

Lebensstoff

Autor(en): **Patzel, Nikola**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Kultur und Politik : Zeitschrift für ökologische, soziale und wirtschaftliche Zusammenhänge**

Band (Jahr): **77 (2022)**

Heft 1

PDF erstellt am: **08.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-981323>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Lebensstoff

Nikola Patzel. Wer sah schon einmal durchs Fernglas oder Teleskop einen Kugelsternhaufen? Die hellsten sind knapp mit blossen Auge sichtbar. Dort entsteht **Kohlenstoff** in alten grossen Sternen. Auch verloschene ältere Schwestern der Sonne fusionierten Helium zu Kohlenstoff. Dieses Element mit seinen einzigartigen vier «Armen», vier freien Valenzen, wie die Chemiker sagen, ist es, welches die unendliche Vielfalt organischer Verbindungen zum Beispiel in Humus und Hirnen trägt. Kohlenstoff bildet das «Gerüst» allen Lebens, von der DNA und Enzymen bis hin zu Zellwänden und Nervenfasern. Und ja, der Zucker ist auch eine Kohlenstoffkette, mit leckeren Anhängseln.

Luft und Stein

Der Kohlenstoffanteil am Universum ist klein, etwa halb so gross wie der Massenanteil an unserer Atmosphäre mit ihren nur 0,016 Gewichtsprozent Kohlenstoff (nach Volumen hat die Atmosphäre zurzeit 0,042 % Kohlendioxid). Es war mal viel mehr: **Die junge Erde hatte eine von CO₂ dominierte Atmosphäre**, dieses kam durch Vulkanismus aus dem Erdinneren, aus den versammelten Resten verloschenen Sternenstaubs, und formte einen warmen Mantel, denn unser junger Stern gab Mutter Erde noch weit weniger Licht und Wärme als heute. Schliesslich begann das in warmem Wasser ausgebrütete Leben, die Erdatmosphäre zu steuern und nach Bedarf das CO₂ immer wieder aus der Atmosphäre zu holen, den Treibhauseffekt balancierend. So entstanden der **Kalkstein (CaCO₃) als überwiegend vom Leben geschaffenes Kohlenstofflager** mithilfe von Kalzium (Ca), aber auch Magnesium und anderen Metallen, die aus Gesteinsverwitterung freigesetzt wurden.

Ohne Kalk also keine lebensdienliche Temperatur auf Erden. Schau ich zum Alpstein-Massiv mit Säntis-Gipfel, dann schau ich zu einem der grössten Kohlenstofflager des Alpenraumes. Im Kalkstein wurden weit über 90 % des Kohlendioxids eingelagert, die in Urzeiten aus Vulkanen in die Atmosphäre gelangt waren. Kalkstein ist der wichtigste CO₂-Regulator der Erde, aber das geht langsam. In den Alpenrandseen zum Beispiel wird zukünftiger Kalkstein vorbereitet, das ist die sogenannte Seekreide am Seegrund.

Hier eine Abschweifung zum **Beton**: Kalkbrennen heisst, dem Kalk das CO₂ auszutreiben und in die Luft zu pusten: CaCO₃ plus Energie aus fossilen Energieträgern ergibt gebrannten Kalk CaO und eben Kohlendioxid CO₂. Wird nun der Zement zu Mörtel oder Beton angerührt, geschieht das bekanntermassen mit Wasser und einem Sand- oder Kiesgemisch (und je nachdem Zusatzstoffen), aber nicht mit CO₂, denn das verbleibt ganz überwiegend in der Luft. Beton ist kein Kalkstein, sondern besteht hauptsächlich aus Calciumhydroxid Ca(OH)₂ und diversen Nebenverbindungen. So gelangen rund 10 % der Schweizer CO₂-Emissionen wegen der Betonherstellung in die Luft. Wer Beton verbaut, setzt Kohlenstoff frei, wer Holz verbaut, setzt Kohlenstoff fest.

Feuer

Das global zweitgrösste Kohlenstofflager in Gesteinsträgern besteht aus **Ölschiefern, Kohle, Öl und Erdgas**. Wie der Kalkstein, dienen auch diese Stoffe als Temperaturregulierung für die Erdatmosphäre. Torf und Sumpfholz wurden zu Braunkohle und dann Steinkohle. Faulschlamm wurde zu Erdöl und Erdgas, alles unter Deckschichten wie zum Beispiel Ton, Salz oder Sand verborgen und geschützt. Auch hier betreiben wir seit der Industriellen Revolution Antiregulation durch Verbrennung der fossilen Energieträger, eben weil darin so viel Sonnenlicht chemisch gespeichert ist, das wir als Energie gut brauchen können. Das ist energetisch gesehen eine Photosyntheseleistung, die nicht im Kreislauf blieb, nicht wieder veratmet wurde wie heutiges Gras oder wie Spaghetti, sondern bis jetzt aus dem Kreislauf heraus-



Muschelkalk

Foto: Autor

genommen und abgeschlossen war, weil die dauerhafte Kohlenstoffbindung notwendig war.

Matrix

Das drittgrösste biogene Lager von vormaligem CO₂ auf Erden ist der **Humus**, die Matrix des Bodenlebens. 3–4-mal mehr C als in der Atmosphäre ist da drin. Deswegen hat es auch so viel ausgemacht, dass wir Menschen bei Inkulturnahme unserer Böden erstmal vielleicht 50–80 % des vorhandenen Humus wieder abgebaut haben, also im Grunde verbrannten. Deswegen ist Humusabbau auch heute noch ein wichtiger Faktor der Erderhitzung – und deshalb ist ein Wiederaufbau von Humus durch veränderte landwirtschaftliche Praktiken nicht nur für die Zukunft der Landwirtschaft, sondern auch des Klimas wichtig. Die Landwirtschaft trägt, so sagt man, rund 14 % zu den Treibhausgaswirkungen der Schweiz bei. Global und mit historischer Tiefe gesehen, hat die Landwirtschaft weit mehr als ein Drittel des gegenwärtigen Treibhauseffektes alleine schon durch Humusabbau, Torfverbrauch und Ähnliches bewirkt. Organischer Kohlenstoff, der aus den Böden verjagt wurde, hat eine ähnliche Grössenordnung wie der aus verbrannten fossilen Brennstoffen.

Kohlenstoff ist nicht nur in oxidiert Form in der Luft, also in Form von CO₂ und ganz wenig CO, sondern auch in reduzierter Form, also **Methan (CH₄)**. Dieses ist aber deswegen viel kurzlebiger, weil es in etwa 10–20 Jahren oxidiert, also wieder zu CO₂ und Wasser gemacht wird. In seiner relativ kurzen Aufenthaltszeit in der Atmosphäre hat das Methan jedoch eine 25–30-fach grössere Wärmerückspiegelungswirkung als das Kohlendioxid, bewirkt also einen stärkeren Treibhauseffekt. CH₄ kommt aus Sümpfen, Reisfeldern, Kühen und nicht zuletzt aus Fracking und diffusen Gasleitungslecks.

Nur kurz angesprochen wird hier, weil die Grafik es enthält, die grosse Rolle des **Ozeans** als Kohlenstoffspeicher. Er nimmt sehr viel CO₂ aus der Atmosphäre auf und macht daraus Kohlensäure H₂CO₃ (die dann Korallenriffe schädigt), bis ein neues Gleichgewicht zwischen den Trägerstoffen erreicht sein wird. Auch unser Lebensstoff braucht stets die richtigen Masse(n). ●