A photograph of a water treatment facility. In the foreground, a large, dark, cylindrical pipe is partially visible. Behind it, another similar pipe is shown. In the background, a large volume of water is cascading over a ledge, creating a misty spray. The water is clear and bright blue. The overall scene is industrial and clean.

WIE AUS
RHEINWASSER
TRINKWASSER
WIRD

Die Hardwasser AG und ihr Verfahren

Die Hardwasser AG

Die Hardwasser AG ist ein regionales Trinkwasserwerk, das in den Fünzigerjahren des letzten Jahrhunderts errichtet wurde, um den stetig steigenden Trinkwasserbedarf vor allem auch der Stadt Basel decken zu können. Von Beginn weg war das Trinkwasserwerk ein Gemeinschaftsprojekt der beiden Kantone Basel-Stadt und Basel-Landschaft.

Die Hardwasser AG beliefert nicht direkt die Haushalte, sondern speist ihr Wasser in die Netze der lokalen Trinkwasserversorger, insbesondere in jenes der IWB (rund 70%). Sie produziert rund 14 Millionen Kubikmeter Trinkwasser sowie je 1 Million Kubikmeter Filtrat- und Grundwasser und beschäftigt knapp 20 Personen. Oberstes Ziel der Hardwasser AG ist es, einwandfreies Trinkwasser in genügender Menge für die Stadt Basel und deren Umgebung bereitzustellen.

Das Verfahren

Um dieses Ziel zu erreichen, wird Rheinwasser unterhalb des Kraftwerks Augst entnommen, im Pratteler Areal Steinhölzli vorgereinigt und dann

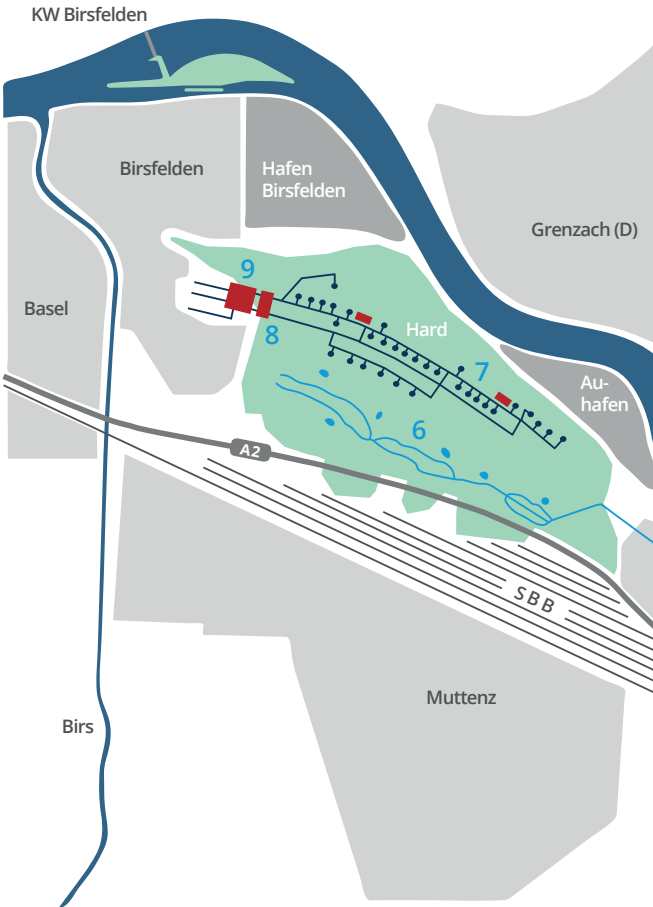


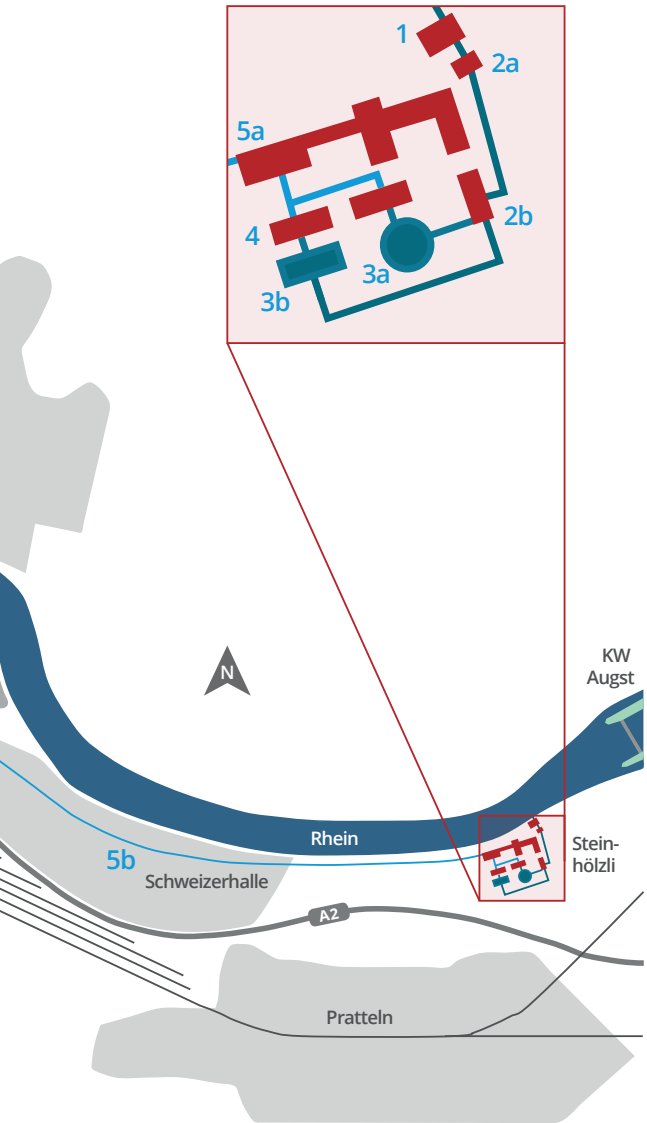
Steinhölzli-Areal

zur Versickerung in den Muttener Hardwald geleitet, wo es später als gereinigtes Grundwasser wieder hochgepumpt wird. Im Aktivkohlefilter wird es noch von letzten Spurenverunreinigungen befreit und mit UV-Licht desinfiziert. Ab dem Reservoir «Zentrale West» steht das streng geprüfte und qualitativ hochwertige Trinkwasser dann für die regionale Trinkwasserversorgung zur Verfügung.

Die Stationen im Überblick

Die Luftaufnahme des Steinhölzli-Areals links entspricht dem Detailplan rechts, aus südöstlicher Richtung betrachtet.





1

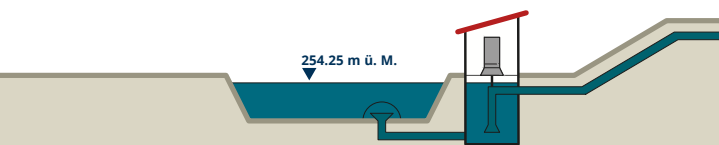


Rheinwasser-Pumpstation

Das Rohwasser wird dem Rhein zirka 800 m unterhalb des Kraftwerkes Augst entnommen. Die Fassung liegt in einer Tiefe von 4,2 m an der Flusssohle etwa 40 m vom Ufer entfernt und wird von einem kuppenförmigen Beton-element überwölbt.

Eine Betonleitung mit 1,25 m Durchmesser führt von dieser Stelle in den Pumpenschacht der Rheinwasserpumpstation. Ein Rechensystem vor dem Einlauf in das Bauwerk verhindert das Eindringen von Treibholz und grobem Schwemmgut.

In der Rheinwasser-Pumpstation sind acht Pumpen mit einer Gesamtförderkapazität von etwa 3200 l/s installiert, die das Rohwasser in das rund 20 m höher gelegene Überlaufbauwerk (2a) pumpen.



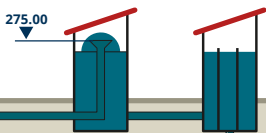
2



Überlaufbauwerk und Dosierstation

Im Überlaufbauwerk (2a) sprudelt das vom Rheinufer hochgepumpte Rohwasser aus sogenannten Überlauftrumpeten (siehe Foto oben und Titelbild). Die hier erreichte Höhe von 3 m über Strassenniveau genügt, um alle nachfolgenden Verfahrensstufen der Aufbereitung im Areal Steinhölzli im freien Gefälle, d.h. ohne weitere Pumpenergie, zu durchfliessen.

Das Rohwasser gelangt vom Überlaufbauwerk in das auch Dosierstation genannte Verteilbauwerk (2b), wo es zwei parallelen Reinigungsstufen, bestehend aus Absetzbecken (3) und Schnellfiltern (4), zugeführt wird.



3

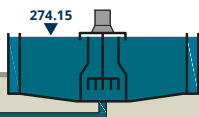


Flockungs- und Absetzbecken

Auf dem Areal Steinhölzli existieren zwei unterschiedliche Flockungs- und Absetzbecken, die das Rheinwasser von gröberem Schwebestoffen, mitgeführtem Sand und Laub befreien.

Der Cyclator (3a) ist ein grosses Rundbecken mit einem Fassungsvermögen von 5000 m³, in dem das Wasser zirka zwei Stunden verweilt. Der sich auf dem Grund des Rundbeckens absetzende Schlamm wird von einer kreisenden Räumbrücke drei Trichtern im Beckenboden zugeführt, die periodisch entleert werden.

Beim zweikammrigen rechteckigen Absetzbecken (3b) mit einem Fassungsvermögen von 2100 m³ verhindern Tauchwände das Weiterkommen von schwimmenden Partikeln. Das Wasser durchströmt wabenartige Rechteckrohrelemente, deren Schräge schwereren Schlamm zum Beckenboden abrutschen lässt, wo er nach Bedarf weggespült werden kann.



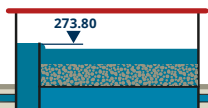
4



Schnellfilter

Das vorbehandelte Rheinwasser fließt nach der Vorreinigung über zwei Schnellfilteranlagen mit je 10 Becken und einer Filterfläche von je 500 m². Das Wasser durchströmt mit etwa 5 m/h eine 80 cm dicke Quarzsandschicht aus gut 1 mm grossen Körnern. Der maximale Durchsatz pro Filter liegt bei etwa 1000 l/s. Im oberen Teil der Quarzsandschicht sammeln sich die Schmutzpartikel und beladen den Filter immer stärker. Ein ausgeklügeltes Rückspülsystem mit Luft und Filtratwasser ermöglicht das Reinigen der verschmutzten Filterschicht, sodass der Sand seit Inbetriebnahme noch nie ausgewechselt werden musste.

In der Sauberwasserkammer unter dem Filterboden sind nahezu alle Schwebestoffe ausgefiltert. Bakterien und andere unerwünschte Stoffe sind aber nach wie vor vorhanden, sodass das Wasser unverändert nach Flusswasser riecht und ungeniessbar ist.



5



Filtratpumpstation und -leitung

Das Wasser erreicht nach der Filtration das 900 m³ fassende Reservoir der Filtratpumpstation (5a). Eine Gruppe von 8 abwechselungsweise in Betrieb stehenden Pumpen fördert das Filtrat durch eine Betonleitung von 1,25 m Durchmesser (5b) in den etwa 3,5 km flussabwärts liegenden Hardwald, der entgegen den Erwartungen etwa 3 m höher als das Areal Steinhölzli liegt.

Durchschnittlich werden rund 1100 l/s Filtrat gefördert, die maximale Pumpmenge beträgt etwa das Doppelte. Drei zusätzliche Pumpen versorgen die Abwasserreinigungsanlage ARA Rhein mit bis zu 60 l/s Brauchwasser, welches dort für Kühl- und Reinigungszwecke genutzt wird.

Zwei Spülpumpen dienen dem Rückspülvorgang der Schnellfilteranlage.



← 3,5 km

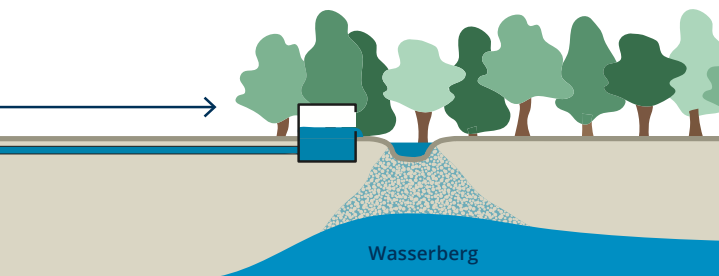
6



Sickeranlagen

Im Hardwald angekommen, wird das Filtratwasser über ein Auslaufbauwerk gezielt auf die Sickeranlagen verteilt. Es existieren dreieinhalb Kilometer offen im Wald angelegte Sickergräben mit 7000 m² Fläche und sechs Weiher mit gesamthaft 4000 m² Sickerfläche. Sie nehmen pro Tag durchschnittlich 100'000 m³ Filtratwasser auf.

Mit der Versickerung oder Infiltration im Hardwald durchläuft das Wasser eine weitere natürliche Reinigungsstufe. Der Kiesboden unter dem Hardwald ist von unterschiedlich feiner Struktur und Körnung. Je nach Schicht variiert der Strömungswiderstand beträchtlich, sodass das Wasser zwischen wenigen Tagen und mehreren Monaten zurückgehalten wird. In dieser Zeit findet der biochemische Abbau der Bakterien und weiteren Inhaltstoffe statt.



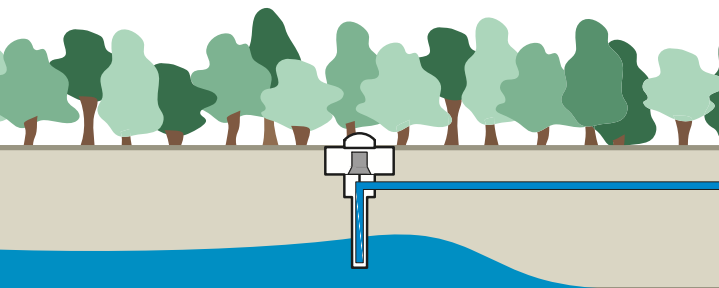
7



Grundwasserfassungen

Die Distanz zwischen den Sickeranlagen und den nördlich gelegenen Entnahmebrunnen beträgt etwa 400 m. Gefasst wird das Grundwasser in 32 Brunnen mit leistungsfähigen Bohrlochpumpen. Die grösstenteils vertikalen Filterrohre sind bis zu 38 m in den Kieskoffer eingebaut, wo sie unten auf massivem Fels aufliegen.

Die Förderleistung der Brunnen variiert zwischen 35 l/s und 90 l/s. Sie sind über ein fünfeinhalb Kilometer langes Leitungsnetz aus Stahlrohren miteinander verbunden und können kurzzeitig zusammen etwa 1500 l/s Grundwasser in Richtung Aktivkohlefilter fördern.



8

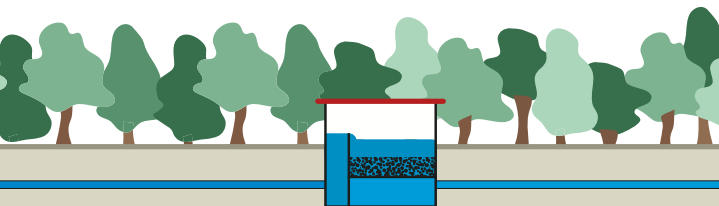


Aktivkohlefilter

In der Aktivkohlefilteranlage stehen vier offene, 13,5 x 5,25 m grosse Filterbecken bereit, um das Grundwasser aufzunehmen. Deren Böden sind mit je 4400 Düsen bestückt und tragen eine 2,5 m hohe Schicht aus Kornaktivkohle. Die innere Oberfläche der Aktivkohle eines einzigen Beckens ergibt die unvorstellbare Oberfläche von knapp 79'000 km², was fast der doppelten Fläche der Schweiz entspricht.

Der Aktivkohlefilter Hard entfernt die organischen Mikroverunreinigungen, die im unbehandelten Hardgrundwasser im Bereich von einigen zehn Nanogramm pro Liter noch vorkommen, fast vollständig.

Bevor das Trinkwasser den Aktivkohlefilter verlässt, durchströmt es eine der beiden UV-Anlagen, die durch ultraviolettes Licht allfällig im Wasser vorhandene Mikroorganismen eliminieren.



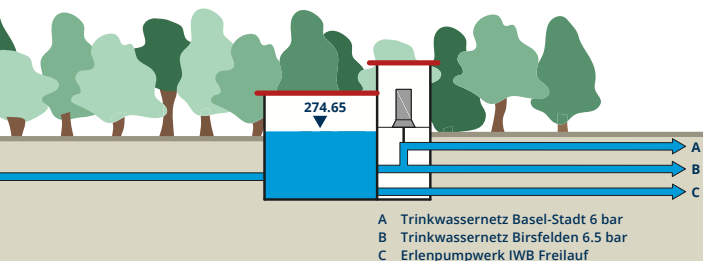
9



Reservoir, Pumpwerk

Unmittelbar vor dem Einlauf in die Reservoirbecken wird durch die Zugabe kleinster Mengen von Natronlauge eine leicht kalkabscheidende Wirkung im Trinkwasser erzeugt. Dies schützt die Reservoirbecken und das Leitungsnetz nachhaltig vor Korrosion.

Das Reservoir «Zentrale West», unterteilt in zwei symmetrisch angelegte Becken, verfügt über ein Fassungsvermögen von 5000 m³. Fünf Pumpen mit Förderleistungen zwischen 200 l/s und 350 l/s speisen das Wasser direkt ins Basler Netz ein. Darüber hinaus führt eine Freilaufleitung in das tiefer gelegene IWB-Pumpwerk Lange Erlen, wo das Hardwasser mit dem Trinkwasser aus den Langen Erlen gemischt und anschliessend ins Verteilnetz gepumpt wird. Die Gemeinde Birsfelden betreibt in der Zentrale West ein Pumpwerk mit einer Förderleistung von rund 200 l/s, welches die gemeindeeigene Wasserversorgung bei Bedarf ergänzt.



Das Hardwasserwerk im Überblick

Verfahrensschritte in Zahlen

1	Rohwasserentnahme	280'000 m ³ /d
	Pumpen	5 x 400 l/s, 2 x 500 l/s, 1 x 180 l/s
3	Becken 1 (ø 40 m)	5000 m ³
	Becken 2 (33,2 x 17,4 m)	2100 m ³
4	2 parallele Schnellfilter, je: Fläche	500 m ²
	Maximaler Durchsatz pro Filter	1000 l/s
5	Volumen Reservoir	900 m ³
	Pumpen Filtratwasser	7 x 400 l/s, 1 x 175 l/s
	Pumpen Industrierwasser	2 x 28 l/s, 1 x 65 l/s
	Mittlere Fördermenge	1100 l/s
	Filtratleitung	ø 1,25 m, Länge 3,5 km
6	Gräben: Länge, Fläche	3,5 km, 7000 m ²
	Weiherr: Anzahl, Fläche	6 Stk., 4000 m ²
	Mittlere Infiltration pro Tag	100'000 m ³
7	30 Brunnen, je: Förderleistung	35 bis 90 l/s
	Förderleistung insgesamt	1500 l/s
	Rohrleitungen insgesamt	5,5 km
8	4 Becken, je: Fläche, Düsen	70 m ² , 4400 Stk.
	Aktivkohle, Schütthöhe	2,5 m
	Aktivkohle, innere Oberfläche	79'000 km ²
	Durchsatz 3 Becken	> 70'000 m ³ /d
9	Fassungsvermögen Reservoir	5000 m ³
	5 Pumpen, je: Förderleistung	200 bis 350 l/s
	3 Pumpen Birsfelden, je:	70 l/s
	Trinkwasserabgabe insgesamt	300 bis 900 l/s

hardwasser ag



Rheinstrasse 87
4133 Pratteln

Tel: +41 61 815 93 30
Fax: +41 61 815 93 33

info@hardwasser.ch
www.hardwasser.ch