



DIE FIREBUSTERS

DAS UMSTRITTENE GAS!



Es wird bei der Feuerwehr als Löschmittel verwendet und ist heute wohl eines der umstrittensten Gase, welches wir kennen: Kohlenstoffdioxid oder kurz Kohlendioxid. Ohne CO₂ wäre unser Planet ein Eiskeller und wir Menschen könnten nicht mehr atmen. Wenn hingegen zu viel Kohlendioxid vorhanden ist, kommt es zum gefürchteten Treibhauseffekt. Mit dem „Januskopf CO₂“ wollen wir uns in dieser Folge der Firebusters beschäftigen!

Eigenschaften. Kohlendioxid (CO₂) ist ein nicht brennbares, saures, farb- und geruchloses Gas. Es lässt sich gut in Wasser lösen (Sodawasser) und wird umgangssprachlich oft fälschlicherweise als „Kohlensäure“ bezeichnet. CO₂ ist etwa 1,5 Mal schwerer als Luft und entsteht bei der alkoholischen Gärung. Deswegen gibt es in der Praxis noch immer die berühmtesten Gärgasunfälle in Weinkellern und Siloanlagen.

Natürlicher Treibhauseffekt. Auch wenn CO₂ als Treibhausgas einen schlechten Ruf hat, sei hier festgestellt, dass es für unsere Erde eine entscheidende Rolle spielt. Es kann die Wärme in der Atmosphäre speichern und erst dadurch ein für uns Menschen verträgliches Klima schaffen. Ohne diesen natürlichen Treibhauseffekt würde nämlich die globale Durchschnittstemperatur nicht bei 14 °Celsius, sondern bei -18 °Celsius liegen!

Lebensspender CO₂. Zudem ist CO₂ für die Entstehung von Leben auf der Erde notwendig: Pflanzen und bestimmte Bakterien nehmen CO₂ auf und wandeln es durch Fotosynthese in Sauerstoff und Glukose um. Das ist jene kohlenhydrathaltige Biomasse, die ein Grundstoff aller Organismen und daher auch für uns überlebensnotwendig ist. Dabei binden nicht nur überirdische Pflanzen CO₂, auch die Ozeane sowie Moore und Feuchtgebiete wirken als

sogenannte Kohlenstoffsенke und speichern fast zehn Mal so viel Kohlenstoff wie unser Wald. Das ist die Rolle des CO₂ als „Lebensspender!“

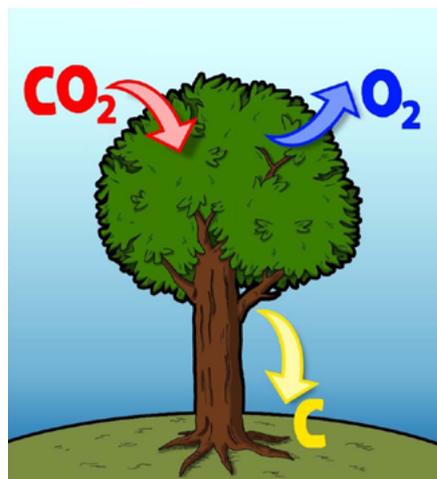
Wichtig für unsere Atmung. Eine entscheidende Rolle spielt das CO₂ auch bei der menschlichen Atmung. Denn das Atemzentrum, welches sich in der Medulla oblongata, einem Teil des Kleinhirns, befindet, wird in erster Linie vom CO₂-Partialdruck im Blut gesteuert. Wenn also zu

Wir kaufen, verkaufen und vermieten alle Arten von Spezial- und Feuerwehrfahrzeugen – noch bevor es brennt. Reden Sie mit uns!

HER MIT DER FEUERWEHR!

www.fischer-feuerwehrfahrzeuge.at

Fischer Vermögensverwaltung GmbH
Handel mit Spezial- & Feuerwehrfahrzeugen
Industriezone Bürgerfeld 7, 3150 Wilhelmsburg
Tel. +43 2746 - 3300 oder +43 676 830 288 20
office@fischer-feuerwehrfahrzeuge.at



Die Fotosynthese im Schema, bei der Kohlendioxid in Kohlenstoff und Sauerstoff umgewandelt wird

EXPERIMENT NR. 49

CO₂ ALS LÖSCHMITTEL



wenig Kohlendioxid im Blut vorhanden ist (wie z. B. beim Hyperventilieren), wird der Atemtrieb verringert. Umgekehrt ist es bei einem Überangebot von CO₂.

Diese Tatsache macht sich auch ein Löschgas namens Inergen zu eigen, in welchem etwa zwei bis fünf Prozent Kohlendioxid zugesetzt werden. Durch die zusätzliche Aktivierung des Atemzentrums kann dabei auch bei einem reduzierten Sauerstoffgehalt (10 bis 15 Prozent) überlebt werden.

CO₂ als Treibhausgas. Nun zur negativen Seite: Seit der Industrialisierung haben die Menschen die Zusammensetzung der Atmosphäre verändert. Durch das Verbrennen fossiler Energieträger – also Kohle, Gas und Öl – hat sich der Anteil von CO₂ und anderer Klimagase deutlich erhöht. Die Folge: Die Erde erwärmt sich stärker, die Temperaturen steigen. Fachleute sprechen bei diesem zusätzlichen Ausstoß durch den Menschen vom anthropogenen Treibhauseffekt. Und die Konzentration nimmt kontinuierlich zu: Seit dem Jahr 1958 wird auf dem Vulkan Mauna Loa (Hawaii, USA) die CO₂-Konzentration direkt gemessen. „Im März 2021 hat sie mit 417 ppm = 0,0417 Vol.-% (Anm.: ppm = „parts per million“) einen neuen Höchstwert erreicht“, schreibt die Deutsche Nationale Akademie der Wissenschaften Leopoldina. Dies ist der höchste Stand seit mindestens 800.000 Jahren. Das ist die Rolle des CO₂ als Klimatöter!

! WARNHINWEIS !

Alle dargestellten Versuche bergen bei unsachgemäßer Ausführung Gefahren in sich. Bei Unfällen wird seitens der Redaktion keine Haftung übernommen.



Versuch 2

Das Glas wird mit CO₂ „gefüllt“. Bild Mitte: Die brennende Kerze wird in das Glas getaucht. Bild rechts: Die Kerze erlischt

VERSUCH 1: CO₂ AUS DER WASSERFLASCHE

Kohlendioxid kommt zu etwa 0,04 Prozent in der Umgebungsluft vor. Die Löslichkeit von CO₂ in Wasser hängt vom Druck und der Temperatur ab. Ein hoher Druck und eine tiefe Temperatur begünstigen dabei die Löslichkeit.

Experiment. Wir öffnen den Verschluss einer Mineral- oder Sodawasserflasche und stülpen einen Luftballon um die Flaschenöffnung. Nun wärmen wir die Flasche mit beiden Händen an bzw. schütteln sie. Wir sehen, wie das CO₂-Gas in Form von kleinen Gasperlen aufsteigt, und bemerken, dass sich der Luftballon langsam bis zu einer bestimmten Größe aufbläst und mit Kohlendioxid füllt.

Erklärung. Das in Wasser gelöste CO₂ kann durch Erwärmung bzw. mechanische Einwirkung (Schütteln) frei werden. Es entsteht ein definierter Gasdruck, der sich in der Größe des Luftballons manifestiert.



Versuch 1

VERSUCH 2: CO₂ ALS LÖSCHGAS

Dabei wollen wir demonstrieren, dass eine Kerzenflamme in einer CO₂-Atmosphäre verlöscht und dass Kohlendioxid schwerer als Luft ist und „umgefüllt“ werden kann.

Experiment. Wir verwenden das im Luftballon eingefangene Kohlendioxid und füllen damit ein kleines Trinkglas. Wenn wir ein brennendes Teelicht mit der Tiegelzange in das Glas senken, erlischt die Flamme. In einem ähnlichen Versuch befüllen wir das große Trinkglas mit CO₂ aus dem Ballon und schütten das Gas in ein kleines Glas, in welchem ein Teelicht brennt. Diese Flamme erlischt ebenfalls!

Erklärung. Durch die Verdrängung des Sauerstoffs wird die Kerzenflamme im Glas erstickt. Das ist der bekannte Stickeffekt beim Löschvorgang. Da Kohlendioxid etwa 1,5 Mal schwerer als Luft ist, kann es wie eine Flüssigkeit von einem Glas in ein anderes „umgefüllt“ werden.

MATERIAL



WASSERGLÄSER

TIEGELZANGE

FEUERZEUG

TEELICHTER