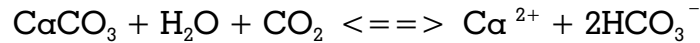


## Prozess der Verkarstung

Verkarstung und Höhlenbildung sind eng miteinander verknüpft. Im Folgenden soll kurz auf die Grundvoraussetzungen für die Verkarstung eingegangen werden. Da Karbonate (u.a. Kalk und Dolomit) die bedeutendsten Karstgesteine sind, wird nur auf diese genauer eingegangen.

### Kalk und Dolomit

Die Lösung von Kalken (Korrosion) erfolgt nach der allgemeinen und vereinfachten Summenformel:



Im Detail laufen bei der Lösung von Kalken eine Vielzahl von chemischen und physikalischen Prozessen ab. Analog funktioniert auch die Lösung von Dolomit.

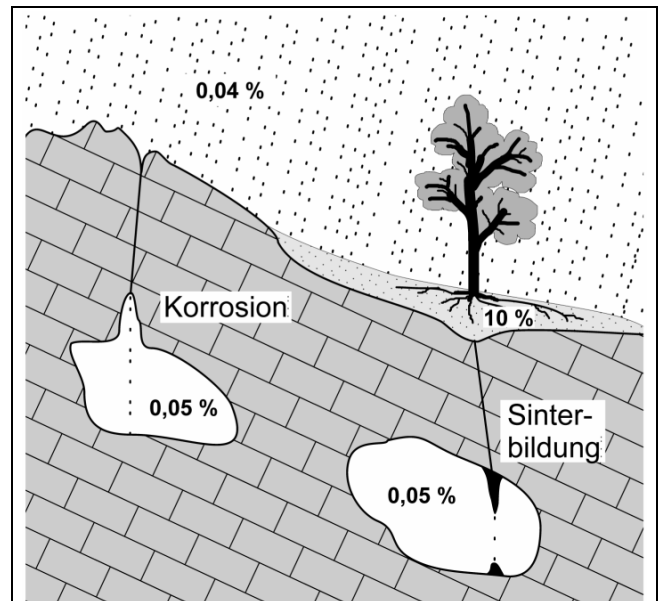
Wasser wird durch Lösung von Kohlendioxid zur Kohlensäure. Kohlensäurehaltiges Wasser löst den Kalk durch Bildung der Ionen  $\text{Ca}^{2+}$  und  $\text{HCO}_3^-$ . Es handelt sich um eine Gleichgewichtsreaktion (Doppelpfeil): Kommt auf der linken Seite  $\text{CO}_2$  hinzu, kann zusätzlich Kalk gelöst werden (aggressives Karstwasser); Verliert das System  $\text{CO}_2$ , wird Kalk z.B. als Sinter ausgeschieden (Wasser ist übersättigt).

### Faktoren der Verkarstung

Aus obiger Formel kann man leicht erkennen, dass neben dem Vorhandensein von verkarstungsfähigem Gestein (Kalk bzw. Dolomit) auch Wasser und  $\text{CO}_2$  wichtig sind. Somit spielt auch das Klima bei der Verkarstung eine wichtige Rolle.

**Niederschlag** muss ausreichend fallen. Aus diesem Grund gibt es in ariden (trockenen) Gebieten aber auch in Gebieten mit Permafrost kaum Verkarstung. Es kann aber in solchen Gebieten „alte“ Karsterscheinungen/Höhlen geben, die unter anderen Klimabedingungen entstanden sind.

$\text{CO}_2$  (genau genommen der  $\text{CO}_2$ -Partialdruck oder  $p\text{CO}_2$ ) ist in der Luft nur in sehr geringem Anteil vorhanden: 0,04 % (Genau: 375,6 ppm im Jahre 2003; Tendenz steigend). Es kann aber im Boden durch Bodenorganismen um das Hundertfache höher sein. Dies macht auch die großen Unterschiede zwischen nacktem und bedecktem Karst.



Beispiele für Korrosion oder Sinterbildung:

Fall Korrosion: Das Regenwasser mit dem atmosphärischen  $p\text{CO}_2$  von rund 0,04 % kann nur wenig Kalk lösen. Trifft es auf einen Höhlenraum, wo der  $p\text{CO}_2$  größer ist (im Beispiel 0,05 %), nimmt es  $\text{CO}_2$  auf und kann Kalk lösen, wodurch z.B. ein Deckenkolk entsteht.

Fall Sinterbildung: Das Regenwasser nimmt im Boden, der einen  $p\text{CO}_2$  von bis zu 10 % haben kann, reichlich  $\text{CO}_2$  auf, wodurch es viel Kalk lösen kann. Kommt dieses in einen Höhlenraum mit deutlich geringerem  $\text{CO}_2$ -Anteil fällt dieses aus und Kalk lagert sich als Sinter ab (s. MB Sinterbildung).

### Gips und Salz

Die Lösung von Gips und Salz ist vom  $\text{CO}_2$ -Angebot unabhängig. Sie ist nur von der Löslichkeit des Minerals im Wasser begrenzt. Da Gips westlich besser löslich ist als die oben beschriebenen Karbonate geht auch die Verkarstung im Gips um ein Vielfaches schneller. Salz ist so leicht löslich, dass es nur in ariden (trockenen) Gebieten oberflächlich vorkommt.