
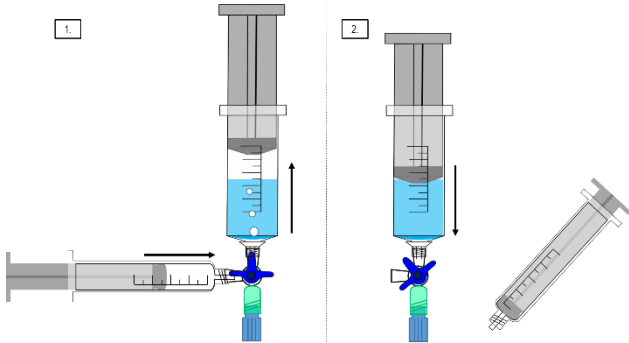


# Der Powerstoff mit Sauerstoff?

## Hinführung zum Prinzip von Le Chatelier

<p><b>M1</b></p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Informationen zu Active O<sub>2</sub></b></p>	 <p style="text-align: right; font-size: small;">Bild von Gregor von Borstel unter CC-BY-SA.</p> <p>Seit 2001 ist das Getränk Active O<sub>2</sub> auf dem Markt, welches Sie vielleicht kennen. Es enthält gelösten Sauerstoff, der unter Verwendung von Druckluft hineingepresst worden ist [M3]. Der „Powerstoff mit Sauerstoff“ wurde lange Zeit damit beworben, dass er 15-Mal mehr Sauerstoff enthält als herkömmliches Mineralwasser. Da wir nicht wissen, wie viel Sauerstoff in herkömmlichem Mineralwasser enthalten ist, werden wir zuerst in einem Experiment ermitteln, wie viel Sauerstoff sich ohne Druck in Wasser lösen lässt. Das Fünfzehnfache unseres Ergebnisses ist der Maximalwert, den der Hersteller hineingepresst haben kann – hilft diese Menge an Sauerstoff uns beim Sport weiter?</p>
<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Aufgabenstellung</b></p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Ermitteln Sie mit Hilfe von <b>V1</b> experimentell, wie viel mL Sauerstoff sich unter normalen Bedingungen in 25 mL Wasser lösen und berechnen Sie daraus, wie viel mL Sauerstoff sich in einem Liter lösen würden.</li> <li>Vergleichen Sie die Menge an maximal gelöstem Sauerstoff in einer 1 L Flasche Active O<sub>2</sub> mit der Menge, die man pro tiefen Atemzug (Annahmen: ca. 5 Liter Luft, ca. 20 % Sauerstoffanteil) zu sich nimmt. Nehmen Sie Stellung zu der Werbeaussage für Active O<sub>2</sub>!</li> </ol> <p><b>Vertiefung</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie mit Hilfe von [M2 - M4] heraus, welche Faktoren die Lage des Lösungsgleichgewichtes beeinflussen.</li> <li>Erklären Sie mit Hilfe des Diagramms in [M3] die Tatsache, dass ein Aquarium Besitzer auf die Temperatur des Wassers achten muss.</li> <li>Informieren Sie sich über die Höhenkrankheit [M4] und beschreiben Sie ihr Zustandekommen. Diskutieren Sie, ob wir unser experimentell ermitteltes Ergebnis noch korrigieren müssten.</li> </ol> <p><b>Über den Tellerrand geschaut</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Recherchieren Sie mit Hilfe der Suchfunktion auf <a href="http://www.foodwatch.org/de">www.foodwatch.org/de</a>, warum die Werbung für Active O<sub>2</sub> heute anders aussehen sollte als früher. Verwenden Sie den Suchbegriff „Powerstoff“. Lohnt es sich ihrer Meinung nach noch, über Active O<sub>2</sub> im Chemieunterricht zu sprechen?</li> </ol>
<p><b>V1</b></p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);"><b>Versuchsanleitung</b></p>	<p><b>Geräte</b> 1 Spritze (10 mL), 1 Spritze (50 mL), 1 Dreiwegehahn</p> <p><b>Chemikalien</b> Sauerstoff</p> <p><b>Durchführung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Befüllen Sie die kleine Spritze mit 10 mL Sauerstoff, die große mit 25 ml Wasser.</li> <li>Verbinden Sie beide Spritzen, bringen Sie den Sauerstoff zum Wasser und schließen Sie den Hahn. Schrauben Sie die kleinere Spritze ab, damit sie nicht stört. Schütteln Sie mehrfach und lesen Sie das restliche Gasvolumen ab.</li> <li>Ändert sich das Volumen nicht mehr, schrauben Sie die kleine, genauere Spritze wieder an und schieben Sie das restliche Gas zurück. Hier lesen Sie das Sauerstoffvolumen ab.</li> </ul>  <p style="text-align: right; font-size: small;">Bild von Gregor von Borstel unter CC-BY-SA.</p>

# Der Powerstoff mit Sauerstoff?

## Hinführung zum Prinzip von Le Chatelier

**M2** Originalantwort auf die Anfrage, wie das 15fache an Sauerstoff in das Wasser gebracht wird  
[Alle Namen geändert]

**Betreff** Anfrage Webseite ActiveO<sub>2</sub>, Von: Mustermann@adelholzener.de

**Email des Herstellers**

Sehr geehrter Frau Musterfrau,

vielen Dank für Ihr Interesse an unseren Produkten. Der Sauerstoff wird unter Veränderung der physikalischen Parameter Druck und Temperatur unter starker Verwirbelung in das Wasser eingebracht. Der Sauerstoff ist dann rein physikalisch im Wasser gelöst. Nach dem Öffnen der Flasche dauert es überraschend lange, bis der Sauerstoff langsam entweicht und sich ein neuer Gleichgewichtszustand einstellt.

Für weitere Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Mit freundlichen Grüßen aus Bad Adelholzen,

Albert Mustermann, Leiter Qualitätsmanagement

**M3**

**Löslichkeit in Abhängigkeit der Temperatur**

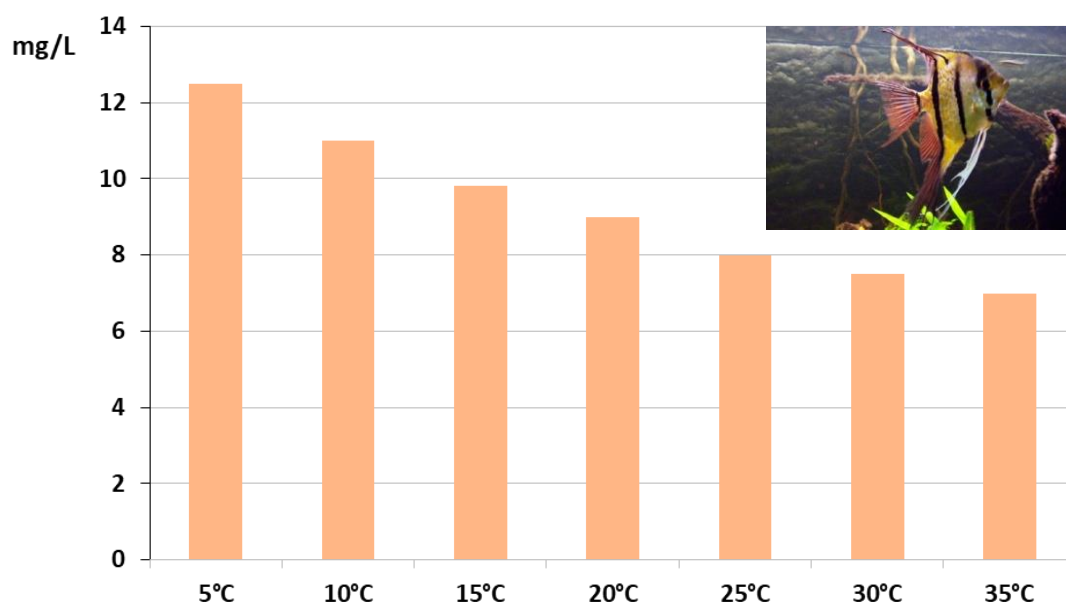


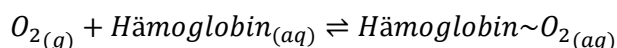
Bild von Gregor von Borstel. CC-BY-SA.

Viele Tiere leben im Wasser und atmen dort mit Hilfe von Kiemen. Damit entnehmen sie dem Wasser Sauerstoff, der darin gelöst ist. Häufig wird im Übrigen die Menge an gelöstem Gasen in mg/L angegeben. Dies kann man mit Hilfe der Dichte in mL/L umrechnen. Die Dichte von Sauerstoff beträgt unter Normalbedingungen ca. 1,4 g/L.

**M4**

**Die Höhenkrankheit**

Im Blut wird Sauerstoff an Hämoglobin gebunden. Dabei stellt sich ein Gleichgewicht ein, das man abgekürzt wie folgt beschreiben kann:



Schon ab 2500 Metern kann die Höhenkrankheit einsetzen. Betroffenen wird schwindelig und übel, der Kopf schmerzt, Erbrechen und Appetitlosigkeit kommen oft hinzu. Das liegt am abnehmenden Luftdruck. Der sogenannte Sauerstoffpartialdruck sorgt dafür, dass das Gas von der Lunge in die feinen Lungenkapillaren dringt. Auf 5300 Meter ist der Sauerstoffpartialdruck halb so hoch wie normal. Weniger Druck in der Atmosphäre bedeutet weniger Sauerstoff im Körper. Basierend auf Ihren Ergebnissen aus dem Experiment in **V1** lohnt es sich an der Stelle auch einmal darüber nachzudenken, warum viele Lebewesen Blutfarbstoffe wie Hämoglobin besitzen.