



Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz



Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN)

Güte- und Standsmessnetz
Grundwasser



Niedersachsen



Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz

Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN)

**Güte- und Standsmessnetz
Grundwasser**



Niedersachsen

Niedersächsisches Ministerium für Umwelt,
Energie und Klimaschutz
Archivstr. 2
30169 Hannover

Der vorliegende Bericht wurde vom NLWKN erarbeitet durch:

Anouchka Jankowski, Betriebsstelle Hannover/Hildesheim
Christel Karfusehr, Betriebsstelle Cloppenburg
Ralf te Gempt, Betriebsstelle Meppen
Edgar Heinbockel, Betriebsstelle Stade
Dr. Christian Federolf, Direktion Norden
Tanja Klöver, Betriebsstelle Aurich
Swantje Hoff, Betriebsstelle Aurich
Dieter de Vries, Betriebsstelle Aurich

1. Auflage: 2014, 300 Stück
Stand Juli 2014

Schutzgebühr: 5,- Euro
zzgl. Versandkostenpauschale

Bezug:
Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz
Am Sportplatz 23
26506 Norden
www.nlwkn.de

Gestaltung:
Swantje Hoff, NLWKN Betriebsstelle Aurich

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	6
2	Rechtsgrundlagen	8
3	Zielsetzung	9
4	Aufgaben	11
5	Aufbau der Messnetze	13
5.1	Gütemessnetz Grundwasser	14
5.2	Standsmessnetz Grundwasser	14
6	Betrieb der Messnetze	16
6.1	GÜN-Messprogramme	16
6.1.1	Grundwasser-Stand	16
6.1.2	WRRL-Stand	17
6.1.3	Klima-Stand	17
6.1.4	Grundwasser Güte	18
6.1.5	WRRL-Güte	19
6.1.6	Pflanzenschutzmittel und Metabolite	20
6.1.7	Versalzung	21
6.1.8	Sonderuntersuchungen	21
6.1.9	Grundwasseruntersuchungen an Bodendauerbeobachtungsflächen	22
6.1.10	Messstellen der Eigenüberwachung der Wasserversorgungsunternehmen (§ 89 NWG)	23
6.1.11	Nitrat- und Pflanzenschutzmittelprogramme (Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser)	23
6.1.12	Europäische Umweltagentur (EUA)	24
6.1.13	Evaluierung von Grundwasserschutzmaßnahmen in Trinkwassergewinnungsgebieten	25
6.2	Probenahme, Probenvorbereitung und Analytik	25
6.2.1	Probenahme	26
6.2.2	Messungen vor Ort	27
6.2.3	Transport, Probenlagerung und -vorbereitung	27
6.2.4	Kenngrößenumfang und Untersuchungshäufigkeit	27
6.2.5	Funktionsprüfungen, Wartung, Instandhaltung und Unterhaltung der Grundwassermessstellen	28
7	Qualitätssicherung	28
8	Datenhaltung und Datenweitergabe	29
9	Nationale und internationale Berichtspflichten	29
10	Veröffentlichungen	30
11	Literaturverzeichnis	31

Abbildungen

Abbildung 1: Messstellen im Grünland	7
Abbildung 2: Messstellen im landwirtschaftlich geprägten Umfeld	14
Abbildung 3: Grundwasserstandsmessung mittels Lichtlot	15
Abbildung 4: Förderbrunnen im Wasserwerk Sandelermöns (Landkreis Friesland)	15
Abbildung 5: Übersicht Messprogramme 2014.....	16
Abbildung 6: Auslesung eines Datenloggers im Gelände.....	17
Abbildung 7: Neubau einer Grundwassermessstelle	19
Abbildung 8: Hinweisschild Wasserschutzgebiet.....	23
Abbildung 9: Grundwasserprobenahme im Gelände	25
Abbildung 10: Probenanalytik im Labor	27
Abbildung 11: Kamerabefahrung der Filterstrecke einer Grundwassermessstelle.....	28

Anlagen

Anlage 1: Messprogramme, Messturnus und Kenngrößen.....	34
Anlage 2: Kenngrößen, Einheiten und Schwellenwerte.....	38
Anlage 3: Wirkstoffliste Pflanzenschutzmittel.....	40
Anlage 4: Glossar	43
Anlage 5: Übersichtskarten der Messprogramme (im Einsteckfach auf der hinteren Umschlagsinnenseite)	

1 Einleitung

Wasser ist die unersetzbare Grundlage des Lebens auf der Erde. Wasser ist unverzichtbares Lebensmittel für Pflanzen, Tiere und Mensch. Es ist entscheidender Faktor für Zivilisation und Lebensqualität.

Wasser im Verbund mit den weiteren natürlichen Lebensgrundlagen Luft und Boden sowie Tieren und Pflanzen nachhaltig zu schützen und in Verantwortung für zukünftige Generationen zu bewahren, ist im Wortsinne eine Überlebensaufgabe.

Niedersachsen ist ein vergleichsweise wasserreiches Land. Im norddeutschen Tiefland gibt es große zusammenhängende Grundwasservorräte mit hoher Ergiebigkeit, die ausgezeichnete Voraussetzungen für die Wasserversorgung bieten. Die Ressourcen sind jedoch nicht unbegrenzt nutzbar. Zum einen sind flurnahe Grundwasserstände für viele Ökosysteme von existenzieller Bedeutung, zum anderen stellt die Trinkwasserversorgung hohe Anforderungen an die Grundwasserqualität, die natürlicherweise (z.B. durch Salzstöcke und Moore) oder aufgrund anthropogener Schadstoffeinträge nicht überall erfüllt sind.

Nachhaltige Bewirtschaftung der Vorräte und gezielter Schutz der Grundwasserqualität sind daher wesentliche Elemente der Daseinsvorsorge.

Da rund drei Viertel des oberirdischen Abflusses in Niedersachsen über die Grundwasserpassage in die Fließgewässer und schließlich in die Nordsee gelangen, ist Grundwasserschutz zugleich Schutz der Fließgewässer, der Ästuare und der Küstengewässer.

Grundlage für alle wasserwirtschaftlichen Planungen sind die seit vielen Jahren im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) erhobenen Güte- und Standsdaten, die es ermöglichen, obige Aufgaben zielgerichtet zu erfüllen.

Erste Entwürfe zu Messkonzeptionen in Niedersachsen hinsichtlich Grundwasserstand und Grundwasserbeschaffenheit begannen Anfang der 80er Jahre.

Das Grundwassergütemessnetz wurde in Niedersachsen von der Wasserwirtschaftsverwaltung ab 1989 sukzessive eingerichtet. Die kontinuierliche Erhebung der Grundwasserstandsmessungen begann erheblich früher. Diese Überwachungssysteme sind im Laufe der Zeit kontinuierlich an den Stand der wissenschaftlichen Erkenntnisse und die aktuellen wasserwirtschaftlichen Anforderungen angepasst worden und verfügen über

lange Zeitreihen chemischer Untersuchungsergebnisse und Grundwasserstandsdaten.

Die geologischen und klimatischen Bedingungen, sowie die Abflussverhältnisse, die Gewässerstruktur und der Austausch zwischen Oberflächen- und Grundwasser bestimmen die natürlichen Funktionen der Gewässerökosysteme als wichtige Bestandteile im Wasserkreislauf sowie im Naturhaushalt.

Jeder Mensch trägt Verantwortung für das Schutzgut Wasser, welches in der Gesamtheit seiner natürlichen Funktionen zu betrachten und als solches vor Beeinträchtigungen zu schützen ist.

Demgemäß lautet auch die Präambel der im Jahre 2000 in Kraft getretenen EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL):

„Wasser ist keine übliche Handelsware, sondern ein ererbtes Gut, das geschützt, verteidigt und entsprechend behandelt werden muss.“

Ziel der WRRL ist die Schaffung eines Ordnungsrahmens für den Schutz der Binnenoberflächengewässer, der Übergangsgewässer, der Küstengewässer und des Grundwassers.

Gemäß Artikel 17 der WRRL wurde Ende 2006 eine „Richtlinie zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung (2006/118/EG)“, die so genannte Grundwasser-Tochtrichtlinie (GWTR) erlassen, in der die Bewertungskriterien für den chemischen und mengenmäßigen Zustand des Grundwassers inklusive der Maßnahmen zur Verhinderung und Begrenzung der Grundwasserverschmutzung geregelt sind.

Die Grundwasser-Tochtrichtlinie enthält folgende wichtige Begründung:

„Im Interesse des Schutzes der Umwelt und insbesondere der menschlichen Gesundheit müssen nachteilige Konzentrationen von Schadstoffen im Grundwasser vermieden, verhindert oder verringert werden.“

In Niedersachsen werden im Rahmen verschiedener Messprogramme zahlreiche Messstellen regelmäßig hinsichtlich chemisch-physikalischer Parameter untersucht, wobei Messstrategie und Messfrequenz nationalen und internationalen Verpflichtungen und Bedürfnissen angepasst sind.

Die Beobachtung der Grundwasserstände im Rahmen des GÜN dient im Wesentlichen der Erfassung der Wasservorräte in den Grundwasserleitern und ihrer zeitlichen Veränderungen sowie der Überwachung der räumlichen Auswirkungen von Grundwassernutzungen (siehe Kap. 5 und 6, Anlage 1).

Auch die EG-Wasserrahmenrichtlinie verlangt in Artikel 8 von den Mitgliedstaaten der EU eine Überwachung (Monitoring) des chemischen und mengenmäßigen Zustands des Grundwassers, damit ein zusammenhängender und umfassender Überblick in jeder Flussgebietseinheit gewonnen wird. Hierzu ist ein umfassendes Messnetz mit Überblicksmessstellen und operativen Messstellen zu betreiben. Zudem besteht an diesen Messstellen die Anforderung zur Ermittlung von Trends bei Schadstoffen und die Verpflichtung zur Trendumkehr (siehe Kapitel 6.1.2 und 6.1.5).

Grundlage für Bewertungen nach WRRL ist die Gliederung nach Flussgebieten und eine Einteilung in Grundwasserkörper, die ein abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer Grundwasserleiter darstellen. Diese Grundwasserkörper sind in Niedersachsen, insbesondere in den Lockergesteinsbereichen der Norddeutschen Tiefebene, sehr groß und hydrogeologisch heterogen, so dass eine weitere Unterteilung der Grundwasserkörper in so genannte Typflächen (TF) vorgenommen wurde, die vergleichbare oder ähnliche hydrogeologische, hydrodynamische, hydrochemische und bodenkundliche Eigenschaften aufweisen.

Ziel der vorliegenden Ausarbeitung ist die Darstellung eines aktuellen Gesamtkonzeptes für die GÜN-Güte- und Standsmessnetze Grundwasser, das sowohl die bisherigen Aufgaben des Gewässerkundlichen Landesdienstes abdeckt als auch den Anforderungen nach WRRL entspricht.

Grundlage bilden die bisherigen Messnetzkonzeptionen und Messnetzstrategien zum *Grundwassergütemessnetz (2000, 2002)* und *Grundwasserstandsmessnetz (1998)* des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) sowie das *Monitoringkonzept Grundwasser Niedersachsen* mit Stand vom

22.12.2006, welches die Überwachung entsprechend den Anforderungen nach WRRL abbildet. Die vorliegende Messnetzkonzeption löst die bisherigen Konzepte ab und wird zukünftig in regelmäßigen Abständen entsprechend den aktuellen Anforderungen fortgeschrieben.

Die in der vorliegenden Messnetzkonzeption festgelegten Rahmenbedingungen schaffen die Voraussetzung, dass von den beteiligten Dienststellen der niedersächsischen Wasserwirtschaftsverwaltung die Untersuchungen wie bisher nach identischen Kriterien durchgeführt und die Ergebnisse vergleichbar ausgewertet und dargestellt werden.



Abbildung 1: Messstellen im Grünland

2 Rechtsgrundlagen

Nach § 29 des novellierten Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) vom 19.02.2010 betreibt das Land Niedersachsen einen Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD).

Aufgabe des Gewässerkundlichen Landesdienstes ist es insbesondere:

- Monitoringprogramme zur Überwachung der Gewässer zu konzipieren,
- in dem vom Fachministerium festzulegenden Umfang an Messstellen im Grundwasser und in Oberflächengewässern quantitative und qualitative Daten zu ermitteln, die Messergebnisse auszuwerten und zu veröffentlichen,
- die Auswirkungen von Benutzungen auf die Gewässer zu untersuchen und zu beurteilen,
- das hydrologische Gesamtbild vom jeweiligen Zustand der Gewässer und ihrer ökologischen Veränderungen regelmäßig in einem Bericht darzustellen,
- alle Stellen des Landes und die dessen Aufsicht unterstehenden Körperschaften zu beraten.

Die Ermittlung, Aufbereitung und Sammlung hydrologischer Daten bildet die Grundlage für wasserwirtschaftliche oder sich auf den Wasserhaushalt auswirkende Planungen, Entscheidungen und sonstige Maßnahmen.

Der GLD ist an allen Planungen, Entscheidungen und sonstigen Maßnahmen zu beteiligen, sofern wesentliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt zu erwarten sind. Auch unterstützt er die Wasserbehörden bei der Gewässeraufsicht.

Seit dem Jahr 2000 besteht, aufgrund des Artikels 8 unter Berücksichtigung des Artikels 7 der EG-Wasserrahmenrichtlinie, ebenfalls die Verpflichtung der Mitgliedsstaaten, Programme zur Überwachung des Zustands der Gewässer aufzustellen (Monitoringprogramme).

Die entsprechenden Anforderungen bzw. Vorgaben sind in Anhang V der Richtlinie formuliert.

Definitionen

Grundwasser

Alles unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht.

Oberflächengewässer

Ein oberirdisches Gewässer (Fließgewässer, stehende Gewässer) sowie die Übergangsgewässer und Küstengewässer.

Übergangsgewässer

Oberflächengewässer in der Nähe von Flussmündungen, die aufgrund ihrer Nähe zu den Küstengewässern einen gewissen Salzgehalt aufweisen, aber im Wesentlichen von Süßwasserströmungen beeinflusst werden.

Küstengewässer

Das Meer zwischen der Küstenlinie bei mittlerem Hochwasser oder der seewärtigen Begrenzung der oberirdischen Gewässer und der seewärtigen Begrenzung des Küstenmeeres.

Binnengewässer

Alle an der Erdoberfläche stehenden oder fließenden Gewässer sowie alles Grundwasser ohne die Küstengewässer.

Detaillierte Regelungen zum Schutz und Erhalt des Grundwassers wurden in der separaten Grundwasserverordnung zusammengefasst.

Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass:

- eine nachteilige Veränderung seines mengenmäßigen und chemischen Zustands vermieden wird,
- alle signifikanten und anhaltenden Trends ansteigender Schadstoffkonzentrationen, die auf menschlichen Aktivitäten beruhen, umgekehrt werden,
- ein Gleichgewicht zwischen Grundwasserentnahme und Grundwasserneubildung gewährleistet wird und ein guter mengenmäßiger und chemischer Zustand erhalten erreicht wird.

In Niedersachsen gibt es im oberflächennahen Grundwasser vorrangig Qualitätsprobleme durch so genannte diffuse Stoffeinträge aus der Landwirtschaft. Gemeint sind hier in erster Linie Nitratauswaschungen aus der landwirtschaftlichen Düngung.

Die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduzierung dieser diffusen Stoffeinträge in das Grundwasser wird, aufgrund der langsamen Stoffverlagerungsprozesse aus dem Boden über das Sickerwasser in das Grundwasser, voraussichtlich nicht bis 2015 zu einer Verbesserung der Grundwasserqualität mit einer eindeutigen Trendumkehr führen können. Somit ist in Niedersachsen damit zu rechnen, dass von der genannten Fristverlängerung Gebrauch gemacht werden muss.

Grundlagen und Ziele der WRRL sind auch im Wasserhaushaltsgesetz des Bundes (WHG) und im Niedersächsischen Wassergesetz (NWG) verankert.

Die gesetzliche Grundlage zur Erhebung der Grundwasserbeschaffenheit der im Einzugsbereich von Grundwasserentnahmen zu errichtenden Messstellen (Vorfeldmessstellen) und des zur öffentlichen Trinkwasserversorgung gewonnenen Wassers (Rohwassermessstellen) sowie zur Weitergabe der erhobenen Daten an den Gewässerkundlichen Landesdienst bildet § 89 NWG (siehe Kapitel 6.1.10).

3 Zielsetzung

Das Grundwasser soll unabhängig von der Land- und Gewässernutzung flächendeckend geschützt werden. Die WRRL nennt als Umweltziel den guten quantitativen und chemischen Zustand des Grundwassers, durch Vermeidung oder Begrenzung von Schadstoffeinträgen und der Umkehr von signifikanten Belastungstrends.

Allerdings wird dieses generelle Umweltqualitätsziel infolge vielfältiger Bewirtschaftungseinflüsse in vielen Regionen nur schwer und mit oft zeitaufwendigen und kostenintensiven Sanierungsanstrengungen zu erreichen sein.

Unverzichtbares Prinzip des Gewässerschutzes ist und bleibt daher die „Vorsorge“.

Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtungsweise resultieren daraus folgende Hauptziele:

- Ganzheitliche Betrachtung des Grundwassers durch Berücksichtigung der Wassergüte und der Einflüsse aus dem Einzugsgebiet,
- Erreichung des guten chemischen und mengenmäßigen Zustands des Grundwassers (Trendumkehr) bzw. Erhaltung des Status Quo (Verschlechterungsverbot),
- Nachhaltige Nutzung des Wassers für die Versorgung der Bevölkerung, der Landwirtschaft, der Industrie und des Gewerbes,
- Frühzeitiges Erkennen des Risikos negativer Veränderungen im Hinblick auf die Wasserversorgung und den Naturhaushalt.

Zur Überprüfung dieser Ziele werden neben anderen Messnetzen zur Umweltüberwachung die GÜN-Messnetze zur Überwachung der Grundwasserbeschaffenheit und –menge betrieben. Mit Hilfe der Messnetze gilt es eine flächenbezogene Aussage über die natürliche (geogene) Beschaffenheit des Grundwassers und ihre langfristigen, unter Umständen anthropogen verursachten, Veränderungen zu machen. Sie dienen ebenfalls dazu, die Herkunft und Regeneration des Grundwassers sowie die Eignung als Trinkwasser zu beurteilen und Wechselwirkungen zwischen Oberflächengewässern und dem Grundwasser festzustellen. Der Gewässerzustand wird an den Messstellen durch repräsentative, auch international vergleichbare Untersuchungen überwacht. Dazu werden geeignete chemische und physikalische Komponenten sowie der Grundwasserstand in einem ausreichend dichten Messstellennetz regelmäßig bestimmt.

Zudem sind die vielfältigen hydrogeologischen Verhältnisse zu berücksichtigen, die sich in Niedersachsen in den folgenden Grundwasserräumen widerspiegeln:

Inseln

Süßwasser in meist geringer Menge in Dünen und marinen Sanden auf Salzwasser im nahen Untergrund schwimmend.

Marschen

Grundwasser in wechselnder Menge und Beschaffenheit, bei Flussmarschen in oberflächennahen Sanden und Kiesen, die oftmals in Wechsellagerung mit schluff- und tonreichen Sedimenten lagern, in Küstennähe oftmals versalzen unter einer karbonat-silikatischen und organischen Schlickdecke, z.T. Süßwasser auf Salzwasser schwimmend; tiefere z.T. ergiebige Stockwerke vorhanden.

Niederungen

Grundwasser oberflächennah in Sanden und Kiesen; Mengen häufig erheblich; meist weich, aber häufig reich an organischen Stoffen (Moore) und Eisen; Gefahr der Verunreinigung von der Oberfläche her, außer bei Auelehmüberdeckung.

Talauen und Senken des Berglandes

Grundwasser oberflächennah; meist in erheblichen Mengen in Kiesen und Sanden; teils mäßig hart bis hart; Gefahr der Verunreinigung von der Oberfläche her, außer bei Auelehmüberdeckung.

Hohe Geest

Grundwasser in der Regel in flacheren und tieferen Stockwerken von sehr wechselnder Ergiebigkeit; vorwiegend weich, örtlich auch härter, eisenarm bis –reich; unter Mooren reich an organischen Bestandteilen.

Bergland mit mesozoischen Sedimentgesteinen

Grundwasser in unterschiedlichen Tiefen und in stark wechselnder Ergiebigkeit; in Klufftgrundwasserleitern verschiedenster Ausdehnung; größere Mengen nur in klüftigen Sandsteinen, Kalk- und Mergelsteinen, örtlich als Karstwasser, teils hart bis sehr hart, teils weicher; Schicht- und Störungsquellen.

Bergland mit Gipskarst

Unterirdisches Wasser in Klüften, Schloten und Höhlungen als Karstgrundwasser; stellenweise Quellen mit stark wechselnder Schüttung; Wasser sehr hart, gips- und kalkhaltig; wegen Verkarstung Gefahr der Verunreinigung von der Oberfläche her.

Bergland mit paläozoischen Sediment- und Vulkanit-/Plutonitgesteinen sowie Metamorphite

Grundwasser von geringer bis höchstens mittlerer Ergiebigkeit, vorwiegend auf Klüften und Störungen in stark gefalteten Sedimentgesteinen oder in klüftig-massigen Eruptivgesteinen, meist sehr weich, selten härter; zahlreiche, aber meist wenig ergiebige Spaltenquellen.

4 Aufgaben

Die im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) betriebenen Güte- und Standsmessnetze erstrecken sich auf das gesamte niedersächsische Grundwasser in den Flussgebietseinheiten Weser, Elbe, Ems und Vechte (Rhein) und werden nationalen und internationalen Verpflichtungen gerecht. Im Einzelnen haben die Güte- und Standsmessnetze Grundwasser folgende Aufgaben:

- **Dokumentation der aktuellen Grundwassergüte und des aktuellen Grundwasserstandes sowie das Erkennen längerfristiger Entwicklungen**

Der Zweck der Untersuchungen des Gütemessnetzes für das Grundwasser ist primär auf die Feststellung der Beschaffenheitsmerkmale im Gewässer (Immissionsmessungen) gerichtet. Die vorausschauende Beobachtung der Beschaffenheit beschränkt sich nicht von vornherein auf bestimmte Kenngrößen. Die maßgebenden natürlichen geogenen, hydrologischen und meteorologischen Verhältnisse werden ebenso berücksichtigt wie künftige Entwicklungen anthropogener Einwirkungen.

Die GÜN-Messnetze und -programme unterliegen einem ständigen Anpassungsprozess entsprechend aktueller umweltpolitischer Fragestellungen oder neuer rechtlicher Regelungen. Somit ist es besonders wichtig ein Konzept flexibel hinsichtlich der Messstellenauswahl und der Kenngrößenauswahl zu gestalten.

Die Auswertung der Grundwasserbeschaffenheitsdaten stellt insbesondere auf die Erfüllung folgender Aufgaben ab:

- Erstellung gesicherter und repräsentativer Aussagen über die regionale und landesweite Grundwassergüte
- Feststellung eingetretener oder sich abzeichnender, möglicherweise nachteiliger Veränderungen durch menschliche Einwirkungen und nach Möglichkeit Ermittlung der Ursachen (vorsorgende Beobachtung von Belastungspotentialen)
- Bereitstellung von Grunddaten für die Planung und Beurteilung von Eingriffen in den Wasser- und Naturhaushalt sowie Erfüllung nationaler und internationaler Berichtspflichten
- Sammlung, Aufbereitung und Veröffentlichung der Messergebnisse

- Kurzfristige Weitergabe kritischer Werte an Wasserbehörden sowie betroffene Grundwassernutzer sowie kurzfristige Beantwortung aktueller Fragestellungen
- Dokumentation der Verbesserung im Hinblick auf zukünftige Maßnahmen zur Verbesserung der Grundwasserqualität
- Abbildung von Stofffrachten zwischen Grund- und Oberflächengewässern mit Hilfe von Nährstoffbilanzierungsmodellen

Die Auswertung der Grundwasserstandsdaten verfolgt im Wesentlichen folgende Aufgaben:

- Langfristige Beobachtung der ungestörten Grundwasserverhältnisse sowie ihrer Veränderungen in Bezug auf natürliche und anthropogene Klimaschwankungen oder anderer anthropogener Einwirkungen
- Ermittlung der ungestörten Grundwasserneubildung im Verhältnis zu Niederschlag und Verdunstung,
- Erfassung der kurz- und langfristigen Grundwasserschwankungen (Mittelwerte, Extremwerte, Ganglinien)
- Ermittlung der Speicherzustände und der Strömungsverhältnisse,
- Ermittlung der Beziehung zwischen Grundwasserstand und Grundwassergüte in den einzelnen hydrogeologische Räumen und Teilräumen (zusammen mit dem Gütemessnetz)
- Erstellung von Grundwasser-Gleichenplänen (zusammen mit den Messungen Dritter)
- Erfassung und Trendermittlung diffuser, großflächiger und landschaftstypischer anthropogener Einwirkungen
- Abbildung der Austauschprozesse zwischen Grund- und Oberflächengewässern mit Hilfe von Modellen

Die Ziele der GÜN-Güte- und -Standsmessnetze stimmen mit denen der Überblicksüberwachung gemäß WRRL überein, die im Wesentlichen der Beobachtung langfristiger Trends, der Beschreibung von Auswirkungen auf Umweltqualitätsziele sowie grenzüberschreitender Effekte dient. Bei Erkennen von negativen Tendenzen können geeignete Gegenmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden.

Das Überblicksmessnetz allein reicht jedoch für flächendeckende und differenzierte Aussagen z.B. auch für die geforderte detaillierte Bewertung der Grundwas-

serkörper oder als Grundlage für Stellungnahmen und die Beratungstätigkeit des Gewässerkundlichen Landesdienstes nicht aus.

Es ist durch weitere, überwiegend kontinuierlich betriebene Messstellen, z.B. in den tieferen Grundwasserstockwerken, zu ergänzen.

Zum Erkennen und Bewerten anthropogener Gewässerbelastungen bzw. von Belastungsschwerpunkten sind im Bewirtschaftungszeitraum gezielte Messkampagnen in Grundwasserkörpern, die den guten Zustand nicht erreichen oder entsprechend gefährdet sind, durchzuführen. Letztere soll Belastungsschwerpunkte beschreiben bzw. Auswirkungen von Maßnahmen im Grundwasser dokumentieren. Sie kann deshalb auf Grundlage der bereits vorliegenden Daten räumlich und zeitlich flexibel betrieben werden. Wichtig zum Beurteilen des Gewässerzustands ist der Erhalt langfristiger Zeitreihen (Trendbeurteilung).

- **Schaffen von Grundlagen für wasserwirtschaftliche Maßnahmen und zur Überprüfung von Umweltzielen**

Die über die Güte- und Standsmessnetze regelmäßig gewonnenen Ergebnisse stellen eine wichtige Grundlage für wasserwirtschaftliche Planungen und Entscheidungen sowie den wasserrechtlichen Vollzug dar.

Darüber hinaus werden die Daten zur Festlegung und zum Überprüfen von Umweltzielen bzw. -qualitätsnormen sowie Grundwasserkörper bezogen zur Erfolgskontrolle umgesetzter Maßnahmen verwendet. Für die Erfolgskontrolle kommen insbesondere die Messwerte oberflächennah verfilterter Messstellen in Betracht, die die Veränderungen der Stoffeinträge über das Sickerwasser in das Grundwasser zuerst anzeigen. Ein Monitoring von Einzelmaßnahmen bedarf jedoch in der Regel eines standortbezogenen Untersuchungsprogramms, welches den Erfolg der jeweiligen lokalen Maßnahme darstellen kann.

- **Erkennen und Überwachen kritischer Grundwasserbelastungen**

Außergewöhnliche hydrologische und meteorologische Bedingungen sowie Unfälle können die Beschaffenheit des Grundwassers kurzfristig so nachteilig verändern, dass daraus Gefahrensituationen für andere Gewässernutzungen oder/und eine aquatische Lebensgemeinschaft entstehen.

In diesen Fällen sind die Grundwassermessstellen von besonderer Bedeutung, da sie bestimmte Kenngrößen kontinuierlich aufzeichnen und Gefährdungen registrieren können. Somit können die betroffenen Gewässernutzer hinsichtlich der Gefährdungen rechtzeitig informiert werden, die notwendigen Gegenmaßnahmen eingeleitet und eine weitergehende Beweissicherung veranlasst werden.

5 Aufbau der Messnetze

Während Belastungen der Atmosphäre und der Oberflächengewässer häufig unmittelbar erkennbar sind, können nachteilige Veränderungen im Grundwasser ohne entsprechende Überwachung lange verborgen bleiben. Voraussetzung für einen wirksamen Grundwasserschutz ist daher ein Netz von geeigneten Messstellen, aus dem das Wissen über Ursachen und Folgen von Belastungen gewonnen wird und mit dem gegebenenfalls der Erfolg von Schutzmaßnahmen überwacht werden kann.

Zur Überwachung des Grundwassers stehen im Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen (GÜN) derzeit ca. 11.000 Güte- und Standsmessstellen in einem Landesmessstellenpool zur Verfügung.

Dieser Messstellenpool setzt sich aus 3.500 landeseigenen Messstellen und 7.300 Messstellen Dritter zusammen, die die landeseigenen Messstellen ergänzen.

Die Festlegung der Messprogramme (Messturnus, Parameterumfang) der einzelnen Grundwassermessstellen im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen erfolgt dabei aufgrund regionaler und landesweiter Fragestellungen sowie unterschiedlichster nationaler und internationaler Berichtspflichten. Diese Vielfältigkeit wird durch verschiedene Messprogramme wiedergespiegelt, die in Kapitel 6 erläutert werden.

Eine Grundwassermessstelle aus dem Landesmessstellenpool kann sowohl einem oder gleichzeitig mehreren in Kapitel 6 erläuterten Messprogrammen zugeordnet sein (vgl. Anlage 1).

Dabei werden bewusst Synergieeffekte zwischen den Messprogrammen genutzt.

So sind z.B. nahezu alle Messstellen der oberen Grundwasserleiter des Programms Grundwasser Güte gleichzeitig Bestandteil des Programms WRRL Güte. Die an diesen Messstellen gewonnenen Daten werden somit in beiden Programmen berücksichtigt, was einen zusätzlichen Untersuchungsaufwand und die dadurch entstehenden Kosten vermeidet.

Messstellen in unteren Grundwasserleitern im Lockergestein bzw. Messstellen mit einer ausreichenden Deckschicht im Festgestein werden zukünftig nur noch alle drei Jahre (bisher 1x jährlich) beprobt. Auch dieses Beispiel verdeutlicht die Optimierung durch das vorliegende Messnetzkonzept.

Von den 3.500 landeseigenen Messstellen sind derzeit 2.000 in eines der in Kapitel 6 erläuterten Messpro-

gramme integriert, während von den ca. 7.300 Messstellen Dritter zum jetzigen Zeitpunkt rund 3.000 Messstellen im Rahmen der Messprogramme für die Analyse der Grundwassergüte und des -standes herangezogen werden.

Eine Liste der ca. 11.000 Messstellen des Landesmessstellenpools inklusive ihrer Zuordnung zu den Messprogrammen wird digital als Datenbank geführt und durch die Betriebsstellen des NLWKN gepflegt und aktualisiert.

Neben den landeseigenen Grundwassermessstellen werden in Niedersachsen im Rahmen von verschiedenen Messprogrammen zur Überwachung der Grundwassergüte und des -standes die Daten von Messstellen herangezogen, die durch Dritte betrieben werden.

Hierzu zählen vorwiegend die Grundwassermessstellen der einzelnen Wasserversorgungsunternehmen in Niedersachsen aber auch Messstellen von Städten, Gemeinden und Landkreisen aus deren Messnetzen oder zur Überwachung von Deponien, Bodenabbauten und zur Beweissicherung sowie weitere Messstellen von der Wasser- und Schifffahrtsverwaltung, der Bundeswehr, den Wasser- und Bodenverbänden etc. Derzeit sind dem NLWKN ca. 7.300 Grundwassermessstellen bekannt, die die landeseigenen Messnetze ergänzen. Sie können bei Bedarf in Absprache mit dem Messnetzpartner für bestimmte Messprogramme und Fragestellungen herangezogen werden. Die Untersuchungsdauer richtet sich dabei nach den Anforderungen des jeweiligen Messprogramms.

Die Unterstützung durch die Betreiber der Messstellen Dritter ist für den Betrieb einzelner Messprogramme von großer Bedeutung.

Vor allem die durch die Wasserversorgungsunternehmen erfassten Daten sollen zur Ergänzung der Datengrundlage des landesweiten Grundwassergütemessnetzes genutzt und deshalb zentral zusammengeführt werden.

Dazu sind die Stammdaten und die Untersuchungsergebnisse der Rohwasser- und Vorfeldmessstellen dem Gewässerkundlichen Landesdienst (GLD) zu übermitteln (vgl. § 89 NWG).

Der GLD koordiniert hierbei die Vorlage der Stamm- und Analysedaten (vgl. 6.1.10).

5.1 Gütemessnetz Grundwasser

Untersuchungen des Grundwassers auf chemische Inhaltsstoffe dienen dazu, die natürliche (geogene) Grundwasserbeschaffenheit in den bodenkundlich-geologisch verschieden gearteten Regionen Niedersachsens zu erkunden und frühzeitig festzustellen, wo und gegebenenfalls in welchem Maße nachteilige Veränderungen der Wasserqualität durch menschliche Einwirkungen eingetreten oder zu erwarten sind.

Die Messwerte werden unter anderem als Grunddaten für wasserwirtschaftliche Planungen, insbesondere für die Eignung des Grundwassers als Trinkwasser bzw. als Trinkwasserreserve sowie zur Beurteilung von Eingriffen in den Wasser- und Naturhaushalt benötigt.

Ausreichende Kenntnisse über die natürliche Beschaffenheit des Grundwassers und seine Veränderungen, z.B. infolge natürlicher Zusammensetzung des Untergrundes, Jahreszeit, Niederschlagsgeschehen und Grundwasserneubildung, sind auch Voraussetzung für die richtige Beurteilung festgestellter Verunreinigungen.

Die Grundwassergüte wird von einer großen Anzahl unterschiedlicher Faktoren beeinflusst. Dazu zählen insbesondere:

gebietscharakteristische Faktoren:

- Bodenart, Bodentyp,
- chemisch-physikalische Merkmale der Gesteine im Grundwasserbereich und in der ungesättigten Bodenzone,
- Ausbildung der Grundwasserleiter,
- hydraulische Bodenkennwerte (z.B. Durchlässigkeit),
- Geländere relief,
- Gewässerdichte.

zeitlich veränderliche Faktoren:

- Niederschlag, Verdunstung,
- Temperatur und Vegetation im Jahreszyklus,
- Flurabstände,
- biologische Merkmale im Grundwasserbereich und in der ungesättigten Bodenzone,
- Grundwasserstände, Grundwassergefälle.

anthropogene Einwirkungen:

- direkte und indirekte Einleitungen fremder Stoffe in das Grundwasser,

- Veränderungen in der Naturlandschaft (z.B. Versiegelung der Oberfläche, Landnutzung),
- Thermische Nutzung des Grundwasserleiters (z.B. Erdwärmesonden, Erdwärmekollektoren),
- Entnahme von Grundwasser.

Die Ergebnisse der Grundwassergüteüberwachung und die gewonnenen Erfahrungen werden auch unter dem Aspekt ausgewertet, wo eine weitere Ergänzung und Verdichtung der Grundwassergütemessungen oder des Messnetzes erforderlich ist und wo ggf. Messstandorte anderen Messnetzen und Messprogrammen zugeführt oder auch wieder aufgegeben werden können (Optimierung des Messnetzes). Die einzelnen im Rahmen des GÜN-Gütemessnetzes zu untersuchenden Parameter sind der Anlage 1 zu entnehmen.

Die zum Teil komplizierten geologischen, hydraulischen und hydrologischen Verhältnisse in Niedersachsen sind bei der Festlegung geeigneter aussagefähiger Messstellenstandorte zu berücksichtigen. So müssen an einem Standort Grundwasserleiter mehrerer Grundwasserstockwerke mit Messstellen unterschiedlicher Filterlage erfasst werden, die durch gering durchlässige Schichten getrennt sind oder zwischen denen das Wasser über "geologische Fenster" in den Zwischenschichten und entsprechende hydraulische Kontakte ausgetauscht wird. Zudem kann bei mächtigen Grundwasserleitern (ohne trennende Schichten) eine Verteilung von mehreren Filtern über die Tiefe sinnvoll sein.



Abbildung 2: Messstellen im landwirtschaftlich geprägten Umfeld

5.2 Standsmessnetz Grundwasser

Ein weiterer Bestandteil des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) ist die regelmäßige Beobachtung des Grundwasserstandes, die in Niedersachsen bereits eine lange Tradition hat (z.B. Messstelle Fuhrberg-Ort seit 1914).

Die Beobachtung der Grundwasserstände dient im Wesentlichen der Erfassung der Wasservorräte in den Grundwasserleitern und ihrer zeitlichen Veränderung sowie der Überwachung der räumlichen Auswirkungen von Grundwassernutzungen. Diese Kenntnisse sind notwendige Voraussetzungen für eine schonende, bedarfsgerechte Bewirtschaftung unserer Grundwasservorkommen und für wasserwirtschaftliche Planungen. Grundwassernutzungen wie Entnahmen für Trinkwasser, Brauchwasser oder Erdwärme benötigen diese Daten. Auch andere Bereiche wie z.B. Tiefbau, Bergbau, Bodenabbau, Gewässerbau oder Naturschutz profitieren von dem umfangreichen und historischen Datenbestand.



Abbildung 3: Grundwasserstandsmessung mittels Lichtlot

Der Grundwasserstand und seine Veränderungen werden hauptsächlich von folgenden Faktoren beeinflusst:

natürliche Faktoren:

- Klimatische Verhältnisse (z. B. Niederschlag, Temperatur, Verdunstung),
- Gestalt der Geländeoberfläche (Morphologie),
- Überirdisches Gewässernetz,
- Bodentyp, Bodenart,
- Hydrogeologie des Untergrundes.

anthropogene Faktoren:

- Landnutzung,
- "Versiegeln" der Erdoberfläche,
- Stauhaltungen,
- Gewässerausbau,
- Meliorationsmaßnahmen,
- Einleitungen in das Grundwasser,
- Grundwasserentnahmen,

- Einbauten in das Grundwasser,
- Abbau von Bodenschätzen.

Unter Berücksichtigung dieser Einflüsse gibt es zwei große Gruppen von Messstellen:

Solche, die vom Menschen weitgehend unbeeinflusst den natürlichen Grundwasserstand und seinen zeitlichen Gang erkennen lassen und solche, deren Messergebnisse mehr oder weniger stark von anthropogenen Einflüssen bestimmt sind.

Die Ergebnisse der Grundwasserstandsüberwachung und die gewonnenen Erkenntnisse werden zudem unter dem Aspekt der Optimierung des Standsmessnetzes ausgewertet.



Abbildung 4: Förderbrunnen im Wasserwerk Sandelermöns (Landkreis Friesland)

6 Betrieb der Messnetze

Der Betrieb des GÜN-Güte- und GÜN-Standsmessnetzes umfasst die Probenahme, die Durchführung der Vor-Ort-Messungen, die Untersuchung der Proben im Labor sowie die Wartung und die Unterhaltung der Messstellen, ferner die Sammlung, Plausibilitätsprüfung und Auswertung der erhobenen Daten und deren Darstellung in Berichten.

Die Landesmessstellen werden von den Betriebsstellen des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) betrieben. Der Betrieb der Messstellen Dritter obliegt dem jeweiligen Eigentümer bzw. Genehmigungsinhaber.

Die turnusmäßigen Messungen vor Ort und die Laboruntersuchungen der landeseigenen Messstellen werden im Regelfall vom NLWKN vorgenommen. Die Probenahme und die Untersuchung der Proben erfolgt nach der vorliegenden Messnetzkonzeption und nach den gesetzlichen Normen sowie den einschlägigen Richtlinien und Merkblättern der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), des Deutschen Vereins des Gas- und Wasserfaches (DVGW) und der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA).

Der Untersuchungsumfang in den staatlichen Grundwassergüte- und Standsmessnetzen ist durch diese Messnetzkonzeption festgelegt. Die Kenngrößen und deren Untersuchungsurnus sind in Anlage 1 zusammengestellt. Für ausgewählte Messstellen und/oder ausgewählte Kenngrößen kann der NLWKN einen besonderen Messturnus festlegen, wenn dies zur Erfüllung nationaler oder internationaler Berichtspflichten notwendig ist.

6.1 GÜN-Messprogramme

Im folgenden Kapitel werden die Messprogramme der niedersächsischen Grundwassergüte- und Standsmessnetze vorgestellt, die derzeit durchgeführt werden. Sie unterliegen einem stetigen Anpassungsprozess und können, aufgrund von geänderten regionalen und landesweiten Fragestellungen, jederzeit durch weitere Messprogramme ergänzt werden. Gleiches gilt für kurzfristig einzubindende Sonderuntersuchungen aufgrund aktueller umweltpolitischer Fragestellungen.

Auf Grundlage der Ergebnisse zu Sonderuntersuchungen erfolgt die Entscheidung, inwieweit eine An-

passung in Form der routinemäßigen Einbindung in die bestehende Konzeption erforderlich erscheint.

Der NLWKN betreibt derzeit an 2040 Standorten Landesmessstellen. Davon erfassen **1558** den Grundwasserstand und **594** (241 Messstellen des unteren und 353 Messstellen des oberen Grundwasserstockwerkes) die Grundwassergüte. Zum Messprogramm der WRRL zählen **759** Gütemessstellen (354 Messstellen des oberen Grundwasserstockwerkes sowie 405 Messstellen der WRRL). Mit den 241 Messstellen in den tieferen Grundwasserstockwerken ergeben sich somit insgesamt 999 Gütestandorte.

Die Verteilung der Messstellen auf die Messprogramme zeigt Abbildung 5.

Grundwasser-Messkonzept 2014				
GÜN-Messprogramme		Anzahl Messstellen Programm	Anzahl Messstellen Land	Anzahl Messstellen Dritte
Stand	Grundwasser-Stand	1584	1558	26
	WRRL-Stand	1121	903	218
	Klima-Stand	240	240	0
Güte	Grundwasser-Güte	601	594	7
	WRRL-Güte	1085	759	326
	WRRL-Pflanzenschutzmittel (inkl. LAWA PSM)	693	544	149
	Versalzung/Intrusion	394	216	178
	Sonderuntersuchungen	nach Bedarf	-	-
	Bodendauerbeobachtungsflächen	100	95	5
	Messstellen der Eigenüberwachung der Wasserversorgungsunternehmen	keine Angabe	-	-
	Nitrat- und Pflanzenschutzmittel (LAWA)	23	23	0
	Europäische Umweltschutzagentur (EUA)	106	106	0
	Evaluierung von Grundwasserschutzmaßnahmen in Trinkwassergewinnungsgebieten *	1410	44	1366

Abbildung 5: Übersicht Messprogramme 2014 (* Messstellen nicht Teil der GLD-Messnetze)

6.1.1 Grundwasser-Stand

Das Messprogramm Grundwasser-Stand umfasst derzeit 1.584 Messstellen und dient der Erfassung des Grundwasserspiegels in sämtlichen Grundwasserleitern in Niedersachsen. Hierzu werden, in Abhängigkeit der fachlichen Anforderungen und der gewählten Messtechnik, die, an dazu ausgewählten Messstellen täglich, wöchentlich oder monatlich ermittelten Grundwasserstände durch die Betriebsstellen des NLWKN ausgewertet.

Die Beobachtung des Grundwasserstandes wird durch Mitarbeiter der zuständigen NLWKN Betriebsstelle oder durch örtlich eingesetzte Beobachter vorgenommen. Die Erhebung des Grundwasserstandes

erfolgt vielerorts bereits mit Hilfe von Datensammlern und per Datenfernübertragung. Eine weitere Verbesserung der technischen Ausstattung der Messstellen ist vorgesehen.

Die Festlegung des Messturnus und der Einsatz von registrierenden Messgeräten liegen im Ermessen der zuständigen NLWKN Betriebsstelle. Ein verkürzter Messturnus oder eine kontinuierliche Beobachtung durch Datenlogger, ist insbesondere bei Messstellen mit häufigen und starken Schwankungen des Wasserstandes, wie z.B. im Festgestein, in der tidebeeinflussten Küstenregion, in unmittelbarer Nähe zu Fließgewässern oder bei Porengrundwasserleitern mit geringmächtigen und durchlässigen Deckschichten sinnvoll.



Abbildung 6: Auslesung eines Datenloggers im Gelände

6.1.2 WRRL-Stand

Bei der Überwachung des mengenmäßigen Zustands gemäß WRRL erfolgt keine Differenzierung zwischen einer überblicksweisen und einer operativen Überwachung. In Niedersachsen werden die Messstellen zur Überwachung des chemischen Zustands überwiegend auch zur Überwachung des Grundwasserstandes herangezogen, sofern sie aussagefähig für die mengenmäßige Beurteilung der Grundwasserkörper sind.

Für die Überwachung der Grundwassermenge wurden flächendeckend für alle Grundwasserkörper 1.121 Messstellen in Niedersachsen ausgewählt.

An den Messstellen wird mindestens monatlich der Grundwasserstand erfasst, zusätzlich werden bei Bedarf Wasserbilanzen für die Grundwasserkörper aufgestellt.

Dieses Messnetz ist die Basis für die nach WRRL erforderliche Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper.

Die Bewertung des mengenmäßigen Zustands erfolgt über Trendanalysen des Grundwasserspiegels an repräsentativen Messstellen. Im Festgestein werden weitere Informationen wie Quellschüttungen und Wasserbilanzen herangezogen.

In Zusammenhang mit der Bewertung gemäß „Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie“ hat sich herausgestellt, dass zum Teil durchaus weitere Messstellen und sachdienliche Zusatzinformationen herangezogen werden mussten, um eine fundierte Bewertung gemäß des Bewertungsschemas vornehmen zu können.

In den nächsten Jahren gilt es das Messprogramm über die Einbindung weiterer Messstellen aus dem Messstellenpool oder bei Bedarf über den Neubau von Messstellen zu optimieren.

Einzelfallbetrachtungen werden voraussichtlich auch zukünftig erforderlich sein.

Durch das an die EU-Kommission gemeldete niedersächsische Monitoring konnten alle Anforderungen der EG-Wasserrahmenrichtlinie erfüllt werden.

6.1.3 Klima-Stand

Das Messprogramm Klima-Stand umfasst 240 Messstellen an denen täglich der Grundwasserstand erfasst wird. Alle Messstellen gehören zum Messprogramm Grundwasser-Stand mit in der Regel monatlicher Erhebung der Abstichsdaten.

Die Ergebnisse sollen für die Bearbeitung von Klimafragen bzw. für die wasserwirtschaftliche Beurteilung von Klimaveränderungen zur Verfügung gestellt werden. Belastbare Aussagen zu Auswirkungen von Klimaveränderungen auf das Grundwasser sind bisher nicht möglich. Klimabedingte Folgenabschätzungen beruhen in der Regel auf Modellberechnungen, die im Wesentlichen Daten des Deutschen Wetterdienstes beruhen. Mit der Durchführung des Messprogramms Klima-Stand soll sowohl eine Beitrag für weitergehende Modellbetrachtungen als auch für die Überprüfung von Modellprognosen geliefert werden.

6.1.4 Grundwasser Güte

Das Messprogramm Grundwasser Güte setzt sich aus einem Grund- und Ergänzungsprogramm zusammen und umfasst derzeit 601 Messstellen.

Mit dem Grundprogramm werden im Lockergestein diejenigen Standardkenngößen bestimmt, die den Richtlinien der LAWA entsprechend zur Charakterisierung der Grundwasserbeschaffenheit herangezogen werden. Darüber hinaus dient es der Beobachtung kritischer Belastungsgrößen (z.B. Nitrat), mit deren Auftreten aufgrund der örtlichen Gegebenheiten oder nach bereits vorliegenden Messergebnissen gerechnet werden muss.

Die Messungen erfolgen bei Messstellen im Lockergestein bis etwa 30 m unter Grundwasseroberfläche in jährlichen Rhythmus und in den tiefer verfilterten Messstellen in einem 3-jährigen Turnus.

Für einzelne Messstellen und Messstellengruppen können je nach Kenntnisstand und Untersuchungsziel kürzere Messintervalle und zusätzliche Kenngößen festgelegt werden.

Die Untersuchung nach dem Ergänzungsprogramm umfasst die Bestimmung zahlreicher weiterer Inhaltsstoffe, die geogen, aber auch als Folge menschlicher Tätigkeit im Grundwasser vorkommen können.

Da unzählige Möglichkeiten der anthropogen bedingten Veränderung des Grundwassers denkbar sind, werden im Ergänzungsprogramm vor allem Kenngößen berücksichtigt, die – ggf. als Summenparameter – auf Schadstoffeinflüsse hinweisen (z.B. Bor als Indikator für Abwassereinfluss) oder nach vorliegenden Erfahrungen tatsächlich eine nachteilige Veränderung des Grundwassers bewirken. Dazu gehören z. B. Mineralölprodukte und leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, die in Gewerbe und Industrie in großen Mengen verwendet werden. Sie können entweder auf direktem Wege in den Untergrund und ins Grundwasser versickern (z. B. Ölschadensfälle), oder auch über die Atmosphäre und Niederschläge weiträumig verbreitet werden und ins Grundwasser gelangen.

Erhöhte Schwermetall- und Salzgehalte des Grundwassers können natürliche Ursachen haben (z. B. im Harz und in Küstennähe).

Sie können aber auch von metallverarbeitenden und chemischen Betrieben oder älteren Abfallablagerungen ausgehen. Auch außerhalb solcher Bereiche mit erhöhtem Schadstoffpotential sind, z. B. bei der Untersuchung von Trinkwasser nach der Trinkwasserverord-

nung, schon Schwermetalle nachgewiesen worden. Ein möglicher Eintragspfad ist die Mobilisierung von an sich wenig löslichen Mineralien infolge Versauerung des Niederschlags- und Sickerwassers (aus „Saurem Regen“). Daher wird das Grundwasser regelmäßig auf Chrom, Kupfer, Nickel, Zink, Blei, Cadmium, Quecksilber und Aluminium untersucht.

Eine Untersuchung nach dem Ergänzungsprogramm wurde und wird grundsätzlich, zusammen mit einer Untersuchung nach dem Grundprogramm, bei der ersten Probenahme an jeder Messstelle und danach alle drei Jahre vorgenommen. Der Parameter LHKW (Leichtflüchtigen Halogenierten Kohlenwasserstoffe) wird zukünftig alle 6 Jahre untersucht.

Dieser Messturnus erscheint hinsichtlich der normalerweise sehr langsam ablaufenden Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit als ausreichend und wird auch dem bisherigen Datendefizit zur Bewertung der Schwellenwerte gemäß WRRL und zur Bestimmung der Hintergrundwerte gerecht. Bei auffälligen Messwerten oder begründetem Verdacht (z.B. nach Schadensfällen) werden die Messintervalle verkürzt.

Der Standardparameterumfang für das Messprogramm Grundwasser Güte ist deutlich umfangreicher als die seitens der EG-Wasserrahmenrichtlinie geforderte Parameterliste der chemischen Qualitätskomponenten (siehe Anlage 1).

Die Messstellen im Festgestein sind in der Regel in größerer Tiefe verfiltert, so dass der genannte Messturnus des Lockergesteins nicht auf das Festgestein übertragbar ist. Um den Messturnus an die Verfilterung anzupassen, werden im Festgestein Messstellen mit einer Verfilterung im 1. Aquifer und einer unzureichenden Deckschicht jährlich und Messstellen, die eine ausreichende Deckschicht aufweisen und im 1. oder 2. Aquifer verfiltert sind, alle 3 Jahre beprobt.



Abbildung 7: Neubau einer Grundwassermessstelle

6.1.5 WRRL-Güte

Das Messprogramm WRRL-Güte umfasst 1.085 Messstellen und setzt sich hinsichtlich der zu erfassenden Kenngrößen aus einem Grund- und einem Ergänzungsprogramm zusammen. Nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie und der Grundwasserverordnung gilt es folgende anorganische Kenngrößen zu erheben und zu bewerten:

Ammonium, Nitrat, Chlorid, Sulfat, Leitfähigkeit, Sauerstoff, pH-Wert sowie die Schwermetalle Arsen, Blei, Cadmium und Quecksilber.

Gemäß *Monitoringkonzept Grundwasser Niedersachsen* vom 22.12.2006 ist zwecks Plausibilitätsprüfung der Grundwasseranalysen die Bestimmung weiterer Kenngrößen erforderlich.

Es sind nur zwei organische Kenngrößen definiert vorgegeben. Diese sind die Leichtflüchtigen Halogenierten Kohlenwasserstoffe (LHKW) Trichlorethen und Tetrachlorethen. Daneben sind ohne definierte Wirkstoffliste die Gruppe der Pflanzenschutzmittelwirkstoffe inklusive deren Stoffwechselprodukte angegeben.

Eine Wirkstoffliste für Niedersachsen wurde Anfang 2008 erarbeitet (siehe hierzu Kapitel 6.1.6 und Anlage 3). Der Mindestumfang der zu untersuchenden Wirkstoffe nach WRRL ist in der Anlage 1 im Messprogramm WRRL Güte fett markiert.

Die Grundwassergütemessstellen, die für eine chemische Bewertung des Grundwassers in Niedersachsen herangezogen werden, sind 2006 von den jeweiligen Betriebsstellen des NLWKN ausgewählt worden. Als Grundlage diente hierbei der von der AG Güte der

Fachgruppe Grundwasser erarbeitete „Leitfaden für die Auswahl von geeigneten Grundwassermessstellen für die niedersächsischen Grundwasserkörper im Rahmen des Grundwassermonitorings gemäß EG-WRRL“. Diese rund 1.000 Messstellen des Gütemessnetzes bilden das so genannte Überblicksmonitoring des Grundwassers gemäß WRRL und dienen der Beobachtung langfristiger Trends. Die Anforderungen an die überblicksweises Überwachung des chemischen Zustands werden zusätzlich durch sinnvolles Einbeziehen der Ergebnisse des operativen Monitorings vervollständigt. Die operativen Messstellen sind grundsätzlich problemorientiert sowie räumlich und zeitlich flexibel angelegt. Die Auswahl erfolgt in Abhängigkeit von der jeweiligen Belastungssituation. Auswahl und Parameterumfang werden regelmäßig überprüft und gegebenenfalls aktualisiert.

Dabei ist allerdings zu beachten, dass eine bestimmte Kontinuität der Messstellen im Hinblick auf langjährige Zeitreihen erhalten bleibt.

Die Gesamtheit der operativen Messstellen ergänzt die Überblicksmessstellen im notwendigen Umfang. Dadurch werden Grundlagen für Bewertungen, für wasserwirtschaftliche und sonstige Planungen sowie für Entscheidungen und Maßnahmen der Vollzugsbehörden geschaffen.

Im Zusammenhang mit der Bewertung gemäß „Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie“ hat sich herausgestellt, dass zum Teil durchaus weitere Messstellen herangezogen werden mussten um sachdienliche Zusatzinformationen zu erlangen und um eine fundierte Bewertung gemäß der Kriterien vornehmen zu können. Auch diese haben zum Teil nicht ausgereicht, um alle Grundwasserkörper über festgelegte Kriterien bewerten zu können, so dass hier eine Einzelfallbetrachtung notwendig wurde. In den nächsten Jahren gilt es das Messprogramm über die Einbindung weiterer Messstellen aus dem Messstellenpool oder bei Bedarf über den Neubau von Messstellen zu optimieren.

Einzelfallbetrachtungen werden voraussichtlich auch zukünftig erforderlich sein.

6.1.6 Pflanzenschutzmittel und Metabolite

Seit vielen Jahren wurde im Rahmen des Gewässerüberwachungssystems Niedersachsen (GÜN) eine Auswahl von 106 Grundwassermessstellen auf Pflanzenschutzmittel-Wirkstoffe und einige Metabolite untersucht.

In den Jahren 2008 und 2009 wurden auf Beschluss der Fachgruppe Grundwasser alle Messstellen des Überblicksmonitorings in Niedersachsen auf PSM untersucht (1.031 Messstellen).

Im Vorfeld zu diesem umfangreichen Untersuchungsprogramm wurde der bisherige Parameterumfang überarbeitet. In 2010 wurde eine Sonderuntersuchung auf nicht relevante Metabolite (nrM) durchgeführt. Nach Abschluss dieser Untersuchungen und auf der Grundlage der Ergebnisbewertung wurde der Parameterkatalog erneut insbesondere um nrM erweitert.

Mit Hilfe folgender Kriterien wurde der derzeitige Messgrößenumfang von insgesamt 129 zu untersuchenden Wirkstoffen und Metaboliten (inkl. nrM) festgelegt (siehe Anlage 3):

- Aktuelle Anwendungsempfehlungen zum Wirkeinsatz der Landwirtschaftskammer Niedersachsen,
- Hohe Anwendungsmengen (sofern hierzu Informationen vorlagen),
- Wirkstofffunde bisheriger PSM-Sonderuntersuchungen im Grundwasser (GÜN),
- Wirkstofffunde aller Bundesländer der Jahre 2004-2006,
- Wirkstofffunde im Oberflächengewässer in Niedersachsen,
- Einbindung der vom Bundesamt für Verbraucherschutz und Lebensmittelsicherheit (BVL) veröffentlichten nicht relevanten Metabolite der Wirkstoffe Chloridazon, Chlorthalonil, Dimethachlor, Metazachlor und S-Metolachlor, die in Lysimeterstudien mit maximalen Jahresdurchschnittskonzentrationen von mehr als 10 µg/l gemessen wurden.
- Einbindung aller nrM, die im Rahmen der Sonderuntersuchung 2010 größer 0,1 µg/l nachweisbar waren.

Die Erstellung regional differenzierter Wirkstofflisten für Niedersachsen ist nicht primäres Ziel der Untersuchungen innerhalb des GÜN.

Über das GÜN-Monitoring sollen Datengrundlagen erarbeitet werden, die es erlauben auch zukünftig gefährdete Gebiete zu ermitteln, um rechtzeitig und

bedarfsgerecht über fundierte Maßnahmen gegensteuern zu können.

Zudem wird es auch im Rahmen der WRRL weiterhin notwendig sein, die Grundwasserkörper hinsichtlich Ihrer Gefährdung im Zusammenhang mit Pflanzenschutzmitteln und deren Metabolite zu beobachten und zu bewerten und bei Bedarf entsprechende Maßnahmen vorzusehen.

Auch dienen die Untersuchungsergebnisse zur Erarbeitung von Empfehlungen für Untersuchungsumfänge von Dritten.

Beispielsweise sind gemäß Anlage 2 der Trinkwasserverordnung (TrinkwV) nur Pflanzenschutzmittel und Biozidprodukte zu überwachen, deren Vorhandensein in einer bestimmten Wasserversorgung wahrscheinlich ist. Die Untersuchungsergebnisse des PSM-Monitoring in Niedersachsen können bei der Erstellung dieser Untersuchungslisten unterstützen.

Die Erfahrungswerte aus dem PSM-Monitoring fließen ebenfalls in die Überarbeitung der Parameterliste, der im Rahmen der Eigenüberwachung der Wasserversorgungsunternehmen (§ 89 NWG) zu untersuchenden Pflanzenschutzmittel einschließlich ihrer toxischen Hauptabbauprodukte (Metaboliten) ein

Der Untersuchungsumfang ist stetig den aktuellen Anforderungen anzupassen. Dieses umso mehr, als ständig verbesserte oder neue Wirkstoffe auf den Markt gebracht werden. Hierzu wird es notwendig sein, bezüglich des Messgrößenumfanges auf die neuen Entwicklungen in Absprache mit der Landwirtschaftskammer Niedersachsen (LWK) zu reagieren.

Regionale Aspekte sollten sinnvoller Weise dort einbezogen werden, wo es um gesetzliche Überwachungstätigkeiten oder um die Erfolgskontrolle von Maßnahmen geht.

Im Rahmen des Messprogramms PSM und Metabolite werden 693 Messstellen, die anhand einheitlicher Auswahlkriterien festgelegt wurden, in einem 6-jährigen Messturnus beginnend im Jahr 2011 untersucht.

In den jeweiligen Folgejahren werden nur Messstellen untersucht, bei denen im Vorjahr entweder Befunde von Wirkstoffen und relevanten Metaboliten größer der halben Qualitätsnorm (0,05 µg/l) oder Befunde von nicht relevanten Metaboliten größer dem gesundheitlichen Orientierungswert (1 oder 3 µg/l) nachgewiesen wurden. Die bisherigen 106 EUA-Messstellen werden ein Teil des Messprogrammes darstellen, welche alle 3 Jahre untersucht werden müssen, so dass auf vergangene Ergebnisse für Trendauswertungen seitens der

LAWA zurückgegriffen werden kann. (siehe Kap. 6.1.12)

Um möglichst viele Informationen hinsichtlich der Messstellen mit Berichtspflichten zu bekommen, sollen auch die Messstellen der Messprogramme LAWA-Nitrat, BDF und EUA berücksichtigt werden.

Auch sollen die im Zusammenhang mit der WRRL ausgewiesenen Gebiete der Maßnahmenkulissen besonders berücksichtigt werden, um hier eine Erfolgskontrolle der Maßnahmen dokumentieren zu können. Des Weiteren sollen Gebiete berücksichtigt werden, deren Datenlage derzeit eine Verschlechterung befürchten lassen.

6.1.7 Versalzung

Die Versalzung des Grundwassers in Niedersachsen spielt vor allem in den Küstengebieten durch den Eintritt des versalzten Meerwassers aber auch im Bereich von Salzstrukturen im Untergrund durch Ablaugung eine Rolle. Es kann darüber hinaus durch die Düngung landwirtschaftlicher Flächen und die Uferfiltration von versalztem Flusswasser (z.B. aus der Weser) ein Eintrag von Salzen ins oberflächennahe Grundwasser erfolgen.

Um die Ausdehnung der landesweiten Versalzung und eine mögliche Veränderung der Salz-Süßwassergrenzen zu ermitteln, wurde 2010 durch den NLWKN das landesweite Messprogramm Versalzung mit insgesamt 394 Messstellen eingerichtet. Davon sind 216 Messstellen des Landes.

Gerade im Bereich der Trinkwassergewinnung spielt die Beobachtung der Versalzung eine große Rolle, da durch das Messprogramm eine mögliche Versalzung der für die Trinkwassergewinnung genutzten Grundwasserleiter frühzeitig erkannt und mögliche Gegenmaßnahmen ergriffen werden können.

Zudem sind für die Einstufung des chemischen Zustands nach WRRL Anzeichen für anthropogen bedingte Intrusionen von Salzen zu erkennen und zu berücksichtigen.

Die Messstellen, die 2010 für das Programm Versalzung ausgewählt wurden, setzen sich sowohl aus landeseigenen als auch aus Messstellen Dritter zusammen.

Neben Messstellen, die bereits eine Versalzung aufgrund von erhöhten Chlorid- und Sulfatwerten aufzeigen, werden im Zuge des Messprogramms auch Messstellen untersucht, die aufgrund ihrer Lage potentiell versalzungsgefährdet sind und somit als Indikator-

messstellen für eine Veränderung der Salz-Süßwassergrenze fungieren.

An diesen lagebezogen ausgewählten Messstellen ohne bisherige Belastung wird zukünftig jährlich eine Beprobung durchgeführt, um mögliche Intrusionen frühzeitig zu erkennen und gegebenenfalls Maßnahmen zu ergreifen, um einer Versalzung rechtzeitig entgegen zu wirken.

An Grundwassermessstellen, an denen bereits eine mögliche Tendenz zur Versalzung ermittelt werden konnte (Chloridwerte > 100 mg/l), ist die Trendentwicklung alle drei Jahre zu beobachten.

Messstellen, die mit Chloridwerte von > 250 mg/l bereits eine Versalzung aufweisen und bei denen der Ursprung der Versalzung bekannt ist (z.B. Salzstock, Meerwasser), werden nur nach Bedarf bzw. Einzelfallentscheidung der zuständigen Betriebsstelle analysiert, soweit sie nicht Bestandteil eines anderen Programms (z.B. Grundwasser Güte oder WRRL Güte) sind.

6.1.8 Sonderuntersuchungen

Das Auftreten weiterer Schadstoffe anthropogenen Ursprungs, wie z. B. schwerflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe (SHKW) oder polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) wird nicht in regelmäßigem Turnus, sondern nach jeweiligem Erkenntnisstand und -bedarf über Sonderuntersuchungen ermittelt. Bei der Konzeption von Sonderuntersuchungen kann es je nach Fragestellung sinnvoll sein, regionale Schwerpunkte zu setzen, so dass sich ausgewählte Messstellengruppen ergeben.

Sonderuntersuchungen bedürfen einer eigenen Konzeption und sind zeitlich befristet.

Sonderuntersuchungen können sich beispielsweise auch auf Parameter des Grund- und Ergänzungsprogramms beziehen, die dann in kürzeren Zeitintervallen und ggf. auch an zusätzlichen Messstellen des Messstellenpools erhoben werden sollen. Der Part der Sonderuntersuchungen zu Pflanzenschutzmittelwirkstoffen und Metaboliten inklusive deren Stoffwechselprodukte wird im Kapitel 6.1.6 beschrieben.

Auf Grundlage der Bewertung der Sonderuntersuchungsergebnisse erfolgt die Entscheidung, inwieweit es sinnvoll ist weitere Parameter, andere Zeitintervalle oder weitere Messstellen mit in die Routine, d.h. mit in die bestehenden Messprogramme aufzunehmen oder sogar ein neues Messprogramm in die Konzeption einzubinden.

Aufgrund aktueller umweltpolitischer Fragestellungen werden derzeit Sonderuntersuchungen zu Perfluorierten Tensiden (PFT), Uran und Cadmium durchgeführt. Hier wird ggf. eine entsprechende Entscheidung nach Abschluss der Sonderuntersuchungen anstehen.

Die Erfassung von radioaktiven Stoffen künstlichen Ursprungs erfolgt in Niedersachsen nach dem Gesetz zum vorsorgenden Schutz der Bevölkerung gegen Strahlenbelastung (Strahlenschutzvorsorgegesetz StrVG) und über Messungen der Umgebungsüberwachung kerntechnischer Anlagen nach der Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung (REI).

Beide Messprogramme weisen eine Abnahme der Konzentrationen an radioaktiven Stoffen künstlichen Ursprungs in Niedersachsen auf. Die Erfassung von radioaktiven Stoffen ist daher nicht mehr Gegenstand des Gewässerüberwachungssystems.

Auszüge aus den Messprogrammen nach StrVG und REI finden sich in den Jahresberichten „Umweltraadioaktivität und Strahlenbelastung“ des Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (http://www.bfs.de/de/bfs/druck/uus/JB_archiv.html 8.12.2009) und im Umweltbericht des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz (http://www.umweltbericht.niedersachsen.de/master/C2_4373398_L20_D0.html 8.12.2009).

Sonderuntersuchungen werden in Abhängigkeit von der Aufgabenstellung von den NLWKN Betriebsstellen durchgeführt.

In besonderen Fällen werden auch Untersuchungsaufträge an Dritte vergeben.

6.1.9 Grundwasseruntersuchungen an Bodendauerbeobachtungsflächen

Die Niedersächsische Landesregierung hat im Jahre 1990 die Einrichtung eines Bodendauerbeobachtungsprogramms für Niedersachsen beschlossen, um für das Umweltmedium Boden über ein Monitoringsystem zur frühzeitigen Risikovorhersage als Grundlage für nachhaltige Daseinsvorsorge zu verfügen.

Um mögliche Veränderungen zu dokumentieren, führt das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) das niedersächsische Bodendauerbeobachtungsflächenprogramm durch.

Hierzu wurde in Kooperation mit anderen Landesdienststellen ein Netz von insgesamt 90 Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) aufgebaut (70 landwirtschaftlich (BDF-L) und 20 forstlich (BDF-F) genutzte Standorte).

Ziel ist es, mögliche Bodenveränderungen aufzudecken, Ursache und Auswirkungen zu bewerten und zu prognostizieren.

Die Auswahl von repräsentativen Bodendauerbeobachtungsflächen (BDF) erfolgte anhand geowissenschaftlicher Kriterien wie Boden- und Gesteinsverhältnisse, Klima und Morphologie. Darüber hinaus berücksichtigte das LBEG typische Bodennutzungen (Land- und Forstwirtschaft, Naturschutzflächen) und Belastungsfaktoren (Immissionen, nutzungsbedingte Belastungen etc.). Knapp die Hälfte der BDF (43) wurden stellvertretend für bestimmte Bodenbelastungssituationen ausgewählt, beispielsweise Siedlungsgebiete, Immissionsgebiete, Auengebiete mit belasteten Flusssedimenten sowie erosionsgefährdete Gebiete. Die übrigen 47 BDF geben die Vielfalt der niedersächsischen Böden unter ortsüblicher Bewirtschaftung wieder. Sie dienen auch als Referenz für Flächen mit spezifischer Belastung.

Auf den Bodendauerbeobachtungsflächen werden an flächen- und bodenrepräsentativen Standorten bodenschutzrelevante Einflüsse erhoben.

Dabei werden alle wichtigen Daten aus der Boden-, Luft- und Gewässerüberwachung erfasst und zusammengeführt, um so die Eigenschaften und die Belastungssituationen der Böden festzustellen und deren zeitliche Veränderung aufzuzeigen.

Neben einer bodenphysikalischen, -chemischen und -mikrobiologischen Grundinventur werden zeitabhängige Untersuchungen der ein- und ausgehenden Stoffströme durchgeführt. Die Bilanzierung der Stoffflüsse beinhaltet die Niederschlagsbeschaffenheit (Eintrag luftgetragener Stoffe) sowie die Beobachtung des Grundwassers nach Menge und Beschaffenheit.

Boden und Grundwasser sind von den Stoffflüssen her als ein verbundenes System zu sehen.

Die Messungen sollen eine Information liefern, wie und ob sich bestimmte Nutzungen und Nutzungsänderungen in der Grundwasserbeschaffenheit widerspiegeln.

Der Betrieb der 100 Grundwassermessstellen an Bodendauerbeobachtungsflächen obliegt den Betriebsstellen des Niedersächsischen Landesbetriebes für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN). Das Grundprogramm wird 2 x jährlich und das Ergänzungsprogramm im 3 jährigen Turnus durchgeführt (vgl. Anlage 1). Bei Bedarf werden in Abstimmung mit dem LBEG seitens des NLWKN Sonderuntersuchungen durchgeführt.

6.1.10 Messstellen der Eigenüberwachung der Wasserversorgungsunternehmen (§ 89 NWG)

Gemäß § 89 Abs. 1 des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) sind die Unternehmen der öffentlichen Wasserversorgung verpflichtet, die Beschaffenheit des zur Trinkwasserversorgung gewonnenen Wassers (Rohwasser) auf ihre Kosten untersuchen zu lassen. Art und Umfang der Untersuchungen können von der zuständigen Wasserbehörde näher bestimmt werden. Anthropogen verursachte hydrochemische Veränderungen im Grundwasser können durch langfristige, kontinuierliche Beobachtungen an einzelnen Messstellen frühzeitig erkannt werden.

Daher ist das Rohwasser jedes Einzelbrunnens einer Brunnengruppe vor einer Vermischung grundsätzlich getrennt zu untersuchen.

Eine Bündelung von Rohwassermessstellen zu einer Mischrohwassermessstelle ist nur zulässig bei Messstellen in vergleichbaren hydrogeologischen Positionen und wenn eine wesentliche hydrochemische Differenzierung nicht erkennbar ist.

Des Weiteren sind die Unternehmen der öffentlichen Trinkwasserversorgung nach § 89 Abs. 2 NWG verpflichtet, zur frühzeitigen Erkennung nachteiliger Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit Messstellen im Einzugsgebiet ihrer Grundwasserentnahmen (Vorfeldmessstellen) zu errichten und zu betreiben, wenn Tatsachen die Annahme rechtfertigen, dass es zu nachteiligen Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit kommen kann. Anzahl und Lage der erforderlichen Vorfeldmessstellen sowie Art und Umfang der Messungen kann die zuständige Wasserbehörde näher bestimmen.

Vorfeldmessstellen erfassen Grundwasser, das erst später als Rohwasser gefördert wird. Sie sind nach Lage und Art so zu positionieren, dass nachteilige Veränderungen des Grundwassers frühzeitig erkannt werden und Gegenmaßnahmen rechtzeitig eingeleitet werden können. Die Vorwarnzeit, die sich aus der Fließzeit des Grundwassers und dem Probenahmeintervall ergibt, sollte mindestens ein Jahr betragen. Vorfeldmessstellen sind zu errichten und zu betreiben, wenn Tatsachen vorliegen, die eine konkrete Gefahr einer signifikanten Minderung der Qualität des Rohwassers begründen.

In die Gefahrenanalyse sind sowohl die im Einzugsbereich der Wassergewinnungsanlage anzutreffenden Nutzungen als auch die hydrogeologische Struktur und

die hydraulischen und hydrochemischen Verhältnisse einzubeziehen.

Die im Zuge der Eigenüberwachung des Rohwassers sowie aus der Beobachtung der Vorfeldmessstellen erhobenen Daten dienen den Wasserversorgungsunternehmen zur Qualitätssicherung. Die Daten sollen darüber hinaus zur Ergänzung der Datengrundlage des landesweiten Grundwassergütemessnetzes genutzt und deshalb zentral zusammengeführt werden. Dazu sind die Stammdaten und die Untersuchungsergebnisse der Rohwasser- und Vorfeldmessstellen dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) zu übermitteln.



Abbildung 8: Hinweisschild Wasserschutzgebiet

6.1.11 Nitrat- und Pflanzenschutzmittelprogramme (Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser)

Die Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) ist ein Zusammenschluss der für die Wasserwirtschaft und das Wasserrecht zuständigen Ministerien der Bundesländer der Bundesrepublik Deutschland.

In regelmäßigen Abständen werden von der LAWA Berichte zur Grundwasserbeschaffenheit hinsichtlich der Belastung des Grundwassers mit Pflanzenschutzmitteln (PSM) und Nitrat in Deutschland erstellt. Sie dienen dazu die aktuelle Belastung des Grundwassers und deren zeitliche Entwicklung bundesweit darzustellen.

Für Pflanzenschutzmittel (PSM) sowie deren nicht relevante Abbauprodukte (nicht relevante Metabolite)

gibt Anhang I der Richtlinie 98/83/EG Grenzwerte für das Grund- und Trinkwasser von 0,1 µg/l für die Einzelsubstanz und 0,5 µg/l für Pflanzenschutzmittel insgesamt vor. Diese Grenzwerte sind auch in der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie 2000/60/EG vom 23.10.2000 entsprechend übernommen worden.

Um für den PSM-Bericht vergleichbare Auswertungen und Darstellungen zu erreichen, die zu bundesweiten Übersichten zusammengefasst werden können, wurden einheitliche Vorgaben zur Erstellung der PSM-Länderberichte gemacht:

- Messstellen aus dem ersten Grundwasserstockwerk mit Filtertiefen bis zu max. 40 m unter Gelände (oberflächennahes Grundwasser),
- Verwendung aller verfügbaren Daten aus den Grundwasserüberwachungsmessnetzen der Behörden, der Wasserversorgungsunternehmen, von privaten Förderern und aus Einzelwasserversorgungen,
- Meldung der Daten von Grundwassermessstellen (einschließlich Quellen), von Förderbrunnen (Rohwasser) oder von Betriebswasserversorgungen und von Einzelwasserversorgungsanlagen.

Gemäß Artikel 10 der Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz der Gewässer vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen ist die Bundesrepublik Deutschland verpflichtet, am Ende jedes Vierjahresprogramms einen Bericht vorzulegen, der die im Anhang V der Richtlinie geforderten Informationen enthält.

In diesem Zusammenhang erstellt die LAWA unter Berücksichtigung folgender Vorgaben regelmäßig den Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit Nitrat:

- Messstellen im oberflächennahen Grundwasserleiter (oberstes Grundwasserstockwerk, freies Grundwasser ohne bindige Deckschicht),
- Messstellen mit bereits vor 1995 deutlich erhöhtem Nitratgehalt,
- Messstellen mit eindeutigem Bezug zu landwirtschaftlich genutzten Flächen,
- Aussagefähigkeit für ein möglichst großes Einzugsgebiet.

Bei diesem Messnetz (Belastungsmessnetz) handelt es sich um ein Emittentenmessnetz für Nitratreinträge aus der Landwirtschaft in das Grundwasser. Mit einem Belastungsmessnetz kann der Nachweis geführt wer-

den, ob die eingeleiteten Maßnahmen zu einer Verbesserung der Nitrat-Situation im Grundwasser führen. Die Messstellen werden mindestens einmal jährlich beprobt. Probenahme und Analytik erfolgen nach vergleichbaren Kriterien.

Die gezielt ausgewählten Messstellen des Belastungsmessnetzes sind nicht dazu geeignet, eine allgemeine Gesamtübersicht über die Nitratbelastung im oberflächennahen Grundwasser Deutschlands zu liefern.

Für eine ausgewogene Übersicht wurden bundesweit rund 800 repräsentative Messstellen ausgewählt. Es handelt sich hierbei um die Messstellen des Messnetzes zur jährlichen Berichterstattung an die Europäische Umweltagentur (EUA-Messnetz, siehe Kapitel 6.1.12). Zwecks Berichterstellung werden seitens der LAWA Unterausschüsse benannt, an die die Bundesländer die entsprechenden Nitrat- und PSM-Daten melden. In Niedersachsen werden im Rahmen der LAWA-Berichterstattungen derzeit 106 Messstellen für die Untersuchungen auf PSM und 23 Belastungsmessstellen für den Parameter Nitrat herangezogen.

6.1.12 Europäische Umweltagentur (EUA)

Die Europäische Umweltagentur (EUA) ist eine Einrichtung der Europäischen Union und dient dazu umweltrelevante Daten aus Europa zentral zu erfassen und auszuwerten. Sie koordiniert das Europäische Umweltinformations- und Umweltbeobachtungsnetz (EIONET).

Deutschland unterliegt gegenüber der EUA bestimmten Berichtspflichten, wobei die Bundesländer die erforderlichen Daten jährlich an das Umweltbundesamt liefern, welches die Daten überprüft und sie ihrerseits an die Europäische Umweltagentur in Kopenhagen weiterleitet.

Für eine ausgewogenere Übersicht wurden für Deutschland rund 800 repräsentative Messstellen ausgewählt, die aussagekräftig für oberflächennahe Hauptgrundwasserleiter sind. Die Auswahl der Messstellen berücksichtigt die geogene Hintergrundbeschaffenheit und diffuse Belastungen aus anthropogenen Einträgen. Die Länder können bei Vorliegen maßgeblicher Gründe Messstellen verlegen, neu einrichten oder aufheben. Die zu übermittelnden Messgrößen sowie die hierzu erforderlichen Datenformatvorgaben sind in der "Verwaltungsvereinbarung zwischen Bund und Ländern über den Datenaustausch im Umweltbereich" verbind-

lich festgelegt (Beschluss der Umweltministerkonferenz in 2002).

Von Niedersachsen werden 106 Messstellen jährlichen über das Umweltbundesamt an die Europäische Umweltagentur gemeldet (EUA-Messnetz). Der Umfang der zu übermittelnden Beschaffenheitsdaten ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Messgrößen des Grundprogramms sollen mindestens einmal jährlich erfasst werden und die Messgrößen der Sonderprogramme LHKW, Pflanzenschutzmittel und Spurenmetalle / Metalloide sollen mindestens alle 3-5 Jahre durchgeführt werden.

6.1.13 Evaluierung von Grundwasserschutzmaßnahmen in Trinkwassergewinnungsgebieten

Das Messprogramm „Evaluierung von Grundwasserschutzmaßnahmen in Trinkwassergewinnungsgebieten“ umfasst derzeit 1.410 Messstellen, sind nicht Teil des GLD-Messnetzes und daher nachrichtlich erwähnt.

Dieses Messprogramm wurde in den Trinkwassergewinnungsgebieten der Trinkwasserschutzkooperationen Niedersachsens eingerichtet, um Informationen über die Auswirkung der Grundwasserschutzmaßnahmen (Freiwillige Vereinbarungen, NAU-Maßnahmen und Wasserschutzzusatzberatung) zu erhalten. Aus diesem Grund erfolgt im Wesentlichen eine Beobachtung der Belastungsgröße Nitrat, wobei auch alle anderen an den Erfolgskontrollmessstellen erhobenen Kenngrößen aufgenommen werden. Der Umfang der erhobenen Kenngrößen sowie der Messturnus fallen bei den einzelnen Erfolgskontrollmessstellen unterschiedlich aus.

Die Erfolgskontrollmessstellen werden in 4 Gruppen eingeteilt:

1. Messstellen im Bereich < 5 m unter Grundwasseroberfläche (677 Mst.)
Zweck dieser Messstellen ist die Beobachtung des jüngsten Grundwassers, um frühzeitig Informationen über die Auswirkung der Grundwasserschutzmaßnahmen zu erhalten. Die geringe Filtertiefe soll darüber hinaus Ergebnisse liefern, die nicht durch Denitrifikationsprozesse im Grundwasserleiter überprägt sind, wie dies bei tieferen Filterlagen der Fall sein kann. Messstellen die folgende Kriterien erfüllen, werden dieser Bewertungskategorie zugeordnet:
 - die Filterstrecke repräsentiert jüngstes Grundwasser, d.h. oberster Grundwasserleiter < 5 m unter Grundwasseroberfläche
 - eine Denitrifikation im Grundwasserleiter sollte weitestgehend noch nicht stattgefunden haben
2. Messstellen im Bereich 5 - 20 m unter Grundwasseroberfläche (518 Mst.)
Dieser Gruppe werden alle flach verfilterten Messstellen zugeordnet, die die o. g. Kriterien nicht erfüllen und deren Verfilterung im Tiefenbereich zwischen 5 und 20 m unter Grundwasseroberfläche liegt.
3. Messstellen im Bereich >20 m unter Grundwasseroberfläche (156 Mst.)
Dieser Gruppe werden alle Messstellen zugeordnet die die o. g. Kriterien nicht erfüllen und deren Verfilterung im Tiefenbereich >20 m unter Grundwasseroberfläche liegt.
4. Weitere Messstellen (59 Mst.)
Dieser Gruppe werden alle Messstellen zugeordnet, die den drei zuvor genannten Gruppen nicht zugeordnet werden konnten (z.B. Quellen).

6.2 Probenahme, Probenvorbereitung und Analytik

Die im Rahmen des Gütemessnetzes Grundwasser zu untersuchenden Proben der landeseigenen Messstellen sind grundsätzlich Einzelproben. Probenahme und Untersuchung erfolgen in der Regel durch die jeweils regional zuständigen Betriebsstellen des NLWKN.



Abbildung 9: Grundwasserprobenahme im Gelände

Aus Gründen der Einheitlichkeit und Qualitätssicherung werden die Verfahren für die Entnahme der chemischen Proben, deren Vorbehandlung, Transport und Lagerung und die Bestimmungsmethoden vorgegeben. In Fällen, in denen nationale oder internationale Messprogramme andere Methoden verbindlich vorschreiben, sind diese Methoden zusätzlich anzuwenden, sofern die Vergleichbarkeit der Methoden nicht nachgewiesen ist. Bei der Durchführung der Probenahme sowie hinsichtlich der Qualitätssicherung sind die im Fachmodul Wasser der LAWA zitierten Merkblätter zur Analytischen Qualitätssicherung (AQS-Merkblätter) anzuwenden.

Für die Untersuchungen sind genormte Analyseverfahren anzuwenden. Diese können dem Anhang des Fachmoduls Wasser entnommen werden (siehe Kapitel 7).

6.2.1 Probenahme

Die Probenahmegeräte für die im Rahmen des Gewässerkundlichen Landesdienstes durchgeführten Güteüberwachungen des Grundwassers dürfen nicht bei der Beprobung von Emittenten- und Belastungsmessstellen verwendet werden, um Verfälschungen im Spurenbereich vorzubeugen.

Zur Probenahme bei Quellen können Schöpfgeräte eingesetzt oder Probenflaschen unmittelbar befüllt werden. Die Proben sind nach Möglichkeit direkt am Quellaustritt zu entnehmen. Beeinflussungen des Probenwassers (z.B. durch Kontakt) sind zu vermeiden. Quellen, die einen Rückstau aufweisen, sind bei Entnahme von Proben für die Analyse gasförmiger Inhaltsstoffe mit Hilfe einer schwach fördernden Tauchpumpe zu beproben. Aus Grundwassermessstellen sollen Schöpfproben nur in Ausnahmefällen oder nur für besondere Untersuchungszwecke entnommen werden. Dabei sind die in der LAWA-Richtlinie Grundwasser, Teil 3 - Grundwasserbeschaffenheit, S. 27 f. (1993), niedergelegten Vorschriften zu beachten.

Vor der Entnahme von Wasserproben aus Grundwassermessstellen ist darauf zu achten, dass das im Brunnenrohr und im Ringraum befindliche und in seiner Beschaffenheit möglicherweise abweichende Grundwasser ausgetauscht wird. Die für jede Messstelle spezifische Auslauf- bzw. Pumpzeit sowie die mindestens auszutauschende Wassermenge ist anhand der hydrogeologischen Gegebenheiten sowie der Ausbaudaten näherungsweise zu bestimmen. Die Pumpenleis-

tung ist auf den Wasserzulauf im Brunnen abzustellen, um ein Trockenpumpen der Messstelle zu vermeiden. Das Abpumpen ist grundsätzlich mit Unterwasserpumpen durchzuführen, da bei Saugpumpen der Sauerstoffgehalt und das Kalk-Kohlensäure-Gleichgewicht verfälscht werden können.

Bevor mit dem Abpumpen begonnen wird, ist der Grundwasserstand unter Messpunkt zu bestimmen. Während des Auslaufens bzw. Abpumpens sind im geförderten Wasser durch kontinuierliche Messungen oder Ablesungen in kurzen Intervallen folgende Kenngrößen zu bestimmen: Wassertemperatur, pH-Wert, elektrische Leitfähigkeit, Sauerstoffgehalt und Trübung. Ändern sich die Werte dieser Kontrollgrößen über längere Zeit nicht mehr und ist außerdem keine Trübung des Wassers mehr festzustellen, so kann die Probenahme erfolgen. Bei manchen Grundwasserleitern kommt es vor, dass auch nach dem Abpumpen von mehr als dem zuvor bestimmten Mindestvolumen noch kein trübstofffreies Wasser mit gleichbleibender Beschaffenheit gefördert wird und die Leitfähigkeit sich weiterhin ändert. In diesen Fällen ist trotzdem eine Probe zu nehmen. Im Probenahmeprotokoll ist dieser Sachverhalt unter „Besonderheiten“ zu vermerken. Die abgepumpte Wassermenge ist mit Hilfe geeigneter Vorrichtungen (Messwehr, Wasserzähler, Messgefäß) zu bestimmen.

Falls für den Pumpenbetrieb ein Generator mit Verbrennungsmotor eingesetzt wird, ist dieser in einem angemessenen Abstand auf der dem Wind abgewandte Seite der Messstelle aufzustellen, um eine Beeinflussung des Probenwassers durch die Motorabgase zu vermeiden. Eine Temperaturbeeinflussung der Probe, z. B. durch Wärmeabstrahlung oder Besonnung, ist ebenfalls zu verhindern.

Alle Probenahmegefäße sind zweimal mit Probenwasser auszuspülen. Die Probenahme erfolgt aus einem gleichbleibenden Wasserstrom und ist über einen am Entnahmeschlauch angebrachten Bypass vorzunehmen. Bei Befüllen der Probenahmegefäße ist das Schlauchende des Entnahmeschlauches bis auf den Flaschenboden zu führen. Nachdem die Gefäße vollständig befüllt worden sind, soll das Probenwasser noch einige Zeit überlaufen, ehe das Schlauchende langsam herausgezogen wird.

Die Vorbehandlung der Proben ist unbedingt vor Ort vom Probenehmer vorzunehmen. Falls die Vorschrift eine Filtration der Probe vorsieht, ist diese mit einem Filter der Porengröße 0,45 µm (Membranfilter) durchzuführen.

6.2.2 Messungen vor Ort

Folgende Kenngrößen werden unmittelbar vor Ort bestimmt bzw. gemessen:

- Geruch, Färbung, Trübung,
- Bodensatz,
- Wassertemperatur,
- pH-Wert,
- Sauerstoff (elektrometrisch),
- Elektrische Leitfähigkeit,
- Cyanid (Feldmethode, bei Anzeige auch im Labor bestimmen).

Die Ergebnisse sind sofort in das Probenahmeprotokoll einzutragen.

Vor Beginn des Abpumpens und unmittelbar vor der Probenahme ist der Wasserstand unter Messpunkt (m unter MP) zu ermitteln.

Messungen mit Sonden zur Bestimmung des pH-Wertes und des Sauerstoffgehaltes müssen in einem mit Probenwasser durchflossenen Behälter durchgeführt werden. Die Bestimmung der elektrischen Leitfähigkeit und der Wassertemperatur kann im selben Gefäß, zusammen mit den vorgenannten Kenngrößen, vorgenommen werden.

6.2.3 Transport, Probenlagerung und -vorbereitung

Das zu untersuchende Wasser ist möglichst bei einer Temperatur von 4°C aufzubewahren.

Können die Proben ausnahmsweise nicht innerhalb einer Woche untersucht werden, sind sie durch Einfrieren bei -18°C zu konservieren.

Für die Untersuchung von organisch-chemischen Inhaltsstoffen und anorganischen Spurenstoffen werden Glasflaschen als Probenbehälter verwendet.

Für die Teilprobe „GC“ (leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe) des Ergänzungsprogramms sind folgende Rahmenbedingungen zu berücksichtigen:

- mit hochreinem Hexan vorgespülte Glasflaschen verwenden, entsprechendes Volumen für die Head-space-Bestimmung wird dann im Labor abgefüllt,
- Flaschen müssen randvoll sein (keine Gasphase über dem Probenwasser),
- Die Proben müssen innerhalb von 48 Stunden nach der Probenentnahme gemessen werden,

- Zudem müssen die Proben sofort nach der Probenahme gekühlt werden, d.h. es müssen bei der Probenahme Kühlkisten vorgesehen werden.

6.2.4 Kenngrößenumfang und Untersuchungshäufigkeit

Der Kenngrößenumfang sowie die Häufigkeit einer Grundwasseruntersuchung an einer bestimmten Messstelle aus dem Landesmessstellenpool richten sich nach dem jeweiligen Messprogramm im Rahmen dessen eine Untersuchung erfolgt. Anlage 1 enthält eine Übersicht der einzelnen Messprogramme inklusive des Messturnus und der zu ermittelnden Parameter.

In Anlage 2 sind Angaben zur Messeinheit sowie den Schwellenwerten enthalten.

Für die erstmalige Untersuchung von Grundwassermessstellen (z.B. Neubauten oder andere bisher bezüglich der Grundwasserbeschaffenheit unbekannte Messstellen) ist der vollständige Untersuchungsumfang bestehend aus Grund- und Ergänzungsprogramm sowie der Untersuchung auf Pflanzenschutzmittel vorzusehen. Die anschließend regelmäßig wiederkehrenden Untersuchungen erfolgen in Abhängigkeit der Zuordnung zu den Messprogrammen (siehe Anlage 1). Bei der Beprobung wird neben den Pflichtparametern der einzelnen Programme (in Anlage 1 fett markiert) der gesamte Parameterumfang des Grund- bzw. Ergänzungsprogramms des Messprogramms Grundwasser Güte durchgeführt, um durch die einheitliche Analytik im Rahmen aller Messprogramme eine Vereinfachung hinsichtlich der Probenahme und Analytik zu erzielen und aussagekräftige Analysedaten zu gewinnen.



Abbildung 10: Probenanalytik im Labor

6.2.5 Funktionsprüfungen, Wartung, Instandhaltung und Unterhaltung der Grundwassermessstellen

Die technische und hydraulische Funktionsfähigkeit der Messstellen ist eine wichtige Voraussetzung für die Gewinnung repräsentativer und vergleichbarer Grundwasserproben.

Aus diesem Grund werden an den Messstellen des Grundwassergütemessnetzes im Turnus von 10 Jahren, bei Verdacht auf Mängel auch häufiger, Funktionsprüfungen vorgenommen, aufgrund deren Ergebnis die notwendigen Wartungsarbeiten und gegebenenfalls Instandhaltungsmaßnahmen veranlasst werden.

Die Ausführung der Funktionsprüfungen ist im Fachblatt „Funktionskontrolle und Wartung von Grundwassermessstellen“ (NLWKN 2011) geregelt, die ihrerseits auf die entsprechenden Richtlinien der LAWA und die einschlägigen DVGW-Merkblätter abstellt.

Bei jeder Probenahme bzw. Messung vor Ort wird eine Sichtkontrolle der Messstelle vorgenommen.

Eine indirekte und kontinuierliche Funktionsprüfung besteht im Vergleich der Ergebnisse benachbarter Messstellen und in der Auswertung von Zeitreihen des Grundwasserstandes und der Grundwasserbeschaffenheit, wo sich Funktionsmängel in Unregelmäßigkeiten der Ganglinien bemerkbar machen können (Plausibilitätsprüfung).

Als Funktionsprüfung im eigentlichen Sinn werden insbesondere folgende Maßnahmen durchgeführt:

- Sichtkontrolle der oberirdischen Bauwerksteile,
- Kamerabefahrung der Verrohrung und der Filterstrecke (TV-Log),
- Widerstandsmessung (Fokussierendes Elektrik-Log, FEL) zur Lokalisierung von Undichtigkeiten,
- Radioaktivitätsmessung (Gamma-Log) zur Prüfung der Lage der Tonsperren,
- Auffülltest.

Für speziellere Fragestellungen kommen ferner in Betracht:

- Neigungs- und Azimutmessung (DV-Log) zur Feststellung von Krümmungen, Knickstellen und Abweichungen der Rohrachse aus der Lotrechten,
- Pumpversuch mit Wasserzuflussmessung (Flow-Log) zur Ermittlung der Ergiebigkeit einzelner Abschnitte der Filterstrecke,

- Tiefenprofil der elektrischen Leitfähigkeit (Conductivity-Log) und der Wassertemperatur (Temp-Log) zur Ermittlung von Fremdwasserzutritt.

Die Wartungs- und Instandhaltungsmaßnahmen, die nur an nachweislich geeignete Fachfirmen vergeben werden dürfen, richten sich nach den festgestellten Mängeln.

Dabei sind mechanisch-physikalische Verfahren (z.B. Bürsten, Spülen, Heißdampf- und Pressluftbehandlung) den chemischen vorzuziehen, da bei letzteren immer die Gefahr besteht, dass Rückstände die Wasserbeschaffenheit nachhaltig beeinflussen.

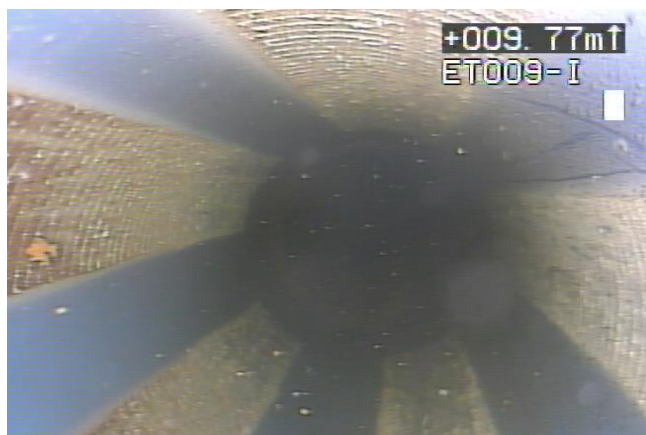


Abbildung 11: Kamerabefahrung der Filterstrecke einer Grundwassermessstelle

7 Qualitätssicherung

Biologische, chemische und physikalisch-chemische Untersuchungsergebnisse sind eine wesentliche Grundlage für Entscheidungen und Maßnahmen im Gewässerschutz.

Eine umfassende und qualifizierte analytische Qualitätssicherung (AQS) spielt daher eine entscheidende Rolle, so dass auch in den GÜN-Güte- und Standsmessnetzen Grundwasser entsprechende Maßnahmen der internen und externen Qualitätssicherung verpflichtend sind.

Bei der Durchführung der Probenahme sowie hinsichtlich der Qualitätssicherung sind die im Fachmodul Wasser der LAWA zitierten AQS-Merkblätter anzuwenden.

Für die Untersuchungen sind genormte Analyseverfahren anzuwenden. Diese können dem Anhang des Fachmoduls Wasser entnommen werden.

Die interne Qualitätssicherung ist nach den von der LAWA vorgegebenen Kriterien, Festlegungen und

Merkblättern durchzuführen und zu dokumentieren (LAWA-AQS-Merkblatt P8/2, 1995).

Maßnahmen der externen Qualitätssicherung werden regelmäßig durchgeführt.

Auch im Hinblick auf die Anforderungen, die sich aus der Umsetzung der WRRL ergeben, ist eine Akkreditierung der NLWKN-Laborstandorte erfolgt.

Das Fachmodul Wasser zur Verwaltungsvereinbarung der Länder über den Kompetenznachweis und die Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen im gesetzlich geregelten Umweltbereich i.d.F. vom 06.04.2005 steht im Internetportal Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) als Download zur Verfügung (http://www.nlwkn.niedersachsen.de/master/C8141223_N8129862_L20_D0_I5231158.html).

8 Datenhaltung und Datenweitergabe

Die Untersuchungsergebnisse der Messprogramme werden bei den jeweils zuständigen Betriebsstellen des NLWKN vorgehalten.

Die kontinuierlich erfassten Daten der Grundwassermessstellen werden regelmäßig von den regional zuständigen Betriebsstellen des NLWKN (Gewässerkundlicher Landesdienst) über Datenfernübertragung abgerufen.

Die innerhalb der Messprogramme ermittelten Messergebnisse werden durch die zuständige Betriebsstelle des NLWKN auf Plausibilität geprüft, ausgewertet und in einer regionalen wasserwirtschaftlichen Datenbank gemäß des NLWKN internen Qualitätsmanagementhandbuches Grundwasser erfasst.

Diese Daten werden in der Landesdatenbank (LDB) landesweit zusammengeführt. Die Daten stehen somit für die Erstellung von Berichten mit regionalen (z.B. Küstenversalzung) als auch landesweiten Bezügen (z.B. Niedersächsischer Grundwasserbericht, Deutsches Gewässerkundliches Jahrbuch) zur Verfügung.

Des Weiteren werden die Daten regelmäßig für die Beantwortung Anfragen Dritter (z.B. Ingenieurbüros, Privatpersonen) herangezogen.

Eine Internetversion der LDB liegt vor und soll demnächst im Internet zur Verfügung gestellt werden.

Dort ist derzeit die abfragbare Datenmenge pro Abfrage auf eine Messstelle mit maximal 5 Parametern für 5 Jahre begrenzt.

9 Nationale und internationale Berichtspflichten

Es existieren verschiedene nationale und internationale Berichtspflichten bzw. Verpflichtungen zur Datenlieferung, denen der NLWKN folgendermaßen nachkommt:

BUND/Länder Datenaustausch

Austausch von Gewässergütedaten zur Verwaltungsvereinbarung über den Datenaustausch im Umweltbericht zwischen Bund und Ländern;
Datenaustausch Betriebsstelle Hannover-Hildesheim;
Modus: jährliche Berichterstattung (Überblicksmessstellen)

LAWA:

Datenaustausch Betriebsstelle Hannover-Hildesheim;
Modus: jährliche Berichterstattung für das Deutsche Gewässerkundliche Jahrbuch, alle 4 Jahre für den Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit Pflanzenschutzmittel

EG-WRRL:

jeweils zuständige Betriebsstellen;
Modus: Berichterstattung alle sechs Jahre

EG-Nitratrichtlinie:

Betriebsstelle Hannover-Hildesheim;
Modus: alle 4 Jahre für den Bericht zur Grundwasserbeschaffenheit Nitrat

Europäische Umweltagentur (EUA):

Betriebsstelle Hannover-Hildesheim;
Modus: jährliche Berichterstattung

Länderinitiative für einen länderübergreifenden Kernindikatorsetz (LIKI)

Betriebsstelle Hannover-Hildesheim;
Modus: jährliche Berichterstattung für den UMK-Indikator Nr.: 20 - Nitratgehalt des Grundwassers

Evaluation des niedersächsischen ELER-Programms PROFIL

Betriebsstelle Meppen;
Modus: Halbzeitbewertung 2006 / Endbewertung 2013
Indikator Nitratgehalt an oberflächennahen Grundwassermessstellen bzw. Trinkwasserbrunnen

10 Veröffentlichungen

Die Untersuchungsergebnisse der GÜN-Güte- und Standsmessnetze werden durch den NLWKN in einem umfassenden, regelmäßig erscheinenden Grundwasserbericht aufbereitet und veröffentlicht. Hierbei werden auch alle zusätzlich verfügbaren Grundwasserdaten, wie z.B. Daten aus Wassereinzugsgebieten, berücksichtigt.

Aktuelle Messergebnisse, Auswertungen und Trends werden laufend in den Gewässerkundlichen Monatsberichten veröffentlicht.

Eine Auswahl von Grundwasser-Ganglinien niedersächsischer Messstellen erscheint mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung im Deutschen Gewässerkundlichen Jahrbuch.

Darüber hinaus können zu den Güte- und Standsmessnetzen Grundwasser Sonderberichte zu regionalen sowie landesweiten Themenstellungen in unregelmäßigen Abständen veröffentlicht werden.

Dieses gilt insbesondere für die Veröffentlichungen zu Sonderuntersuchungen.

In der Regel werden die Publikationen in den NLWKN-Schriftreihen (siehe www.nlwkn.de) oder in Zeitschriften veröffentlicht.

Zudem sind zahlreiche Informationen über die Internetseite des NLWKN (<http://www.nlwkn.niedersachsen.de>) abrufbar.

Informationen zu den Grundwassermessnetzen werden über den Kartenserver des Niedersächsischen Ministeriums für Umwelt und Klimaschutz zur Verfügung gestellt.

11 Literaturverzeichnis

Richtlinien

BMU (2006) / Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (2006): Richtlinie zur Emissions- und Immissionsüberwachung kerntechnischer Anlagen vom 01. Januar 2006, GMBI Nr. 14-17, S. 253

EG (1991 a) / Europäische Gemeinschaften (1991 a): Richtlinie 91/414/EWG des Rates vom 15. Juli 1991 über das Inverkehrbringen von Pflanzenschutzmitteln. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 230.

EG (1991 b) / Europäische Gemeinschaften (1991 b): Richtlinie 91/676/EWG des Rates vom 12. Dezember 1991 zum Schutz von Gewässern vor Verunreinigungen durch Nitrat aus landwirtschaftlichen Quellen. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 375.

EG (1998) / Europäische Gemeinschaften (1998): Richtlinie 98/83/EG des Rates vom 3. November 1998 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 330.

EG (2000) / Europäische Gemeinschaften (2000): Richtlinie 2000/60/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 327/1.

EG (2006) / Europäische Gemeinschaften (2006): Richtlinie 2006/118/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. Dezember 2006 zum Schutz des Grundwassers vor Verschmutzung und Verschlechterung. Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften L 372.

LAWA (1993) / Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (1993): Richtlinie Grundwasser, Teil 3 - Grundwasserbeschaffenheit, S. 27 f.

Gesetze und Verordnungen

WHG (2009) / Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz) vom 31.07.2009, BGBl 2009 I S. 2585

NWG (2010) / Niedersächsisches Wassergesetz vom 19.02.2010, Nds. GVBl 2010 S. 64

GrwV (2010) / Verordnung zum Schutz des Grundwassers (Grundwasserverordnung) vom 09. November 2010

TrinkwV (2001) / Neufassung der Trinkwasserverordnung 2013 (BGBl. Teil I, Nr. 46, S. 2977 ff.)

Literatur

DIN 4049-3 (1994): Hydrologie, Begriffe zur Quantitativen Hydrologie, Deutsches Institut für Normung, Berlin

DIN EN ISO 5667-3 (2002): Wasserbeschaffenheit; Probenahme. Teil 3: Allgemeine Angaben (Gruppe A), Anleitung zur Konservierung und Handhabung von Proben (A21), (ISO DIS 5667-3: 2002), Deutsche Fassung pr EN ISO 5667-3: 2002 (1996-04-00)

DWA (2011) / Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (2011): Arbeitsblatt DWA – A 909 „Grundsätze der Grundwasserprobenahme“ 20 S., Hennef.

LAWA (1995 a) / Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (1995 b): AQS-Merkblatt für die Qualitätsuntersuchung bei Wasser- Abwasser- und Schlammuntersuchungen P-8/2.

LAWA (1995 b) / Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (1995 c): AQS-Merkblatt - Probenahme von Grundwasser - P8/2

LAWA (1999) / Bund-/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser (1999): Empfehlungen zur Konfiguration von Messnetzen sowie zu Bau und Betrieb von Grundwassermessstellen (qualitativ), 32 S., Berlin

MU (1998) / Niedersächsisches Umweltministerium
(1998): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen
(GÜN) – Messstrategie für das Grundwasserstands-
messnetz

Link:

http://www.nlwkn.niedersachsen.de/master/C8141223_N8129862_L20_D0_I5231158.html

MU (2000) / Niedersächsisches Umweltministerium
(2000): Gewässerüberwachungssystem Niedersachsen
(GÜN), Grundwassergütemessnetz: Messstrategie

MU (2002) / Niedersächsisches Umweltministerium
(Entwurf 2002): Gewässerüberwachungssystem Nie-
dersachsen (GÜN), Grundwassergütemessnetz: Mess-
netzkonzeption

NLWKN/LBEG (2006) / Niedersächsischer Landesbe-
trieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Natur-
schutz/Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie
(2006): Leitfaden für die Auswahl von geeigneten
Grundwassermessstellen für die niedersächsischen
Grundwasserkörper im Rahmen des Grundwassermo-
nitorings gemäß EG-WRRL

NLWKN (2009 a) / Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2009):
Leitfaden für die Bewertung des chemischen Zustands
der Grundwasserkörper in Niedersachsen und Bremen
nach EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL), 21 S.
Aurich.

NLWKN (2009 b) / Niedersächsischer Landesbetrieb
für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2009):
Leitfaden für die Bewertung des mengenmäßigen
Zustands der Grundwasserkörper in Niedersachsen
und Bremen nach EG-Wasserrahmenrichtlinie
(WRRL), 8 S., Stade.

NLWKN (2011) / Niedersächsischer Landesbetrieb für
Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (2011):
Funktionskontrolle und Wartung von Grundwasser-
messstellen, 8 S., Stade.

Das Fachmodul Wasser zur Verwaltungsvereinbarung
der Länder über den Kompetenznachweis und die
Notifizierung von Prüflaboratorien und Messstellen im
gesetzlich geregelten Umweltbereich i.d.F. vom
06.04.2005 steht im Internetportal Niedersächsischen
Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und
Naturschutz (NLWKN) als Download zur Verfügung

Anlagen

Anlage 1: Messprogramme, Messturnus und Kenngrößen

		Messprogramme						
	Grundwasser Stand	WRRL Stand	Klima Stand	Grundwasser Güte	WRRL Güte	PSM inkl. LAWA PSM	Versalzung / Intrusion	Sonderuntersuchungen
Anzahl Messstellen	1584	1121	240	601	1085	693	394	nach Bedarf
Messturnus	1 x monatlich Nach Bedarf 1 x wöchentlich oder 1 x täglich	1 x monatlich Nach Bedarf 1 x wöchentlich oder 1 x täglich	1 x täglich	Grundprogramm 1 x jährlich Lockergestein Messstellen > 30 m unter GW-Oberfläche alle 3 Jahre Festgestein Messstellen mit Verfilterung im 1. Aquifer ohne ausreichende Deckschicht 1 x jährlich Messstellen mit Verfilterung im 1. oder 2. Aquifer und ausreichender Deckschicht alle 3 Jahre Ergänzungsprogramm alle 3 Jahre LHKW alle 6 Jahre	Überblicksmonitoring Grundprogramm 1 x jährlich im Frühjahr Ergänzungsprogramm alle 3 Jahre LHKW alle 6 Jahre Operatives Monitoring Grundprogramm zusätzlich 1 x jährlich im Herbst und Ergänzungsprogramm Belastungsparameter jährlich	Grundprogramm PSM alle 6 Jahre LAWA-PSM (106 Mst.) – alle 3 Jahre bei Wirkstoffbefunden ≥ 0,1 µg/l Wiederholung im Folgejahr	Grundprogramm Messstellen mit Chloridwerten > 100 mg/l alle 3 Jahre (sofern nicht GÜN-Güte) Messstellen mit Chloridwerten > 250 mg/l nach Bedarf bzw. Einzelfallentscheidung (sofern nicht GÜN-Güte) Lagebezogene Auswahl von Messstellen ohne bisherige Belastung 1 x jährlich	Sonderuntersuchungen werden je nach Erkenntnisstand und –bedarf flexibel aufgestellt und eingebunden.

		Messprogramme						
	Grundwasser Stand	WRRL Stand	Klima Stand	Grundwasser Güte	WRRL Güte	PSM inkl. LAWA PSM	Versalzung / Intrusion	Sonderuntersuchungen
Kenngrößen	Wasserstand Quellschüttung	Wasserstand Quellschüttung	Wasserstand	Grundprogramm Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Säurekapazität pH 4,3 Basekapazität pH 8,2 DOC Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst Mangan Aluminium, gelöst	Grundprogramm Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Säurekapazität pH 4,3 Basekapazität pH 8,2 DOC Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst Mangan Aluminium, gelöst	Pflanzenschutzmittel (siehe Wirkstoffliste in Anlage 3)	Grundprogramm Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Säurekapazität pH 4,3 Basekapazität pH 8,2 DOC Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst Mangan Aluminium, gelöst	Der Kenngrößenumfang wird für jede Sonderuntersuchung neu festgelegt.
				Ergänzungsprogramm AOX Gesamt-Cyanid Chrom Nickel Zink Kupfer Blei Cadmium Quecksilber Arsen Bor Silicium Fluorid Spektraler Koeffizient bei 254 + 436 nm (SAK) Dichlormethan Trichlormethan (Chloroform) Tetrachlorkohlenstoff 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen ("TRI") Tetrachlorethen ("PER") 1,2-Dichlorpropan cis-1,3-Dichlorpropen trans-1,3-Dichlorpropen	Ergänzungsprogramm AOX Gesamt-Cyanid Chrom Nickel Zink Kupfer Blei Cadmium Quecksilber Arsen Bor Silicium Fluorid Spektraler Koeffizient bei 254 + 436 nm (SAK) Dichlormethan Trichlormethan (Chloroform) Tetrachlorkohlenstoff 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen ("TRI") Tetrachlorethen ("PER") 1,2-Dichlorpropan cis-1,3-Dichlorpropen trans-1,3-Dichlorpropen			

Pflichtparameter der Messprogramme fett markiert

	BDF	§ 89 NWG Wasserversorger	LAWA Nitrat	EUA	Evaluierung von Grundwasser- schutzmaßnahmen in Trink- wasserschutzgebieten
Anzahl Messstellen	100	vorerst k.A.	23	106	1410
Messturnus	<p>Grundprogramm 2 x jährlich</p> <p>Ergänzungsprogramm (ohne LHKW)</p> <p>LHKW alle 6 Jahre</p>	<p>Basisprogramm min. 1x jährlich</p> <p>Ergänzungsprogramm alle 5 Jahre</p> <p>PSM alle 3 Jahre</p> <p>Bei Verdacht auf Belastung oder positivem Befund im Vorjahr min. 1x jährlich</p>	<p>Grundprogramm 1 x jährlich</p>	<p>Grundprogramm 1 x jährlich</p> <p>Sonderprogramme alle 3-5 Jahre</p>	<p>Grundprogramm mind. 1x jährlich</p>

	BDF	§ 89 NWG Wasserversorger	LAWA Nitrat	EUA	Evaluierung von Grundwasserschutzmaßnahmen in Trinkwasserschutzgebieten
Kenngrößen	<p>Grundprogramm Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Säurekapazität pH 4,3 Basekapazität pH 8,2 DOC Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst Mangan Aluminium, gelöst</p> <p>Ergänzungsprogramm AOX Gesamt-Cyanid Chrom Nickel Zink Kupfer Blei Cadmium Quecksilber Arsen Bor Silicium Fluorid SAK Dichlormethan Trichlormethan (Chloroform) Tetrachlorkohlenstoff 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen ("TRI") Tetrachlorethen ("PER") 1,2-Dichlorpropan cis-1,3-Dichlorpropen trans-1,3-Dichlorpropen</p>	<p>Die Kenngrößen ergeben sich aus den gesetzlichen Vorgaben</p>	<p>Grundprogramm Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Säurekapazität pH 4,3 Basekapazität pH 8,2 DOC Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst Mangan Aluminium, gelöst</p>	<p>Grundprogramm Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Säurekapazität pH 4,3 Basekapazität pH 8,2 DOC Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst Mangan Aluminium, gelöst</p> <p>Ergänzungsprogramm AOX Gesamt-Cyanid Chrom Nickel Zink Kupfer Blei Cadmium Quecksilber Arsen Bor Silicium Fluorid SAK Dichlormethan Trichlormethan (Chloroform) Tetrachlorkohlenstoff 1,1,1-Trichlorethan Trichlorethen ("TRI") Tetrachlorethen ("PER") 1,2-Dichlorpropan cis-1,3-Dichlorpropen trans-1,3-Dichlorpropen</p>	<p>Grundprogramm: Abstich, Geruch, Färbung, Trübung, Bodensatz, Temperatur, pH-Wert, Sauerstoffgehalt Leitfähigkeit Ammonium-Stickstoff Nitrit-Stickstoff Nitrat-Stickstoff Ortho-Phosphat-Phosphor Chlorid Sulfat Calcium Magnesium Natrium Kalium Eisen, gelöst</p>

Anlage 2: Kenngrößen, Einheiten und Schwellenwerte

Kenngrößen	Einheiten	Schwellenwerte WRRL/GrwV
Wasserstand	m	
Entnahmetiefe	m	
Geruch	-	
Farbe	-	
Trübung	-	
Bodensatz	-	
Wassertemperatur	°C	
pH-Wert	-	
Sauerstoffgehalt als O ₂	mg/l O ₂	
elektrische Leitfähigkeit (25°C)	µS/cm 25°	
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/l	
Basenkapazität bis pH 8,2	mmol/l	
Cyanid	mg/l CN	
DOC	mg/l C	
Ammonium berechnet als N	mg/l N	0,5 mg/l NH ₄
Nitrit berechnet als N	mg/l N	
Nitrat berechnet als N	mg/l N	50 mg/l NO ₃
Ortho-Phosphat berechnet als P	mg/l P	
Chlorid	mg/l Cl	250
Sulfat	mg/l SO ₄	240
Calcium	mg/l Ca	
Magnesium	mg/l Mg	
Natrium	mg/l Na	
Kalium	mg/l K	
Eisen, gesamt	mg/l Fe	
Mangan	mg/l Mn	
Aluminium, gelöst	mg/l Al	
AOX	µg/l Cl	

Kenngrößen	Einheiten	Schwellenwerte WRRL/GrwV
Nickel	µg/l Ni	14
Zink	µg/l Zn	
Kupfer	µg/l Cu	
Blei	µg/l Pb	10
Cadmium	µg/l Cd	0,5
Quecksilber	µg/l Hg	0,2
Arsen	µg/l As	10
Bor	mg/l B	
Silicium	mg/l Si	
Fluor	mg/l F	
Spektraler Absorptionskoeffizient 254 + 436 nm	1/m	
Dichlormethan	µg/l	
Trichlormethan (Chloroform)	µg/l	
Tetrachlorkohlenstoff	µg/l	
1,1,1-Trichlorethan	µg/l	
Trichlorethen ("TRI")	µg/l	10
Tetrachlorethen ("PER")	µg/l	10
1,2-Dichlorpropan	µg/l	
cis-1,3-Dichlorpropen	µg/l	
trans-1,3-Dichlorpropen	µg/l	
Pflanzenschutzmittel	µg/l	Einzelwirkstoff: 0,1, Summe Wirkstoffe: 0,5

Anlage 3: Wirkstoffliste Pflanzenschutzmittel

lfd. Nr.	Wirkstoffe	27	Desethylatrazin
1	2,4-D (2,4-Dichlorphenoxyessigsäure)	28	Desethylterbutylazin
2	2,4-DB	29	Desisopropylatrazin
3	2,6 Dichlorbenzamid	30	Desphenylchloridazon „Metabolit B“
4	Alachlor	31	Diazinon
5	Aldicarbulfon	32	Dicamba
6	Aldrin	33	Dichlobenil
7	Amitrol	34	Dichlorprop (2,4 DP)
8	AMPA Aminomethylphosphonsäure	35	Dichlorvos
9	Atrazin	36	Diflufenican
10	Bentazon	37	Dimethachlor
11	Bromacil	38	Dimethenamid-P
12	Bromophos-ethyl	39	Dimethoat
13	Bromoxynil	40	Dinoseb
14	Carbofuran	41	Disulfoton
15	Carfentrazone (Carfentrazon-ethyl)	42	Diuron
16	Chlordan-cis	43	Epoxiconazol
17	Chlordan-trans	44	Ethidimuron
18	Chlorfenvinphos	45	Etrimfos
19	Chloridazon (Pyrazon)	46	Fenoxaprop-ethyl
20	Chlorpyriphos-Ethyl (= Chlorpyriphos)	47	Fenpropidin
21	Chlorpyriphos-Methyl	48	Fenpropimorph
22	Chlortoluron	49	Fenthion
23	Clodinafop(propargyl)	50	Fenuron
24	Clomazone	51	Flufenacet
25	Clopyralid	52	Flumioxazin
26	Demeton-S-methyl	53	Fluroxypyr

54	Flurtamone	81	Mevinphos
55	Foramsulfuron	82	N,N-Dimethylsulfamid (DMS)
56	Glyphosat	83	Napropamid
57	HCH-beta	84	Nicosulfuron
58	HCH-delta	85	Oxadixyl
59	Hexachlorbutadien	86	Pendimethalin
60	Hexazinon	87	Pentachlorphenol
61	Ioxynil	88	Pethoxamid
62	Isodrin	89	Picolinafen
63	Isoproturon	90	Pirimicarb
64	Isoxaflutole	91	Prometryn
65	MCPA	92	Propanil
66	Mecoprop-P	93	Propazin
67	Mefenpyr-Diethyl	94	Propyzamid
68	Mesosulfuron	95	Prothioconazol
69	Mesotrione	96	Pyraclostrobin
70	Metamidophos	97	Quinmerac
71	Metamitron	98	Quinoxifen
72	Metazachlor	99	Rimsulfuron
73	Metazachlorsäure BH 479-4	100	Sebuthylazin
74	Metazachlorsulfonsäure BH 479-8	101	Simazin
75	Methabenzthiazuron	102	S-Metolachlor
76	Methyl-Desphenylchloridazon „Metabolit B1“	103	S-Metolachlorsäure CGA 51202 /CGA 351916
77	Metobromuron	104	S-Metolachlorsulfonsäure CGA 380168/CGA 354743
78	Metoxuron	105	Spiroxamine
79	Metribuzin	106	Sulcotrion
80	Metsulfuron	107	Tebuconazol

108	Terbuthylazin
109	Tolyfluanid
110	Topramezone
111	Tribenuron
112	Trichlorfon
113	Triclopyr
114	Trifluralin
115	Vinclozolin
116	Chlorthalonil
117	Chlorthalonil-Sulfonsäure R 417888
118	Dimethachlor-Metabolit CGA 369873
119	Dimethachlorsäure CGA 50266
120	Dimethachlor-Sulfonsäure CGA 354742
121	Dimethenamidsulfonsäure M27
122	Flufenacetsulfonsäure M2
123	Metalaxyl-M
124	Metalaxylsäure CGA 62826 / NOA 409045
125	Metalaxylsäure-1-carbonsäure CGA 108906
126	Metazachlorsäure-1-carbonsäure BH 479-12
127	S-Metolachlor-Metabolit CGA 357704
128	S-Metolachlor-Metabolit CGA 368208
129	S-Metolachlor-Metabolit NOA 413173

Anlage 4 : Glossar

Abfluss	quantitativ: Wasservolumen aus einem → Einzugsgebiet, das den Abflussquerschnitt in einer bestimmten Zeiteinheit durchfließt.
Anthropogene Stoffeinträge	Durch den Menschen verursachte Stoffeinträge.
Datenlogger/ -sammler	Gerät zur automatisierten Erfassung von Grundwasserstandsdaten im Gelände.
Daseinsvorsorge	Verwaltungsrechtlicher Begriff zur Kennzeichnung der Tätigkeit von Staat und Gemeinden zur Versorgung der Bevölkerung und der Wirtschaft mit lebenswichtigen Gütern wie z.B. Wasser.
Deckschicht	Natürlicher Schutz des Grundwassers durch oberste Bodenschichten, die in der wasserungesättigten Zone liegen.
Diffuse Stoffeinträge	Stoffeinträge, die nicht aus Punktquellen stammen, sondern über größere Flächen erfolgen.
Emission	Ausstoß fester, flüssiger oder gasförmiger Stoffe, welche Menschen, Tiere, Pflanzen, Luft, Wasser oder andere Umweltbereiche beeinträchtigen.
Emittentenmessstelle	Messstelle zur Überwachung einer Emissionsquelle.
Einzugsgebiet	Die Grenzen eines Einzugsgebiets eines Oberflächengewässers bzw. eines Grundwasserkörpers werden durch hydrologische Wasserscheiden definiert. Innerhalb eines Einzugsgebietes fließt sämtliches Wasser einem Punkt zu.
Flussgebietseinheit	Zusammenhängende Flussgebiete, die dem Meer zufließen. Die EG-WRRL fordert eine Koordinierung in Flussgebietseinheiten, d.h. intensive Abstimmungen mit allen Anrainerländern. Die Koordinierung erfolgt in Flussgebietskommissionen.
Freies Grundwasser	Grundwasser, dessen Grundwasseroberfläche und -druckfläche in dem betrachteten Untergrundbereich identisch sind.
Geologisches Fenster	Ein Geologisches Fenster entsteht durch die lokale Erosion deckender Schichten, wodurch tiefer liegende Schichten freigelegt werden. Durch ein geologisches Fenster kann es zu einem hydraulischen Kontakt zwischen zwei ansonsten durch Grundwassernichtleiter und/oder Grundwassergeringleiter getrennten → Grundwasserstockwerken kommen.
Grundwasser	Das unterirdische Wasser in der Sättigungszone, das in unmittelbarer Berührung mit dem Boden oder dem Untergrund steht.
Grundwasser-Gleichenplan	Bezeichnet einen Plan mit Linien gleicher Höhen einer Grundwasserdruckfläche.

Grundwasserkörper	Abgegrenztes Grundwasservolumen innerhalb eines oder mehrerer → Grundwasserleiter.
Grundwasserleiter	Eine unter der Oberfläche liegende Schicht oder Schichten von Felsen oder anderen geologischen Formen mit hinreichender Porosität und Permeabilität, so dass entweder ein nennenswerter Grundwasserstrom oder die Entnahme erheblicher Grundwassermengen möglich ist.
Grundwasserneubildung	Zugang von in den Boden infiltriertem Wasser zum → Grundwasser.
Grundwasserräume	Ein definierter, mit → Grundwasser gefüllter Gesteinskörper.
Grundwasserspiegel	Grenzfläche des → Grundwassers, die gegen die Atmosphäre druckmäßig ausgeglichen ist. Sie kann z.B. in Brunnen bestimmt werden.
Grundwasserstockwerk	Mehrere übereinander liegende → Grundwasserleiter, die durch Grundwasserleiter und/oder Grundwassergeringleiter getrennt sind. Die Zählung der Stockwerke erfolgt von der Erdoberfläche nach unten.
Grundwasserqualität	Ergibt sich aus den im → Grundwasser gelösten Stoffen.
Guter chemischer Zustand des Grundwassers	Normative Begriffsbestimmung zur Einstufung des grundsätzlich zu erreichenden chemischen Zustandes (Grundwasser) über Qualitätskomponenten. Der Zustand wird über definierte Bewertungsmethoden bestimmt.
Guter mengenmäßiger Zustand	Normative Begriffsbestimmung zur Einstufung des grundsätzlich zu erreichenden mengenmäßigen Zustandes (Grundwasser) über Qualitätskomponenten. Der Zustand wird über definierte Bewertungsmethoden bestimmt.
Hintergrundwert	Bezeichnet die Konzentration eines Stoffes oder den Wert eines Indikators in einem → Grundwasserkörper, die keinen oder nur sehr geringen anthropogenen Veränderungen gegenüber einem Zustand ohne störende Einflüsse entspricht.
LAWA	Bund-/LänderArbeitsgemeinschaft Wasser
Metabolite	Zwischenprodukte, die beim Abbau von z.B. Pflanzenschutzmitteln entstehen.
Metalloide	Halbmetalle, wie z.B. Bor und Arsen, die sowohl metallische als auch nicht-metallische Modifikationen besitzen.
Monitoring/-programm	Untersuchungs- / Überwachungsprogramm
Ökosystem	Bezeichnet einen räumlich abgrenzbaren Lebensraum (Biotop) und die ihn bewohnende Lebensgemeinschaft (Biozönose).
Operative Messstelle	Messstelle, die für das → operative Monitoring nach Artikel 7 und 8 der EG-WRRL herangezogen wird.

Operatives Monitoring	Dient der ursachenbezogenen Überwachung in → Grundwasserkörpern, die sich in einem schlechten chemischen bzw. mengenmäßigen Zustand befinden.
Prioritäre Stoffe	Schadstoffe, die auf Grund ihrer Giftigkeit, der Anreicherung im Organismus oder der Überdauerbarkeit in der Umwelt europaweit festgelegt wurden und die nach EG-WRRL für die Bestimmung des guten chemischen Zustandes des → Grundwassers relevant sind.
Reinwasser	Bezeichnet das gewonnene und bereits aufbereitete → Grundwasser.
Rohwasser	Bezeichnet das geförderte und noch nicht aufbereitete → Grundwasser.
Schwellenwert	Bezeichnet eine von den Mitgliedsstaaten gemäß §1, Nr. 1 der Grundwasserverordnung festgelegte Grundwasserqualitätsnorm.
Signifikante Belastung	Der Begriff "signifikant" ist in der EG-WRRL nicht näher definiert, so dass es im Einzelfall zu unterschiedlichen Auffassungen hinsichtlich der Einschätzung der Signifikanz bzw. der zugrunde liegenden Kriterien gekommen ist. In Anlehnung an Empfehlungen der europäischen Wasserdirektoren wurde "signifikant" so interpretiert, dass eine Belastung sich so auswirkt, dass dies zu einem Nicht-Erreichen eines → Umweltziels führen kann.
Signifikanter und anhaltender Trend	Bezeichnet jede statistisch signifikante und ökologisch bedeutsame Zunahme der Konzentration eines Schadstoffs, einer Schadstoffgruppe oder eines Verschmutzungsindikators im Grundwasser, für die eine Trendumkehr gemäß § 10 der Grundwasserverordnung als notwendig erkannt wird.
Spurenmehalle	Metalle, deren Anteil an der Erdkruste weniger al 0,1 % beträgt.
Summenparameter	Gemeinsam erfassbare Stoffgruppen, wie z.B. AOX (adsorbierbare organische Halogenverbindungen) werden häufig mit Hilfe von Summenparametern beschrieben.
Typfläche	Teilfläche eines → Grundwasserkörpers, die vergleichbare oder ähnliche hydrogeologische, hydrodynamische, hydrochemische und bodenkundliche Eigenschaften aufweist.
Überblicksmessstelle	Messstelle, die für das → Überblicksmonitoring nach Artikel 7 und 8 EG-WRRL herangezogen wird.
Überblicksmonitoring	Überwachung der → Grundwasserkörper mit dem Ziel, insbesondere langfristige Veränderungen zu erkennen.
Uferfiltration	Wasser, das aus oberirdischen Gewässern in den → Grundwasserleiter übertritt und zur → Grundwasserneubildung beiträgt.

Umweltqualitätsnorm	Die Konzentration eines bestimmten Schadstoffs oder einer bestimmten Schadstoffgruppe, die in Wasser, Sedimenten oder Biota aus Gründen des Gesundheits- und Umweltschutzes nicht überschritten werden darf.
Umweltziel/ Umweltqualitätsziel	Die in Artikel 4 der EG-WRRL festgelegten Ziele.
Vorfeldmessstelle	Messstellen im Vorfeld der Grundwasserentnahme für Trinkwasserzwecke.
Wasserrechtlicher Vollzug	Bezeichnet den Vollzug des Gesetzes zur Ordnung des Wasserhaushalts (WHG) sowie des Niedersächsischen Wassergesetzes (NWG) und zugehöriger Verordnungen durch die zuständigen Behörden der niedersächsischen Wasserwirtschaftsverwaltung.
Zustand des Grundwassers	Die allgemeine Bezeichnung für den Zustand eines → Grundwasserkörpers auf der Grundlage des jeweils schlechteren Wertes für den mengenmäßigen und chemischen Zustands.