

## Artikel im UNTERWASSER / Mai 2004

**Ungenügender Sauerstoffgehalt** wurde Schweizer Höhlentauchern zum Problem. Unterwasser wurde die Ursachenforschung exklusiv weitergegeben - als lebensrettende Mahnung, in Höhlen in "luftgefüllten" Kammern den Regler nie aus dem Mund zu nehmen, ausser man habe einen klaren Beweis, dass das Gas schadlos atembar ist!

Text: Beat Müller / Carolyn Martin

Fotos+Graphiken: Beat Müller

Höhlenplan: Roger Cossemyns

Höhlentauchen ist ein Abenteuer. Für manche endet es leider auch in der Höhle. Vor einigen Wochen gab es für zwei Schweizer Taucher keinen Ausgang aus dem Höhlenabenteuer. Die beiden Taucher aus dem Raum Zürich brachen zu einem privaten Tauchgang ins benachbarte Frankreich auf, um die in der Schweizer Tauchszene bekannte Höhle Emergence de Meyraguet im französischen Department du Lot zu erkunden. Beide galten als erfahren, waren sie doch für ein Tauchgeschäft im Grossraum Zürich in der Ausbildung tätig, verfügten über Brevets für das Tauchen mit anderen Gasgemischen, sowie über je ein Höhlentauch-Brevet. Es handelte sich also nicht um Tauchanfänger.



Sie hatten einen eigenen Kompressor mitgenommen und sich vor Ort eingemietet. Ihr langes Ausbleiben wurde dort bemerkt, rasch die Behörden alarmiert. Die beiden Taucher konnten leider nur noch tot geborgen werden - in den nächsten 2 Tagen je einzeln aus der Glocke dieser Höhle. Sofort setzte die Ursachenforschung ein.

Im Einverständnis mit dem Staatsanwalt von Cahors, der die noch laufende behördliche Untersuchung des Tauchunfalles leitet, konnte Beat Müller, verantwortlich für das Ressort Cave Diving von CMAS.CH die Ergebnisse der durchgeführten Analysen der Gasproben aus der Glocke zwischen den Siphons, also dem genauen Unfallort, weitergeben. Seine Kenntnisse basieren auch auf den Resultaten der französischen Gendarmerie Nationale, resp. von Spéléo Secours Français (SSF): „Meinen Informationen zufolge beherrschten die beiden Verunfallten die französische Sprache nicht allzu gut. Es *könnte* sein, dass sie keinen oder wenig Kontakt zu einheimischen Höhlentauchern hatten und ihnen vielleicht auch deshalb wichtige Fakten zur Höhle fehlten.“ Denn die Meyraguet wird zwar auf verschiedenen Internet-Seiten beschrieben, aber nirgendwo findet sich der lebensrettende Hinweis auf die dort vorhandene Gasproblematik.



Die Meyraguet stellt eine Herausforderung für erfahrene Höhlentaucher dar. Sie befindet sich im Department du Lot, in der Gemeinde Lacave nahe der dortigen Trocken-Schauhöhle. Der Eingang liegt direkt im Fluss Dordogne. Der Zugang ist nur durch einen sehr mühsamen, ca. 5-600 Meter langen Kletter- und Fussmarsch im Uferbereich flussaufwärts möglich - und auch nur dann, wenn die Dordogne wenig Wasser führt. Schon deshalb ist die Meyraguet für wenig erfahrene Höhlentaucher überhaupt nicht geeignet.



Unter den betauchbaren Grotten der Gegend gilt die Meyraguet als eine Schönheit. Sie punktet mit sehr guter Sicht, zumindest beim Hineintauchen herrschen überwiegend gute Sichtverhältnisse unter Wasser. Im Inneren gibt es nur geringe Strömung und erstaunlich viele Fische. So konnte sich über die Jahre reichlich Sedimente ablagern.

Taucht man nicht mit äusserster Sorgfalt und perfekt tariert, reduzieren die aufgewirbelten Sedimente die Sicht rasch und drastisch, teils bis auf Null. Mehr als drei bis vier Taucher sollten dort *nicht* zur selben Zeit einsteigen. Nach einem kurzen und bequemen Trockengang von 80 bis 100 Metern folgt ein erster kleiner Siphon von 50 bis 60 Meter Länge, dann die Glocke, auffallend durch eine attraktive Stalaktitengruppe. Der Boden in dieser Glocke ist je nach aktuellem Wasserstand von einer 30 bis 50cm Wasserschicht bedeckt.

„Falls ein Taucher dort bewusstlos wird und zu Boden fällt, wird er entweder ersticken oder ertrinken“, so Müller. Anschliessend folgt der zweite Siphon. Dieser sinkt in mehreren langen Stufen von 20 bis 25 Meter Tiefe nach 250 Meter auf 40 Meter Tiefe ab. Beat Müller: „Das Profil ist über weite Strecken zwar recht geräumig, allerdings geprägt von mehreren abrupten Richtungswechseln, die dem Ungeübten die Orientierung erschweren.“

Laut der Untersuchung enthielten die Flaschen des einen Tauchers 21% O<sub>2</sub>, die des anderen 28% O<sub>2</sub>. Der verwendete Bauer-Kompressor war neuwertig, ausgerüstet mit doppeltem Filtersystem und einem Lufteinlass in genügendem Abstand zum Motor.

Die übermittelte Gasanalyse der Gendarmerie Nationale in der gasgefüllten Kammer der Meyraguet ergab, dass sich im Wasser des Siphons weder spezielle Gase in Lösung, noch andere aussergewöhnliche organische Stoffe befanden.

Befund vom 20.11.2003, 17h45: Stickstoff: 86.8 %, **Sauerstoff: 8.8 %**, Kohlendioxid 0.97 %, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>: kleiner 0.0005 % für jedes einzelne dieser Gase.


Befund vom 21.11.2003, 11h45: Stickstoff: 87.3 %, **Sauerstoff: 9.2 %**, Kohlendioxid: 1.01%, H<sub>2</sub>S, H<sub>2</sub>, CO, CH<sub>4</sub>: kleiner 0.0005 % für jedes einzelne dieser Gase.

Beat Müller: „Im Bericht wird weiter ausgeführt, dass aufgrund der verwendeten Analysemethoden der tatsächliche Sauerstoffgehalt 1% tiefer angenommen werden muss als der Analysewert. Dieser tiefe Sauerstoffgehalt erklärt alleine schon den Unfall, dem die zwei Schweizer Taucher zum Opfer gefallen sind. Nach einer persönlichen Mitteilung des Präsidenten des belgischen Höhlentauchverbandes, Marc van Espen (die Belgier waren in der Erforschung der Myraguet führend), war ihnen das Gasproblem in der Höhle bekannt. Man habe aber bei verschiedenen Tauchgängen festgestellt, dass zwischendurch die Luft in der Glocke durchaus atembar war“.

Müller selbst war erst im vergangenen Juni mit drei Tauchern in dieser Höhle. Die Gruppe hielt sich aber eisen an die Regel, den Automaten keinesfalls aus dem Mund zu nehmen. Er berichtet: „Einer mir bekannten Gruppe von Höhlentauchern ist im Jahr zuvor fast dasselbe passiert wie den zwei Verstorbenen. Glücklicherweise setzten die Symptome wie Schwindel, Berauschtigkeit etc. nicht bei allen gleichzeitig und gleich stark ein, so dass in letzter Sekunde noch gehandelt werden konnte: Automat sofort in den Mund und abtauchen. Zudem wurde natürlich der Tauchgang sofort abgebrochen, also umgekehrt“

In der Meyraguet ist das Tauchen derzeit wegen der noch laufenden Untersuchung verboten. Da aber andererseits keine giftigen Gase oder organische Abfallprodukte im Wasser gefunden worden sind, ist anzunehmen, dass das Verbot spätestens nach Beendigung der Untersuchung wieder aufgehoben wird.

### Gasgefüllte Hohlräume (Glocken)



**Gefahr**


- kleine, gasgefüllte Glocken enthalten vielfach **KEINE atembare Luft!**



**Konsequenzen**

- Bewusstlosigkeit, Tod durch Vergiftung, Ersticken, Ertrinken (**Meyraguet 2003**)

**Massnahmen**

- NIE Lungenautomat aus dem Mund
- Falls doch: Lungenautomat sofort wieder einsetzen (ganze Gruppe)
- anschliessend, falls zur Hand: **Atmung ab O<sub>2</sub>-Dekoflasche für paar Minuten**
- **Umkehr, Tauchgang-ABBRUCH !!!**



Grundsätzlich ist immer davon auszugehen, dass das Gas in einer kleinen Glocke einer Höhle nicht atembar ist. Müller: „Es ist zu hoffen, dass dies im Unterricht auch überall mit genügendem Nachdruck betont wird.“ Er weist aus dem gegebenen tragischen Anlass noch einmal auf wichtige Grundlagen einer seriösen Ausbildung hin: „Eine seriöse Ausbildung ist genauso zwingend erforderlich wie die *er-tauchte* Erfahrung. Kurse, bei denen man nach ca. vier Tagen ohne Vorkenntnisse zum Full Cave Diver ausgebildet wird, sind abzulehnen. Dieser Level sollte erst nach mindestens ein bis zwei Jahren Höhlentauchen (abhängig von der Tauchfrequenz) erzielt werden können. Deshalb schreiben die CMAS Standards auch vor, dass zwischen den einzelnen Brevetstufen jeweils eine gewisse Anzahl Höhlentauchgänge nachgewiesen werden muss. Das ist keine Schikane, sondern die beste Versicherung gegen Unfälle aus Unerfahrenheit.“

gänge nachgewiesen werden muss. Das ist keine Schikane, sondern die beste Versicherung gegen Unfälle aus Unerfahrenheit.“

**Im weiteren gilt: In Glocken wird grundsätzlich der Automat nie aus dem Mund genommen, weil immer davon ausgegangen werden muss, dass das Gas nicht atembar ist!**

**Ausnahmen sind sehr grosse Trockengänge oder Dome mit bekannter Belüftung. Im Zweifelsfalle ist z.B. der O<sub>2</sub>-Gehalt eben zu messen. Nicht zuletzt darf man sich nie auf fremde Aussagen alleine verlassen oder auf solche, die bereits längere Zeit zurückliegen, da die aktuellen Verhältnisse völlig anders sein können.**