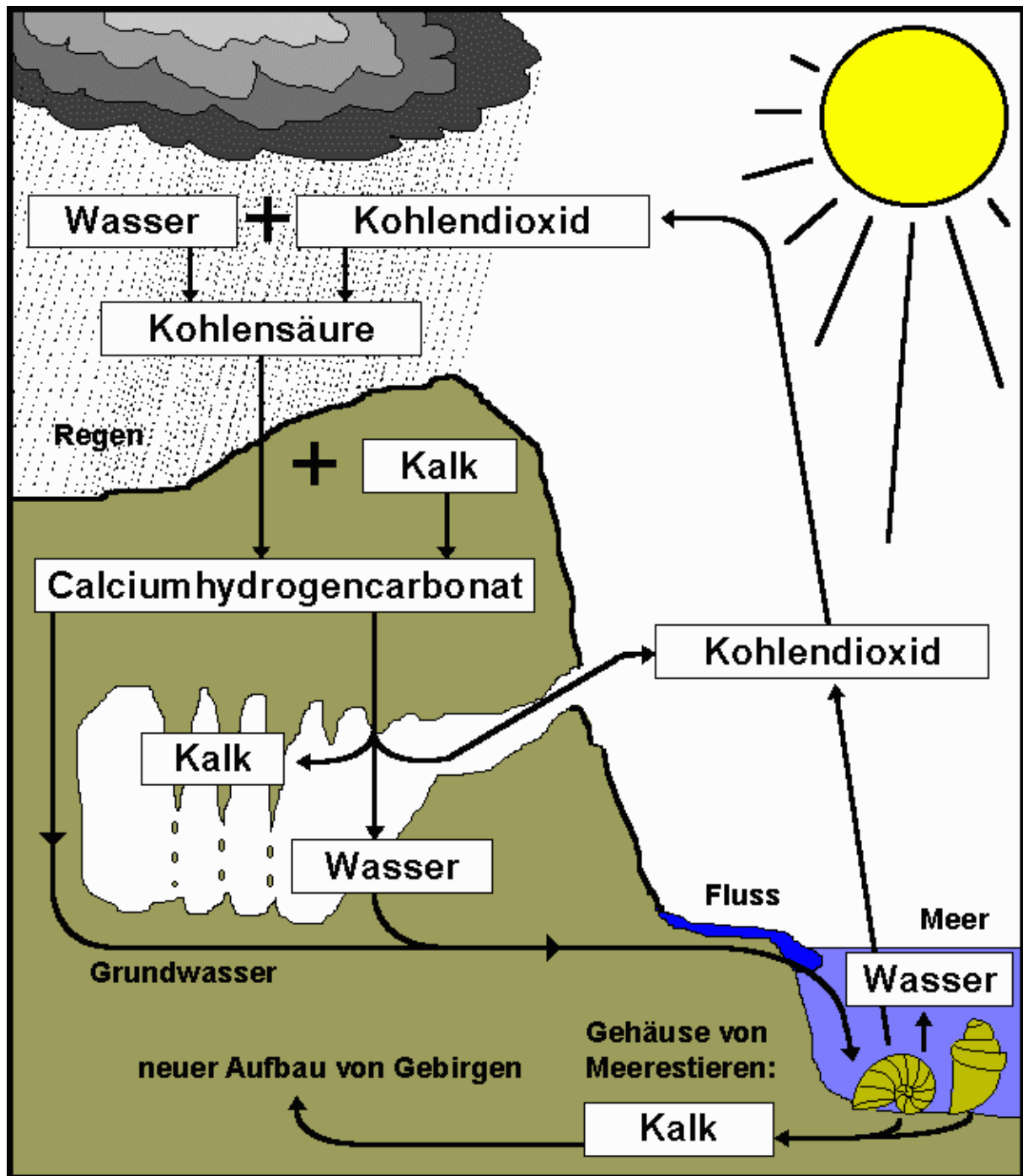


Der natürliche Kalkkreislauf



In unserer Atmosphäre befindet sich in geringer Menge immer das Gas Kohlendioxid. Dieses löst sich gerne im Wasser, deshalb enthält das Regen- oder das Grundwasser immer gelöstes Kohlendioxid, bzw. Kohlensäure:

1. Schritt des Kreislaufs: Kohlendioxid + Wasser -----> Kohlensäure

Fließt das kohlendioxidhaltige Wasser über Kalkstein, wird der Kalk durch die Säure zu wasserlöslichem Calciumhydrogencarbonat zersetzt:

2. Schritt: Kohlensäure + Calciumcarbonat -----> Calciumhydrogencarbonat

Das Calciumhydrogencarbonathaltige Wasser (hartes Wasser) wird über das Grundwasser weggeschwemmt. Überall dort, wo Wasser verdunstet oder erhitzt wird, wandelt sich das Calciumhydrogencarbonat wieder zu Kalk und Kohlendioxid um. Dabei werden die ersten beiden Schritte umgedreht:

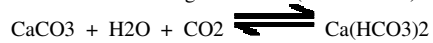
3. Schritt: Calciumhydrogencarbonat -----> Calciumcarbonat + Kohlendioxid + Wasser

Dieser Vorgang findet in der Natur vor allem in Tropfsteinhöhlen statt. Das am Tropfstein herunterfließende Wasser verdunstet langsam und bildet Kalk (Tropfstein). Verdunstet hartes Wasser in Wasserrohren, zum Beispiel in Kaffeemaschinen, bilden sich ebenfalls Kalkablagerungen, das Rohr verkalkt. Die größte Menge an Kalk stellen jedoch die Meerestiere wie Korallen, Schnecken und Muscheln her. Sie bauen mit Hilfe des harten Wassers ihre Kalkgehäuse und geben dabei Kohlendioxid und Wasser an die Umgebung ab. Damit schließt sich der Kalkkreislauf. Die Kalksteingebirge wurden auf diese Art und Weise erschaffen!

Der technische Kalkkreislauf

Calciumcarbonat kommt in der Natur in drei Modifikationen vor: als Calcit (Kalkspat), als Aragonit und als Vaterit. Das im Chemikalienbedarf erhältliche, weiße Pulver löst sich in Säuren unter Aufschäumen und Kohlenstoffdioxidentwicklung, wobei die entsprechenden Salze gebildet werden: $\text{CaCO}_3 + 2\text{HCl} \rightarrow \text{CaCl}_2 + \text{H}_2\text{O} + \text{CO}_2$

In kohlendioxidhaltigem Wasser (Kohlensäure) wandelt es sich zu wasserlöslichem Calciumhydrogencarbonat um:



Das Calciumhydrogencarbonat bewirkt die Wasserhärte, d.h. es befinden sich viele Calciumionen im Wasser, die beim Waschvorgang in der Waschmaschine die Waschwirkung erheblich herabsetzen. Beim Erhitzen von Calciumcarbonat an der Luft entsteht Calciumoxid (Brantkalk) und Kohlenstoffdioxid: $\text{CaCO}_3 \rightarrow \text{CaO} + \text{CO}_2$ DHR = +179 kJ/mol

Calcium - Kreislauf

