

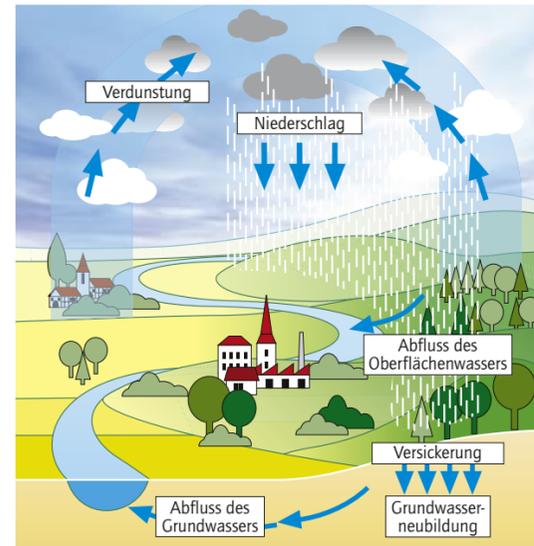
Grundwassergewinnung – Grundwasserschutz

DER WASSERKREISLAUF – ZWISCHEN HIMMEL UND ERDE

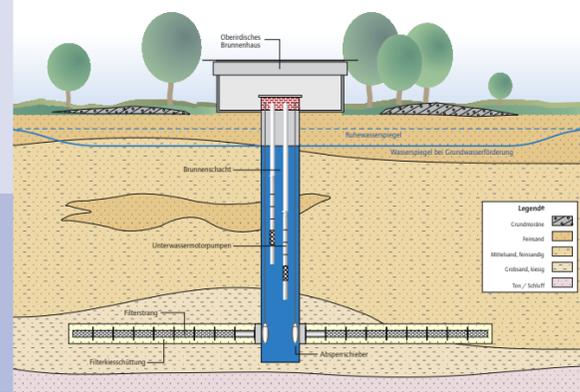
Die Wasservorräte der Erde bewegen sich in einem ständigen Kreislauf: durch Sonnenwärme verdunsten große Wassermengen vor allem über den Meeren, steigen als Wasserdampf auf, verdichten sich zu wasserreichen Wolken und fallen als Niederschlag – Regen, Hagel oder Schnee – auf die Erde zurück.

In Norddeutschland werden vom Niederschlag (i. M. 700 l/m² und Jahr) etwa zwei Drittel von Wasserflächen, von der Bodenoberfläche und durch Pflanzen zurück in die Atmosphäre verdunstet (i. M. 460 l/m²). Was übrig bleibt, fließt zu einem kleinen Teil (i. M. 40 l/m²) oberirdisch oder oberflächennah Gräben, Bächen und Flüssen zu und wird von diesen zum Meer transportiert.

Das restliche Niederschlagswasser (i. M. 200 l/m²) versickert im Erdreich bis in die grundwasserführenden Schichten. So bildet sich



Schematischer Wasserkreislauf



Horizontalfilterbrunnen zur Grundwassergewinnung in Ristedt

stets neues Grundwasser, das im Untergrund langsam den Flüssen zuströmt und mit diesen wieder ins Meer gelangt.

Während der letzten Eiszeiten wurden Sande und Kiese unterschiedlicher Korngrößen abgelagert. Diese bilden die großen norddeutschen Grundwasserleiter. Der Grundwasserspiegel unterliegt natürlichen Schwankungen: im Winter und im Frühjahr ist die Zeit der größten Grundwasserneubildung. Deshalb sind in diesen Jahreszeiten die Grundwasserstände höher. Im Sommer und im Herbst sind die Grundwasserstände wegen der erhöhten Verdunstung tiefer. Die Größe dieser Schwankungen hängt von den Niederschlägen und der Grundwasserneubildungsrate ab.

GUNDWASSERGEWINNUNG

Für die Grundwassergewinnung werden Förderbrunnen gebaut, die einen Teil des abströmenden Grundwassers entnehmen, bevor es in Bächen und Flüssen austritt. Um geeignete Standorte für die Brunnen zu finden, werden zuvor umfangreiche Probebohrungen und Messungen durchgeführt. Die Brunnen sind im Bereich der wasserführenden Schichten mit geschlitzten Filterrohren versehen, durch die das Wasser in die Brunnenrohre eintritt. Unterwasserpumpen fördern das Grundwasser in Leitungen zum Wasserwerk.

Bevor mit der Grundwassergewinnung begonnen werden kann, muss die zuständige Behörde nach Anhörung von Fachleuten und allen von der Wasserentnahme eventuell Betroffenen eine wasserrechtliche Bewilligung für die Wasserentnahme erteilen. In der Bewilligung ist festgelegt, welche Wassermenge dem Grundwasserleiter entnommen werden kann. In der Bewilligung ist auch vorgeschrieben, welche Messungen zur Überprüfung der Auswirkungen der Grundwasserentnahme – zum Beispiel Grundwasserstände und Abflüsse in Bächen – durchgeführt werden müssen.



Messung des Grundwasserstandes

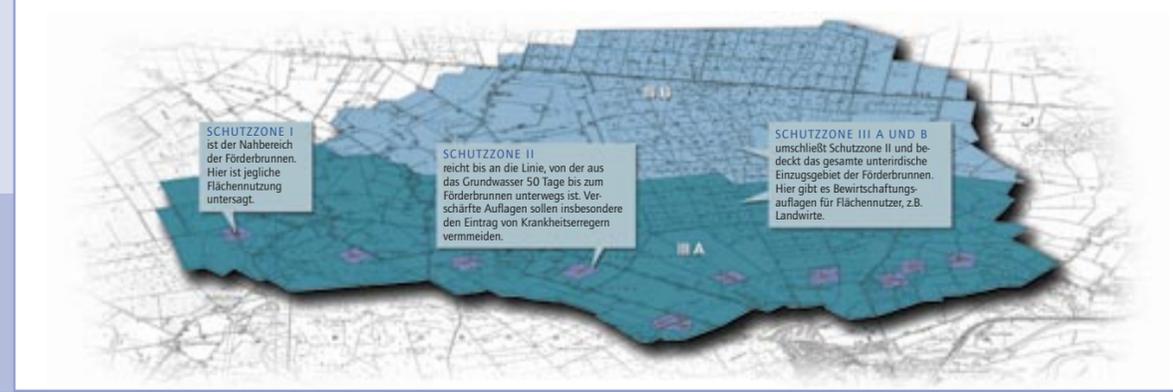
Wird Wasser aus dem Grundwasserleiter gepumpt, bildet sich um den Brunnen herum ein Absenkungstrichter aus: Der Grundwasserspiegel sinkt in Brunnennähe stärker, weiter entfernt geringfügig ab, bis sich ein Gleichgewicht zwischen Entnahme und Grundwasserzustrom aus dem Einzugsgebiet des Brunnens einstellt. Die Veränderungen des Grundwasserspiegels werden an eigens dafür gebauten Beobachtungsbrunnen gemessen.

GRUNDWASSERSCHUTZ – RESSOURCENSICHERUNG

In unserer durch Siedlungen, Industrie, Verkehr und Landwirtschaft intensiv genutzten Landschaft sind Beeinflussungen des Grundwassers nicht völlig zu vermeiden. Sind Verunreinigungen erst einmal im Grundwasser angekommen, kann der Schaden kaum wieder gut gemacht werden. Deshalb muss Grundwasser überall geschützt werden. Besonderen Schutz benötigen Wasservorkommen, aus denen der Mensch Trinkwasser, das Lebensmittel Nr. 1, schöpft. Deswegen werden Wasserschutzgebiete festgesetzt, die in drei nach dem Abstand zum Brunnen gestaffelte Zonen untergliedert sind. Für die einzelnen Zonen gelten unterschiedlich strenge Vorschriften, die bestimmte Einrichtungen und Handlungen verbieten oder nur beschränkt zulassen.

Das Grundstück eines Förderbrunnens, der so genannte Fassungs-bereich, bildet die Schutzzone I. Die Flächen sind eingezäunt. Aus Sicherheitsgründen ist dort jede Nutzung und das Betreten durch Unbefugte untersagt.

Schutzzone II, die „Engere Schutzzone“, reicht bis zu einer Linie, von der aus das Grundwasser mindestens 50 Tage bis zum Brunnen unterwegs ist. Wegen der Nähe zum Brunnen gelten erweiterte und verschärfte Einschränkungen. Dadurch soll verhindert werden, dass brunnennahes Grundwasser mikrobiologisch oder chemisch belastet wird.



Wasserschutzgebiet Liebenau II

Die Schutzzonen III A und III B umfassen in der Regel das gesamte Einzugsgebiet einer Wassergewinnungsanlage. Die dort geltenden Einschränkungen sollen auf Dauer weitreichende Beeinträchtigungen des Grundwassers verhindern. Hier gibt es Nutzungsaufgaben z. B. beim Bodenabbau, bei der Lagerung von Brennstoffen oder bei der Anwendung von Pflanzenschutzmitteln.

PARTNERSCHAFT FÜR GUTE QUALITÄT

Seit 1992 ist in Niedersachsen eine Wasserentnahmegebühr zu entrichten. Diese beträgt für Wasserversorgungsunternehmen pro Kubikmeter entnommenen Grundwassers rd. 5 Cent. Die Einnahmen aus der Gebühr werden zu einem erheblichen Teil für Grundwasserschutzmaßnahmen in Wassergewinnungsgebieten eingesetzt. Dabei liegt der Schwerpunkt des Mitteleinsatzes im Bereich der Landwirtschaft. Zu den Grundwasserschutzmaßnahmen zählen zum Beispiel der Zwischenfruchtanbau und die Verringerung des Düngereinsatzes. Um das zur Verfügung stehende Geld optimal einsetzen zu können, wurde speziell für landwirtschaftliche Betriebe in den meisten niedersächsischen Wassergewinnungsgebieten die „Zusatzberatung Wasserschutz“ eingeführt.

Erklärtes Ziel in Niedersachsen ist ein flächenhafter Grundwasserschutz durch enge Zusammenarbeit zwischen Landwirtschaft und Wasserversorgern. So wurden auch in den Grundwassergewinnungsgebieten der Harzwasserwerke so genannte „Wasserschutz-Kooperationen“ gegründet. Sie sind Forum für einen vertrauensvollen Informationsaustausch und für die gemeinsame Entwicklung wirksamer Grundwasserschutz-Maßnahmen. Das niedersächsische Kooperationsmodell wurde im Jahr 2007 umgestaltet. Zukünftig fällt der Harzwasserwerke GmbH die Aufgabe zu, die Kooperationen in ihren Wassergewinnungsgebieten zu leiten. An einer Kooperation sind Wasserversorger und Landwirte beteiligt. Der Zusatzberater Wasserschutz,

der Niedersächsische Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz, die Landwirtschaftskammer als Fachbehörde, das Niedersächsische Landvolk und die Untere Wasserbehörde können mitwirken.



Extensive Weidewirtschaft

FRÜHERKENNUNG – QUALITÄTSÜBERWACHUNG DES GRUNDWASSERS

Vorsorgender Grundwasserschutz ist ein besonderes Anliegen der Harzwasserwerke. Dazu gehören regelmäßige Qualitätskontrollen des Grundwassers an eigens dafür errichteten Gütemessstellen. Diese sind das Frühwarnsystem im Vorfeld der Förderbrunnen. Mit den Messprogrammen können Stoffbelastungen im Grundwasser festgestellt werden, lange bevor sie in den Brunnen ankommen. Die Wasseranalysen erfolgen in jährlichem Abstand. Auch in den Förderbrunnen wird die Wasserqualität regelmäßig untersucht.

Die Grundwasserwerke in Zahlen

	Ristedt	Liebenau	Schneeren	Ramlingen	
Rohwassergewinnung					
Zulässige Jahresförderung	20,0	4,0	3,3	4,5	Mio m ³
Maximale Tagesförderung	93.000	18.000	14.000	18.000	m ³ /Tag
Brunnen					
Anzahl	3 H*/16 V*	9 V	5 V	6 V	
Tiefe	21-35	28-58	26-37	25-32	m
Förderleistung	400/150	120	100/150	150	m ³ /h
Rohwasserleitungen					
Gesamtlänge	30	12	2,5	4,6	km
Durchmesser	250-700	250-500	250-500	250-500	mm
Wasserschutzgebiet					
Schutzzone I	12,7	2,6	3,8	1,5	ha
Schutzzone II	295	92	126	243	ha
Schutzzone III A	49,1	25,4	7,7**	7,9	km ²
Schutzzone III B	48,9	19,1		10,8	km
Grundwassermessstellen					
Anzahl	225	198	103	113	Stück
davon für Qualitätskontrolle	30	60	16	22	Stück
Filter (1./2. Stufe)					
Anzahl	11/16	6/6	4	6	Stück
Fläche insgesamt	396/512	75/75	116	180	m ²
Filtergeschwindigkeit	10/7	14/14	5	3,5	m/h
Filterlaufzeit	70/150	140/200	96	30	h
Trinkwasserbehälter					
Anzahl	4	2	1	3	Stück
Inhalt gesamt	18.000	2.800	900	3.300	m ³
Wassertransportleitungen					
Pumpenanzahl	2	3	3	4	Stück
Maximale Förderung	4.000	900	600	800	m ³ /h
Förderdruck	5,0	6,3	6,2	9,3	bar
Durchmesser Transportleitung	700	600	400	500	mm
Trinkwasserqualität					
Wasserhärte (Gesamthärte)	8,2 ***	5,5	5,4	8,0	°dH
Spülwasser					
Absetzbecken	2.600	300	400	355	m ³
Deponieraum für Filterschlamm	65.000	11.500	10.000	14.000	m ³
Notstromversorgung					
Dauerleistung	220+440	400	300	400	kVA
ausreichend für	700	450	320	500	m ³ /h

* H = Horizontalfilterbrunnen, V = Vertikalfilterbrunnen
 ** nur Schutzzone III
 *** Mittelwert der Monatsanalysen 2006

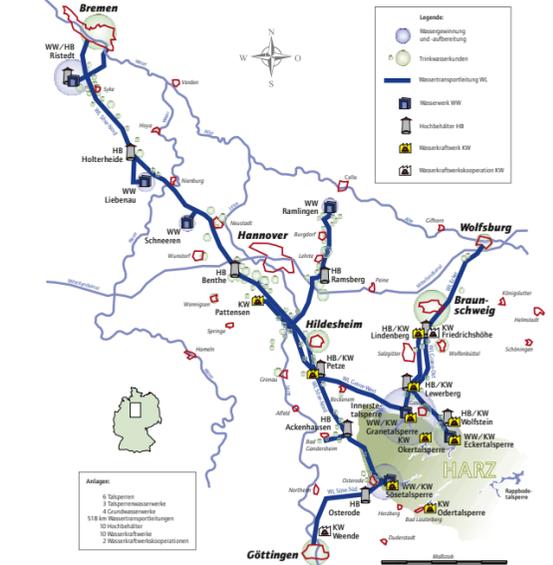
Stand: 02/2008

Trinkwassertransport und -speicherung

Versorgungssicherheit wird bei den Harzwasserwerken groß geschrieben. Das Leitungsnetz ist ein Verbundsystem, in das drei Talsperren- und vier Grundwasserwerke einspeisen – steht beispielsweise ein Wasserwerk vorübergehend nicht zur Verfügung, so kann dieses durch die anderen Wasserwerke ausgeglichen werden. Dank des ausgereiften Systems – ergänzt durch ausreichend dimensionierte Speicherbehälter und Reservekapazitäten – erhalten die Kunden Tag für Tag eine hohe Versorgungssicherheit rund um die Uhr. Für die Wasserversorgung von Haushalten und Industrieunternehmen ist neben einer guten Wasserbeschaffenheit auch Zuverlässigkeit und Planbarkeit wichtig.

Nach Abschluss der Wasseraufbereitung in den Talsperren- und Grundwasserwerken gelangt das Trinkwasser über die insgesamt rund 520 Kilometer langen und bis zu einem Meter dicken Trinkwassertransportleitungen der Harzwasserwerke zu den Kunden.

Auf dem Weg zu den Kunden wird das Trinkwasser an zehn Hochbehälterstandorten zwischengespeichert. Die Hochbehälter unterteilen die Trink-



Das Trinkwasserverbundsystem der Harzwasserwerke GmbH

wassertransportleitungen in einzelne Druckabschnitte und dienen darüberhinaus dem Ausgleich von Bedarfsspitzen und der Überbrückung von Ausfallzeiten. Insgesamt steht für diese Zwecke im Trinkwasserverbundsystem der Harzwasserwerke eine Speicherkapazität von rund 190.000 Kubikmetern zur Verfügung. Aufgrund des Höhenunterschiedes zwischen Harz und Harzvorland gelangt das Trinkwasser von den Talsperrenwasserwerken überwiegend im freien Gefälle, das heißt ohne künstliche Druckerhöhung zu den Kunden. In einzelnen Teilabschnitten des Transportleitungsnetzes sind Druckerhöhungsanlagen (Pumpstationen) angeordnet, die für den erforderlichen Versorgungsdruck sorgen. Bei Ausfall einzelner Systemkomponenten ermöglichen einzelne Druckerhöhungsanlagen eine Rückwärtsversorgung – z. B. aus dem Grundwasser in den Harzwaserbereich – und stellen auf diese Weise die Versorgung sicher.

Die dem System der Harzwasserwerke enthaltene, hohe Versorgungssicherheit ist insbesondere auf den überregionalen Verbund der einzelnen Wasserwerke untereinander und den Verbund der Talsperren- mit den Grundwasserwerken zurückzuführen. Dies gilt zum einen für die Überbrückung geplanter oder ungeplanter Ausfallzeiten von kurzer Dauer, zum Beispiel im Rahmen von Reparatur- oder Wartungsmaßnahmen im Bereich des Leitungsnetzes oder einzelner Wasserwerke. Zum anderen dient der Verbund dem überörtlichen/überregionalen Ausgleich zwischen Wassermangel- und Wasserüberschussgebieten. Der Verbund der Talsperren- mit den Grundwasserwerken ist insbesondere in mehrjährigen Trockenperioden von Bedeutung, in denen das Talsperrensystem durch die Grundwasserwerke, in deren Einzugsgebieten sich solche Trockenzeiten weniger bzw. erst zeitversetzt bemerkbar machen, gestützt werden kann.

Von den Vorteilen der hohen Versorgungssicherheit in Verbindung mit der hohen Qualität des Harzwassers profitieren neben großen Stadtwerken und kleineren Wasserverbänden auch zahlreiche Industrieunternehmen in Niedersachsen und Bremen, die unmittelbar oder mittelbar (in Kooperation mit den örtlichen Wasserversorgungsunternehmen) von den Harzwasserwerken beliefert werden.

Das Trinkwasserverbundsystem trägt somit wesentlich zur Versorgungssicherheit der angeschlossenen Unternehmen bei und vereinigt die Vorteile ortnahe Versorgung mit denen des überregionalen Ausgleichs.

Im Versorgungsbereich der Harzwasserwerke und ihrer Vertriebspartner steht allen Haushalts- und Industriekunden von Natur aus weiches Wasser in der gewünschten Menge, mit dem erforderlichen Druck und hoher Güte Tag und Nacht zur Verfügung.



DAS WASSERWERK RISTEDT

liegt im Landkreis Diepholz nahe der Stadt Syke, ca. 12 km südlich der Stadtgrenze Bremens am Rande der zur Wesermarsch abfallenden Geest. 1963 in Betrieb genommen, wurde es in zwei weiteren Ausbaustufen bis auf seine heutige Kapazität erweitert. Es nutzt das von der Geest nach Nordosten zur Weser abfließende Grundwasser.

Im Wasserwerk muß dem Grundwasser, das aus drei Horizontal- und 16 Vertikalfilterbrunnen gefördert wird, Eisen, Mangan, Schwefelwasserstoff und überschüssiges Kohlendioxid entzogen werden.

In der ersten Stufe wird durch sogenannte Trockenfiltration das Eisen zurückgehalten. Zusammen mit dem über dem Filterbett versprühten Wasser wird Luft durch den Filter gedrückt. Die mit Kohlendioxid und Schwefelwasserstoff angereicherte Luft wird unter dem Filterbett abgezogen. Das weitgehend eisenfreie und teilentäuerte Wasser wird in der Filtratkammer unterhalb der Trockenfilter gesammelt und in das höher gelegene Reaktionsbecken gefördert. Vor Eintritt in das Reaktionsbecken wird zur Restentsäuerung Kalkwasser sowie zur Entfernung des Resteisengehaltes eine geringe Menge an Flockungsmittel dosiert. Vom Reaktionsbecken fließt das Wasser zur Entmanganung durch die offenen Filter der zweiten Filterstufe. Das so aufbereitete Trinkwasser wird in der Reinwasserkammer gesammelt.

Das Trinkwasser wird überwiegend an die Hansestadt Bremen und die Wasserversorgung „Syker Vorgeest“ GmbH zur Verteilung in dessen Versorgungsgebiet geliefert. Insgesamt können ca. 440.000 Menschen versorgt werden.



DAS WASSERWERK LIEBENAU

im Landkreis Nienburg ist seit 1977 in Betrieb. Es nutzt das in den Sanden der Liebenauer Geest nach Süden zur Aue, einem Nebenfluss der Weser, abfließende Grundwasser.

Aus dem Grundwasser der 9 Vertikalbrunnen muß Eisen, Mangan und überschüssiges Kohlendioxid entfernt werden, um es als Trinkwasser nutzen zu können. Die Aufbereitung zu Trinkwasser erfolgt in zwei Filterstufen mit zwischengeschalteter Belüftung zur physikalischen Entsäuerung (Wellbahn). Jede Filterstufe besteht aus sechs geschlossenen Quarzkiesfiltern. Jeweils ein Filter der ersten Stufe zur Kontaktenteisung und der zweiten Stufe zur Entmanganung und Restentsäuerung sind übereinander in einem aufrecht stehenden Stahlbehälter mit 4 m Durchmesser untergebracht. Zur Restentsäuerung befindet sich in der zweiten Filterstufe ein Anteil an halbgebranntem dolomitischen Filtermaterial. Dieses Material wird langsam aufgelöst und bindet dabei das überschüssige Kohlendioxid. Das Filtrat der zweiten Filterstufe wird in der Reinwasserkammer gesammelt.

Das so aufbereitete Wasser wird am Hochbehälter Holterheide in die Wassertransportleitung Söse-Nord eingespeist und an Gemeinden im Raum zwischen Nienburg und Bremen abgegeben. Insgesamt können ca. 120.000 Menschen mit Trinkwasser versorgt werden.



DAS WASSERWERK SCHNEEREN

ist das kleinste Wasserwerk der Harzwasserwerke und seit 1960 in Betrieb. Nur einige Kilometer nordöstlich des Steinhuder Meeres in der Nähe von Neustadt am Rübenberge gelegen, nutzt es das von den Höhen des Grinderwaldes nach Südosten abfließende Grundwasser.

Das Grundwasser wird aus 5 Vertikalbrunnen gefördert. In der Aufbereitungsanlage wird aus dem Wasser Eisen, Mangan und überschüssiges Kohlendioxid entfernt. Zur Unterstützung der Eisenentfernung wird in das Rohwasser eine geringe Menge an Flockungsmittel dosiert. Die Aufbereitungsanlage besteht aus einer einstufigen Filteranlage mit direkt oberhalb der 4 Filter aufgesetzter Verdüsung. Hier wird Sauerstoff in das Wasser eingetragen und physikalisch entsäuert. Das Filterbett besteht aus einer Schicht aus halbgebranntem dolomitischen Filtermaterial, das auf einer Schicht aus Quarzsand liegt. In diesem Filter findet die Entfernung von Eisen und Mangan sowie die Restentsäuerung statt. Das Filtrat wird in der Reinwasserkammer gesammelt.

Mit dem Trinkwasser aus dem Werk Schneeren können ca. 70.000 Menschen im Raum zwischen Neustadt am Rübenberge und Syke versorgt werden.



DAS WASSERWERK RAMLINGEN

ist seit 1964 in Betrieb. Es ist auf halbem Weg zwischen Hannover und Celle gelegen und nutzt einen Teil des in diesem Gebiet nach Norden zum Urstromtal der Aller abströmenden Grundwassers.

Aus dem Grundwasser der 6 Vertikalbrunnen müssen Eisen, Mangan, Schwefelwasserstoff und überschüssiges Kohlenstoffdioxid sowie Huminstoffe entfernt werden, um das Wasser als Trinkwasser nutzen zu können. Dem Wasser wird in einer Verdüsung zunächst der Schwefelwasserstoff und ein Teil des überschüssigen Kohlendioxides entzogen. In einem nachgeschalteten Reaktionsbecken wird zur Restentsäuerung Kalkmilch dosiert und es kommt zur Flockung von Eisen in Form von Hydroxiden sowie eines Teiles der Huminstoffe. Zur Stabilisierung der Flocken wird ein Flockungshilfsmittel im Ablauf des Reaktionsbeckens dosiert. Die 6 Filter der Filteranlage halten die Eisenhydroxidflocken zurück. Auf der Oberfläche des Filterkorns wird darüber hinaus Mangan abgeschieden. Das Filtrat wird in der Reinwasserkammer gesammelt.

Nach dieser Aufbereitung wird das Trinkwasser an Gemeinden und Verbände im Raum Burgdorf – Lehrte – Sehnde abgegeben. Ca. 100.000 Menschen können damit versorgt werden.

KONTAKT



Harzwasserwerke GmbH
Postfach 10 06 53
31106 Hildesheim

Tel.: 05121 404-0
Fax: 05121 404-220

www.harzwasserwerke.de
info@harzwasserwerke.de

Grundwasserwerke

Ristedt
Liebenau
Schneeren
Ramlingen

