

**VfEW
DVGW
VKU
Städtetag
Gemeindetag
TZW**

Grundwasserdatenbank Wasserversorgung

**Sonderbeitrag zum
22. Jahresbericht**

**Bentazon-Regionalbericht:
Das Wasserschutzgebiet „Degenfeld“**

Prof. Dr.-Ing. Frieder Haakh

Grundwasserdatenbank Wasserversorgung

c/o Grundwasserinstitut Dr. Kollotzek, Schillerstraße 8, 73575 Leinzell

Tel.-Nr.: 07175 92 31 985, Fax-Nr.: 07175 92 31 986

E-Mail: info@grundwasserdatenbank.de, Internet: www.grundwasserdatenbank.de

Bentazon-Regionalbericht: Das Wasserschutzgebiet „Degenfeld“

Prof. Dr.-Ing. Frieder Haakh

1. Einleitung

Aufgrund der Überschreitung des SchALVO-Grenzwertes für „Pflanzenschutzmittelwirkstoffe oder Pflanzenstärkungsmittel oder deren Abbauprodukte von 0,1 µg/L“ (vgl. § 5 (1) 3 SchALVO) wurde das Wasserschutzgebiet „Egental- und Hornbergquellen“ (LfU- Nr. 136042) ab 01.01.2011 als „Pflanzenschutzmittelsanierungsgebiet“ eingestuft. Veranlassung waren Bentazonbelastungen der Quellwässer zwischen 0,16 und 0,32 µg/L [1].

Im vorliegenden Beitrag sollen die hydrogeologischen Zusammenhänge, die Nutzungen im Wasserschutzgebiet, Prognosen zur Sanierung und der zu erwartenden Konzentrationsentwicklung sowie die Sanierung begleitender Maßnahmen vorgestellt werden.

2. Das Wasserschutzgebiet

Das *Bild 1* zeigt die Lage des Wasserschutzgebietes südlich von Schwäbisch Gmünd. Die Quellen entspringen am Osthang des „Kalten Feldes“ zwischen 630 und 650 m üNN im Grenzbereich Weißer Jura α/β des Seichten Karstes. Die Hochfläche des Einzugsgebietes ist nur stellenweise vom Verwitterungslehm bedeckt, der Weiße Jura reicht bereichsweise bis an die Oberfläche. Das Kalte Feld bildet mit dem Hornberg im Norden und dem Galgenberg im Süden einen zusammenhängenden Bergrücken. Die Schichten fallen mit etwa 2 % nach Südosten. Die Impressamergel des Weißen Jura α bilden die Aquiferbasis.

Der Hauptquellwasserleiter sind die wohlgeschichteten, regelmäßig geklüfteten und verkarsteten Kalksteinbänke des mit dünnen Mergelfugen durchsetzten Weißen Juras β . Die darüber lagernden Lacunosamergel in einer Wechselfolge von Mergel und Mergelkalkstein sind lokal gering wasserdurchlässig bis wasserstauend. Der Weiße Jura δ (Felsenkalke) mit liegendem, gebanktem Kalkstein, bildet an der Basis z. T. schwabende Grundwasserleiter.

Das *Bild 2* zeigt die Flächennutzungen im Wasserschutzgebiet, das eine Fläche von 138,35 ha aufweist. Davon werden 21 % als Acker genutzt, 32 % sind Grünland, 44 % Wald und 3 % sonstige Nutzungen.



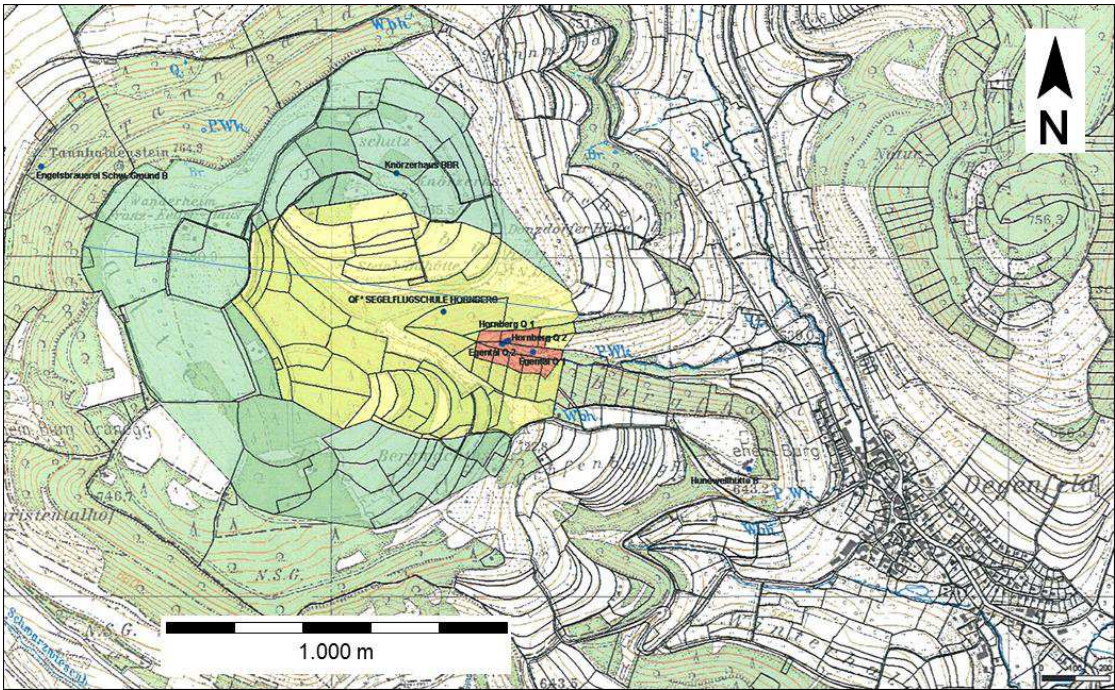


Bild 1: Die Lage des Wasserschutzgebietes „Egental- und Hornbergquellen“ (LUBW-Nr. 136042)

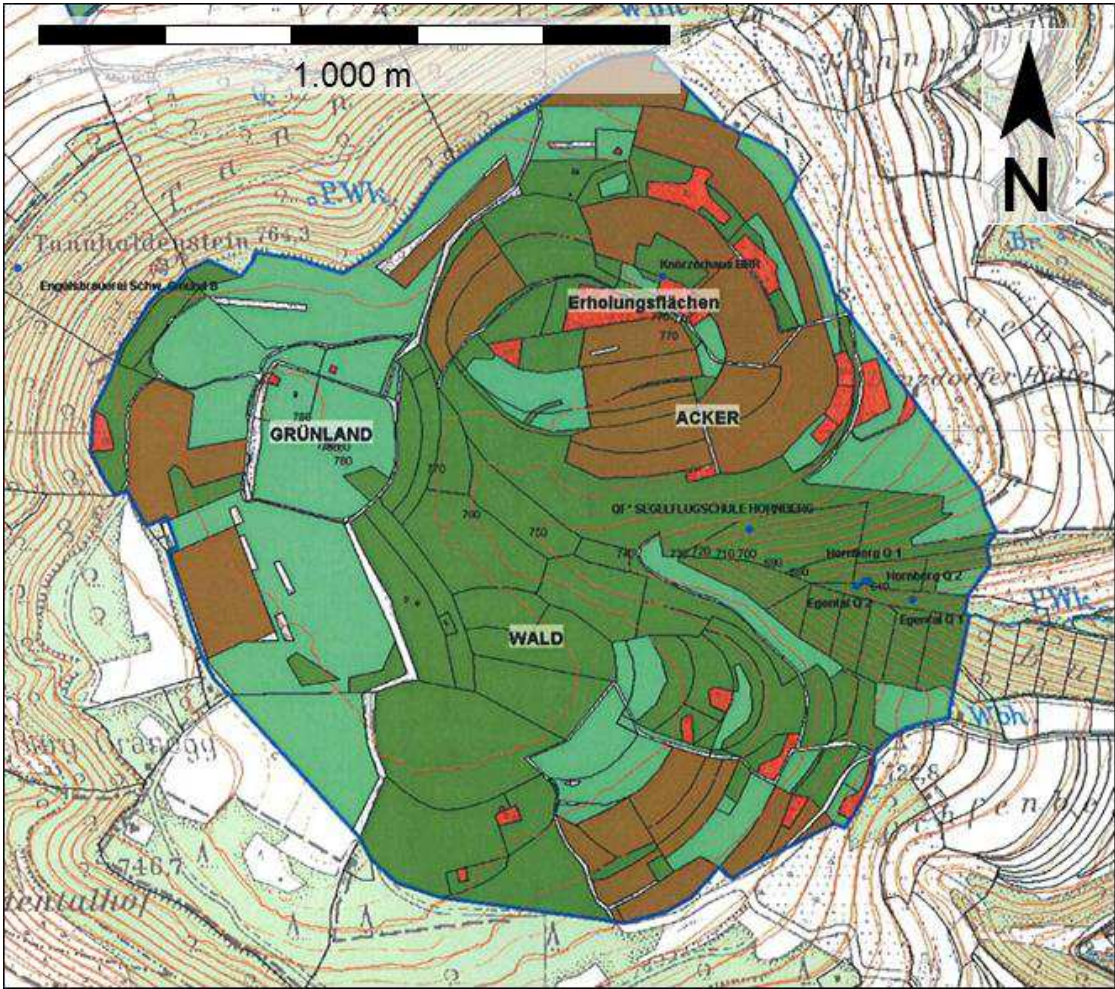


Bild 2: Flächennutzungen im Wasserschutzgebiet „Egental- und Hornbergquellen“

Von den 138,35 ha sind 85,15 ha Zone III, 51,16 ha Zone II und 2,04 ha Zone I. Das Wasserschutzgebiet ist rechtskräftig ausgewiesen [3]. Das Entnahmerecht zum Zwecke der öffentlichen Trinkwasserversorgung ist auf 2,5 L/s bzw. 215 m³/d bzw. 78.840 m³/a festgesetzt.

Tabelle 1: Charakteristik der Quellen [2]

	Q min L/s	Q mittel L/s	Q max L/s	Q min /Q max
Egental Q 1	0,59	3,92	16	0,037
Egental Q 2	0,55	2,98	15	0,037
Hornberg Q 1		ca. 1		
Hornberg Q 2		ca. 3		
Meßreihe 1973 - 1986	Summe: ca. 11 L/s			

Eine enge Korrelation zwischen Niederschlag und Quellschüttung konnte im Gutachten des Geologischen Landesamtes nachgewiesen werden [2]. Demgegenüber besteht kein unmittelbarer Zusammenhang zwischen der Herbizidbelastung und der Quellschüttung. Typisch für den Seichten Karst ist die extreme Spreizung der Schüttungsverhältnisse mit $Q_{max}/Q_{min} = 29$.

Die durchschnittliche Summe der Quellschüttungen beträgt ca. 347.000 m³/a (\cong 11 L/s). Die Grundwasserneubildung kann mit ca. 350.000 m³/a (250 mm auf 140 ha) angenommen werden (= 7,9 L/(km * s)).

3. Abschätzen des Sanierungserfolges

Genauere Daten zum Speichervolumen des Aquifers liegen nicht vor. Überschlägig kann von einem nutzbaren spezifischen Speichervolumen bis zu 5 % und einer Mächtigkeit von ca. 50 – 150 m ausgegangen werden. Dies ergibt rechnerisch ein nutzbares Speichervolumen von bis zu 700.000 m³. Aus der Quellschüttung bestimmt sich damit eine Mittlere Verweilzeit (MWZ) von $700.000 \text{ m}^3 / 347.000 \text{ m}^3/\text{a} = 2,02$ Jahre und unter der Annahme einer vollständigen Durchmischung („Rührkesselmodell“) eine Halbwertszeit (HWZ) = $\ln(2) * MVZ = 1,4$ Jahre [4]. Diese Annahmen wurden durch die Bentazon-Befundlage gestützt, wie nachfolgend ausgeführt werden soll: Wird davon ausgegangen, dass nach dem Spitzenwert vom 05.09.2011 (vgl. Bild 3) mit dem Anwendungsverbot von Bentazon der Sanierungserfolg einsetzt und der exponentielle Rückgang dies hinreichend genau beschreibt, so kann über das Minimum der Summe der Fehlerquadrate ($\Sigma (\text{Messwert} - \text{Rechenwert})^2$) die erforderliche Halbwertszeit rückgerechnet werden und daraus wiederum das hierzu erforderliche Speichervolumen.



Tabelle 2: Messwerte der Bentazonkonzentrationen sowie berechnete Näherungswerte für einen exponentiellen Rückgang

Datum	Egental- quelle 1 unten	Egental- talquel- le 2 oben	Hornberg- quelle 1 unten	Hornberg- quelle 2 oben	Mittel- werte	e-Funktion
05.04.2005	[µg/L] 0,050	[µg/L] 0,050	[µg/L] 0,050	[µg/L] 0,050	[µg/L] 0,050	
06.10.2009	0,050	0,220	0,200	0,160	0,158	
15.12.2010	0,160	0,250	0,320	0,170	0,225	
05.09.2011	0,160	0,420	0,420	0,450	0,363	0,363
03.04.2012	0,070	0,100	0,140	0,160	0,118	0,248
20.11.2012	0,060	0,130	0,170	0,120	0,120	0,164
11.06.2013	0,050	0,190	0,220	0,210	0,168	0,113
25.09.2013	0,130	0,050	0,150	0,220	0,138	0,094
18.02.2014	0,070	0,160	0,130	0,110	0,118	0,072

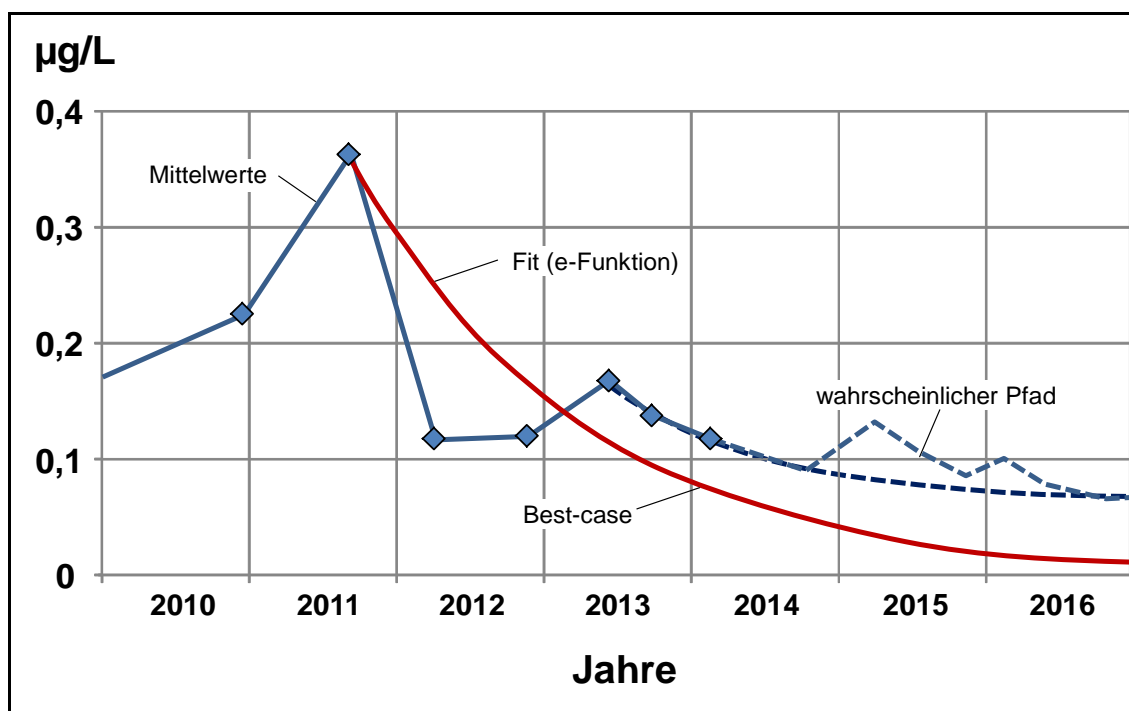


Bild 3: Mittelwerte der Bentazonkonzentrationen aus der Egental- und der Hornbergquelle sowie der rechnerische, exponentielle Rückgang

Mit dieser Methode bestimmt sich ein Speichervolumen von ca. 770.000 m³. Auffällig ist das Ansteigen der Konzentration nach der Grundwasserneubildungsphase im Sommer (2011 und 2013). Dies ist einerseits durch fehlende Verdünnungseffekte, wie sie während der Grundwasserneubildungsphase auftreten dürften, zurückzuführen, könnte aber auch noch ein Indiz auf unerlaubte Anwendungen sein. Der mittlerweile deutlich erkennbare rückläufige Trend ab dem Herbst 2011 lässt eine dauerhafte Unterschreitung des SchALVO-Grenzwertes, auch unter Berücksichtigung einer Schwan-



kungsbreite nach oben in Höhe von 40 % (d. h. 140 % vom Sommermesswert), ab dem Herbst 2015 erwarten. Dies gilt unter der Voraussetzung, dass das Anwendungsverbot strikt eingehalten wird.

4. Begleitende Maßnahmen

Die gute Datenbasis und die Bereitschaft des Pflanzenschutzmittelherstellers zur Kooperation erlaubte es, dass das Wasserschutzgebiet als „Pilotgebiet“ für die Aktivitäten des „Runden Tisches“ – einer freiwilligen Kooperation der Verbände der Wasserwirtschaft (DVGW, BDEW, VKU) und des Industrieverbandes Agrar e. V. (iva) [5] – ausgewählt wurde. Grundvoraussetzung war auch die Bereitschaft der Stadtwerke Schwäbisch Gmünd zu dieser Kooperation. So konnten zusammen mit der Unteren Wasserbehörde und dem Fachbereich Landwirtschaft des Landratsamtes Ostalbkreis, dem PSM-Hersteller und den betroffenen Landwirten die Zusammenhänge diskutiert und die weitere Vorgehensweise einvernehmlich geregelt und Maßnahmen, die über die SchALVO-Auflagen hinausgehen, vereinbart werden. Hierzu zählen beispielsweise:

- Anschreiben an Besitzer der Wochenendhäuser mit dem Hinweis auf die Problemlage und der Aufforderung, keine bentazonhaltigen Pflanzenschutzmittel, z. B. zur Unkrautbehandlung an Hofeinfahrten, einzusetzen;
- eine Intensivierung des Quellwassermonitorings;
- die Entnahme und Analyse von Bodenproben durch den landwirtschaftlichen Fachdienst;
- eine Vereinbarung zur Kostenträgerschaft des intensiven Monitorings zwischen den Stadtwerken und dem Hersteller;
- die regelmäßige Information der Betroffenen;
- Beratung zu alternativen Wirkstoffen und Wirkstoffsplittings.

5. Zusammenfassung

Das Beispiel des SchALVO-Pflanzenschutzmittelsanierungsgebietes „Egental- und Hornbergquellen“ zeigt, dass die SchALVO-Maßnahme eines Wirkstoffverbotes (§ 5 (3) SchALVO) wirksam greift, aber auch bei Wasserschutzgebieten mit (geschätzt) kurzer Mittlerer Verweilzeit und damit kurzer Halbwertszeit (hier: MVZ = 2,2 a, HWZ = 1,5 a) bei hoher Ausgangsbelastung mindestens 4 Jahre in Anspruch nimmt. Grundsätzlich empfehlenswert ist eine Verdichtung des Monitoring mit Probenahmezyklen von 2 – 3 Stichtagen im Jahr. Entscheidend für das Verständnis und damit auch die Akzeptanz der Sanierungsmaßnahmen sind die Informationen der Akteure sowie die Transparenz der Datenlage. Dies hilft auch, mögliche weitere Verursacher neben der Landwirtschaft einzubeziehen oder eben auch, andere Ursachen auszuschließen. Dies wird zusätzlich



unterstützt, wenn die Expertise des Herstellers ebenfalls genutzt wird und diese in die Vor-Ort-Aktionsgruppe einfließt. Mit Blick in die Zukunft sollte durch dieses Zusammenwirken verhindert werden, dass nach erfolgreicher Sanierung und dem damit verbundenen Wegfall der SchALVO-Auflagen das Gebiet erneut durch (zu) hohe Quellwasserbelastungen mit Pflanzenschutzmitteln und deren Abbauprodukten auffällig wird.

In diesem Zusammenhang muss auch die grundsätzliche Frage aufgeworfen werden, ob in sensiblen (Karst-)Einzugsgebieten der Einsatz von auffälligen Pflanzenschutzmitteln überhaupt zugelassen werden darf. Auffällige Pflanzenschutzmittel sind nach Auffassung des Verfassers Pflanzenschutzmittel und deren Abbauprodukte, die oberhalb des Grenzwertes/Schwellenwertes/GOW im Rahmen der Grundwasserdatenbank Wasserversorgung nachgewiesen werden.

Literatur

- [1] Landratsamt Ostalbkreis: Schreiben zur Einstufung des Wasserschutzgebietes „Egental- und Hornbergquellen“ zum SchALVO-Pflanzenschutzmittelsanierungsgebiet“, 27. Dezember 2010
- [2] Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau: Gutachten zum Wasserschutzgebiet „Egental- und Hornbergquellen“, Freiburg, 27. März 1987
- [3] Landratsamt Ostalbkreis: Rechtsverordnung zum Schutze des Grundwassers im Einzugsgebiet der Quellfassungen Egental I und II der Stadt Schwäbisch Gmünd, Ortsteil Degenfeld, sowie den Quellfassungen Hornberg I und II des Baden-Württembergischen Luftfahrtverbandes e. V. Stuttgart, Aalen, 15. Dezember 1988
- [4] Haakh, F.: Grundwassererschließung und Grundwasserschutz, Skript zur Vorlesung, Stuttgart, September 2013
- [5] Haakh, F.: Pflanzenschutzmittelrückstände und Gewässerschutz – neue Lösungsansätze, gwf Wasser/Abwasser 2011, Oldenbourg Industrieverlag, S. 950 - 959

