



Wasser

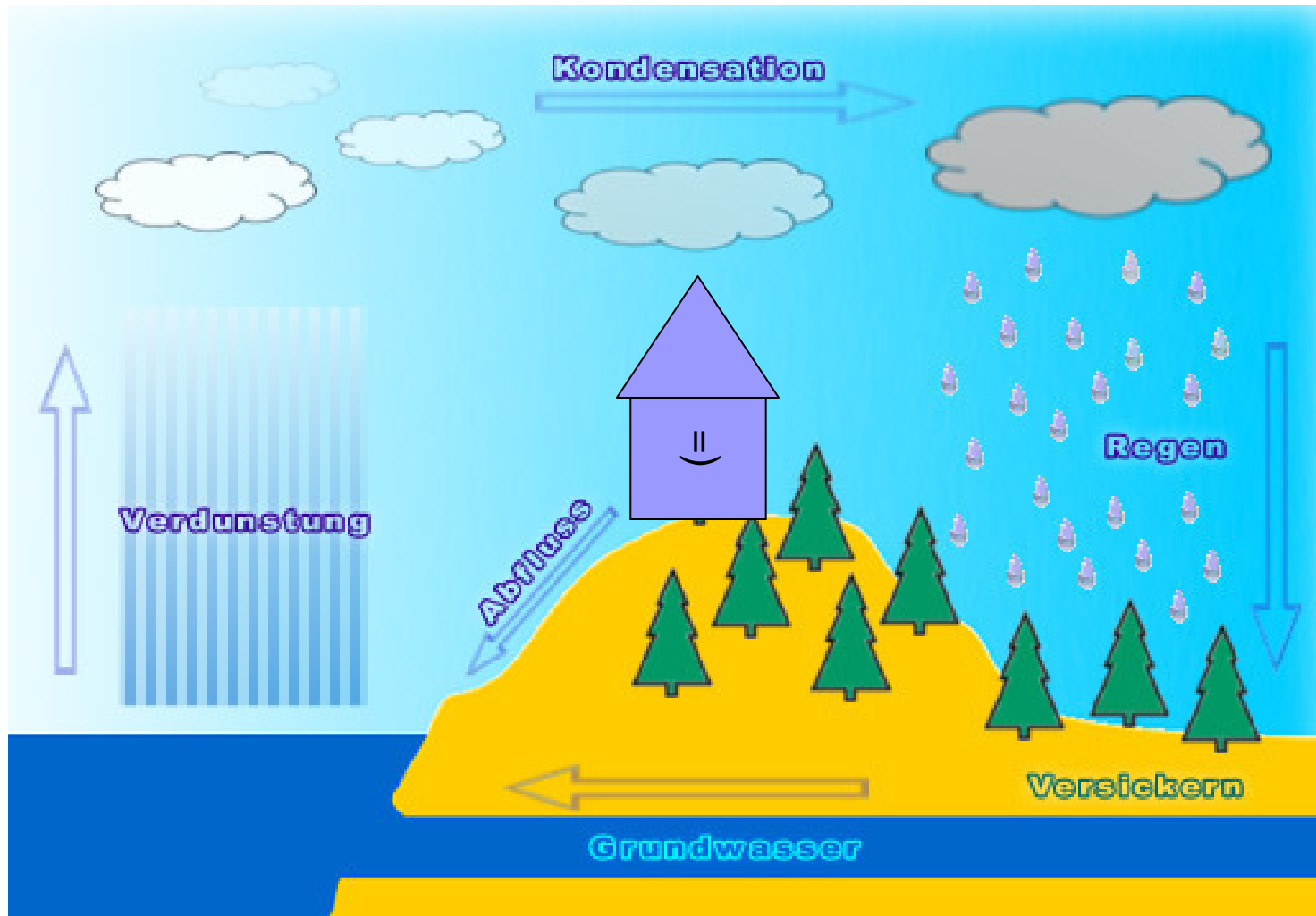
Wasserversorgung in der
Region Herborn



Gliederung

- I. Wasserkreislauf in der Natur
- II. 1. Wasserkreislauf der Wasserversorgung
 1. Wasser Allgemein / Einleitung
 2. Rohwassergewinnung
 3. Bereitstellung
 4. Wasseraufbereitung
 5. Neue Technologien
 6. Wasserqualität in Herborn
 7. Verbrauch im Haushalt
 8. Kosten
 9. Wassersparen
 10. Wasserreserven in der Region
 11. Wasserverunreinigung
 12. Abwasser
- II. 2. Wasserkreislauf der Wasserversorgung
- III. Quellen

I. Wasserkreislauf in der Natur



II. 1. Wasserkreislauf der Wasserversorgung

Von der Quelle...

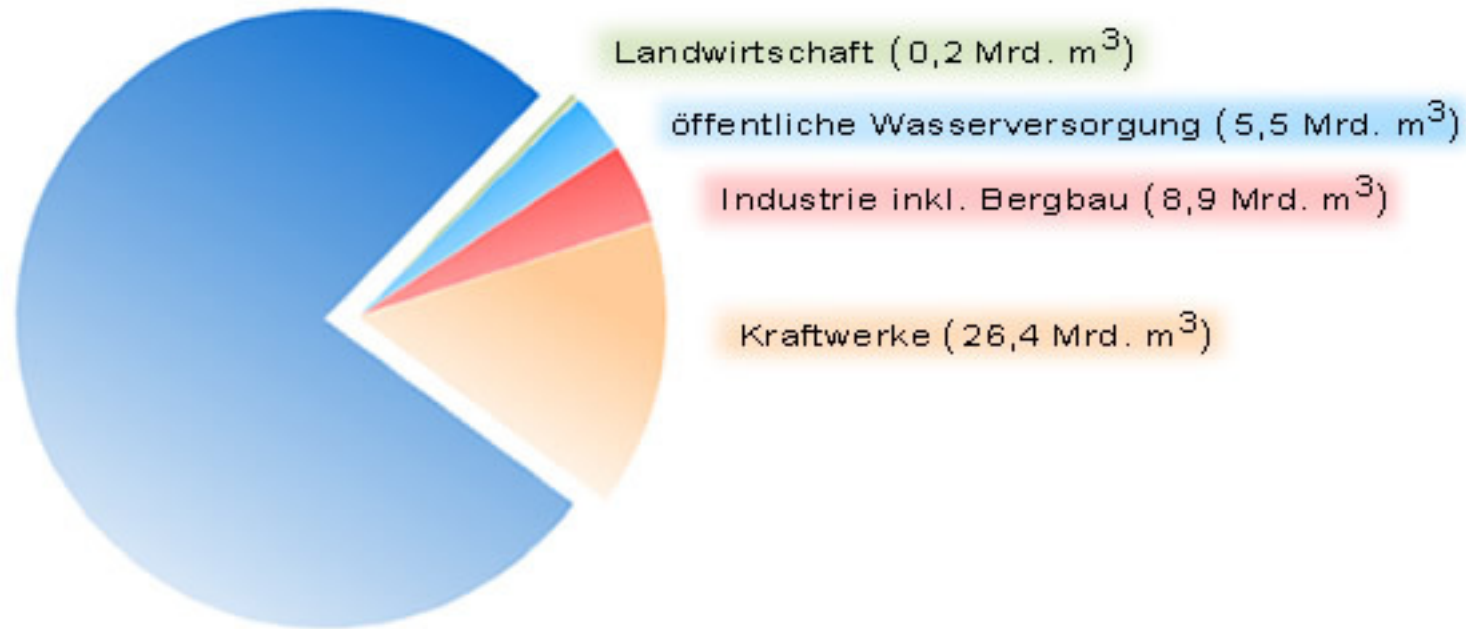


...bis zum Haushalt...

...und wieder zurück.

1. Wasser Allgemein / Einleitung

Insgesamte Wasserförderung in Deutschland von 182 Mrd. m³ Wasser



Etwa $\frac{3}{4}$ des zur Verfügung stehenden Wassers bleibt ungenutzt.



1. Wasser Allgemein / Einleitung

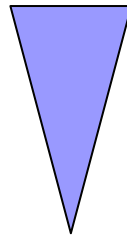


öffentliche Wasserversorgung (5,5 Mrd. m³)

1. Wasser Allgemein / Einleitung

- Unterschiedliche Zusammensetzung: je nach Herkunft
- Unterscheidung zwischen Oberflächen-, Grund-, Quellwasser

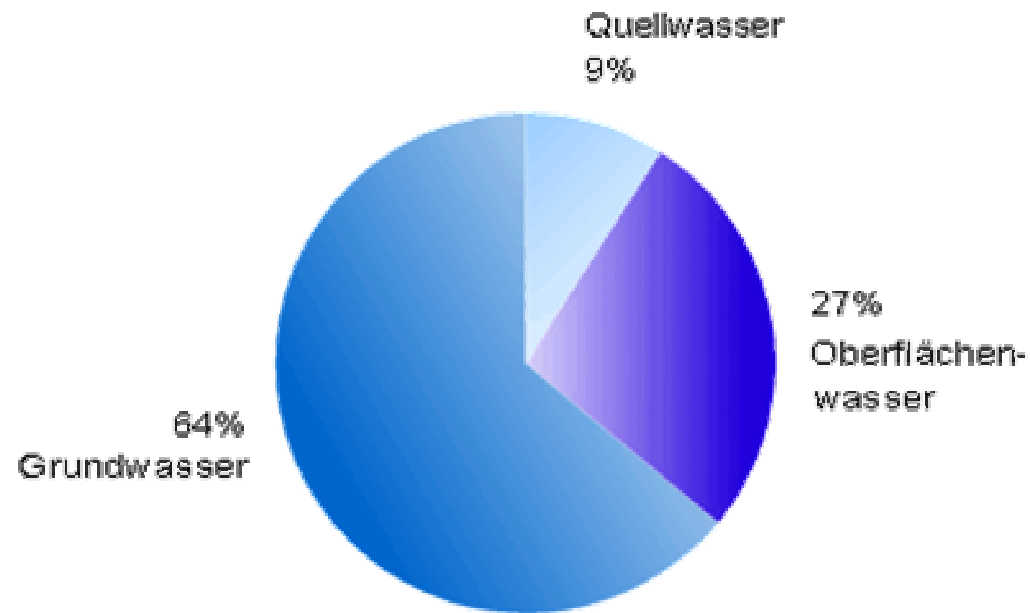
- Grundwasser
- Quellwasser
- Oberflächenwasser



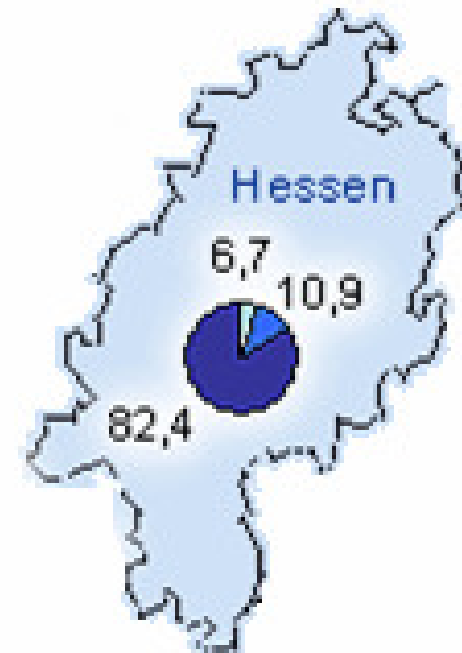
Mineraliengehalt

- In Deutschland ist Wasser (Leitungswasser) das am häufigsten kontrollierte Lebensmittel
- Leitungswasser aus der öffentlichen Wasserversorgung in Deutschland ist einwandfrei!

1. Wasser Allgemein / Einleitung



Trinkwasserversorgung in Deutschland



Trinkwasserversorgung in Hessen

2. Rohwassergewinnung

- Wasserschutzgebiete
Herborn: 9 Quellen in Versorgungsgebieten
- Wassertürme fördern Wasser
Hochtürme
Herborn:
Fassungsvermögen 8.948 m³
- Transport zu Wasserwerken



3. Bereitstellung

- Weg von Quelle zum Verbraucher muss möglichst kurz gehalten werden
→ Prüfung → ggf. Aufbereitung
- Wasserleitungssystem in Deutschland: etwa 400.000 km lang
Herborn und Versorgungsgebiete: 179 km

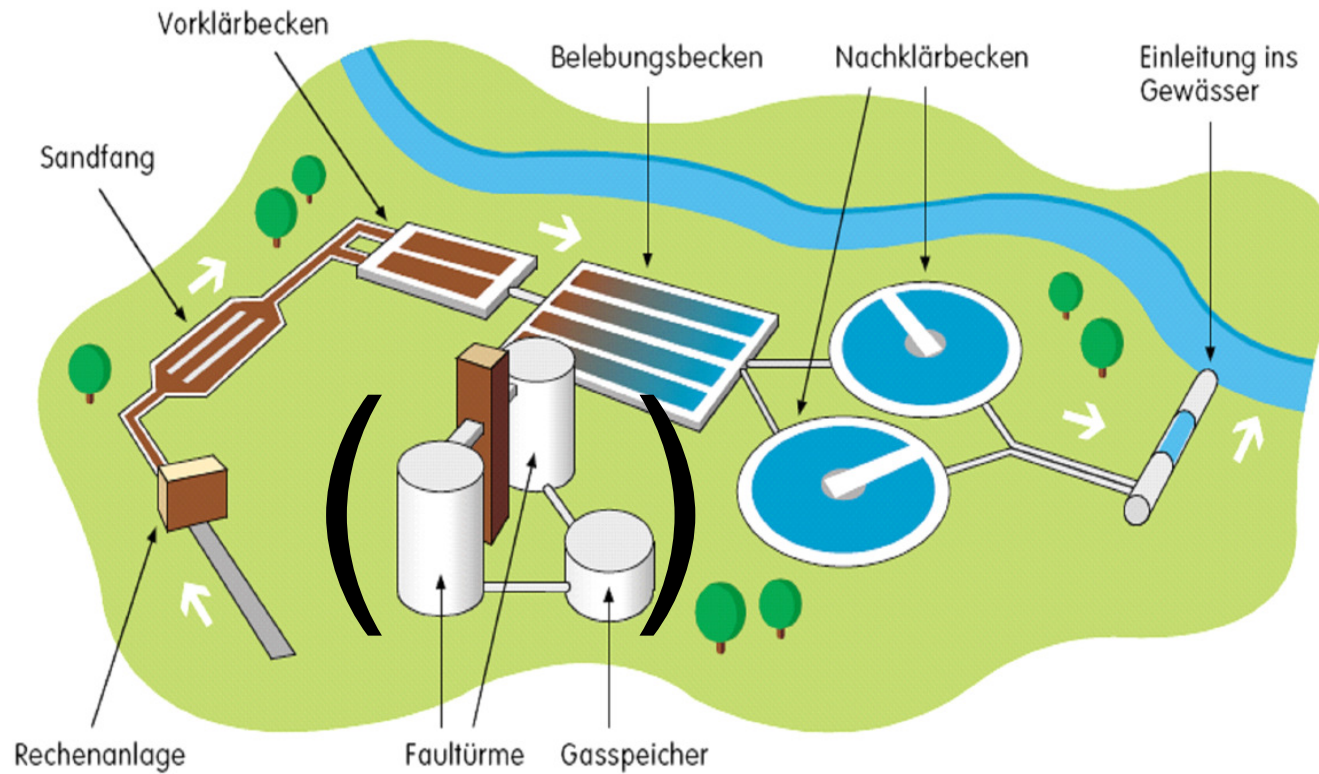




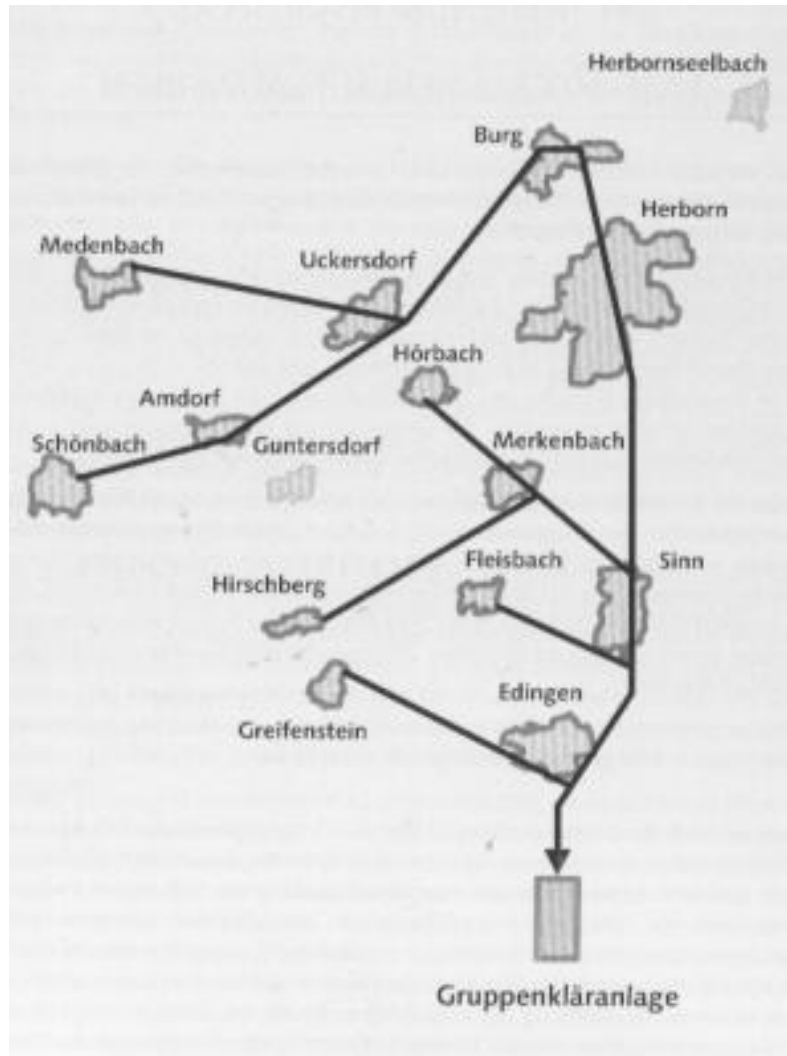
4. Wasseraufbereitung

- Entfernung von Stoffen
 - ⇒ **Filtration:** Entfernung von Schwebstoffen (Partikeln, z.B. Sand)
 - ⇒ **Entsäuerung:** Entfernung der aggressiven Kohlensäure → keine Korrosion im Rohrnetz
 - ⇒ **Entsalzung:** Entfernung von Salzen z.B. zur Aufbereitung von Meerwasser zu Trinkwasser und zur Bewässerung
- Ergänzung von Stoffen (Mineralstoffe, Ausnahme: Chlorzusatz)
- Einstellung des pH-Wertes (zwischen 6 und 9,5)
- Gesetzliche Vorgaben für Einstellung des Wassers
 - Mindestkonzentration an Mineralstoffen, Härtegrad zwischen 5° und 25°
- Qualität muss bis zum Hausanschluss gewährleistet sein

4. Wasseraufbereitung



4. Wasseraufbereitung



- Einzugsgebiete Herborn:
→ Kläranlage Edingen
- Kläranlage Edingen:
→ wurde vor einigen Jahren modernisiert und erneuert
→ gesetzliche Vorschriften meist deutlich eingehalten
- Weitere Kläranlagen in Herbornseelbach und Guntersdorf
- Sauberes Wasser gelangt in die Dill

4. Wasseraufbereitung

Kläranlage in Edingen



Wasseraufbereitung Guntersdorf

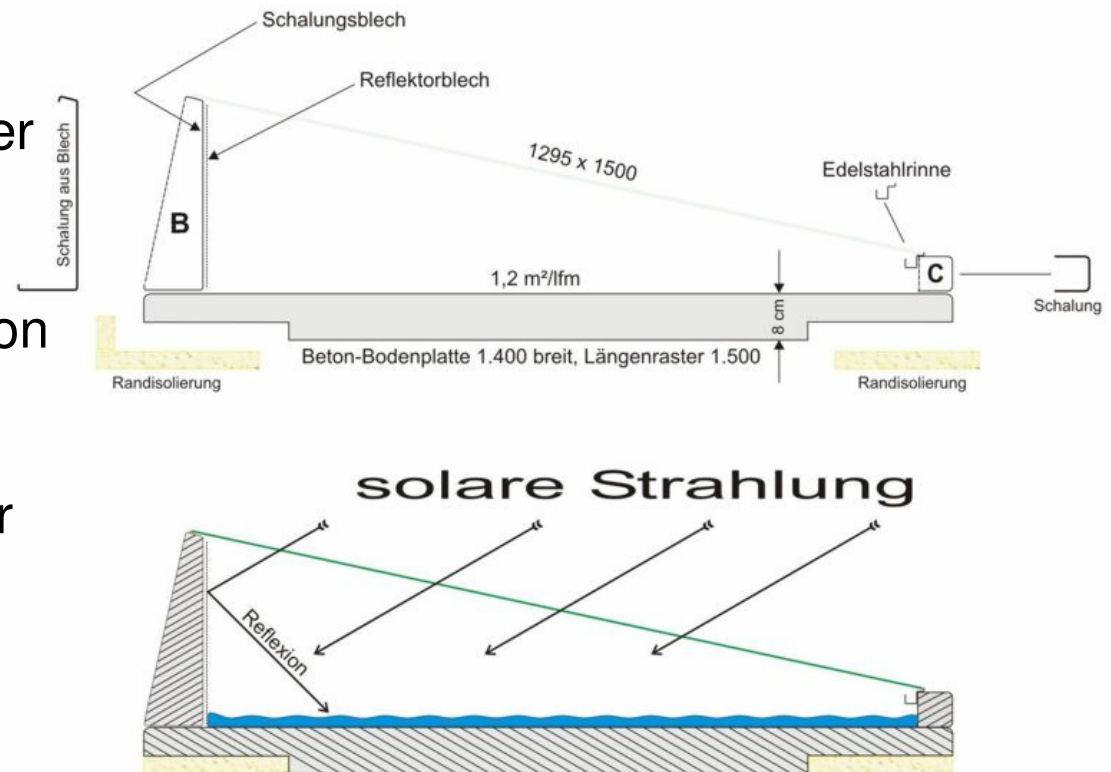


5. Neue Technologien

- „Membran-Bioreaktor-Prozessoren“ (MBR)
 - weltweiter Einsatz im großen Maßstab zur Reinigung industrieller Abwässer
 - gilt als Schlüsseltechnologie für moderne Reinigung
- komplette Desinfektion und verbesserte Eliminierung von Sporen- und Schadstoffen möglich

5. Neue Technologien

- Biofilter
- Constructed Wetlands oder Aquakulturen
- Membrantechnologie
- AOPC (Advanced Oxidation Processes) → $H_2O + CO_2$
- nachhaltige Bewässerungssysteme für Gewächshäuser
- solare Destillation





6. Wasserqualität in Herborn

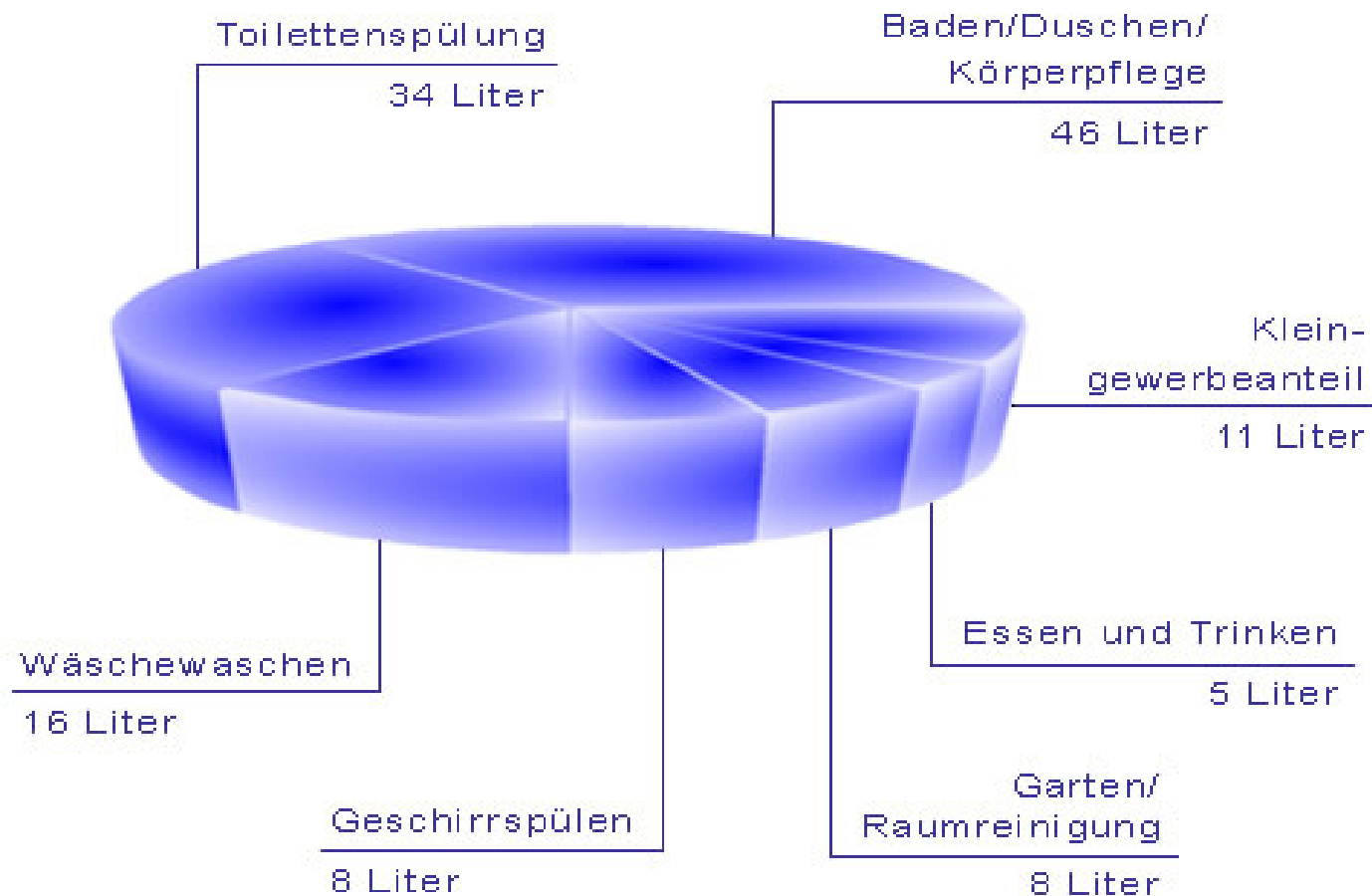
- Wasser ist in Deutschland das am meisten kontrollierte Lebensmittel
- Messwerte sind in Deutschland sehr gut und liegen in allen Regionen unter den geforderten Grenzwerten
- Herborn: Beispiele von möglichen Wasserinhalten

„Element“	Einheit	Grenzwert	Messwert für Herborn
Blei	mg/l	0,04	<0,005
Chrom	mg/l	0,05	< 0,005
Fluorid	mg/l	1,5	0,1 - 0,16
Nickel	mg/l	0,05	< 0,005
Nitrat	mg/l	50	1,3 - 9,9

- Trinkwasserqualität soll im Laufe der Jahre noch besser werden
→ Grenzwerte werden immer kleiner

7. Verbrauch im Haushalt

- Durchschnittlicher Verbrauch: 128 Liter pro Person am Tag





8. Kosten

- Herborn: 2,19 € pro m³
- Grundpreis: 3,21 € pro Monat
- Je mehr Wasser verbraucht wird, desto weniger zahlt man für den einzelnen m³ an Grundpreis
- Abwasser: 2,16 € pro m³

8. Kosten

- 128 Liter pro Tag pro Person
- 46720 l = 46,72 m³ pro Jahr
- Wasser: 46,72 m³ x 2,19 € = 102,32 €
- Grundpreis: 12 Monate x 3,21 € = 38,52 €

141,04 €
- Wasser: 46,72 m³ x 2,16 € = **100,92 €**

241,96 €
- Versiegelte Flächen: 0,65 € pro m²
Keine Kosten, wenn wasserdurchlässiges Gestein verwendet wird

9. Wassersparen

- Badezimmer: Dusche (wassersparender Duschkopf) → Durchflussreduzierer
- Wassersparender WC-Stopp
- Regenwassernutzung (50 % Trinkwasser sparen)
- Geschirr nicht unter fließendem Wasser spülen
- Sparsamer Wasser- und Energieverbrauch bei Neugeräten
- Sparprogramme benutzen
- Herborn: Wasserrohre wurden erneuert
- Grundsätzlich ist Wassersparen in Deutschland nicht notwendig!

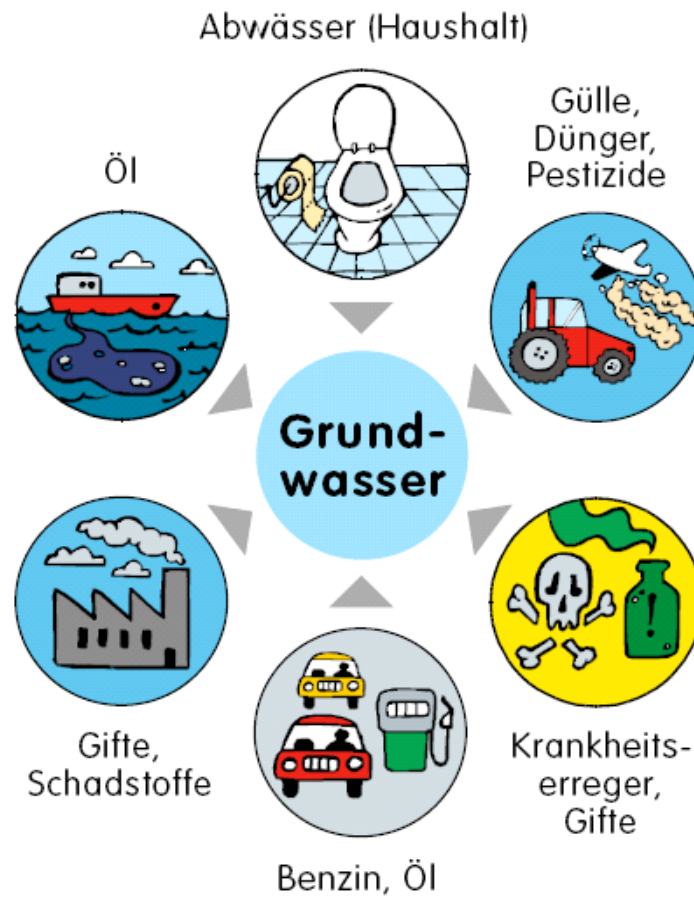


10. Wasserreserven in der Region

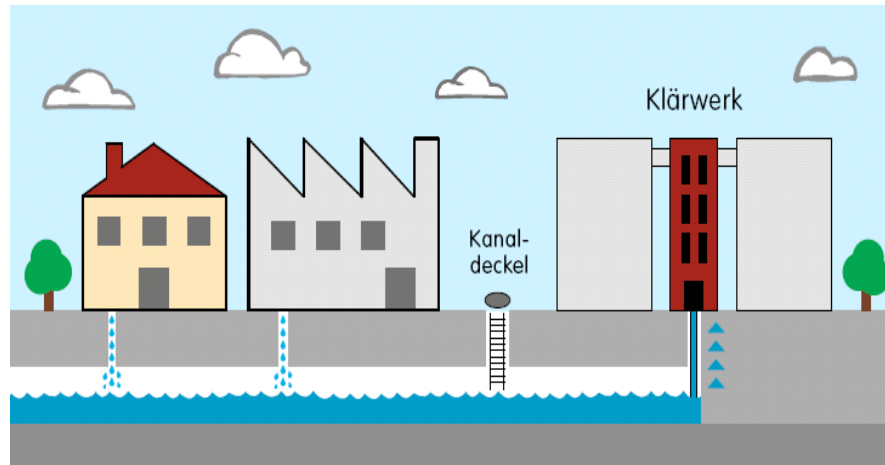
- Bis heute gab es noch keinen Wassermangel
- Auf Notsituationen eingestellt
- Zwei Wasserstollen in Schönbach („Neuschweden“) und Gusternhain („Grube Wohlfahrt“)
- Im Herborner Gebiet gibt es in der Natur sehr viel Wasser



11. Wasserverunreinigung

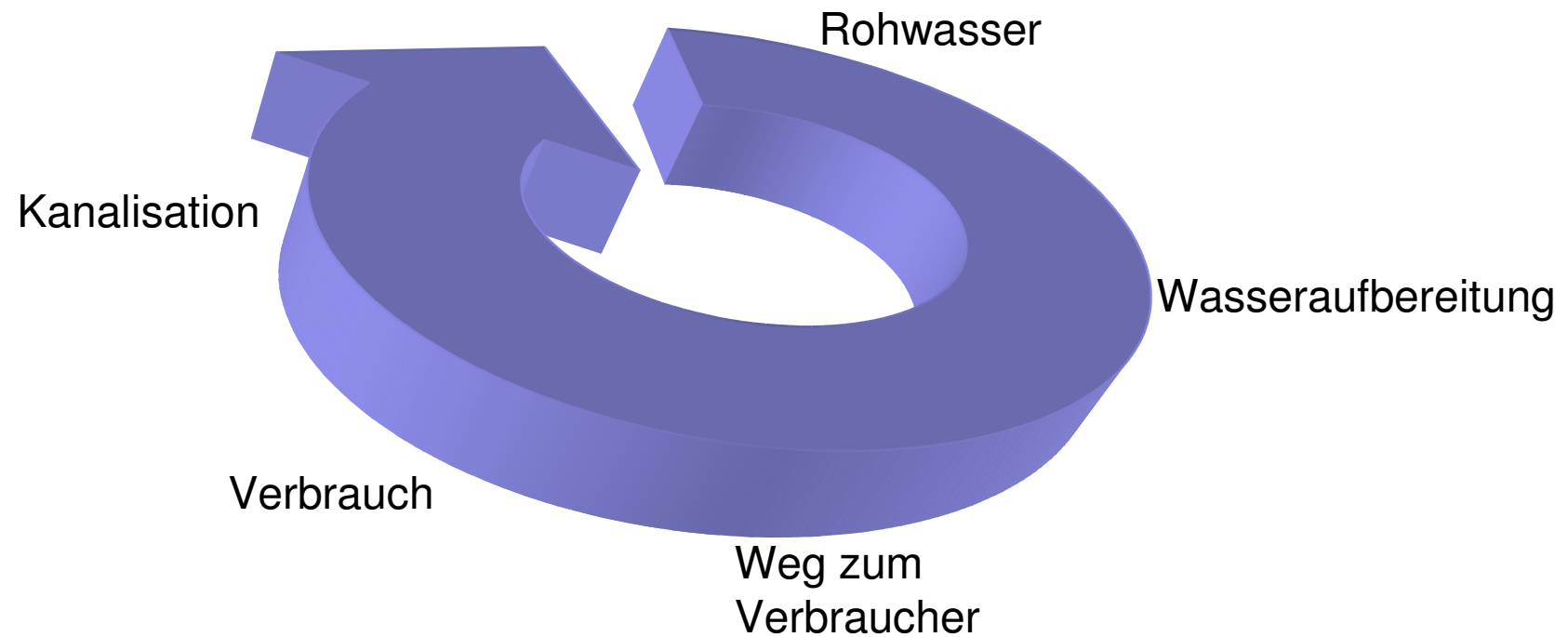


12. Abwasser



- Das benutzte Wasser gelangt in die Kanalisation zum Klärwerk und wird dort wieder aufbereitet.
- Der KREISLAUF schließt sich!

II. 2. Wasserkreislauf der Wasserversorgung





III. Quellen

- <http://www.wikipedia.de/>
- <http://www.forum-trinkwasser.de/>
- <http://www.quarks.de/>
- <http://www.stadtwerke-herborn.de/>
- <http://www.av-md.de/>
- <http://www.kompetenz-wasser.de/>

- Encarta
- Tageszeitung

Carolin Reger

Danke

Maria Schaser

für ihre

Dominik Steinmetz

Aufmerksamkeit!!!

Wolfgang Stowasser