

**Begründung für „Ausnahmen“ von Bewirtschaftungszielen, -fristen und -anforderungen in Übereinstimmung mit der EG-Wasserrahmenrichtlinie**

**Auswirkungen des Kalksteinabbaus auf das Grundwasser und grundwasserabhängige Ökosysteme in den Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 (Grundwasserentnahmen)**

07.10.2008

Textentwurf: J. Pommerening, A. Köhler

Gliederung:	Seite
1. Einführung .....	2
2. Abweichung von den mengenmäßigen Bewirtschaftungszielen für das Grundwasser .....	3
2.1 Kalksteinabbau in den Grundwasserkörpern 27_15 und 27_16 .....	3
2.2 Hydrogeologische Verhältnisse in den Grundwasserkörpern 27_15 und 27_16 .....	6
2.3 Räumliche Ausdehnung und zeitliche Entwicklung der Grundwasserabsenkung.....	7
2.4 Zeitliche Entwicklung der Grundwasserabsenkung und Prognose für die Jahre 2015 und 2027 .....	13
2.5 Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme und Oberflächengewässer .....	16
2.6 Abbauende .....	19
3. Begründung einer Ausnahme von den mengenmäßigen Zielen der Grundwasserbewirtschaftung .....	20

## 1. Einführung

Im Niederbergischen Raum mit den beiden gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie festgelegten Grundwasserkörpern 27\_15 und 27\_16 lässt sich die Kalksteingewinnung bis in das 14. Jahrhundert zurückverfolgen. Industriell werden die hochreinen Kalksteine seit Mitte des 19. Jahrhunderts abgebaut und zu verschiedenen Produkten veredelt. Mit dem überwiegenden Teil der gewonnenen Rohstoffe werden die Eisen- und Stahlindustrie, die chemische Industrie sowie die Glasindustrie vornehmlich im nahen Ballungsraum Ruhrgebiet beliefert. Der Niederbergische Raum stellt heute das Zentrum der bundesdeutschen Kalkproduktion dar. Seit Mitte der 50er Jahre werden die Kalksteine im Tiefenabbau unterhalb des natürlichen Grundwasserspiegels gewonnen. Der Tiefenabbau ist daher mit Grundwasserabsenkungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Gruben verbunden.

Im Zuge der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie und der Erarbeitung von Bewirtschaftungsplänen sind die Auswirkungen der Kalksteingewinnung auf die ausgewiesenen Grundwasserkörper zu bewerten. Grundsätzlich hat die EG-Wasserrahmenrichtlinie WRRL zum Ziel, einen sowohl aus mengenmäßiger als auch chemischer Sicht guten Zustand des Grundwassers und auch der Oberflächengewässer innerhalb vorgegebener Fristen zu erreichen.

Nach § 33 a Abs. 1 WHG und Art. 4 Abs. 5 WRRL (**Bewirtschaftungsziele für das Grundwasser**) ist das Grundwasser so zu bewirtschaften, dass

- eine nachteilige Veränderung seines mengenmäßigen und chemischen Zustandes vermieden wird,
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen aufgrund der Auswirkungen der menschlichen Tätigkeiten umgekehrt werden,
- ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung gewährleistet wird,
- ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand nach Maßgabe von § 33 a Abs. 2 WHG erhalten oder erreicht wird.

Da der Abbau hochwertiger Kalksteine zwangsläufig auch in den kommenden Jahren und Jahrzehnten mit einer Grundwasserabsenkung verbunden bleiben wird, kann ein guter Zustand der betroffenen Grundwasserkörper aus mengenmäßiger Sicht im Sinne der

WRRL nicht innerhalb der vorgegebenen Fristen erreicht werden. Die WRRL sieht hierfür einen Zeitraum bis 2015 bzw. 2027 vor.

Nachfolgend werden die Auswirkungen des Kalksteinabbaus der beteiligten Rohstoffunternehmen/Werke auf den Zustand des Grundwasser und die Abweichung von den Zielsetzungen gemäß §§ 33 a und 25 d Abs. 1 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL) beschrieben. Im Weiteren werden die Ausnahmen von diesen Bewirtschaftungszielen dargelegt und begründet.

## **2. Abweichung von den mengenmäßigen Bewirtschaftungszielen für das Grundwasser**

### **2.1 Kalksteinabbau in den Grundwasserkörpern 27\_15 und 27\_16**

Vom Kalksteinabbau der Unternehmen RHEINKALK GMBH, ISEKE GMBH UND KALKSTEINWERK NEANDERTAL GMBH sind gemäß WRRL die Grundwasserkörper

- 27\_15 : Wuppertaler Massenkalk
- 27\_16 : Wuppertaler Massenkalk

im Flussgebiet „Rhein“, hier "Rheingraben-Nord" betroffen. Die beiden Grundwasserkörper liegen im Kreis Mettmann sowie im Stadtgebiet von Wuppertal (27\_16). Sie besitzen eine Fläche von ca. 1691 ha (27\_15) und 1501 ha (27\_16). Abb. 1 gibt einen Überblick über die Lage der Grundwasserkörper.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts werden die devonischen Massenkalke innerhalb dieser Grundwasserkörper in Steinbrüchen industriell abgebaut. Derzeit werden in den Massenkalkzügen von Neandertal, Wülfrath und Gruiten-Dornap durch die oben genannten Unternehmen die Kalkwerke Flandersbach, Oetelshofen und Dornap sowie das Kalksteinwerk Neandertal betrieben. Die Lage der Kalkwerke mit den in Betrieb befindlichen Steinbrüchen und Sedimentationsbecken sind ebenfalls in Abb. 1 dargestellt. In Tab. 1 sind neben den Kalkwerken die Steinbrüche, in denen derzeit und auch zukünftig Sumpfungsmaßnahmen stattfinden, mit wesentlichen Kenndaten aufgeführt.

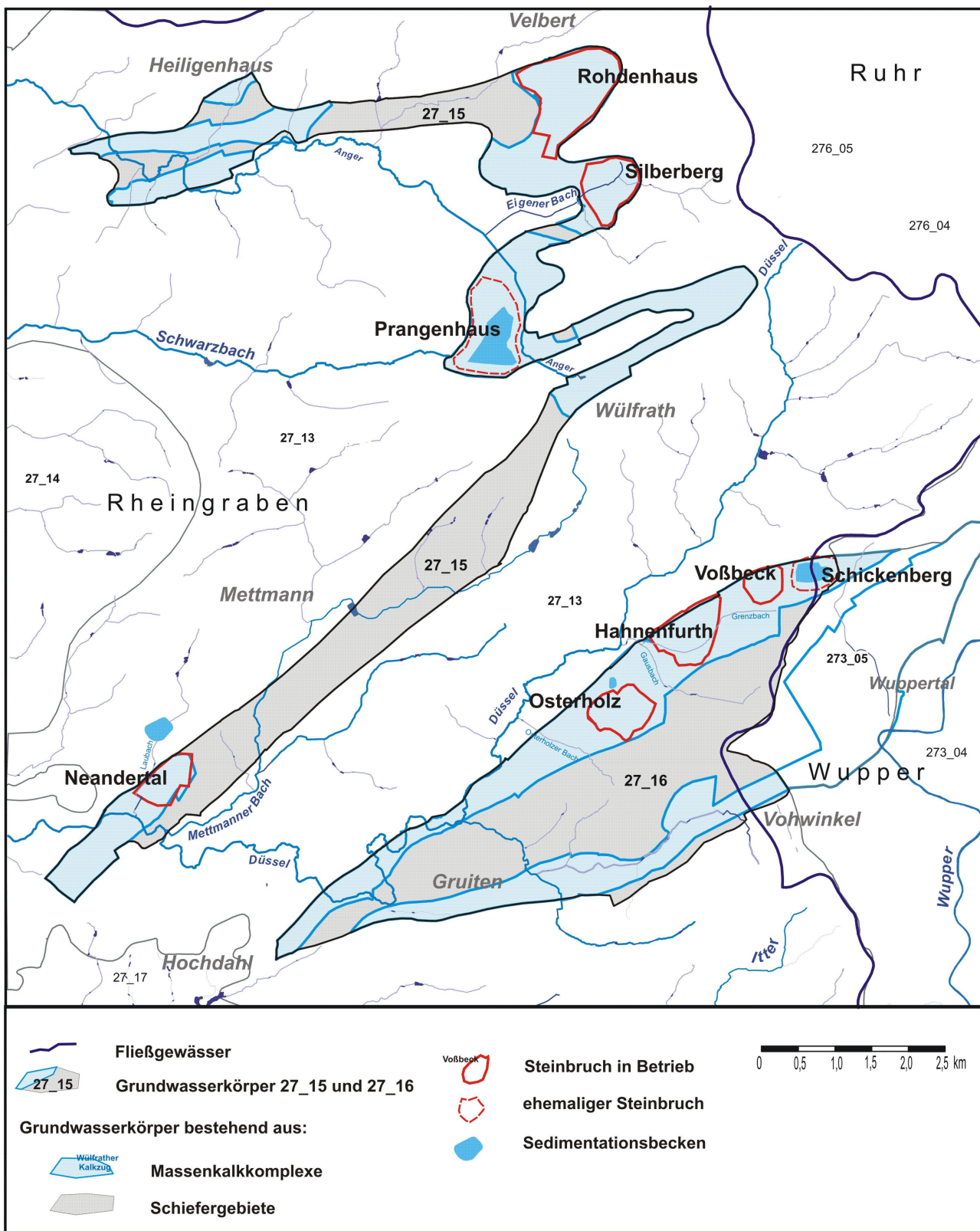


Abb. 1: Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 mit ihren Massenkalkzügen und Schiefergebieten

Tab. 1: Steinbrüche in den Grundwasserkörpern 27\_15 und 27\_16

Kalkwerk	Steinbruch	Sedimentationsbecken	Abbau seit	Abbau im Grundwasser seit	Genehmigung bis voraussichtlich - in Beantragung
Kalkwerk Flandersbach RHEINKALK GMBH	Rohdenhaus Silberberg	Prangenhau	1903	1960	2048
KALKSTEINWERK NEANDERTAL GMBH	Neandertal	kein Sedimentationsbecken im Grundwasserkörper	vor 1900	1972	2010 (Verfahren bis 2015)
Kalkwerk Oetelshofen ISEKE GMBH	Osterholz	am Werk	1900	1950er Jahre	-
Kalkwerk Dornap RHEINKALK GMBH	Hahnenfurth Voßbeck	Schickenberg	vor 1888	1950er Jahre	2025

Das **Werk Flandersbach der RHEINKALK GMBH** befindet sich im Nordwesten der Stadt Wülfrath im Kreis Mettmann. Derzeit erfolgt der Abbau von devonischem Kalkstein im Steinbruch Rohdenhaus. Der 1998 stillgelegte Steinbruch Prangenhau dient seitdem als Sedimentationsbecken, in das Sedimente aus der Kalksteinwäsche eingespült werden. Im Jahr 2008 wurde der Neuaufschluss des Abbaufeldes Silberberg begonnen. Die Abbaufelder befinden sich im Nordteil des Wülfrather Massenkalkzuges, der dem Grundwasserkörper 27\_15 angehört.

Die **KALKSTEINWERK NEANDERTAL GMBH** betreibt einen Steinbruch zum Abbau von devonischem Massenkalk südwestlich der Stadt Mettmann. Der Steinbruch befindet sich im Neandertaler Massenkalkzug, der, wie der Wülfrather Kalkzug, dem Grundwasserkörper 27\_15 zugeordnet wird.

Das **Werk Dornap der RHEINKALK GMBH** befindet sich im Westen des Stadtgebietes von Wuppertal. Der Rohstoffabbau erfolgt derzeit und auch zukünftig in den Steinbrüchen Hahnenfurth und Voßbeck. Der ganz im Osten gelegene ehemalige Steinbruch Schickenberg fungiert als Sedimentationsbecken für das Waschwasser nach der Gesteinswäsche. Das Werk Dornap mit den genannten Steinbrüchen befindet sich im östlichen Teil des Gruiten-Dornaper Massenkalkzuges innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16.

Das **Werk Oetelshofen der ISEKE GMBH** befindet sich ebenfalls im Westen des Stadtgebietes von Wuppertal. Im Steinbruch Osterholz wird ebenfalls devonischer Massenkalk abgebaut. Der Steinbruch Osterholz liegt im mittleren Abschnitt des Gruiten-Dornaper Massenkalkzuges innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16.

## **2.2 Hydrogeologische Verhältnisse in den Grundwasserkörpern 27\_15 und 27\_16**

Bei einer Bewertung der in der WRRL als Wuppertaler Massenkalk bezeichneten Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 hinsichtlich ihres Zustandes ist generell zu berücksichtigen, dass die Körper weder aus geologischer noch aus hydrogeologischer Sicht homogen aufgebaut sind und entsprechende hydraulische und hydrochemische Eigenschaften aufweisen.

Mit Ausweisung der Grundwasserkörper wurden in ihrer hydraulischen Wirksamkeit unterschiedliche Schichteinheiten zusammengefasst. Innerhalb beider Grundwasserkörper bilden die Massenkalksteine als eine Schichteinheit mehrere langgezogene Kalksteinkomplexe, die sogenannten Massenkalkzüge. Die Massenkalksteine sind vor etwa 360 bis 380 Mio Jahren aus ehemals ausgedehnten Riffsystemen des Devon hervorgegangen. Die damaligen Riffe waren, wie auch heutige Riffe, allseitig von tieferem Wasser umschlossen, in dem feinkörnige Sedimente abgelagert wurden. Im Verlauf der Gesteins- und Gebirgsbildung entstanden aus den damaligen Riffen die heutigen Massenkalkzüge und aus den feinkörnigen Sedimenten der Tiefwasserbereiche die die Massenkalkzüge allseits umrahmenden Schieferserien. Beide Schichteinheiten sind eng mit einander verzahnt. Abb. 1 zeigt in einer Kartendarstellung die beiden Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16. Die Verbreitung der Massenkalkkomplexe sowie der Schiefer innerhalb dieser beiden Grundwasserkörper ist dort ebenfalls vereinfacht dargestellt. Aus der Abbildung wird weiterhin deutlich, dass die Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 allseitig von dem Grundwasserkörper 27\_13 umschlossen werden. Aus geologischer Sicht besteht dieser ebenfalls überwiegend aus Schieferserien, in die untergeordnet und mit beschränkter Ausdehnung Kalksteinbänke eingelagert sind.

Aus hydrogeologischer Sicht sind die Massenkalkzüge mit ihren Rohstoffvorkommen als isolierte eigenständige (Karst-) Grundwasserreservoir aufzufassen, die allseitig von ver-

gleichsweise geringdurchlässigen Schiefererien umrahmt sind. Die Schiefererien stellen Grundwassergeringleiter und somit stauende Schichten dar. In der Fachliteratur werden hydraulisch eigenständige Kalksteinvorkommen mit einer allseitigen Umrahmung von geringdurchlässigen Schichten auch als „karst ferme“, umschlossener Karst, bezeichnet.

Im Hinblick auf die großräumigen hydraulischen Verhältnisse kann aus dem beschriebenen Gesteinsaufbau gefolgert werden, dass zwischen dem Wülfrather Massenkalkzug mit den Steinbrüchen Rohdenhaus und Silberberg und dem Neandertaler Massenkalkzug keine hydraulische Verbindung besteht, obwohl beide dem Grundwasserkörper 27-15 zugeordnet sind. Gleiches gilt für den Gruiten-Dornaper Massenkalkzug mit den Steinbrüchen Osterholz, Hahnenfurth und Voßbeck sowie den Elberfelder Massenkalkzug innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16. Beide Massenkalkzüge sind nachweislich durch ausgedehnte gering durchlässige Schiefererien hydraulisch von einander getrennt.

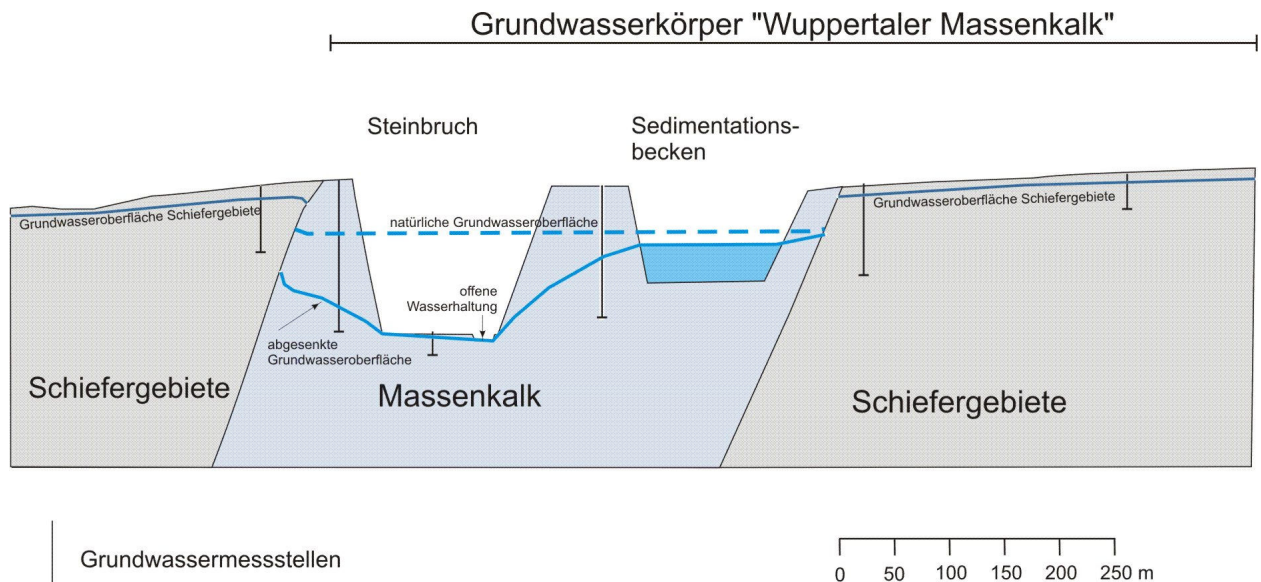
Die Massenkalkzüge selbst sind aufgrund der Gesteinsausbildung, durch tektonische Störungen und Mächtigkeitsschwankungen in einzelne Teilabschnitte mit unterschiedlicher Wasserwegsamkeit strukturiert, was sich auf Ausbreitung von Grundwasserabsenkungsmaßnahmen zur Trockenhaltung der Steinbrüche in Längserstreckung der Kalkzüge zusätzlich begrenzend auswirkt.

### **2.3 Räumliche Ausdehnung und zeitliche Entwicklung der Grundwasserabsenkung**

Die isolierten Grundwasservorkommen der einzelnen Massenkalkzüge mit ihrem beschränkten Grundwasserdargebot und mit ihrer quasi undurchlässigen Umrahmung durch Schiefererien sind maßgeblich dafür verantwortlich, dass ein Tiefenabbau der Kalksteine und eine dementsprechend tiefe Absenkung des Grundwasserspiegels in den beschriebenen Steinbrüchen von derzeit bis über 100 m nur vergleichsweise geringe Entnahmemengen erfordert und nur geringe, auf die Massenkalkzüge begrenzte laterale Auswirkungen nach sich zieht. Eine Grundwasserentnahme innerhalb der Massenkalkzüge führt zu einer wannenartigen Entleerung des Karstgrundwasserleiters mit übersteilen Anstiegen der Grundwasseroberfläche an den Rändern der Kalkzüge entlang der Grenzfläche Kalkstein/Schiefer. Der Absenkungsbereich erstreckt sich damit auf den Steinbruch selbst und die angrenzenden Bereiche innerhalb des jeweiligen Massenkalkkomplexes. Eine Grundwasserabsenkung außerhalb der Massenkalkkomplexe in den umschließenden Schiefer-

gesteinen und somit auch außerhalb des jeweiligen in der WRRL ausgewiesenen Grundwasserkörpers ist nachweislich nicht vorhanden. Vor dem Hintergrund dieser Gegebenheiten kann auch zukünftig eine Beeinflussung der Grundwasseroberfläche außerhalb der Massenkalkzüge und damit auch außerhalb der Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 ausgeschlossen werden.

Die Abb. 2 zeigt in einem vereinfachten hydrogeologischen Profil die Lage der Grundwasseroberfläche in den Massenkalkzügen und den angrenzenden Schiefergebieten sowie die auf den Massenkalk und die Steinbrüche begrenzte Grundwasserabsenkungssituation.



**Abb. 2:** Vereinfachtes hydrogeologisches Profil durch einen Massenkalkzug im Bereich der Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16

Die **räumliche Ausdehnung der Grundwasserabsenkung** in den jeweiligen Massenkalkzügen und die Auswirkungen auf den mengenmäßigen Grundwasserzustand im Sinne der WRRL werden im Folgenden näher beschrieben. Datengrundlage dafür sind die regelmäßigen Grundwasserstandsmessungen der vergangenen drei Jahrzehnte im Rahmen verschiedener abbaubegleitenden Grundwasser-Monitoring Programme. Die aktuellen Kenndaten zur Grundwasserabsenkung in den derzeit betriebenen Steinbrüchen sind in



Tab. 2 zusammengestellt. Die Grundwasserabsenkungsbereiche um die Steinbrüche mit Stand 2008 sind in Abb. 3 dargestellt.

**Tab. 2: Daten zur Grundwasserabsenkung durch die Kalksteinbrüche in den Grundwasserkörpern 27\_15 und 27\_16**

Grundwasserkörper	Steinbruch	unbeeinflusster Grundwasserstand	Abgesenktes Niveau	Beginn Grundwasserabsenkung	Grundwasserentnahme 2007
		ca. mNN	mNN		m <sup>3</sup>
<b>Wülfrather Massenkalkzug</b> Teil des Grundwasserkörpers 27_15	Rohdenhaus	145 - 150	+17	1960	7,6 Mio
<b>Neandertaler Massenkalkzug</b> Teil des Grundwasserkörpers 27_15	Neandertal	65- 80	- 40	1972	2,4 Mio
<b>Gruiten-Dornaper Massenkalkzug</b> Teil des Grundwasserkörpers 27_16	Osterholz	130	+ 70	ca. 1950	6,3 Mio
	Hahnenfurth Voßbeck	140 145	+ 90 + 80	ca. 1950	0,8 Mio

Seit dem Jahr 2000 wurden durch die Kalkwerke keine wesentlichen Änderungen in der Abbausituation in den einzelnen Massenkalkzügen vorgenommen. Die Absenkungsverhältnisse sind seitdem daher ebenfalls nahezu unverändert. Insgesamt ist mit Inkrafttreten der WRRL im Jahr 2000 keine Verschlechterung des Zustandes eingetreten.

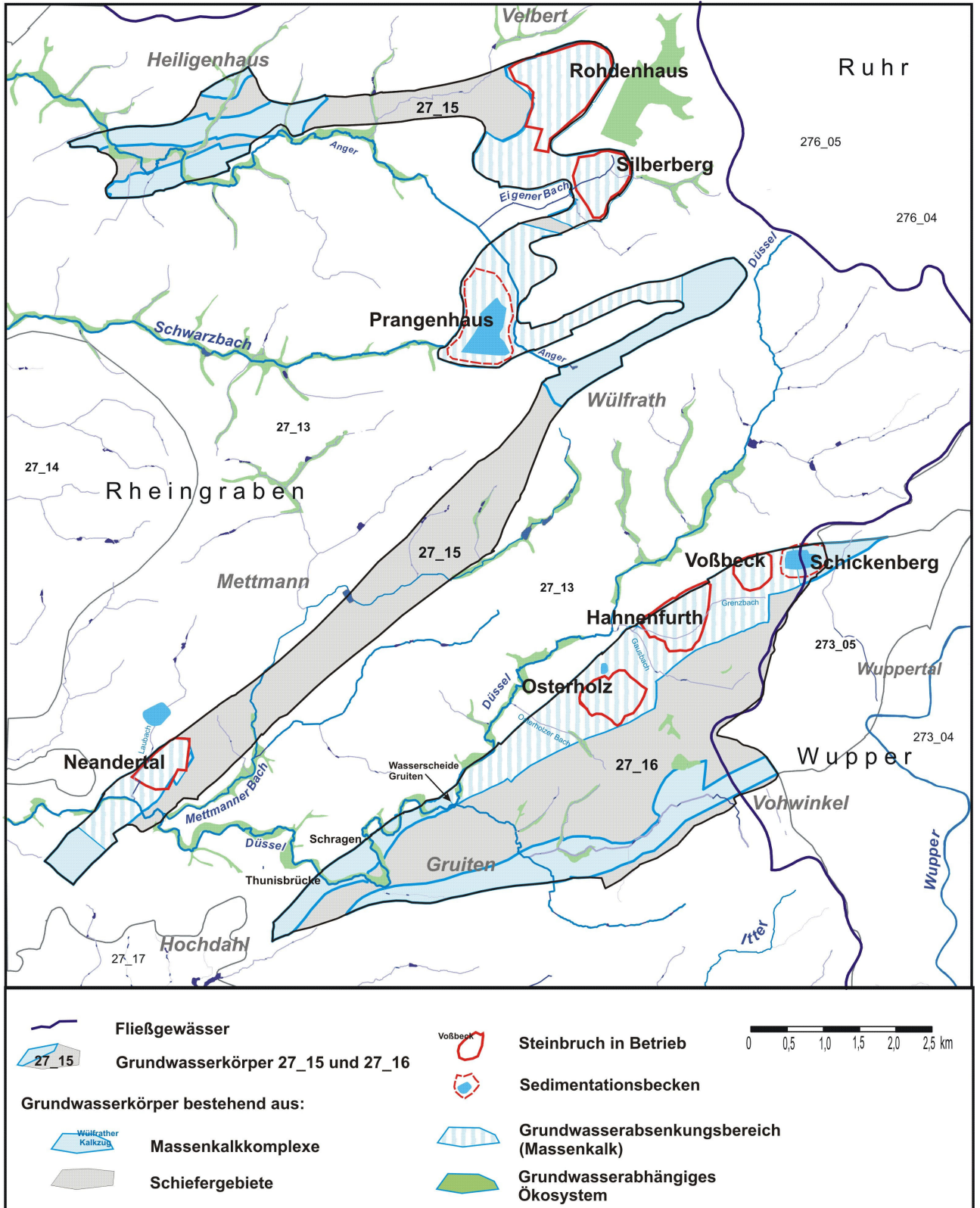


Abb. 3: Grundwasserabsenkung und Lage der grundwasserabhängigen Ökosysteme in den Grundwasserkörpern 27\_15 und 27\_16

### **Steinbruch Rohdenhaus**

Die tiefste Sohle des Steinbruchs Rohdenhaus liegt derzeit bei 17 mNN. Die Trockenhaltung der Grube erfolgt mittels Tiefbrunnen. Der ehemalige natürliche Grundwasserstand lag bei etwa 140 bis 150 mNN. Die Grundwasserabsenkung um ca. 130 m beschränkt sich nachweislich auf den Wülfrather Massenkalkkomplex in unmittelbarer Umgebung des Steinbruchs Rohdenhaus. Die im Norden, Westen und Osten angrenzenden Schieferserien des umgebenden Grundwasserkörpers sind aufgrund der dort sehr geringen Gebirgsdurchlässigkeit nicht von der Grundwasserabsenkung im Steinbruch betroffen. Nach Süden wird der Massenkalk durch eine Störung und die dort vorhandenen Schieferserien begrenzt, so dass sich der Absenkungsbereich dort ebenfalls auf den Massenkalk im Abbaubereich des Steinbruchs Rohdenhaus und den im Jahr 2008 neu aufgeschlossenen Steinbruch Silberberg beschränkt.

Der ehemalige Steinbruch Prangenhause wird derzeit und auch zukünftig als Sedimentationsbecken zur Kalksteinwäsche und als Reservoir für den Betriebswasserhaushalt genutzt. Der Steinbruch liegt ebenfalls im Wülfrather Massenkalkkomplex und wird durch eine hydraulisch quasi als Barriere wirkende Störung vom beschriebenen nördlichen Teil um den Steinbruch Rohdenhaus abgetrennt. Der Wasserspiegel im Sedimentationsbecken Prangenhause wird derzeit bei etwa 75 mNN konstant gehalten, wobei sich dieses Niveau etwa 70 m unterhalb des ehemaligen natürlichen Grundwasserstandes befindet. Durch die kontinuierliche Grundwasserentnahme im Sedimentationsbecken besteht auch hier ein Grundwasserabsenkungsbereich, der sich etwa 2 km in Richtung Osten innerhalb des Massenkalkkomplexes erstreckt. In Richtung Westen und Süden und Norden ist der Absenkungsbereich um Prangenhause durch die genannte Störung und die unmittelbar angrenzenden Schieferserien begrenzt.

Die seit etwa 5 Jahrzehnten vorhandenen Grundwasserabsenkungsmaßnahmen innerhalb des Wülfrather Massenkalkzuges werden seit mehreren Jahrzehnten intensiv überwacht und zeigen keine Auswirkungen auf die Grundwasserstände in den umgrenzten Schiefergebieten. Die Grundwasserabsenkung um Rohdenhaus und Prangenhause ist aufgrund der hydrogeologischen Bedingungen ausschließlich auf den Massenkalk im nördlichen Teil des Grundwasserkörpers 27\_15 beschränkt.

### **Steinbruch Neandertal**

Im Steinbruch Neandertal hat der Kalksteinabbau bereits die genehmigte Endtiefe von -40 mNN im südlichen Abbaubereich erreicht. Das Grundwasser wird ebenfalls über eine offene Wasserhaltung auf der untersten Sohle gehoben. Die dadurch hervorgerufene Grundwasserabsenkung beschränkt sich auf den Neandertaler Massenkalkkomplex, der in Richtung Nordosten auskeilt und, wie im Nordwesten und Südosten, von geringdurchlässigen Schieferserien begrenzt wird.

Etwa 300 m südwestlich des Steinbruches quert das Fließgewässer Düssel den Massenkalkzug. Südwestlich der Düssel erstreckt sich der Massenkalk auf einer Länge von etwa 1,5 km und endet dort an Querstörungen der Niederrheinischen Bucht. Die Grundwasserabsenkung reicht etwa 1000 m weit in Richtung Südwesten. Im Steinbruch ist das Grundwasser von ehemals etwa 80 mNN auf derzeit -40 mNN abgesenkt. Im Bereich des Düsseltales ist die Grundwasserabsenkung deutlich geringer und beträgt nur etwa 5 bis 15 m. Das Grundwasser dort steht bei 48 bis 71 mNN, bei einem natürlichen Grundwasserstand von etwa 63 bis 72 mNN, was etwa dem Niveau der Düssel entspricht.

Die seit etwa 5 Jahrzehnten vorhandenen Grundwasserabsenkungsmaßnahmen innerhalb des Massenkalkzuges werden ebenfalls bereits seit mehreren Jahrzehnten intensiv überwacht und zeigen keine Auswirkungen auf die Grundwasserstände in den umgrenzenden Schiefergebieten. Die Absenkung des Grundwassers im Bereich des Steinbruchs Neandertal ist damit, wie in den anderen Massenkalkzügen, auf den Grundwasserkörper 27\_15 begrenzt und reicht ebenfalls nicht über diesen hinaus.

### **Steinbruch Osterholz sowie Steinbrüche Hahnenfurth und Voßbeck**

Der Steinbruch Osterholz und die östlich davon gelegenen Steinbrüche Hahnenfurth und Voßbeck liegen innerhalb des Gruiten-Dornaper Massenkalkzuges. Im Steinbruch Osterholz wird das Grundwasser derzeit über einen Brunnen und eine offene Wasserhaltung auf etwa 70 mNN abgesenkt. Der Steinbruch Hahnenfurth hat Anfang 2000 seine genehmigte Endtiefe von -10 mNN erreicht. Das Grundwasserniveau in Form des dort vorhandenen Seewasserspiegels wird derzeit durch eine kontinuierliche Entnahme bei etwa 90 mNN gehalten. Im Steinbruch Voßbeck wird das Grundwasser zum Zwecke des Kalksteinabbaus derzeit über eine offene Wasserhaltung auf 80 mNN abgesenkt. Aufgrund ihrer räumlichen Nähe innerhalb des Massenkalkzuges überlagern sich die Grundwasserabsenkungsbereiche der Steinbrüche Osterholz und Voßbeck.

Der Gruit-Dornaper Massenkalkzug stellt mit einer Länge von 9 km und einer Breite von 200 bis 1000 m insgesamt einen einheitlichen Grundwasserleiter innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16 dar.

Der Grundwasserleiter des Massenkalkzuges wird im Norden, Süden und Osten durch die liegenden und hangenden Schiefergebiete begrenzt, die nur eine sehr geringe Gebirgsdurchlässigkeit aufweisen. Die Auswirkungen der Grundwasserhaltung in den Steinbrüchen Osterholz und Voßbeck werden im Westen durch die Wasserscheide bei Gruit begrenzt. Die natürliche Versickerung aus der Düssel verhindert dort eine weitergehende Ausdehnung der Grundwasserabsenkung nach Westen. Im Osten wird der Absenkungsbereich zum einen durch das Sedimentationsbecken Schickenberg begrenzt. Das Sedimentationsbecken bewirkt eine Grundwasseranreicherung. Zum anderen keilt der Massenkalkzug und damit der Grundwasserkörper etwa 500 m östlich des Sedimentationsbeckens aus und wird dort von gering durchlässigen Schieferserien ersetzt.

Die seit etwa 5 Jahrzehnten vorhandenen Grundwasserabsenkungsmaßnahmen innerhalb des Gruit-Dornaper Massenkalkzuges werden ebenfalls bereits seit mehreren Jahrzehnten intensiv überwacht und zeigen keine Auswirkungen auf die Grundwasserstände in den umgrenzenden Schiefergebieten. Die Absenkung des Grundwassers im Bereich der Steinbrüche Osterholz, Hahnenfurth und Voßbeck ist damit, wie in den anderen Massenkalkzügen, auf den Grundwasserkörper 27\_16 begrenzt.

#### **2.4 Zeitliche Entwicklung der Grundwasserabsenkung und Prognose für die Jahre 2015 und 2027**

Die Grundwasserabsenkung in den aktuell betriebenen Steinbrüchen begann etwa in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts und besteht somit bereits seit mehreren Jahrzehnten. Die Absenkungsbereiche sind dabei aufgrund der nur langsamen Eintiefung und begrenzten räumlichen Erweiterungsmöglichkeiten der Steinbrüche über Jahre weitgehend ortsfest und auf die Massenkalkkomplexe beschränkt geblieben.

Aufgrund der großen Lagerstättenvorräte zur Tiefe und aufgrund der beschränkten lateralen Erweiterungsmöglichkeiten der Steinbrüche wird auch zukünftig vorrangig ein Tiefenabbau der Kalksteine stattfinden. Die für einen Tiefenabbau zwingend erforderlichen Was-

serhaltungsmaßnahmen werden daher auch zukünftig dazu führen, dass die Absenkungsbereiche innerhalb der Massenkalkzüge noch über lange Zeiträume erhalten bleiben.

Die Grundwasserkörper werden somit im Jahr 2015 (und voraussichtlich auch 2027) den guten mengenmäßigen Zustand gemäß WRRL nicht erreichen. Für das Jahr **2015** und **2027** sind bei dem derzeitigen Planungsstand der Rohstoffunternehmen folgende Auswirkungen auf die Grundwasserkörper zu erwarten:

### **Steinbruch Rohdenhaus und Silberberg**

Bis zum Jahr 2015 wird die tiefste Abbausohle im Steinbruch Rohdenhaus das Niveau +30 mNN erreicht haben und im Jahr 2027 vermutlich das Niveau -10 mNN. Die Endtiefe beträgt voraussichtlich im Jahre 2048 dann -130 mNN. Seit dem Jahr 2008 wird der neue Steinbruch Silberberg aufgeschossen. Der Steinbruch Silberberg wird im Jahr 2015 eine Tiefe von +90 mNN und im Jahr 2027 eine Tiefe von +30 mNN erreichen. Die Endabbautiefe für das Jahr 2048 beträgt -30 mNN. Der bisherige Grundwasserabsenkungsbereich wird sich auch durch den Abbau im Steinbruch Silberberg nicht wesentlich verlagern, da diese unter dem Einfluss der Grundwasserentnahme Rohdenhaus steht. Sowohl im Jahr 2015 als auch im Jahr 2027 wird der Grundwasserabsenkungsbereich auf den jetzigen Bereich des Wülfrather Massenkalkzuges beschränkt bleiben. Gebiete außerhalb des Grundwasserkörpers 27\_15 werden aufgrund der geohydraulischen Abgeschlossenheit des Massenkalkes auch zukünftig von einer Grundwasserabsenkung nicht betroffen sein.

Der Wasserspiegel im Sedimentationsbecken Prangenhaus wird bis 2027 nicht weiter abgesenkt werden, so dass die Grundwasserabsenkung auch im südlichen Teil des Wülfrather Massenkalkzuges etwa in der heutigen Ausdehnung und damit innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_15 verharren wird.

### **Steinbruch Neandertal**

Das Kalksteinwerk Neandertal besitzt für den Steinbruch eine bestehende Abbaugenehmigung bis zum Jahr 2010. Darüber hinaus ist derzeit eine Genehmigung zur Erweiterung des Steinbruches in der Beantragung, wodurch ein Kalksteinabbau auch in den Erweiterungsgebieten bis zum Jahr 2015 endgültig abgeschlossen sein soll. Die beantragte Erweiterung bezieht sich auf den bereits bestehenden Abbaubereich. Da keine zusätzliche Eintiefung und auch keine laterale Erweiterung des Steinbruches geplant ist, wird die

Grundwasserabsenkung in ihrer derzeitigen Ausdehnung bis zum Jahr 2015 bestehen bleiben.

Der Steinbruch Neandertal wird aufgrund der begrenzten noch abzubauenen Kalksteinvorräte mit Sicherheit im Jahr 2027 stillgelegt sein. Der Grundwasserspiegel wird bis 2027 ebenfalls wieder das natürliche Niveau von etwa 63 bis 100 mNN erreicht haben. Der gute mengenmäßige Grundwasserzustand wird daher in diesem Teil des Grundwasserkörpers 27\_15 im Jahr 2027 erreicht sein.

Insgesamt ist jedoch für den **Grundwasserkörper 27\_15** eine Zielverfehlung hinsichtlich eines guten mengenmäßigen Zustandes für die Jahre 2015 und 2027 zu prognostizieren.

### **Steinbruch Osterholz**

Für den Steinbruch Osterholz ist derzeit ebenfalls eine Genehmigung zur lateralen Erweiterung und Eintiefung des Steinbruches bis auf das Niveau +30 mNN in der Beantragung. Eine Genehmigung vorausgesetzt, wird die Eintiefung im Jahr 2015 etwa 50 bis 60 mNN erreicht haben. Die beantragte Endtiefe der Grube von +30 mNN wird voraussichtlich erst nach dem Jahr 2027 erreicht werden.

Durch die weitere Eintiefung der Grube Osterholz und die damit verbundenen Grundwasserhaltungsmaßnahmen wird sich nördlich, südlich und östlich vom Steinbruch aufgrund der bestehenden hydrogeologischen Randbedingungen keine Ausweitung des derzeitigen Absenkungsbereiches der Grundwasseroberfläche ergeben. Im Westen wird sich die derzeitige Grenze der Grundwasserabsenkung mit der Grundwasserscheide bei Gruiten mit fortschreitender Abbautiefe voraussichtlich innerhalb des Kalkzuges um etwa 1 km in Richtung Westen verschieben. (Anmerkung: Der genaue Sachverhalt wird im Rahmen des Zulassungsverfahrens zu klären sein.) Demnach wird sich der Absenkungsbereich zwar vergrößern, er wird sich jedoch auch dann auf den Massenkalkzug selbst beschränken. Auswirkungen der Wasserhaltungsmaßnahmen werden auch zukünftig außerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16 ausgeschlossen werden können.

### **Steinbruch Hahnenfurth und Voßbeck**

Der Steinbruch Hahnenfurth soll in den kommenden Jahren im Rahmen einer Süderweiterung lateral bis an die Grenze zu den Schiefererrien und zur Tiefe hin erneut bis auf ein

Niveau von –10 mNN erweitert werden. Dementsprechend wird in der Grube der Grundwasserspiegel, wie es bereits bis zum Jahr 2003 der Fall war, erneut auf das Niveau –10 mNN abgesenkt werden. Wie in der Vergangenheit wird der entstehende Absenkungsbereich im Norden und Süden durch die Schiefergebiete begrenzt werden. Im Osten wird das Sedimentationsbecken Schickenberg und die weiter östlich ebenfalls anstehenden Schiefergebiete die Absenkung begrenzen. Im Westen wird, wie bereit im Jahr 2003, die Wasserscheide an der Düssel bei Gruiten die Grenze der Grundwasserabsenkung darstellen. Bei der derzeitigen Abbauplanung wird im Jahr 2015 diese Absenkung voraussichtlich noch nicht bestehen, sondern vermutlich erst im Jahr 2027. Der Abbau in der Grube Voßbeck ist derzeit bis 60 mNN geplant. Hierfür gilt die gleiche Absenkungsausdehnung wie für Hahnenfurth beschrieben.

Bei gleichzeitiger Absenkung in den Steinbrüchen Hahnenfurth, Voßbeck und Osterholz wird sich der Absenkungsbereich nur wenig über die beschriebene maximale Ausdehnung der Absenkung um die Grube Osterholz ausdehnen. Der Absenkungsbereich bleibt auch hier innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16.

Insgesamt ist daher wegen der beschriebenen Planungen für den **Grundwasserkörper 27\_16** eine Zielverfehlung hinsichtlich eines guten mengenmäßigen Zustandes daher für die Jahre 2015 und 2027 zu prognostizieren.

## **2.5 Auswirkungen auf grundwasserabhängige Landökosysteme und Oberflächengewässer**

Grundwasserabhängige Landökosysteme sind im Bereich der Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 vorrangig in den Auenbereichen der Fließgewässer zu finden. In der Abb. 2 sind die grundwasserabhängigen Landökosysteme gemäß [www.flussgebiete.nrw.de](http://www.flussgebiete.nrw.de) zusammen mit den Fließgewässern dargestellt.

### **Grundwasserkörper 27\_15**

Innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_15 sind die Flächen des **Wülfrather Massenkalkzuges** frei von grundwasserabhängigen Ökosystemen. Die hier den Kalkzug querenden Flüsse Anger und Eignerbach sind bereits vor Erreichen des Grundwasserkörpers im Be-



reich der Ortslage Wülfrath und Velbert sowie des Werksgeländes Flandersbach erheblich verändert.

Da eine Auswirkung der Grundwasserabsenkung im Steinbruch Rohdenhaus und zukünftig im Steinbruch Silberberg auf den angrenzenden Grundwasserkörper 27\_13 aus hydrogeologischen Gründen auszuschließen ist, sind auch die dortigen grundwasserabhängigen Ökosysteme nicht betroffen.

Im Bereich des **Neandertaler Massenkalkzuges** im Südwestteil des Grundwasserkörpers 27\_15 quert das Fließgewässer Düssel etwa 300 m südwestlich vom Steinbruch Neanderthal den Kalkzug. Ein etwa 400 m langer Abschnitt entlang der Düssel ist innerhalb des Massenkalkbereiches aktuell als grundwasserabhängiges Ökosystem ausgewiesen. Es verläuft auf einer Breite von etwa 50 m zu beiden Seiten der Düssel.

Allerdings besitzen die Talauen der Fließgewässer hier innerhalb der sandig-schluffigen und kiesigen Auesedimente einen Lockergesteinsgrundwasserleiter, der dem Massenkalkgrundwasserleiter auflagert. Aus diesem Lockergesteinsgrundwasser, das zumeist etwa 0,5 bis 2 m mächtig ist, beziehen die Ökosysteme im Talbereich und in Flussnähe das notwendige Wasser. Das Grundwasser im Massenkalkzug besitzt hier keine Anbindung an die Düssel und damit auch nicht an das Grundwasser im Auebereich. Zudem wird der Abbaubetrieb innerhalb der von der WRRL vorgesehenen Frist bis 2027 eingestellt sein. Die natürlichen unbeeinflussten Grundwasserstände werden sich dann ebenfalls wieder eingestellt haben. Eine Beeinflussung von grundwasserabhängigen Landökosystemen kann daher derzeit und auch zukünftig auch für diesen Teil des Grundwasserkörpers 27\_15 ausgeschlossen werden.

### **Grundwasserkörper 27\_16**

Westlich der Ortschaft Gruitzen quert die Talaue der Düssel den Gruitzen-Dornaper Massenkalkzug mehrfach. Innerhalb des Grundwasserkörpers 27\_16 ist daher nahezu der gesamte Talabschnitt zwischen Gruitzen und Schraggen als grundwasserabhängiges Ökosystem eingestuft.

Das Grundwasser im Massenkalkzug besitzt zwischen Gruitzen und Schraggen natürlich bedingt keine ständige Anbindung an die Düssel, die hier einen Teil ihrer Abflussmenge an den Grundwasserleiter abgibt. Westlich Schraggen ändern sich die Verhältnisse, so dass die Düssel durch ständige Anbindung des Grundwasserspiegels an das Abflussniveau

erneut Vorflutfunktion erhält. Die stromauf verloren gegangenen Abflussmengen werden dem Gewässer stromab bis Thunisbrücke nahezu vollständig wieder zugetragen. Grundwasserabhängige Ökosysteme existieren in diesem Abschnitt des Düsseldorftales zwischen Gruiten und Thunisbrücke fast durchgehend, obwohl sich die hydraulischen Bedingungen innerhalb des Massenkalkgrundwasserleiters innerhalb des Fließabschnitts deutlich ändern. Daran wird deutlich, dass hier, wie auch in den anderen Massenkalkzügen, die Ökosysteme vorrangig vom Grundwasser innerhalb der Auesedimente abhängig sind und weniger von den Grundwasserverhältnissen innerhalb der Massenkalkzüge.

Ein weiteres grundwasserabhängiges Ökosystem befindet sich entlang des Osterholzer Baches, südwestlich des Steinbruches Osterholz. Dieses Fließgewässer besitzt natürlicherweise keine Anbindung an den Massenkalkgrundwasserleiter und gibt zumeist seine gesamte Abflussmenge nach Erreichen des Kalkzuges über Versickerung an diesen ab. Die bestehenden Ökosysteme dort sind somit vom oberflächennah in der Lockergesteinsauflage gespeicherten Wasser abhängig und nicht von dem natürlicherweise mehr als 10 m tief unterhalb der Bachsohle gelegenen Massenkalkgrundwasser.

In beiden Grundwasserkörpern existieren entlang von Fließgewässern innerhalb von Aueablagerungen grundwasserabhängige Ökosysteme. Diese sind dabei in erster Linie vom Grundwasser innerhalb der Auesedimente abhängig. Das Massenkalkgrundwasser hat für diese Ökosysteme keine grundlegende Bedeutung, so dass auch die Grundwasserabsenkungen im Massenkalk bislang keine Auswirkungen auf diese Ökosysteme zeigen. Die hydrogeologische und die biologische Situation im Bereich dieser Ökosysteme wird beständig über Hydro- und Biomonitoring-Systeme auch zukünftig überwacht, so dass im Fall einer Beeinflussung Maßnahmen ergriffen werden können.

Die **chemische Beschaffenheit des Grundwassers** wird ebenfalls im Rahmen des Hydromonitorings überwacht. Bislang wurden keine negativen Auswirkungen festgestellt. Das Grundwasser innerhalb der Massenkalkkomplexe zeigt bis in große Tiefen eine gleichmäßige Beschaffenheit. Durch die Absenkung des Grundwassers werden keine die chemische Zusammensetzung des Grundwassers verändernden Prozesse verursacht. Die Grundwasserbeschaffenheit wird auch zukünftig überwacht, so dass im Fall einer Beeinflussung Maßnahmen ergriffen werden können.

**Die Einleitung erheblicher Mengen an Sumpfungswasser** in die Fließgewässer Anger und Düsseldorf im Grundwasserkörper 27\_15 und in die Düsseldorf im Grundwasserkörper 27\_16

und deren Auswirkungen auf die Oberflächengewässer werden ebenfalls durch Monitoring-Systeme kontinuierlich überwacht.

## **2.6 Abbauende**

Nach Erreichen der genehmigten Abbauziele und nach Einstellung der Wasserhaltungsmaßnahmen wird die Grundwasseroberfläche in allen drei Massenkalkkomplexen, gespeist durch die natürliche Grundwasserneubildung aus Niederschlägen wieder bis zu ihrem ehemaligen, natürlichen Niveau ansteigen. Der Anstieg des Grundwasserspiegels bis auf das unbeeinflusste Niveau und die natürlichen Grundwasserfließverhältnisse werden sich innerhalb weniger Jahre wieder einstellen. Derartige Vorgänge konnten in der Vergangenheit mehrfach im Zuge der Schließung bestehender Steinbrüche und Einstellung der dortigen Sumpfungsmaßnahmen beobachtet werden. Nach Einstellung der Abbautätigkeiten insgesamt werden sich in den Grundwasserkörpern erneut die natürlichen Grundwasserverhältnisse und damit ein „guter Zustand des Grundwassers“ einstellen.

Derzeit ist das Ende der Abbauaktivitäten in den einzelnen Werken wie folgt abzusehen:

- Werk Flandersbach mit den Steinbrüchen Silberberg / Rohdenhaus ca. 2048, mit der Option einer Verlängerung durch den zeitlich überlappenden Abbau des Kalksteinfeilers Prangenhaus - Dachskuhle
- Werk Dornap mit den Steinbrüchen Hahnenfurth/Voßbeck ca. 2035
- Werk Oetelshofen mit dem Steinbruch Osterholz ca. 2040
- Werk Neandertal mit dem Steinbruch Neandertal ca. 2015

### **3. Begründung einer Ausnahme von den mengenmäßigen Zielen der Grundwasserbewirtschaftung**

Eine Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen für den mengenmäßigen Grundwasserzustand kann nach § 33 a Abs. 4 Satz 2 WHG unter den Voraussetzungen des § 25d Abs. 1 WHG (Ausnahme vom Zielerreichungsgebot für bestehende Zielverfehlungen) oder § 25d Abs. 3 WHG (Ausnahme vom Verschlechterungsverbot für zukünftige Verschlechterungen) zugelassen werden. Da nicht zu erwarten ist, dass weitere Grundwasserkörper durch den Kalkabbau in Zukunft in einen mengenmäßig schlechten Zustand kommen, sind Ausnahmen vom Verschlechterungsverbot nicht erforderlich.

Für die beiden vom Kalksteinabbau betroffenen Grundwasserkörper 27\_15 und 27\_16 kann jeweils eine **Ausnahme von den Bewirtschaftungszielen** für den mengenmäßigen Grundwasserzustand nach §§ 33 a, 25 d Abs. 1 WHG (Art. 4 Abs. 5 WRRL) zugelassen und minder schwere Umweltziele können gesetzt werden, wenn die Grundwasserkörper durch den Kalksteinabbau so beeinträchtigt sind, dass die Erreichung der Ziele unmöglich ist oder mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wäre, sofern

1. die ökologischen und sozioökonomischen Erfordernisse, denen diese menschlichen Tätigkeiten dienen, nicht durch andere Maßnahmen erreicht werden können, die wesentlich geringere nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt hätten und nicht mit unverhältnismäßig hohem Aufwand verbunden wären,
2. weitere Verschlechterungen des Zustands der Gewässer vermieden werden und
3. unter Berücksichtigung der Auswirkungen, die infolge der Art der menschlichen Tätigkeiten oder der Gewässerbeschaffenheit nicht zu vermeiden waren, der bestmögliche Grundwasserzustand erreicht wird.

#### **Ökologische und sozioökonomische Erfordernisse**

Die in den beiden Grundwasservorkommen 27\_15 und 27\_16 anstehenden Massenkalklagerstätten liefern einen hochwertigen Rohstoff, der aufgrund der erdgeschichtlichen Entwicklung nur an vergleichsweise wenigen Stellen in vergleichbaren Qualitäten vor-

kommt und zu gewinnen ist. Die betroffenen Gebiete werden daher auch bereits seit mehr als 100 Jahren abgebaut. Da die lateralen Erweiterungsmöglichkeiten in vielen Fällen nahezu erreicht und nur noch zur Tiefe hin genügend Vorräte erschlossen werden können, setzte in den vergangenen Jahrzehnten ein Tiefenabbau der Rohstoffe ein.

Zu der seit Jahrzehnten gängigen Abbaumethode für den Kalkstein in Form von Steinbrüchen (Tagebau), verbunden mit einer temporären Absenkung des Grundwassers zur Trockenhaltung der jeweiligen Abbausohle, gibt es keine technisch - wirtschaftlich machbare Alternative.

Die Kalkindustrie liefert einen unverzichtbaren Rohstoff für wichtige Industriebereiche in Deutschland. Die Eisen- und Stahlindustrie, die Chemie- und Glasindustrie, die Papier- und Baustoffindustrie sind auf die Produkte der Kalkindustrie angewiesen. Insbesondere die Stahlindustrie erfordert Lagerstätten hoher Qualität und mit hohem Reinheitsgrad der Rohstoffe, wobei der Rohstoff Kalkstein nicht substituierbar ist. Ebenso ist ein umfassender Umweltschutz ohne Kalk in Deutschland nicht möglich. Bei der Rauchgasentschwefelung, der Entsäuerung unserer Böden und Wälder und bei der Abwasserreinigung in Kläranlagen ist Kalk ein wichtiger Helfer der Natur.

Kalkstein- und Kalkprodukte sind frachtempfindlich hinsichtlich Qualität, bzw. Wirtschaftlichkeit. Aufgrund der hohen Qualität der Kalksteinlagerstätten und aufgrund der Frachtnähe zu den Abnehmern entstand daher im Westen Wuppertals und in Wülfrath mit Beginn der Industrialisierung eines der bedeutendsten europäischen Kalkreviere. Auch heute wird ein Großteil der hier erzeugten Kalkstein- und Kalkprodukte in den wirtschaftlichen Zentren Nordrhein Westfalens benötigt.

Der Rohstoff Kalkstein (Calciumcarbonat) und die Kalkprodukte erfordern beim Einsatz in den genannten Industriezweigen eine ganz bestimmte chemische Zusammensetzung, was eine Substituierung durch Produkte anderer chemischer Zusammensetzung ausschließt. Der Kalkstein als Grundlage für die daraus hergestellten Kalkprodukte ist mit wirtschaftlich vertretbarem Aufwand nur in den bestehenden Lagerstätten zu gewinnen, wo er als Folge von Millionen Jahre andauernder erdgeschichtlicher Entwicklung aus ehemaligen Riffen entstanden ist.

Die hiesige Kalkindustrie sieht ihre Aufgabe in der nachhaltigen Nutzung eines unverzichtbaren aber endlichen Rohstoffs. Hierzu zählen weitreichende Rohstoffsicherungsmaßnahmen ebenso wie langfristige Abbauplanungen und Wasserhaltungsszenarien.

### **Ausschluss weiterer Verschlechterungen**

Weitere Verschlechterungen des Grundwasserzustandes sind von Seiten der Kalkwerke weder geplant noch wird damit gerechnet, dass aufgrund derzeitiger Tätigkeiten weitere Verschlechterungen unverhofft eintreten werden.

Die bestehenden Grundwasserabsenkungen innerhalb der betroffenen beiden Grundwasserkörper werden sich gegenüber dem jetzigen Zustand nur geringfügig verändern oder verlagern, wodurch sich der bestehende Grundwasserzustand nicht verschlechtert. Eine Verschlechterung in Form einer Ausdehnung der Grundwasserbeeinflussung auf andere Grundwasserkörper kann aus den beschriebenen hydrogeologischen Gründen ausgeschlossen werden.

### **Herstellung des bestmöglichen Grundwasserzustandes**

Der Abbau der Kalksteinlagerstätten ist unter Beachtung eines geringen Flächenverbrauches und wegen der geologischen und geographischen Gegebenheiten in allen drei Massenalkzügen auch zukünftig nur zur Tiefe hin möglich. Der Tiefenabbau erfordert für die Zeit der Abbautätigkeiten eine Absenkung des Grundwasserspiegels zur Trockenhaltung der Gruben. Von Seiten der Betreiber werden alle derzeit realisierbaren technischen Maßnahmen ergriffen, um die Auswirkungen der Grundwasserabsenkung zu erkunden, zu überwachen und zu begrenzen und somit den bestmöglichen Grundwasserzustand zu erreichen. Im Einzelnen werden hierzu folgende Maßnahmen durchgeführt:

#### **1. Minimale Sumpfung**

Es wird jeweils in den Steinbrüchen nur soviel Grundwasser entnommen, wie für den Kalksteinabbau unbedingt erforderlich ist. Mit zunehmender Eintiefung des Steinbruches erfolgt dabei teils die Grundwasserentnahme mittels einer offenen Wasserhaltung im Steinbruch selbst. Das bedeutet, dass das auf der tiefsten Sohle zufließende Grundwasser mit Pumpen gehoben wird. Die Vorfeldabsenkung bei einer Sumpfung mittels Tiefbrunnen kann dann reduziert werden.

Darüber hinaus dienen die Sedimentationsbecken auch als Wasserreservoir für den Betriebswasserhaushalt im Kalkwerk. Durch eine Kreislaufwasserführung wird das Wasser so mehrfach genutzt.

## 2. Reinfiltration über Sedimentationsbecken

Die zur Kalksteinwäsche erforderlichen Sedimentationsbecken sind, wo es aufgrund der örtlichen Bedingungen möglich ist, innerhalb der Kalkzüge in ehemaligen Steinbrüchen angelegt. Da hier beständig ein konstanter Wasserspiegel gehalten werden muss, der deutlich höher als die Grundwasserabsenkung liegt, besitzen diese Sedimentationsbecken die Wirkung einer Grundwasseranreicherung. Damit wirken sie innerhalb der Grundwasserkörper im Massenkalk einer Ausdehnung der Grundwasserabsenkungsbereiche entgegen. Das gilt für

- ❑ das Sedimentationsbecken Schickenberg innerhalb des Gruiten-Dornaper Massenkalkzuges mit einer Begrenzung der Grundwasserabsenkung in den Steinbrüchen Voßbeck, Hahnenfurth und Osterholz in Richtung Osten
- ❑ das Sedimentationsbecken Prangenhause innerhalb des Wülfrather Massenkalkzuges mit einer Begrenzung der Grundwasserabsenkung in den Steinbrüchen Rohdenhaus/Silberberg in Richtung Süden.

## 3. Grundwassermonitoring- und Biomonitoring-Programme

Die Auswirkungen der Grundwasserabsenkungen um die Steinbrüche werden abbaubegleitend durch langfristige, kontinuierliche Grundwasser-Monitoring-Programme überwacht (Tab. 3). Dabei werden an Hand von Grundwassermessstellennetzen die Grundwasserstände in den Steinbrüchen sowie in deren Umgebung im Massenkalk und in den umgrenzenden Schiefergebieten regelmäßig, mindestens 1mal monatlich, gemessen. Weiterhin werden die Entnahmemengen und die in die Vorfluter abgeleiteten Mengen kontinuierlich aufgezeichnet. Daten zur Berechnung des Wasserhaushaltes, wie Niederschlagsmengen etc., werden ebenfalls erfasst. An den Fließgewässern werden die Wasserstände und die Abflussmengen regelmäßig aufgezeichnet. Die Beschaffenheit des

Grundwassers, der Fließgewässer und offener Wasserflächen im Bereich der Steinbrüche wird anhand von Wasserproben in Fachlaboren regelmäßig untersucht. Dabei werden neben den üblichen Inhaltsstoffen verschiedene, zusätzliche wassertypische Schadstoffparameter erfasst.

Zudem werden umfangreiche Biomonitoring-Programme sowohl auf ausgewählten Landflächen als auch in den betroffenen Fließgewässern durchgeführt, die die Entwicklung von Flora und Fauna nachzeichnen.

Die Umsetzung der Monitoring-Maßnahmen ist über entsprechende wasserrechtliche Erlaubnisse festgelegt. Die Durchführung und Wirksamkeit der Maßnahmen wird durch die beteiligten Überwachungsbehörden und die Genehmigungsbehörden überwacht. Sämtliche erfassten Messdaten werden regelmäßig fachgutachterlich ausgewertet und den beteiligten Behörden in Form von Jahresberichten vorgelegt. Insgesamt können mit diesen Überwachungsmaßnahmen Veränderungen der beschriebenen Auswirkungen auf die Grundwasserkörper kurzfristig erkannt und entsprechende Maßnahmen umgehend eingeleitet werden.

**Tab. 3.: Monitoring-Maßnahmen**

Grundwasserkörper	Steinbruch	Anzahl der Messstellen	Bemerkung
<b>Wülfrather Massenkalkzug</b> Teil des Grundwasserkörpers 27_15	Rohdenhaus Silberberg	64	Hydromonitoring mit Messung von: <ul style="list-style-type: none"> <li><input type="checkbox"/> Entnahmemenge</li> <li><input type="checkbox"/> Einleitmenge</li> <li><input type="checkbox"/> Grundwasserstand im Massenkalk und in Schiefergebieten</li> <li><input type="checkbox"/> Wasserstand offene Gewässer</li> <li><input type="checkbox"/> Beschaffenheit Grundwasser und Oberflächengewässer</li> <li><input type="checkbox"/> Wasserstand und Abflussmenge Fließgewässer</li> </ul> Biomonitoring
<b>Neandertaler Massenkalkzug</b> Teil des Grundwasserkörpers 27_15	Neandertal	7	
<b>Gruiten-Dornaper Massenkalkzug</b> Teil des Grundwasserkörpers 27_16	Osterholz Hahnenfurth Voßbeck	51	