

# Zwischenfälle beim Sporttauchen in Deutschland bis 2006

Ob in der Ausbildung oder in den Diskussionsforen von Tauchern, die medizinischen Fragen nehmen seit Jahren einen großen Stellenwert ein. Häufig werden die Ausbilder mit Fragen zu Unfallhergängen oder Aussagen der Medien konfrontiert. Von glimpflich abgelaufenen Zwischenfällen können viele Taucher berichten – aber entsprechen sie der Regelmäßigkeit? Welche Auswirkung hat der technische Fortschritt auf die Sicherheit und wie beeinflussen die aktuellen Motivationen der Taucher die Unfallrate?

Aufschluss gibt unsere Datenerhebung aus dem Jahre 2008. Es handelt sich hierbei um die erste Bundesweite Statistik, die aus zusammengefassten Daten bis 2006 erstellt wurde.

Uns ist bewusst, dass durch die unterschiedlichen Datenquellen die Kriterien einer wissenschaftlichen Statistik nicht gegeben sind, dennoch lassen sich klare Tendenzen erkennen, die wir an dieser Stelle präsentieren möchten.

Vorweg kann erwähnt werden, dass trotz des starken Wachstums der Branche zw. 2000 und 2005 die Anzahl der Tauchunfälle tendenziell eher rückläufig ist. Die technische Verbesserung der derzeit erhältlichen Tauchausrüstung ist wahrscheinlich eine der Ursachen. So können wir beobachten, dass Unfälle durch eingefrorene Atemregler nicht mehr so häufig auftraten, wie früher. Neben der verbesserten Technik kämen hier aber auch andere Ursachen, wie z.B. die Klimaerwärmung und damit auch Gewässererwärmung vor allem der Binnenseen, in Frage. Eine abschließende Aussage kann diesbezüglich noch nicht gemacht werden.

Des Weiteren steigt die Anzahl der Taucher, die lediglich flache Tiefen aufsuchen, um dort das so genannte „recreational diving“ (Erholungstauchen) zu betreiben.

Nichts desto trotz können wir pro Jahr in Deutschland zwischen 140 bis 180 behandlungspflichtige Zwischenfälle beim Tauchen registrieren, wovon etwa 100 in einer Druckkammer behandelt werden müssen.

Die wichtigsten Datengrundlagen sind im folgenden Bild aufgeführt.

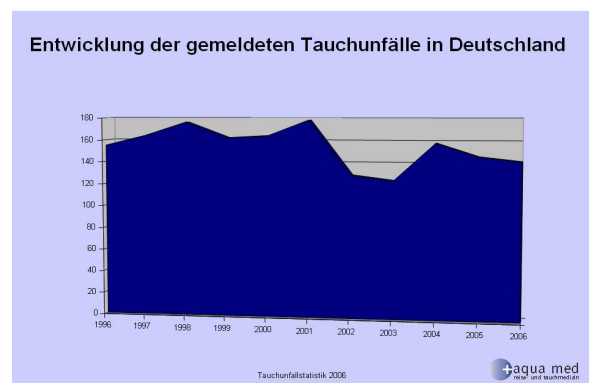
**Bundesweite Datenerhebung – Grundlage**

- Über Notruforganisationen versicherte Taucher (knapp 115.000)
- davon 78.000 VDST und 35.000 aqua med (gesicherte Grundgesamtheit)
- Zusätzliche Daten von Verbänden (PADI, SSI, Barakuda, IDA)
- Risikodaten durch Versicherungen (ACE, Gerling, AXA, Allianz, Cosmos)
- Behandlungsdaten von 18 Druckkammern
- Ergänzungsdaten von Assistancen (Mondial- und Roland-Assistance)
- Daten von über 450 Tauchbasen bundesweit



Taucherfallstatistik 2006

Datengrundlage



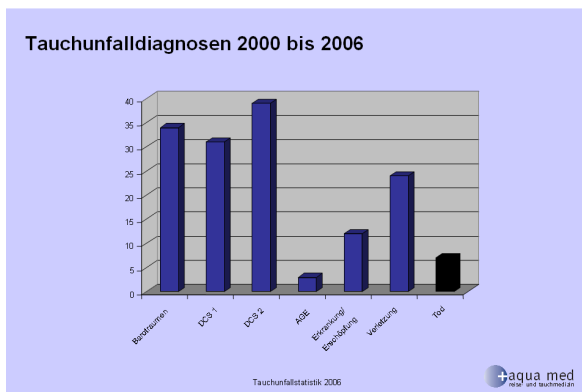
Zwischenfälle der letzten 10 Jahre

Hervorheben möchten wir, dass es durch die guten Kooperationen mit nahezu allen Verbänden, allen voran dem VDST und PADI, aber auch Barakuda, SSI und der IDA erstmals gelungen ist, eine weitgehend vollständige Übersicht über die Tauchunfälle zu bekommen.

Wir können nicht zuletzt durch die guten Kooperationen mit vielen deutschen Druckkammern sagen, dass wir inzwischen auch über den Großteil aller DCS 2 Fälle in Deutschland fundierte Erkenntnisse haben. Unsere Erhebung schließt (zumindest bis 2007) nahezu alle in Deutschland aktiven und organisierten Taucher ein.

Vom VDST, mit rund 76.000 Mitgliedern der größte Tauchverband in Deutschland, stammen im Schnitt ca. 30 bis 50 Unfalldaten pro Jahr. Die restlichen 120 bis 150 Unfälle wurden von aqua med erfasst. Obwohl aqua med „nur“ 40.000 eigene Mitglieder hat, so arbeitet diese Assistance auch für den Rettungsdienst, andere Verbände, sowie Versicherungen und Assistancen als spezialisierter Tauchernotruf, woraus sich die erheblich größere Datenmenge ergibt.

DAN veröffentlicht eine weltweite Unfallstatistik und stellt keine Einzeldaten von Deutschland für übergreifende Auswertungen zur Verfügung. Die Anzahl der von DAN in Deutschland abgewickelten Unfälle ist in diesem Zusammenhang eher gering, so dass nicht zu erwarten ist, dass sich hieraus bedeutend andere Ergebnisse ableiten ließen.



Häufigkeit spez. Erkrankungen beim Tauchen

Zu den Diagnosen:

Alle uns bekannten Zahlen sind absolute Zahlen. Bei Barotraumen haben wir alle uns im Zusammenhang mit dem Tauchen bekannten, ärztlich behandelten Fälle, bei der DCS 1 alle uns bekannten über Taucherhotlines (aqua med und VDST) bearbeiteten Fälle berücksichtigt. Gleichwohl treten Barotraumen, als auch die DCS 1, als leichte Form der Dekompressionserkrankung, in der Realität erheblich häufiger auf, als hier dargestellt und stellen mit Abstand die meisten Tauchzwischenfälle dar. Aufgrund

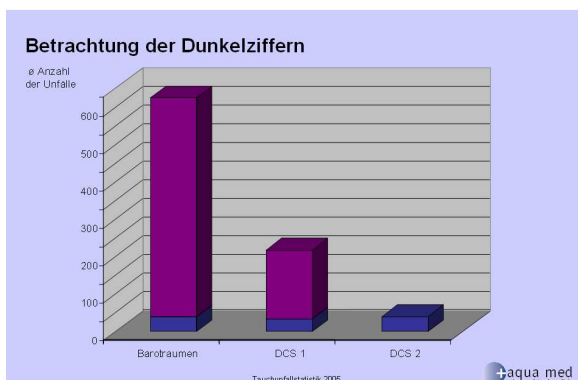
des milden Krankheitsbildes und ihrer guten Prognose werden diese häufig nicht gemeldet und unterliegen daher einer nicht unerheblichen Dunkelziffer.

Die Verletzungen ergeben sich vorwiegend beim Ein- und Aussteigen aus dem Wasser, aber auch aus Kollisionen mit Booten. An dieser Stelle sei auch die Aktion von DAN hervorgehoben, die Bootsfahrer für Taucher und die typischen Taucherzeichen sensibilisiert.

Wir gehen durch Kontrollunterbefragungen bei knapp 300 Tauchtauglichkeitsuntersuchungen davon aus, dass die Dunkelziffer der bei uns nicht bekannten, aber ärztlich behandelten Barotraumen, etwa 1:15 beträgt. Dies bedeutet, dass pro Jahr in Deutschland ca. 600 Barotraumen bei Gerätetauchern so ausgeprägt sind, dass sie HNO-ärztlich behandelt werden müssen. Nicht erfasst sind hierbei Barotraumen bei Schnorchlern (z.B. auch beim Schwimmbadtraining).

Bei der DCS 1 liegt die Dunkelziffer der behandelten Patienten wahrscheinlich 3,8 bis 5,6 Mal höher, als die erfassten Daten. Dies liegt daran, da bei leichten Gesundheitsbeschwerden keine Tauchernotrufe beratend heran gezogen werden, sondern eigenständig normobarer Sauerstoff bis zur Symptombefreiheit geatmet oder bis zur Beschwerdefreiheit abgewartet wird.

Bei der DCS 2 gehen wir aufgrund der Schwere des Krankheitsbildes und dem direkt erkennbaren kausalen Zusammenhang mit dem Tauchen davon aus, dass hier nahezu alle Bundesdeutschen Fälle erfasst sind (im Schnitt knapp 40 pro Jahr) und sich die Dunkelziffer nahe Null bewegt.



Hochrechnung der Dunkelziffern

### Risikoprofile

Positiv:

- Weniger Zwischenfälle durch technische Defekte

Aber:

- 35% ohne O<sub>2</sub> Versorgung am Unfallort!
- Bei 22,5% der Unfälle war die Tauchtiefe größer als 30m.
- Nur ca. 6% aller Tauchgänge führen in diese Tiefe.
- Seit 2000 fast 20% mehr Notfälle durch subjektive Gefährdung!
- körperlicher Zustand bei rund 12% ursächlich bei ca. 30% mit ursächlich, bei den tödlichen sogar 70% aller Unfälle!
- Unkenntnis der Zusammenhänge bei komplexeren Tauchgängen (Deko & Grenzen der Rechenmodelle)



Besonders wichtige Erkenntnisse

Von besonderem Interesse war für uns, ob sich klar definierbare Risiken oder Entwicklungen beobachten lassen, die im Interesse der Tauchsicherheit, z.B. in der Tauchausbildung, berücksichtigt werden oder zu konkreten Handlungsempfehlungen führen können.

Folgende Aspekte konnten in dem Beobachtungszeitraum ausgewertet werden:

- 1) Nahezu jeder Taucher kennt heute die positive Wirkung von Sauerstoff nach Dekompressionsproblemen. Trotzdem verzichteten noch immer 35% der Betroffenen auf eine normobare Sauerstofftherapie, weil Beschwerden verkannt wurden, aber vor allem, weil jemand mit einer DCS I (z.B. Fingerkribbeln) nicht gleich die große „TauchUNFALL“-Rettungskette auslösen will. Im Vergleich sei auch hier an die Verteilungshäufigkeit erinnert: leichte Unfälle (z.B. Schnittverletzungen mit dem Küchenmesser) sind häufig, aber auch leicht behandelbar, schwere bzw. vital bedrohliche Unfälle sind glücklicherweise selten. Dies gilt natürlich auch in der Tauchmedizin: Dekompressionsverstöße sind häufige Zwischenfälle, bedeuten aber keine vitale Bedrohung und sind, gerade bei leichten Symptomen, wie den berühmten „Taucherflöhen“ leicht und vollständig mit reinem Sauerstoff therapierbar.

Daher sollte auch einfach von „Kribbeln in den Fingern“ oder von leichten Tauchzwischenfällen gesprochen werden, die sich ohne aufwendige Rettungskette und Druckkammerbehandlungen beheben lassen. Die aktuelle Leitlinie Tauchunfall der Gesellschaft für Tauch- und Überdruckmedizin (GTÜM) rät bei leichten Symptomen zur 100%igen Sauerstoffatmung, die, sofern sich nach 30 Minuten Symptombefreiheit eingestellt hat, keiner Therapie in einer Druckkammer bedarf, sondern für die eine 24-stündige ärztliche Überwachung ausreicht.

Wir möchten daher jeden betroffenen Taucher ermutigen, frühzeitig die Hotline von z.B. die aqua med oder DAN anzurufen. Die erfahrenen Tauchmediziner übernehmen durch ihre Beratung vor allem auch die Verantwortung über das weitere Vorgehen, ohne dass bei leichten Symptomen gleich eine unangemessen große Rettungskette eingeleitet werden muss. Nebenher ist dadurch aber auch gesichert, dass rund um die Uhr ein zuständiger Taucherarzt bereit steht, der bei unerwarteter Verschlechterung der Symptome dennoch umgehend eine Druckkammerbehandlung veranlassen kann.

- 2) Ca. 6% aller Tauchgänge finden in einer Tiefe von über 30m statt. Die Zahlen stammen z.B. von Tauchern in Hemmoor und vom Bodensee (also per se tiefen Gewässern). Mit zunehmender Tiefe erhöht sich deutlich das Risiko eines Tauchunfalls.

Demgegenüber hatten aber 22,5% der in bundesdeutschen Druckkammern behandelten Taucher vorher Tiefen von über 30m aufgesucht. Interessant ist, dass auch die in diesem Fachgebiet professionell geschulten Tech-Taucher nicht verschont bleiben. Somit stellt nicht die einfachere Ausrüstung oder Ausbildung eine entscheidende Rolle, sondern vielmehr führt die Tiefe an sich zu einer deutlichen Risikoerhöhung.

Oftmals wird das Tauchen am physischen und technischen Limit unterschätzt. Obwohl die Technik an sich durch den erhöhten Umgebungsdruck keinen Schaden nehmen sollte, so dauert dennoch z.B. die Befüllung eines Jackets auf 40 m Tiefe bis zu 5 mal länger, als im Flachwasser. Auch die einberechnete Luftreserve wird mit zunehmender Tiefe gemäß dem Gesetz von Boyle-Mariotte nur eine deutlich kürzere Zeit ausreichen. Zudem ist auch technisches Geräteversagen, z.B. durch Atemreglervereisung eher in größeren Tiefen zu erwarten.

Im Rückschluss bedeutet dies jedoch auch, dass die meisten Menschen, die dem aktuellen Trend des „recreational divings“ folgen, überschaubarere Risiken in Kauf nehmen.

- 3) 20% der analysierten Tauchunfälle resultierten aus subjektiver Gefährdung. Nachdem eine Zwischenauswertung diesbezügliche Tendenzen vermuten lässt, richteten wir unsere Datenerhebung an diesem Punkt stärker aus. Die tatsächliche Anzahl der Zwischenfälle durch subjektive Fehleinschätzung wird somit Wahrscheinlich noch etwas höher liegen.

An dieser Stelle einige Beispiele: so geriet eine Taucherin im Edersee in eine Sedi-mentwolke, bekam Panik und musste nach einem Notaufstieg in einer Druckkammer behandelt werden. Ein junger Taucher im Bodensee verlor seine Gruppe unter Wasser:

auch hier Fehlreaktion und viel zu schneller Aufstieg. Ein Unfall in Ägypten: beim Nachttauchen versagt die Lampe, Panik und unkontrollierter Aufstieg und die Erkenntnis viel zu weit vom Boot entfernt zu sein. Die nun erfolgte Anstrengung durch das hektische Zurückschwimmen verstärkte die bereits aufgetretene DCS-Symptomatik derart, dass trotz normobarer Sauerstoffgabe nicht mehr auf eine Druckkammertherapie verzichtet werden konnte.

Man sieht: Es handelt sich zwar um unangenehme aber per se sicherlich nicht gefährliche Situationen, die erst durch ihre Fehlbewertung und die daraus folgende Panik gefährlich werden.

Durch entsprechende Stress-Trainings während der Tauchausbildung oder in Sonderkursen würden sich viele dieser Zwischenfälle vermeiden lassen. Im Flachwasser sollte zumindest zu Saisonbeginn einmal das Zu- und Abschalten von redundanten Systemen mit dem Buddy geübt werden. Auch kontrollierte Notaufstiege oder das Tauchen bei totaler Dunkelheit z.B. mit einer abgeklebten Maske im Schwimmbad geben das Gefühl im Notfall richtig reagieren zu können. Die permanent unveränderte Position der Notlampe bei Nachttauchgängen (z.B. in der rechten Westentasche) lässt Stress ggf. gar nicht erst aufkommen, da sie auch unbewusst mit einem Griff zur Hand ist. Gute Gruppenführung oder die Verwendung der im Freizeittauchen verpönten Buddy-Leine können das viel zu oft auftretende Problem des Partnerverlustes verhindern.

- 4) 12% der Ursachen lassen sich kausal auf beim Tauchen auftretende Gesundheitsstörungen zurückführen, wie z.B. Atemnot, Schmerzen im Brustkorb oder plötzlich einsetzende Rückenbeschwerden unter Wasser. Berücksichtigt man des Weiteren, dass z.B. Übergewicht oder schlechter Trainingszustand neu auftretende Symptome verschlimmern können, so stehen knapp 30% der Tauchunfälle mit Gesundheitsfaktoren im Zusammenhang. Zudem haben diese Menschen weniger Reserven, um sich oder anderen im Notfall zu helfen. Außerdem wissen wir durch andere Untersuchungen, dass gut trainierte Menschen über bessere Selbsteinschätzung und höhere Selbstsicherheit in kritischen Situationen verfügen, weshalb bei ihnen unangenehme Situationen weniger Stress (und damit Fehlreaktionen) auslösen, als bei Untrainierten.

In der Regel lassen sich im Vorhinein solche körperlichen Beschwerden und Risikofaktoren durch den regelmäßigen Besuch einer Tauchtauglichkeitsuntersuchung abklären. Aus diesem Grund ist das zusammen von aqua med und der Deutschen Sporthochschule Köln durchgeführte Forschungsprojekt fit2dive entstanden. Dieses Projekt gibt den Teilnehmern durch einen praktischen Leistungstest Aufschluss über die persönliche Fitness und wird sich durch die wissenschaftlichen Erkenntnisse (hoffentlich) positiv auf die Tauchsicherheit auswirken (Näheres weiter unten).

70% aller Todesfälle unter Wasser sind gar keine Tauchunfälle, sondern meist internistische Zwischenfälle (eine schwere Arrhythmie führt an Land zur Bewusstlosigkeit, unter Wasser zum Ertrinken). Auch hier finden sich weiter unten einige Beispiele.

- 5) Unkenntnis der komplexen Vorgänge

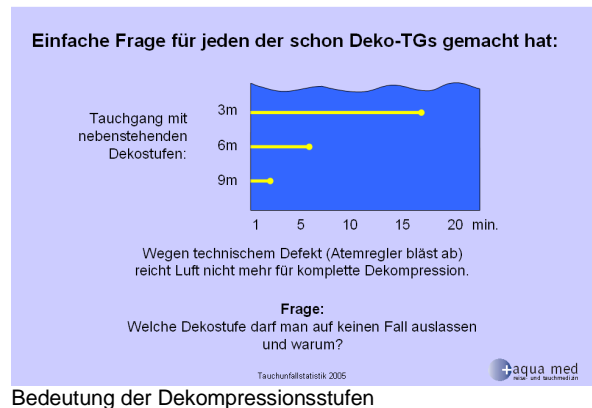
Während eine Großzahl der Taucher reine Nullzeittauchgänge zu Erholungszwecken betreiben, haben viele andere aber auch schon dekompensionspflichtige Tauchgänge durchgeführt. Hier können wir an einigen Tauchunfällen aber zeigen, dass oftmals die Ausbildung hierfür unzureichend war.

Folgendes Beispiel soll dies einmal verdeutlichen:

Jeder der bereits einen Dekotauchgang gemacht hat möge sich bitte einmal vorstellen, er sei in folgender Situation:

Ein Tauchgang mit den, wie beschrieben, erforderlichen Dekompressionsstufen muss vorzeitig abgebrochen werden, weil z.B. Luftverlust durch einen abblasenden Atemregler so stark auftritt, das nicht mehr alle Dekostufen eingehalten werden können. Schlagartig befindet man sich in der Situation, dass zwangsweise eine Dekostufe verkürzt oder ausgelassen werden muss.

Nun stellt sich die Frage, welche Dekostufe auf jeden Fall durchgeführt werden muss, um das Gesamtrisiko zu vermindern?



Bevor weiter gelesen wird sollte jeder für sich diese Frage beantworten, denn unter Wasser kann man nicht in einem Skript nachlesen, wie man sich verhalten soll.

Hier zeigt sich bereits, dass viele Leute zwar vielleicht meinen die Antwort zu wissen, sich aber dessen sehr unsicher sind. Während jeder Pilot lernt, wie er sich bei einem Motorausfall zu verhalten hat, sind Taucher oftmals nicht soweit ausgebildet, dass sie mit solchen schwierigen Situationen vernünftig umgehen können.

Hier zeigt sich, dass wir Taucher oftmals Tauchgänge durchführen, für die wir in kritischen Situationen nicht die erforderliche Ausbildung haben.

Merke:

Wenn ein Tauchgang durch Zeit, Tiefe oder Temperatur dekopflüchtig wird bedeutet dies, dass in der Auftauchphase durch den sinkenden Druckgradienten Microbubbles ausperlen und auf den vorgegebenen Dekostufen abgebaut werden können. Am wichtigsten sind dabei die tiefen Dekostufen.

Bei Auslassung würden sich die noch leicht durch die Lunge zu eliminierenden Microbubbles zu größeren und beständigeren Gasgebilden ausdehnen und könnten nicht mehr ausreichend abgebaut werden. Da der kritische Übersättigungsdruck bereits überschritten ist, entstehen in der weiteren Auftauchphase zusätzliche Gasblasen, die durch eine Einhaltung der tieferen Stopps eventuell gar nicht den Schwellenwert zum heraustreten aus der Lösung erreicht hätten.

Todesfälle beim Tauchen 2006

Fall 1: 62 J. Orientierungsverlust beim Eistauchen  
~~Fall 2:~~ 48 J. Tod ca. 15 m vom Eisrand entfernt > v.a. Kammerflimmern  
Fall 3: 46 J. Panik durch Tod des Partners, mit Leine und Partner verheddert  
~~Fall 4:~~ 54 J. Herzinfarkt beim Ausstieg  
~~Fall 5:~~ 58 J. Beim beladen des Wagens nach dem TG Tod umgefallen > Infarkt  
~~Fall 6:~~ 38 J. bei Strömungstauchgang abgetrieben und Ertrunken > Erschöpfung

Tauchunfallstatistik 2006 aqua med

Kritische Betrachtung der Todesfälle beim Tauchen

An dieser Stelle möchten wir noch einmal deutlich darauf hinweisen, dass nicht jeder tödliche Unfall beim Tauchen als Tauchunfall bezeichnet werden darf. Exemplarisch sei dies an 6 im Jahre 2006 unter Wasser verstorbenen Tauchern dargestellt. Alle wurden im Internet oder in der Presse als tödliche Tauchunfälle deklariert. Bei 4 der „tödlichen Tauchunfälle“ lagen allerdings gesundheitliche Einschränkungen oder akute internistische Notfälle (z.B. Herzinfarkt) zu Grunde.

Unter <http://www.aqua-med.de/notfallfilm> kann man im aktuellen Notfallfilm einen vergleichbaren Unfallhergang beobachten. Lungenüberdruckbedingungen können in der Auftauchphase zu Bewusstlosigkeiten führen, die man dann als valsalvabedingte Synkope bezeichnet. Schätzungsweise jeder 20. behandlungspflichtige Tauchunfall hatte einen vergleichbaren Verlauf.

Tauchen ist nicht gefährlicher als viele andere Sportarten. Von 6 exemplarischen Todesfällen unter Wasser, die in Veröffentlichungen durchweg als Tauchunfälle dargestellt und daher auch als solche wahrgenommen wurden, hatten nur 2 ihre Ursache wirklich beim Tauchen (und alle beide beim Eistauchen: der erste durch Fahrlässigkeit, der zweite durch tragisches Schicksal):

Fall 1: Ist beim Tauchen in den neuen Bundesländern ohne Sicherungsmaßnahmen unter die geschlossene Eisdecke geraten. Orientierungsverlust und Panik führten zum Ertrinken.

Fall 2: Beim Eistauchen entfernte sich ein Taucher nur ca. 10 m vom Eisrand. Nach 15 Minuten wurde er leblos geborgen. Die spätere Obduktion ergab Herzinfarkt/Kammerflimmern.

Fall 3: Partnerin von Fall 2: hat sich beim Versuch Ihren Partner zu retten in der Sicherungsleine verheddert und ertrank.

Fall 4: Beim Ausstieg aus dem Wasser fiel dieser Taucher Bewusstlos um und verstarb etwas später. Als Ursache wurde ein Herzinfarkt festgestellt.

Fall 5: Ca. 40 min. nach dem Tauchgang erlitt dieser Mensch einen tödlichen Infarkt, während er bei dem Beladen seines Wagens war.

Fall 6: Ist beim Strömungstauchen abgetrieben und vor Erschöpfung ertrunken.

Es muss immer wieder darauf hingewiesen werden, dass unter Wasser nicht identische Voraussetzungen wie an Land herrschen. So kann z.B. eine plötzlich eintretende Synkope (Bewusstlosigkeit) an Land mehrfach gut überstanden werden, dennoch wird sie beim Tauchen unweigerlich zum Verlust des Atemreglers führen und ein Ertrinken auslösen. Ähnliche Abläufe sind auch schon aus Herzrhythmusstörungen oder Asthmaanfällen entstanden. Zusätzlich ist beim Tauchen der Weg zur Oberfläche noch selbstständig oder unterstützt zurück zu legen, während der Notarzt an Land nahezu jedes Gelände erreichen und direkt vor Ort tätig werden kann.



Aktuelle Forschung zum Mitmachen

Aus der oben schon erwähnten zunehmenden Beobachtung, dass gesundheitliche Faktoren für das Entstehen von Tauchzwischenfällen verantwortlich sind, entstand eine Zusammenarbeit von aqua med mit der Deutschen Sporthochschule Köln, um diesen Zusammenhang näher zu erforschen. An dem wissenschaftlichen Forschungsprojekt fit2dive können ausgebildete Divemaster und Tauchlehrer mitwirken. Hier werden Taucher unter kontrollierten Bedingungen bei Tauchgängen körperlich ausbelastet.

Die für die Tauchunfallforschung bedeutsamen Ergebnisse wurden erstmalig im Januar 2009 veröffentlicht. Nähere Informationen und die aktuellen Termine stehen im Internet unter [www.fit2dive.eu](http://www.fit2dive.eu) zur Verfügung.

Tauchsicherheit geht uns alle an. Nur durch eine enge Zusammenarbeit lassen sich Gefährdungsquellen analysieren und entschärfen. Durch den deutlich hervortretenden Risikofaktor der Tauchergesundheit können wir nur erneut dazu aufrufen, regelmäßig untersucht und in guter Tagesform seinem Hobby nachzugehen. Eine Beteiligung am fit2dive Projekt liefert nicht nur wissenschaftliche Erkenntnisse für die Allgemeinheit – es vermittelt vielmehr Informationen über die eigene Leistungsfähigkeit und der Spass kommt auch nicht zu kurz.