



VERSORGUNGSKONZEPTION FÜR
DEN NÖRDLICHEN REMS-MURR-KREIS

WASSERWERK MURRTAL



ZWECKVERBAND WASSERVERSORGUNG NORDOSTWÜRTTEMBERG

TRINKWASSER - DER IDEALE DURSTLÖSCHER

WARUM IST WASSER SO WICHTIG FÜR UNSEREN KÖRPER?

Je nach Alter und Geschlecht besteht der menschliche Körper aus 50 bis 70 Prozent Wasser. Ohne die Zufuhr von Wasser kann der Mensch nur wenige Tage überleben. Die Aufnahme erfolgt hauptsächlich durch Getränke aber auch durch feste Nahrung. Insgesamt sollte der Mensch ca. 2,5 Liter Flüssigkeit täglich aufnehmen, davon mindestens 1,5 Liter durch Getränke.

TRINKWASSER IN DEUTSCHLAND HAT EINE HERVORRAGENDE QUALITÄT:

Um die Qualität des deutschen Trinkwassers zu gewährleisten, schreibt die Trinkwasserverordnung vor, welche Grenzwerte für einzelne Stoffe gelten. Diese Werte sind so festgelegt, dass bei lebenslangem Genuss von Trinkwasser keine Gesundheitsstörungen zu befürchten sind.

5 GUTE GRÜNDE, WARUM TRINKWASSER AUS DER LEITUNG DER IDEALE DURSTLÖSCHER IST:

- ES HAT EINE ERSTKLASSIGE QUALITÄT
- ES IST JEDERZEIT VERFÜGBAR
- ES IST UNSCHLAGBAR GÜNSTIG
- ES IST KALORIENARM
- ES SCHMECKT



*Also einfach mal probieren:
Trinkwasser ist der ideale Durstlöscher*

INHALTSVERZEICHNIS

VORWORT	5
ZWECKVERBAND WASSERVERSORGUNG NORDOSTWÜRTTEMBERG (NOW)	7
VERSORGUNGSKONZEPTION FÜR DEN NÖRDLICHEN REMS-MURR-KREIS	9
WASSERWERK MURRTAL	15
TRINKWASSERAUFBEREITUNG	21



VORWORT

Mit der Inbetriebnahme des neuen Wasserwerks Murrthal im August 2020, der Modernisierung von Brunnen und Quellen sowie dem Verlegen von rund 51 Kilometer Wasserleitungen werden leistungsfähigere Wasserversorgungsstrukturen für 70.000 Menschen im nördlichen Rems-Murr-Kreis geschaffen. Die Versorgungssicherheit wird erhöht, die vorrangige Nutzung unserer heimischen Brunnen und Quellen verbessert und die Bürgerinnen und Bürger können sich über einheitlich weiches Trinkwasser freuen.

Die gemeinsame Wasserversorgungskonzeption für den nördlichen Rems-Murr-Kreis ist damit ein erfolgreiches Beispiel dafür, dass die Herausforderungen der Zukunft am besten gemeinschaftlich angepackt werden können. Klimawandel, Verschmutzung des Grundwassers und der demografische Wandel werden die öffentlichen Wasserversorger in vielerlei Weise vor neue und komplexe Aufgaben stellen. Sowohl der Zweckverband Wasserversorgung Nordostwürttemberg (NOW) als auch die Kommunen Allmersbach im Tal, Aspach, Burgstetten, Leutenbach und Oppenweiler sowie die Stadtwerke Backnang GmbH sind fest davon überzeugt, dass die notwendigen Weichen für eine sichere und hochwertige Wasserversorgung am effektivsten in einem starken Verbund gestellt werden können.

Für die Realisierung dieses bedeutenden Gemeinschaftsprojekts ist ein hohes Engagement von allen an der Planung, am Bau und an der Finanzierung Beteiligten erforderlich. Hierzu gehören insbesondere die Gremien der Konzeptionspartner und der NOW, sämtliche beteiligten Behörden sowie das Land Baden-Württemberg, dass das interkommunale Projekt mit Fördermitteln unterstützt. Herzlichen Dank auch an alle Eigentümer, die ihre Grundstücke für den Leitungsbau zur Verfügung stellen, sowie den Mitarbeitern von NOW und den beauftragten Firmen für ihren herausragenden Arbeitseinsatz.

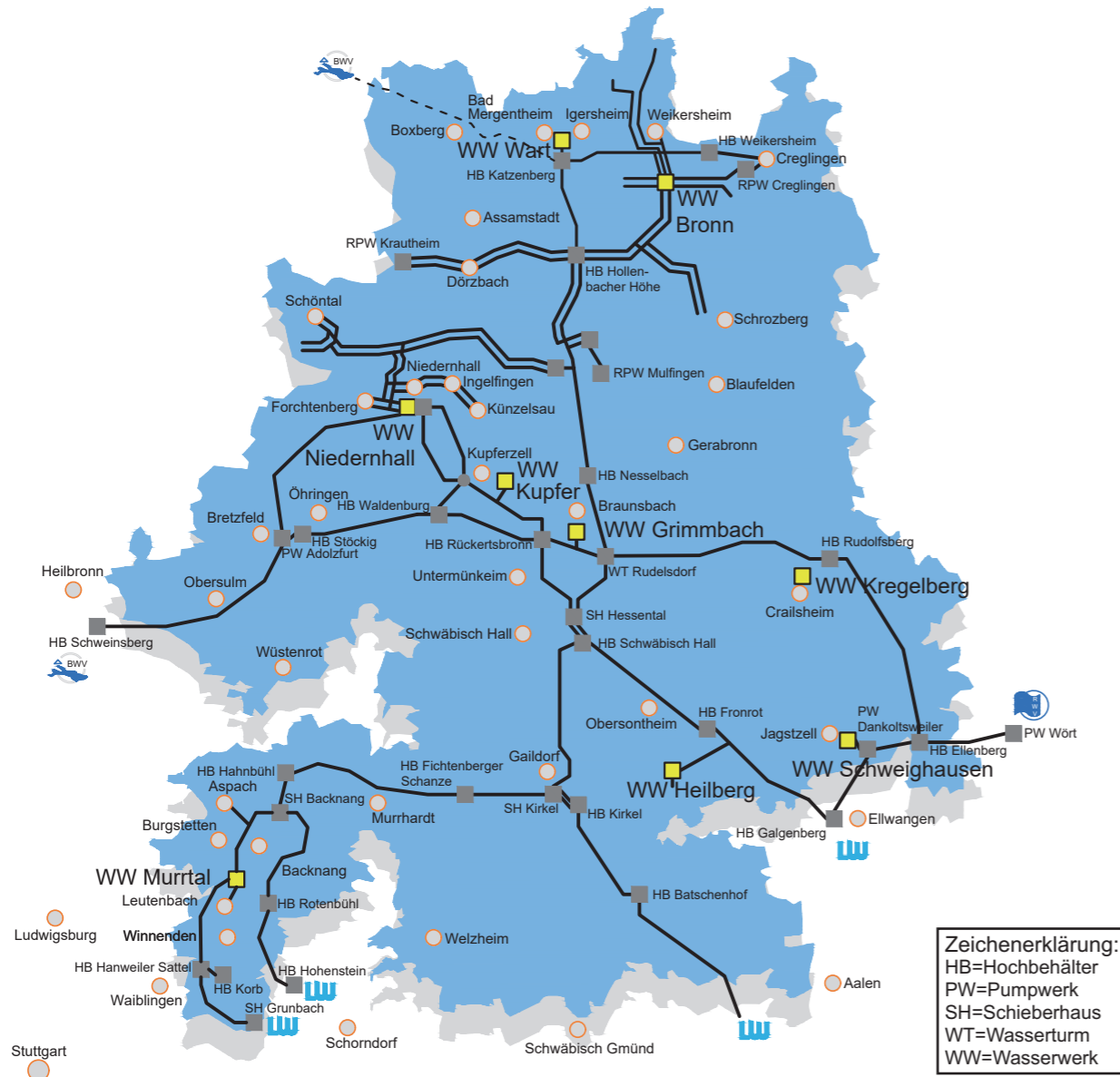


Stefan Neumann
Verbandsvorsitzender NOW
Bürgermeister Künzelsau



Dr. Jochen Damm
Geschäftsführer NOW

VERSORGUNGSANLAGEN IM NOW-VERBANDSGEBIET



ZWECKVERBAND WASSERVERSORGUNG NORDOSTWÜRTTEMBERG (NOW)

Seit ihrer Gründung im Jahr 1953 ist die Wasserversorgung Nordostwürttemberg (NOW) als kommunaler Zweckverband in öffentlicher Hand. Sitz des Verbandes ist Crailsheim im Landkreis Schwäbisch Hall. Der NOW gehören derzeit 49 Städte und Gemeinden, 16 Zweckverbände, fünf Stadtwerke und die vier Landkreise Schwäbisch Hall, Rems-Murr-Kreis, Hohenlohekreis und Main-Tauber-Kreis an. Das Versorgungsgebiet der NOW erstreckt sich auch in den Landkreis Heilbronn und den Ostalbkreis.

Die NOW ist der drittgrößte Fernwasserversorger in Baden-Württemberg. Über ein 840 km langes Leitungsnetz verteilt die NOW pro Jahr rund 29 Mio. Kubikmeter Trinkwasser an ihre Mitglieder. Insgesamt werden ca. 600.000 Einwohner in rund 100 Städten und Gemeinden von der NOW mittelbar versorgt. Laboranalysen beweisen es Jahr für Jahr: Die NOW verteilt Trinkwasser in bester Qualität.

Durch die Realisierung mehrerer großer Versorgungskonzeptionen sowie die Inbetriebnahme neuer Wasserwerke konnte die NOW ihren Eigenwasseranteil kontinuierlich erhöhen. Derzeit stammen rund 30% des verteilten Wassers aus örtlichen Brunnen und Quellen. Der übrige Bedarf wird durch den Bezug von Fernwasser – überwiegend aus dem Donautal und dem Bodensee – gesichert.

Neben der Versorgung mit Trinkwasser unterstützt die NOW ihre Mitglieder mit einem umfangreichen Dienstleistungs- und Serviceangebot, das kontinuierlich vertieft und erweitert wird. Hierzu gehören neben den gemeinsamen Wasserversorgungskonzeptionen unter ande-

rem die Planung und Projektierung von Neuanlagen, die Sanierung bestehender Wasserversorgungsanlagen, die Schulung von Fachpersonal, Technische Betriebsführungen und Fernüberwachungen. Das breite Dienstleistungsspektrum der NOW ist eine Form der Zusammenarbeit, bei der die Leistungsfähigkeit der Kommunen verbessert wird, gleichzeitig aber deren Eigenständigkeit erhalten bleibt.



NOW-Betriebszentrale in Crailsheim



Leitungsbau im nördlichen Rems-Murr-Kreis zwischen Erbstetten und Leutenbach (im Hintergrund das im Bau befindliche Wasserwerk Murrthal)

VERSORGUNGSKONZEPTION FÜR DEN NÖRDLICHEN REMS-MURR-KREIS

Um sowohl die Versorgungssicherheit zu erhöhen als auch die Qualität des Trinkwassers, insbesondere die der Wasserhärte, zu verbessern, beschloss die Gemeinden Allmersbach im Tal, Aspach, Burgstetten, Leutenbach und Oppenweiler sowie die Stadtwerke Backnang GmbH im Jahr 2015 gemeinsam mit der NOW die sogenannte Versorgungskonzeption für den nördlichen Rems-Murr-Kreis zu realisieren.

Zuvor hatte jede Kommune ihr Rohwasser jeweils eigenständig aufbereitet. Zusätzlich wurde Trinkwasser von der NOW bezogen, um den Bedarf von Einwohnern, Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen vollständig abzudecken. Steigende gesetzliche Vorgaben bei der Trinkwasserqualität, dem Wunsch der Verbraucher nach weichem Trinkwasser sowie das Ziel, das vorhandene Wasserdargebot in der Region bestmöglich zu nutzen, führten dazu, dass sich die Kommunen und die NOW für den Bau eines zentralen, modernen Wasserwerks bei Burgstetten-Erbstetten entschieden. Das neue Wasserwerk Murrthal ging im August 2020 in Betrieb.

Damit das Rohwasser aus den bis zu zehn Kilometer entfernten Brunnen und Quellen zum neuen Wasserwerk Murrthal gefördert, und das dort aufbereitete und (teil-)enthärtete Trinkwasser wieder verteilt werden kann, wurde im November 2018 mit dem notwendigen Leistungsbau begonnen. Bis zur Fertigstellung der Maßnahme (voraussichtlich im Jahr 2025) werden ca. 51 km an Roh- und Reinwasserleitungen auf einer 30 km langen Trasse verlegt.

Die Planung, Bauleitung und Steuerung des Projekts erfolgt durch die NOW, die bereits mehrere vergleichbare Wasserversorgungskonzeption im

Kocher, Jagst- und Taubertal erfolgreich umgesetzt hat. Auch für den Betrieb des neuen Wasserwerks und der ca. 60 Brunnen und Quellen ist die NOW verantwortlich.

Durch die langfristig ausgelegte Kooperation der sechs Kommunen und ihrem überregionalen Fernwasserversorger NOW ergeben sich für die Bevölkerung folgende Vorteile:

- **Einheitlich hohe Wasserqualität und eine Reduzierung der Wasserhärte** von ca. 25 °dH (Härtebereich hart) auf ca. 13 °dH (Härtebereich mittel). Durch die geringere Wasserhärte hat der Verbraucher weniger Aufwand mit Kalkablagerungen und spart Geld (z.B. bei Reinigungsmitteln und Strom).
- **Optimale Nutzung der lokalen Brunnen und Quellen.** Durch die Vernetzung über das gemeinsame Wasserwerk kann ein Überschuss an Rohwasser einer Kommune nun für die Trinkwasserversorgung der anderen Konzeptionspartner verwendet werden. Dank moderner Wasseraufbereitungstechnik, die alle störenden Stoffe entfernt bzw. ausreichend reduziert, kann das vorhandene Trinkwasser umfangreicher als bisher genutzt werden.
- **Höhere Versorgungssicherheit** durch den Bau eines modernen Wasserwerks, dem Verlegen neuer Wasserleitungen sowie der Sanierung von Brunnen und Quellen.
- **Wesentlich geringere Investitions- und Betriebskosten** im Vergleich zu einer dezentralen Aufbereitung des Rohwassers durch die einzelnen Kommunen.

KONZEPTIONSPARTNER

Zweckverband Wasserversorgung
Nordostwürttemberg



Mitglieder:	74
Versorgte Einwohner:	ca. 600.000
Verbandsgebiet:	3.840 km ²
Wasserabgabe:	ca. 29 Mio. m ³ /Jahr
Bezugsrechte der Mitglieder:	1.409,13 l/s
Wasserwerke:	9
Leitungsnetz:	840 km

Gemeinde Burgstetten



Einwohner:	ca. 3.700
Wasserbedarf:	0,2 Mio. m ³ /Jahr
Wasserfassungen:	4
Rohwasserdargebot:	ca. 9 l/s
NOW-Bezugsrecht:	9,0 l/s

Gemeinde Allmersbach im Tal



Einwohner:	ca. 5.000
Wasserbedarf:	0,2 Mio. m ³ /Jahr
Wasserfassungen:	7
Rohwasserdargebot:	ca. 14 l/s
NOW-Bezugsrecht:	11,6 l/s*

Gemeinde Leutenbach



Einwohner:	ca. 11.700
Wasserbedarf:	0,5 Mio. m ³ /Jahr
Wasserfassungen:	6
Rohwasserdargebot:	ca. 7 l/s
NOW-Bezugsrecht:	26,2 l/s

Gemeinde Aspach (über Zweckverband Hardt-Wasserversorgungsgruppe)



Einwohner:	ca. 8.300
Wasserbedarf:	0,5 mio. m ³ /Jahr
Wasserfassungen:	21
Rohwasserdargebot:	ca. 38 l/s
NOW-Bezugsrecht:	24,1 l/s

Gemeinde Oppenweiler



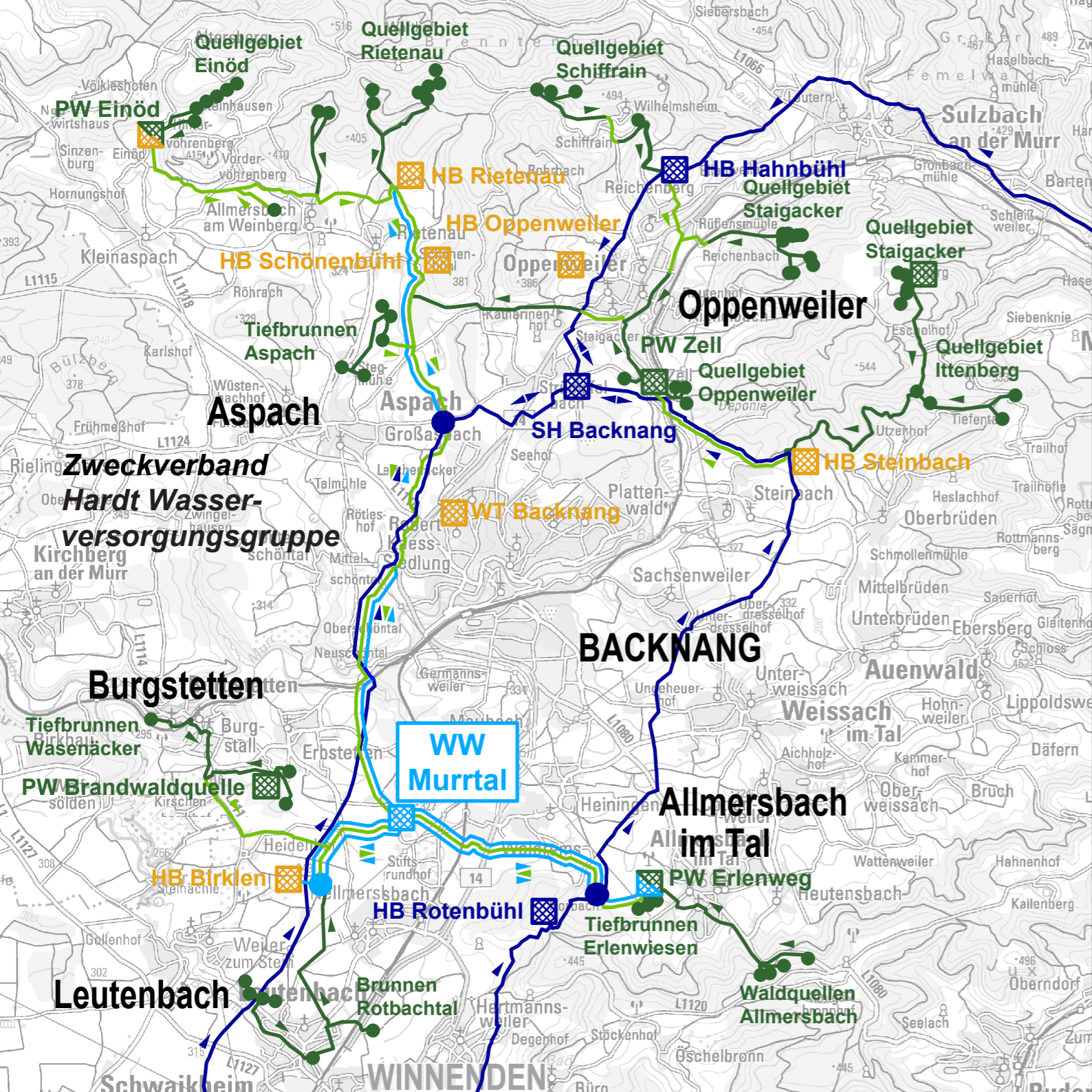
Einwohner:	ca. 4.400
Wasserbedarf:	0,2 Mio. m ³ /Jahr
Wasserfassungen:	19
Rohwasserdargebot:	ca. 12 l/s
NOW-Bezugsrecht:	12,2 l/s*

Stadtwerke Backnang GmbH



Einwohner (Stadt Backnang):	ca. 37.600
Wasserbedarf:	2,1 Mio. m ³ /Jahr
Wasserfassungen:	8
Rohwasserdargebot:	ca. 8 l/s
NOW-Bezugsrecht:	96,9 l/s

*Voraussichtliches Bezugsrecht nach Fertigstellung der Versorgungskonzeption.



ÜBERSICHTSPLAN

LEGENDE:

-  bestehende NOW-Leitung
-  neue Reinwasserleitung
-  bestehende Rohwasserleitung
-  neue Rohwasserleitung
-  Fremdanlagen
-  Quellen und Brunnen
-  Bauwerke
- HB** Hochbehälter
- PW** Pumpwerk
- SH** Schieberhaus
- WT** Wasserturm
- WW** Wasserwerk



WASSERWERK MURRTAL

Im Wasserwerk Murratal bei Burgstetten-Erbstetten wird das Rohwasser der am Projekt beteiligten Konzeptionspartner Allmersbach im Tal, Aspach, Burgstetten, Leutenbach und Oppenweiler sowie der Stadtwerke Backnang GmbH nach modernsten technischen und ökologischen Maßgaben in mehreren Schritten aufbereitet und (teil-)enthärtet. Deren Wappen finden sich entlang des Zierbrunnens, der im Vordergrund des Gebäudes steht und als Symbol für das fließende Wasser im nördlichen Rems-Murr-Kreis über Gemeindegrenzen hinweg steht.

Zur effektiven Entfernung von natürlichen Trübstoffen, Mikroplastik und Krankheitserregern kommt eine Ultrafiltrationsanlage zum Einsatz, deren poröse Membranen in der Lage sind, sämtliche Teilchen größer als $0,01 \mu\text{m}$ ($= 0,00001 \text{ mm}$) herauszufiltern. Die Poren der Membranen sind somit 7.000 Mal feiner als ein menschliches Haar.

Um auf die zunehmende Belastung des Rohwassers durch Spurenstoffe, z.B. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln oder Medikamenten vorbereitet zu sein, wurde das Wasserwerk Murratal vorsorglich mit einer Aktivkohlefiltration ausgestattet. An der extrem feinporösen Aktivkohle – ein Gramm Aktivkohle hat eine Oberfläche von 600 bis 1.600 Quadratmeter – bleiben Spurenstoffe zuverlässig haften und werden dadurch dem Wasser entzogen.

Wie auch bei den NOW-Wasserwerken in Bronn, Niedernhall, Bad Mergentheim und Jagstzell führten technische und wirtschaftliche Aspekte zur Auswahl des CARIX-Verfahrens zur Wasserent-

härtung, welches ein größeres Gebäude erfordert, dafür aber umweltfreundlicher und wirtschaftlicher als andere Varianten ist.

Um zu vermeiden, dass im Fall einer schadhaften Ultrafiltrationsmembran Mikroorganismen ins Reinwasser gelangen können, ist als zusätzliche Sicherheitsstufe eine UV-Desinfektionsanlage im Wasserwerk installiert. Auf die Dosierung von Chlor kann deshalb verzichtet werden.

Das zweckorientierte Bauwerk des Wasserwerkes verfügt über 2.200 m² Nutzfläche und besteht im Wesentlichen aus der Filterhalle, dem Rohrkeller und verschiedenen Betriebs- und Technikräumen. Die Roh- und Reinwasserkammern sowie verschiedene Prozesswasserkammern schließen im Osten und Norden an das Gebäude an und sind größtenteils unter einer schützenden und kühlenden Erdschicht verborgen. Die Kammern fassen insgesamt 1.000 m³ Rohwasser, 520 m³ Prozess- und Spülwasser sowie 3.000 m³ Reinwasser. Das Wasserwerk ist mit einem Notstromaggregat mit 700 kVA Leistung ausgerüstet. Im Gebäude sind mehrere Kilometer Rohrleitungen mit bis zu 500 mm Durchmesser installiert.

Wie alle von der NOW betriebenen Wasserwerke verfügt das Wasserwerk Murratal über einen sehr hohen IT-Standard und Automatisierungsgrad, welcher einen personallosen/vollautomatisierten Betrieb ermöglicht. Die Anlage ist mit der NOW-Leitwarte in Crailsheim verbunden. Von dort aus kann das Wasserwerk rund um die Uhr überwacht und ferngesteuert sowie dessen Betriebsdaten ausgewertet werden.

BAU DES WASSERWERKS

Die technische Konzeption des Wasserwerks basiert auf den schon fertiggestellten NOW-Wasserwerken in Bronn, Niedernhall und Bad Mergentheim. Die Planung und Bauleitung wurde weitgehend durch die eigene Ingenieurabteilung der NOW abgedeckt.

Im September 2017 fand der Spatenstich für das Wasserwerk statt. Für das Hauptgebäude wurden 11.500 m³ Erde bewegt und 2.700 m³ Beton so-

wie 500 t Stahl verbaut. Die Inbetriebnahme des Wasserwerks erfolgte im August 2020.

Die Baukosten für das Wasserwerk betragen 14,2 Mio. € (netto). Davon entfallen auf das Gebäude ca. 5,3 Mio. € und auf die Aufbereitungstechnik ca. 9,0 Mio. €. Das Land Baden Württemberg unterstützte die Maßnahme mit rund 3,1 Mio. €. Der übrige Betrag wird von der NOW getragen.



Spatenstich für das Wasserwerk Murrthal im September 2017

KLIMAFREUNDLICHE ENERGIEGEWINNUNG

Für das Aufbereiten und Verteilen von Trinkwasser wird sehr viel Energie benötigt. Daher wurde bereits in der Planungsphase auf einen energiesparenden Betrieb des Wasserwerks Murrthal großen Wert gelegt.

Das durch den Wasseraufbereitungsprozess entstehende Eluat (Prozessabwasser) wird in die tiefer gelegene Murr abgeleitet. Über eine Turbine (Leistung: 8,5 kW) wird die im Eluat enthaltene Bewegungsenergie in Strom umgewandelt, so dass jährlich ca. 40.000 kWh unmittelbar wieder für die Wasseraufbereitung im Wasserwerk eingesetzt werden können.

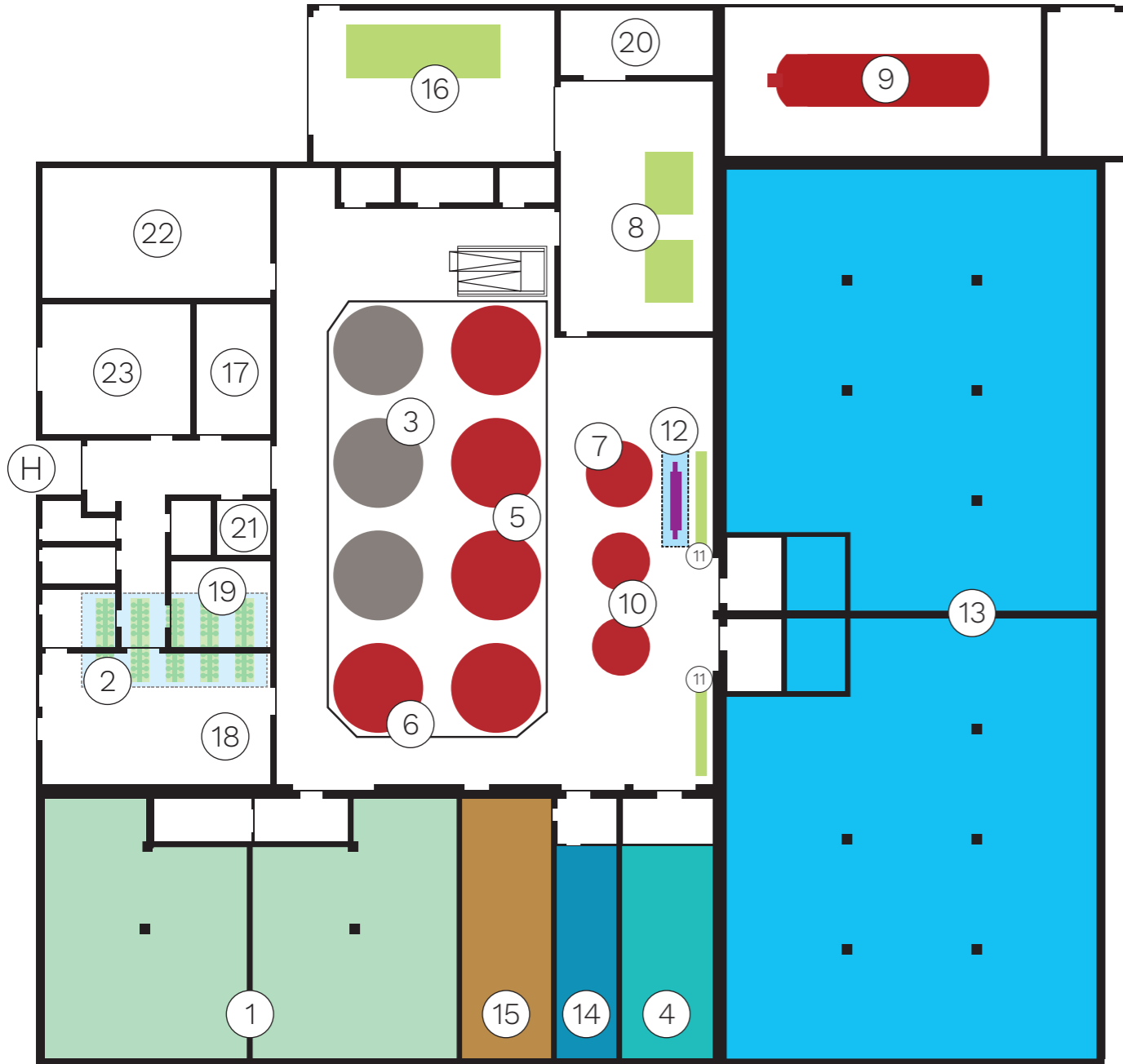
Eine Photovoltaikanlage auf dem Gebäude (Leistung: 99 kW_{peak}) erbringt jährlich eine Energiemenge von ca. 90.000 kWh und leistet damit einen wichtigen Beitrag zur regenerativen Energiegewinnung und CO₂-Einsparung.

In einer energieintensiven Branche wie der Wasserversorgung, trägt die NOW durch eine nachhaltige Energieerzeugung dazu bei, dem Klimawandel entgegen zu wirken.



Photovoltaikanlage auf dem Dach des Wasserwerks Murrthal

ÜBERSICHTSPLAN WASSERWERK



LEGENDE:

- H Haupteingang
- 1 Rohwasserkammern (2 x je 500 m³)
- 2 Ultrafiltrationsanlage im UG
- 3 Aktivkohlefilter (3x)
- 4 Zwischenspeicher (1 x 200 m³)
- 5-7 CARIX-Anlage zur Enthärtung:
 - 5 Ionenaustauscher (4x)
 - 6 Regenerierspeicher
 - 7 Eluatentgaser
- 8 CO₂-Verdichter
- 9 CO₂-Vorratstank
- 10 Riesler zur Entsäuerung (2x)
- 11 Riesler-Gebläse (2x)
- 12 UV-Desinfektionsanlage im UG
- 13 Reinwasserkammern (2 x je 1.500 m³)
- 14 Eluatspeicher (1 x 120 m³)
- 15 Abwasserpufferbehälter (1 x 200 m³)
- 16 Notstromaggregat
- 17 Warte
- 18 Besucherinformation / Besprechung
- 19 Büro
- 20 Werkstatt
- 21 Labor
- 22 Schaltraum
- 23 Dosierraum



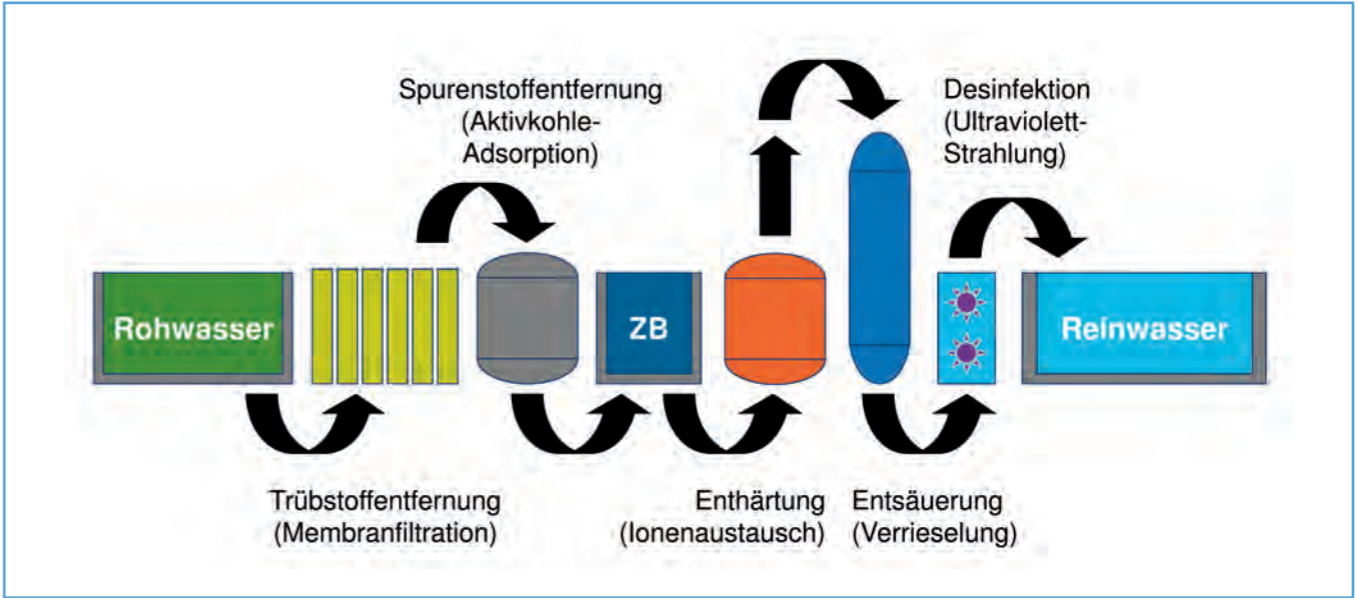
TRINKWASSERAUFBEREITUNG

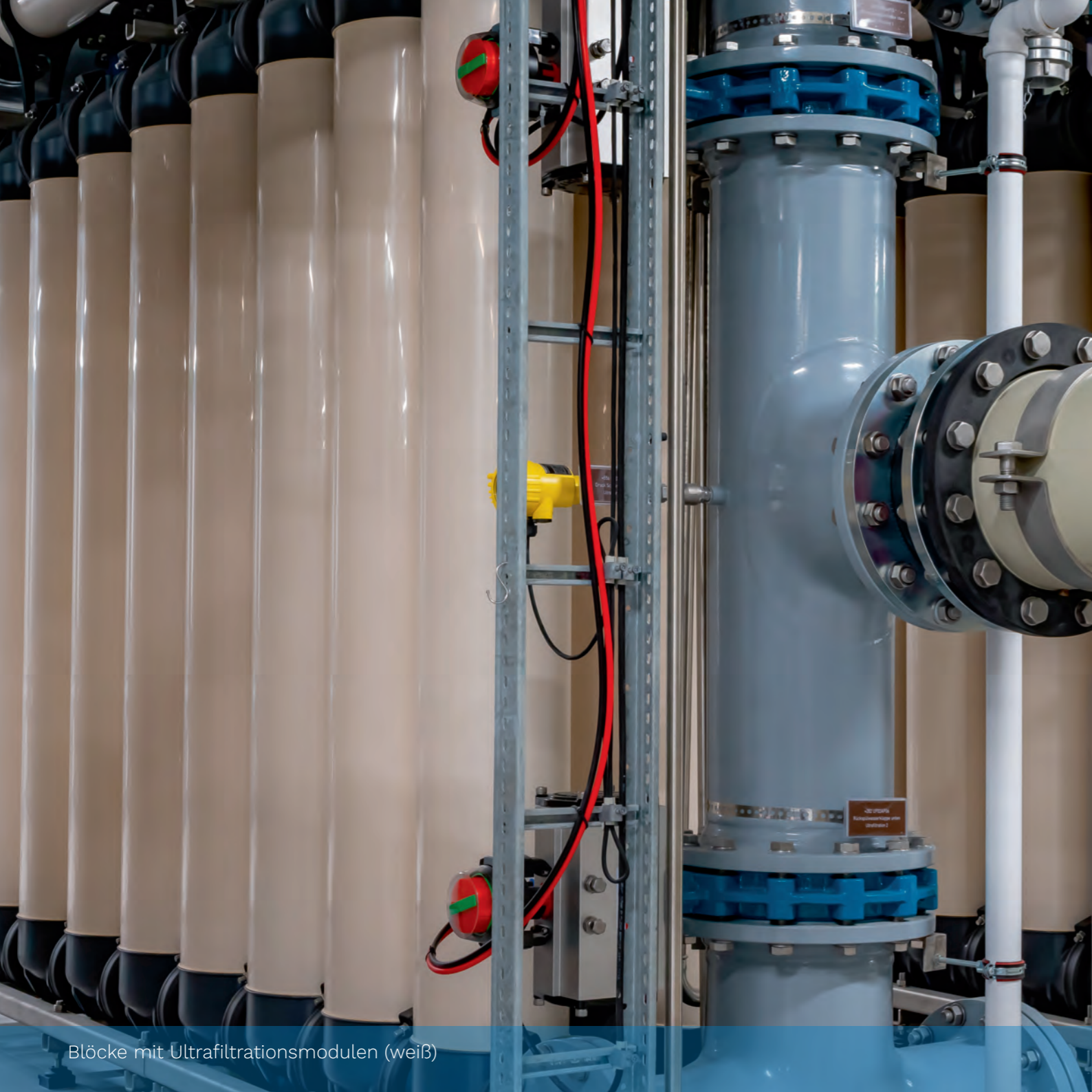
Das aufzubereitende Rohwasser stammt aus ca. 60 Brunnen und Quellen in Aspach, Allmersbach im Tal, Backnang, Burgstetten, Leutenbach und Oppenweiler. Durch Rohwasserleitungen wird es zum Wasserwerk Murrthal gefördert. Im Wasserwerk wird das Rohwasser in zwei Rohwasserbecken mit jeweils 500 m³ Fassungsvermögen gesammelt, bevor es in mehreren Schritten zu bestem Trinkwasser aufbereitet wird.

Das Wasserwerk Murrthal ist in der Lage, bis zu 90 l/s Rohwasser aufzubereiten. Daraus werden ca. 80 l/s Trinkwasser gewonnen. Dies entspricht rund 6,9 Mio. Liter Trinkwasser am Tag. Die Wasserhärte wird dabei von ca. 25°dH auf ca. 13°dH reduziert.



AUFBEREITUNGSSTUFEN IM WASSERWERK MURRTAL





Blöcke mit Ultrafiltrationsmodulen (weiß)

ERSTER AUFBEREITUNGSSCHRITT:

TRÜBSTOFFENTFERNUNG MITTELS ULTRAFILTRATION

Der erste Aufbereitungsschritt des Rohwassers im Wasserwerk Murrthal ist die Filtration mittels einer vollautomatischen Ultrafiltrationsanlage. Die Anlage besteht aus fünf unabhängigen Filterstraßen mit insgesamt 80 Filtermodulen. Die Gesamtfilterfläche von 6.400 m² kann 120 l/s Rohwasser verarbeiten.

Bei der Ultrafiltration werden Trübung, Partikel und Krankheitserreger wie Viren und Bakterien durch eine poröse Membran wie bei einem Sieb zu 100 % herausgefiltert. Die Membran hält alle Stoffe größer 0,01 µm = 0,00001 mm zurück. Durch eine Rückspülung mit Wasser aus dem Zwischenbehälter werden die zurückgehaltenen Stoffe in einstellbaren Zeitabständen wieder aus dem Filtermaterial entfernt. Automatisierte Druckhaltetests und diverse Messgeräte überwachen die Filteranlage und gewährleisten

jederzeit eine hygienisch einwandfreie Wasserqualität. Die Wasserhärte oder den Nitratgehalt kann die Ultrafiltration nicht verringern, da sie keine gelösten Stoffe zurückhalten kann.



Schnitt durch ein UF-Modul mit einzelnen Membranfasern

TECHNISCHE DATEN DER ULTRAFILTRATIONSANLAGE

Leistung:	Q = 120 l/s Rohwasser
Rohwasserpumpen:	5 Stück, je Q = 24 l/s; H = 15 m, P = 5 kW
Filtermodule:	80 Stück in 5 Filterstraßen
Filterfläche:	insgesamt 6.400 m ²
Flux:	68 l/(m ² × h)
Filterporengröße:	< 0,01 µm
Rückspülpumpen:	2 Stück Q = 80 l/s; H = 15 m, P = 20 kW
Neutralisationsbehälter:	2 Stück mit 25 m ³ Inhalt
Rückspülchemikalien:	Schwefelsäure, Natronlauge, Chlorbleichlauge
Reinwasserausbeute:	98 %

AKTIVKOHLE-ADSORPTION

Der Aktivkohlefilter beseitigt eventuell vorhandene Spurenstoffe, z.B. Rückstände von Pflanzenschutzmitteln oder Medikamenten sowie Geruchs- und Geschmacksstoffe. Dabei werden gelöste Partikel mittels Adsorption entfernt. Aktivkohle ist ein natürliches Produkt und besitzt eine riesige poröse Oberfläche von ca. 1.000 m²/g, an der die Spurenstoffe haften bleiben. So haben 100g Aktivkohle, also das Gewicht einer Tafel Schokolade, im Durchschnitt die Oberfläche von

30 Fußballfeldern. Die Aktivkohle wird nach einer Standzeit von einigen Jahren, aus dem Filter entfernt und reaktiviert.

TECHNISCHE DATEN DER AKTIVKOHLE-ADSORPTION

Leistung:	Q = 120 l/s Rohwasser
Filterkessel:	3 Stk., je 28 m ³ Kornaktivkohle



Aktivkohle-Filterkessel

ENTHÄRTUNG MITTELS CARIX-VERFAHREN

Im nördlichen Rems-Murr-Kreis hat das Wasser der örtlichen Brunnen und Quellen eine Wasserhärte von bis zu 32°dH (Härtebereich hart). Ursache hierfür sind die in der Region weitverbreiteten Muschelkalkböden. Deren Kalk wird durch Regen gelöst und gelangt dadurch ins Grundwasser. Ein hoher Härtegrad ist nicht gesundheitsschädlich. Das Wasser enthält lediglich besonders viele Calcium- und Magnesiumverbindungen, aus denen Kalk entsteht. Jedoch setzt sich überall dort, wo Wasser langsam fließt oder auf über 60°C erhitzt wird, Kalk ab. Dies ist für Haushalte nachteilig und führt zu höheren Folgekosten.

Im Wasserwerk Murrthal ist zur Verringerung der Trinkwasserhärte eine Ionenaustauschanlage nach dem CARIX-Verfahren installiert. Gleichzeitig werden auch andere unerwünschte Stoffe wie Nitrat, Sulfat und Chlorid dem Trinkwasser entzogen. CARIX ist die englische Abkürzung für Ionenaustauscher, welche mit Kohlendioxid regeneriert werden („CArbon dioxide Regenerated Ion eXchanger“). Die Anlage produziert einschließlich Bypass bis zu 90 l/s und besteht im Wesentlichen aus vier Filterkesseln (gefüllt mit stark basischen Anionen- und schwach saurem Kationen-Austauschmaterial) sowie zwei weiteren Kesseln, welche der Regeneration dienen. Das filtrierte, aber noch harte Trinkwasser aus der Ultrafiltrationsanlage wird über die Filterkessel und einen parallelen Bypass gefördert.

In den vier Filterkesseln werden die Härtebildner Magnesium, Calcium und unerwünschte Stoffe wie Nitrat, Sulfat oder Chlorid etwa zur Hälfte zurückgehalten. In den Kesseln befinden sich feine Ionenaustauscherharze, die chemisch so eingestellt werden, dass sich sowohl die

Calcium- und Magnesium-Ionen als auch die Sulfat-, Nitrat-, und Chlorid-Ionen daran binden. Die Wasserhärte wird insgesamt von durchschnittlich 25°dH auf für den Verbraucher angenehme ca. 13°dH (Härtebereich mittel) reduziert. Dadurch ergibt sich im Haushalt eine jährliche Einsparung von ca. 30 € pro Person für Wasch-, Reinigungs- und Entkalkungsmittel sowie für Energie und Wartung. Auf private Enthärtungsanlagen kann verzichtet werden.

Nach einer definierten Wasserdurchsatzmenge ist das Filtermaterial (Ionenaustauscherharze) mit Calcium-, Magnesium-, Sulfat-, Nitrat-, und Chlorid-Ionen beladen und muss regeneriert werden. Bei der Regeneration wird aus dem 5. Kessel, dem Regenerierspeicher, eine mit Kohlensäure gesättigte Lösung unter ca. 6,5 bar Druck entgegen der Filtrationsrichtung durch die Filterkessel gepumpt. Dabei gibt das Filtermaterial die zurückgehaltenen Stoffe wieder an diese Regenerationslösung ab und wird somit in den chemischen Ausgangszustand versetzt. Anschließend wird im 6. Kessel, dem Eluatentgaser, das restliche, nicht benötigte Kohlendioxid aus dem Regenerierwasser umweltfreundlich zurückgewonnen und in den Verfahrenskreislauf zurückgeführt. Aus wirtschaftlichen Gründen kann nicht das gesamte CO₂ zurückgewonnen werden, so dass ständig ein kleiner Teil aus dem ca. 35.000 kg fassenden Vorratstank ersetzt werden muss.

Die restliche entgaste Flüssigkeit aus der Regeneration wird Eluat (dt. „Lösung“) genannt und enthält nur die dem Trinkwasser entzogenen gelösten Stoffe sowie Kohlensäure in konzentrierter Form. Es ähnelt daher einem angereicherter Mineralwasser. Das Eluat wird zusammen mit dem



neutralisierten Spülwasser der Ultrafiltrationsanlage in den Vorfluter Murr abgeleitet. Insgesamt fallen bei der Enthärtung ca. 10 % Eluat an.

Von den 0,4 kg CO₂, die für jeden Kubikmeter Wasser verbraucht werden, verbleibt der Großteil im Reinwasser und im Eluat gebunden. Nur ein geringer Teil entweicht über den Riesler in die Atmosphäre (vgl. vierter Aufbereitungsschritt). Obwohl beim CARIX-Verfahren Kohlendioxid als Prozessgas eingesetzt wird, ist der CO₂-Fußabdruck hier deutlich geringer als bei anderen modernen Enthärtungsverfahren, bei denen Wasser durch Membranen gepumpt wird. Grund hierfür

ist der beim Ionenaustausch deutlich geringere Energieeinsatz, der für die CO₂-Bilanz eine wesentlich größere Rolle spielt.

Eine Vielzahl von Messgeräten überwacht die Qualität des Trinkwassers und die Unschädlichkeit des Prozesswassers aus der Anlage. Die Anlage arbeitet vollautomatisch und sehr wirtschaftlich. Sie ist umweltfreundlich, da die Regeneration des Filtermaterials durch eine CO₂-gesättigte Lösung erfolgt und dadurch auf Chemikalien (Säuren und Laugen) verzichtet werden kann.

TECHNISCHE DATEN DER CARIX-ANLAGE

Leistung mit Bypass:	90 l/s
CARIX-Pumpen:	3 Stück, je Q = 56 l/s; H = 18 m, P = 14 kW
Bypass-Pumpen:	2 Stück, je Q = 20 l/s; H = 18 m, P = 5 kW
Enthärtungsleistung:	25°dH auf ca. 13°dH (inkl. Bypass)
Filterkessel:	4 Stück à 70 m ³ ; je 38 m ³ Ionenaustauscherharze
Regenerierpumpen:	2 Stück, je Q = 17 l/s; H = 85 m, P = 19 kW
Eluat-Zwischenpumpen:	2 Stück, je Q = 17 l/s; H = 16 m, P = 4 kW
Eluat-Entgaser:	25 m ³
Regenerierspeicher:	90 m ³
CO ₂ -Verdichter:	2 × Kolbenkompressor; je Q = 700 kg/h, P = 55 kW
CO ₂ -Speichertank:	35.000 kg
CO ₂ -Nachspeisung:	1.500 kg/h
CO ₂ -Verbrauch:	0,4 kg/m ³
Reinwasserausbeute:	ca. 90 %

VIERTER AUFBEREITUNGSSCHRITT:

ENTSÄUERUNG DURCH VERRIESELUNG

Während des Enthärtungsvorgangs reichert sich das Trinkwasser mit Kohlensäure an. Die beiden nachgeschalteten Riesler entfernen das überschüssige Kohlendioxid durch Belüftung, damit das Wasser später in den Rohrleitungen und Wasserbehältern keine Korrosion verur-

sacht. Durch die Füllkörper des Rieslers werden dem Wasser dabei bis zu 4.500 m³/h keimfreie Luft mit einem Druck von rund 1.100 Pascal (entspricht 0,011 bar) entgegengeblasen, wodurch die Kohlensäure im Wasser, geregelt über den pH-Wert, teilweise entfernt wird.



Riesler

FÜNFTER AUFBEREITUNGSSCHRITT:

DESINFEKTION DURCH UV-LICHT

Eine UV-Desinfektionsanlage ist lediglich als Sicherheitsstufe zur Abtötung von möglichen Keimen nachgeschaltet, um zu vermeiden, dass im Fall einer undichten Ultrafiltrationsfaser Mikroorganismen ins Reinwasser gelangen können. In der UV-Anlage bestrahlen zwölf Niederdruck-

strahler das Wasser von allen Seiten und töten eventuell vorhandene Bakterien, Viren usw. mit ultraviolettem Licht ab (Wellenlänge: 254 Nanometer). Auf die Dosierung von Chlor im Wasserwerk kann deshalb verzichtet werden.



UV-Desinfektionsanlage



Mischkammer (in Reinwasserkammer)

SPEICHERUNG & FÖRDERANLAGEN

Nachdem das aufbereitete und enthärtete Wasser die verschiedenen Aufbereitungsstufen durchlaufen hat, wird es in den zwei Reinwasserkammern (je 1.500 m³) des Wasserwerks gespeichert.

Von dort aus wird das Trinkwasser über eine großkalibrige Entnahmeleitung, DN 500 mm, entnommen und über eine große Druckerhöhungsanlage mit sechs Pumpen (Gesamtleistung: max. 160 l/s) wie folgt verteilt:

- Mittelzone Nord (DN 400 mm): Aspach, Oppenweiler und Backnang
- Mittelzone Süd (DN 400 mm): Burgstetten und Leutenbach
- Mittelzone Ost (DN 400 mm): Allmersbach im Tal und Backnang

Über eine weitere kleine Druckerhöhungsanlage mit vier Pumpen (Gesamtleistung: max. 30 l/s) wird das Trinkwasser, aus energetischen Gründen mit etwas geringerem Druck, wie folgt verteilt:

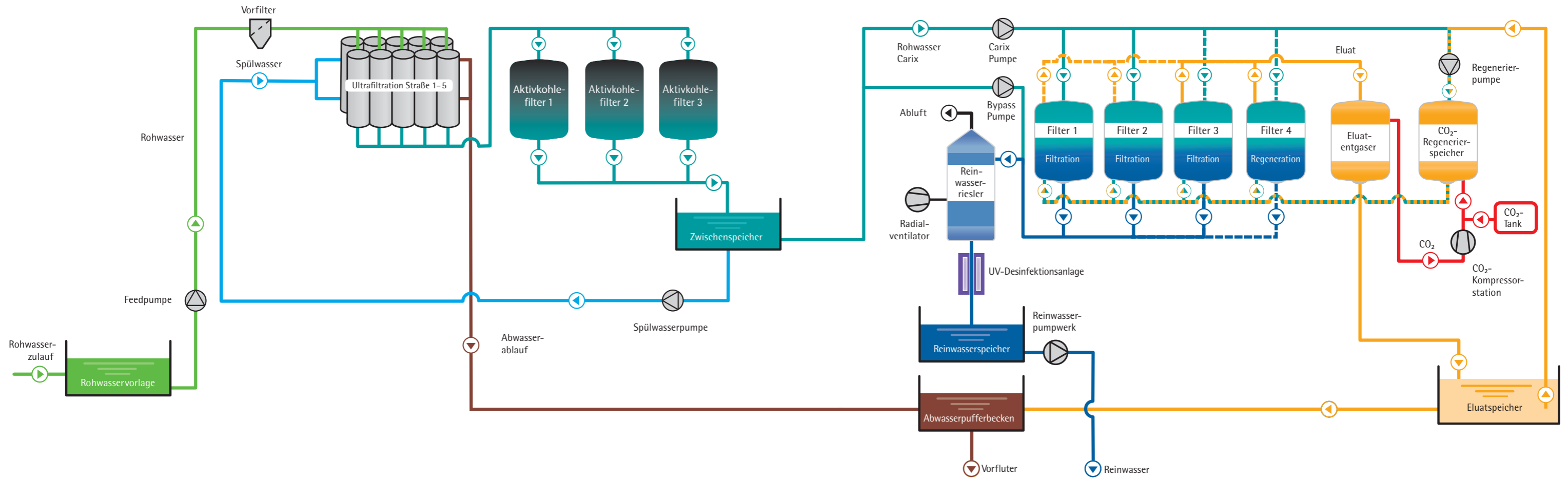
- Zone Maubach/Stiftsgrundhof (DN 200 mm)
- Zone Erbstetten/Neugreut (DN 200 mm)

Wird zu Spitzenzeiten mehr Trinkwasser benötigt als die örtlichen Wasservorkommen liefern können, erhalten die Konzeptionspartner zusätzliches Wasser aus dem NOW-Fernversorgungsnetz.



Förderpumpen

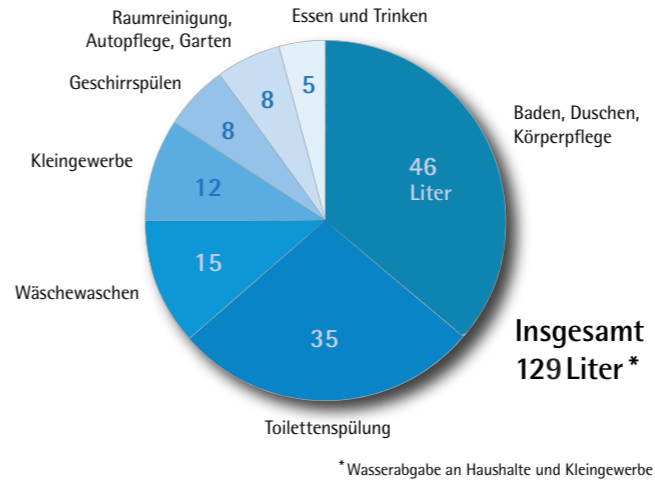
VERFAHRENSSCHEMA





TRINKWASSER - EIN TEURES GUT?

TRINKWASSERVERBRAUCH PRO PERSON UND TAG



Wasser aus dem Leitungsnetz muss in Deutschland Trinkwasserqualität aufweisen. Egal, ob man es zum Trinken oder zum Kochen, Baden, Wäschewaschen oder für die Toilettenspülung verwendet. Von den ca. 129 Litern Trinkwasser, die jeder Bundesbürger im Durchschnitt pro Tag verbraucht, werden nur ca. 4 Liter für Essen und Trinken verwendet. Direkt getrunken wird sogar nur rund 1 Liter.

1 Liter Trinkwasser aus der Leitung kostet in Baden-Württemberg gerade einmal 0,2 Cent. Bereits günstige Mineralwässer vom Discounter kosten hingegen schon 10–20 Cent je Liter, also das bis zu 50fache.



Trinkwasser ist also kein teures Gut, aber ein Gut, das uns stets lieb und teuer sein sollte.

Quelle: BDEW (Stand 04/2021)

IMPRESSUM

Herausgeber: Zweckverband Wasserversorgung Nordostwürttemberg
 Anschrift: Blaufelder Str. 23, 74564 Crailsheim
 Telefon: 07951/481-0
 Telefax: 07951/481-40
 Internet: www.now-wasser.de
 E-Mail: info@now-wasser.de

Redaktion: Dr. Jochen Damm, Patrick Helber
 Gestaltung: Druckerei Klunker & Ewald GmbH (Crailsheim)
 Fotos: Ufuk Arslan, Alexander Becher, Stephen Demes (123RF), Patrick Ortner, NOW BDEW, NOW
 Grafik: Druckerei Klunker & Ewald GmbH (Crailsheim)
 Druck: Druckerei Klunker & Ewald GmbH (Crailsheim)
 Stand: Juni 2022

Gedruckt in Deutschland auf FSC-zertifiziertem Papier, aus verantwortungsvollen Quellen.

Zweckverband
Wasserversorgung
Nordostwürttemberg

Blaufelder Straße 23
74564 Crailsheim
Telefon: 07951/481-0
Telefax: 07951/481-40

www.now-wasser.de
info@now-wasser.de