



EG-WRRL Europäische Wasserrahmenrichtlinie

Bestandsaufnahme Grundwasser

Editorial

Liebe Leserin, lieber Leser,

die Ausgabe 4/2004 beinhaltet eine Dokumentation der wichtigsten Ergebnisse zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) für den Grundwasserbereich.

Die WRRL sieht vor, dass europaweit bis zum Jahr 2015 ein guter chemischer und mengenmäßiger Zustand im Grundwasser erreicht wird.

In einem ersten Schritt wurde in Hessen die in der WRRL geforderte flächendeckende Bestandsaufnahme durchgeführt, die sich in eine erstmalige und eine weitergehende Beschreibung inkl. der Prüfung der Auswirkungen menschlicher Tätigkeit gliedert [1].

Die operative Umsetzung erfolgte landeseinheitlich im Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG). Fehlende Informationen wurden von den Staatlichen Umweltämtern der Regierungspräsidien sowie der Naturschutzverwaltung ergänzt.

Der Prozess wurde durch eine interdisziplinär besetzte Arbeitsgruppe mit Vertretern aus den Bereichen Landwirtschaft, Forst, Naturschutz und Wasserwirtschaft begleitet. Die Ergebnisse wurden somit gleichzeitig einer Qualitätskontrolle unterzogen. Die Bestandsaufnahme erfolgt eng an den Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfe [2], um eine spätere Abstimmung zwischen den Bundesländern innerhalb der Flussgebiete zu erleichtern.

Die Vorgehensweise zur Umsetzung der Bestandsaufnahme sowie deren Ergebnisse können auch auf der Projekthomepage zur Umsetzung der WRRL in Hessen eingesehen werden (www.flussgebiete.hessen.de).

Lage und Grenzen der Grundwasserkörper

Die Abgrenzung der Grundwasserkörper anhand von oberirdischen Einzugsgebieten und hydrogeologisch definierten Teilräumen wurde bereits im Faltblatt „Wasser in Europa – Wasser in Hessen 2/2003“ beschrieben, weshalb hier nicht näher darauf eingegangen wird. Nach einigen Änderungen der ursprünglichen Abgrenzung, insbesondere an den Grenzen zu anderen Bundesländern, verbleiben am Ende der Bestandsaufnahme 124 Grundwasserkörper mit einer mittleren Flächengröße von rund 170 km².

Beschreibung der Grundwasserkörper

Die LAWA-Arbeitshilfe empfiehlt für die erstmalige Beschreibung der Grundwasserkörper eine relativ grobe Gliederung der Gesteinseinheiten nach hydraulischen und geochemischen Gesichtspunkten. Für die WRRL wurde hierbei speziell das bundesweite Projekt „Hydrogeologische Übersichtskarte 1:200 000 (HÜK 200)“ entwickelt [3].

Für die erstmalige Beschreibung ist bei diesem Kartenwerk die bundesweite Gliederung der hydrogeologischen Teilräume ausreichend [3]. Innerhalb der 25 hydrogeologischen Teilräume in Hessen werden 78 hydrogeologische Einheiten unterschieden, die aufgrund ihrer Gesteinsbeschaffenheit (Gesteinsart, Hohlraumart, Verfestigung,

Themen

Grundwasserkörper

Grundwasserabhängige Landökosysteme

Schadstoffquellen

Mengenmäßiger Zustand

Anthropogene Einwirkungen

Durchlässigkeit etc.) und ihrer tektonischen Situation (Verwerfungen, Klüfte, Faltung, die die Durchlässigkeit beeinflussen) charakteristische hydraulische und hydrochemische Eigenschaften haben und somit auch die Intensität der Grundwassernutzung bedingen.

Eine Übersichtskarte sowie individuell die einzelnen Teilräume beschreibende Texte und Tabellen mit detaillierter Aufstellung der charakteristischen Eigenschaften sind Bestandteile der erstmaligen Beschreibung. Es handelt sich dabei um eine Charakterisierung, nicht aber um eine Klassifizierung der hydrogeologischen Eigenschaften. Für die nach der erstmaligen Beschreibung als potenziell gefährdet eingestuften Grundwasserkörper konnten je nach individueller Fragestellung in der weitergehenden Beschreibung genauere Angaben zur Hydrogeologie aus den einzelnen Themenkarten der HÜK 200 entnommen werden.

Charakterisierung der Deckschichten

Die in der WRRL geforderte allgemeine Charakteristik der grundwasserüberdeckenden Schichten wurde durch die Karte der Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung in Hessen dargestellt. Grundlage der Karte war die Karte „Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers“ [4]. Für Hessen wurden hierbei je nach Art und Ausbildung des Grundwasserleiters verschiedene Verschmutzungsempfindlichkeiten des Grundwassers unterschieden, die auf der Grundlage der Geologischen Übersichtskarte von Hessen 1:300 000 zusammengefasst wurden. Mit dieser Karte wird ein Sammelbegriff dargestellt, der nicht auf messbaren Größen beruht. In der Karte wird nur die Schutzwirkung der großflächig anstehenden Gesteinseinheiten empirisch in den Stufen hoch – mittel – gering bewertet. Die Bodenbeschaffenheit ist ebenfalls nicht berücksichtigt. Demzufolge kann die Karte nur als erste grobe Vorinformation genutzt werden.

Zusätzlich wurde eine aus bodenkundlichen Daten abgeleitete Karte der potenziellen Nitratauswaschungsfähigkeit auf Grundlage einer klimatischen Wasserbilanz im hydrologischen Winterhalbjahr und der Feldkapazität bis 1 m Profiltiefe erstellt. Da speziell in den in Hessen weit verbreiteten Festgesteinsarealen die Schutzfunktion weitgehend von den Böden bestimmt wird, liegt hiermit ein weiteres wichtiges Charakterisierungsmerkmal vor.

Grundwasserabhängige Landökosysteme

Im Rahmen der erstmaligen Beschreibung wurde eine Karte mit grundwasserabhängigen Biotopen erstellt. Als Datengrundlage wurden die hessische Biotopkartierung, Waldstandortkartierungen, Landschaftspläne, Schutzgebietskataster und Bodendaten verwendet. Bei den Schutzgebieten wurden NATURA-2000-Gebiete, Naturschutzgebiete und Landschaftsschutzgebiete dargestellt, letztere

jedoch nur dann, wenn der Schutzzweck eine Relevanz hinsichtlich grundwasserabhängiger Biotope aufwies.

Danach wurden bei der weitergehenden Beschreibung die so festgestellten Biotope mit Wasserschutzgebietsflächen (Zone II) verschnitten, um so festzustellen, ob die grundwasserabhängigen Landökosysteme im Absenkungsbereich von Wassergewinnungsanlagen liegen. Wenn dieses der Fall war, wurde über den Flurabstand, also der Entfernung zwischen der Geländeoberfläche zur Grundwasser Oberfläche, abgeschätzt, ob eine Anbindung des grundwasserabhängigen Landökosystems an den durch die Wassergewinnungsanlage genutzten Grundwasserleiter gegeben ist. Nur wenn alle Kriterien erfüllt sind, besteht die Möglichkeit, dass ein grundwasserabhängiges Landökosystem durch eine Grundwasserentnahme beeinflusst werden kann.

Abweichend von diesem Vorgehen wurden die großflächigen Grundwasserleiter im Hessischen Ried und am Untermain gesondert betrachtet. In diesen Gebieten besteht ein engmaschiges Netz aus Wassergewinnungsanlagen und Grundwassermessstellen.

Nach der Bestandsaufnahme lässt sich abschätzen, dass in einem Großteil der hessischen Grundwasserkörper mindestens ein potenziell grundwasserabhängiges Landökosystem liegen wird. Ob dieses tatsächlich so ist, muss in der anschließenden Monitoring-Phase bis 2007 geklärt werden. Die weitere Gefährdungsabschätzung ist dabei eng mit den Wasserrechten zu verknüpfen, da in den Wasserrechtsverfahren mögliche landschaftsökologische Beeinträchtigungen von Grundwasserentnahmen untersucht und bewertet wurden und werden.

Punktquellen

In Hessen wurden auf Grundlage des Altlasten-Informationssystems (ALTIS) mögliche Verschmutzungen des Grundwassers durch Punktquellen abgeschätzt. Im ALTIS sind Altablagerungen, Altstandorte und Grundwasserschadensfälle enthalten. Bei einer Altlast wird von einem Sanierungsbedarf ausgegangen.

Nach Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfe [2] wurde zu einer Abschätzung des Gefährdungspotenzials auf das Grundwasser des Grundwasserkörpers, in dem Punktquellen liegen, jeder Punktquelle eine Wirkfläche von 1 km² zugewiesen. Nur wenn hierbei ein Flächenanteil aller in dem Grundwasserkörper liegenden Wirkflächen mehr als 33 % der Fläche des Grundwasserkörpers beträgt, kann davon ausgegangen werden, dass die Ziele der WRRL in dem Grundwasserkörper nicht erreicht werden.

In Hessen ist auf Grund dieser methodischen Abschätzung nach der Bestandsaufnahme kein Grundwasserkörper in Bezug auf Punktquellen als flächenhaft gefährdet einzustufen. Gleichwohl haben die grundwasserrelevanten Punktquellen eine große Bedeutung für den Grundwasserschutz. Auf die systematische Behandlung der Altlasten-



problematik in Hessen wird in den Berichten an die EU verwiesen. Die Datentabellen zu den Punktquellen werden ebenfalls dargestellt und sind so Ergebnis der Bestandsaufnahme.

Belastung des Grundwassers durch diffuse Stoffeinträge

Mit diffusen Stoffeinträgen sind flächenhafte Schadstoffeinträge in das Grundwasser gemeint. Bei der Ermittlung und Bewertung von diffusen Stoffeinträgen wurde zwischen dem Eintrag im Bereich von Siedlungsflächen (z. B. Chlorid durch den Einsatz von Streusalz) und dem Eintrag von Stickstoff [N] über die Flächennutzung unterschieden.

Siedlungsflächen

Unter Berücksichtigung der Vorgaben der LAWA-Arbeitshilfe [2] wurde am Ende der Bestandsaufnahme kein Grundwasserkörper aufgrund möglicher Einträge aus Siedlungsflächen als potenziell gefährdet eingestuft.

Stickstoff-Einträge

Bei der Ermittlung der Stickstoff-Einträge durch die Landnutzung wurde sowohl auf Informationen zu Emissionsquellen (u. a. Stickstoff-Bilanz) als auch zu den Immissionsquellen (Nitratkonzentrationen im Grundwasser) zurückgegriffen.

Für jeden Grundwasserkörper wurde eine flächengewichtete Stickstoff-Bilanz errechnet. Für die landwirtschaftlichen Flächen wurde eine Stickstoff-Bilanz auf Gemeindeebene berücksichtigt [5], für Waldgebiete entsprechend einer Empfehlung von Hessen-Forst 20 kg N/(ha·a) in Ansatz gebracht und für sonstige Flächen 5 kg N/(ha·a) berücksichtigt. Betrug die Summe aller Flächen in einem Grundwasserkörper mit einer berechneten Stickstoff-Bilanz von mindestens 50 kg N/(ha·a) mehr als 33 % des Grundwasserkörpers, wurde dieser als potenziell gefährdet eingestuft (insgesamt 35 Grundwasserkörper), d. h. es besteht die Möglichkeit, dass der Grundwasserkörper die Ziele der WRRL nicht erreichen könnte.

Bei den Nitratkonzentrationen im Grundwasser von Trinkwassergewinnungsanlagen und Grundwassermessstellen des staatlichen Landesgrundwasserdienstes wurden die maximalen Nitratkonzentrationen der Jahre 1992–2002 ausgewertet. Hierbei wurden die einzelnen Werte den oberirdischen Einzugsgebieten der jeweiligen Probenahmestellen zugeordnet. Betrug die Summe aller Einzugsgebiete mit Nitratkonzentrationen > 25 mg/l mehr als 33 % der Fläche eines Grundwasserkörpers, wurde dieser als potenziell gefährdet eingestuft (insgesamt 64 Grundwasserkörper)

In der weitergehenden Beschreibung wurde der Emissionsansatz mit dem Immissionsansatz entsprechend den Vorgaben aus den Tab. 1 und 2 verknüpft.

Tab. 1: Bewertung infolge der Emissionsbetrachtung.

Emission [kg N/(ha·a)]	Immission Nitrat [mg/l]	Trendberechnung	Risiko
> 50	> 15	positiv	gefährdet
> 50	> 15	negativ	nicht gefährdet
> 50	< 15	–	nicht gefährdet

Ein Grundwasserkörper wurde als gefährdet eingestuft, wenn neben einem berechneten hohen Stickstoff-Bilanzüberschuss auch eine erhöhte Nitratkonzentration mit steigendem Trend festgestellt wurde. Infolge dieser Verschneidung bleiben 16 Grundwasserkörper von vormals insgesamt 35 Grundwasserkörpern potenziell gefährdet.

Alle Grundwasserkörper mit Nitratkonzentration über 50 mg/l (auf 33 % der Gesamtfläche eines Grundwasserkörpers) wurden als gefährdet eingestuft. Bei Nitratkonzentrationen zwischen 25 und 50 mg/l wurde ergänzend der Eintrag über das Sickerwasser (aus Bilanzüberschuss und Grundwasserneubildung) sowie die Trendberechnung berücksichtigt.

Tab. 2: Bewertung infolge der Immissionsbetrachtung.

Immission Nitrat [mg/l]	Emission Nitrat [mg/l]	Trendberechnung	Risiko
> 50	–	–	gefährdet
25–50	> 40	–	gefährdet
25–50	< 40	positiv	gefährdet
25–50	< 40	negativ	nicht gefährdet

Infolge dieses Ansatzes wurden alle 64 Grundwasserkörper, die nach der erstmaligen Beschreibung aufgrund der Nitratkonzentrationen im Grundwasser als potenziell gefährdet eingestuft wurden, nach Abschluss der weitergehenden Beschreibung in dieser Einstufung bestätigt.

Beschreibung der Belastung für den mengenmäßigen Zustand im Hinblick auf Entnahmen und künstliche Anreicherungen

Da in Hessen nur wenige Grundwassermessstellen im Einflussbereich von Grundwasserentnahmen vorhanden sind, die langjährige Beobachtungen der Grundwasserstände zulassen (dies trifft insbesondere für das Festgestein zu), wurde für die erstmalige Beschreibung flächendeckend eine Grundwasserbilanz mit der langjährigen mittleren Grundwasserneubildung und den Wasserrechten für Brunnen vorgenommen.

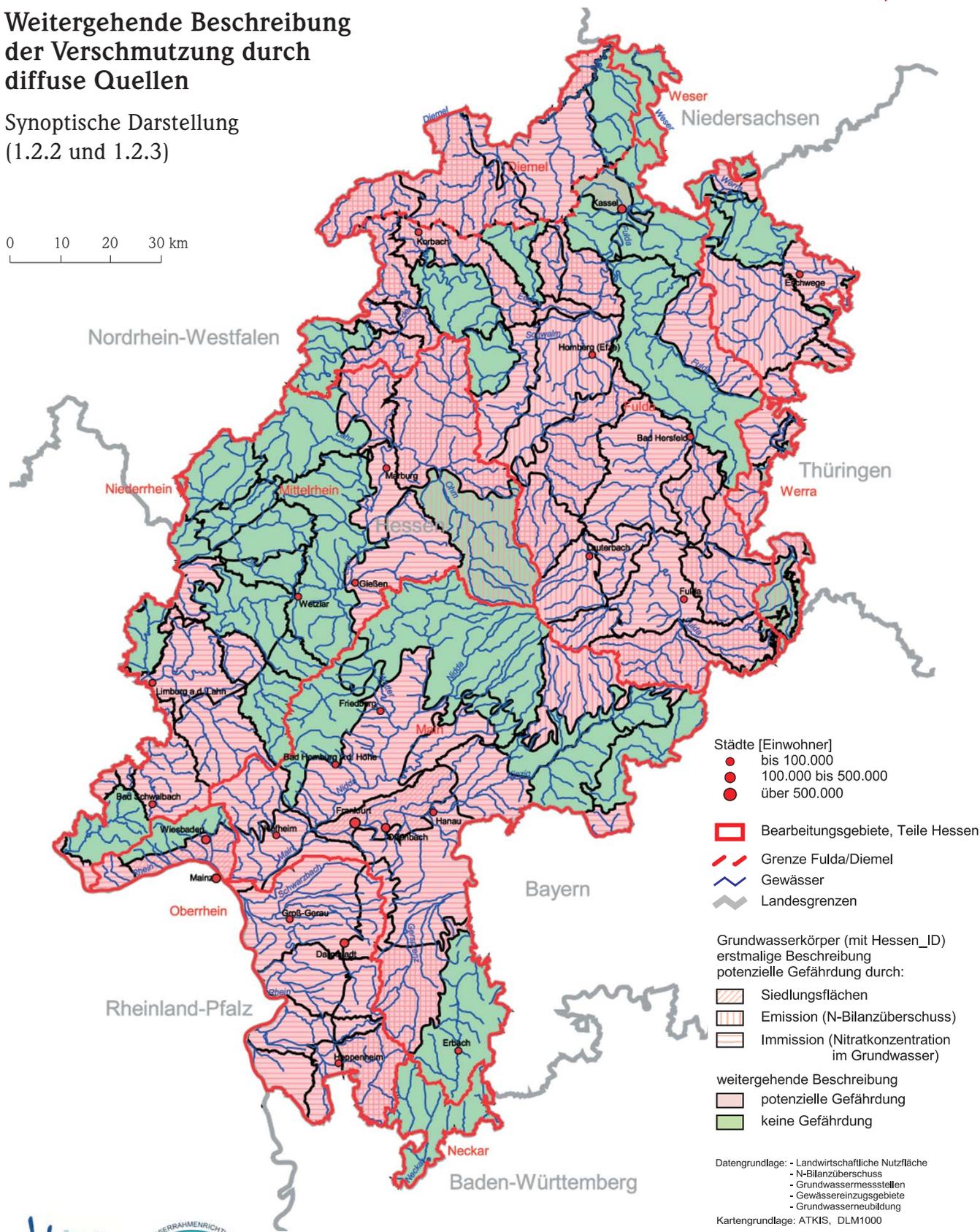


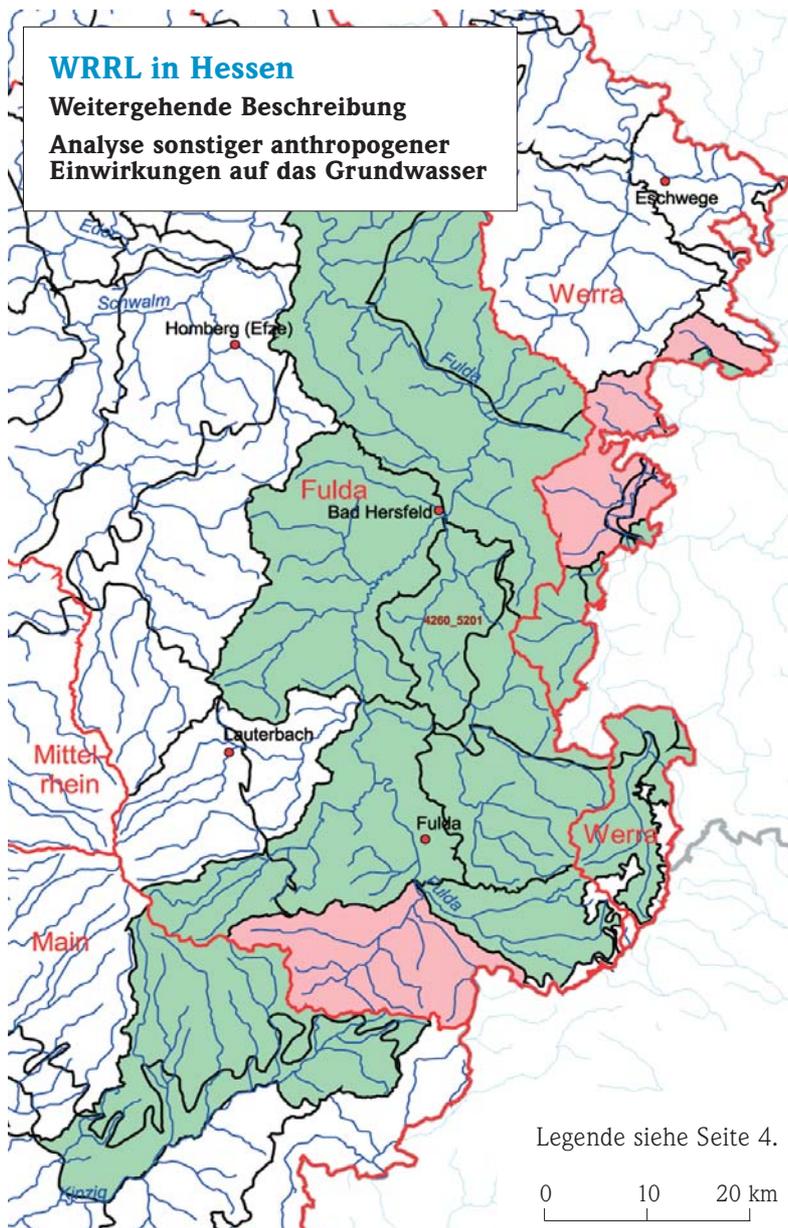
WRRL in Hessen

Weitergehende Beschreibung der Verschmutzung durch diffuse Quellen

Synoptische Darstellung
(1.2.2 und 1.2.3)

0 10 20 30 km





WRRL in Hessen

Weitergehende Beschreibung

Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen auf das Grundwasser

Bestimmungen der Grundwasserneubildung verfeinert, der Grundwasseraustausch zwischen Grundwasserkörpern berücksichtigt sowie Daten von künstlichen Grundwasseranreicherung (z. B. Hessisches Ried) und bekannte natürliche Infiltrationen von Oberflächengewässern einbezogen. Als Resultat wurde am Ende der Bestandsaufnahme kein Grundwasserkörper als mengenmäßig gefährdet ausgewiesen.

Analyse sonstiger anthropogener Einwirkungen auf den Zustand des Grundwassers

Für diese Art der Gefährdung erfolgte eine Prüfung durch das HLUg und die Staatlichen Umweltämter der Regierungspräsidien, ob sonstige Einwirkungen wie Effekte der Landversiegelung, Stauhaltungen an Oberflächengewässern, künstliche Versickerung oder Versenkung von Wasser in den Untergrund sowie Wasserhaltung in Baugruben oder in Tagebauen/Untertageabbauen relevant für die Gesamtfläche eines Grundwasserkörpers sein können.

Resultat war, dass nur großräumige Einwirkungen durch die Salzabwasser- versenkung der Kaliindustrie im Werra-Kaligebiet und im Gebiet Neuhof bei Fulda von Bedeutung sind. Hier werden flüssige Produktionsrückstände in einen natürlich versalzene Grundwasserleiter (Plattendolomit) versenkt. Die möglichen Auswirkungen in zur Trinkwassergewinnung genutzten oberen Grundwasserstock-

werken und an der Oberfläche werden in einem über 200 Messstellen umfassenden Beobachtungsprogramm kontrolliert.

Die äußere Umgrenzung des Beobachtungsnetzes wurde als mögliche beeinflussbare Fläche angesehen. Wurden mehr als 33 % der Fläche eines Grundwasserkörpers hiervon eingenommen, galt dieser als gefährdet. Vier Grundwasserkörper wurden so innerhalb Hessens nach der Bestandsaufnahme als potenziell gefährdet eingestuft (2,1 % der Landesfläche). Das existierende Monitoring- Programm wird weiter den Beobachtungsergebnissen angepasst werden. Möglicherweise werden hierfür weniger strenge Umweltziele gemäß WRRL festgelegt.

Die Grundwasserneubildung wurde den Angaben aus den Erläuterungen zu den Geologischen Karten 1:25 000 entnommen sowie weiteren Angaben aus regionalen klimatischen Bodenwasserbilanzen und hydrogeologischen Rechenmodellen. Nach der Digitalisierung stand eine flächendeckende Karte der Grundwasserneubildung zur Verfügung. Die Staatlichen Umweltämter der Regierungspräsidien stellten die Wasserrechte von Grundwasserentnahmen (Brunnen) zusammen.

Die auf Karten dargestellte Bilanz weist 17 der 124 Grundwasserkörper (= 14 %) mit mehr als 50 % Entnahme der Grundwasserneubildung als potenziell gefährdet aus.

In der weitergehenden Beschreibung wurden einzelne

Zusammenfassung

Als Ergebnis der Bestandsaufnahme ist festzustellen, dass aufgrund der diffusen Stickstoffeinträge sowie sonstiger anthropogener Einwirkungen insgesamt 69 Grundwasserkörper und damit 61 % der hessischen Landesfläche als potenziell gefährdet eingestuft wurden (s. Tab. 3).

In einem Großteil der Grundwasserkörper befindet sich mindestens ein potenziell grundwasserabhängiges Landökosystem.

Tab. 3: Anzahl und prozentualer Anteil der gefährdeten Grundwasserkörper nach Abschluss der Bestandsaufnahme (n = 124)

Belastung	Anzahl	Anteil an der Landesfläche [%]
Punktquellen	0	0
Menge	0	0
Diffuse Quellen	69	61
Sonstige	4	2
Gesamt	69	61

Ausblick

Neben der Präsentation der Ergebnisse im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit sind die Ergebnisse der Bestandsaufnahme innerhalb der Bearbeitungs- bzw. Flussgebiete mit den benachbarten Bundesländern abzustimmen.

Bei der Umsetzung wurde deutlich, dass viele Detailkenntnisse aufgrund der Maßstabsgröße nicht berücksichtigt werden konnten, so dass z. T. mit sehr pauschalen Ansätzen gearbeitet werden musste. Die Zeit bis zur Entwicklung des Monitoringprogramms (im Jahr 2006) bzw. bis zur Erstellung der Bewirtschaftungspläne (2009) sollte genutzt werden, um weitere Informationen einzuarbeiten, damit anschließend gezielte und standortangepasste Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers umgesetzt werden können.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass in Hessen in erster Linie die diffusen Stoffeinträge von Bedeutung sind. Die Anstrengungen im Bereich der Reduzierung von diffusen Stoffeinträgen – insbesondere im Bereich von freiwilligen Maßnahmen wie Kooperationen und Anpassung der Agrarumweltprogramme – sind bereits jetzt zu verstärken, damit das Ziel der WRRL für den Grundwasserbereich bis zum Jahr 2015 erreicht werden kann.

Literatur

- [1] Handbuch zur Umsetzung der Europäischen Wasser-rahmenrichtlinie in Hessen, Hrsg: Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz (HMULV), Wiesbaden 2003.
- [2] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser: Arbeitshilfe zur Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie. Stand: 30.04.2003, am 14.10.2003 aktualisiert in den Kap. 1.2.1.4 – 1.2.1.6 sowie 1.2.2
- [3] HANNAPPEL, S., FRITSCHKE, J.-G. & LEßMANN, B. (2003): Die Erstellung der Hydrogeologischen Übersichtskarte (HÜK 200) in Hessen – Hessischer Umwelt-Monitor, 7. Jg., 4/2003.
- [4] HOPPE, A. & MITTELBACH, G. (1999): Geowissenschaftlicher Atlas von Hessen. – Geologie in Hessen, Bd. 4. HfB, Wiesbaden.
- [5] BACH, M., GRIMM, M. & H.-G. FREDE (2003): Berechnung von Stickstoff-Flächenbilanzüberschüssen für Gemeinden – Beispiel Hessen. Wasser und Boden, 55, 120–126.

WasserBLiCK: www.wasserblick.net
Hessische Projekthomepage: www.flussgebiete.hessen.de

Impressum

Herausgeber:

Hessisches Landesamt
für Umwelt und Geologie
Rheingaustraße 186
65203 Wiesbaden

Tel.: (0611) 6939-0 Fax: (0611) 6939-555

Hessisches Ministerium
für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz
Mainzer Straße 80
65189 Wiesbaden

Tel.: (0611) 815-0 Fax: (0611) 815-1941

Redaktion:

Unterarbeitsgruppe Öffentlichkeitsarbeit HMULV
Ute Münchgesang (Ansprechpartnerin)
Tel.: (0611) 815-1321
E-Mail: u.muenchgesang@hmulv.hessen.de

Autoren: Dr. Wilhelm Bouwer, HMULV
Dr. Johann-Gerhard Fritsche, HLUG
Dr. Bernd Leßmann, HLUG

Layout: HLUG Dezernat Z2, Hermann Brenner