



**ERLÄUTERUNGSBERICHT
ZUR ABGRENZUNG DES WASSERSCHUTZGEBIETES
FÜR DAS EINZUGSGEBIET DES
WASSERWERKES DIRMERZHEIM
DER WASSERWERK - DIRMERZHEIM - GbR**

(Stand: 3/2005)

1. Veranlassung
2. Bewilligte Grundwasserförderung
3. Grundwassergewinnungsanlagen
4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse der Erftscholle
 - Geologischer Überblick
 - Hydrogeologische Verhältnisse
 - Abgrenzung des Einzugsgebietes
5. Wasserschutzgebiet
 - Rechtsgrundlagen
 - Abgrenzung und Gliederung des Wasserschutzgebietes
6. Quellenverzeichnis

1. Veranlassung

Die Rheinbraun AG betreibt in Ertstadt-Dirmerzheim eine Brunnengalerie sowie eine Wasseraufbereitung. Ein großer Teil der hier seit 1955 primär zur Tagebauentwässerung geförderten Wassermengen wurde für die weitere Nutzung durch die öffentliche Trinkwasserversorgung, durch Ersatzwassernehmer sowie für die Deckung des Wasserbedarfs der Industrie in Hürth-Knapsack zur Verfügung gestellt. Obwohl die Wasserförderung zum Zweck der Sumpfung in Dirmerzheim eingestellt wird, ist die Versorgung dieser Abnehmer weiterhin sicherzustellen. Dies wird durch die Fortsetzung des Betriebs der vorhandenen Förder- und Aufbereitungsanlagen, allerdings gegenüber dem Sumpfungsbetrieb in wesentlich geringem Maße, am Wasserwerk Dirmerzheim erreicht. Zum Schutz der öffentlichen Trinkwasser-

versorgung soll nun für das Wasserwerk Dirmerzheim ein Wasserschutzgebiet festgesetzt werden.

2. Bewilligte Grundwasserförderung

Mit einer bis zum 31.12.2007 befristeten gehobenen Erlaubnis der BR Köln, Aktenzeichen 54.1-1.2-(3.5)-2-Ga vom 5.8.1997, wurde der Gesellschaft bürgerlichen Rechts der RWE Energie AG, Hoechst AG (Rechtsnachfolger InfraServ GmbH & Co. Knapsack KG) und Rheinbraun AG, heute Wasserwerk Dirmerzheim GbR, das Recht verliehen, Grundwasser mittels der vorhandenen 10 und noch 2 zu erstellender Vertikalfilterbrunnen aus dem Hauptgrundwasserleiter (Horizont 8) in einer Menge von 7.350 m³/h; 153.000 m³/d sowie 38,2 Mio. m³/a zu fördern, um es als Trink- und Brauchwasser zu verwenden.

Da das Kraftwerk „Kobra“ von der RWE Rheinenergie AG nicht errichtet wurde, reduzieren sich die Fördermengen entsprechend den Nebenbestimmungen in o.g. gehobener Erlaubnis um 630 m³/h, 12.500 m³/d sowie 4,7 Mio. m³/a. Somit reduzierten sich die bewilligten Gesamtfördermengen auf:

- 6.720 m³/h
- 140.500 m³/d
- 33.500.000 m³/a

Die sich aus der o. g. Gesamtfördermenge ergebenden Teilfördermengen der einzelnen Gesellschafter setzen sich wie folgt zusammen:

RWE Energie AG

- 3.270 m³/h (3.900 – 630 m³/h)
- 61.500 m³/d (74.000 – 12.500 m³/d)
- 14.000.000 m³/a (18,7 Mio – 4,7 Mio. m³/a)

Hoechst AG (Rechtsnachfolger InfraServ)

- 2.000 m³/h
- 45.000 m³/d
- 14.000.000 m³/a

Rheinbraun AG

- 1.450 m³/h
- 34.000 m³/d
- 5.500.000 m³/a

3. Grundwassergewinnungsanlagen

Die Galerie Dirmerzheim besteht aus einer etwa 2,5 km langen Reihe von Tiefbrunnen. Sie erstreckt sich vom Wasserwerk aus in südwestlicher Richtung mit parallelem Verlauf zur K 46 und kreuzt dabei die Erft. Derzeit werden dort 10 Einzelbrunnen betrieben, 2 weitere sind noch geplant und werden bei Ausfall von vorhandenen Anlagen errichtet.

Die Brunnen wurden mit einem Durchmesser von 1.600 bis 1.700 mm gebohrt, in DN 800 ausgebaut, sind 330-370 m tief und fördern das Grundwasser mittels Tauchmotorpumpen. Alle Brunnen besitzen eine Abdichtung am Brunnenkopf, die das Eindringen von Oberflächenwasser verhindert. Die 5 von 1981 bis 1993 errichteten Anlagen haben darüber hinaus auch Ringraumabdichtungen im Bereich der grundwasserstauenden Schichten. Die übrigen Brunnen, die aus den Jahren 1971- 1980 stammen, besitzen einen derartigen Ausbau noch nicht. Der älteste Brunnen ist in den Horizonten [9B] und [8] verfiltert, die übrigen Brunnen besitzen nur im Horizont [8] Filterstrecken. Die beiden geplanten Brunnen werden ebenfalls im Horizont [8] betrieben und mit Kopf- und Ringraumabdichtungen ausgerüstet werden.

Alle Brunnenanschlüsse sind für die Trinkwasserversorgung ausgebaut. Jeder Brunnenplatz ist durch eine 20 m x 20 m große Zaunanlage abgeschirmt. Die Galerie liefert neben dem Rohwasser für die Aufbereitung im Wwk Dirmerzheim auch Brauchwasser für die Industrie in Hürth-Knapsack. Dabei wird das Wasser erst hinter der Galerie bedarfsgerecht auf die beiden Versorgungssysteme verteilt. Etwa 2/3 des Rohwassers wird dem Wasserwerk zugeleitet. Es durchläuft dort zunächst eine Entsäuerungsanlage, wo es belüftet und entsäuert wird. Anschließend wird es zur Filtration von Eisen und Mangan über die Quarzsandfilter geleitet. Das aufbereitete Trinkwasser wird in zwei Reinwasserbehältern zwischengespeichert. Von hier erfolgt über verschiedene, örtlich getrennte Pumpstationen die Versorgung der angeschlossenen Abnehmer. Dies sind als industrielle Abnehmer die Firmen May (Nahrungsmittelproduktion) in Erftstadt-Köttingen und InfraServ GmbH (chemische Produktion) in Hürth-Knapsack, wo Trinkwasser aus Qualitätsgründen als Betriebswasser eingesetzt wird.

Abnehmer der öffentlichen Versorgung sind Teile von Erftstadt und Hürth, die Gemeinde Wisersheim / Rath sowie Versorgungsgebiete der RWE - RV Berggeist, Brühl. Aber auch die Trinkwasserversorgung der Industrie in Knapsack (RWE; Degussa; Rheinbraun, Fabrik Ville / Berrenrath) wird durch das Wasserwerk Dirmerzheim sichergestellt. Das Brauchwasser wird

zum Pumpwerk Kierdorf (das ehemalige Wasserwerk Kierdorf) in einen Vorratsbehälter geleitet und von dort zum Kraftwerk Goldenberg in Knapsack gepumpt. Hier wird es in einer Entkarbonisierungsanlage und zum Teil über eine Vollentsalzungsanlage aufbereitet, verdampft und dann den verschiedenen Nutzern zugeführt. Abnehmer sind hier das Kraftwerk Goldenberg, die Firma Degussa, die Fernwärmeversorgung der Stadt Hürth, die Hoechst AG und die Rheinbraun Fabrik Ville / Berrenrath.

4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse der Erftscholle*

Geologischer Überblick

Als Ausläufer des Norddeutschen Flachlandes greift die Niederrheinische Bucht nach Süden in das Rheinische Schiefergebirge hinein und trennt das rechtsrheinische Bergische Land von der linksrheinisch gelegenen Nordeifel. An z. T. lang aushaltenden Randstörungen werden die paläozoischen Schichtfolgen des Rheinischen Schiefergebirges gegen die tertiären und quartären Sedimente der Bucht versetzt.

Entlang variszisch angelegter, NW-SE-verlaufender Störungszonen begann im mittleren Oligozän (vor ca. 26 Mio. Jahren) das Einsinken der Niederrheinischen Bucht. Trans- und Regressionen der Nordsee ließen im Bereich des Senkungsgebietes marine, lagunäre und limnisch-fluviatile Sedimente mit einer Mächtigkeit von mehr als 1200 m zum Absatz kommen. Die z.T. noch im Quartär andauernde tektonische Aktivität im Raum der Niederrheinischen Bucht führte zu einer ausgeprägten Bruchschollentektonik. An den NW-SE-verlaufenden Bruchstrukturen bildeten sich nach Nordosten gekippte tektonische Schollen heraus. In der südlichen Niederrheinischen Bucht werden von Westen nach Osten drei tektonische Großeinheiten unterschieden:

- Rurscholle
- Erftscholle
- Kölner Scholle einschließlich Villescholle

Diese Großeinheiten sind durch weitgehend abdichtende bzw. durchflusshemmende Störungssysteme voneinander getrennt. Das Wasserwerk Dirmerzheim befindet sich mit seinem Einzugsgebiet in der südlichen Erftscholle. Die wechselnden Sedimentationsverhältnisse im Tertiär ließen hier eine vertikale Wechselfolge von Kiesen, Sanden, Schluffen, Tonen und Braunkohlenflözen entstehen. Die Aufeinanderfolge von gering wasserdurchlässigen Tonen und Braunkohlenflözen sowie wasserdurchlässigen Sanden und Kiesen führte zu einem

* auszugsweise nach Ingenieurbüro Heitfeld - Schetelig (IHS), 1992

stockwerkartigen Aufbau von Grundwasserleitern. Infolge des geologischen Schollenbaus wurden die grundwasserstauenden und -leitenden Schichten an Verwerfungen versetzt, so dass es entlang dieser Sprünge einerseits örtlich zu hydraulischen Verbindungen kommen kann, andererseits auch hydraulisch wirksame Barrieren geschaffen werden können. Desweiteren sind einzelne Grundwasser leitende Schichten aufgrund des bereichsweisen Fehlens Grundwasser stauender Horizonte nicht durchgehend eigenständig verbreitet. Grundwasserleitende Gesteinsserien werden andererseits durch lokal auftretende Tonschichten oder Braunkohlenflöze weiter untergliedert.

Die gesamte Schichtenabfolge, die allerdings nur bereichsweise vollständig vorhanden ist, ist in folgender Tabelle dargestellt:

Zeitalter	Schichtbezeichnung		Kurzbezeichnung nach Schneider & Thiele	Hauptgrundwasserstockwerk
Quartär	Hauptterrassenschotter		[14] - [16]	1
	Tegelenton		[13]	
	Prätegelen-Schichten		[12]	
Tertiär	Reuverserie	Reuerton	[11]	2
		Sand- und Kieslage der Reuverserie	[10]	
	Rottonserie	Oberer Rotton	[9C]	
		Rotton-Zwischenmittel	[9B]	
		Unterer Rotton	[9A]	
	Hauptkiesserie		[8]	
	Indener Schichten	Oberflözgruppe	[7]	
	Ville-Schichten	Hauptflözgruppe	[5] - [6]	4
	Kölner Schichten	Unterflözgruppe		
Marines Oberoligozän				
Paläozän und Eozän				
Mesozoisches, paläozoisches Grundgebirge				

Tab. 1: Geohydrologisches Normalprofil der südlichen Niederrheinischen Bucht
(nach SCHNEIDER & THIELE, 1965)

Die randliche Begrenzung der Erftscholle wird durch großräumige Verwerfungssysteme gebildet. Im Osten wird sie durch eine Zone von Staffelbrüchen von der sowohl tektonisch als auch morphologisch höher gelegenen Ville abgegrenzt. Im Südosten bildet zunächst der Swist-Sprung den Hauptabbruch. Nordwestlich Weilerswist wird der Hauptverwurf bis in den Raum Mödrath von dem weiter ostwärts gelegenen Erftsprung übernommen. Ab Mödrath verläuft die Grenze zwischen Erft- und Villescholle entlang dem Horremer Sprung und über eine Folge von Staffelbrüchen bis zum Jackerather Horst. Die Randbrüche des Jackerather Horstes bilden die Nordgrenze der Erftscholle. Westlich Baal treffen diese auf den Rurrand, der die Erftscholle im Westen gegen die Rurscholle abgrenzt. Im Südwesten verläuft die Grenze entlang des Randes von Erp und des Rösenicher Sprunges, bis sie im Süden, im Raum Rheinhach-Meckenheim, das Festgesteinsgebiet des Rheinischen Schiefergebirges erreicht.

Infolge der starken Schollenkipfung nach Nordosten befinden sich die tektonischen Hochgebiete im Westen der Erftscholle, im Bereich des Rurrandes. Die tektonisch tiefsten Gebiete liegen im Osten vor den Randbrüchen zur Villescholle. Da die Schollenkipfung nicht rechtwinklig zu den begrenzenden Sprüngen erfolgte, sondern schräg zu den Randstaffeln verlief, befindet sich der tiefste Punkt des Erftbeckens im Raum Horrem und Bergheim.

Neben den großen Randbrüchen hat sich aufgrund der heute bestehenden Tiefbohrungen eine Vielzahl weiterer Bruchsysteme gezeigt, die die Erftscholle wiederum in einzelne Teilscholle zerlegen. Da diese Bruchsysteme oftmals hydraulische Barrieren darstellen, sind sie für die Wasserschutzgebietsabgrenzung von Bedeutung.

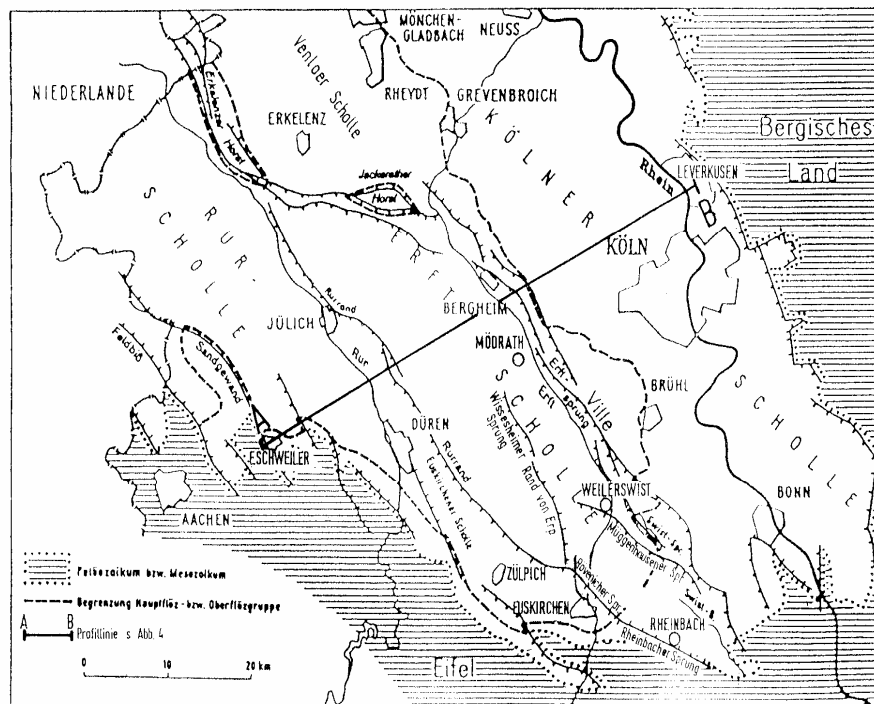


Abb. 1: Tektonische Übersichtskarte der südlichen Niederrheinischen Bucht (aus IHS, 1992)

Hydrogeologische Verhältnisse

Nach Schneider & Thiele (1965) können in der Erftscholle sechs Hauptgrundwasserstockwerke unterschieden werden, die allerdings nur bereichsweise vollständig ausgebildet sind, da die trennenden Tonhorizonte teilweise fehlen.

Das obere Grundwasserstockwerk umfasst die Jüngere [16] und die Ältere Hauptterrasse [14]. Das zweite Grundwasserstockwerk wird von den Prätegelen-Schichten [12] und von den Zwischenmitteln der Reuverserie [10] und der Rottonserie [9B] aufgebaut. Das dritte Grundwasserstockwerk setzt sich aus der Hauptkiesserie [8] und den sandig-kiesigen Schichten der Indener Schichten [7] zusammen. Die Tonhorizonte Reuverton [11], oberer Rotton [9C] und unterer Rotton [9A] bilden, wo sie vorhanden sind, die stockwerkstrennenden Schichten zwischen den Grundwasserleitern.

Das Wasserwerk Dirmerzheim fördert Grundwasser ausschließlich aus der Hauptkiesserie [8] des dritten Grundwasserstockwerks. Die im Liegenden folgenden Grundwasserstockwerke IV - VI sind deshalb für das Wasserwerk Dirmerzheim nicht von Bedeutung.

Im Zuge des Braunkohlen-Tagebaus werden in der Erftscholle seit vielen Jahrzehnten großräumige Sumpfungmaßnahmen betrieben. Dies hat zur Folge, dass das obere Grundwasserstockwerk [14-16] in diesem Bereich weitgehend entleert ist. Lediglich die Grundwasserneubildung fließt in geringer grundwassererfüllter Mächtigkeit entsprechend dem Gefälle des Tonhorizontes [13], der allerdings nur sehr lückenhaft verbreitet ist, in nordöstlicher Richtung ab und versickert an Fehlstellen in tiefere Bereiche. Das gleiche trifft auch auf den oberen Teil des zweiten Grundwasserstockwerkes [12] zu, der ebenfalls bis auf den geringmächtigen Abfluss der Grundwasserneubildung (< 1 m) sowie eng begrenzte Bereiche mit erhöhter Grundwassermächtigkeit praktisch grundwasserfrei ist. In den darunter folgenden Grundwasserhorizonten [10] und [9B] sind erhöhte Grundwassermächtigkeiten weitgehend auf Bereiche in der nördlichen Erftscholle, südlich des Straßfelder Sprunges, südwestlich des Lüdendorfer Sprunges und einen Teilbereich südwestlich des Swistsprunges begrenzt. Aus beiden Stockwerken, die im Übrigen nicht durchgehend verbreitet sind, kommt es durch Leakage-Vorgänge sowie an Fehlstellen des jeweiligen Basistons oder auch im Bereich von Störungszonen zu Übertritten in tiefere Grundwasserhorizonte.

Hauptgrundwasserleiter ist der nächst tiefere Horizont [8], die sog. Hauptkiesserie, auf den sich zurzeit die gesamte Wasserversorgung in der südlichen Erftscholle konzentriert. Dieser Grundwasserleiter ist in der gesamten südlichen Erftscholle anzutreffen. Infolge der langjährigen Sumpfungmaßnahmen ist die ehemals durchgehend gespannte Grundwasseroberfläche bis auf Teilbereiche heute weitgehend ungespannt, wobei eine maximale Grundwassermächtigkeit im Bereich des Wasserwerkes Dirmerzheim von 150 m erreicht wird.

Der generelle Grundwasserabstrom in diesem Grundwasserleiter erfolgt in nordwestlicher Richtung. Nur südlich des Straßfelder und des Ludendorfer Sprunges treten nördliche bzw. nordöstliche Fließrichtungen auf. Dabei können die Verwerfungssysteme, die an den Rändern der einzelnen, z. T. gegeneinander versetzten Teilschollen innerhalb der Erftscholle verlaufen, hydraulisch wirksame Barrieren bilden. So kommt es z. B. am Straßfelder Sprung im Bereich zwischen Lommersumer Scholle und Horchheimer Horst zu einem erheblichen Grundwasseraufstau des von Süden anströmenden Grundwassers und einer Potentialdifferenz zwischen beiden Schollen von 70 - 80 m.

Der Durchlässigkeitsbeiwert im Horizont 8 liegt großräumig bei 2 bis $2,5 \times 10^{-4}$ m/s. Die Grundwasserneubildung beträgt nach Angaben des Erftverbandes und der Rheinbraun Engineering (bei IHS, 1992) regional $4,6 \text{ l/s} \cdot \text{km}^2$.

Abgrenzung des Einzugsgebietes

Die Abgrenzung des Einzugsgebietes des Wasserwerkes Dirmerzheim erfolgte in dessen nördlichem Teil mit Hilfe eines numerischen horizontal-ebenen stationären Grundwassermodells. Hierbei wurde die wasserrechtlich genehmigte Jahresfördermenge, gleichmäßig verteilt auf alle Brunnenstandorte, zugrunde gelegt. Die nördliche und westliche Einzugsgebietsgrenze wurde für diesen Bereich durch stationäre Modellrechnungen ermittelt, während die nordöstliche Grenze durch den Erftsprung gebildet wird. Der südlich an das Modellgebiet anschließende Teil des Einzugsgebietes wird ebenfalls durch hydraulisch wirksame Störungssysteme begrenzt:

- im Nordosten durch den Erftsprung
- im Osten durch den Römer Sprung
- im Süden und Südwesten durch den Straßfelder Sprung.

Zum weiteren Gesamteinzugsgebiet ist außerdem der Bereich südlich und südwestlich des Straßfelder Sprunges (Lommersumer Scholle) bis zum Rövenicher bzw. Rheinbacher Sprung zu rechnen. In südöstlicher Richtung wird das Einzugsgebiet durch die hier anschließenden Einzugsgebiete der Wasserwerke Heimerzheim und Ludendorf begrenzt.

5. Wasserschutzgebiet

Rechtsgrundlagen

Rechtsgrundlage für die Festsetzung eines Wasserschutzgebietes ist § 19 des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG), ausgefüllt durch die Vorschriften des Landeswassergesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen (LWG NW, §§ 14,15). Richtlinie für die Festsetzung von Wasserschutzgebieten für Grundwasserwerke ist das Arbeitsblatt W 101 des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) in der Fassung von 1995, das bestimmte Grundsätze und Kriterien für die Schutzgebietsabgrenzung und für die Regelungen in der Wasserschutzgebietsverordnung vorgibt.

Die Abgrenzung des vorliegenden Wasserschutzgebietes erfolgte nach diesem Arbeitsblatt. Die Grenzen des Wasserschutzgebietes wurden mit dem Geologischen Dienst des Landes Nordrhein-Westfalen (GD-NRW) und dem Erftverband abgestimmt. Die Anpassung der Wasserschutzgebietsgrenzen an vorhandene Parzellengrenzen erfolgte vor Ort durch das Staatliche Umweltamt Köln (StUA Köln).

Gliederung und Abgrenzung des Wasserschutzgebietes

Den unterschiedlichen Auswirkungen von Gefahrenherden in Abhängigkeit von Art und Ort soll gemäß den oben genannten Richtlinien durch eine Gliederung des Wasserschutzgebietes in einzelne Schutzzonen Rechnung getragen werden. Damit ergeben sich von innen nach außen folgende Zonen:

- Zonen I (Fassungsbereiche)
- Zone II (engere Zone)
- Zone III A (weitere Zone - innerer Bereich -)
- Zone III B (weitere Zone - äußerer Bereich -)

Für die einzelnen Zonen sind die im Verordnungstextentwurf enthaltenen Genehmigungspflichten, Verbote und Duldungspflichten vorgesehen. Dabei nehmen die Auflagen von innen nach außen ab.

Die Zone I soll den Schutz der unmittelbaren Umgebung der Fassungsanlagen vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten. Als Zone I wird um jeden Brunnen eine quadratische Fläche mit einer Seitenlänge von 20 m festgelegt.

Die Zone II soll den Schutz vor Verunreinigungen durch pathogene Mikroorganismen sowie vor sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die bei geringer Fließdauer und -strecke zur Trinkwassergewinnungsanlage gefährlich sind. Die Zone II reicht bis zu einer Linie, von der

aus das genutzte Grundwasser eine Verweildauer von mindestens 50 Tagen bis zum Eintreffen in der Trinkwassergewinnungsanlage hat (50-Tage-Linie). Dabei ist die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers maßgeblich vom Gefälle und vom k_f - Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) des Grundwasserleiters abhängig. Die Zone II wurde mit Hilfe eines stationären Grundwasserströmungsmodells auf der Grundlage der genehmigten maximalen Tagesentnahmemenge ohne Berücksichtigung der Dispersion berechnet.

Die Zone III soll den Schutz vor weit reichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder nur schwer abbaubaren chemischen oder vor radioaktiven Verunreinigungen, gewährleisten. Die Zone III reicht von der Grenze der Zone II bis zur Grenze des Gesamteinzugsgebietes der Trinkwassergewinnungsanlage. Da das Gesamteinzugsgebiet weiter als 2 km reicht und die mittlere Fließgeschwindigkeit des Grundwassers <10 m/d beträgt, wurde eine Aufgliederung der Zone III in eine Zone III A (von der Grenze der Zone II bis in etwa 2 km Entfernung von den Fassungsanlagen) und eine Zone III B (von der Grenze der Schutzzone III A bis zur Einzugsgebietsgrenze) vorgenommen. Für die Zone III ergibt sich somit folgende Abgrenzung:

Zone III A: Eine Linie im Abstand von 2 km von den Wassergewinnungsanlagen.

Zone III B: Ausgehend vom Erftsprung auf Höhe Balkhausen entlang der hydraulisch berechneten Randstromlinie bis zum Straßfelder Sprung südlich Friesheim, weiter nach Südosten entlang dem Straßfelder Sprung bis zur Grenze des Einzugsgebietes des Wasserwerkes Heimerzheim südöstlich Ollheim, weiter entlang dieser Grenze nach Nordosten bis zum Swistsprung südöstlich Heimerzheim, diesem nach Südosten folgend bis zum Römer Sprung, diesem nach Norden folgend bis zum Erftsprung, schließlich diesem entlang nach Nordwesten wiederum bis Balkhausen.

Der Bereich südlich des Straßfelder Sprunges (Lommersumer Scholle) ist entsprechend der Grundwasserfließrichtung zwar zum erweiterten Einzugsgebiet zu zählen. Aufgrund der deutlichen Barrierewirkung dieser Störung mit einem stark verzögerten Grundwasserabfluß und des teilweisen Abflusses in tiefere Bereiche (Indener Schichten, Horizont [7]), wurde dieser Bereich aber nicht in das Schutzgebiet einbezogen.

6. Quellenverzeichnis

DVGW (1995): Regelwerk Wasserversorgung Grundwasser, Technische Regeln Arbeitsblatt W 101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete, 1. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser, Eschborn.

Erftverband (1992): Jahresbericht 1992

Ingenieurbüro Heitfeld-Schetelig GmbH (1992): Gesamtbericht über geologisch-hydrogeologisch-hydraulische Untersuchungen im Einzugsgebiet des Wasserwerkes Dirmerzheim, Gutachten im Auftrag des Regierungspräsidenten Köln, Aachen.

Schneider, H. & Thiele, S. (1965): Geohydrologie des Erftgebietes.- Ministerium für Ernährung Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen, 185 S., 75 Abb., 7 Tab., 3 Taf.; Aachen.

Spelter, M. (1978): Hydrogeologie, Hydrochemie und Hydrothermie der südlichen Niederrheinischen Bucht, insbesondere des Südteils der Erftscholle.- Mitteilungen zur Ingenieurgeologie und Hydrogeologie der RWTH Aachen, 7, 161 S., 31 Abb., 19 Taf.; Aachen