

Wasserkreislauf

- Regen löst Stoffe aus der Luft (saurer Regen)
- beim Versickern wird das Wasser gereinigt
- beim Versickern löst das Wasser Stoffe aus dem Boden (Düngemittel, Spritzmittel,...)
- aus dem Gestein werden Mineralstoffe gelöst (=> Wasserhärte)



Wasserhärte

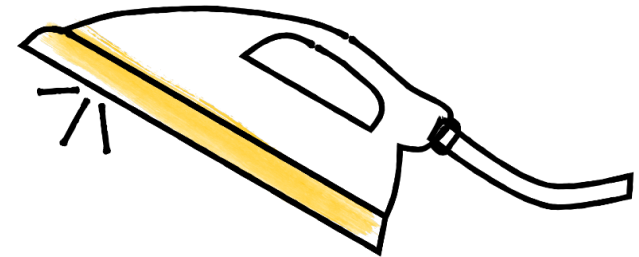
- Umgangssprachlich „Kalk“
- gelöste Mineralstoffe im Wasser
- permanente Wasserhärte
 - bleibt beim Erhitzen
 - Calciumsulfat = CaSO_4 = Gips
 - Magnesiumsulfat = MgSO_4
- temporäre Wasserhärte
 - scheidet sich beim Erhitzen ab
 - Calciumhydrogencarbonat = $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$
 - Magnesiumhydrogencarbonat = $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2$

Wasserhärte

- Gesamthärte = permanente Härte + temporäre Härte
- Einheit: deutsche Härtegrade (°dH)
- $1\text{ °dH} = 10\text{ mg CaO} / \text{l}$
(CaO wegen eines historischen Messverfahrens)
- Umrechnung:
 - $1\text{ mol CaO} = 1\text{ mol Ca(HCO}_3)_2$
 - $1\text{ mol CaO} = 1\text{ mol Mg(HCO}_3)_2$

Wasserhärte

- Beim Erhitzen scheidet sich Kalk = CaCO_3 und MgCO_3 ab
 - $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{CaCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
 - $\text{Mg}(\text{HCO}_3)_2 \rightarrow \text{MgCO}_3 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$
- Der Vorgang passiert...
 - im Teekessel
 - im Wasserkocher
 - im Boiler (Kesselstein)
 - im Dampfbügeleisen
 - in der Kaffeemaschine
 - in der Waschmaschine



Wasserhärte

- **GUT:**

- Wasser würde schlecht schmecken (ohne Wasserhärte)
- dem Körper würden Mineralstoffe fehlen

- **SCHLECHT:**

- Kalkablagerungen beim Erhitzen
- höherer Waschmittelverbrauch
- mehr Chemikalieneinsatz beim Waschen, Geschirrspülen usw.
- Wasserrohre verkalken

Was tun gegen die Wasserhärte?

- **Waschmittel:** Stoffe die die Wasserhärte binden (früher Phosphate)
- **Geschirrspüler:** Ionenaustauscher (Regeneriersalz)
- **Wasserkocher:** von Zeit zu Zeit entkalken
- **Dampfbügeleisen:** destilliertes Wasser verwenden
- **Kaffeemaschinen:** von Zeit zu Zeit entkalken