

Wie giftig ist die Erdatmosphäre?

Die Erdatmosphäre besteht zu 78% aus Stickstoff (N₂), zu 21% aus Sauerstoff (O₂), zu 0,93% aus Argon, zu 0,038 % aus Kohlendioxid (CO₂) und einigen anderen Spurenelementen sowie Staub, Bakterien und weiteren Schwebeteilchen. Der für das Wetter ausschlaggebende Bestandteil sind Wasserdampf (H₂O-Moleküle) und Wassertröpfchen (ca. 1/1000 mm Durchmesser) in den Wolken. Während die oben angeführten Gase fast gleichmäßig über die ganze Erdoberfläche verteilt sind, ist der Wasserdampf- und Wasseranteil zeitlich und regional sehr ungleichmäßig verteilt und kann bis zu 2% Anteil der Luft betragen. Regional unterschiedlich sind auch die Konzentrationen der durch Industrie, Verkehr oder Vulkane in die Atmosphäre gelangenden Schadstoffe wie Kohlenwasserstoffe, Säuren usw.

Braucht der Mensch das CO₂ aus der Atmosphäre?

Diese Frage kann durch Erläuterung des Photosyntheseprozesses beantwortet werden. Diesen Prozeß kann man anschaulich beschreiben am Beispiel der Energieversorgung einer Pflanze, die nur durch stetige Energiezufuhr leben kann. Aus Wasser, das die Pflanze über die Wurzeln aufnimmt und aus CO₂, das über die Blätter in die Pflanzenzelle gelangt, wird in dieser Zelle Zucker (Glukose) erzeugt mit Hilfe von Sonnenlicht, das über die grünen Blätter aufgenommen wird. Dabei entsteht Sauerstoff (O₂), der über die Blätter an die Atmosphäre geht. Dieser Vorgang kann kurz in folgender Form dargestellt werden:

Wasser+CO₂+Sonnenlicht erzeugt Zucker+ Sauerstoff

Die genauere in der Chemie übliche Darstellung ist



Der erzeugte Zucker ist der Energiespeicher für die Sonnenenergie im lebenden Organismus – die Energie muß auch nachts zur Verfügung stehen. Er enthält 12 Wasserstoffmoleküle, die in der Zelle mit Sauerstoff reagieren zu Wasser, wobei Energie frei wird (Knallgasreaktion) zur Erhaltung des Lebens der Pflanze. Das Gleiche gilt für die Stärkemoleküle in Kartoffeln und Getreide. Diese Moleküle setzen sich zusammen aus vielen Zuckermolekülen. Stärke kann leicht in Zucker umgewandelt werden durch Enzyme (Reaktionsbeschleuniger).

Der Mensch lebt auch von der Photosynthesereaktion, diese allerdings von rechts nach links gelesen

Sauerstoff + Zucker ergibt Energie + CO₂ + Wasser

Der über das menschliche Verdauungssystem aufgenommene Zucker reagiert mit Sauerstoff, der über die Lunge aufgenommen wird, in der menschlichen Zelle zu Wasser und CO₂, wobei Energie freigesetzt wird (nämlich die gespeicherte

Sonnenenergie), die zur Aufrechterhaltung der Lebensvorgänge nötig ist. Das dabei entstehende Wasser und das CO_2 werden über den Blutkreislauf und die Lunge ausgeschieden. Ohne das von den Pflanzen zu Zucker verarbeitete $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ aus der Atmosphäre kann der Mensch nicht leben. CO_2 ist also für Mensch und Tier lebensnotwendig.

Die Funktion des Sauerstoffs im lebenden Organismus

Die Funktion des Sauerstoffs ist auch durch den Photosyntheseprozess beschrieben. Ohne Sauerstoffaufnahme aus der Atmosphäre kann der Mensch nicht leben, da der Sauerstoff mit den 12 aus dem Zuckermolekül mit Hilfe von Enzymen herausgelösten Wasserstoffatomen reagiert, wobei Wasser entsteht und Energie frei wird (Knallgasreaktion) zur Erhaltung des Lebens. Nicht nur die Muskelarbeit des Menschen erfordert Energie, sondern auch die Verdauungsprozesse und der Informationsaustausch zwischen den Zellen benötigen Energie.

Die Funktion des Stickstoffs im lebenden Organismus

Die lebende Zelle in den Pflanzen und Tieren ist immer aus Eiweißmolekülen (Proteine) aufgebaut. Diese Eiweißmoleküle sind die Grundstoffe des Lebens, die alle lebensnotwendigen Aufgaben innerhalb der pflanzlichen, tierischen, menschlichen Zellen übernehmen. Sie sind aufgebaut aus bis zu mehreren Millionen unterschiedlichen Atomen, wobei Stickstoff (N) eine wichtige Rolle spielt. Es gibt kein Protein ohne Stickstoff. Sie bestimmen Struktur, Aufbau, Stoffwechsel der Zellen im menschlichen Körper. Es gibt im menschlichen Körper bis zu 100.000 verschiedene Eiweißmoleküle in den verschiedenen Organen. Woher nimmt der pflanzliche Organismus den Stickstoff, den er zum Aufbau der Eiweißmoleküle braucht? Die Antwort ist: aus der Atmosphäre. Die Erdatmosphäre besteht zu 78% aus Stickstoffmolekülen N_2 , das sind zwei fest miteinander verbundene Stickstoffatome. Dieses Molekül reagiert nicht mit anderen Atomen, es ist zu fest gebunden und geht keine Verbindungen ein. Es zerfällt erst bei Temperaturen über 800°C in zwei Stickstoffatome, die sehr reaktionsfreudig sind.

Bei Gewittern werden die Stickstoffmoleküle der Luft durch die hohen Temperaturen in den Blitzen (über 800°C) in Stickstoffatome gespalten, die sich dann mit dem Sauerstoff der Luft zu Stickoxiden (NO_x) verbinden. Weltweit werden pro Jahr etwa 20 Millionen Tonnen Stickoxide durch Gewitter erzeugt. Diese Stickoxide gelangen durch den Regen in den Boden. Es bilden sich dort aus den Stickoxiden ($\text{NO}_2 + \text{NO}$) Nitrate (NO_3), die über die Wurzeln der Pflanze (z.B. Hülsenfrüchte) in die Zelle gelangen, wo sie zur Eiweißbildung verwendet werden. Die Stickoxide sind für das menschliche Leben unbedingt erforderlich.

Folgerung

Es besteht ein enges Zusammenwirken zwischen pflanzlichem und menschlichem Leben. Die Nahrungsaufnahme des Menschen dient dazu, die zum Leben nötige Energie den menschlichen Zellen zuzuführen. Das wird durch den in den Pflanzen

vorhandenen Zucker (Glukose) bewirkt, den die Pflanzen aus Kohlendioxid und Wasser herstellen.

Da die zum großen Teil aus Eiweißen bestehenden Zellen im menschlichen Körper nach einer bestimmten Lebensdauer absterben und ersetzt werden, müssen über die Nahrung dauernd Eiweißmoleküle aufgenommen werden, welche von den Pflanzen erzeugt worden sind und die vom menschlichen Organismus nicht erzeugt werden können. Den dazu benötigten Stickstoff entnehmen die Pflanzen als Nitrat-Ionen (NO_3) über die Wurzeln aus dem Boden.

Die Natur hat dafür gesorgt, daß die überall in der Welt vorhandenen Atmosphärenbestandteile Stickstoff, Sauerstoff und Kohlendioxid zum Leben unbedingt erforderlich sind. Die Stickoxide NO und NO_2 werden in der Atmosphäre bei hohen Temperaturen erzeugt (auch in Verbrennungsmotoren, Flugzeugturbinen, Schiffsantrieben, Zigaretten) durch Zersetzung des Stickstoffmoleküls N_2 in zwei reaktionsfreudige Stickstoffatome N , die sofort mit Luftsauerstoff zu Stickoxyden NO und NO_2 reagieren. Diese Stickoxide bleiben nicht in der Atmosphäre, sondern gelangen mit den Niederschlägen als Nitrate NO_3 in den Boden, wo sie den Pflanzen als Stickstoffquelle für die Eiweißsynthese dienen. Es ist bemerkenswert, daß diese Eigenschaften der Stickoxide in den Medien nicht erwähnt werden. Ohne Stickoxide können die Pflanzen keine Eiweißmoleküle herstellen, abgesehen von den stickstoffoxidierenden Bakterien und dem industriellen Haber-Bosch-Verfahren von 1913.

Dient die Diesel-Kampagne etwa dazu, die deutsche Auto-Industrie zu beschädigen?

Sigurd Schulien

