# Chemie Mitschrift ab 18.5.2018

# Baustoffe

1. **Kalk - Ca0­3 - Calciumcarbonat**

Kalkbrennen

Beim Kalkbrennen wird Kalk auf 900°C erhitzt.

CaCO3 → CaO + CO2 △H > 0

*Natürlich vorkommender Brennkalk*

*Kalk*

Kalklöschen

Beim Kalklöschen wird Brandkalk mit Wasser umgesetzt.

CaO + H2O→ Ca(OH)2 △H < 0

*Löschkalk*

Erhärten von Kalkmörtel

Beim Erhärten von Kalkmörtel reagiert Löschkalk mit CO2 in Anwesenheit von Feuchtigkeit.

Ca(OH)2 + H2O+CO2 → CaCO3 + **2**H2O

*Mörtelwasser nimmt erhärteter Freiwerdende*

*aus der Luft Kalk Baufeuchtigkeit*

*Kohlenstoffdioxid auf verdunstet*

Bzw.

Ca(OH)2 + H2CO3  → CaCO3 + **2**H2O

Bei der Kalkverwitterung

Bei der Kalkverwitterung reagiert Calciumcarbonat(CaCO3) mit Kohlensäure(H2CO3).

CaCO3 + H2CO3 → Ca2+ + HCO3-

*Unlöslich <-Kesselsteinbildung Hydrogencarbonat*

*Kalkverwitterung -> gelöst*

1. **Glas**

Glas wird meist durch Schmelzen von Quartz (SiO)2, Soda (Na2CO3) und Kalk(CaCO3) hergestellt. Dabei entweicht CO2 und es entstehen Na- und Ca- Silicate, die beim Abkühlen erstarren ohne zu kristallisieren.

**NaO2.CaO.6SiO2**

1. **Keramik**

Tonwaren stellt man durch Sintern von Gemischen aus Ton, Quarz und Feldspat her. Sintern ist das Zusammenpacken von Pulvern zu festen Körpern, bei hohen Temperaturen, die aber unterhalb der Schmelztemperatur des Materials liegen. In der Keramik liegen bis zu drei Phasen nebeneinander vor:

-Kristalline Phase

-Glas Phase

-Gas Phase

**Tone**

Tone sind Aluminiumsilicate die Hydroxylgruppen enthalten.

**xAl2O3.ySiO2.zH2O**

In feuchtem Zustand sind sie plastisch verformbar, weil Wasser wie ein Schmiermittel zwischen den Plättchen liegt. Beim Trocknen verdunstet dieses Wasser. Beim Brennen entweicht Wasser, das durch Kondensationsreaktionen entsteht.

**Quarzsand**

Quarzsand wird beigemengt um das Schwinden(Volumenverminderung) abzuschwächen.

**Feldspäte (z.B. KAlSi3O8)**

Feldspäte werden beigemengt um die Brenntemperatur zu senken. Bei hoher Brenntemperatur entsteht ein dichter Scherben. Bei niedriger Temperatur entsteht ein poröser Scherben.

Reiner Ton (Kaolin) liefert weiß brennende Keramik.

Eisenhaltiger Ton (Lehm) liefert **nicht** weiß brennende Keramik.

1. **Zement**

Zement wird hergestellt durch Brennen eines Gemisches aus Kalk und Ton. Dabei entweicht CO2 aus dem Kalk und H2O aus dem Ton

CaCO3 → CaO + CO2

xAl2O3.ySiO2.zH2O → xAl2O3.ySiO2.zH2O

Zementklinker

Diese Stoffe reagieren miteinander und es entsteht Zementklinker, der vor allem aus Ca-Silicate (xCaO.SiO2) und Ca-Aluminat (3CaO.Al2O3) besteht und fein gemahlen wird.

**Erhärten von Zementmörtel**

Das Erhärten von Zementmörtel erfolgt durch eine chemische Reaktion mit Wasser, dabei entstehen Calciumhydroxid (Ca(OH)2) und Hydroxylgruppen an den Silicaten und an Aluminat.

Beton erhält man durch vermengen von Zement, Wasser und Zuschlagsstoffen.

**V. Ökologie**

Ökologie ist die Wissenschaft von den Wechselbeziehungen zwischen Lebewesen und Umwelt (Biosphäre, Ökosphäre). Unter Umwelt versteht man den Lebensbereich der Organismen. Sie umfasst die äußerste Schicht der festen Erde (Boden), das Wasser und den innersten Teil der Atmosphäre (Luft).

Ein Ökosystem besteht aus einem bestimmten Lebensraum (z.B. Wald, Meer, Wüste) und den dazugehörigen Lebenswesen. Davon gibt es immer Produzenten/Erzeuger (Grüne Pflanzen) und Destruenten/Zerstörer (z.B. Bakterien und Pilze) und meist auch Konsumenten (z.B. Mensch).

Die Energie auf der Sonne hält auf der Erde die Stoffkreisläufe im Gang.

Sonnen-energie

CO2 Wärmeenergie

*verbrauchen* H2O

O2

*erzeugen* Organische Stoffe

z.B. Zucker in der Nahrung, Cellulose im Holz

**Sauerstoff-Kreislauf**

Grüne Pflanzen erzeugen bei der Fotosynthese Sauerstoff. Sie brauchen dazu Sonnenenergie. Menschen, Tiere, viele andere Lebewesen und Verbrennungsvorgänge verbrauchen Sauerstoff und erzeugen Wärmeenergie.

**Kohlenstoff-Kreislauf**

Grüne Pflanzen verbrauchen bei der Fotosynthese CO2 und erzeugen organische Stoffe (z.B. Zucker in der Nahrung, Cellulose im Holz). Menschen, Tiere und viele andere Lebewesen nehmen organische Stoffe mit der Nahrung auf und atmen CO2 aus. Bei der Verbrennung von organischen Stoffen entsteht ebenfalls CO2.

**Stickstoff-Kreislauf**

N2

*Bakterien* Eiweiß *Bakterien N2O (Lachgas)*

+O

Pflanzen 2NO

NH4+ *Bakterien* 2NO3- 2HNO3 2NO2

Lebewesen brauchen Stickstoff für den Aufbau von Eiweißen. Die meisten Lebewesen können den elementaren Stickstoff der Luft nicht nützen. Manche Bakterien können Luftstickstoff zu Ammonium Ionen verarbeiten. Andere verarbeiten Ammonium weiter zu Nitrat. Diese Ionen (Ammonium & Nitrat) können von Pflanzen zum Aufbau von Eiweißen verwendet werden. Beim Abbau von Eiweißen entstehen Ammonium Ionen, die teilweise weiter zu Nitrat verarbeitet werden. Nitrat wird sowohl von Pflanzen verbraucht als auch von bestimmten Bakterien, die daraus vor allem elementaren Stickstoff erzeugen.

Teilweise entsteht aus Nitrat auch N2O (Lachgas), welches zu den bedeutensten Treibhausgasen zählt und auch für den Ozon-Abbau in der Stratosphäre verantwortlich gemacht wird.

**Luft**

Trockene staubfreie Luft enthält ca. 78% - N2, 21% - O2, 1% - Edelgase und 0,04% - CO2 => 400ppm.

1. *Luftschadstoffe bzw. Luftverunreinigungen*

...sind Stoffe, welche sich in so hoher Konzentration in der Außenluft befinden, dass sie für Lebewesen oder Eigentum schädlich sind.

**Natürliche Luftschadstoffe (z.B. Vulkanasche)**

**Anthropogene** **Luftschadstoffe** (von Menschen verursachte Luftschadstoffe) stammen aus Verkehr, Industrie, Kleinverbrauch, Energieversorgung, Landwirtschaft. Die problematischsten anthropogenen Luftschadstoffe sind Stäube.

1. **Stäube**

**- Ruß** entsteht bei unvollständiger Verbrennung. Er besteht aus Kohlenstoff an dem giftige Kohlenstoffverbindungen und SO2 angelagert sein können.

**-**Als besonders Gesundheitsgefährdend gelten **Schwermetallverbindung.** Vor allem wenn sie Pb – Blei, Hg – Quecksilber, Cd – Cadmium enthalten.

**- Quarz & Asbest – Stäube**

**- Feinstäube** gelangen bis in die Lunge, behindern dort den Gasaustausch und können krankhafte Veränderungen verursachen. Sie werden in Statistiken meist als PM10 bzw. PM 2,5 (PM – Particulate Matter = Teilchensorte //

PM Durchmesser <= 10µm).

1. **Schwefeldioxid SO2, fossile Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas)**
2. **Stickoxide NOx(v.a. NO und NO2)** entstehen bei hohen Temperaturen (Verbrennung)
3. **Kohlenstoffmonoxid CO**

CO und NO blockieren das Hämoglobin, das im Blut den Sauerstoff transportiert.

1. **Kohlenwasserstoffe CxHy**

Kohlenwasserstoff (Besonders giftig ist Benzen) gelangen in die Luft, wenn die Verbrennung von Treibstoffen unvollständig ist.

1. **Bodennahes Ozon O3**

Entsteht vor allem bei starker Sonneneinstrahlung in Gegenwart von Stickoxiden (vor allem NO2) und Kohlenwasserstoffen, die in erster Linie aus Autoabgasen stammen.

**Winter-Smog**

Unter Winter-Smog bzw. London-Smog bzw. Saurem Smog versteht man mit Staub und SO2 belastete Nebel, die bevorzugt bei Inversionswetterlage (Warme Luftschicht befindet sich über einer kälteren Luftschicht) entstehen.

**Sommer-Smog**

Unter Sommer-Smog, Los-Angeles-Smog, fotochemischer Smog versteht man eine hohe Konzentration von oxidierend wirkenden Substanzen in der Luft. Als Leitsubstanz betrachtet man hier das bodennahe Ozon.

**Saurer Regen**

Als sauren Regen bezeichnet man Regen der einen pH-Wert kleiner als 6 hat. Er führt zur Schädigung von Pflanzen, Zerstörung von Bauwerken und Korrosion (Korrosion ist die von der Oberfläche ausgehende Zerstörung eines Werkstoffes) von Metallen. Regen ist von Natur aus sauer weil der Sauerstoff in der Luft mit Wasser Kohlensäure bildet. Saurer Regen wird vor allem verursacht durch SO2 und NO2, die mit Wasser Säuren bilden.

CO2 + H2O -> H2CO3

SO2 + H2O -> H2SO3

4NO2 + 2H­­­2O + O2 -> 4HNO3

1. *Luftgüte*

**Emission** ist die Abgabe von Abgasen an die Atmosphäre.

**Transmission** ist die Verteilung von Schadstoffen in der Atmosphäre.

**Immission** ist die Einwirkung von Schadstoffen auf Lebewesen oder Eigentum.

**MAK-Wert (Maximale Arbeitsplatz Konzentration)** ist die höchste Konzentration eines Stoffes die bei einem achtstündigen Arbeitstag und einer Wochenarbeitszeit von bis zu 40 Stunden nach dem gegenwärtigen Stand der Wissenschaft die Gesundheit von Beschäftigten nicht beeinträchtigt.

Heute werden Schadstoffemissionen in Betrieben überwacht und Schadstoffimmissionen in Luftgütemessstellen gemessen.