



**ERLÄUTERUNGSBERICHT  
ZUR ABGRENZUNG DES WASSERSCHUTZGEBIETES  
FÜR DIE GEWÄSSER IM EINZUGSGEBIET  
DER WASSERGEWINNUNGSANLAGE LEVERKUSEN-HITDORF  
DER FIRMA BAYER AG  
(Stand: 14.2.1995)**

1. Veranlassung
2. Bewilligte Grundwasserförderung
3. Grundwassergewinnungsanlagen
4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse
  - Geologie
  - Grundwasserströmungsverhältnisse
5. Wasserschutzgebiet
  - Rechtsgrundlagen
  - Abgrenzung und Gliederung des Wasserschutzgebietes
6. Quellenverzeichnis
  - Literatur
  - Karten

## **1. Veranlassung**

Zum Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung hat der Regierungspräsident Düsseldorf (RP Düsseldorf) mit Ordnungsbehördlicher Verordnung vom 20.12.1971, veröffentlicht im Amtsblatt A für den Regierungsbezirk Düsseldorf, vom 27.1.1972, Nr.4, für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Hitdorf ein Wasserschutzgebiet festgesetzt. Angesichts neuerer Erkenntnisse über die Abgrenzung sowie die notwendigen Schutzbestimmungen ist die Festsetzung eines aktualisierten Wasserschutzgebietes vorgesehen, welches an die Stelle des bisher geltenden treten soll.

## **2. Bewilligte Grundwasserförderung**

Mit Verleihungsurkunde vom 21.07.1958, Az. 64.I.3-155/55 wurde der Farbenfabrik Bayer AG in Leverkusen das Recht bewilligt, auf die Dauer von 20 Jahren auf den Grundstücken Gemarkung Rheindorf, Flur 15, Flurstück 145 und 144, Gemarkung Hitdorf, Flurstücke 36, 37, 65, 66, 67, 68, 71 und 138/32 mittels 3 vorhandener Horizontalfilterbrunnen unterirdisches Wasser in einer Menge von je

- 1.400 m<sup>3</sup>/h
- 33.330 m<sup>3</sup>/d
- 12.000.000 m<sup>3</sup>/a

insgesamt bis zu

- 4.200 m<sup>3</sup>/h
- 100.000 m<sup>3</sup>/d
- 36.000.000 m<sup>3</sup>/a

zutage zu fördern und es in den Betrieben des Werkes Leverkusen als Trink- und Brauchwasser zu gebrauchen und teilweise verbrauchen bzw. um es als Trinkwasser an die Stadt Leverkusen abzugeben.

Die nach Ablauf des vorstehend genannten Bescheides beantragte Fortsetzung der bisher bewilligten Gewässerbenutzung wurde durch den RP Köln mit Schreiben vom 18.09.1985 mit Zulassung des vorzeitigen Beginns beschieden.

Die Genehmigung umfasst die Gewinnung von Grundwasser aus den Horizontalfilterbrunnen 1, 2 und 3 sowie den Wupperbrunnen 9 und 10 über insgesamt bis zu

- 4.200 m<sup>3</sup>/h
- 100.000 m<sup>3</sup>/d
- 36.000.000 m<sup>3</sup>/a.

Die Brunnen 2 und 3 dürfen dabei Grundwasser jeweils bis zu

- 1.400 m<sup>3</sup>/h
- 24.000 m<sup>3</sup>/d
- zusammen 17.000.000 m<sup>3</sup>/a

fördern, welches nach entsprechender Aufbereitung zu Trinkwasserzwecken gebraucht werden kann.

Das Rohwasser wird in folgenden Aufbereitungsschritten behandelt:

- offene Belüftung zur Entsäuerung über Kaskadenpakete
- Kiesfilter zur Enteisung und Entmanganung
- Adsorberharzfilter zur speziellen Reduzierung organischer Substanzen
- Aktivkohlefilter zur Reduzierung der organischen Inhaltsstoffe
- Desinfektion mittels Chlor

### **3. Grundwassergewinnungsanlagen**

Das Wasserwerk Hitdorf besteht aus drei Horizontalfilterbrunnen. Das Trinkwasser wird aus den nördlichen Brunnen 2 und 3 entnommen. Der südliche Brunnen 1 dient ausschließlich der Betriebswasserversorgung.

Die Trinkwasserförderung betrug 1992 11,6 Mio. m<sup>3</sup> und 1993 8,5 Mio. m<sup>3</sup>. Die geringere Förderung in 1993 ist auf verschiedene umfangreiche Umbaumaßnahmen im Wasserwerk zurückzuführen.

Für die Energieversorgung Leverkusen GmbH werden 4,5 Mio. m<sup>3</sup> im Jahr für den Bedarfsfall vorgehalten.

### **4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse**

#### **Geologie**

Die Gewinnungsanlagen befinden sich am östlichen Rand der Kölner Scholle im Ablageungsgebiet der eiszeitlichen Niederterrasse des Rheines.

Die Sande und Kiese der pleistozänen und holozänen Terrasse weisen im Fassungsbe- reich eine Mächtigkeit von durchschnittlich 20 m auf. Sie bilden den wasserwirtschaftlich wichtigsten Grundwasserleiter, dessen Lockersedimente Durchlässigkeiten von  $k_f = 1 \times 10^{-2}$  bis  $5 \times 10^{-3}$  m/s besitzen.

Bedeckt werden die Niederterrassenablagerungen von bis zu 4 m mächtigen Tallehmen und Talsanden, die als Hochflutablagerungen des holozänen Rheins eingestuft werden können.

Die Basis des pleistozänen Terrassensystems wird von marinen Meersanden der Grafenberger Schichten (Sand 04) des Oligozäns aufgebaut.

Das devonische Grundgebirge, das randlich von den Sanden und Kiesen der Unteren Mittelterrasse und Resten tertiärer Feinsedimente überlagert wird, begrenzt das Verbreitungsgebiet der eiszeitlichen Flussablagerungen des Rheins, die im Südosten und Osten mit den jungquartären Talsedimenten der Wupper verzahnt sind.

Die Basis des sandig-kiesigen Pleistozäns ist morphologisch reich gegliedert und gibt das Paläorelief des ursprünglichen Sedimentationsraumes vor der pleistozänen Aufschotterung wieder.

Die Horizontalfilterbrunnen befinden sich somit in einem präglazialen Rinnensystem, in dem die Quartärbasis bereichsweise mehr als 20 m unter Gelände ansteht. Die Quartärmächtigkeit nimmt dann nach Nordosten bis auf 25 m im Bereich der so genannten "Krefelder Rheinrinne" zu.

Zum Terrassenrand wird die Mächtigkeit der eiszeitlichen Grobsedimente rasch weniger, wobei diese entlang einer Linie Reusrath-Schnepprath-Solinger Str./Am Hauweg auskeilen, um von den holozänen Hangsedimenten als jüngstes Schichtglied abgelöst zu werden.

Im Fassungsbereich überdecken braune Aueböden aus schluffigem Lehm die Hochflutsedimente, die hier bis zu 2,5 m mächtig sind und Durchlässigkeitsbeiwerte von  $10^{-6}$  bis  $10^{-7}$  m/s aufweisen.

### **Grundwasserströmungsverhältnisse**

Der Bereich zwischen der Wuppermündung im Süden und der Ortslage Hitdorf im Norden sowie der Stadtgrenze Leverkusen-Langefeld wird u.a. durch die Grundwasserentnahmen des Wasserwerkes Hitdorf (Bayer AG) und des Wasserwerkes Rheindorf (EVL) für die öffentliche und die industrielle Wasserversorgung genutzt.

Die Grundwasserfließverhältnisse im Umfeld der Wasserwerke werden im wesentlichen durch folgende Randbedingungen beeinflusst:

- Rheinwasserstand (Wwk Hitdorf)
- Wupperinfiltration (Wwk Rheindorf und Wwk Hitdorf)
- Rannliche Zuflüsse aus der Unteren Mittelterrasse (Wwk Hitdorf)
- Baggerseen (Wwk Hitdorf und Wwk Rheindorf)

Anhand der Grundwassergleichenplänen konnte das influente und effluente Verhalten der Vorfluter Rhein und Wupper sowie der Einfluss der anderen Randbedingungen nachvollzogen werden.

Zur Bestimmung der Grundwasserströmungsverhältnisse wurden nachfolgende Termine ausgewählt:

- Mittelwassersituation (28.10.1985)
- Hochwassersituation (18.04.1988)
- Niedrigwassersituation (22.10.1990)
- Niedrigwassersituation (09.04.1991)

Der Anstrom der Brunnen erfolgt im wesentlichen von der Uferfiltratzone des Rheins, wobei entlang der Uferlinie Grundwasserscheitelungen zwischen den Brunnen auftreten, die die Einzugsgebietsgrenzen des Einzelbrunnen markieren.

Die naturgemäß größte Ausdehnung der landseitigen Anstromsektoren bzw. Einzugsgebiete werden bei Niedrigwasser registriert. Jedoch ist dabei zu berücksichtigen, dass der Brunnen 2 diskontinuierlich in den Wasserwerksbetrieb eingebunden ist, während die Brunnen 1 und 3 die wasserrechtlich zulässige Stundenmenge im Regelbetrieb voll ausschöpfen.

Bei voller Ausschöpfung der wasserrechtlich genehmigten Stundenmenge im Brunnen 3 ist aufgrund der hydraulischen Randbedingungen (Baggerseen im landseitigen Zustrom) und des Anschlusses an das Rheinufer mit keiner nennenswerten Verlagerung der Einzugsgebietsgrenze zu rechnen. Für die Schutzzone III können sich lediglich im rheinnahen Uferbereich "Auf dem Werth" entsprechende geringfügige Schwankungen ergeben. Dagegen ist die Einzugsgebietsgrenze zum Brunnen 1 im wesentlichen vom aktuellen Wasserstand und von der Dauer und Höhe der Förderung im Brunnen 2 abhängig.

Die größte Ausdehnung des Anstromsektors des Brunnen 2 wurde bei Niedrigwasser ermittelt. Der Grenzstromfaden zwischen Brunnen 1 und 2 verläuft generell in nordöstlicher Richtung und stößt im Bereich des Hallenbades Rheindorf an den Einzugsbereich der EVL-Brunnen.

Die landseitige Entnahmegebietsgrenze der Hitdorfer Brunnen fällt mit der südlichen Einzugsgebietsgrenze der EVL-Brunnen zu sammen.

Die Festlegung der Einzugsgebietsgrenze im Bereich der Seenplatte entlang der Autobahn A59 erfolgte unter Berücksichtigung der natürlichen Grundwasserstandsschwankungen und der jeweiligen Förderung.

Bei der Festlegung der Schutzzonen ist das jeweilige Anstromgebiet der Baggerseen mit in das zu schützende Regenerations- und Einzugsgebiet der Brunnen einzubeziehen. Insgesamt gesehen erlaubten die großräumigen Grundwassergleichenpläne sowie die Strömungsbilder um die Brunnen eine Abgrenzung von Einzugsgebieten zu verschiedenen klimatischen Zeitpunkten.

## **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).

Die Verwaltungsvorschrift über die Festsetzung von Wasserschutzgebieten und Quellschutzgebieten des Ministers für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten des Landes Nordrhein-Westfalen vom 25.04.1975, Az. III A 2-605/7-8169/2 enthält spezielle Verfahrens- und Formvorschriften als Grundlage für die Erarbeitung der Verfahrensunterlagen und des Inhaltes der zu erlassenden Ordnungsbehördlichen Verordnung.

Mit dieser Verwaltungsvorschrift werden die Arbeitsblätter W 101, W 102 und W 103 des Deutschen Vereines des Gas- und Wasserfaches e.V. (DVGW) als Richtlinien für Wasserschutzgebiete eingeführt.

Das Arbeitsblatt W 101 behandelt Schutzgebiete für Grundwasserwerke.

Die Abgrenzung des Wasserschutzgebietes erfolgte gemäß den v.g. Richtlinien. Grundlage bildete dabei ein hydrogeologisches Gutachten des Büros Bieske und Partner, Lohmar.

Die Grenzen des Wasserschutzgebietes wurden mit dem Geologischen Landesamt des Landes Nordrhein-Westfalen (GLA NW) abgestimmt.

Die Anpassung der Wasserschutzgebietsgrenzen an vorhandene Parzellengrenzen erfolgte vor Ort durch das Staatliche Umweltamt Bonn (StUA Bonn).

### **Abgrenzung und Gliederung des Wasserschutzgebietes**

Gemäß den v.g. Richtlinien umfasst das Wasserschutzgebiet die unmittelbare Umgebung der Fassungsanlagen und das Einzugsgebiet.

Der unterschiedlichen Auswirkungen von Gefahrenherden in Abhängigkeit von Art und Ort soll durch eine Gliederung des Wasserschutzgebietes in einzelne Schutzzonen Rechnung getragen werden.

Für das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Hitdorf wurde die gemäß Richtlinien übliche Gliederung des Wasserschutzgebietes gewählt. Damit ergeben sich von innen nach außen folgende Zonen:

- Zonen I (Fassungsbereiche)
- Zone II (engere Zone)
- Zone III (weitere Zone)

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 gemäß dem Arbeitsblatt W 101 des DVGW um jeden Brunnen eine quadratische Fläche mit einer Seitenlänge von 20 m festgelegt. In Fall des Horizontalfilterbrunnens umfasst sie die Gesamtfläche des Brunnens mit seinen Filtersträngen, ausgedehnt um einen Bereich von 10 m vom Kopfendes eines jeden Filterstranges.

Die Zone II soll den Schutz vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die von verschiedenen menschlichen Tätigkeiten und Einrichtungen ausgehen und wegen ihrer Nähe zu den Fassungsanlagen besonders gefährdend sind. Hiermit sind besonders bakteriologische Gefahren gemeint.

Die **Zone II** reicht gemäß dem Arbeitsblatt W 101 des DVGW von der Grenze der Zone I bis zu einer Linie, von der aus das Grundwasser etwa 50 Tage bis zum Eintreffen in der Fassungsanlage benötigt. Dabei ist die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers maßgeblich vom Gefälle und vom K-Wert (Durchlässigkeitsbeiwert) des Aquifers abhängig.

Als Bemessungsgrundlage wurde das Verfahren von NAHRGANG (1965) angewendet.

Mit Hilfe dieses Verfahrens werden Inhomogenitäten und Anisotropien im Einzugsgebiet der Gewinnungsanlage durch den örtlichen Verlauf der Äquipotentiallinien der Grundwasseroberfläche rasch erkannt und können durch die schrittweise Berechnung der Fließzeiten indirekt berücksichtigt werden.

Mit Hilfe der Grundwassergleichenpläne wird eine ausreichende Anzahl einzelner Stromfäden vom Entnahmezentrum entgegen der Fließrichtung des Grundwassers abgewickelt. Zur Ermittlung des hydraulischen Gradienten werden die Fließweglänge und die Potentialdifferenz zwischen zwei Grundwassergleichen benötigt. Mittels der Abstandsgeschwindigkeit kann dann die jeweilige Fließzeit zwischen den beiden Grundwassergleichen berechnet werden. Die Einzelfließzeiten werden anschließend entlang des betreffenden Stromfadens bis zur Erreichung der 50-Tage-Entfernung aufsummiert.

Für Rheindorf-Hitdorf wurden folgende hydraulische Kennwerte angesetzt:

- Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f = 4-5 \times 10^{-3} \text{ m/s}$
- Durchflusswirksame Porosität  $P = 0,25$

Die äußere Abgrenzung der Schutzzone II erhält man dann durch Verbindung der 50-Tage-Punkte auf den Einzelstromfäden.

Bezugsebene für den Ausgangspunkt der Fließwegberechnung ist der so genannte Kreisring, für den am Ende der Filterstränge jedes Horizontalfilterbrunnens ein wasserstandsabhängiges quasistationäres Festpotential angenommen wurde.

Die Umhüllende der 50-Tage-Linie beider Brunnen reicht im Westen von der Flurbezeichnung "In den Kämpen" bis "In der Kaule" im Südosten. Im Norden wird die Wiesenstraße nahe der Weidenstraße und der Flurbezeichnung "Am Kirchweg" gekreuzt.

Die Zone III soll den Schutz vor weitreichenden Beeinträchtigungen, insbesondere vor nicht oder schwer abbaubaren chemischen und radioaktiven Verunreinigungen, gewährleisten.

Die **Zone III** soll das gesamte Einzugsgebiet der Fassungsanlage umfassen.

Die als instationär anzusehenden Einzugsgebietsgrenzen unterliegen Schwankungen, die für die Fassungsanlage Hitdorf in den Grundwassergleichenplänen dargestellt wurden. Die Schutzzone III erstreckt sich demnach über den Bereich, der sich bei Ansatz der hydraulisch ungünstigsten Randbedingungen ergibt, wobei die nordöstliche Grenze des Schutzgebietes des Wasserwerkes Hitdorf mit der südwestlichen Schutzgebietsgrenze des Wasserwerkes Rheindorf zusammenfällt.

Die Schutzzonengrenze III verläuft wie nachfolgend beschrieben:

Im Nordosten

Beginnend "An der Hundsecke" über Altenhofs Heidchen, Autobahnanschlussstelle Rheindorf bis zum Hallenbad in Rheindorf

Im Nordwesten

Linie Altenhof-Fährstraße bis zum Rheinufer im Bereich "Auf dem Werth"

Im Südosten

Entlang der L 293 in Rheindorf-Felderstraße-Burgweg-"Am Graben-Unterstraße"- "In der Junkerskaule" zwischen den Brunnen 1 und 2.

Im Südwesten

Rheinufer



## 6. Quellenverzeichnis

### Literatur

**DVGW Regelwerk Wasserversorgung Grundwasser (1975):** "Technische Regeln Arbeitsblatt W 101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete 1. Teil Schutzgebiete für Grundwasser" , Eschborn.

**KELLER,G. (1957):** "Schutzzonen bei Horizontalfilterbrunnen", GWF 98, Heft 4, S.82-83.

**NAHRGANG, G. (1965):** "Über die Bemessung von Schutzzonen bei Grundwasserfassungsanlagen", bbr 16, S.102-107; Berlin.

**BIESKE & PARTNER, Beratende Ingenieure GmbH (April 1993):** "Gutachten zur Festlegung eines Trinkwasserschutzgebietes für die Brunnen 2 und 3 des Wasserwerkes Rheindorf-Hitdorf der Bayer AG, Leverkusen".

### Karten

**Hydrologische Karte von NW**, Profil- und Flächendarstellung, 1:25.000, Blatt 4907 (Hrsg.: LWA-NW)

**Bodenkarte von NW**, 1:50.000, Blatt L4906, Neuss (Hrsg.:GLA- NW)