2/2011
118. Jahrgang ISSN 0174–1357

DMV
Deutscher Markscheider-Verein e. V.
www.dmv-ev.de

Markscheidewesen

Altbergbau und Stilllegungen
Bergbauliche Umweltauswirkungen
Bergbauplanung
Bergschäden
Bergvermessung
Boden- und Gebirgsbewegungen
Erneuerbare geogene Energien
Genehmigungsverfahren
Geoinformation
Lagerstättenmanagement
Raumordnung

Abandoned Mines and Mine Closures
Mining and Environmental Impacts
Mine Planning
Mining-induced Subsidence Damages
Mine Surveying
Ground and Rock Movements
Unconventional Geogenic Energies
Authorization Procedures in Mining
Geoinformation
Mineral Resources Management
Regional and Area Planning

GDMB
www.gdmb.de

Sonderdruck

▶ Baglikow: Schadensrelevante Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs – Erkenntnisse aus dem Erkelenzer Steinkohlenrevier

Assessor des Markscheidefachs
Dr.-Ing. Volker Baglikow
Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer
Resser Weg 14, 45699 Herten

www.vbhg.de · info@vbhg.de

Schadensrelevante Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs – Erkenntnisse aus dem Erkelenzer Steinkohlenrevier

Assessor des Markscheidefachs Dr.-Ing. Volker Baglikow, Markscheider beim Verband bergbaugeschädigter Haus- und Grundeigentümer e.V. (VBHG), Herten

Einleitung

Mit der kohlepolitischen Verständigung aus dem Jahr 2007 wurde vom Bund, den Kohleländern Nordrhein-Westfalen und Saarland sowie der RAG und der IGBCE beschlossen, die subventionierte Steinkohlenförderung in Deutschland zum Ende des Jahres 2018 sozialverträglich zu beenden. Mit Bezug auf die anstehenden Ewigkeitskosten gewinnt das Thema Grubenwasserhaltung bereits zunehmend an Bedeutung. Im Fokus steht hierbei auch der bergschadenkundliche Aspekt, da sich infolge der Flutung des im Jahr 1997 stillgelegten Steinkohlenbergwerkes Sophia-Jacoba im Erkelenzer Revier teils schwerwiegende Gebäudeschäden ausgeprägt haben.

Um die komplexen Zusammenhänge zwischen den hydrogeologischen Veränderungen und den hieraus resultierenden Bodenbewegungen an der Tagesoberfläche zu klären, wurden die regionalen geologischen und bergbaulichen Verhältnisse in Verbindung mit den Ergebnissen umfangreicher Messbeobachtungen im Rahmen einer wissenschaftlichen Arbeit analysiert. Der hier vorliegende Aufsatz enthält eine verkürzte Wiedergabe verschiedener gewonnener Erkenntnisse.

Bergbauliche Ausgangssituation

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 (Bild 1).

Neben den sich innerhalb eines Einwirkungsbereiches im tiefen Steinkohlenbergbau einstellenden stetigen vertikalen und horizontalen Bodenbewegungen haben sich während der Abbauphase auch zahlreiche Unstetigkeiten ausgeprägt. 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.

Ein dokumentierter Erdstufenverlauf in der Ortslage Wassenberg lässt sich dem im Karbon aufgeschlossenen Meinweg-Sprung zuordnen, der das Grubenfeld nach Westen hin begrenzt. Obwohl der Abbau ausschließlich im Liegenden dieser Störung, also östlich erfolgte, weist die während der Abbauphase entstandene Erdstufe entsprechend dem Einfallen der Störung einen Vertikalversatz in westliche Richtung aus. Die örtliche Unstetigkeit stellt somit eine Sonderform einer tektonischen Troganomalie dar, die ein Einfallen entgegengesetzt zum örtlichen Beeinflussungsschwerpunkt aufweist (Bild 2).

Bereits im Jahr 2003 wurden in der Fachzeitschrift *Markscheidewesen* erste Erkenntnisse über »Bergschäden nach Beendigung der Grubenwasserhaltung im tiefen Bergbau« veröffentlicht [1]. Hieran anknüpfend erfolgte im Jahr 2006 ein Überblick über das bisherige Ausmaß der »Schadensentwicklung im Erkelenzer Steinkohlenrevier nach Beendigung der Grubenwasserhaltung« im Rahmen des 8. Aachener Altlasten- und Bergschadenkundlichen Kolloquiums [2]. Nachdem die Anspruchsgrundlagen im Hinblick auf die erforderlichen Schadensregulierungen geklärt waren, wurden nun die »schadensrelevanten Auswirkungen des Grubenwasseranstiegs« bezüglich Ursache und Wirkung aus wissenschaftlicher Sicht analysiert, da die hieraus ableitbaren Rückschlüsse auch für Stilllegungsmaßnahmen in anderen Revieren von besonderer Relevanz sein können [3].

Damage-relevant Effects of Mine Water Recovery — Conclusions from the Erkelenz Hard Coal District

In 2003, first results regarding damages caused by termination of mine water control measures in areas impacted by former deep mining activities were published in the Journal *Markscheidewesen.* Subsequently, an overview was presented at the 8th congress on contaminated sites and mining damages in Aachen in 2006 regarding the extent of progression of damages in the Erkelenz hard coal mining district following termination of mine water control measures. After having established the basis for claims with respect to necessary damage settlements the current thesis deals with the scientific analysis of damages resulting from mine water recovery processes with respect to their cause and effect. Conclusions drawn from this analysis may be relevant to decommissioning measures in other mining districts.

Schlagworte
Keywords

Bergschäden
mining damages

Grubenwasserhaltung
mine water control measures

Grundwasseranstieg
mine water recovery

Geländehebung
soil heaving

Zwecks Beurteilung der regionalen Bergschadenssituation wurden u. a. die Ergebnisse der Landesvermessung herangezogen. Aus den Leitnivellementsdaten lassen sich zunächst großräumige Senkungen auch außerhalb der aus den regionalen Abbauhandlungen ableitbaren Einwirkungsbereiche ableiten. Beispielhaft sind im Bild 3 die Veränderungen von zwei Höhenfestpunkten für den Zeitraum vor bzw. nach dem jeweils einwirkungsrelevanten Abbau dargestellt. Erkennbar ist, dass sich die Höhenveränderungen der einzelnen Messperioden außerhalb der jeweiligen Einwirkungszeiträume im Laufe der Jahre teils bis zu Dezimeterbeträgen aufsummieren.

Als Ursache für derartige Bodensenkungen kommen Druckentspannungen in den tiefen Grundwasserstockwerken in Betracht, die durch Wasserwerke und sonstige industrielle Nutzung aber auch durch Abflüsse in das Steinkohlengebirge verursacht werden. Im Untersuchungsbereich ist insbesondere zu berücksichtigen, dass es sich bei den während des Abbaubetriebes gehobenen Grubenwassermengen im Wesentlichen um Grundwasser aus dem Deckgebirge handelt, das dem Steinkohlengebirge sowohl über Leakagen im Bereich geringmächtiger wasserstauender Trennschichten als auch über geologische und abbaubedingte Klüftungszonen mit entsprechender Wasserwegigkeit zugelaufen ist. Wenngleich ein Zusammenhang mit lokal an der Tagesoberfläche auftretenden Anomalien im Bereich von gestörten Bodenformationen grundsätzlich möglich scheint, liegen aus dem Bereich der heute neu betroffenen Ortslagen für den Zeitraum seit der örtlichen Abbaueinstellung bis zur Aufgabe der Grubenwasserhaltung keine konkreten Hinweise auf anhaltende Schadensentwicklungen vor, so dass im bergschadenkundlichen Sinne von zwischenzeitlich eingetretener Bodenruhe auszugehen ist.

Anstieg des Grubenwassers

Nach Stilllegung des Bergwerkes erfolgte planmäßig die vollständige Einstellung der Grubenwasserhaltung. Eine Dokumentation des Anstieges innerhalb der gesicherten Schächte begann im Januar 1998 ab dem Niveau der zentralen Wasserhaltungen bei rund –520 m NHN (Bild 4). Im Beobachtungszeitraum ist in den verschiedenen Schächten ein gleichmäßiger Anstieg zu verzeichnen. Ausgehend von einem bis zu –790 m NHN reichenden Niveau des bis 1997 geführten Abbaues, ist jedoch bereits vor Beginn der Messbeobachtungen ein erheblicher Teilanstieg erfolgt. Nach Erreichen der Karbonoberfläche sind die Beobachtungen innerhalb der nach außen abgedichteten Schächte als Druckanstieg unterhalb des untersten Wasserstauers im Deckgebirge zu interpretieren. Für eine quantitative und qualitative Beurteilung der Auswirkungen auf das Grundwasser im Deckgebirge sind daher zusätzliche Messungen innerhalb der relevanten Horizonte heranzuziehen. Die Daten eines regionalen Tiefbrunnens zeigen innerhalb des Grundwasserleiters 01 zunächst eine allmähliche Absenkung des Pegelstandes. Ein Abgleich mit den im Schacht ge-

Bild 1: Grubenfeld und Lage der Schadensbereiche.

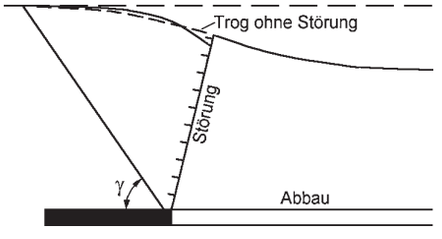

Bild 2: Erdstufenversatz entgegengesetzt zum Abbauschwerpunkt.

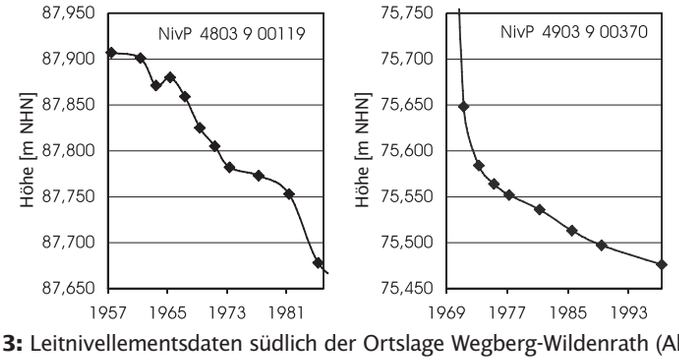

Bild 3: Leitnivellementsdaten südlich der Ortslage Wegberg-Wildenrath (Abbaubeginn 1981) und aus Hückelhoven-Busch (Abbauende 1971).

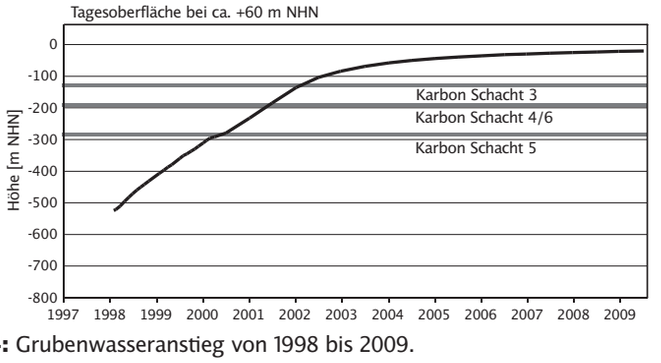

Bild 4: Grubenwasseranstieg von 1998 bis 2009.

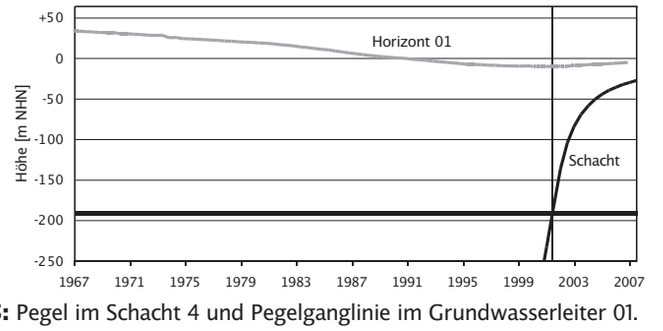

Bild 5: Pegel im Schacht 4 und Pegelganglinie im Grundwasserleiter 01.

messenen Werten lässt einen Wiederanstieg erkennen, seitdem das Grubenwasser im Jahr 2001 das örtlich bei –191 m NHN anstehende Deckgebirgsniveau erreicht hat (Bild 5).

Auswirkungen auf die Tagesoberfläche

Die in den verschiedenen Ortslagen der Städte Wassenberg und Hückelhoven neu aufgetretenen Schadensfälle liegen über eine Gesamterstreckung von 9 km im Randbereich des bereits im Jahr 1987 abgeworfenen Westfeldes und zeichnen sich durch einen relativ scharfkantigen Vertikalversatz aus, der nach und nach eine weitläufige Erdstufenbildung erkennen ließ.

Da sich nach obiger Darstellung als Folge einer Grundwasserabsenkung eine signifikante Absenkung der Tagesoberfläche erklären lässt, lassen sich auch aus einer rückläufigen Entwicklung, also aus einem Druckanstieg innerhalb der tiefen Grundwasserstockwerke, entsprechende Bodenbewegungen in Form von Hebungen der Tagesoberfläche ableiten. Bezüglich des möglichen, aus dem Grundwasseranstieg resultierenden Schadenspotenzials ist jedoch zu berücksichtigen, dass hier im abgebildeten Zeitraum noch nicht der Betrag der zuvor erfolgten Grundwasserabsenkung erreicht wurde und zudem für die aus dem Anstieg resultierende Bodenhebung von einem geringeren Betrag auszugehen ist, als für die zuvor an gleicher Stelle erfolgte Absenkung der Tagesoberfläche. Ein aus dem Grundwasseranstieg im Deckgebirge resultierender Einfluss ist daher zumindest zu Beginn der Schadensentwicklung nicht darstellbar.

Ausgehend vom zeitnah zur Stilllegung des Bergwerkes im Jahr 1997 erfolgten regionalen Leitnivellement ist in der Ortslage Wassenberg eine Hebung bis rund 25 cm (Bild 6) dokumentiert. Trotz der Lage des herangezogenen Messpunktes im Randbereich des Grubenfeldes wurde hier die revierweit stärkste Geländehebung gemessen. Obwohl das Bewegungsverhalten im Beurteilungsbereich für den Zeitraum von 1997 bis 2001 nicht genau dokumentiert ist, geht aus einem Abgleich mit den Pegeldaten der Schächte deutlich hervor, dass der Hebungsprozess bereits begonnen hat, bevor das Grubenwasser im Frühjahr 2001 das hier bei etwa –220 m NHN anstehende Deckgebirge erreicht hat.

Hinsichtlich einer aus Geländehebungen resultierenden Schadensentwicklung ist 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 Gefälleveränderungen 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 die Werte jedoch deutlich unterhalb des anzusetzenden kritischen Maßes.

Aus den Leitnivellementsdaten ableitbare Hebungsprofile zeigen, dass sich zwischen den markanten tektonischen Verwerfungen eine blockartige Entwicklung eingestellt hat. Die sich ausprägenden Erdstufenbildungen sind bislang jedoch ausschließlich entlang des Meinweg-Sprunges bzw. des Rurrands zu beobachten, wo der Versatz der Gebirgsschichten auch das Deckgebirge weitgehend erfasst (Bild 7). Nordöstlich der Unstetigkeitszone lassen sich die stärkeren Höhendifferenzen zwischen den Baufeldern der tektonischen Störung Kleingladbacher Sprung sowie dem weiter östlich verlaufenden Schaag-Sprung zuordnen, wobei insbesondere beim Kleingladbacher Sprung eine bis in das Deckgebirge reichende Verwerfung zu verzeichnen ist. Die Ausprägung des Hebungsmaximums im westli-

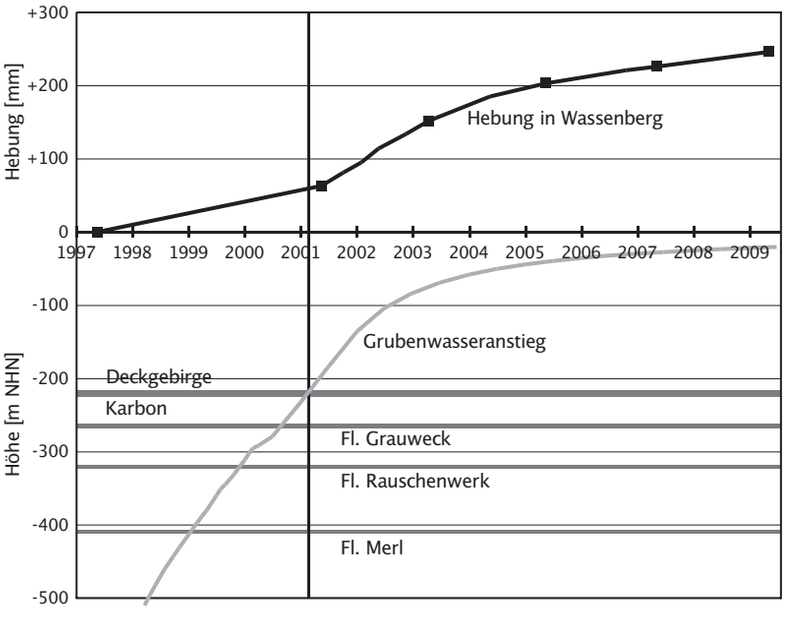

Bild 6: Grubenwasseranstieg und Hebung der Tagesoberfläche in Wassenberg.

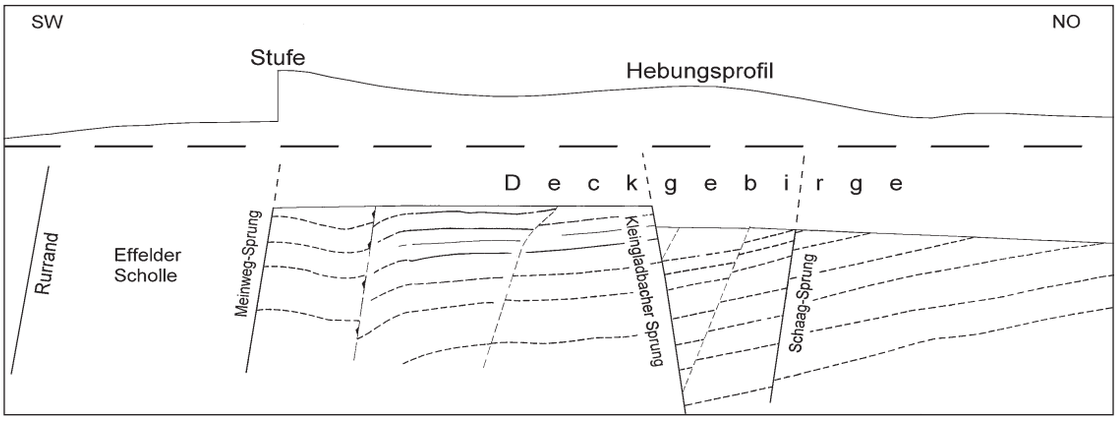

Bild 7: Hebungsprofil von Südwest nach Nordost.

chen Randbereich des ehemaligen Abbaufeldes, also im Nahbereich der abbaubegrenzenden Störungszone und nicht oberhalb des ehemaligen Abbauschwerpunktes, deutet darauf hin, dass hier ein vollständiger Abriss des Gebirgsaufbaues stattgefunden hat.

Lage der Schadensbereiche

Die Schadensfälle innerhalb der einzelnen Ortslagen sind hinsichtlich der ehemaligen bergbaulichen Situation unterschiedlich zu beurteilen. So ist nach den erfolgten Untersuchungen insbesondere bezüglich der Lage zum ehemaligen Abbau sowie der Kenntnis früherer Unstetigkeiten zu differenzieren.

Im Bereich der Ortslage Wassenberg haben sich die unstetigen Hebungen weitgehend entlang einer früheren, über eine Entfernung von ca. 800 m dokumentierten Erdstufe ausgeprägt. Als wesentliches Merkmal der neu aufgetretenen Schäden ist hier festzustellen, dass sich der mit den Geländehebungen einhergehende Vertikalversatz gleichgerichtet zu den infolge von Bergsenkungen entstandenen Unstetigkeiten ausbildet, obwohl nun ein entgegengerichtetes Beeinflussungspotenzial gegenüber der Abbauphase vorliegt (Bild 8). Ursache hierfür ist das oben beschriebene, tektonisch geprägte Einfallen der während der Abbauphase aufgetretenen Erdstufen. Als eine wesentliche Grundlage einer frühzeitigen Zuordnung ist somit die Kenntnis früherer Problemzonen anzusehen. Da sich ein durch den Grubenwasseranstieg verursachter Vertikalversatz letztlich nicht zwangsläufig entgegengesetzt zur früheren Bewegungsrichtung einstellt, könnten bereits vorhandene bautechnische Sicherungen ggf. wieder zum Tragen kommen.

Abgesehen von geringfügigen Lageabweichungen, die im Zentrum von Wassenberg bis etwa 5 m betragen, hat sich die aktuelle Schadenslinie in einigen Bereichen teils auch bis zu 20 m parallel zum früheren Erdstufenverlauf ausgeprägt. So wird nun bspw. im Süden der Ortslage Wassenberg statt des ursprünglich betroffenen Gebäudes das benachbarte Wohnhaus gekreuzt. Der diagonal aufsteigende Rissverlauf lässt hier deutlich die vertikale Beanspruchung des Bauwerkes erkennen (Bild 9).

Vergleichbare Schäden haben sich im Laufe der Beobachtungszeit sowohl in einer Entfernung bis zu 200 m in unmittelbarer Verlängerung dokumentierter Unstetigkeiten als auch in Ortslagen entwickelt, in denen bislang keine Anomalien dokumentiert waren. So wird ein Straßenzug in der Ortslage Hückelhoven, unter der der Abbau bereits in den 1950er Jahren beendet wurde, sogar von zwei in einem Abstand von etwa 60 m parallel verlaufenden Störungslinien gekreuzt (Bild 10). Da eine Verpflichtung zur Dokumentation von Unstetigkeiten in Nordrhein-Westfalen erst seit Einführung der Markscheiderordnung aus dem Jahr 1968 vorgeschrieben ist, ist heute nicht erkennbar, inwiefern hier früher bereits ähnliche Probleme bestanden.

Zudem sind neben der älteren Bebauung teils auch Wohngebäude betroffen, die noch nie unter Abbaueinwirkungen standen.

Bild 8: Neue Rissbildungen im Bereich alter Problemzonen (10/2003 und 11/2003).

Bild 9: Schadensbild 20 m abseits des früheren Erdstufenverlaufes (09/2006).

Bild 10: Abrissarbeiten abseits dokumentierter Unstetigkeiten (08/2006).

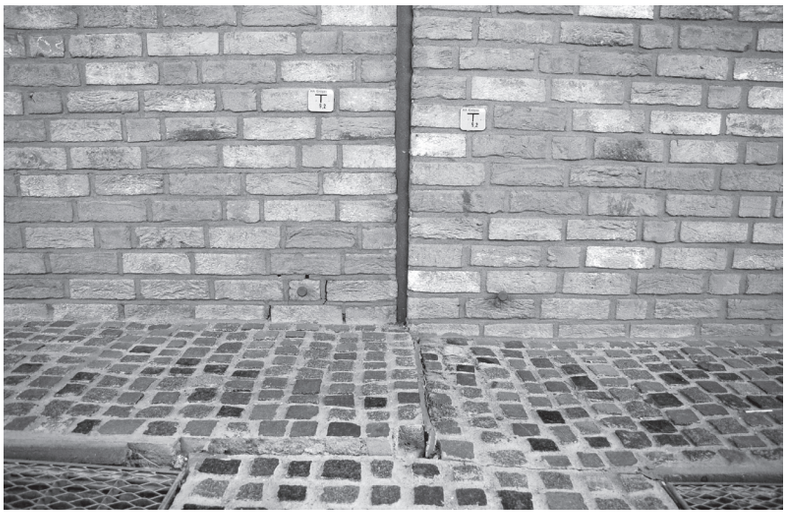

Bild 11: Vertikalversatz und Verkippung einer Doppelhaushälfte mit durchgehender Bodenplatte außerhalb des ehemaligen Einwirkungsbereiches (08/2006).

Bild 12: Leitungsarbeiten in Orsbeck (12/2002).

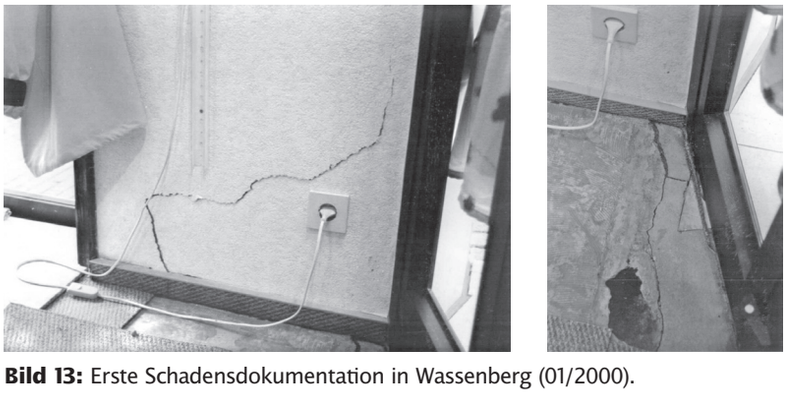

Bild 13: Erste Schadensdokumentation in Wassenberg (01/2000).

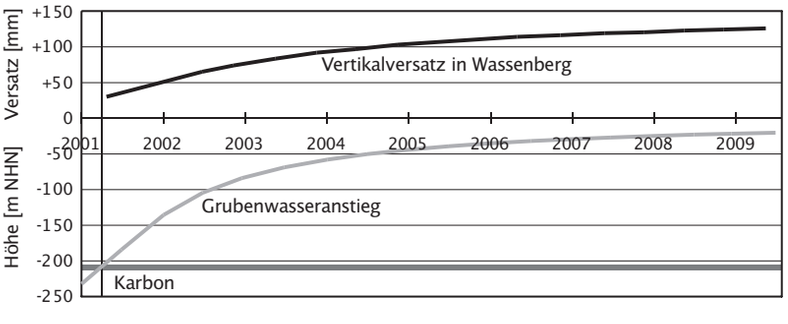

Bild 14: Grubenwasseranstieg und Vertikalversatz in der Ortslage Wassenberg.

wirkungen standen. In der Ortslage Vogelsang traten bspw. massive Schäden an einem Einfamilienhaus aus dem Jahr 1999 auf, das somit erst nach Einstellung des örtlichen Abbaues erstellt wurde. Hier ist zu bedenken, dass ehemalige Bewegungsanomalien außerhalb bebauter Flächen nicht immer aufgefallen sind bzw. auch gemeldet wurden.

Ausgehend von einem im Regionalbereich mit 50 gon empirisch ermittelten Grenzwinkel lagen die aktuell betroffenen Schadensobjekte in den Ortslagen Luchtenberg und Orsbeck während der Abbauzeit maximal unter einem Winkel von etwa 40 gon bzw. 43 gon und somit zu keiner Zeit innerhalb des Einwirkungsbereiches untertägiger Abbauhandlungen. Zudem wurden auch die in Orsbeck vom Störungsverlauf betroffenen Wohnhäuser erst nach der im örtlichen Baufeld erfolgten Abbaueinstellung erstellt (Bild 11).

Der Umstand, dass trotz der Erstreckung der Schadenslinie über mehrere Ortslagen nur relativ wenige Gebäude betroffen sind, ist offensichtlich auf die dünne Besiedlung der Region zurückzuführen. Neben den innerhalb der einzelnen Ortslagen beeinträchtigten Außenanlagen (Terrassen, Begrenzungsmauern etc.) haben sich jedoch auch umfangreiche Straßenschäden eingestellt, die teils wiederholte Sanierungen von Ver- und Entsorgungsleitungen nach sich zogen (Bild 12). In Orsbeck wird zudem das Spielfeld eines Fußballplatzes vom Erdstufenverlauf gekreuzt, wodurch flächige Ausgleichsmaßnahmen erforderlich wurden.

Zeitliche Entwicklung der unstetigen Hebung

Die ersten Schäden wurden im Jahr 1999 gemeldet. Bis Ende des Jahres stellten sich bereits erkennbare Veränderungen ein, wobei sich das primäre Schadensbild im Bereich einer früheren Problemzone entwickelte (Bild 13).

Bereits im Laufe des Jahres 2000 konnten weitere Schäden aus dem direkten Umfeld ausgemacht werden. Anhand der seit Ende des Jahres nach und nach auch aus anderen Ortslagen gemeldeten Schäden ließ sich schließlich eine weitreichende, linienförmige Schadensentwicklung erkennen.

Zwecks Beurteilung des Bewegungsverhaltens innerhalb der betroffenen Ortslagen wurden seit April 2001 ausgewählte Objekte mit Höhenbolzen vermarkt und in eine halbjährliche Messkampagne einbezogen. Um den Gesamtbetrag der Relativbewegungen zu ermitteln, wurden teils ergänzende Ursprungslagenmessungen vorgenommen. In Bild 14 wird die für die Ortslage Wassenberg ermittelte Ausprägung des Vertikalversatzes dem über die Pegeldaten dokumentierten Anstieg des Grubenwassers gegenüber gestellt. Aus dem Kurvenverlauf lässt sich ableiten, dass sich trotz der langsamen Entwicklung bereits ein deutlicher Versatz ausgeprägt hat, bevor das Grubenwasser im Frühjahr 2001 das örtlich anstehende Deckgebirge erreicht hat.

Bis Mai 2009 hat sich in Wassenberg ein Vertikalversatz in Höhe von rund 13 cm aufgebaut. Eine grafische Darstellung der jährlichen Zuwachsraten lässt für den

Bereich der Ortslage Wassenberg eine Reduktion der Versatzzunahme von 30 mm/a im Jahr 2001 auf ca. 3 mm/a im Jahr 2009 erkennen (Bild 15). Vergleichbare Ergebnisse liegen auch aus den übrigen betroffenen Ortslagen vor, wobei sich die Erdstufenbildungen jedoch teils zeitlich versetzt ausgeprägt haben. Diskontinuierliche Messwerte lassen bei einigen Objekten einen zwischenzeitlichen Spannungsaufbau innerhalb der Baukörper erkennen, der sich zu einem späteren Zeitpunkt meist spontan entladen hat.

Da sich die Schäden gemäß den vorgenommenen Untersuchungen im Vergleich zu den aus der aktiven Steinkohlengewinnung resultierenden Problemen über einen verhältnismäßig langen Zeitraum entwickeln, ergibt sich einerseits die Schwierigkeit einer frühen Zuordnung, andererseits besteht nach erfolgter Zuordnung relativ viel Zeit, um mit bautechnischen Maßnahmen einem Substanzverlust entgegen zu wirken. Zu berücksichtigen ist diesbezüglich, dass bis zum Ausklingen der Bodenbewegungen auch das Auftreten neuer Schadensbilder möglich ist.

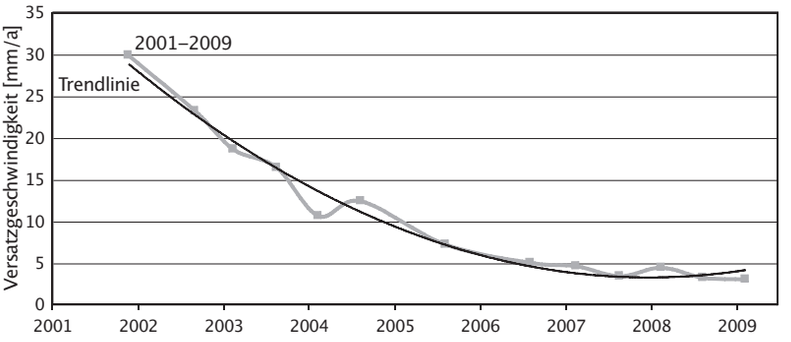

Bild 15: Jährlicher Vertikalversatz in Wassenberg.

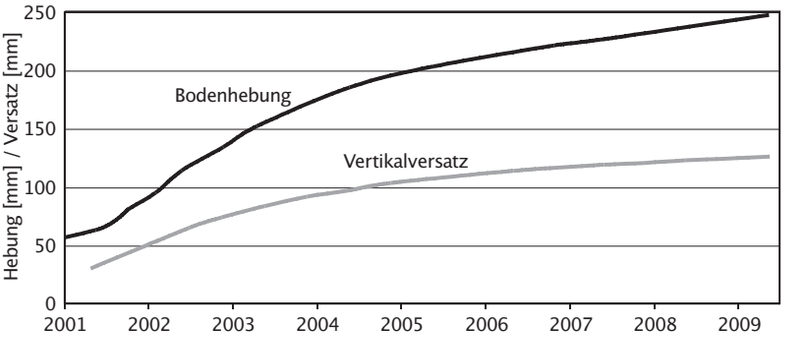

Bild 16: Bodenhebung und Vertikalversatz im Bereich der Ortslage Wassenberg.

Intensität der Schadensentwicklung

Auch bzgl. der Intensität weichen die aus dem Grubenwasseranstieg resultierenden Schäden stark gegenüber den im Rahmen der untertägigen Steinkohlengewinnung entstehenden Problemen ab. So resultiert aus dem Hebungsprozess offenbar ein stärkeres Schadenspotenzial als aus der abbaubedingten Senkung, was sich sowohl an der Gesamterstreckung der Schadenslinie als auch der Intensität der neuen Schäden im Bereich der bereits während der Abbauphase dokumentierten Unstetigkeiten erkennen lässt. Als Ergebnis haben sich Schädigungen der Bausubstanz nun teils auch dort entwickelt, wo die Bewegung der Störungszone unter Abbaueinwirkungen nicht zum Totalschaden geführt hat.

Das Verhältnis der unstetigen Relativbewegungen zu den absoluten Bodenbewegungen wurde anhand konkreter Daten ermittelt. Vergleicht man das aus vorliegenden Messungen jeweils ableitbare Maß des Vertikalversatzes sowohl mit den örtlich abbaubedingten Senkungen als auch mit den durch den Grubenwasseranstieg resultierenden Hebungen, ergibt sich für den Bereich der Ortslage Wassenberg zunächst bei einem Vertikalversatz von 0,09 m auf 0,89 m Bodensenkung ein Faktor von 0,10 für die Abbauphase, wogegen sich nun für die Hebungsphase bei einem Versatz von 0,13 m auf 0,25 m Hebung ein Faktor von 0,52 ableiten lässt (Bild 16). Adäquat hierzu wurde für die Ortslage Luchtenberg, also außerhalb des Einwirkungsbereiches, bei einem Versatz von 0,14 m auf 0,18 m Hebung sogar ein Faktor von 0,78 ermittelt. Interessant ist zudem, dass das jeweilige Verhältnis während der Hebungsphase über den gesamten Beobachtungszeitraum nahezu konstant ist.

Die Daten verdeutlichen, dass substanzbedrohende Schäden bereits festgestellt wurden, als das Maß der Geländehebung noch unter 10 cm lag. Da der sich entwickelnde Höhenversatz zum Zeitpunkt der ersten Regulierungen bereits stark fortgeschrittenen war, waren hier letztlich zahlreiche schwerwiegende Gebäudeschäden zu beklagen, die schließlich in einigen Fällen zu einem Abriss führten. Bei einigen Gebäuden konnte ein Totalschaden jedoch mittels umfangreicher bautechnischer Maßnahmen abgewendet werden. So wurde neben einigen Wohnhäusern bspw. auch das vom Störungsverlauf unterquerte Alte Rathaus in Wassenberg trotz teilweisem Substanzverlust konstruktiv gesichert, so dass der Erhalt des Gesamtbauwerkes erreicht werden konnte (Bild 17).

Bild 17: Neukonstruktion am Alten Rathaus in Wassenberg (03/2008).

Fazit

Die nach der im Jahr 1997 erfolgten Stilllegung des Steinkohlenbergwerkes Sophia-Jacoba durch den

Grubenwasseranstieg im Kreis Heinsberg ausgelösten Schäden weisen hinsichtlich der Erstreckung und Entwicklung gegenüber den aus dem Abbau resultierenden Problemen einen eigenen Charakter auf. Als Ergebnis der nun erfolgten Untersuchungen 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 ggf. vergleichbare Probleme frühzeitig zuordnen und entsprechende Schadensentwicklungen abwenden zu können.

Um mögliche Auswirkungen beurteilen zu können, ist zunächst eine vollständige Dokumentation sowohl des Grubenwasseranstiegs als auch der Veränderungen innerhalb der Grundwasserstockwerke des Deckgebirges erforderlich. Aus dem aufgezeigten Schadenspotenzial lässt sich schließlich die Notwendigkeit einer frühzeitigen Erfassung der neu einsetzenden Bodenbewegungen ableiten, zumal ein durch einen Grubenwasseranstieg ausgelöster Hebungsprozess aufgrund nachlaufender geohydrologischer Reaktionen nicht kurzfristig wieder gestoppt werden kann. Eine wesentliche Voraussetzung für eine Zuordnung möglicher Schäden wird zukünftig eine Bereitstellung von Informationen für die Eigentümer sowie eine Überprüfung entsprechender Schadensmeldungen sein.

Quellennachweis

1. Baglikow, V. (2003): *Bergschäden nach Beendigung der Grubenwasserhaltung im tiefen Bergbau.* Markscheidewesen 110 (2003) Nr. 2, S. 45–49.
2. Baglikow, V. (2006): *Schadensentwicklung im Erkelenzer Steinkohlenrevier nach Beendigung der Grubenwasserhaltung.* 8. Aachener Altlasten- und Bergschadenkundliches Kolloquium, Aachen; Tagungsband S. 9–21.
3. 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.