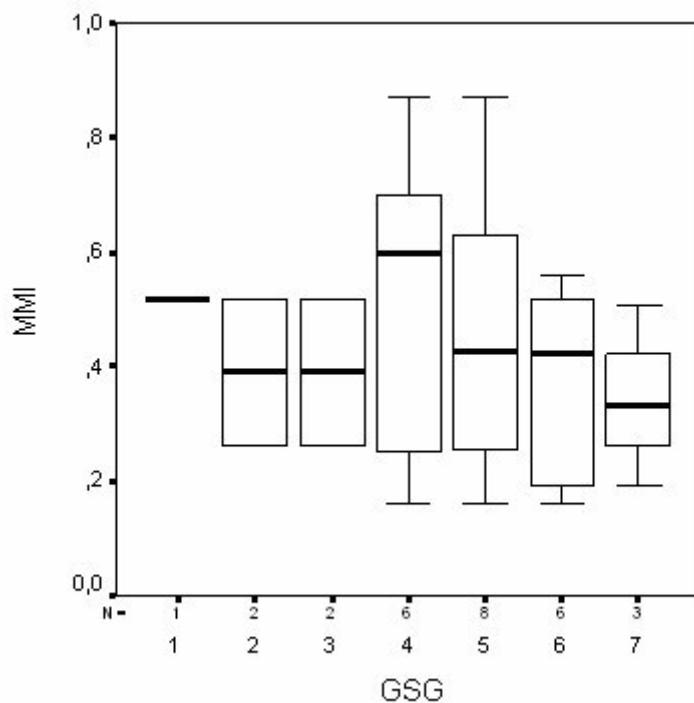
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standard-fehler			
1	(Konstante)	0,641	0,013		49,122	0,000
	GSG	-0,015	0,003	-0,141	-5,599	0,000

a Abhangige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 5.1 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5200	1	.
2	0,3900	2	0,18385
3	0,3900	2	0,18385
4	0,5300	6	0,27306
5	0,4562	8	0,24790
6	0,3783	6	0,17657
7	0,3433	3	0,16042
Insgesamt	0,4361	28	0,21042



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,154(a)	0,024	-0,014	0,21188

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

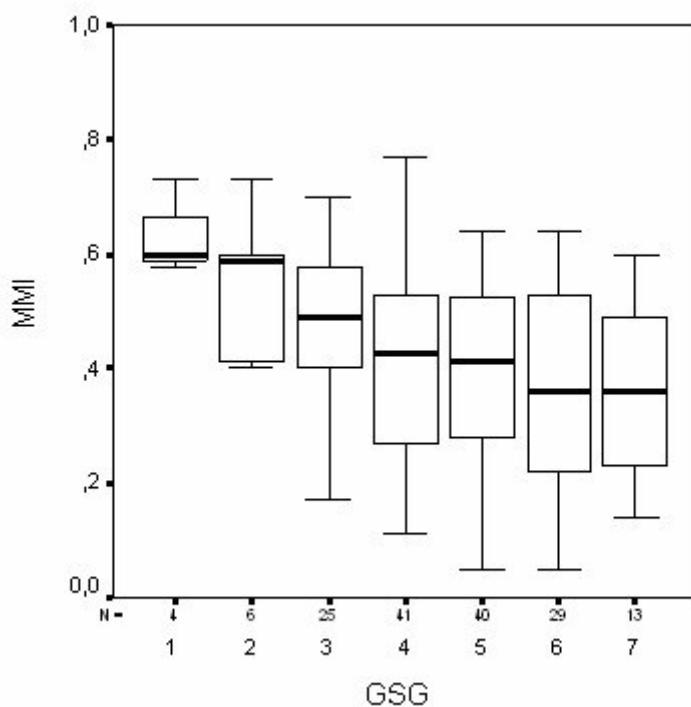
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,535	0,131		4,074	0,000
	GSG	-0,021	0,027	-0,154	-0,793	0,435

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 6 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6275	4	0,06898
2	0,5533	6	0,12675
3	0,4708	25	0,14379
4	0,4071	41	0,16004
5	0,3897	40	0,15832
6	0,3714	29	0,16940
7	0,3692	13	0,15580
Insgesamt	0,4142	158	0,16300



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,303(a)	0,092	0,086	0,15585

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

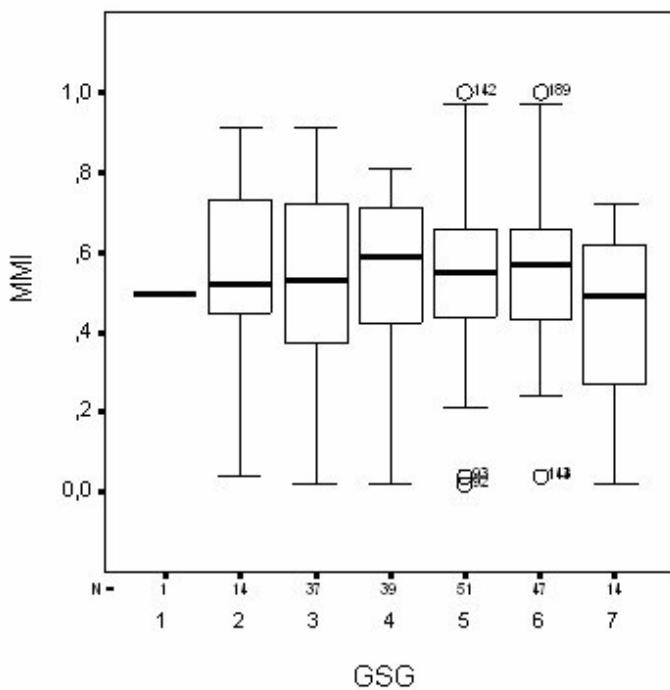
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,574	0,042		13,592	0,000
	GSG	-0,035	0,009	-0,303	-3,965	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 7 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5000	1	.
2	0,5007	14	0,25737
3	0,5016	37	0,24266
4	0,5354	39	0,21727
5	0,5504	51	0,20032
6	0,5472	47	0,20369
7	0,4407	14	0,22889
Insgesamt	0,5267	203	0,21754



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	,021(a)	0,000	-0,005	0,21803

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

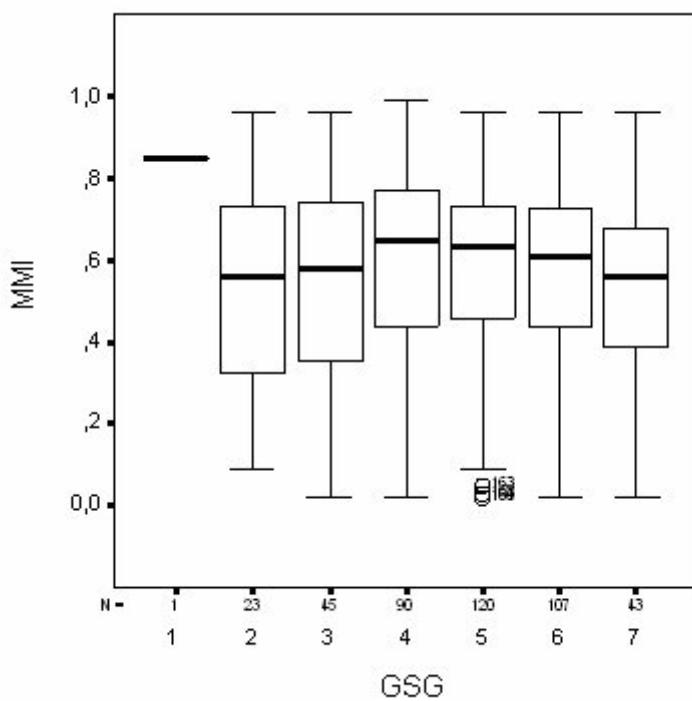
Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisiert e Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,512	0,052		9,761	0,000
	GSG	0,003	0,011	0,021	0,292	0,771

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 9 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,8500	1	.
2	0,5178	23	0,25500
3	0,5362	45	0,26218
4	0,5907	90	0,26072
5	0,5818	120	0,22518
6	0,5712	107	0,21571
7	0,5253	43	0,23701
Insgesamt	0,5678	429	0,23760



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,001(a)	0,000	-0,002	0,23787

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

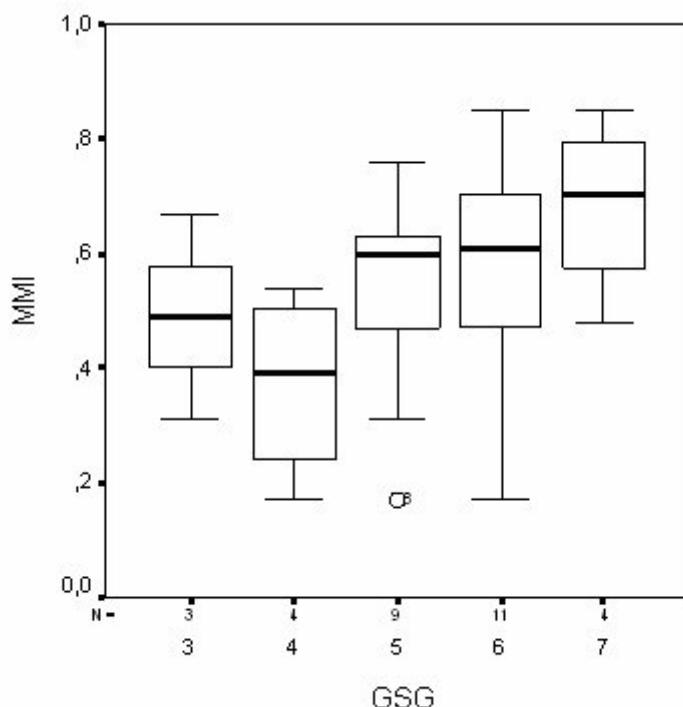
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,569	0,043	-0,001	13,114	0,000
	GSG	0,000	0,009			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 9.1 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
3	0,4900	3	0,18000
4	0,3725	4	0,16581
5	0,5300	9	0,19442
6	0,5718	11	0,20129
7	0,6850	4	0,15546
Insgesamt	0,5406	31	0,19521



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,364(a)	0,133	0,103	0,18491

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

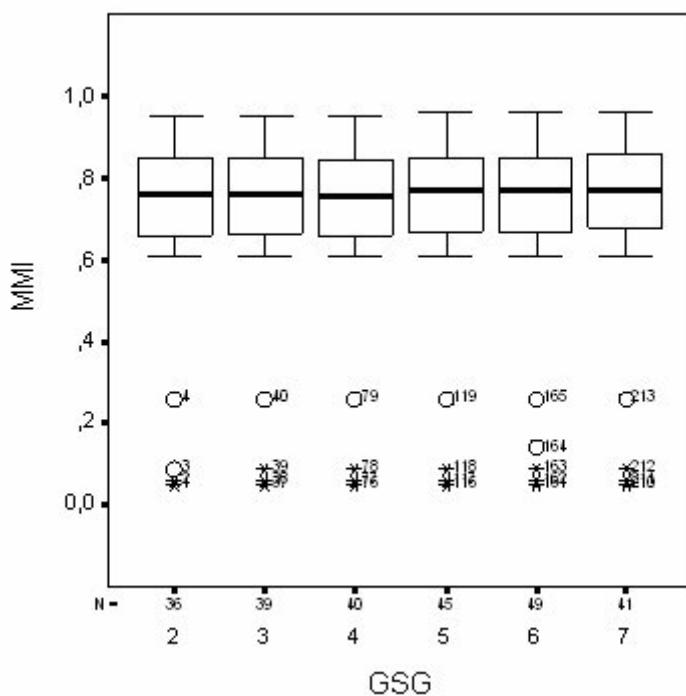
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,217	0,157	0,364	1,375	0,180
	GSG	0,061	0,029		2,105	0,044

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte
Gewässertyp 9.2 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,7056	36	0,23290
3	0,7105	39	0,22533
4	0,7070	40	0,22162
5	0,7240	45	0,21495
6	0,7208	49	0,22669
7	0,7288	41	0,22776
Insgesamt	0,7167	250	0,22259



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,035(a)	0,001	-0,003	0,22290

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

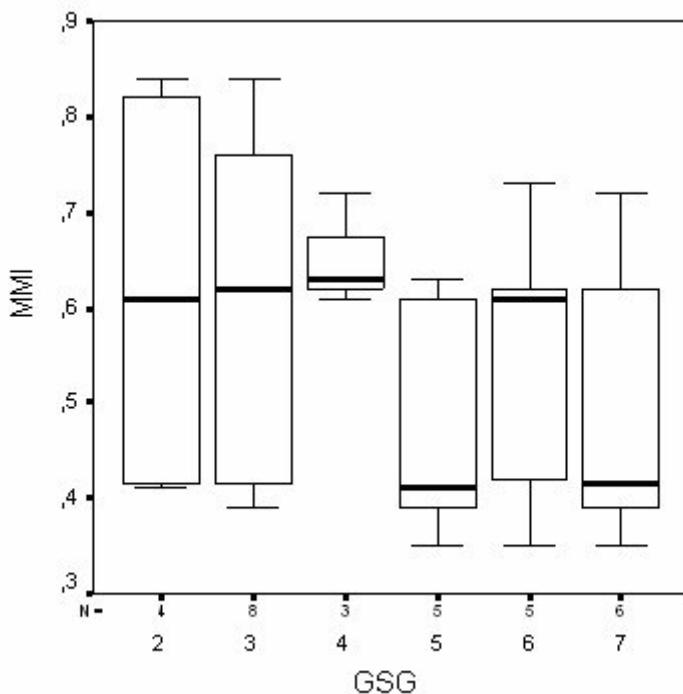
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,695	0,041	Beta	16,757	0,000
	GSG	0,005	0,008		0,555	0,580

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 11 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,6175	4	0,23443
3	0,6025	8	0,17950
4	0,6533	3	0,05859
5	0,4780	5	0,13161
6	0,5460	5	0,15630
7	0,4850	6	0,14869
Insgesamt	0,5574	31	0,16297



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,307(a)	0,095	0,063	0,15773

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

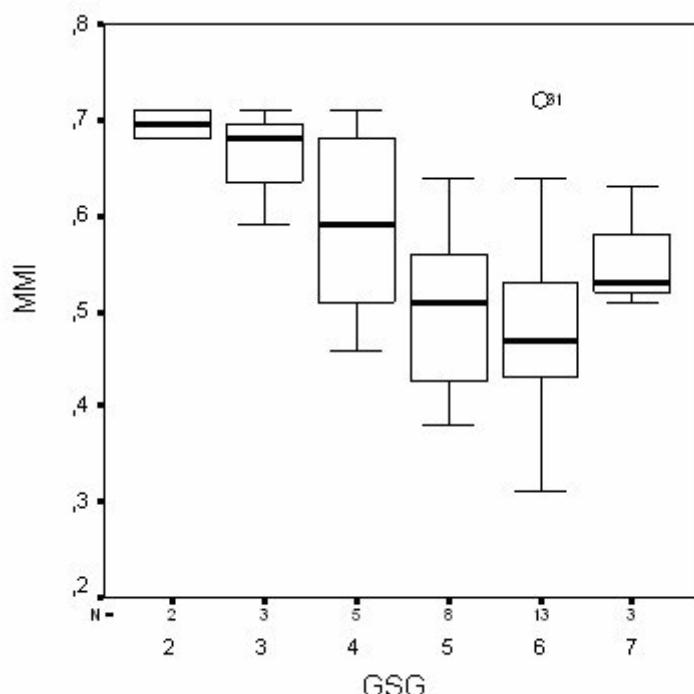
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,686	0,079	-0,307	8,650	0,000
	GSG	-0,028	0,016			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 12 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,6950	2	0,02121
3	0,6600	3	0,06245
4	0,5900	5	0,10700
5	0,5012	8	0,09015
6	0,4946	13	0,11479
7	0,5567	3	0,06429
Insgesamt	0,5421	34	0,11289



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,477(a)	0,228	0,203	0,10075

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

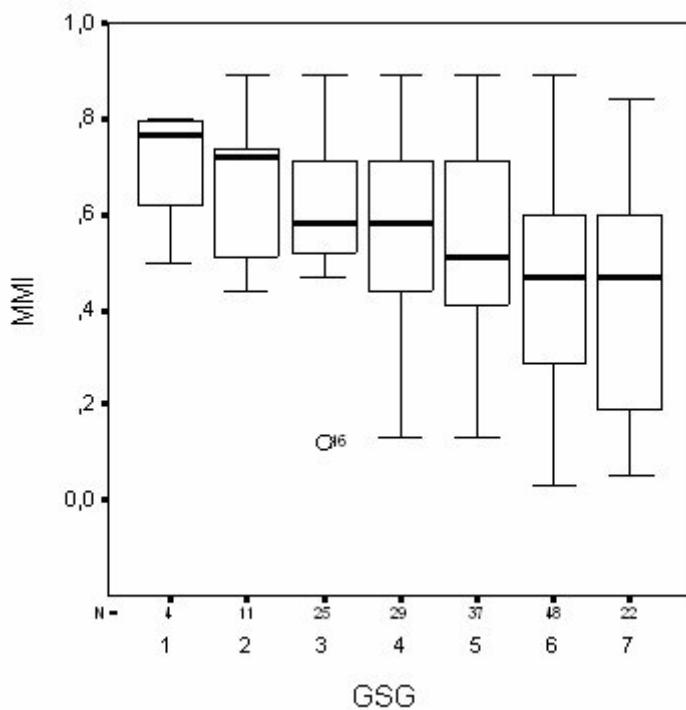
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,744	0,068	-0,477	10,931	0,000
	GSG	-0,040	0,013			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 14 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,7075	4	0,14080
2	0,6482	11	0,14939
3	0,5964	25	0,14657
4	0,5638	29	0,20493
5	0,5284	37	0,21131
6	0,4610	48	0,22526
7	0,4186	22	0,23693
Insgesamt	0,5234	176	0,21463



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,335(a)	0,112	0,107	0,20284

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

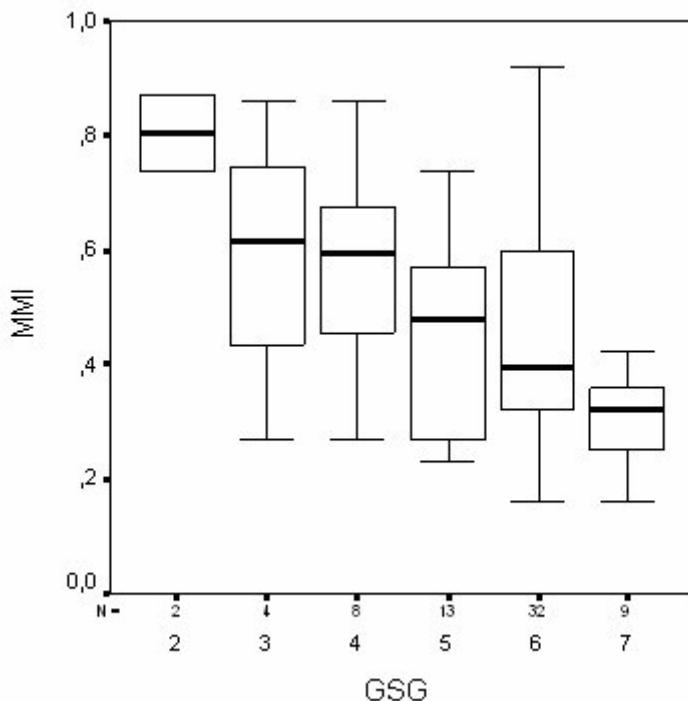
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,746	0,050	-0,335	14,962	0,000
	GSG	-0,046	0,010			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 15 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
2	0,8050	2	0,09192
3	0,5900	4	0,24290
4	0,5725	8	0,18282
5	0,4554	13	0,17256
6	0,4697	32	0,20731
7	0,2944	9	0,08662
Insgesamt	0,4728	68	0,20497



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,423(a)	0,179	0,166	0,18715

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

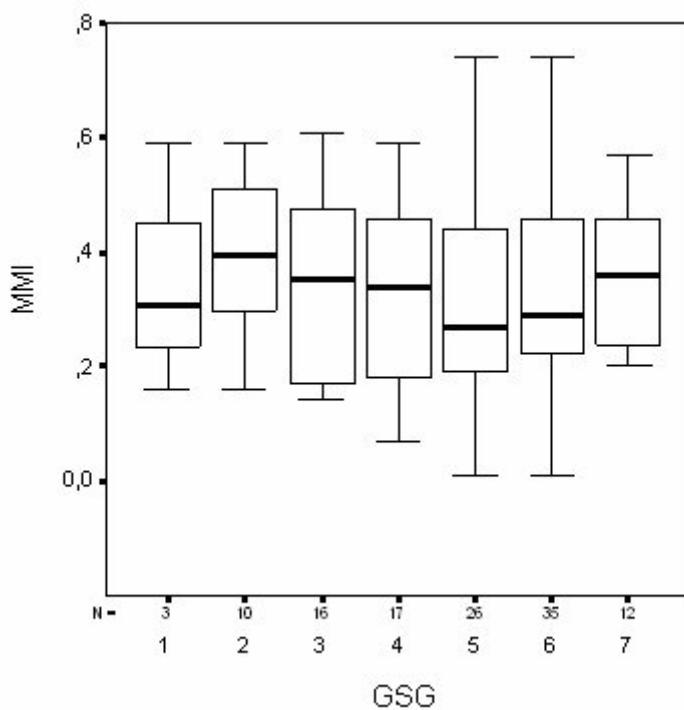
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,860	0,105	-0,423	8,221	0,000
	GSG	-0,071	0,019		-3,790	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 16 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,3533	3	0,21825
2	0,3890	10	0,14977
3	0,3450	16	0,16488
4	0,3347	17	0,16051
5	0,3123	26	0,16992
6	0,3354	35	0,16570
7	0,3592	12	0,12916
Insgesamt	0,3389	119	0,15962



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,048(a)	0,002	-0,006	0,16011

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

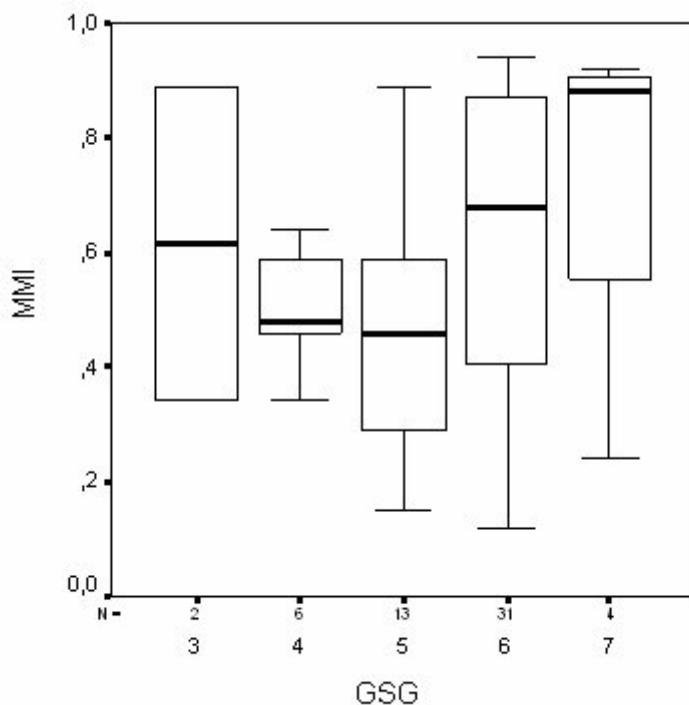
Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,362	0,047	-0,048	7,770	0,000
	GSG	-0,005	0,009			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 17 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
3	0,6150	2	0,38891
4	0,4983	6	0,10572
5	0,4569	13	0,23935
6	0,6316	31	0,26834
7	0,7300	4	0,32731
Insgesamt	0,5832	56	0,26242



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,232(a)	0,054	0,036	0,25764

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

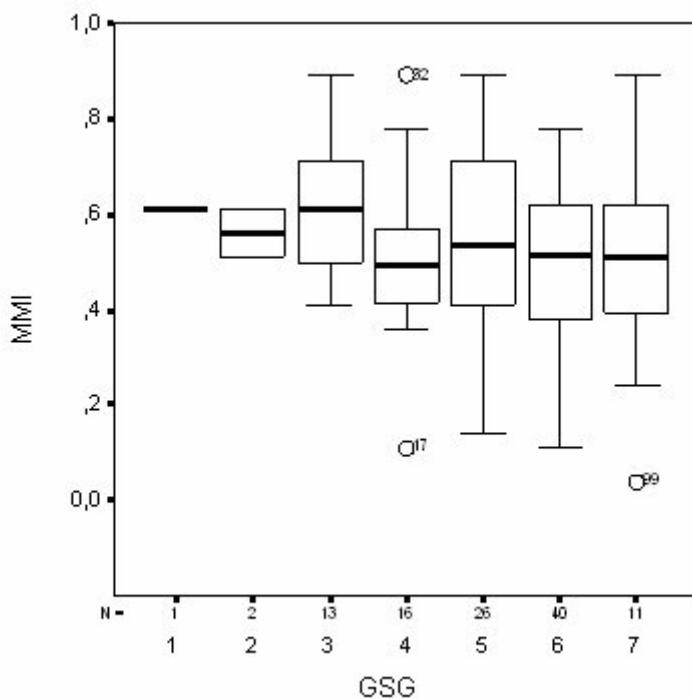
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,216	0,212	0,232	1,019	0,313
	GSG	0,066	0,038			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
alle Gewässertyp 18 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6100	1	.
2	0,5600	2	0,07071
3	0,6000	13	0,14353
4	0,5025	16	0,17483
5	0,5365	26	0,18558
6	0,4955	40	0,18044
7	0,4964	11	0,23534
Insgesamt	0,5211	109	0,18084



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,153(a)	0,023	0,014	0,17954

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

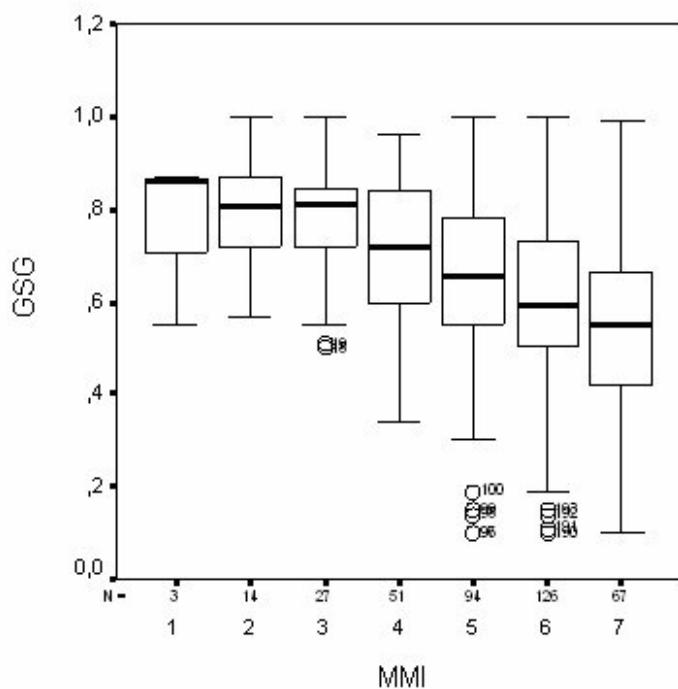
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,629	0,069	-0,153	9,064	0,000
	GSG	-0,021	0,013		-1,601	0,112

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte Jahr > 1990
Gewässertyp 19 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25;

GSG	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,7600	3	0,18193
2	0,7879	14	0,12078
3	0,7693	27	0,13923
4	0,7198	51	0,14286
5	0,6329	94	0,19644
6	0,5975	126	0,19637
7	0,5491	67	0,22068
Insgesamt	0,6344	382	0,20041



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,345(a)	0,119	0,116	0,18838

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,903	0,039	Beta	23,326	0,000
	GSG	-0,051	0,007			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Anlage 4 Verknüpfung der biologischen Messstelle mit Mittelwert über etwa 600 m des Strukturgüteabschnitts

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=5 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=556

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,249(a)	0,062	0,060	0,15387

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,713	0,024	-0,249	30,096	0,000
	GSG	-0,031	0,005		-6,259	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=5.1 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=12

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,299(a)	0,089	-0,002	0,22212

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,690	0,242	-0,299	2,852	0,017
	GSG	-0,049	0,050		-0,989	0,346

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=6 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=63

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,421(a)	0,177	0,164	0,16299

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,700	0,082	-0,421	8,548	0,000
	GSG	-0,063	0,017		-3,628	0,001

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)

Gewässertyp=7 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=78

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,012(a)	0,000	-0,013	0,21982

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
			Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,516	0,099	-0,012	5,230	0,000
	GSG	0,002	0,021		0,103	0,918

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=9 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=162

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,063(a)	0,004	-0,002	0,22430

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,666	0,099		6,722	0,000
	GSG	-0,015	0,019	-0,063	-0,793	0,429

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)

Gewässertyp=9.1 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=15

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,283(a)	0,080	0,009	0,18544

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,322	0,223		1,448	0,171
	GSG	0,045	0,042	0,283	1,063	0,307

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=9.2 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12; N=52

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,231(a)	0,053	0,034	0,21739

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,302	0,255		1,187	0,241
	GSG	0,080	0,048	0,231	1,677	0,100

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)

Gewässertyp=11 ; CI <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=12

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,361(a)	,131	,044	,16286

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,786	0,164		4,807	0,001
	GSG	-0,045	0,037	-0,361	-1,226	0,248

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=12 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=17

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,479(a)	0,230	0,178	0,10936

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,803	0,134		5,975	0,000
	GSG	-0,052	0,025	-0,479	-2,114	0,052

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)

Gewässertyp=14 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=75

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,436(a)	0,190	0,179	0,200018

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,835	0,086		9,749	0,000
	GSG	-0,069	0,017	-0,436	-4,134	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=15 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=45

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,478(a)	0,229	0,211	0,19612

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,963	0,139		6,910	0,000
	GSG	-0,088	0,025	-0,478	-3,571	0,001

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)

Gewässertyp=16 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=60

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,001(a)	0,000	-0,017	0,16250

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,327	0,075		4,362	0,000
	GSG	0,000	0,015	0,001	0,009	0,993

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=17 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=37

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,235(a)	0,055	0,028	0,25287

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,005	0,423		0,012	0,991
	GSG	0,104	0,073	0,235	1,432	0,161

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)

Gewässertyp=18 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=49

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,167(a)	0,028	0,007	0,18660

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,652	0,140		4,666	0,000
	GSG	-0,030	0,026	-0,167	-1,163	0,251

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der Strukturgüte (Mittelwert)
Gewässertyp=19 ; Cl <= 156mg ; Saprobie <= 2,25; N=189

Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,403(a)	0,163	0,158	0,18554

a Einflußvariablen : (Konstante), GSG

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	1,007	0,066	Beta	15,201	0,000
	GSG	-0,071	0,012	-0,403	-6,025	0,000

a Abhängige Variable: MMI

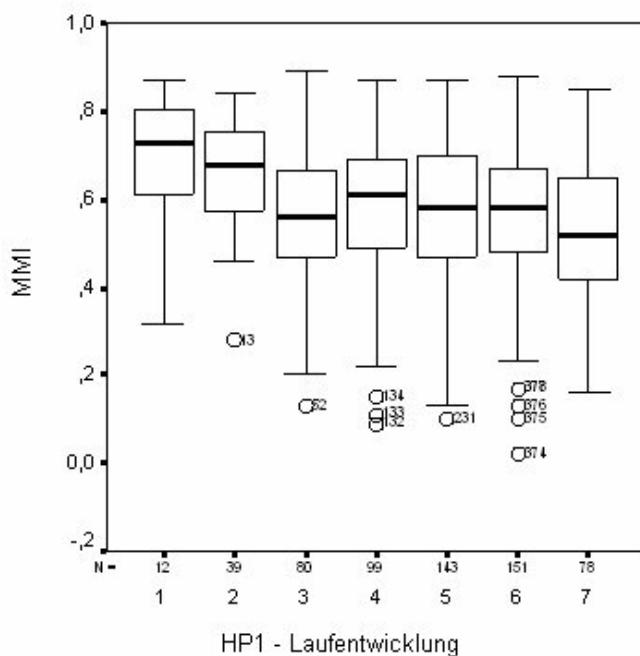
Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Anlage 5 Verknüpfung der biologischen Messstelle mit zugehörigem Strukturgüteabschnitt von 100 m / Prüfung der Hauptparameter

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP1 (Laufentwicklung)**

Gewässertyp = 5 : CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

HP1	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6933	12	0,15144
2	0,6603	39	0,12010
3	0,5652	80	0,14731
4	0,5769	99	0,16725
5	0,5641	143	0,15892
6	0,5600	151	0,15968
7	0,5369	78	0,15147
Insgesamt	0,5706	602	0,15822



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,158(a)	0,025	0,023	0,15636

a Einflußvariablen : (Konstante), HP1

Koeffizienten(a)

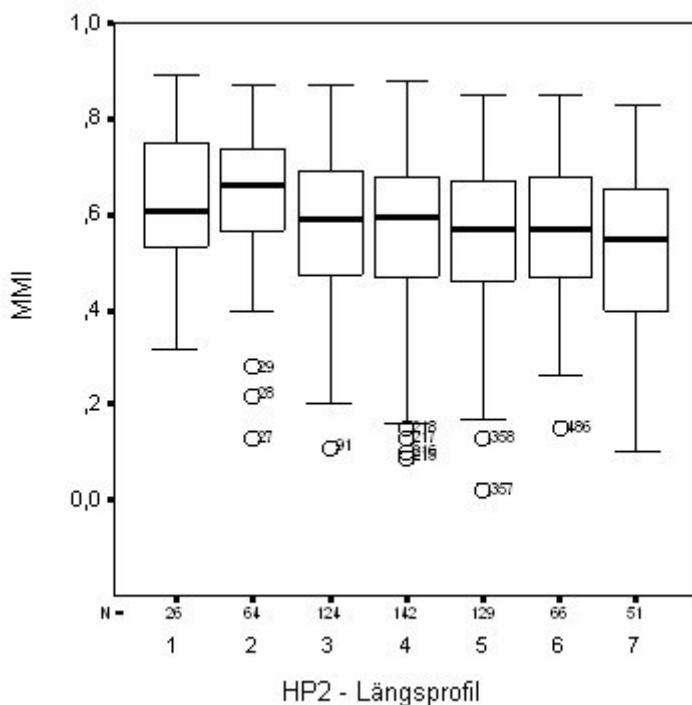
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten Beta	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,649	0,021	-0,158	30,847	0,000
	HP1	-0,016	0,004			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP2 (Längsprofil)**.
Gewässertyp = 5 ; $CI \leq 134 \text{ mg}$; $Saprobie \leq 2,12$

HP2	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6269	26	0,13913
2	0,6373	64	0,14420
3	0,5695	124	0,15990
4	0,5686	142	0,16482
5	0,5497	129	0,15135
6	0,5659	66	0,14453
7	0,5255	51	0,17067
Insgesamt	0,5706	602	0,15822



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,156(a)	0,024	0,023	0,15642

a Einflußvariablen : (Konstante), HP2

Koeffizienten(a)

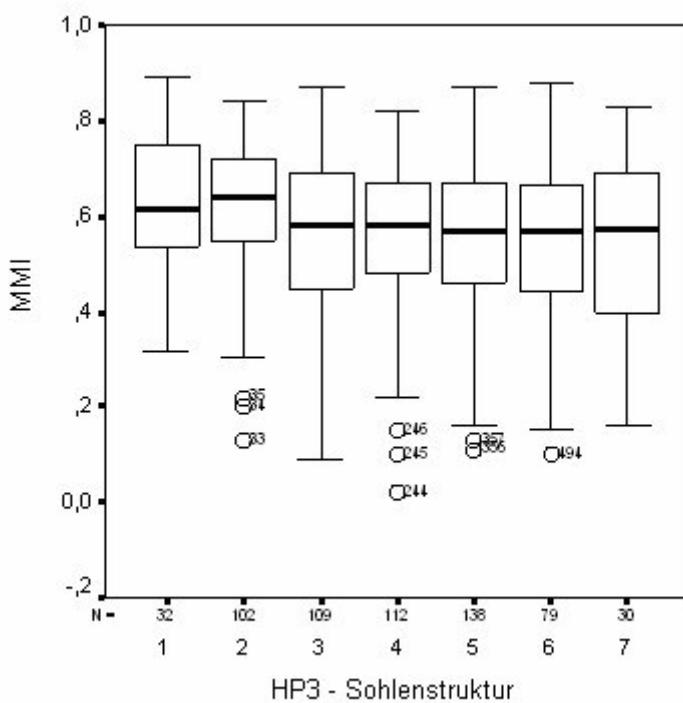
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,636	0,018		35,074	0,000
	HP2	-0,016	0,004	-0,156	-3,859	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP3 (Sohlenstruktur)**.
Gewässertyp = 5 ; Cl <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

HP3	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6306	32	0,14449
2	0,6233	102	0,13730
3	0,5581	109	0,17205
4	0,5645	112	0,15498
5	0,5530	138	0,15307
6	0,5429	79	0,16203
7	0,5497	30	0,16990
Insgesamt	0,5706	602	0,15822



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,157(a)	0,025	0,023	0,15639

a Einflußvariablen : (Konstante), HP3

Koeffizienten(a)

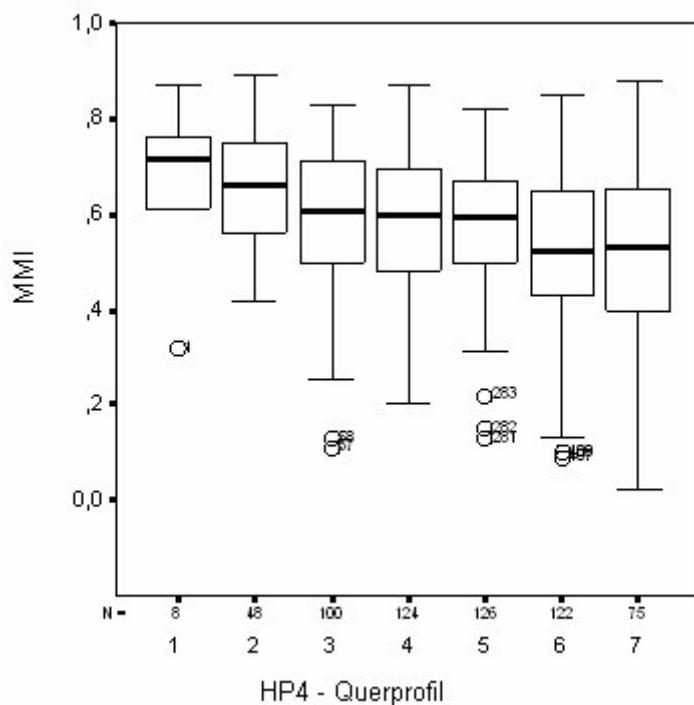
Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standard-fehler	Beta		
1	(Konstante)	0,632	0,017		37,020	0,000
	HP3	-0,016	0,004	-0,157	-3,899	0,000

a Abhangige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP4 (Querprofil)**.
Gewässertyp = 5 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

HP4	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6700	8	0,16570
2	0,6535	48	0,12004
3	0,5906	100	0,15313
4	0,5753	124	0,15337
5	0,5810	126	0,13262
6	0,5280	122	0,16829
7	0,5232	75	0,18336
Insgesamt	0,5705	603	0,15813



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,219(a)	0,048	0,046	0,15441

a Einflußvariablen : (Konstante), HP4

Koeffizienten(a)

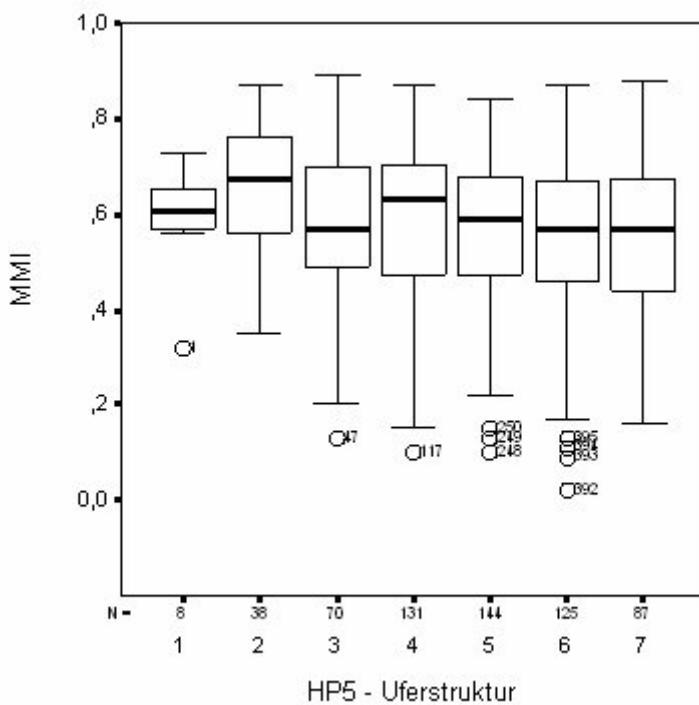
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,675	0,020		33,813	0,000
	HP4	-0,023	0,004	-0,219	-5,509	0,000

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP5 (Uferstruktur)**.
Gewässertyp = 5 ; $CI \leq 134 \text{ mg}$; Saprobie $\leq 2,12$

HP5	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5888	8	0,12334
2	0,6613	38	0,12735
3	0,5767	70	0,14429
4	0,5798	131	0,16400
5	0,5658	144	0,14718
6	0,5433	125	0,17401
7	0,5568	87	0,15701
Insgesamt	0,5705	603	0,15813



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,133(a)	0,018	0,016	0,15686

a Einflußvariablen : (Konstante), HP5

Koeffizienten(a)

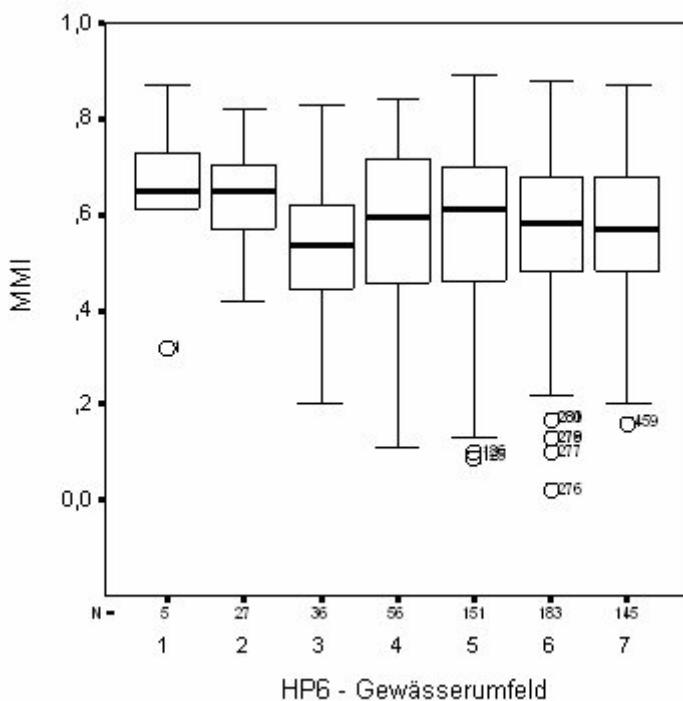
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,638	0,022	-0,133	29,524	0,000
	HP5	-0,014	0,004			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP6 (Gewässerumfeld)**.
Gewässertyp = 5 ; CI <= 134mg ; Saprobie <= 2,12

HP6	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6360	5	0,20268
2	0,6367	27	0,10598
3	0,5378	36	0,14802
4	0,5639	56	0,17331
5	0,5753	151	0,17222
6	0,5638	183	0,15910
7	0,5699	145	0,14266
Insgesamt	0,5705	603	0,15813



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,040(a)	0,002	0,000	0,15814

a Einflußvariablen : (Konstante), HP6

Koeffizienten(a)

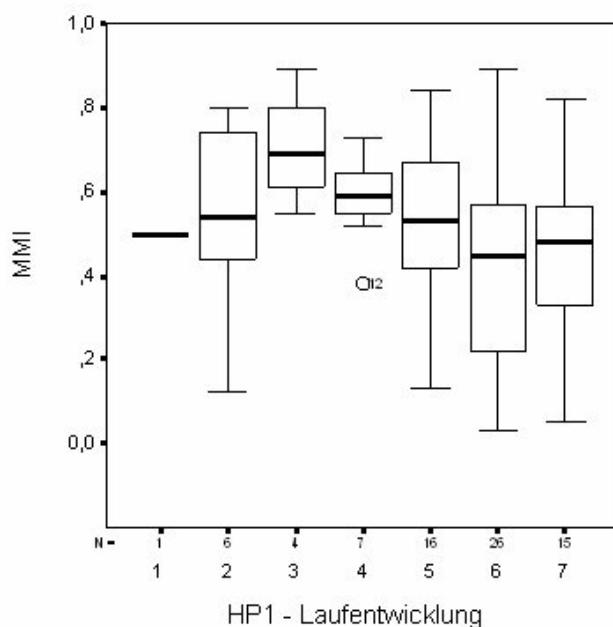
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,595	0,026		23,208	0,000
	HP6	-0,004	0,005	-0,040	-,979	0,328

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP1 (Laufentwicklung)**.
Gewässertyp = 14 ; $Cl \leq 156 \text{ mg}$; Saprobie $\leq 2,25$

HP1	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5000	1	.
2	0,5300	6	0,24356
3	0,7050	4	0,14083
4	0,5843	7	0,11443
5	0,5275	16	0,20560
6	0,4385	26	0,24454
7	0,4413	15	0,21774
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,240(a)	0,058	0,045	0,21589

a Einflußvariablen : (Konstante), HP1

Koeffizienten(a)

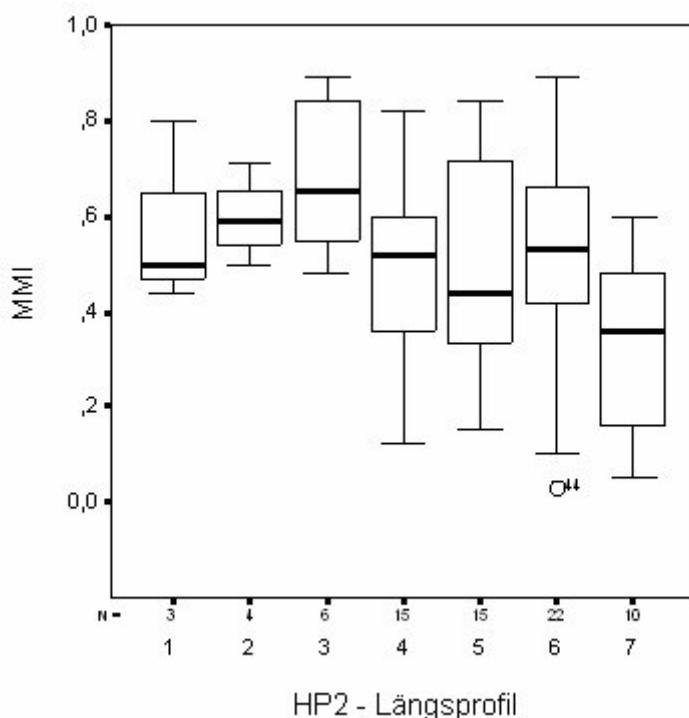
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,675	0,089		7,549	0,000
	HP1	-,035	0,016	-0,240	-2,111	0,038

a Abhängige Variable: GSG-KI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP2 (Längsprofil)**.
Gewässertyp = 14 ; $Cl \leq 156 \text{ mg}$; Saprobie $\leq 2,25$

HP2	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5800	3	0,19287
2	0,5975	4	0,08655
3	0,6783	6	0,16869
4	0,4760	15	0,22382
5	0,5040	15	0,22762
6	0,4950	22	0,22407
7	0,3260	10	0,19219
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,293(a)	0,086	0,073	0,21261

a Einflußvariablen : (Konstante), HP2

Koeffizienten(a)

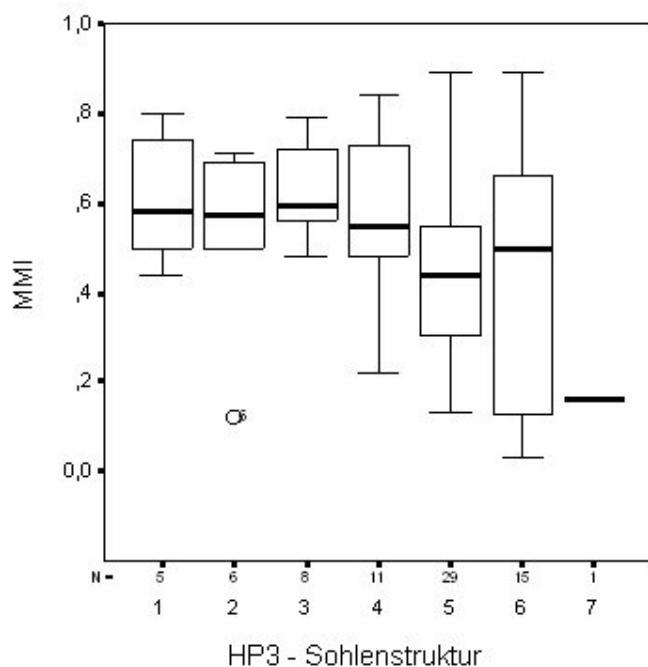
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,694	0,080	-0,293	8,643	0,000
	HP2	-0,041	0,016			

a Abhängige Variable: GSG-KI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP3 (Sohlenstruktur)**.
Gewässertyp = 14 ; $Cl \leq 156 \text{ mg}$; Saprobie $\leq 2,25$

HP3	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,6120	5	0,15401
2	0,5283	6	0,21554
3	0,6275	8	0,10512
4	0,5755	11	0,18954
5	0,4469	29	0,19857
6	0,4233	15	0,29269
7	0,1600	1	.
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,317(a)	0,100	0,088	0,21093

a Einflußvariablen : (Konstante), HP3

Koeffizienten(a)

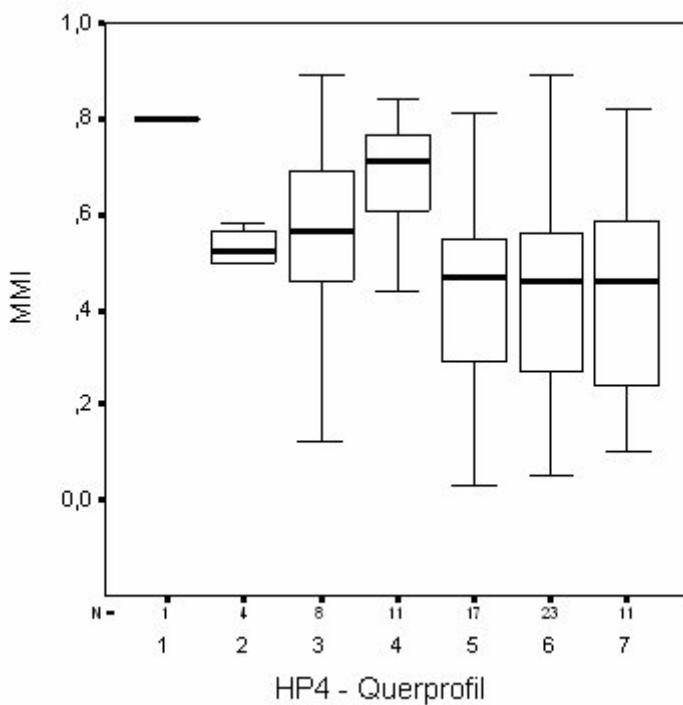
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler			
1	(Konstante)	0,698	0,076		9,238	0,000
	HP3	-0,047	0,016	-0,317	-2,853	0,006

a Abhängige Variable: GSG-KI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP4 (Querprofil)**.
Gewässertyp = 14 ; $Cl \leq 156 \text{ mg}$; $\text{Saprobie} \leq 2,25$

HP4	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,8000	1	.
2	0,5325	4	0,03948
3	0,5550	8	0,22885
4	0,6827	11	0,11740
5	0,4235	17	0,21325
6	0,4426	23	0,22167
7	0,4355	11	0,24258
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,298(a)	0,089	0,076	0,21227

a Einflußvariablen : (Konstante), HP4

Koeffizienten(a)

Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,718	0,087		8,216	0,000
	HP4	-0,045	0,017	-0,298	-2,668	0,009

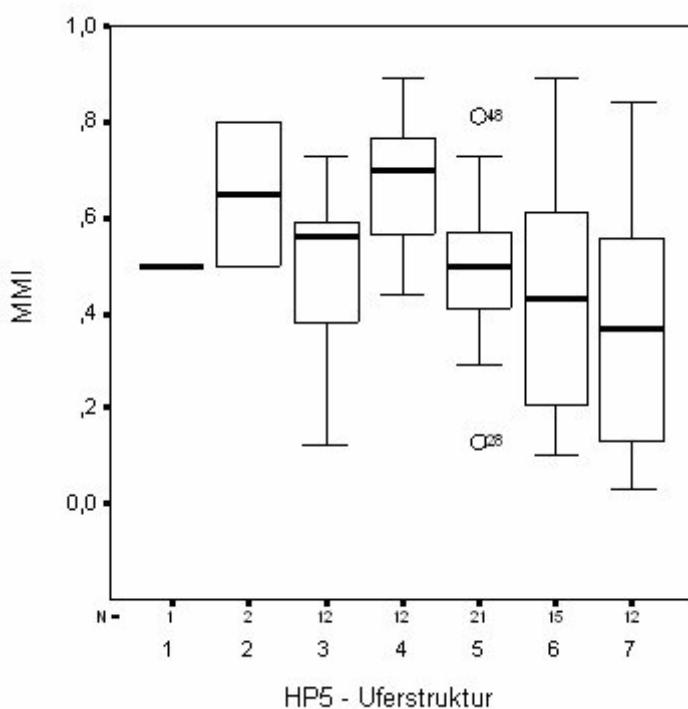
a Abhängige Variable: GSG-KI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP5 (Uferstruktur)**.
Gewässertyp = 14 ; $Cl \leq 156 \text{ mg}$; Saprobie $\leq 2,25$

MMI

HP5	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5000	1	.
2	0,6500	2	0,21213
3	0,4842	12	0,20043
4	0,6733	12	0,13076
5	0,4933	21	0,15409
6	0,4420	15	0,26892
7	0,3642	12	0,26445
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung

Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,285(a)	0,081	0,069	0,21316

a Einflußvariablen : (Konstante), HP5

Koeffizienten(a)

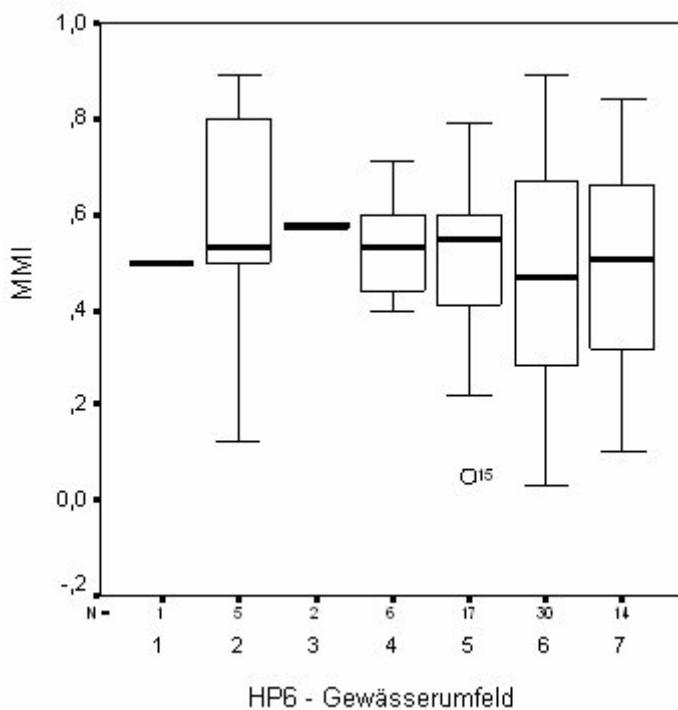
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,707	0,087	-0,285	8,103	0,000
	HP5	-0,043	0,017			

a Abhängige Variable: GSG-KI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch signifikant.

Multimetrischer Index (MMI) als Funktion der **HP6 (Gewässerumfeld)**.
Gewässertyp = 14 ; $Cl \leq 156 \text{ mg}$; Saprobie $\leq 2,25$

HP6	MMI-Mittelwert	N	Standardabweichung
1	0,5000	1	.
2	0,5680	5	0,30178
3	0,5750	2	0,00707
4	0,5350	6	0,11221
5	0,5047	17	0,19869
6	0,4653	30	0,24659
7	0,4864	14	0,23369
Insgesamt	0,4940	75	0,22088



Modellzusammenfassung				
Modell	R	R-Quadrat	Korrigiertes R-Quadrat	Standardfehler des Schätzers
1	0,119(a)	0,014	0,001	0,22079

a Einflußvariablen : (Konstante), HP6

Koeffizienten(a)						
Modell		Nicht standardisierte Koeffizienten		Standardisierte Koeffizienten	T	Signifikanz
		B	Standardfehler	Beta		
1	(Konstante)	0,594	0,100	-0,119	5,911	0,000
	HP6	-0,019	0,018			

a Abhängige Variable: MMI

Korrelationskoeffizient bei einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% statistisch nicht signifikant.