



**ERLÄUTERUNGSBERICHT
ZUR ABGRENZUNG DES WASSERSCHUTZGEBIETES
FÜR DAS EINZUGSGEBIET DER
WASSERGEWINNUNGSANLAGE HÖHENHAUS
DER DYNAMIT NOBEL AG**

(Stand: März 1999)

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

1. Veranlassung

Die Rechtsrheinische Gas- und Wasserversorgung Aktiengesellschaft (RGW AG) versorgt das rechtsrheinische Gebiet der Stadt Köln mit Gas und Wasser. Im Bereich der Wasserversorgung betreibt die RGW AG derzeit sechs Wasserwerke zur öffentlichen Trinkwasserversorgung und zwei Betriebswasserwerke. Das Wasserwerk Höhenhaus dient der öffentlichen Trinkwasserversorgung und wird von der RGW AG im Auftrag der Dynamit-Nobel-Aktiengesellschaft betrieben.

Zum Schutz der öffentlichen Trinkwasserversorgung hat der Regierungspräsident Köln, heute Bezirksregierung Köln, mit ordnungsbehördlicher Verordnung vom 13.02.1973, veröffentlicht im Amtsblatt für den Regierungsbezirk Köln vom 26.03.1973, Nr.12, bereits ein Wasserschutzgebiet für das Einzugsgebiet der Wassergewinnungsanlage Höhenhaus festgesetzt.

Aufgrund der Einstellung der bis dahin umfangreichen Grundwasserentnahmen der Chemischen Fabrik Kalk (CFK) Ende 1994 war in der Folgezeit mit einer großräumigen Veränderung der Grundwasserfließverhältnisse im rechtsrheinischen Kölner Raum zu rechnen, so dass eine Überarbeitung der Abgrenzung des Wasserschutzgebietes und seiner Regelungen erforderlich wurde. Aus diesem Grund wurde das Wasserschutzgebiet unter Berücksichtigung der absehbaren Veränderungen zunächst vorläufig für die Dauer von vier Jahren festgesetzt. Die Überarbeitung durch das Staatliche Umweltamt Köln (StUA Köln) ist inzwischen abgeschlossen, und die Bezirksregierung beabsichtigt nun, das Wasserschutzgebiet gemäß § 14 Abs. 3 Landeswassergesetz für die Dauer von 40 Jahren endgültig festzusetzen.

2. Bewilligte Grundwasserförderung

Mit Verleihungsurkunde des Bezirksausschusses Köln, Aktenzeichen BA 3 Nr.242/30 vom 15.01.1931, wurde der Firma Dynamit-Aktiengesellschaft in Köln das Recht verliehen, unterirdisches Wasser mittels 8 Brunnen in einer Menge von

- 1260 m³/h,
entsprechend
- 11.037.600 m³/a,

auf dem Grundstück Gemarkung Dünnwald, Flur 12, Parzelle 75/8 zu fördern und zum Verbrauch in ihrem Fabrikbetrieb und zur Abgabe als Trinkwasser zu verwenden. Das Recht wurde nicht befristet.

3. Grundwassergewinnungsanlagen

Das Wasser wird im Wasserwerk Höhenhaus in einer Galerie aus 8 Vertikalfilterbrunnen, DN 500/600, mit Hilfe elektrischer Unterwasserpumpen zutage gefördert und einer Aufbereitung durch physikalische Entsäuerung unterzogen.

Im Jahr 1998 wurden im Wasserwerk ca. 7,1 Mio m³Trinkwasser gefördert.

4. Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Das Einzugsgebiet des Wasserwerkes Höhenhaus lässt sich hinsichtlich der geologisch-hydrogeologischen Verhältnisse in 3 Bereiche gliedern:

- die Terrassensedimente des Rheins in der nordöstlichen Kölner Scholle
- den Übergangsbereich Lockergestein / Festgestein
- den Festgesteinsbereich

Die Brunnen des Wasserwerkes Höhenhaus sind in der nordöstlichen Kölner Scholle innerhalb der pleistozänen Kiese und Sande der Niederterrasse des Rheins verfiltert, die hier den Hauptaquifer bilden. Unterlagert werden die Terrassenablagerungen durch Feinsande des Tertiärs. Die Quartärbasis weist infolge älterer erosiver Phasen des Rheines ein ausgeprägtes Relief auf. Ihre Tiefpunkte erreicht sie in einer Südost-Nordwest verlaufenden Rinne östlich des Wasserwerkes Höhenhaus. In nordöstlicher Richtung steigt die Quartärbasis rasch an. Die Aquifermächtigkeit liegt im Bereich des Wasserwerkes bei 17 m. Sie steigt im Bereich der Erosionsrinne auf ca. 23 m und nimmt nach Nordosten kontinuierlich ab.

Die Durchlässigkeit der Terrassenablagerungen liegt zwischen 10⁻³ und 10⁻² m/s. Überlagert wird die Niederterrasse durch holozäne Hochflutlehme des Rheins, die gleichzeitig einen Schutz des Hauptaquifers vor Schadstoffeinträgen darstellen.

Nach Nordosten erstreckt sich das Einzugsgebiet bis in den devonischen Festgesteinsbereich hinein, der hier im nördlichen Bereich aus geringdurchlässigen Tonschiefern und

Sandsteinen und im südlichen Bereich aus gut durchlässigen verkarsteten Kalken und Dolomiten der Paffrather Kalkmulde besteht.

Die Niederterrassensedimente und der Festgesteinsbereich im Osten sind verbunden durch einen Übergangsbereich, der gekennzeichnet ist durch ein System von Staffelbrüchen, an denen die devonischen Festgesteine einschließlich einer geringmächtigen Bedeckung aus tertiären und quartären Sedimenten schollenartig zum Rheintal abfallend gegeneinander versetzt sind. Wichtigstes Bruchelement mit den größten Versatzbeträgen stellt hier die das Rheintal begrenzende sog. Haupttrandverwerfung dar. Innerhalb dieses Bereiches treten Grundwässer aus den Deckschichten und dem Festgestein in die quartären und tertiären Lockergesteinsaquifere über und strömen schließlich über die einzelnen Bruchschollen dem quartären Hauptaquifer der Niederterrasse zu.

Das innerhalb des Festgesteinsbereiches anfallende Oberflächenwasser wird durch die Bäche Katterbach und Mutzbach abgeführt, wobei der Mutzbach teilweise und der Katterbach gänzlich im Bereich der quartären Deckschichten versickern und somit ebenfalls dem quartären Hauptaquifer und damit dem Wasserwerk Höhenhaus zufließen.<7p>

5. Abgrenzung des Wasserschutzgebiet

Die Grundwasserfließrichtung im Bereich der quartären Lockergesteine, die generell von Osten nach Westen auf den Rhein zu verläuft, unterliegt in Abhängigkeit von der Grundwasserneubildung, dem Zufluss aus den Festgesteinsbereichen im Osten, den Rheinwasserständen in den rheinnahen Bereichen sowie den Grundwasserentnahmen im Wasserwerk Höhenhaus und in benachbarten Wasserwerken gewissen Schwankungen. Hinzu kommt die Einstellung der Grundwasserentnahme durch die Chemische Fabrik Kalk (CFK) Ende 1993, die eine langsame Erholung der durch die Entnahme erzeugten Grundwasserabsenkung und damit eine großräumige Veränderung der Grundwasserfließverhältnisse zur Folge hatte. Dementsprechend ergeben sich auch Änderungen in der Lage und Größe des Einzugsgebietes des Wasserwerkes Höhenhaus.

Die Neuabgrenzung des Einzugsgebietes innerhalb der Niederterrasse wurde anhand von Grundwassergleichenplänen in Halbjahresschritten für sechs verschiedene Zeitpunkte und hydrologische Zustände nach 1993, also nach Einstellung der Grundwasserförderung durch die CFK, durchgeführt:

Zeitpunkt	Rheinwasserstand	Grundwasser-
25. April 1994	39.07	effluent. instationär
17. Oktober 1994	37.02	effluent. stationär
24. April 1995	39.58	effluent. instationär
30. Oktober 1995	36.72	effluent. anhaltend stationär
29. April 1996	36.84	effluent. stationär
28. Oktober 1996	37.73	influent. instationär

Für jeden dieser Zeitpunkte wurde auf der Grundlage der konstruierten Grundwassergleichen für den Bereich der quartären Terrassenablagerungen das jeweilige Einzugsgebiet des Wasserwerkes Höhenhaus abgegrenzt. Dabei zeigen die einzelnen Einzugsgebiete in ihrer Lage und Ausdehnung in Abhängigkeit der oben genannten Einflussfaktoren gewisse Abweichungen voneinander. Die Fortsetzung des Einzugsgebietes nach Osten in den Festgesteinsbereich hinein ergibt sich aus den ober- und unterirdischen Zuflüssen aus diesem Bereich in die quartären Terrassenablagerungen hinein. Die Abgrenzung erfolgt hier entlang den oberirdischen Wasserscheiden. Das Gesamteinzugsgebiet ergibt sich dementsprechend aus der Umhüllenden aller momentanen Einzeleinzugsgebiete.

Zusätzlich wurden weitere für die Schutzgebietsabgrenzung relevante, aber bisher nicht aufgetretene Grundwasserentnahme-Szenarien und daraus resultierende Grundwasserfließzustände für den Lockergesteinsbereich mit Hilfe eines Grundwasserstömungsmodells simuliert. Unter der Annahme konstanter Randbedingungen wurde hierfür der Grundwasserfließzustand zum Zeitpunkt Oktober 1995 zugrunde gelegt, da es sich hierbei um den ersten repräsentativen stationären Zustand nach Einstellung der Grundwasserförderung durch die Chemische Fabrik Kalk handelt. Im Einzelnen wurden folgende Fallbeispiele berechnet:

1. Grundwasserentnahme im Wasserwerk Höhenhaus und den benachbarten Wasserwerken in Höhe der verliehenen Wasserrechte
2. Grundwasserentnahme im Wasserwerk Höhenhaus in Höhe des verliehenen Wasserrechtes, in den benachbarten Wasserwerken Fördermengen aus dem Jahr 1995
3. Grundwasserentnahme im Wasserwerk Höhenhaus in Höhe von 8 Mio. m³/a (durchschnittliche Förderung der letzten 20 Jahre), in den benachbarten Wasserwerken Fördermengen aus dem Jahr 1995

Für Fallbeispiel 1 ergibt sich naturgemäß ein sehr großes, im Norden und Westen über alle anderen Zustände hinausgehendes Einzugsgebiet. Da es sich hierbei um eine Worst-Case-Betrachtung geringer Eintrittswahrscheinlichkeit handelt, wurde diese Variante bei der Schutzgebietsabgrenzung nicht berücksichtigt.

Im Fallbeispiel 2 reicht die berechnete Einzugsgebietsgrenze im Norden und Süden über die bisherigen gemessenen Einzugsgebiete hinaus. Dies ist begründet in der Diskrepanz zwischen dem im Modell angesetzten Wasserrecht (rd. 11 Mio. m³/a) und der den gemessenen GW-Gleichen zugrunde liegenden tatsächlichen Fördermenge im Jahr 1995 (6,3 Mio. m³/a).

Die im Fallbeispiel 3 berechnete Einzugsgebietsgrenze stimmt weitgehend mit den bisherigen gemessenen Einzugsgebieten überein. Die Abweichungen gehen auch hier darauf zurück, dass für das Wasserwerk Höhenhaus in den Modellrechnungen für dieses Fallbeispiel eine langfristige mittlere Entnahmemenge angesetzt wurde, während den gemessenen Grundwassergleichen die jeweils aktuelle Fördermenge zugrunde liegt.

Da bei der Ermittlung der Wasserschutzgebietsabgrenzung das verliehene Wasserrecht zugrunde zu legen ist, wurden hierbei die Fallbeispiele 2 und 3 berücksichtigt.

Dementsprechend ergibt sich für das Gesamteinzugsgebiet die Umhüllende aller gemessener und der in den Fallbeispielen 2 und 3 berechneten Einzugsgebietsgrenzen einschließlich deren östlicher Fortsetzung in den Festgesteinsbereich entlang den oberirdischen Wasserscheiden.

6. 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. Grundlage bildete dabei ein hydrogeologisches Gutachten des Hydrogeologischen Büros Dr. H. Losen, Köln, sowie Erhebungen des StUA Köln.

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 StUA Köln.

Abgrenzung und Gliederung des Wasserschutzgebietes

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

Der unterschiedlichen Auswirkung 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 Höhenhaus wurde die gemäß den v.g. Richtlinien übliche Gliederung des Wasserschutzgebietes gewählt. 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 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.

Die **Zone II** soll den Schutz vor Verunreinigungen und sonstigen Beeinträchtigungen gewährleisten, die von verschiedenen menschlichen Tätigkeiten und Einrichtungen ausge-

hen und wegen ihrer Nähe zu den Fassungsanlagen besonders gefährdend sind. Hiermit sind insbesondere 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 Ffassungsanlage benötigt (50 Tage-Linie). Dabei ist die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers maßgeblich vom Gefälle und von der Durchlässigkeit (K-Wert) des Aquifers abhängig.

Die Berechnung der 50-Tage-Linie erfolgte mittels eines zwei-dimensionalen, horizontal-ebenen, stationären Grundwasser Strömungsmodells auf der Basis der Finite-Differenzen für die zu folgenden Zeitpunkten aufgetretenen Grundwasserfließzustände:

- Oktober 1994
- Oktober 1995
- April 1996
- Oktober 1996

Zusätzlich wurde die 50-Tage-Linie für die in Kap. 5 beschriebenen Fallbeispiele berechnet. Zur Berücksichtigung der Durchlässigkeitsunterschiede und Inhomogenitäten des Aquifers und der daraus resultierenden Dispersion wurde für die Fließgeschwindigkeit des Grundwassers von der maximalen Abstandsgeschwindigkeit ausgegangen.

Die Abgrenzung der Schutzzone II wird gebildet durch die Umhüllende der 50-Tage-Linien zu den vier o. g. Zeitpunkten und des Fallbeispiels 3.

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

Die Zone III soll das gesamte Einzugsgebiet der Ffassungsanlage umfassen. Erstreckt sich das Einzugsgebiet weiter als 2 km, so kann eine Aufgliederung in eine **Zone III A** erfolgen. Die Zone III A reicht dann von der Grenze der Zone II bis zu einer Entfernung von 2 Km ab Ffassungsanlage, die **Zone III B** umfasst den Bereich von der Grenze der Zone III A bis zur Grenze des Einzugsgebietes. Diese Aufteilung wurde vorgenommen.

Die Abgrenzung der Zone III B ergibt sich aus den natürlichen bzw. den durch Entnahmen beeinflussten Fließverhältnissen des Grundwassers. Im Norden, Westen, Südwesten und Südosten wird diese durch die Umhüllende der verschiedenen Einzugsgebietsgrenzen bei den untersuchten hydraulischen Zuständen gebildet. Im Osten wird die Wasserschutzzone III B durch die oberirdischen Einzugsgebietsgrenzen von Mutz- und Katterbach bestimmt.

7. Quellenverzeichnis

DVGW (1995): Technische Regel Arbeitsblatt W 101 - Richtlinien für Trinkwasserschutzgebiete; 1. Teil: Schutzgebiete für Grundwasser, Bonn.

LOSEN, H. & KONRADS, B. (1997): Konstruktion von Einzugsgebietsgrenzen (Schutzzone III B) und Berechnung der Schutzzone II für das Wasserwerk Höhenhaus, Köln (unveröff. Gutachten).