

Grubenwasseranstieg in Steinkohlegebieten – Auswirkungen auf die Oberfläche

Assessor des Markscheidefachs Dr.-Ing. Volker Baglikow, Herten*

Mit der kohlepolitischen Verständigung aus dem Jahr 2007, nach der vom Bund, den Kohleländern Nordrhein-Westfalen und Saarland sowie der RAG und der IG BCE beschlossen wurde, die subventionierte Steinkohlenförderung in Deutschland zum Ende des Jahres 2018 sozialverträglich zu beenden, gewinnt das Thema Grubenwasserhaltung mit Bezug auf die anstehenden Ewigkeitskosten zunehmend an Bedeutung. Da nach Aufgabe der Grubenwasserhaltung des im Jahr 1997 stillgelegten Erkelenzer Steinkohlenreviers in verschiedenen Ortslagen der dem Kreis Heinsberg zugehörigen Städte Wassenberg und Hückelhoven neue Schäden aufgetreten sind, die auf eine flutungsbedingte Hebung der Tagesoberfläche zurückgeführt werden konnten, sind hierbei auch bergschadenkundliche Aspekte zu berücksichtigen. Als Ergebnis einer analytischen Untersuchung konnten einige neue Erkenntnisse gewonnen werden, die einen Beitrag leisten, für den Bereich anderer Reviere eine Abschätzung des aus der Aufgabe einer Grubenwasserhaltung resultierenden Schadenspotenzials zu ermöglichen sowie konkrete Problemzonen ggf. frühzeitig zu erkennen.



Abbaubedingte Bodenbewegungen im Allgemeinen

Als Folge des untertägigen Steinkohlenbergbaus sind im Bereich der sog. Senkungsmulde nachhaltige Veränderungen der Tagesoberfläche zu verzeichnen. Schadensrelevante Auswirkungen ergeben sich hierbei in Abhängigkeit von Entfernung und Teufe des jeweiligen Abbaubetriebes, wobei sich innerhalb eines Senkungstrogas sowohl vertikale als auch horizontale Bodenbewegungen ausprägen. Schäden an Gebäuden werden im Wesentlichen durch die aus ungleichmäßigen Senkungen ableitbaren Schiefelagen und Krümmungen sowie durch die aus horizontalen Längenänderungen resultierenden Zerrungen und Pressungen verursacht. Neben der räumlichen Ausdehnung abbaubedingter Bodenbewegungen ist im Rahmen der Bergschadensbeurteilung auch das regionale zeitliche Bewegungsverhalten von Bedeutung. Wogegen im Bereich des früheren oberflächennahen Bergbaus auch Jahrzehnte nach Abbaueinstellung noch Absackungen oder Einbrüche an der Tagesoberfläche möglich sind, klingen die Bergsenkungen im Bereich der tiefen Steinkohlegewinnung i.d.R. in einem Zeitraum bis etwa 5 Jahren aus.



1 Erdstufe am linken Niederrhein

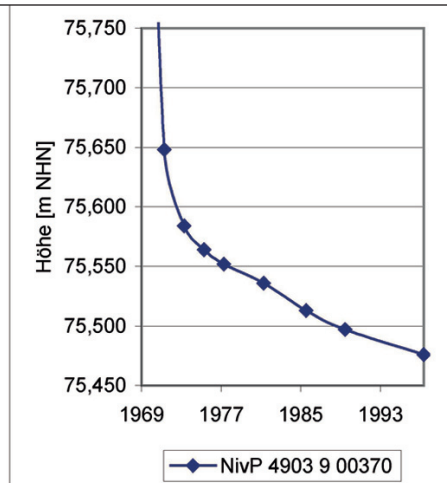
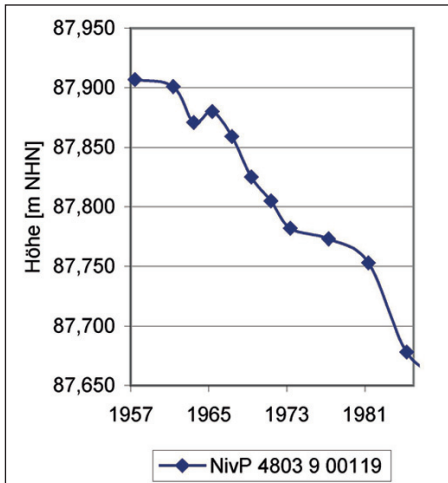
Wo sich die o.g. Bodenbewegungselemente im Einwirkungsbereich des tiefen Bergbaus mittels empirisch entwickelter stetiger Funktionen weitgehend berechnen lassen, zeichnen sich Unstetigkeiten durch ein unstetiges, also mathematisch nicht erfassbares Bewegungsverhalten aus. Neben der räumlichen Anomalie ist hier oft auch ein zeitlich differenziertes Verhalten zu beobachten. So ergeben sich langfristige Folgen insbesondere im Bereich von Spaltenzonen, da hier bspw. witterungsbedingte Ausspülungen zu Problemen an der Tagesoberfläche führen können. Streichen und Einfallen abbaubedingter Unstetigkeiten orientieren sich üblicherweise an der Abbaugeometrie, die Richtung kann sich entlang der Abbauecken ändern. Eine Aktivierung tektonischer Störungszonen kann dagegen teils daran erkannt werden, dass Lage, Streichen und/oder Einfallen keinen engen Bezug zum geführten Abbau aufweisen (Bild 1).

Bergbauliche Einflüsse auf das Grundwasser

Auch bergbaubedingte Veränderungen von Grundwasserständen können zu Auswirkungen an der Tagesoberfläche führen. Grundsätzlich ist hierbei zwischen dem obersten, freien sowie den tieferen, gespannten Grundwasserstockwerken zu unterscheiden. Infolge abbaubedingter Bergsenkungen, die in Bereichen intensiver Abbautätigkeiten Beträge von > 20 m erreicht haben, sind heute teils erhebliche Veränderungen des natürlichen Flurabstands zu verzeichnen. Zum Schutz der Tagesoberfläche erfolgen daher vielerorts umfangreiche Regulierungen durch die zuständigen Wasserwirtschaftsverbände, die aufgrund des dauerhaften Erfordernisses auch als sog. Ewigkeitslasten anzusehen sind.

Wogegen abbaubedingte Flurabstandsveränderungen eher lokale Probleme nach sich ziehen, können sich Veränderungen in den tieferen Grundwasserstockwerken auch großräumig bemerkbar machen. So führt eine Druckentspannung in den einzelnen Stockwerken bei Verringerung des hydraulischen Auftriebes infolge einer erhöhten Bodenaufbelastung auf die tieferen Schichten zu

*Assessor des Markscheidefachs Dr.-Ing. Volker Baglikow
Markscheider beim Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer e.V. (VBHG)
Resser Weg 14
45699 Herten
Tel.: 02366 / 80 90 43
Fax: 02366 / 80 90 99
E-Mail: v.baglikow@vbhg.de
Internet: www.vbgh.de



2 Leitnivelementsdaten südlich der Ortslage Wegberg-Wildenrath (Abbaubeginn 1981) und aus Hückelhoven-Busch (Abbaubende 1971)

einer Absenkung der Tagesoberfläche. Als Beispiel sei hier das Rheinische Braunkohlenrevier genannt, wo sich durch die Sumpfungmaßnahmen im Bereich der regionalen Großtagebaue großräumige Geländesenkungen bis etwa 4 m eingestellt haben. Die konkreten Auswirkungen sind natürlich sowohl vom Maß der Grundwasserabsenkung als auch von den betroffenen geologischen Schichten abhängig.

Auswirkungen von Grubenwasserhaltungen

Durch die untertägige Wasserhaltung wird das dem Steinkohlengebirge zuziehende und sich in den Grubenbauen ansammelnde Wasser abgepumpt. Hierbei handelt es sich teils um syndimentär im Karbon eingelagerte Porenwässer (connate water), als maßgebliche Herkunft dieses als Grubenwasser bezeichneten Grundwassers sind jedoch die tiefen Grundwasserstockwerke des Deckgebirges anzusehen, wobei sowohl Zuströme über diskordant auflagernde Gebirgsschichten als auch Zuflüsse über tektonische Klüfte erfolgen.

Nach umfangreichen Überprüfungen von Leitnivelementsdaten aus dem Erkelenzer Revier ist festzustellen, dass hier großräumige Höhenveränderungen auch außerhalb der aus den regionalen Abbauhandlungen ableitbaren Einwirkungsbereiche stattgefunden haben. Die Diagramme in Bild 2 zeigen, dass vor bzw. nach dem jeweils anzusetzenden Einwirkungszeitraum Absenkungen der Tagesoberfläche aufgetreten sind, die nach einem Abgleich mit regionalen Pegeldata offenbar maßgeblich auf Veränderungen innerhalb der gespannten Grundwasserstockwerke zurückzuführen sind.

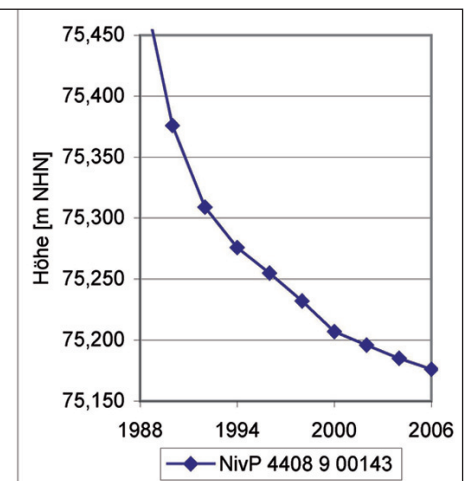
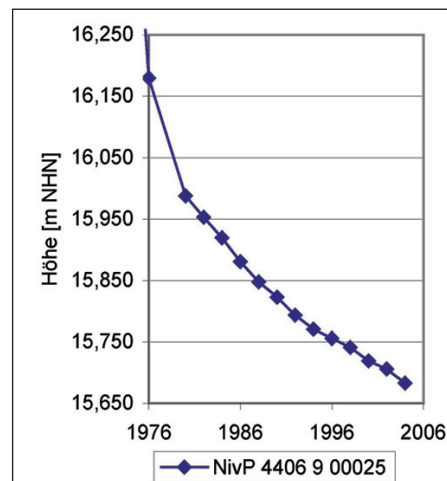
Im Rheinischen Braunkohlenrevier verursachen die Druckentspannungen in den tiefen Grundwasserstockwerken häufig

ähnliche Erdstufenbildungen an der Tagesoberfläche wie im Bereich des Steinkohlenbergbaus. Als Ursache hierfür sind tonige Ablagerungen entlang der Verwerfungsfläche tektonischer Störungen anzusehen, die einen freien Grundwasserfluss verhindern und so zu unterschiedlichen

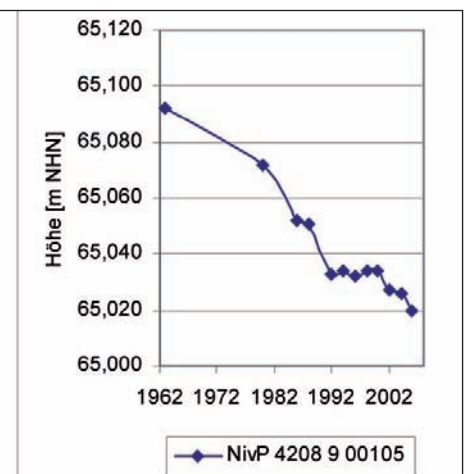
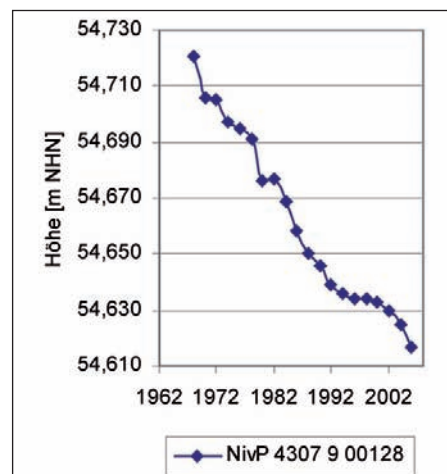
Druckentspannungsbeträgen sowie daraus resultierenden unterschiedlichen Verdichtungen der anstehenden Bodenformationen beidseitig derart hydrologisch wirksamer Störungen führen. Hinweise auf eine entsprechende Schadensverursachung im Bereich des Erkelenzer Steinkohlenreviers liegen jedoch nicht vor.

Als Ergebnis umfangreicher Überprüfungen im Rheinisch-Westfälischen Steinkohlenrevier wurde festgestellt, dass auch hier in den sog. Stillstandsbereichen nach Ablauf des üblichen ZeitSenkungs-Verhaltens noch anhaltende Senkungen an der Tagesoberfläche im Millimeterbereich zu verzeichnen sind, die sich im Laufe der Jahre zu Zentimeterbeträgen aufsummieren. Exemplarisch sind nachfolgend Höhenzeitfolgen aus Gebieten dargestellt, in denen der untertägige Abbau bereits vor über 20 Jahren eingestellt wurde.

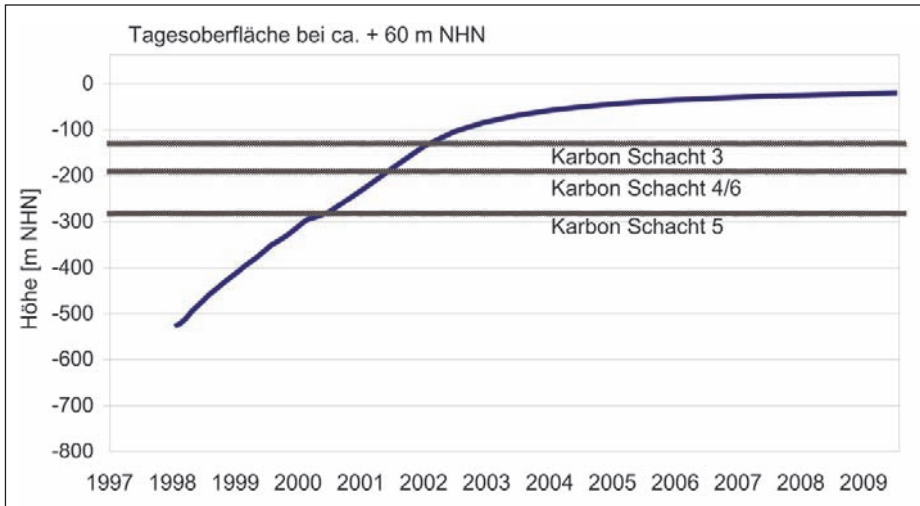
Vergleichbare Höhenveränderungen, die deutlich außerhalb der aus den regionalen Abbauhandlungen ableitbaren Einwirkungsbereiche liegen, lassen erkennen, dass hier eine großräumige Geländesenkung stattfindet. Als Ursache kommen



3 Leitnivelementsdaten aus Duisburg (Abbaueinstellung 1976) und aus Gelsenkirchen (Abbaueinstellung 1988)



4 Leitnivelementsdaten nördlich von Bottrop-Kirchhellen und aus Reken (außerhalb des Einwirkungsbereiches)

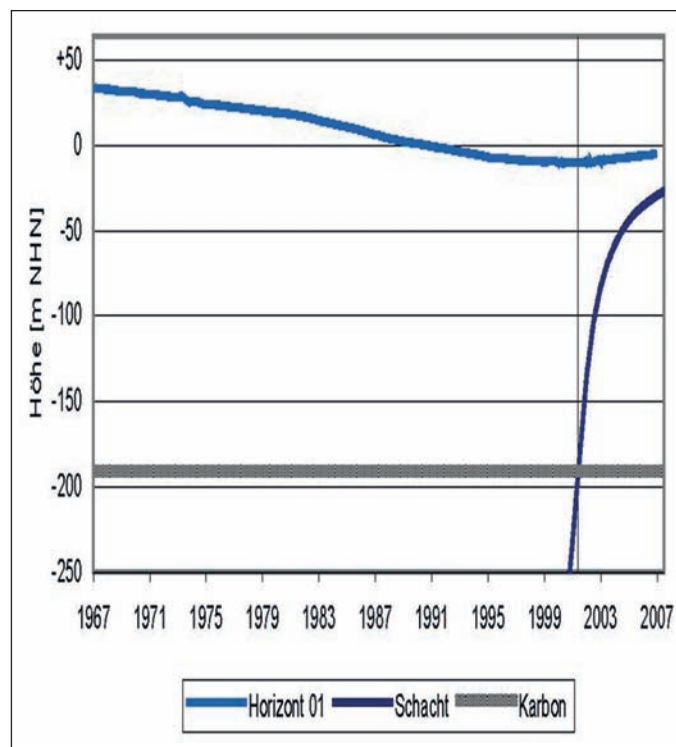


5 Grubenwasseranstieg von 1998 bis 2009

somit ebenfalls Druckentspannungen in den tiefen Grundwasserstockwerken in Betracht, die durch Wasserwerke und sonstige industrielle Nutzung, aber auch durch Leakagen vom Deckgebirge in das Steinkohlengebirge hervorgerufen werden. Nach den Erkenntnissen aus dem Rheinischen Braunkohlenrevier ist ein Zusammenhang mit teils lokal auftretenden Anomalien im Bereich von gestörten Bodenformationen zwar grundsätzlich möglich, im Rahmen von 23000 Objektbetreuungen durch den VBHG konnten bislang jedoch auch im Ruhrgebiet keine hierauf zurückzuführenden flächenhaften Schadensentwicklungen festgestellt werden (Bilder 2 und 3).

Grubenwasseranstieg im Erkelenzer Steinkohlenrevier

Innerhalb des Aachen-Erkelenzer Steinkohlengebietes ist das Erkelenzer Revier geologisch und somit auch bergmännisch als ein eigenständiges Revier zu betrachten. Das flözführende Karbon liegt hier unterhalb eines über 150 m mächtigen Deckgebirges. Der Steinkohlenbergbau begann bereits im Jahr 1914, innerhalb des 27 km² umfassenden Betriebsfeldes erfolgte die bergmännische Gewinnung in insgesamt 19 Flözhorizonten. Der bis in das Jahr 1997 geführte Abbau erreichte eine Teufe bis etwa 850 m. Im Vorfeld der erfolgten Fördereinstellung erstellte die Bergwerksgesellschaft einen Abschlussbetriebsplan für den Untertagebetrieb, in dem aufgrund der Alleinstellung des Bergwerkes auch eine vollständige Einstellung der Grubenwasserhaltung vorgesehen wurde.

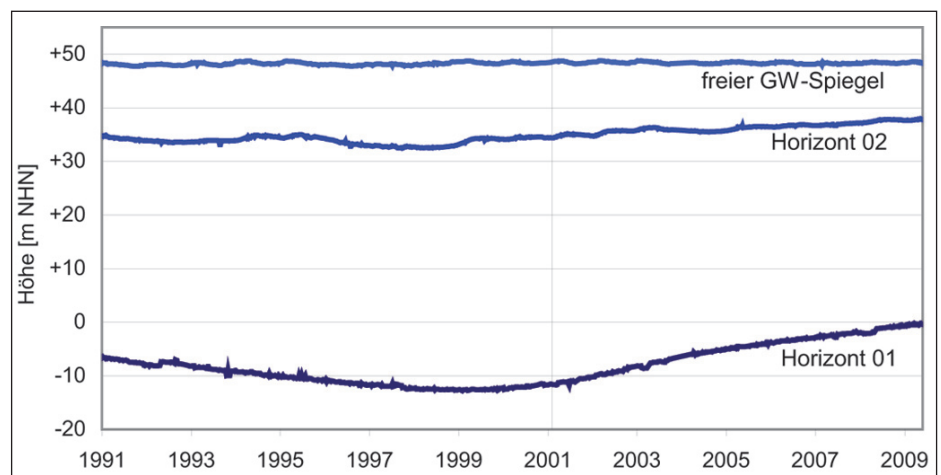


6 Pegel im Schacht 4 und Pegelganglinie im Grundwasserleiter O1

Eine Dokumentation des Grubenwasseranstieges innerhalb der zwischenzeitlich dauerstandsicher verfüllten Schächte begann im Januar 1998 ab dem Niveau der zentralen Wasserhaltung bei rd. -520 m NHN (Bild 5). Im Beobachtungszeitraum ist in den Schächten verschiedener Baufelder ein kontinuierlicher, gleichmäßiger Anstieg zu verzeichnen. Gemessen wird hier der freie Wasserspiegel innerhalb der Schächte, womit sich die Flutung des durchörterten Karbongebirges unmittelbar beobachten lässt. Nach Erreichen der Deckbergsgrenze ist innerhalb der nach außen abgedichteten Schächte lediglich noch der Anstieg bis zum untersten Wasserstauer direkt messbar. Anschließend sind die Werte als ein sich aufbauender Druckanstieg zu interpretieren.

Für eine quantitative und qualitative Beurteilung der Auswirkungen auf das Grundwasser im Deckgebirge sind grundsätzlich zusätzliche Messungen innerhalb der relevanten Stockwerke heranzuziehen. Die Daten eines regionalen Tiefbrunnens zeigen hier innerhalb des Grundwasserhorizontes O1 zunächst eine allmähliche Absenkung des Pegelstandes. Ein Abgleich mit den im Schacht gemessenen Werten lässt einen Zusammenhang zwischen dem Wiederanstieg und dem Grubenwasseranstieg erkennen (Bild 6).

Eine weitere Darstellung der regionalen Grundwasserverhältnisse zeigt, dass das im Karbon ansteigende Wasser offenbar zunächst einem weiteren Druckabfall im Horizont O1 entgegenwirkt. Ein Druckanstieg ist bereits zu verzeichnen, bevor das Grubenwasser das örtliche Niveau der Deckbergsgrenze erreicht hat.



7 Pegelganglinien aus dem Raum Wassenberg

Zeitnah ist ebenfalls ein gedämpfter Druckanstieg innerhalb des höher gelegenen Horizontes 02 zu erkennen. Der freie Grundwasserspiegel bleibt dagegen im Rahmen der natürlichen Schwankungsbreite unverändert (Bild 7).

Schadensentwicklung im Kreis Heinsberg

Nach Beendigung der Grubenwasserhaltung des Bergwerkes Sophia-Jacoba sind in verschiedenen Ortslagen der Städte Wassenberg und Hückelhoven über eine Erstreckung von 9 km neue Schäden aufgetreten, die sich kontinuierlich weiter ausprägten. Aufgrund der Lage im Bereich eines bereits im Jahr 1987 abgeworfenen Baufeldes und der somit im Beurteilungsbereich bereits ausgeklungenen Bergsenkungen ließ sich die Entwicklung jedoch nicht auf abbaubedingte Einwirkungen zurückführen.

Die Gesamtentwicklung war zunächst an Hand der diffusen Schadensbilder sowie der punktuellen Erkenntnisse nicht eindeutig. Nach einigen Monaten war jedoch eine Verbindung zwischen den Schadensfällen der betroffenen Ortslagen erkennbar, wobei teilweise eine Dokumentation vergleichbarer Rissbildungen aus der Abbauphase vorlag. So entwickelten sich in sämtlichen Fällen Primärschäden im unmittelbaren Bereich eines sich linienförmig ausprägenden Vertikalversatzes, wobei Überzugswirkungen teils zu Problemen am gesamten Gebäude führten (Bild 8).

Umfangreiche Untersuchungen des VBHG ergaben schließlich, dass ein Zusammenhang zwischen der Schadensentwicklung und der aufgegebenen Grubenwasserhaltung besteht. So führte eine Überprüfung der geologischen und bergbaulichen Verhältnisse in Verbindung mit den Ergebnissen sowohl regionaler Leitnivelementdaten als auch eigener objektbezogener Messbeobachtungen zur

Erkenntnis, dass durch den Grubenwasseranstieg eine großräumige Geländehebung mit einer weitläufigen Erdstufenbildung ausgelöst wurde. Als typisches Merkmal für eine Aktivierung einer tektonischen Störung ist hier der linienhafte Schadensverlauf anzusehen, der auch zwischen den betroffenen Aufbauten zu Rissbildungen im Bereich von Straßen und Wegen führt. Eine bergbauliche Verursachung wurde seitens der zuständigen Bergwerksgesellschaft dennoch zunächst bestritten, da eine derartige Schadensverursachung aus anderen Revieren bislang nicht bekannt war.

Da auch nach zahlreichen Verhandlungen Zusagen von Reparaturarbeiten ausdrücklich „nur entgegenkommen-derweise und ohne Anerkenntnis einer Rechtspflicht“ und zudem nur zur Aufrechterhaltung der Bewohnbarkeit zugestanden wurden, wurde seitens des VBHG eine Klärung im Rahmen einer Grundsatzverhandlung angestrebt. Auf Basis der zusammengefassten eigenen Untersuchungsmaßnahmen und Auswertungsergebnisse sowie der zwischenzeitlich erfolgten Überprüfungen eines vom Bergbauunternehmer beauftragten Ingenieurbüros folgte schließlich im Juni 2002 der Verhandlungsdurchbruch mit dem Ergebnis einer übereinstimmenden Beurteilung der Verursachung der aufgetretenen Schäden sowie der erforderlichen Regulierungen. Die Bergwerksgesellschaft erklärte sich nunmehr grundsätzlich bereit, die entsprechenden Schadensfälle als Bergschäden in Folge der Aufgabe der Grubenwasserhaltung anzuerkennen und nach den gesetzlichen Schadensersatzvorschriften zu regulieren (Bild 9).

Ausgehend vom zeitnah zur Stilllegung des Bergwerkes im Jahr 1997 erfolgten regionalen Leitnivelement ist heute im Erkelenzer Revier eine Hebung der Tagesoberfläche bis rd. 25 cm zu verzeichnen.

Hinsichtlich einer aus Geländehebungen resultierenden Schadensentwicklung ist jedoch allgemein festzustellen, dass die Punktabstände der Landesvermessung mit durchschnittlich etwa 500 m zu groß sind, um anhand von Bewegungen benachbarter Punkte konkrete Problemzonen lokalisieren zu können. Aus den Messwerten ableitbare Gefälleänderungen betragen bis 0,1 mm/m, womit für Bauwerke und Produktionsstätten, bei denen hohe Anforderungen hinsichtlich einer horizontalen Ausrichtung bestehen, grundsätzlich mögliche Einflüsse denkbar sind. Für eine übliche Wohnbebauung liegen diese Werte jedoch deutlich unterhalb des anzusetzenden kritischen Maßes (Bild 10).

Aus den Erkenntnissen konkreter Schadensfallbearbeitungen lässt sich ableiten, dass die ersten Schäden bereits aufgetreten sind, bevor das Grubenwasser im Frühjahr 2001 das örtlich anstehende Deckgebirge erreicht hat. Zwecks Beurteilung der lokalen Schadensentwicklung wurden seit April 2001 innerhalb der betroffenen Ortslagen ausgewählte Objekte mit Höhenbolzen vermarkt und in eine halbjährliche Messkampagne einbezogen. Um den Gesamtbetrag der Relativbewegungen zu ermitteln, wurden teils ergänzende Ursprungslagemessungen vorgenommen. In Bild 11 wird die für die Ortslagen Wassenberg und Luchtenberg ermittelte Ausprägung des Vertikalversatzes dem über die Pegel-daten dokumentierten Anstieg des Grubenwassers gegenüber gestellt.

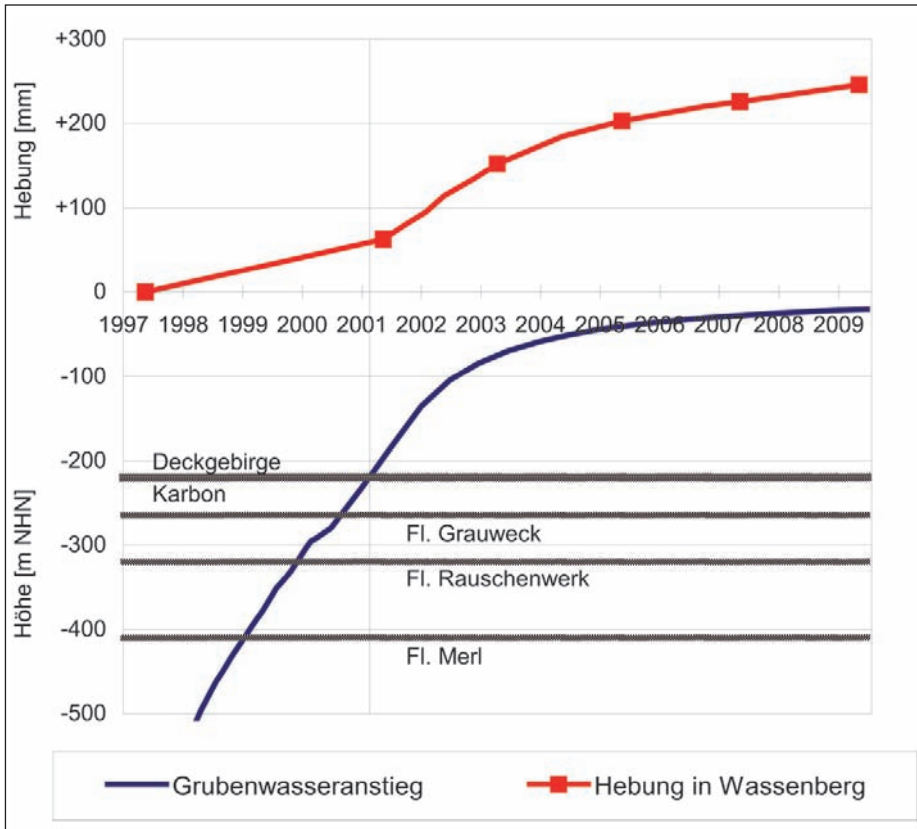
Eine mittels markscheiderischer Auswertung des Grubenbildes erfolgte Zuordnung der Schadensbereiche lässt erkennen, dass die neu aufgetretenen Bodenbewegungsanomalien nur teilweise im Bereich früherer Problemzonen liegen. So sind im Tageriss des Bergwerkes entsprechende Unstetigkeiten teils an identischer Stelle bzw. auch teils mit einer gewissen Lageabweichung dokumentiert, die auf



8 Neuer Riss entlang einer alten Rissnarbe und Versatz in einem Nebengebäude



9 Schäden an Ver- und Entsorgungsleitungen



10 Grubenwasseranstieg und Hebung der Tagesoberfläche in Wassenberg

ähnliche Schadensbilder während der Abbauphase schließen lassen. Andererseits wurde aber auch festgestellt, dass neue Schadensbereiche teils in größerer Entfernung zu früheren Unstetigkeiten und teils sogar außerhalb des aus dem ehemaligen Abbau ableitbaren Einwirkungsbereiches liegen. Eine geologische Zuordnung der Schäden lässt darauf schließen, dass durch den Grubenwasseranstieg ein Abriss des Schichtengefüges entlang der örtlich ausgeprägten Tektonik hervorgerufen wurde (Bild 12).

Besonderheiten der durch den flutungsbedingten Hebungsprozess ausgelösten Schadensentwicklung gegenüber den Schäden des Abbaus verursachten Bergschäden wurden anhand der vorgenommenen Analysen auch bezüglich der Intensität sowie der zeitlichen Entwicklung nachgewiesen. So lässt sich aus den vorgenommenen Messbeobachtungen bspw. für den Bereich der Ortslagen Wassenberg und Luchtenberg für den sich ausprägenden Vertikalversatz gegenüber den absoluten Bodenbewegungen bei einem Versatz von 0,13 m auf 0,25 m Hebung ein Faktor von rd. 0,5 bzw. bei einem Versatz von 0,14 m auf 0,18 m Hebung sogar ein Faktor von rd. 0,8 ableiten, wodurch sich massive Schäden bis hin zum Substanzverlust bereits bei einem Hebungsbetrag unter 10 cm eingestellt haben. Anders als während der Abbauphase, wo sich Erdstufenbildungen

häufig quasi über Nacht ausprägen, entwickeln sich die Schäden jedoch relativ langsam, so dass für eine mögliche nachträgliche Sicherung betroffener baulicher Anlagen genügend Zeit besteht (Bild 13).

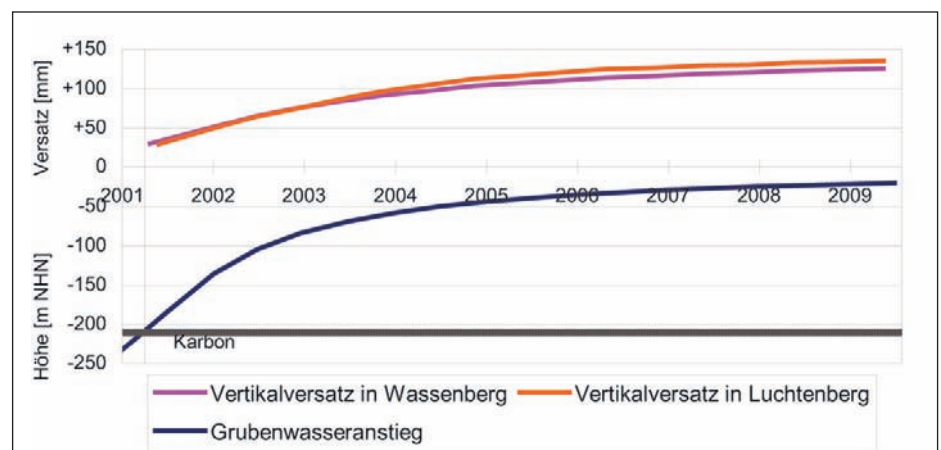
Fazit

Bis vor wenigen Jahren wurde das Thema Grubenwasseranstieg unter Bergschadensaspekten regelmäßig im Zusammenhang mit ehemaligem oberflächennahem Bergbau und nicht dauerstandssicher verfüllten Schächten diskutiert. Hintergrund hierfür ist die Befürchtung, dass ggf. ein Wasseranstieg sowohl im Bereich von Abbauhohlräumen, die aufgrund einer ge-

ringmächtigen Festgesteinsüberlagerung noch nicht konsolidiert sind, als auch im Bereich von Tagesöffnungen mit Lockermassenfüllsäulen zu Standsicherheitsproblemen führen kann.

Seit der nachgewiesenen Schadensverursachung im Erkelenzer Steinkohlenrevier muss nun in Betracht gezogen werden, dass infolge eines Grubenwasseranstiegs auch in Bereichen des in anderen Revieren umgegangenen tiefen Bergbaus Schäden an der Tagesoberfläche auftreten können. So haben sich nach der im Jahr 1997 erfolgten Stilllegung des Steinkohlenbergwerkes Sophia-Jacoba im Kreis Heinsberg entlang einer tektonischen Störung in verschiedenen Ortslagen Unstetigkeiten ausgeprägt, die sowohl zu Schäden an aufstehenden Gebäuden als auch zu Straßen- und Leitungsschäden geführt haben. Anhand regionaler Pegelraten konnte zudem ein Einfluss auf die tiefen Grundwasserstockwerke des Deckgebirges festgestellt werden, Auswirkungen auf den freien Grundwasserspiegel ergeben sich hieraus jedoch nicht.

Eine Analyse umfangreicher Messbeobachtungen hat ergeben, dass die durch den Grubenwasseranstieg ausgelösten Schäden hinsichtlich der Erstreckung und Entwicklung gegenüber den aus dem Abbau resultierenden Problemen einen eigenen Charakter aufweisen. Hilfreich für eine räumliche Zuordnung kann zukünftig sicherlich die vom VBHG auch in seinen Geschäftsberichten seit vielen Jahren geforderte, vollständige Dokumentation von bergbaubedingten Unstetigkeiten sein. Seitens der Bergbehörde wird derzeit ein entsprechendes Unstetigkeitskataster auf den Weg gebracht. Mit Blick auf die aktuell betroffenen Ortslagen im Kreis Heinsberg ist jedoch auch festzustellen, dass die aus dem Grubenwasseranstieg resultierenden Schäden nicht nur im Bereich von dokumentierten Schadenslinien aus der Abbauphase, sondern auch außerhalb früherer Problemzonen liegen.



11 Grubenwasseranstieg und Vertikalversatz in der Ortslage Wassenberg

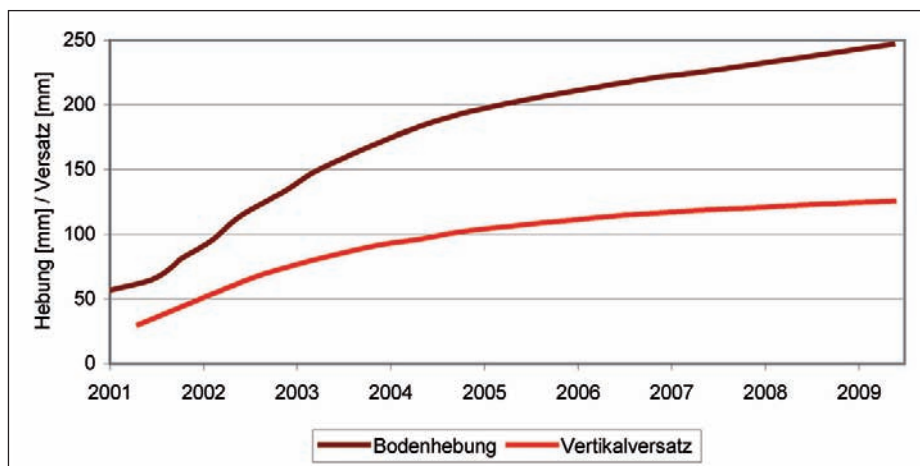
Bereits nach den ersten Erfahrungen im Kreis Heinsberg wurde seitens des VBHG die Erfordernis aufgezeigt, im Bereich stillgelegter Bergwerke eine vollständige Dokumentation von Grubenwasseranstiegen vorzunehmen sowie gesonderte Beobachtungslinien an der Tagesoberfläche einzurichten. Entsprechende Monitoringprogramme wurden zwischenzeitlich sowohl im Bereich abgeworfener Grubenfelder des Saarlandes als auch in Nordrhein-Westfalen für den Teilanstieg im Bereich aufgegebenen



12 Schadensbild 20 m abseits des früheren Erdstufenverlaufes

Bergwerke im Ruhrgebiet realisiert. Mögliche Auswirkungen einer Veränderung von Grubenwasserhaltungen können somit in diesen Bereichen frühzeitig beurteilt werden. Eine wesentliche Voraussetzung für eine Zuordnung möglicher Schäden wird zukünftig allerdings auch eine Bereitstellung von Informationen für die Grundeigentümer sowie eine Überprüfung entsprechender Schadensmeldungen sein. Im Vorfeld eines Grubenwasseranstiegs ist somit eine möglichst breite Aufklärung erforderlich. Möglich wäre eine entsprechende Informierung

der Kommunen und sonstiger Träger öffentlicher Belange, die ggf. auf Nachfragen aus der Bevölkerung reagieren können.



13 Bodenerhebung und Vertikalversatz im Bereich der Ortslage Wasserberg

Literatur

- Baglikow, V. (2003): Bergschäden nach Beendigung der Grubenwasserhaltung im tiefen Bergbau. Markscheidewesen 110 (2003) Nr. 2, Seite 45 bis 49
- Baglikow, V. (2006): Schadensentwicklung im Erkelenzer Steinkohlenrevier nach Beendigung der Grubenwasserhaltung. 8. Aachener Altlasten- und Bergschadenkundliches Kolloquium, Aachen; Tagungsband Seite 9 bis 21
- Baglikow, V. (2010): Schadensrelevante Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs im Erkelenzer Steinkohlenrevier. Dissertation RWTH Aachen - Schriftenreihe des Instituts für Markscheidewesen, Bergschadenkunde und Geophysik im Bergbau, Heft 1/2010

Buchbesprechung

Taschenbuch für den Tunnelbau 2012



Der Klassiker „Taschenbuch für den Tunnelbau“ vereint Tradition und Innovation. Auch im 36. Jahrgang berichten namhafte Fachautoren in bewährter Weise über innovative Entwicklungen und Projekte.

In der **neuen Ausgabe 2012** setzen Fachbeiträge aus dem Gebiet des Tunnelbaus in geschlossener Bauweise sowie den Rubriken „Tunnelbetrieb und Sicherheit“ und „Instandsetzung und

Nachrüstung“ zeitgerechte Schwerpunkte.

Die genauen Titel und Autoren der Beiträge finden Sie im Internet unter www.vge.de/taschenbuchtunnelbau

Themen

Geogitterbewehrte Stützkonstruktion für U4-Tunnelbaugrube in HafenCity in Hamburg

Geschlossene Bauweise – bergmännisch und maschinell

- Auffahrung Tunnel Sonnenburg unter denkmalgeschützter Burganlage in Südtirol
- Innovative Innenschale in Stockholmer Autobahntunnel, Norra Länken 35
- Vergleich zwischen felsmechanischen Modellen und Klassifizierungssystemen
- Belastungsversuche an Tunnelauskleidungen
- Radialer Druck und Verschiebungen in druckhaftem Gebirge.

Tunnelbetrieb und Sicherheit

- Brandschutz in ÖPNV-Tunnelanlagen
- Einhausungen bei Bundesfernstraßen
- Optimierte Tunnelinspektionen bei DB AG

Instandsetzung und Nachrüstung

- Neuartige Brandschutzsiphone
- Instandsetzung und betriebstechnische Nachrüstung von Straßentunneln nach RABT.

Beispiel Planung Tunnel Westtangente in Bochum und Kiesberg Tunnel in Wuppertal

- Erneuerung von Eisenbahntunneln der DB AG
- Innovationen im maschinellen Schachtbau