

# barnova

INNOVATIVE DRUCKKOMPETENZ

## *Technomat Wasseraufbereitung*

- ✓ Enthärtung
- ✓ Entsalzung
- ✓ Vollentsalzung
- ✓ Messen
- ✓ Kontrollieren
- ✓ Dokumentieren
- ✓ pH-Messung
- ✓ Leitfähigkeitsmessung
- ✓ Sauerstoffmessung
- ✓ Temperaturmessung
- ✓ Normen/Richtlinien



Wasseraufbereitung

## Norm- und fachgerechte Fahrweise der Wasserqualität von Warmwasserheizungsanlagen nach DIN EN 12828, VDI Richtlinie 2035, DIN EN 1717 und DIN EN 1988-100

### In den meisten Fällen ist Rohwasser/Trinkwasser nicht als Heizungsfüllwasser geeignet!

Nicht aufbereitetes Rohwasser/Trinkwasser ist durch seine Beschaffenheit nur bedingt als Heizungsfüllwasser geeignet. Die Wasserqualität des Heizungsfüllwassers hat entscheidenden Einfluss auf Steinbildung, Verkalkung und Korrosion. Durch hartes und/oder korrosives Heizungsfüllwasser wird die Lebensdauer von Wärmeerzeugern, Wärmetauscher und der gesamten Heizungsanlage verkürzt und Wärmeverluste, Betriebsstörungen und eine geringere Effizienz sind die Folge.

Die im Rohwasser/Trinkwasser gelösten Stoffe werden in Kationen und Anionen unterschieden.

**Die Kationen** sind positiv geladene Ionen und werden als Härtebildner oder Carbonat-Härte bezeichnet. Sie sind hauptsächlich als Magnesium und Calcium für Steinbildung und Verkalkung verantwortlich.

**Die Anionen** sind negativ geladene Ionen und werden als Neutralsalze oder Nicht-Carbonat-Härte bezeichnet. Sie sind hauptsächlich als Chlorid, Sulfat und Nitrat für Korrosion verantwortlich.

Blatt 1 beschreibt die Vermeidung von Steinbildung und Verkalkung. Blatt 2 beschreibt die Vermeidung von Korrosion.

## Faktoren gemäß VDI-Richtlinie 2035 Blatt 1 und Blatt 2

### Entscheidende Faktoren des Heizungsfüllwassers: Härtegrad • pH-Wert • Leitfähigkeit • Sauerstoffgehalt

**Der Härtegrad** entsteht durch die im Rohwasser/Trinkwasser gelösten Salze. Hauptsächlich sind es die aus dem Boden gelösten Magnesium- und Calciumhydrocarbonate und Sulfate. Je mehr Salze im Rohwasser/Trinkwasser gelöst sind, desto härter/basischer ist das Wasser.

Es wird zwischen zwei Typen der Härte unterschieden:

**Temporäre und permanente Härte, auch als Gesamthärte bezeichnet.**

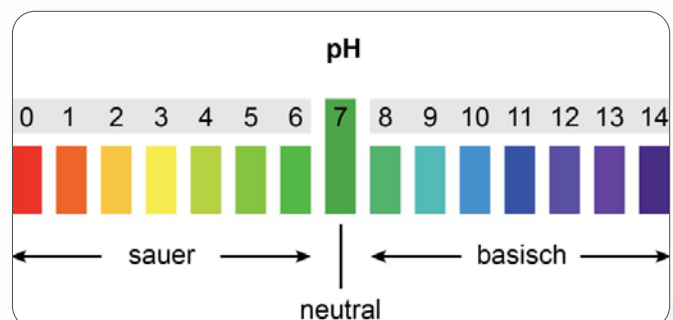
**Die temporäre Härte** wird durch die Menge der Hydrocarbonaten (Kationen) bestimmt.

**Die permanente Härte** wird unter anderem durch die Menge der Chloride, Sulfate und Sulfate (Anionen) bestimmt.

**Die Gesamthärte** wird in der Einheit °dH (Grad deutscher Härte) bezeichnet und gemessen. Ein deutscher Härtegrad (1°dH), entspricht 7,19 mg/l Magnesiumoxid oder 10 mg/l Calciumoxid.

**Eine neue Einheit wird in Erdalkali-Ionen, in mmol/l (Millimol pro Liter) angegeben. 1 °dH entspricht 0,179 mmol/l.**

Um ein zu hartes/basisches Heizungsfüllwasser zu vermeiden, sollen die Richtwerte der VDI 2035 unter Berücksichtigung der Gesamtheizleistung (KW), des Anlagenvolumen (Va) und den Herstellervorgaben eingehalten werden.



## Anforderungen und Lösungen gemäß VDI-Richtlinie 2035, Blatt 1 und Blatt 2

**Der pH-Wert** sollte durch seine Härte bildenden Eigenschaften für die jeweils gültigen Richtwerte der verschiedenen Materialien eingehalten werden und in den entsprechenden Bereichen liegen. Er dient zur Bestimmung der weichen/sauren oder harten/basischen Beschaffenheit des Wassers. Im Heizungsfüllwasser soll ein Wert von  $>8,2$  bis ca.  $10,0$  im neutralen, beziehungsweise leicht basischen, Bereich vorliegen.

**Hierbei sind zwingend die Herstellervorgaben einzuhalten. Jedes Material hat seine eigene Korrosionsbeschaffenheit und somit auch eigene pH-Wert Grenzen.**

Zu hartes/basisches Wasser fördert die Steinbildung und Verkalkung. Zu weiches/säuerliches Wasser greift die gewünschten Deckschichten der Materialien an, die sich als natürlicher Korrosionsschutz bilden. Diesbezüglich sollten die Richtwerte der VDI 2035 eingehalten werden.

**Lösungen** bieten wir mit unseren vielfältigen Produkten unserer Wasseraufbereitung **TECHNOMAT WAB** und Druckhaltestationen **NOVA / DUO NOVA** an.

**Die elektrische Leitfähigkeit** sollte durch ihre korrosive Eigenschaft so gering wie möglich gehalten werden.

Sie ist der Gesamtsalzgehalt des Wassers und wird in  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (Mikrosiemens) bezeichnet und gemessen. Sie wird durch Kationen und Anionen gebildet. Hierzu kann man eine Faustformel zu Grunde legen, die in der Praxis überprüft werden muss.

$1^\circ\text{dH} \times 30$  entspricht dem Wert der Leitfähigkeit  $\mu\text{S}/\text{cm}$ .

Eine zu hohe Leitfähigkeit des Heizungsfüllwassers führt zu Korrosion, somit soll diese so gering wie möglich ausfallen. Ab einem Gehalt von ca.  $>100 \mu\text{S}/\text{cm}$  sollte eine geringe Sauerstoffkonzentration von  $>0,02 \text{ mg}/\text{l}$  vorliegen. Generell wird ein Sauerstoffgehalt von  $0,1 \text{ mg}/\text{l}$  im Heizungswasser empfohlen. Bei einer geringeren Leitfähigkeit des Wassers kann auch ein höherer Sauerstoffgehalt toleriert werden. Diesbezüglich sollten die Richtwerte der VDI 2035 eingehalten werden.

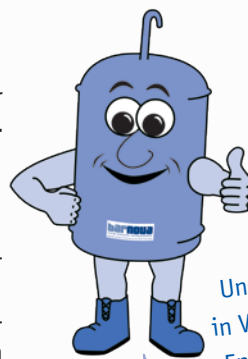
**Lösungen** bieten wir mit unseren vielfältigen Produkten unserer Wasseraufbereitung **TECHNOMAT WAB** und Druckhaltestationen **NOVA/ DUO NOVA** an.

**Der Sauerstoffgehalt** sollte durch seine korrosive Eigenschaft so gering wie möglich gehalten werden.

Zum einen entsteht durch einen hohen Sauerstoffgehalt in der Heizungsanlage brauner Schlamm, den man als Hämatit bezeichnet, zum anderen entsteht bei einem geringen Sauerstoffgehalt Magnetit, ein schwarzer, magnetischer Schlamm.

Beides führt zu Ablagerungen in allen Bereichen der Heizungsanlage, somit sind Störungen und Schäden die Folge. Diesbezüglich sollten die Richtwerte der VDI 2035 eingehalten werden.

**Lösungen** bieten wir mit unseren vielfältigen Produkten der Druckhaltestation **TECHNOMAT NOVA** und **DUO NOVA**, Vakuumentgasung **TECHNOCAT** und Schlamm- und Luftabscheider **TOPCAT PLUS** an.



**Tipp:**

Unsere Wasseraufbereitungssysteme sind in Verbindung mit unseren Druckhalte- und Entgasungsstationen die leistungsstarken Komplettlösungen!



## Verfahren der Wasseraufbereitung

### WICHTIG:

Die elektrische Leitfähigkeit setzt sich aus Kationen und Anionen zusammen. Flüssigkeiten, in denen Ionen enthalten sind, können Strom leiten und sind in dem Sinne Elektrolyte.

Die Enthärtung ist ein Ionenaustauschverfahren, wobei dem Wasser die **Kationen**, Magnesium und Calcium entzogen und durch Natrium ausgetauscht werden. Das Wasser wird durch eine Kartusche/Behälter geleitet, die mit einem Kationen-Austauschharz gefüllt ist und bei Erschöpfung erneuert oder regeneriert werden muss.

Da bei diesem Verfahren die Anionen nicht entfernt werden und die Leitfähigkeit quasi unverändert bleibt, spricht man hier über ein **salzhaltiges Wasser**.

Bei einem zu hohen Leitfähigkeitswert bleibt das Korrosionspotential sehr hoch.

Die **Entsalzung** ist ein Ionenaustauschverfahren, wobei dem Wasser die **Anionen**, Chlorid, Sulfat und Nitrat entzogen werden und gegen Hydroxidionen ausgetauscht werden.

Bei diesem Verfahren werden die Kationen nicht entfernt und der pH-Wert bleibt quasi unverändert, sodass man von einem **salzarmen Wasser** spricht.

Bei einem zu hohem pH-Wert bleibt das Potential der Steinbildung und Verkalkung sehr hoch.

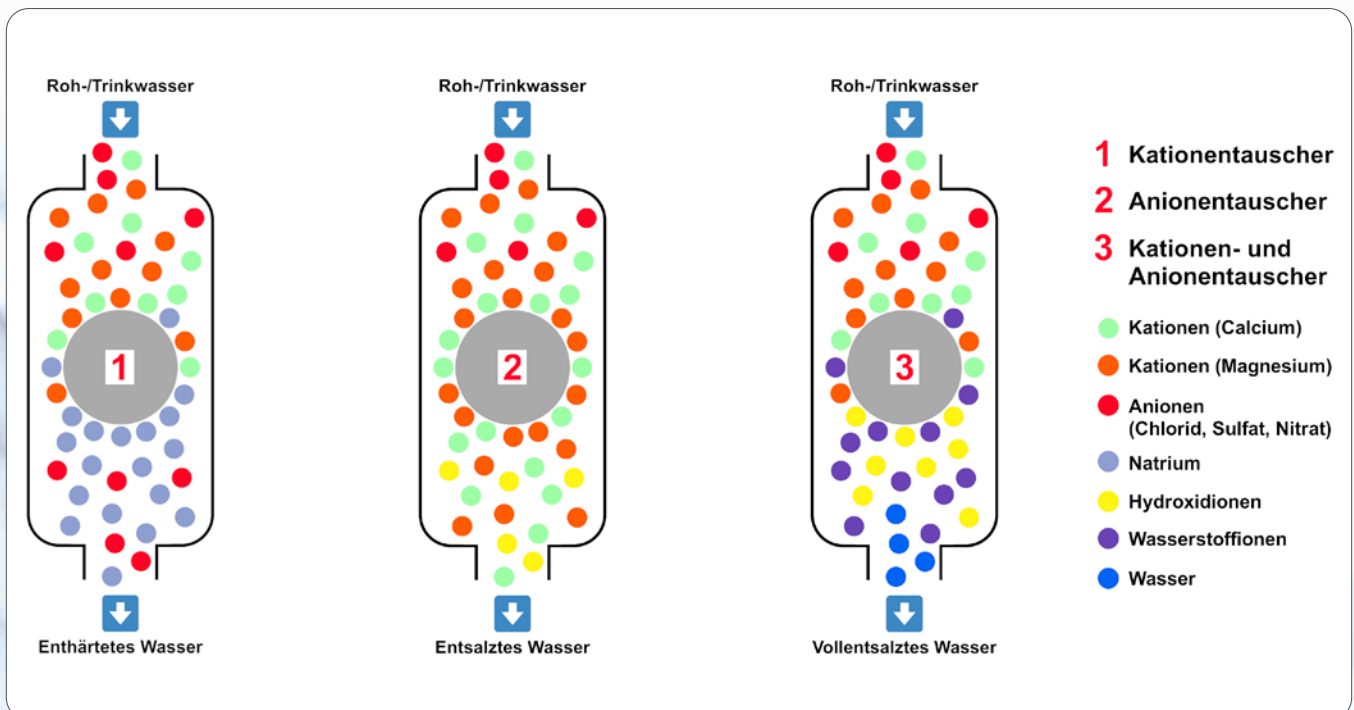
Die **Vollentsalzung** ist ein Ionenaustauschverfahren, wobei dem Wasser die **Kationen und Anionen**, Magnesium, Calcium, Chlorid, Sulfat und Nitrat entzogen werden.

Hierbei werden die Kationen gegen Wasserstoffionen (H<sup>+</sup>) und die Anionen gegen Hydroxidionen (OH<sup>-</sup>) ausgetauscht. Dieses reagiert dann zu Wasser (H<sub>2</sub>O).

Man spricht hier über ein **demineralisiertes Wasser**.

### WICHTIG:

Die Prozesse, Daten und Werte sind gemäß VDI regelmäßig zu kontrollieren und dokumentieren. Welches Verfahren zum Einsatz kommt, muss unter Berücksichtigung der jeweiligen Gegebenheiten individuell geprüft werden.



## DIN EN 1717 und DIN 1988-100 Trinkwassernorm

Die DIN EN 1717 beschreibt den Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen durch Rückfließen und, unter Bezug von DIN 1988, wie die Trinkwasserqualität zu sichern ist. Hierbei werden Grenzwerte für die im Wasser befindlichen Stoffe festgelegt. Werden die Grenzwerte überschritten, sind sie den jeweiligen Flüssigkeitskategorien zuzuordnen und entsprechende Sicherungseinrichtungen zu installieren. Man unterscheidet unter 5 Kategorien, wobei gilt, je höher die Kategorie, desto gefährlicher das Medium für den Menschen.

### Kategorien und erforderliche Sicherheitseinrichtungen:

**Kategorie 1** ist für den Menschen unbedenklich und somit wird **keine Sicherheitseinrichtung** benötigt.

**Kategorie 2** ist durch Geschmack, Geruch, Farbe oder Temperatur nur bedingt für den Menschen geeignet. Somit ist zumindest ein **Systemtrenner Typ EA** zu installieren.

**Kategorie 3** ist für den Menschen gefährdend, da es einen oder mehrere weniger giftige Stoffe enthält. Somit ist ein **Systemtrenner Typ CA** zu installieren.

**Kategorie 4** ist für den Menschen gefährdend, da es einen oder mehrere giftige oder besonders giftige Stoffe oder einen oder mehrere radioaktive, mutagene oder kanzerogene Substanzen enthält. Somit ist ein **Systemtrenner TYP BA** zu installieren.

**Kategorie 5** ist für den Menschen gefährdend, da es mikrobielle oder virale Erreger übertragener Krankheiten enthält. Somit ist ein **freier Auslauf Typ AA oder Typ AB** zu installieren.

Die **DIN 1988-100** beschreibt die technischen Regeln für die Trinkwasserinstallation und dient als nationale Ergänzung zur DIN EN 806, da sie aus Expertensicht eine nicht ausreichende Normtiefe aufweist, um das nationale Schutz- und Qualitätsniveau in Deutschland sicherzustellen.

**Zum Schutz des Trinkwassers sind die Arbeitsblätter der DVGW, W 550, 551 und W 557 und/oder auch die VDI/ DVGW Richtlinie 6023 zu beachten.**

**Der Einbau von einer Systemtrennung nach DIN EN 1717 ist zwingend zu installieren. Mögliche Armaturen sind z. B. Systemtrenner BA, FÜLL KOMPAKT oder FÜLL COMPLETE. Diese müssen in Flussrichtung vor der WAB BASIS oder WAB BASIS PLUS installiert werden.**

## Normgerechte Schritte – von der Planung bis hin zum Betrieb

Planung von Warmwasserheizungsanlagen nach DIN EN 12828.



Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigung durch Rückfließen nach DIN EN 1717 und DIN 1988-100.



Kenntnis der Trinkwasserbeschaffenheit durch Information beim Wasserversorger und/oder durch Wasseranalysen.



Auswahl der Füll- und Ergänzungswasserqualität durch Einbeziehung der VDI 2035.



Auswahl der erforderlichen Komponenten der Barnova GmbH, Sachkunde ist erforderlich.



Fachgerechte Ausführung der Installation, Inbetriebnahme und Übergabe durch ein Fachunternehmen.



Sicherstellung der Heizungswasserqualität und Betriebssicherheit durch regelmäßige Überprüfung/Wartung und Dokumentation in das Anlagenbuch gemäß VDI 2035 Blatt 2 der Heizungsanlage/Heizungswasser gemäß gültiger Normen und Verordnungen.

## Übersicht der Richtwerte

Die Regelwerke definieren Grenzwerte für Härte, pH-Wert, Leitfähigkeit und Sauerstoffgehalt.

Heizungsfüllwasser für Heizungsanlagen nach DIN 12828 (wärmeleistungsabhängig)			
Gesamtleistung in kW	Summe Erdalkalien in mmol/l (Gesamthärte in °dH) <sup>1</sup>		
	Spezifisches Anlagenvolumen in l/kW Heizleistung		
	≤ 20	> 20 bis ≥ 40	> 40
≤ 50 kW spezifischer Wasserinhalt Wärmeerzeuger ≥ 0,3 l je kW	keine	≤ 3,0 (16,8)	< 0,05 (0,3)
≤ 50 kW spezifischer Wasserinhalt Wärmeerzeuger ≥ 0,3 l je kW <sup>2</sup> (z. B. Umlaufwasser- heizer) und Anlagen mit elektrischen Heizelementen	≤ 3,0 (16,8)	≤ 1,5 (8,4)	
> 50 kW bis ≥ 200 kW	≤ 2,0 (11,2)	≤ 1,0 (5,6)	
> 200 kW bis ≥ 600 kW	≤ 1,5 (8,4)	< 0,05 (0,3)	
> 600 kW	< 0,05 (0,3)		

Heizungsfüllwasser (wärmeleistungsunabhängig)		
Betriebsweise bei 25 °C	Elektrische Leitfähigkeit in µS/cm	Sauerstoffgehalt in mg/l
salzarm <sup>3</sup>	> 10 bis ≤ 100	0,01 - 0,1
salzhaltig	> 100 bis ≤ 1500	< 0,02

### Aussehen

klar, frei von sedimentierenden Stoffen

Werkstoffe in der Anlage	pH-Wert
ohne Aluminiumlegierungen (Stahl, Cu)	8,2 bis 10,0
mit Aluminiumlegierungen	8,2 bis 9,0

<sup>1</sup> Zur Berechnung des spezifischen Anlagenvolumens ist bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern die kleinste Einzelheizleistung einzusetzen.

<sup>2</sup> Bei Anlagen mit mehreren Wärmeerzeugern mit unterschiedlichen spezifischen Wasserinhalten ist der jeweils kleinste spezifische Wasserinhalt maßgebend.

<sup>3</sup> Für Anlagen mit Aluminiumlegierungen ist Vollenthärtung nicht empfohlen, siehe auch Abschnitt 6.4.4 in VDI 2035.

## Kartuschen und Harzpatronen für Enthärtung, Entsalzung und Vollentsalzung

### Barnova TECHNOMAT WAB BASIS

- ✓ Basisarmatur mit einem, zwei oder drei Filtergehäusen für Nachspeisungswasser gemäß VDI 2035. Für Enthärtungs-, Entsalzungs- und Mischbettharzpatronen für Vollentsalzung
- ✓ Max. Betriebsdruck: 8,0 bar
- ✓ Min./Max. Betriebstemperatur: 0°C/40°C

Bezeichnung	Größe	Bestell-Nr.
Barnova TECHNOMAT WAB BASIS I	20"	509061
Barnova TECHNOMAT WAB BASIS II	20"	509062
Barnova TECHNOMAT WAB BASIS III	20"	509063



### Barnova Harzpatronen

- ✓ Enthärtungs-, Entsalzungs- und Mischbettharzpatrone (Vollentsalzung) zu den vorgenannten Basisarmaturen

Bezeichnung	Durchfluss	Bestell-Nr.
Barnova TECHNOMAT WAB EH	8.000 lx°dH	509064
Barnova TECHNOMAT WAB ES	4.000 lx°dH	509065
Barnova TECHNOMAT WAB MB	6.000 lx°dH	509066



## Kartuschen

### Enthärtung

Kartuschen (gefüllt)	Menge	Bestell-Nr.
4 Liter	14.560 l/°dH	509052
7 Liter	25.480 l/°dH	509053
14 Liter mit Standfuß	50.960 l/°dH	509054
30 Liter mit Standfuß	109.200 l/°dH	509070



### Entsalzung

Kartuschen (gefüllt)	Menge	Bestell-Nr.
4 Liter	5.000 l/°dH	509071
7 Liter	8.750 l/°dH	509072
14 Liter mit Standfuß	17.500 l/°dH	509073
30 Liter mit Standfuß	37.500 l/°dH	509074



### Vollentsalzung

Kartuschen (gefüllt)	Menge	Bestell-Nr.
4 Liter	3.500 l/°dH	509075
7 Liter	6.500 l/°dH	509076
14 Liter mit Standfuß	13.000 l/°dH	509077
30 Liter mit Standfuß	27.850 l/°dH	509078





## Austauscharze

### Enthärtung

Austausch-Harz	Menge	Bestell-Nr.
4 Liter	14.560 l/°dH	509055
7 Liter	25.480 l/°dH	509056
14 Liter	50.960 l/°dH	509057
30 Liter	109.200 l/°dH	509079



### Entsalzung

Austausch-Harz	Menge	Bestell-Nr.
4 Liter	5.000 l/°dH	599100
7 Liter	8.750 l/°dH	599101
14 Liter	17.500 l/°dH	599102
30 Liter	37.500 l/°dH	599103



### Vollentsalzung

Austausch-Harz	Menge	Bestell-Nr.
4 Liter	3.500 l/°dH	599104
7 Liter	6.500 l/°dH	599105
14 Liter	13.000 l/°dH	599106
30 Liter	27.850 l/°dH	599107



## Armaturen, Geräte, Sensoren und SPS Steuerungen für die Analyse der Enthärtung, Entsalzung und Vollentsalzung

### Barnova TECHNOMAT WAB BASIS PLUS

Die Wasseraufbereitungs-Basisarmatur WAB BASIS PLUS dient zur digitalen Kapazitätskontrolle des jeweiligen Austauschharz in den Kartuschen 4,7,14 und 30 Liter der Enthärtung, Entsalzung und Vollentsalzung mit pH-Wert Stabilisierung. Im Einsatz zur Wasseraufbereitung des Nachfüllwassers in Heizungsanlagen gemäß VDI 2035 und DIN EN 1717.

Bestehend aus digitaler Kapazitätskontrolle, Verschneide-Einrichtung, Leitfähigkeitskontrolle, 2 Absperrungen und Wandhalterung.



Barnova TECHNOMAT WAB BASIS PLUS

### Barnova FÜLL KOMPAKT

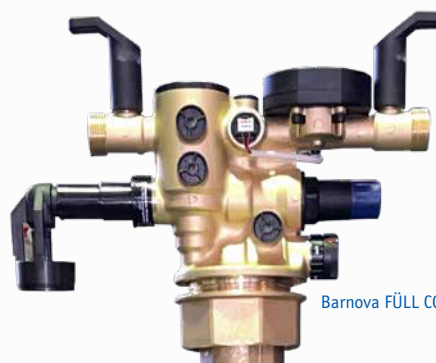
Automatische und kompakte FÜLL Armatur gemäß DIN EN 1717, Systemtrenner BA, Absperrventil, Schmutzfänger, Druckminderer und Messstutzen zur Überprüfung des Systemtrenners.



Barnova FÜLL KOMPAKT

### Barnova FÜLL COMPLETE

In unserer Barnova FÜLL COMPLETE sind alle Funktionen der Barnova WAB BASIS PLUS und der Barnova FÜLL KOMPAKT in einer Armatur integriert.



Barnova FÜLL COMPLETE

**Der Einbau von einer Systemtrennung nach DIN EN 1717 (siehe S. 5) ist zwingend zu installieren. Mögliche Armaturen sind z. B. Systemtrenner BA, FÜLL KOMPAKT oder FÜLL COMPLETE. Diese müssen in Flussrichtung vor der WAB BASIS oder WAB BASIS PLUS installiert werden.**

Warengruppe 90

Typ	Anschluss	Länge	Gewicht	Bestell-Nr.
Barnova TECHNOMAT WAB BASIS PLUS	G 3/4"	241	4,4	509051
Barnova FÜLL KOMPAKT	G 3/4"	250	3,5	509013
Barnova FÜLL KOMPAKT PLUS W mit Wasserzähler	G 3/4"	309	4,0	509018
Barnova FÜLL KOMPAKT PLUS K mit Kontaktwasserzähler	G 3/4"	309	4,0	509019
Barnova FÜLL COMPLETE	G 3/4"	320	5,0	509020

## Geräte und Sensoren für die Analyse der Enthärtung, Entsalzung und Vollentsalzung

Digitales, multifunktionales Messgerät für pH-Wert, Temperatur, Salzgehalt, TDS- und EC Werte

599108



### Barnova Sensor

✓ Füllsensor zur Leitfähigkeitsmessung

Bezeichnung	Umschaltpunkte	Bestell-Nr.
Barnova TECHNOMAT WAB TDS Mini	10/20 (20/50,80/100) $\mu\text{S}/\text{cm}$	509067
Barnova TECHNOMAT WAB TDS Plus Signaloutput 4-20 mA, kompatibel mit <b>Barnova WAB II SPS</b>	10/20 (20/50,80/100) $\mu\text{S}/\text{cm}$	599113



**Barnova pH-Messung-Sensor 4-20 mA**  
für kontinuierliche pH-Überwachung.  
*Kompatibel mit den Druckhaltestationen NOVA/ DUO NOVA.*

509058



**Barnova Leitfähigkeitsmessung-Sensor 4-20 mA**  
für kontinuierliche Leitfähigkeitsüberwachung.  
*Kompatibel mit den Druckhaltestationen NOVA/ DUO NOVA.*

509059



## SPS Steuerungen für die Analyse der Enthärtung, Entsalzung und Vollentsalzung

<b>Barnova WAB I SPS</b> mit integrierter Leitfähigkeitsmessung.	599109
<b>Barnova WAB II SPS</b> für einen Sensor 4-20 mA, pH- und Leitfähigkeitsmessung. <i>Kompatibel mit Artikel WAB TDS Plus.</i>	599110
<b>Barnova WAB III SPS</b> für zwei Sensoren 4-20 mA, pH- und Leitfähigkeitsmessung. <i>Kompatibel mit Artikel Barnova pH-Messung-Sensor 4-20 mA und Barnova Leitfähigkeitsmessung-Sensor 4-20 mA.</i>	599111



WAB I SPS



WAB II SPS



WAB III SPS

Mobile Enthärtungsanlagen auf Anfrage.



# barnova

**INNOVATIVE DRUCKKOMPETENZ**

**Barnova GmbH**

Höhenweg 16  
57334 Bad Laasphe

Tel. 02752-4799798

Fax 02752-4799799

[info@barnova.de](mailto:info@barnova.de)

[www.barnova.de](http://www.barnova.de)

**Niederlassung:**

Barnova GmbH  
Im Brühl 3-7  
57334 Bad Laasphe-Feudingen