Grundlagen zum Thema Wasser

Version –006

Gliederung

- Herausforderungen und Ziele der Wasseraufbereitung
- Trinkwasserinhaltsstoffe
- Härtearten im Wasser
- Ablagerungen durch Kalk und durch Gips
- Filtermedien in BRITA Filtern
- Optimale Wasserqualität für alle Anwendungen
- BRITA Analysenkoffer
- Fallbeispiele diverser Rohwasserqualitäten

Die erste Herausforderung

Ablagerungen durch zu hohe
Karbonat- oder Gipshärte im Wasser

Spürbare Nachteile:

- längere Maschinenstillstandzeiten
- höhere Servicekosten
- höhere Energiekosten
- Flecken und Schlieren auf Besteck, Geschirr und Gläsern

Das Ziel : Optimaler Mineraliengehalt im Wasser

Die zweite Herausforderung

Optimale Getränkeeigenschaften (wie z.B. Mineralstoffe, pH-Wert oder optisches Erscheinungs-bild) durch gezielte Aufbereitung des Wassers.

Entfernung unangenehmer Getränkearomen durch unerwünschte Geruchs- und Geschmacksstoffe (z.B. chlororganische Verbindungen) aus dem Wasser

Spürbare Nachteile ohne Wasseraufbereitung:

- Getränke schmecken nicht
- wenig ansprechende Optik
- unzufriedene Kunden

Die dritte Herausforderung

Maschinenausfallzeiten durch erhöhte Anzahl von Grob- und Feinpartikeln im Wasser

Spürbare Nachteile:

- Magnetventile schließen nicht richtig
- Höherer Serviceaufwand
- Wartungs- und Reparaturkosten steigen

Ziele der Wasserfiltration

3 Hauptziele

- Verhinderung von Mineral- und Kalkablagerungen bzw. Einstellung eines optimalen Mineraliengehaltes
- Entfernung von unerwünschten Geruchs- und Geschmacksstoffen aus dem Wasser
- Abtrennung der störungsverursachenden Partikel aus dem Wasser

Außerdem

- Verhinderung von unerwünschten Reaktionen zwischen Wasser- und Getränkeinhaltsstoffen
- Reduktion von Trübungen und Färbungen

Alles geschieht kompakt in einem Filtersystem!

Trinkwasserinhaltsstoffe

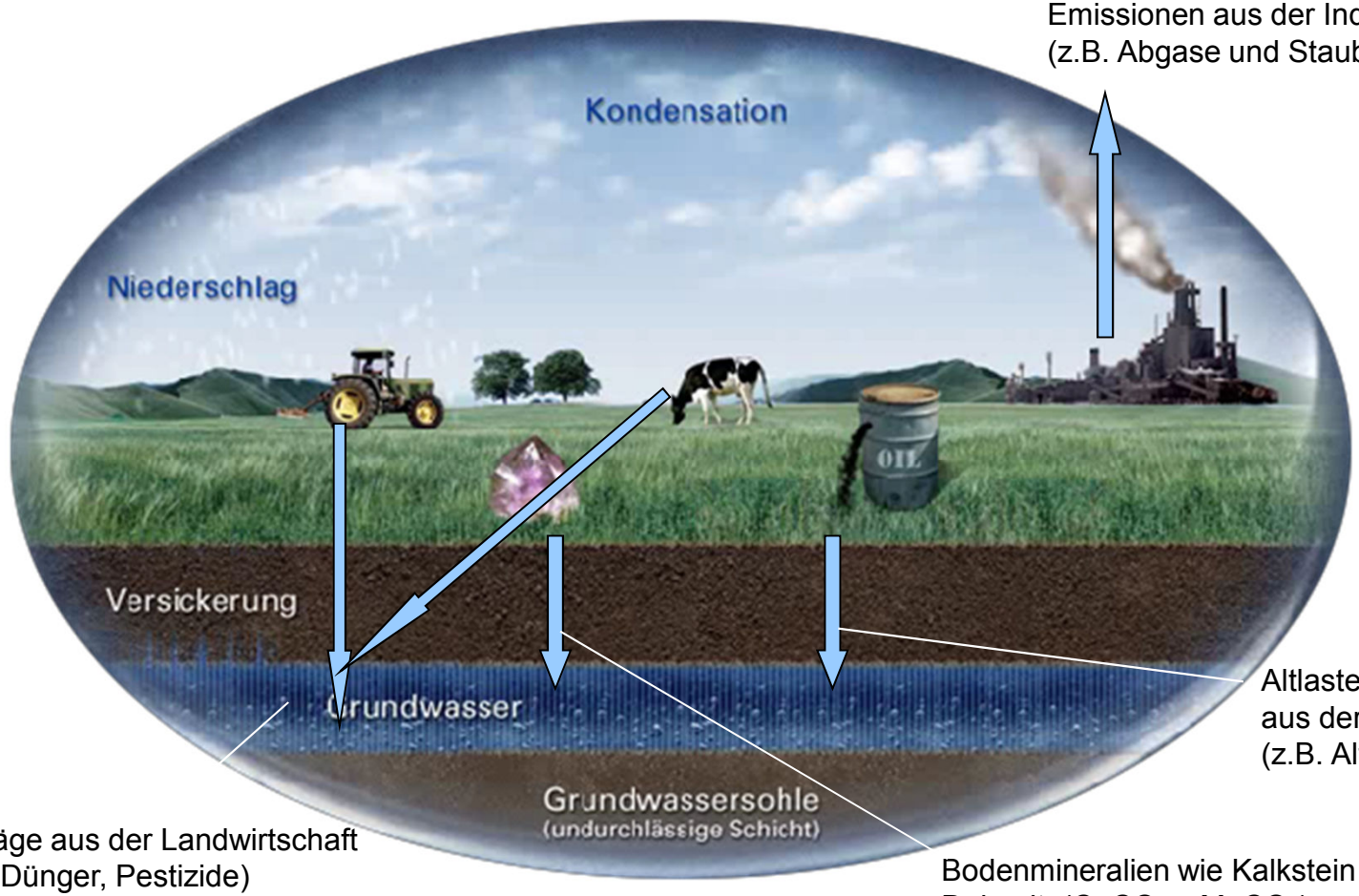
Im Trinkwasser liegen viele Substanzen vor:

- Natürliche Stoffe aus der Umwelt — z.B. Mineralien
- Rückstände aus Umweltbelastungen — z.B. Schwermetalle oder Pestizide
- Stoffe aus der Wasseraufbereitung — z.B. Chlor

Unterteilt werden diese Stoffe in:

- Anorganische gelöste Stoffe — z.B. Kalk
- Organische gelöste Stoffe — z.B. Pestizide
- Anorganische und organische Partikel — z.B. Rost
- Mikroorganismen — z.B. Wasserkeime

Stoffeintrag durch die Umwelt



Emissionen aus der Industrie
(z.B. Abgase und Staub)

Altlasten oder Schadensfälle
aus der Industrie
(z.B. Altöl, Lösemittel)

Einträge aus der Landwirtschaft
(z.B. Dünger, Pestizide)

Bodenmineralien wie Kalkstein oder
Dolomit ($CaCO_3 + MgCO_3$)

Die Härtearten / Mineralien im Wasser

Gesamtsalzgehalt

Calcium, Magnesium, Natrium, Kalium, Eisen, Kupfer etc.

Hydrogenkarbonat, Sulfat, Chlorid, Phosphat, Nitrat etc.

GH / Gesamthärte

alle im Wasser gelösten Calcium- und Magnesiumionen

KH / Karbonathärte

Calcium- und Magnesiumhydrogenkarbonat

- **Mineralien, die beim Erwärmen als Kalk (Kesselstein) ausfallen**

GH = KH + NKH

Nichtkarbonathärte (NKH)

- **Permanenthärte**

Calcium- und Magnesiumionen, die an Sulfat, Chlorid, Phosphat und andere Anionen (außer Hydrogenkarbonat) gebunden sind

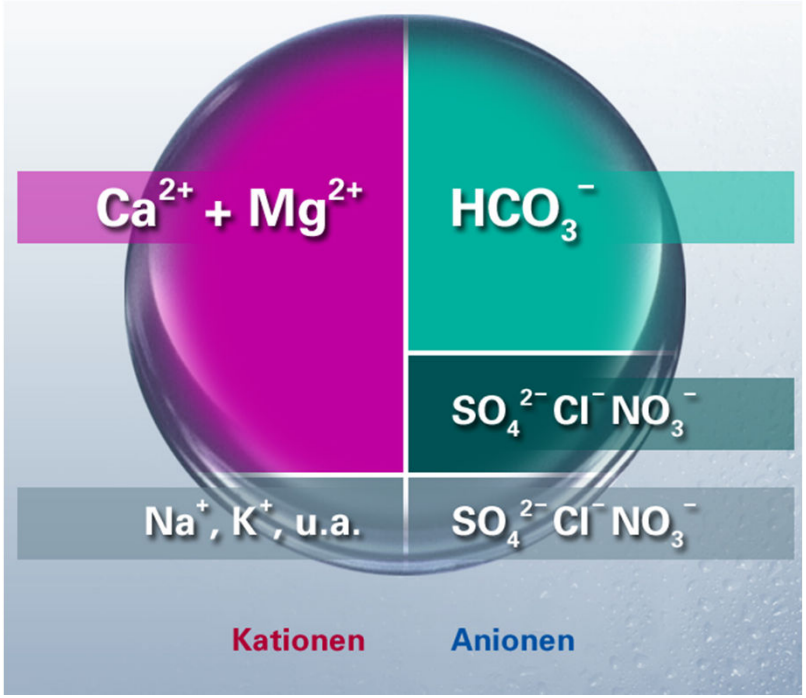
Die Mineralien im Wasser

Calcium

Magnesium

Natrium

Kalium



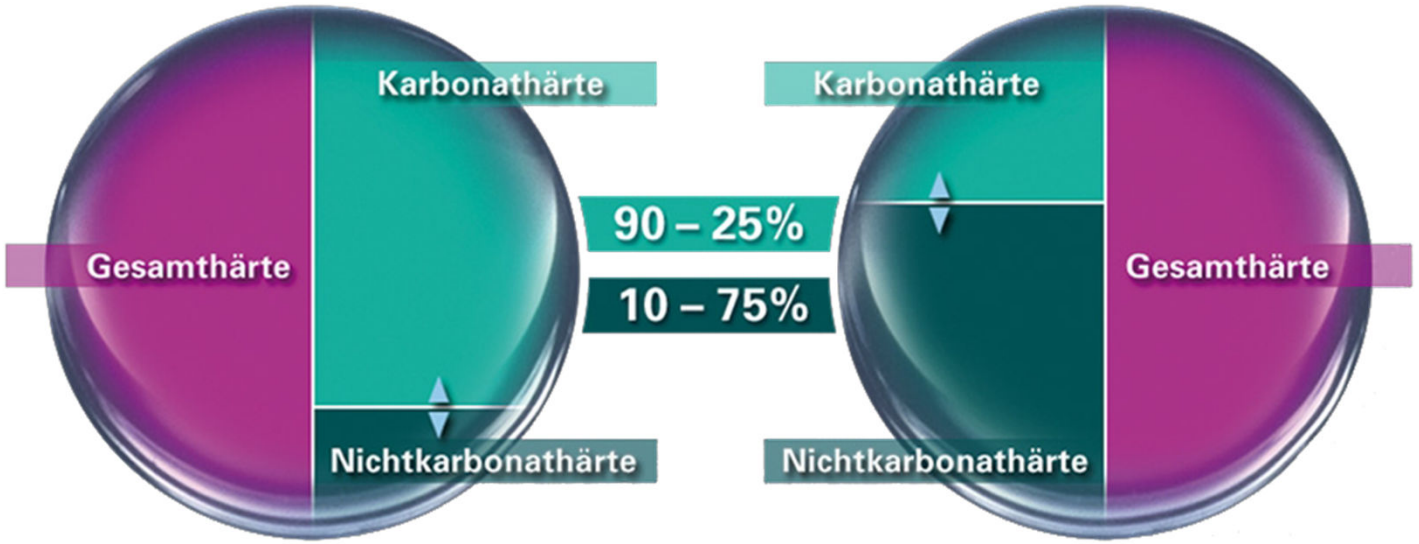
Hydrogencarbonat

Sulfat

Chlorid

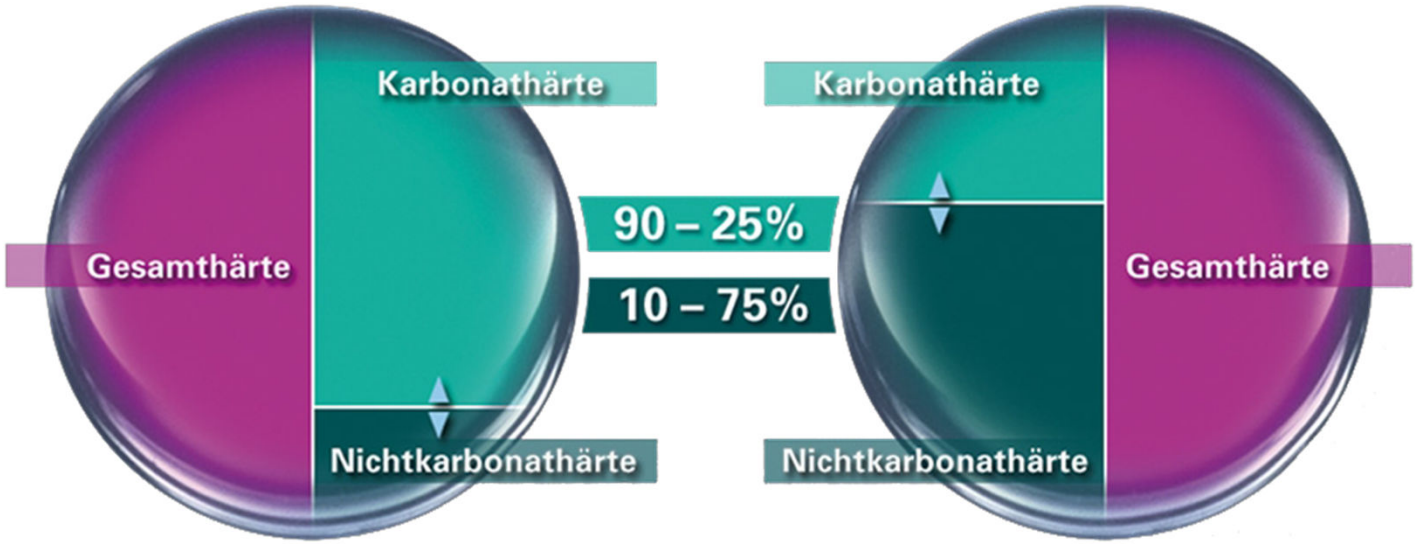
Nitrat

Verteilung der Härtearten



unterschiedliche Bodenbeschaffenheit führt zu starken regionalen Schwankungen

Verteilung der Härtearten

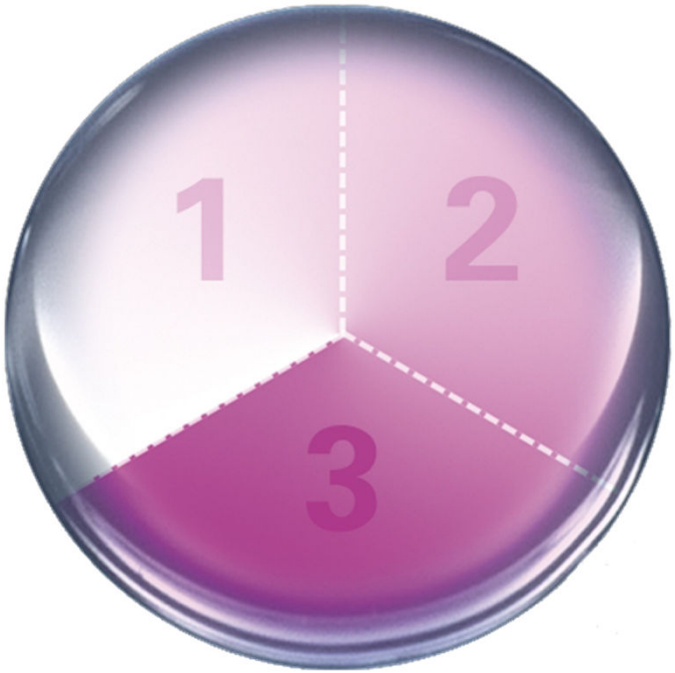


unterschiedliche Bodenbeschaffenheit führt zu starken regionalen Schwankungen

Härtebereiche der Wasserwerke

Härtebereich 1
(weich)

Summe Ca + Mg
< 1,5 mmol/l
GH < 8,4 °dH



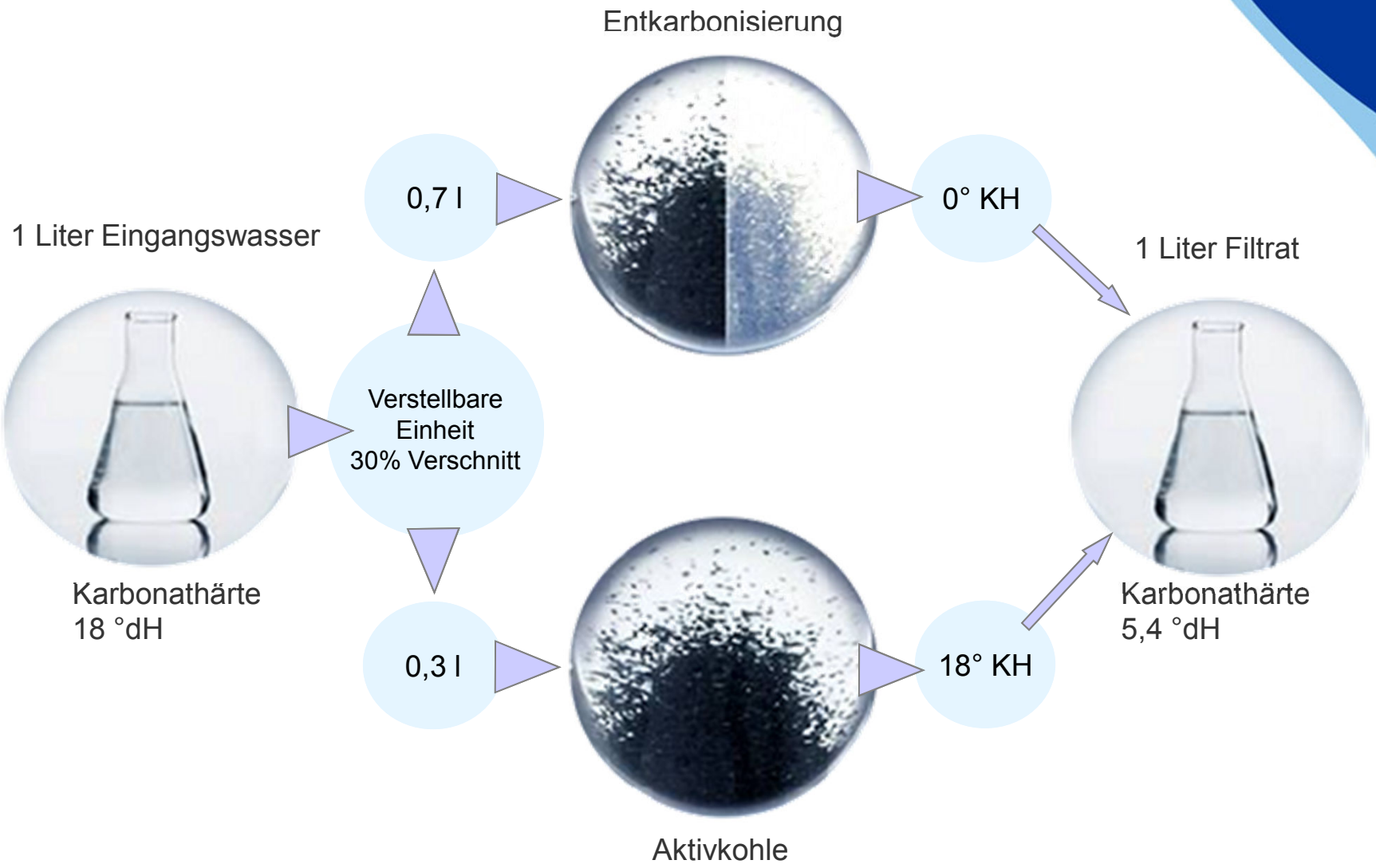
Härtebereich 2
(mittel)

Summe Ca + Mg
1,5 bis < 2,5 mmol/l
GH 8,4 – 14 °dH

Härtebereich 3
(hart)

Summe Ca + Mg > 2,5 mmol/l
GH > 14 °dH

Verschnittwasser



Ablagerung von Mineralien

Die Gesamthärte besteht aus Karbonathärte und Permanenthärte

Die Karbonathärte ist im wesentlichen Kalk, die Permanenthärte ist im wesentlichen Gips. Beides kann zu Ablagerungen führen

- Kalk: sehr harte Ablagerungen, Kesselstein
- Gips: eher weiche, kreideartige oder schlammige Ablagerungen

Organische Inhaltsstoffe

Organische Stoffe werden im Trinkwasser streng überwacht.
Viele dieser Stoffe wie z.B Pestizide oder Lösemittel sind mit sehr niedrigen Grenzwerten belegt. Geringe Mengen können jedoch auftreten.

Beispiele sind:

- Rückstände von Medikamenten, Pflanzenschutzmitteln, Lösemitteln, industriellen Produkten wie Farben, Lacke etc.
- Natürliche Stoffe aus der Versickerung
- Partikel

Aufbereitungsstoffe

Zur Wasseraufbereitung werden in der kommunalen Wasseraufbereitung Stoffe zugegeben wie z.B.:

- Mittel zur Beseitigung von Trübstoffen - Flockungshilfsmittel
- Stoffe zur Entfernung von Eisen oder Mangan
- Chlor zur Desinfektion

Eine Restmenge Chlor verbleibt in der Wasserleitung als Desinfektionsschutz. Zusammen mit organischen Rückständen im Wasser können Geruchs- und Geschmacksprobleme auftreten.

→ Chlororganische Verbindungen

Filtermedien in BRITA® Professional Filtern

Ionenaustauscher

- Entkarbonisierung / Teilentsalzung
- Enthärtung
- Vollentsalzung
- Verminderung von Schwermetallen (Blei, Kupfer, Zink ...)

Aktivkohle

- Geruchliche + geschmackliche Verbesserung des Trinkwassers
- Reduktion von Chlor- und Chlorverbindungen
- Organika-Verminderung
- Entfärbung

Filtervliese

- Entfernung von groben Partikel z.B. Rost, Kalkkrümel
- Entfernung von organischen Partikeln – Flusen
- Entfernung von Partikeln im µm Bereich

Definition Ionenaustauscher

Lebensmittelzugelassenes Material (Kunststoff) mit der Eigenschaft, nur bestimmte im Wasser gelöste Inhaltsstoffe zu binden und damit aus dem Wasser zu entfernen.

Diese gebundenen Inhaltsstoffe (z. B. die Karbonathärte) werden durch eine so genannte Regeneration des Ionenaustauschers bei BRITA wieder gelöst und entfernt.

Definition Aktivkohle

Aktivkohlen sind Naturprodukte und haben eine große innere Oberfläche. Aktivkohlen sind in der Lage ein breites Spektrum von Substanzen zu adsorbieren.

Das Porenvolumen von Aktivkohlen ist im allgemeinen größer als 0,2 ml/g, die innere Oberfläche größer als 400 m^2/g (2 Tennisplätze).

Aktivkohlen die bei BRITA verwendet werden, werden aus Kokosnussschalen hergestellt.

Definition Partikelfilter / Filtervlies

Im Wasserfiltrationsbereich sind Partikelfilter in der Regel mechanische Filtrationsstufen, die in der Lage sind, Partikel auf verschiedene Art und Weise aus dem Wasser zu entfernen.

- Abtrennung der Partikel durch Siebeffekte an der Oberfläche
- Abtrennung der Partikel in der Tiefe des Filtervlieses

PURITY Quell ST

Vorteile - Zusammenfassung

Zukunftsweisende Technologie

Die Filtermedienzusammensetzung entfernt zuverlässig störende Geschmacks- und Geruchsstoffe
Präzise Verschnitteinstellung durch einzigartiges Filterkopf-Konzept/ Köpfe mit integriertemSpül- und Entlüftungsventil / Partikelrückhaltung von bis zu 10µm

IntelliBypass

Ein volumenstromunabhängiger Verschnittwasseranteil sichert speziell bei geringen Wasserdurchsatzraten
(bei kleinvolumigen Getränken wie z.B. Espresso) eine gleich bleibende Wasserqualität.

Hohe Kapazität

Kapazität bis zu 6.800 l (bei einer Karbonathärte von 10 °dH / 40% Verschnitt)

Einfache Handhabung

Einfacher und bequemer Kartuschenwechsel durch innovatives Verschluss-System

Durchdachtes Zubehör

z. B.: Wandhalterung, die die Kartusche schwenkbar macht

Kompatibilität

Eine Filterkopfgröße (in drei verschiedenen Varianten) für alle Kartuschen / jeweils erhältlich mit 3/8“ oder JG Anschluss

Zukunftssicher

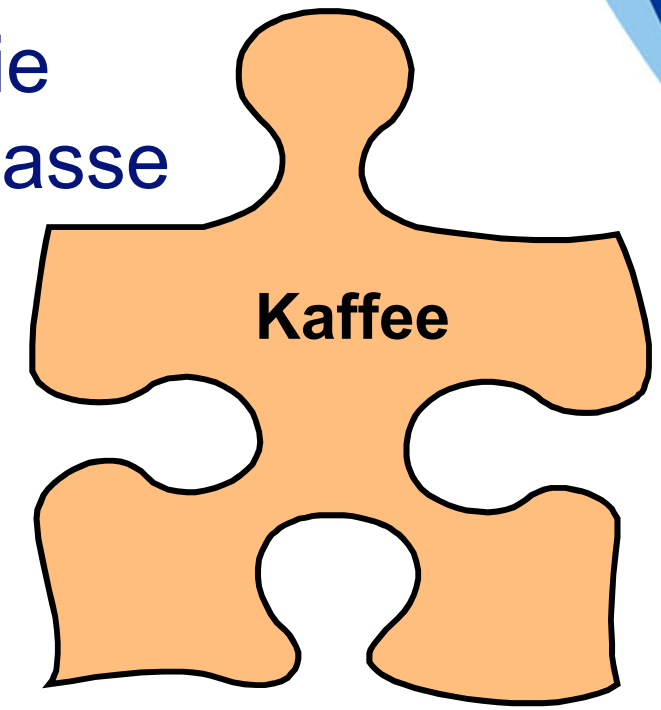
Höchster technologischer Standard – lange Lebensdauer der Filterköpfe: bis zu 10 Jahre

Vertikaler, horizontaler und auch Überkopf-Betrieb

Betrieb nach Hausenthärtungsanlagen möglich

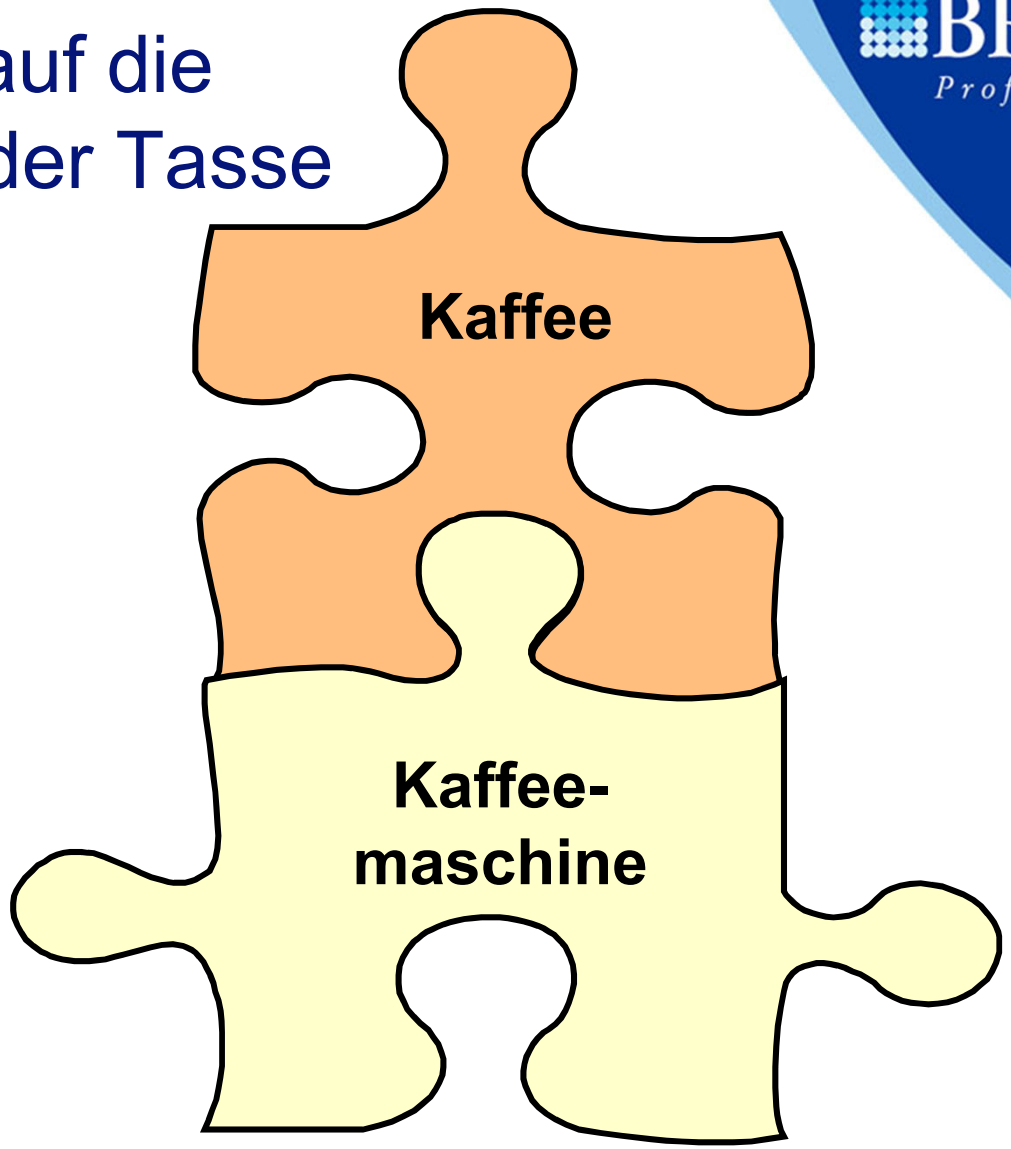
Ideale Wasserqualitäten

Einflussfaktoren auf die Kaffeequalität in der Tasse



- Rohkaffee
- Röstung / Mischung
- Mahlgrad

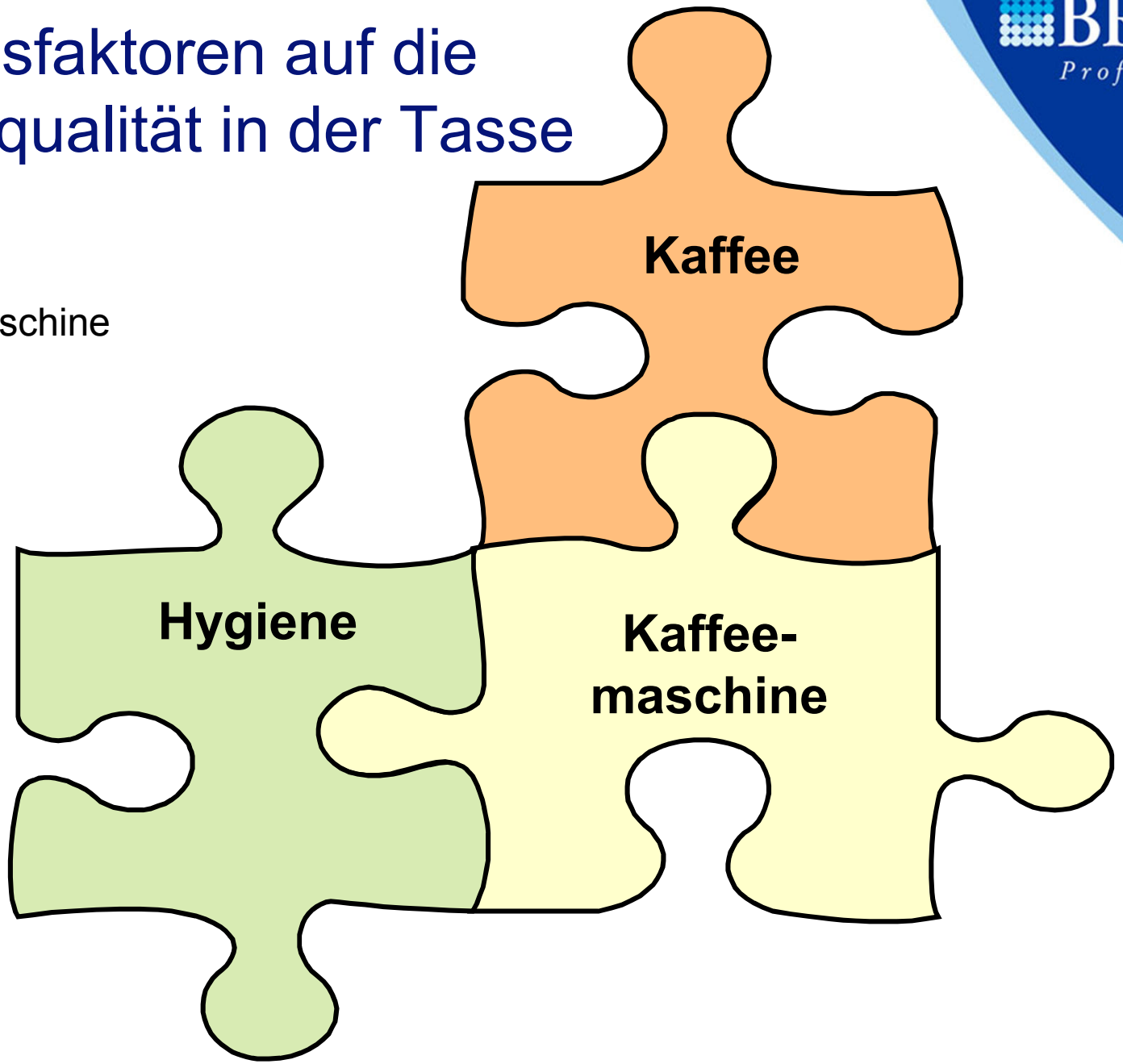
Einflussfaktoren auf die Kaffeequalität in der Tasse



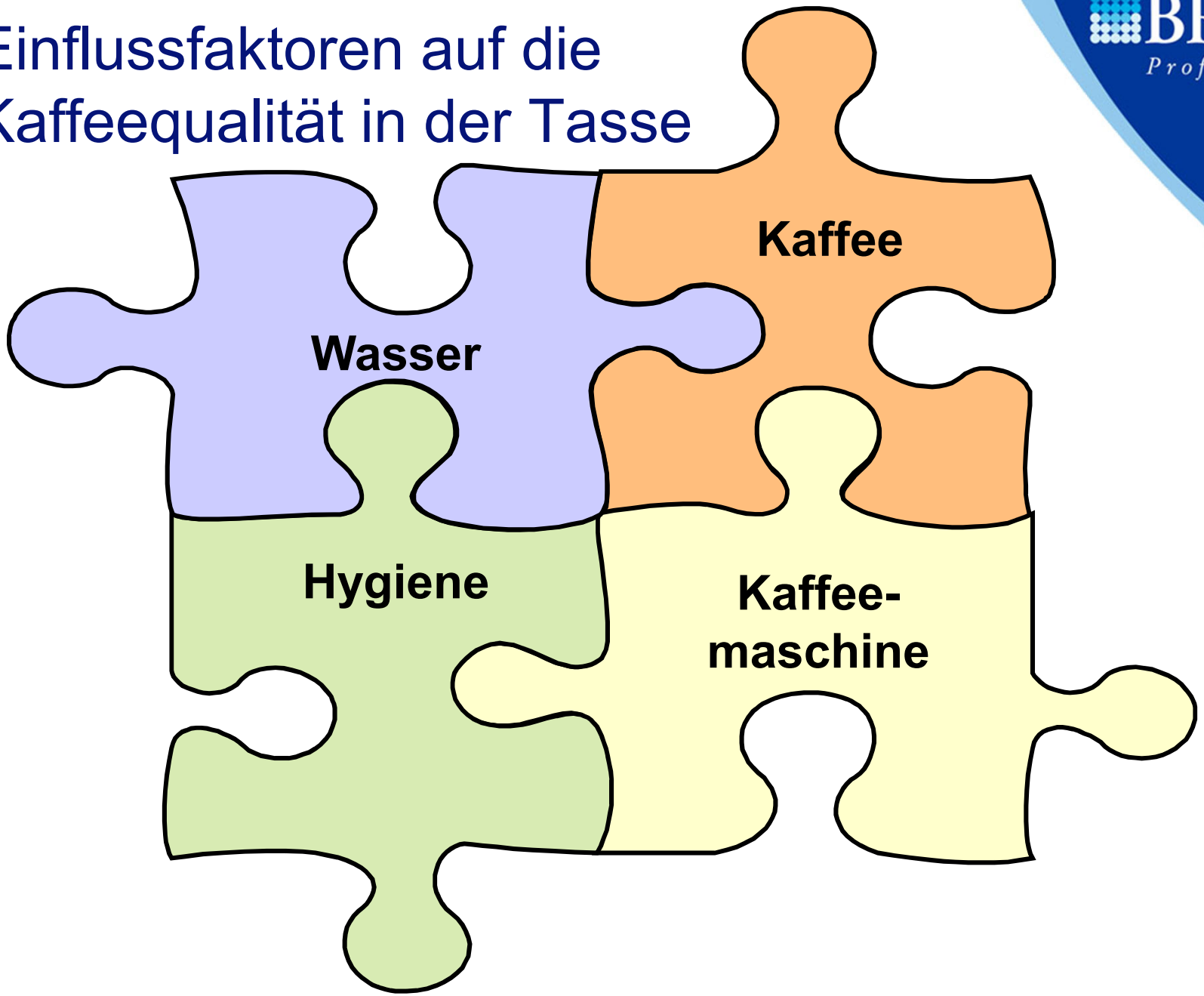
- Kontaktzeit
- Brühtemperatur
- Dosierung
- Brühverfahren

Einflussfaktoren auf die Kaffeequalität in der Tasse

- Kaffeemaschine
- Geschirr



Einflussfaktoren auf die Kaffeequalität in der Tasse



Wasser – Einflussfaktor auf die Kaffeequalität in der Tasse

BRITA Professional

Von der **Kunst** des Kaffee-Ko

In einem Punkt sind sich fast alle Deutschen einig: Sie lieben ihre Tasse Kaffee. Nicht jedem ist hierbei bewusst, dass die richtige Wasserqualität dabei entscheidend ist.

Wasser spielt bei dessen Zubereitung eine herausragende Rolle, denn Heißgetränke bestehen bis zu 98 % daraus. Aufgrund örtlicher Gegebenheiten kann die Wasserqualität sehr unterschiedlich sein. Ist zum Bei- entstehen zu lassen. Speziell für Maschinen mit geringerem Verbrauch hat BRITA Professional die PURITY C Quell ST Filter entwickelt: PURITY Technologie im Kartuschenformat. Vier unterschiedliche Filtergrößen

Wasser

1. Warum ist Wasser für den guten Kaffee so bedeutend?

Wasser ist Hauptbestandteil einer Tasse Kaffee und somit Voraussetzung für ein gutes Ergebnis in der Tasse!

Wasser ist ein sehr gutes Lösungsmittel und für den Geschmack des Kaffees entscheidend. Schließlich besteht der Kaffee bis zu 99 % aber in der ten Zustand viele versch den, natürli Mineralien, für die G

Aber Rückstände aus der Umweltbelastung und Stoff aufbereitung kommen ebenfalls im Trinkwasser vor.

2. Welche Stoffe kommen in unserem

mmen Mineralien (anorganische Stoffe), orga nd Mikroorganismen vor.

Wasserqualität

Ca. 98% des gebrühten Kaffees sind Wasser. hungen zum Einsatz kommendes Wasser soll mi sauerstoffhaltig sein. Die im Wasser enthaltenen S ralstoffe sind ein wichtiger Bestandteil für die Qual getränkes. Sie vermitteln einen frischen und Geschmack, welcher zu einer optimalen Harm Kaffeearoma führt.

Zu weiches bzw. zu hartes Wasser beeinflusst bei der Brühung das Extraktionsergebnis. Dieses führt zu einer starken Minderung der Kaffeequalität. Die Kaffeemaschinen verkalken und können dadurch nicht mehr optimal arbeiten.

Als Empfehlung für eine gute Wasserqualität bei der Kaffeezubereitung gilt:

- frisch im Geschmack / sauerstoffhaltig
- eine Gesamthärte von 7 - 12
- eine Karbonathärte von 3 - 4
- einen ph-Wert von 6,5 - 7,5

Wasser und Kaffee

n Heavy Metal für den Espresso

hne Wasser kein Kaffee. Simpel! – Korrektur: ziert, sehr kompliziert. Denn auf das richtige ser kommt es an. Michael Pletz, mit der langn Expertise des Kaffeeexperten Edmund Mayr rsehen, hat sich dieses Themas angenommen.

Die Geschichte wiederholt sich tagtäglich: da hat man eine wirklich feine Bohne erstanden, aber der Kaffee will und will einfach nicht so schmecken, wie die zufriedenen Gesichter in der Werbung versprechen. Oftmals liegt es an der Wahl des richtigen Wassers, denn schon hier kann der Griff zum Wasserhahn böse Folgen haben.

Natürlich – und das wissen wir noch aus der Schule – rüh-

Keine trübe Tasse

Das perfekte Wasser zum Kaffeesieden ist sauerstoff- und mineralienreich, wobei der Sauerstoff notwendig ist, um das Aroma an das Wasser zu binden und es nicht – im Sinn des Wortes – in die Luft verpuffen zu lassen. Mineralien wiederum werden benötigt, damit sich Aroma überhaupt bilden kann.

Eine wesentliche Rolle dabei spielt die Nichtcarbonhärte. Sie ist vorhanden, wenn Calcium und Magnesium an Mineralsäurereste, wie z.B. Cloridionen und Sulfationen, gebunden sind.

Nicht so gern gesehen dagegen ist die Karbonhärte. Sie liegt vor, wenn die Härtebinder Calcium und Magnesium eine Liaison mit der Kohlensäure eingehen. Diese Verbindung ist wirklich flüchtig: Steigt die Wassertemperatur über 65 Grad Celsius, entweicht die Kohlensäure und es

Optimale Wasserqualität für Kaffee* und Kaffeemaschine

Kaffee besteht zu rund 98% aus Wasser

- Frischer und reiner Geschmack, ohne erkennbaren Geruch
- Kein freies Chlor (Reaktion mit Phenolen des Kaffees)
- Wasser sollte mineralreich mit ausgewogener Härte sein
- Gesamtsalzgehalt 100 – 200 mg/l
- Gesamthärte 4 – 8° dH (ausgewogener Mineraliengehalt)
- Karbonathärte 3 – 6° dH (optimale Alkalität → pH-Wert Kaffee)
- pH-Wert 6,5 – 7,5
- Eisen < 0,5 mg/l (Reaktion mit Phenolen des Kaffees)

Schutz der Kaffeemaschine durch Kalkreduktion

- Die Lebensdauer hochwertiger Maschinen wird erhöht
- Teure Ausfallzeiten, Servicekosten und Wartungsarbeiten werden minimiert

***) Quelle:** **Deutscher Kaffeeverband, Kaffee-Digest 3, 2005**
BRITA Empfehlungen

Optimale Wasserqualität für Heißgetränke aus dem Automaten – Vending

Reduktion von Kalk (Kesselstein)

- Keine tropfenden Ventile
- Gleich bleibendes Becherfüllvolumen
- Die Lebensdauer hochwertiger Maschinen wird erhöht
- Teure Ausfallzeiten, Servicekosten und Wartungsarbeiten werden minimiert

Entfernung unerwünschter Geschmacks- und Geruchsstoffe

- Die Produkte aus dem Automaten können die ihnen eigenen Aromen optimal entfalten
- Kaffee, Tee & Co. entsprechen den Erwartungen auch anspruchsvoller Nutzer (Details siehe Kapitel Kaffee)

Energie-Effizienz

- Touren können besser geplant werden
- Maschinen laufen einwandfrei

Optimale Wasserqualität für eiskalten Genuss – POU Wasserspender

Aktivkohlefiltration

- Keine Trübungen, bester Geschmack und Geruch im Endprodukt
- Installationsbedingt vorhandene Metalle und organische Verunreinigungen gelangen nicht in das Endprodukt

Hoher Partikelrückhalt

- Auch kleine Partikel (bis 0,5 µm) und Verunreinigungen, die hygienisch bedenklich sein können, werden zurückgehalten
- Sand oder Schwebstoffe gelangen nicht in die Maschine, es kommt zu keinen Systemstörungen
- Reduzierung von Maschinenausfällen, keine unnötig höheren Wartungskosten

Feinstfiltration am Endnahmepunkt (optional – zweistufiges System)

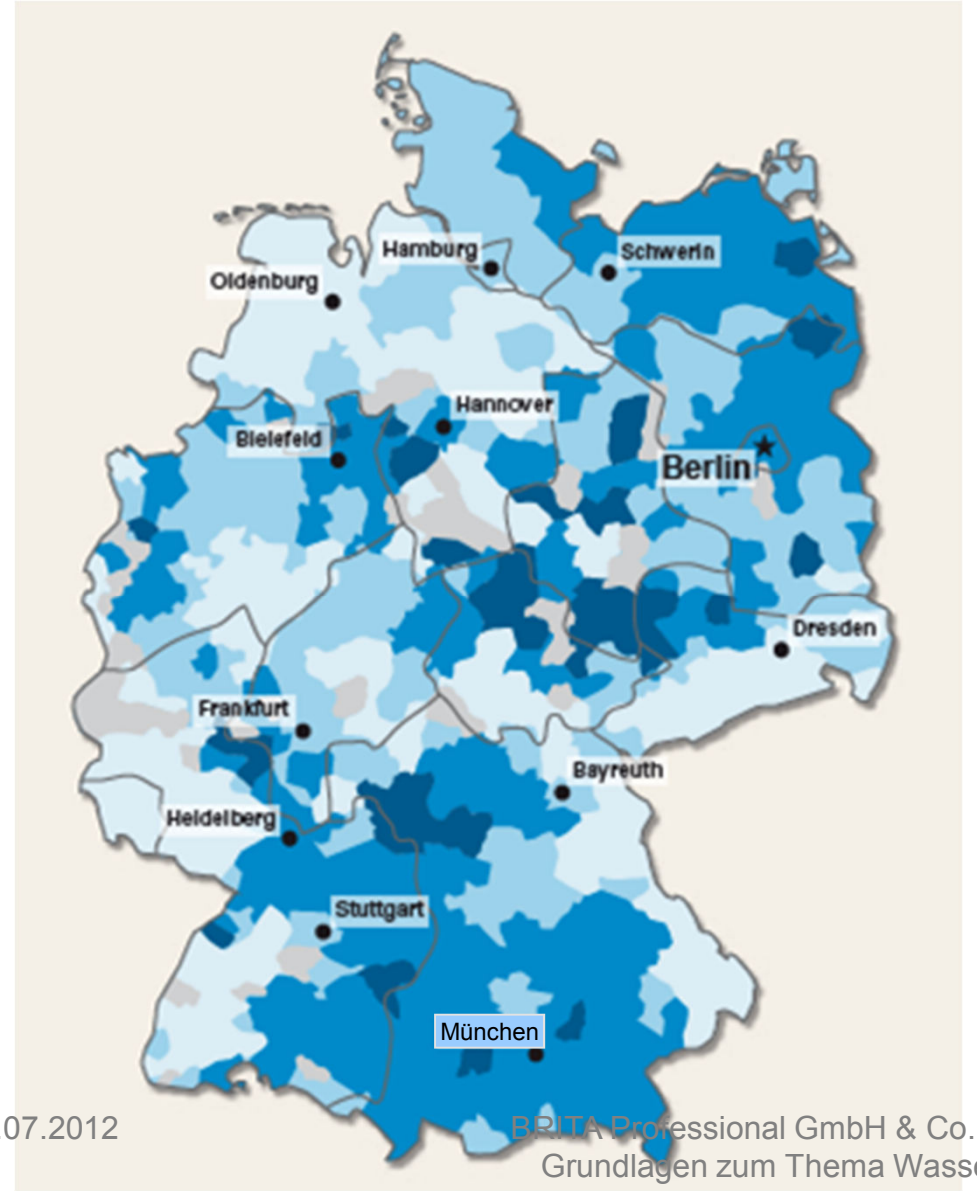
- Hohe bakterielle Sicherheit
- Rückhaltung feinster Partikel bis 0,2 µm (Pseudomonas aeruginosa, E. coli)
- Verhinderung retrograder Kontaminationen

Wasserqualitäten

BRITA empfiehlt eine Einteilung der Wasserqualitäten nach folgender Definition:

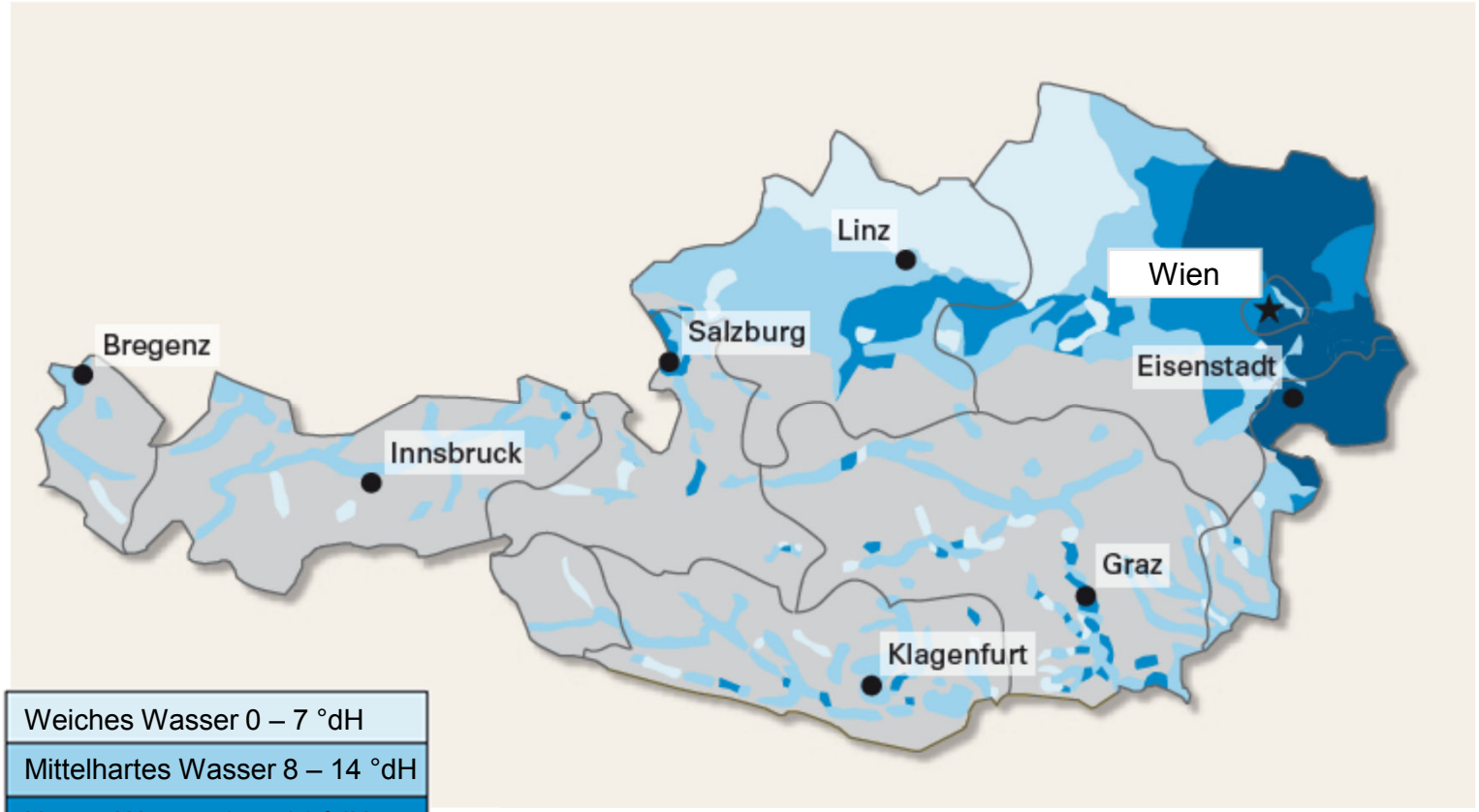
1. Kalkwasser
2. Wasser nach der Hausenthärtungsanlage
3. Gipswasser
4. Weiches Wasser
5. Salzwasser

Fallbeispiele – Wasserhärtekarte Deutschland



Weiches Wasser 0 – 7 °dH
Mittelhartes Wasser 8 – 14 °dH
Hartes Wasser 15 – 21 °dH
Sehr hartes Wasser ≥ 22 °dH
Andere

Fallbeispiele – Wasserhärtekarte Österreich



Fallbeispiele

- Hartes und mittleres Kalkwasser
- Wasser nach Hausenthärtung
- Gipswasser
- Weiches Wasser und sehr weiches Wasser
- Weiches und hartes Salzwasser

Fallbeispiele Kaffee und Vending

Kalkwasser I – Taunusstein, D

Hauptprobleme:

- Starke Verkalkung
- Kaffee schmeckt dumpf
- Kalkpartikel

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
15	**18**	**3**	**690**

Typisch:

- hohe Gesamthärte
- Karbonathärte > Nichtkarbonathärte
- Leitfähigkeit moderat < 800 µS/cm

→ Empfehlung: PURITY Quell ST oder PURITY C Quell ST mit 30 % Verschnitt

Kalkwasser II – Chur, CH

Hauptprobleme:

- Mäßige Verkalkung
- Kalkpartikel

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
7	8	1	436

Typisch

- mittlere Gesamthärte
- Karbonathärte 7 – 9
- Keine oder kaum Nichtkarbonathärte
- Leitfähigkeit moderat ca. 500 µS/cm

→ Empfehlung: PURITY C Quell ST mit 60 % Verschnitt

Enthärtetes Wasser – München, D

Hauptprobleme:

- Bildung von Belägen durch Natriumcarbonat
- Kaffee schmeckt seifig

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
17,3 scheinbar !!	**0,3**	**0,3**	**710**

Typisch

- Karbonathärte > Gesamthärte
- GH ≠ KH + NKH
- Scheinbare Karbonathärte durch $NaHCO_3$.
  Der Großteil des Hydrogencarbonats ist an Natrium gebunden.

→ Empfehlung: PURITY Quell ST mit 40 % Verschnitt – Kapazität eingeschränkt

Gipswasser – Würzburg, D

Hauptprobleme:

- Vergipsung
- Kaffee schmeckt bitter
- Gipspartikel

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
13,7	**37,3**	**23,6**	**1174**

Typisch

- Hohe - sehr hohe Gesamthärte
- Nichtkarbonathärte > Karbonathärte
- Sehr hohe Leitfähigkeit > 1000 µS/cm

→ Empfehlung: PURITY GY mit 10 % Verschnitt

Weichwasser – Wehen, D

Hauptprobleme:

- Partikel
- Evtl. Chlor
- Organika Verunreinigungen

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
3,4	**5,8**	**2,4**	**205**

Typisch

- Optimale Karbonathärte
- Geringe – mittlere Leitfähigkeit
- Tendenziell eher gechlort als Wasser aus Tiefbrunnen

→ Empfehlung: AquaVend 06 oder PURITY C1000 AC (Aktivkohle)

Sehr weiches Wasser – Wehen, D

Hauptprobleme:

- Kaffee schmeckt sauer
- Höherer Anteil an Organika
- Evtl. Chlor

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
1	2	1	125

Typisch

- Zu geringe Karbonathärte
- Sehr geringe Leitfähigkeit
- Entsprechend zu geringer Mineraliengehalt

→ Empfehlung: AquaSmart

Salzwasser Umkehrosmose, behandeltes Meerwasser – Las Palmas Gran Canaria, ES

Hauptprobleme:

- Korrosion
- Kaffee schmeckt salzig

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
2,3	**4,2**	**< 1**	**1634**

Typisch

- Niedrige Gesamthärte
- Sehr hohe Leitfähigkeit
- Hohe Konzentrationen an Natrium und Chlorid

→ Empfehlung: AquaSmart zur Geschmacksverbesserung - Korrosion wird allenfalls minimal vermindert

Kalkhaltiges Salzwasser – Barcelona, ES

Brackwasser

Hauptprobleme:

- Starke Korrosion
- Kaffee schmeckt salzig
- Verkalkung

Karbonathärte [° dH]	Gesamthärte [° dH]	Nichtkarbonathärte [° dH]	Leitfähigkeit [µS/cm]
11,2	**20,4**	**9,4**	**1820**

Typisch

- Sehr hohe Leitfähigkeit
- Hohe Konzentrationen an Natrium und Chlorid
- Härte kann stark schwanken

→ Empfehlung: PURITY Quell ST oder PURITY C Quell ST - Korrosionsproblematik bleibt

Kurze Pause