



Mineralwasser **vs.** **Leitungswasser**

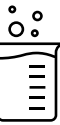
**Ein Faktencheck aus
naturwissenschaftlicher Sicht**

knowH₂O

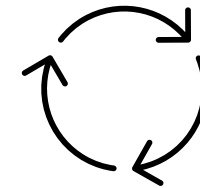
Inhalt



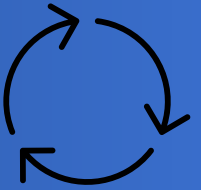
1. Der natürliche Wasserkreislauf
2. Grundwasser
3. Wasserchemie
4. Trinkwasser
5. Mineralwasser
6. Quell- und Tafelwasser
7. Warum und wo gibt es Nutzungskonflikte



Der natürliche Wasserkreislauf



Der natürliche Wasserkreislauf



- Niederschlag als:
Regen, Schnee, Graupel
Hagel, Nebel, Tau
- In Deutschland:
500-800 mm/a
- In den Alpen:
3200 mm/a
- Verdunstung
- Oberflächenabfluss
- Versickerung

Grundwasser





Definition nach DIN 4049:

Grundwasser ist „**unterirdisches Wasser**, das die **Hohlräume** der Erdkruste zusammenhängend ausfüllt und dessen Bewegung ausschließlich oder nahezu ausschließlich von der Schwerkraft und den durch die Bewegung selbst ausgelösten Reibungskräften bestimmt wird.“



Grundwasser kann in Hohlräumen gespeichert werden. Man unterscheidet Porengrundwasserleiter und die durch Lösungsprozesse entstandenen Kluftgrundwasserleiter.

Beispiel in Deutschland:
Schwäbisch Alb

Foto: Lösungshohlräume eines ehemaligen Aquifers in Mali (Runge)



Das Grundwasser tritt entweder über Quellen wieder zutage oder wird über Bohrbrunnenanlagen mit Hilfe elektrischer Pumpen gefördert

Quellen sind „lokale oder flächige Grundwasseraustritte, die zumindest zeitweise zu einem Abfluss führen[...]“⁷

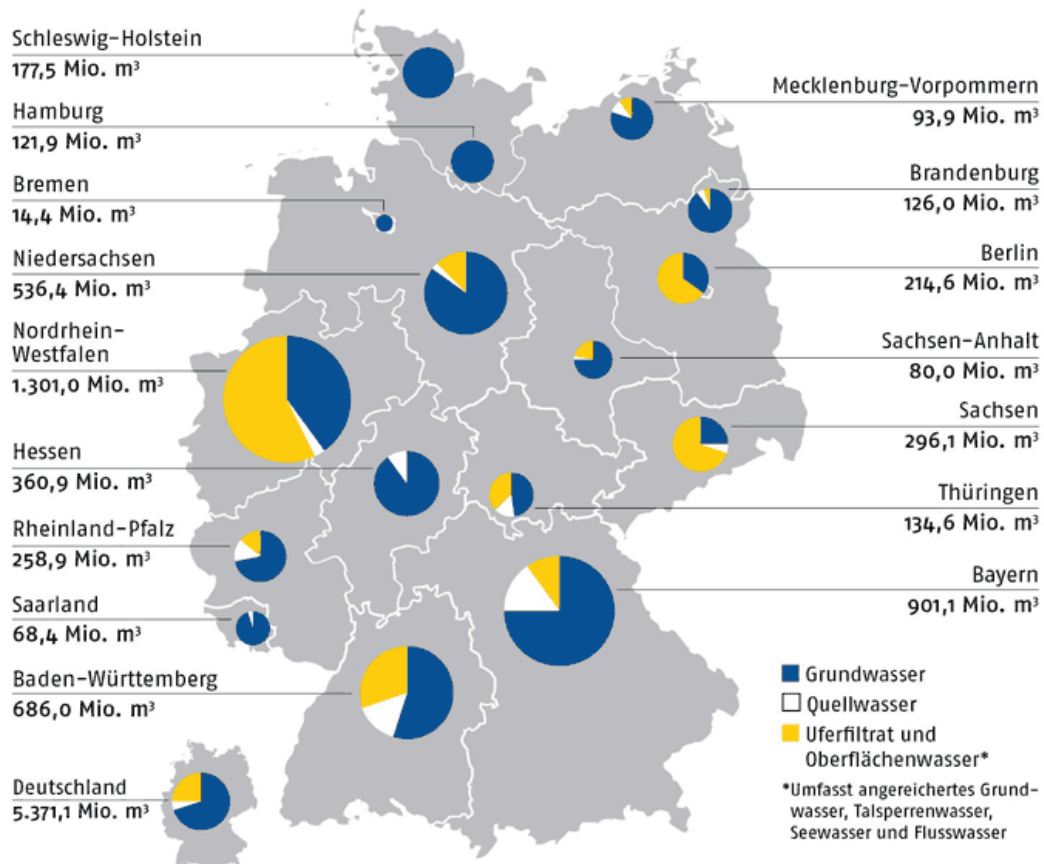
Quellfassung in den Schweizer Alpen
Foto Prof. Dr. Christoph Treskatis

Grundwasser



Wo kommt das Wasser in Deutschland her: Wassergewinnung nach Wasserarten

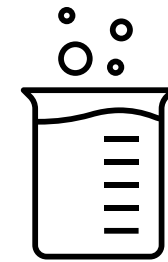
Angaben in Mio m³ Gesamtfördervolumen



knowH₂O

Quelle: Gutachten Holländer et al. 2008 / VKU, Copyright: Verband kommunaler Unternehmen (VKU)

Wasserchemie



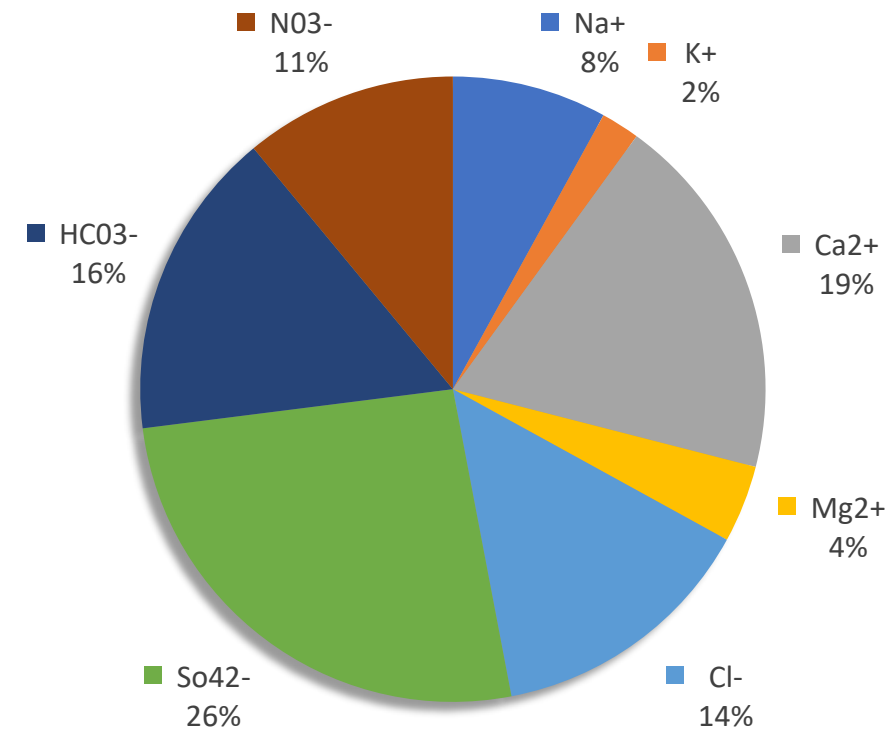
Wasserchemie Regenwasser



Regenwasser

Die natürlichen chemischen Eigenschaften

- geringer Gehalt an Mineralien
- geringe elektrische Leitfähigkeit (um 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$)
- geringer pH-Wert zwischen 4 und 6
- häufigste Kationen: Kalzium, Kalium und Magnesium
- häufigste Anionen: Hydrogenkarbonat aus dem CO_2 -Gehalt der Luft, in Industrienähe auch Sulfat und Nitrat durch Stickstoff- und Schwefeldiooxide

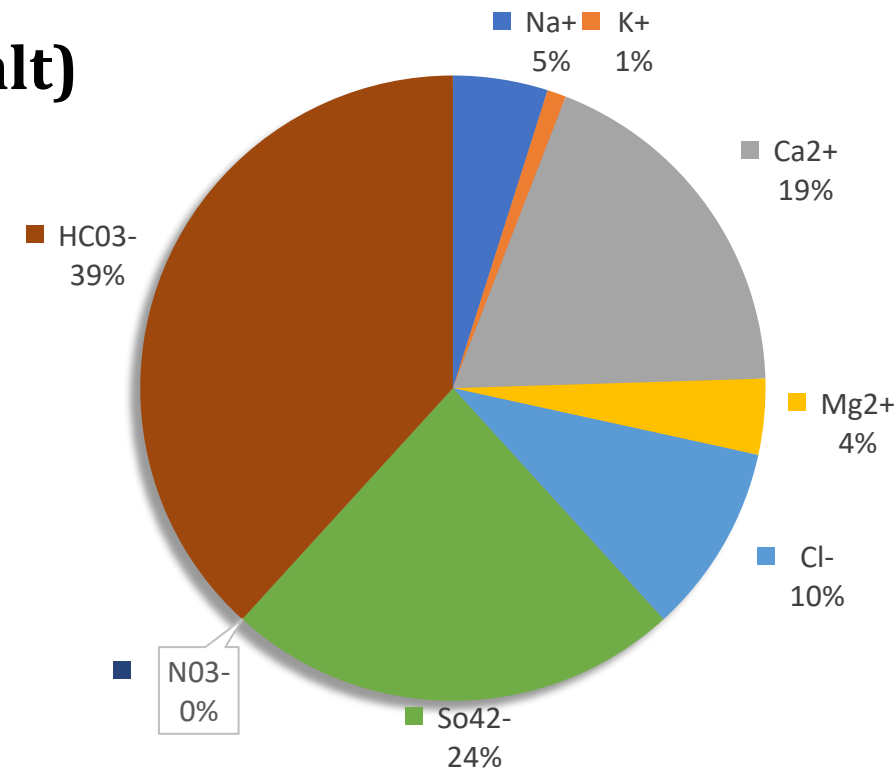




Grundwasser (rezent; 395 mg/L ges. Mineralgehalt)

Die natürlichen chemischen Eigenschaften

- für das Umgebungsgestein und die Verweildauer typischer Mineralgehalt
- elektr. Leitfähigkeit zwischen 30 und 2000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ⁵
- pH-Wert liegt im neutralen Bereich um 7
- Häufigste Kationen: Kalzium, Kalium, Natrium und Magnesium
- Häufigste Anionen: Hydrogenkarbonat, Sulfat, Chlorid und Nitrat ⁶



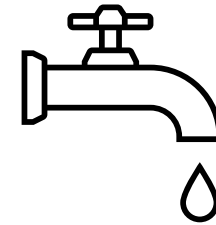
Wasserchemie (Mineralwasser)



	Gerolsteiner Medium	Adelholzener Classic	Volvic
Calcium	348 mg 44 %	70 mg 9 %	12 mg 2 %
Magnesium	108 mg 29 %	33 mg 9 %	8 mg 2 %
Hydrogencarbonat	1.816 mg -	342 mg -	74 mg -
Kalium	11 mg 1 %	1 mg 0 %	6 mg 0 %
Natrium	118 mg 8 %	14 mg 1 %	12 mg 1 %
Chlorid	40 mg 5 %	21 mg 3 %	15 mg 2 %
Sulfat	38 mg -	27 mg -	9 mg -
Summe	2.479 mg	508 mg	136 mg

[Wasser Archiv - Mineralienrechner - Mineralienrechner](#) knowH₂O

Trinkwasser





Einzig und allein die **Trinkwasserverordnung macht aus Rohwasser Trinkwasser**

(1) Trinkwasser muss so beschaffen sein, dass [...] eine Schädigung der menschlichen Gesundheit [...] nicht zu besorgen ist.

Es muss rein und genusstauglich sein. Diese Anforderung gilt als erfüllt, wenn

- 1. bei der Wassergewinnung, der Wasseraufbereitung und der Wasserverteilung mindestens die allgemein anerkannten Regeln der Technik eingehalten werden und*
- 2. das Trinkwasser den Anforderungen der §§ 5 bis 7a entspricht.*

Als Qualitätsnachweis sind die Wasserversorger verpflichtet, folgende Parameter zu untersuchen:

- Pathogene Keime (E. coli, Enterokokken, Pseudomonas aeruginosa)
- 15 chemische Parameter, die sich im Leitungsnetz nicht mehr erhöhen
- 12 Parameter, die sich im Leitungsnetz erhöhen können
- 20 Indikatorparameter

Trinkwasser



Laufende Nummer	Parameter	Einheit, als	Grenzwert/ Anforderung
1	Aluminium	mg/l	0,200
2	Ammonium	mg/l	0,50
3	Chlorid	mg/l	250
4	Clostridium perfringens (einschließlich Sporen)	Anzahl/100 ml	0
5	Coliforme Bakterien	Anzahl/100 ml	0
6	Eisen	mg/l	
7	Färbung (spektraler Absorption)		
8			3 bei 23 °C
	Geschmack		Für den Verbraucher annehmbar und ohne anormale Veränderung
10	Koloniezahl bei 22 °C		ohne anormale Veränderung

Laufende Nummer	Parameter	Einheit	Grenzwert/ Anforderung
11	Koloniezahl bei 36 °C		ohne anormale Veränderung
12	Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	
13	Magnesium	mg/l	0,050
14	Nitrat	mg/l	200
15	Organischer Kohlenstoff (TOC)		ohne anormale Veränderung
16	Oxidierbarkeit	mg/l O ₂	5,0
17	Sulfat	mg/l	250
18	Trübung	Nephelometrische Trübungseinheiten (NTU)	1,0
19	Wasserstoff-ionen-Konzentration	pH-Einheiten	≥ 6,5 und ≤ 9,5
20	Calcitiösekapazität	mg/l CaCO ₃	5

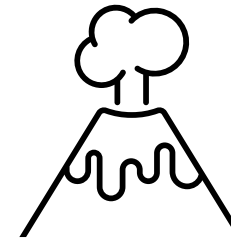


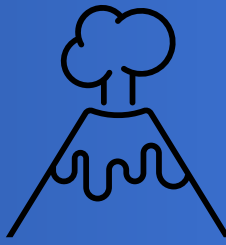
Die Mindesthäufigkeit der Untersuchungen richtet sich nach der Abgabemenge des Versorgungsunternehmens

$< 1000 \text{ m}^3/\text{Tag}$	...	1x jährlich
$100.000 \text{ m}^3/\text{Tag}$	...	mindestens 10x jährlich

Die zuständige Behörde kann aber die Mindesthäufigkeit auch auf die zu versorgende Einwohnerzahl beziehen (200L/Tag)

Mineralwasser

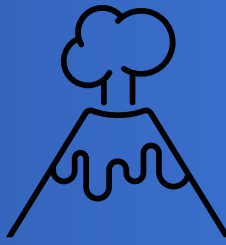




Geschichtliches

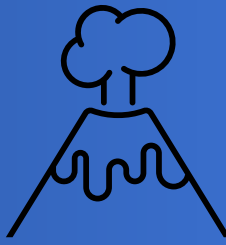
- 1911 wurde in den **Nauheimer Beschlüssen**² erstmalig die Definition „Natürliches Mineralwasser“ eingeführt.
- Grund war damals schon der Kampf um Markenrechte
- Es wurde festgelegt, dass ein Mineralwasser einen Gesamtgehalt von gelösten Feststoffen von mindestens 1000 mg/kg aufweisen muss

Wasserchemie (Mineralwasser)



	Gerolsteiner Medium	Adelholzener Classic	Volvic
Calcium	348 mg 44 %	70 mg 9 %	12 mg 2 %
Magnesium	108 mg 29 %	33 mg 9 %	8 mg 2 %
Hydrogencarbonat	1.816 mg -	342 mg -	74 mg -
Kalium	11 mg 1 %	1 mg 0 %	6 mg 0 %
Natrium	118 mg 8 %	14 mg 1 %	12 mg 1 %
Chlorid	40 mg 5 %	21 mg 3 %	15 mg 2 %
Sulfat	38 mg -	27 mg -	9 mg -
Summe	2.479 mg	508 mg	136 mg

[Wasser Archiv - Mineralienrechner - Mineralienrechner](#) **knowH₂O**

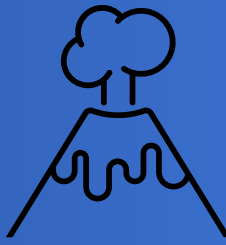


Für uns heute relevant ist die Definition laut Gesetz der

Verordnung über natürliches Mineralwasser, Quellwasser und Tafelwasser (Mineral- und Tafelwasser-Verordnung)

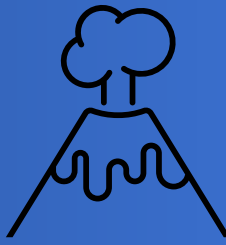
"Mineral- und Tafelwasser-Verordnung vom 1. August 1984 (BGBl. I S. 1036), die zuletzt durch Artikel 25 der Verordnung vom 5. Juli 2017 (BGBl. I S. 2272) geändert worden ist".

Die hier festgeschriebene Definition lautet wie folgt:



Natürliches Mineralwasser ist Wasser, das folgende besondere Anforderungen erfüllt:

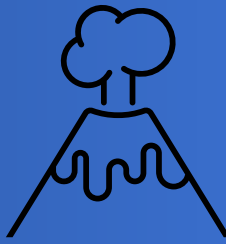
1. Es hat seinen Ursprung in **unterirdischen**, vor Verunreinigungen **geschützten Wasservorkommen** und wird aus einer oder mehreren natürlichen oder künstlich erschlossenen Quellen gewonnen ¹
2. Es ist von **ursprünglicher Reinheit** und gekennzeichnet durch seinen **Gehalt an Mineralien, Spurenelementen** oder sonstigen Bestandteilen und gegebenenfalls durch bestimmte, insbesondere **ernährungsphysiologische Wirkungen**;



3. seine **Zusammensetzung**, seine **Temperatur** und seine übrigen wesentlichen **Merkmale** bleiben im Rahmen natürlicher Schwankungen **konstant**; durch Schwankungen in der Schüttung werden sie nicht verändert.

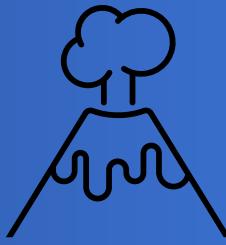
Diese Verordnung gilt für das **Herstellen, Behandeln** und Inverkehrbringen von **natürlichem Mineralwasser**, von **Quellwasser** und **Tafelwasser** **sowie von sonstigem in zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Fertigpackungen abgefülltem Trinkwasser.**

Mineralwasser



Lfd. Nr.	Bestandteile	Höchstgehalt (mg/l)		
			ab 1. Januar 2006	ab 1. Januar 2008
1	Antimon	0,01	0,0050	0,0050
2	Arsen	0,05	0,010 (insgesamt)	0,010 (insgesamt)
3	Barium	1	1,0	1,0
4	Blei	0,01	0,010	0,010
5	Borat	30	30	30
6	Chrom	0,05	0,050	0,050
7	Fluorid			5,0
8	Kadmium	0,005	0,003	0,003
9	Kupfer		1,0	1,0
10	Mangan		0,50	0,50
11	Nickel	0,05	0,05	0,020
12	Nitrat		50	50
13	Nitrit		0,1	0,1
14	Quecksilber	0,001	0,0010	0,0010
15	Selen	0,01	0,010	0,010
16	Zyanid		0,070	0,070

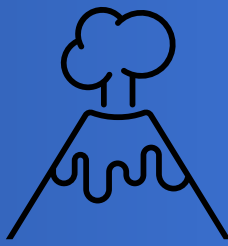
Mineralwasser



Die Überprüfung der Richtlinien ist Ländersache

		Höchstgehalt (mg/l)	
		ab 1. Januar 2006	ab 1. Januar 2008
1	Vanadium	0,0050	0,0050
2	Arsen	0,010 (insgesamt)	0,010 (insgesamt)
3	Barium	1,0	1,0
4	Blei	0,010	0,010
5	Borat	30	30
6	Chrom	0,050	0,050
7	Fluorid		5,0
8	Kadmium	0,003	0,003
9	Kupfer	1,0	1,0
10	Mangan	0,50	0,50
11	Nickel	0,05	0,020
12	Nitrat	50	50
13	Nitrit	0,1	0,1
14	Quecksilber	0,0010	0,0010
15	Selen	0,010	0,010
16	Zyanid	0,070	0,070

Mineralwasser vs. Trinkwasser



	MinwV 2008 (mg/L)	TrinkwV 2023 (mg/L)
Antimon	0,005	0,005
Arsen	0,01	0,01
Barium	1	
Blei	0,01	0,01
Borat	30	1,0 (Bor)
Chrom	0,05	0,05
Fluorid	5	1,5
Kadmium	0,003	0,003
Kupfer	1	2
Mangan	0,5	0,05
Nickel	0,02	0,02
Nitrat	50	50
Nitrit	0,1	0,5
Quecksilber	0,001	0,001
Selen	0,01	0,01
Zyanid	0,07	0,05

Quell- und Tafelwasser



Quell- und Tafelwasser



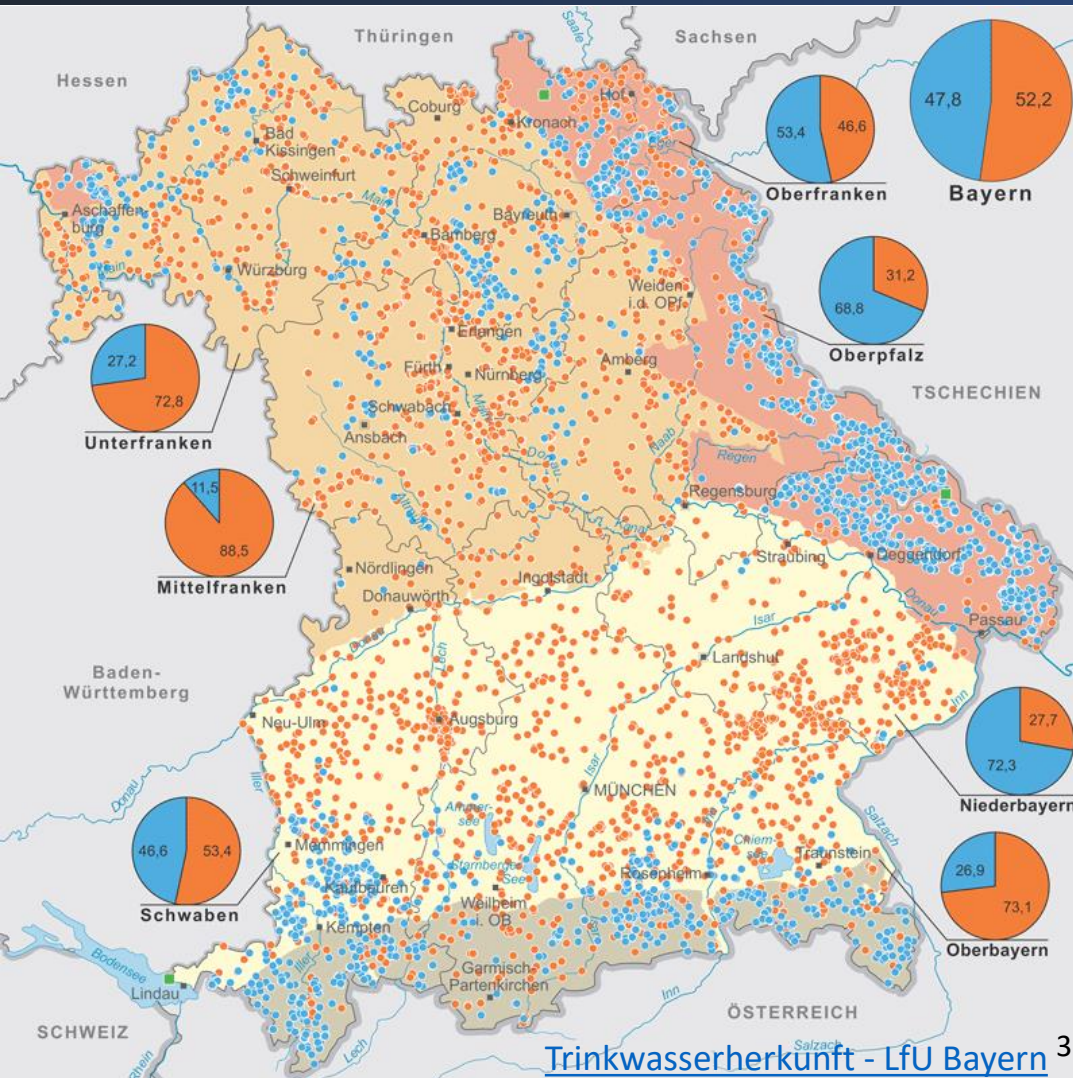
Zur Herstellung von Tafelwasser dürfen [...] außer Trinkwasser und natürlichem Mineralwasser nur verwendet werden:

1. Natürliches salzreiches Wasser (Natursole) oder durch Wasserentzug im Gehalt an Salzen angereichertes natürliches Mineralwasser
2. Meerwasser,
3. Natriumchlorid,
4. Magnesiumchlorid

[...]

Tafelwasser darf nur so hergestellt werden, dass die in [...] der Trinkwasserverordnung für Trinkwasser festgelegten Grenzwerte für chemische Stoffe eingehalten sind.

Quell- und Tafelwasser



Konflikt: Bayern bezieht sein Rohwasser für die Trinkwasseraufbereitung fast zur Hälfte aus Quellen! Quellwasser kann aber auch als „sonstigem, in zur Abgabe an den Verbraucher bestimmten Fertigpackungen abgefülltem Trinkwasser“ Verwendung finden

Aus **Grund- und Quellwasser** wird Tafelwasser hergestellt

Wasserfassungen

- Quelle
- Brunnen
- Oberflächenwasserentnahme

Anteil der Wasserfassungen in %



Hydrogeologische Großräume

- Schichtstufen- und Bruchschollenland
- Grundgebirge
- Alpenvorland
- Alpen

Schwaben Regierungsbezirk

- Sitz Bezirksregierung
- Stadt
- Regierungsbezirksgrenze

0 50 km

Fachdaten:
INFO-Was Datenbank,
Stand: November 2022

Warum und wo gibt es Nutzungskonflikte?

Warum und wo gibt es Nutzungskonflikte ?

- Klimawandel
- Trockene Sommer und Schwankungen in der Wasserquantität und -qualität
- Die Grundwasserstände sinken aufgrund steigender Bedarfe und unzureichendem Wasserkreislaufmanagement (Wir versiegeln immer noch ca. 45 ha Fläche pro Tag in Deutschland⁴)
- Es herrscht Deutschlandweit ein Kampf um Wasserrechte
- Mineralwasserkonzerne entnehmen auch Grundwasser aus tieferen Stockwerken
- In manchen Bundesländern gibt es keine Wasserentnahmeentgelte

Mineralwasser vs. Leitungswasser

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit
und
für Ihre Fragen!

Quellen:

- 1: https://www.gesetze-im-internet.de/min_tafelwv/Min_TafelWV.pdf
- 2: Hölting, B. (1980). Hydrogeologie. Stuttgart
- 3: [Trinkwasserherkunft - LfU Bayern](#)
- 4: [Nationale Wasserstrategie | Download | BMUV](#)
- 5: Hölting, B. und Coldewey, W. (2013): Hydrogeologie. Berlin Heidelberg
- 6: Wisotzky, F. et al. (2018): Angewandte Grundwasserchemie, Hydrogeologie und hydrogeochemische Modellierung
- 7: Treskatis, C. & Tauchmann, H. (2013): Quellfassungsanlagen zur Trinkwasserversorgung. München

Die Wissensplattform für die Wasserwirtschaft



Dipl. Geol. Dr. Hella Runge
hella.runge@knowh2o.de

www.knowh2o.de



knowH₂O