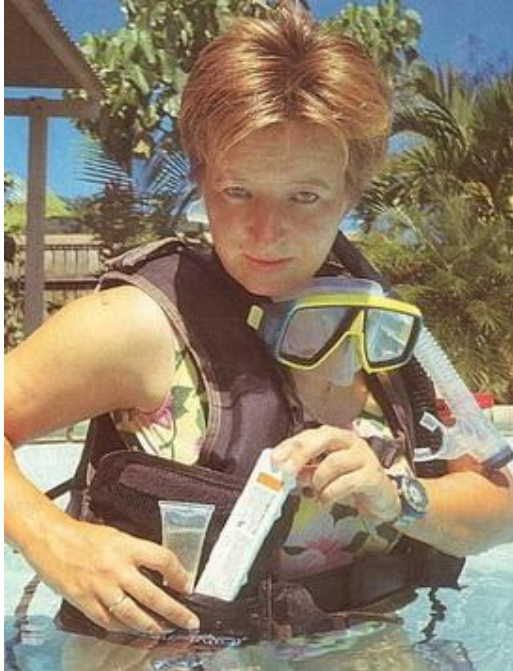


## Was geht?



### Tauchen für Diabetiker – durchaus möglich!

Bis vor einigen Jahren galten Diabetiker grundsätzlich als tauchuntauglich. Dies hat sich inzwischen geändert. Anke Fabian, Tauchmedizinerin und DiveInside- Autorin, klärt über Entwicklungen auf, zeigt die Risiken beim Tauchen mit Diabetes Mellitus und gibt betroffenen Tauchern und deren Tauchpartnern Tipps.

*Bericht von Dr. Anke Fabian*

### Basisinfo Diabetes mellitus

Diabetes mellitus (DM) oder „Zuckerkrankheit“ ist die Bezeichnung für eine Gruppe von Stoffwechselerkrankungen, welche alle das Hauptsymptom einer Überzuckerung des Blutes, meist verbunden mit Ausscheidung von Zucker im Urin gemeinsam haben.

Der Blutzuckerspiegel wird durch das Hormon Insulin geregelt. Es wird in der Bauchspeicheldrüse produziert und ist für die Aufnahme der Glucose (Zucker) aus dem Blut in die Körperzellen verantwortlich. Jede Zelle braucht Zucker als Energiequelle. Besteht Insulinmangel oder ist die Zelle gegen Insulin resistent, fehlt der nötige „Brennstoff“ für den Körperstoffwechsel. Im Blut zirkulierende Glucose, die nicht verstoffwechselt werden kann, ist nicht nur nutzlos, sondern richtet auch dauerhafte Schäden an.

Insulinmangel kann durch Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse oder erblich bedingt durch Autoimmunerkrankungen entstehen. Eine Insulinresistenz entwickelt sich demgegenüber erst im Laufe der Zeit. Übergewicht ist hier einer der größten Risikofaktoren. Diabetes mellitus kann aber auch im Rahmen von anderen Erkrankungen auftreten, bei Schwangerschaft oder durch Medikamente. Man kann zwischen einem „Insulin- pflichtigen“ Diabetes mit externer Insulinzufuhr und einer Blutzuckerkrankheit ohne externe Insulingabe unterscheiden. Von Ärzten wird meistens die Einteilung Diabetes Typ 1 oder 2 vorgenommen:

- Typ-1-Diabetes mellitus: Zerstörung der Insulin- produzierenden Zellen der Bauchspeicheldrüse durch eine Autoimmunerkrankung führt zum absoluten Insulinmangel. Oft manifestiert sich dieser Erkrankungstyp schon im Kindesalter, in der Pubertät oder im jungen Erwachsenenalter.
- Typ-2-Diabetes mellitus: Hierbei handelt es sich um eine Störung, bei der Insulin zwar vorhanden ist, an seinem Zielort, den Zellmembranen, aber nicht richtig wirken kann (Insulinresistenz). In den ersten Krankheitsjahren kann die Bauchspeicheldrüse dies durch die Produktion hoher Insulinmengen kompensieren. Irgendwann kann die Bauchspeicheldrüse die überhöhte Insulinproduktion nicht mehr aufrechterhalten. Die produzierte Insulinmenge reicht dann nicht mehr aus, um den Blutzuckerspiegel zu kontrollieren, und der Diabetes mellitus Typ 2 wird manifest. Größter Risikofaktor ist das Übergewicht.

**Weitere geläufige Ausdrücke sind**

- jugendlicher Diabetes oder „juvener Diabetes mellitus“ ist die veraltete Bezeichnung für Typ-1-Diabetes.
- Altersdiabetes oder „Erwachsenendiabetes“ wurde früher der Typ-2-Diabetes genannt. Beide Begriffe sind noch weit verbreitet, entsprechen jedoch nicht dem Stand der Wissenschaft und sind deshalb auch in den aktuellen Klassifikationen nicht mehr enthalten.

Die Inzidenz (Häufigkeit der Diagnose) liegt in Deutschland bei 7-8% aller Erwachsenen – mit steigender Tendenz.

**Mögliche Folgeerkrankungen bei langfristig zu hohen Blutzuckerwerten sind:**

- 75,2 % Bluthochdruck
- 11,9 % Diabetische Netzhautveränderungen
- 10,6 % Nervenschädigungen
- 9,1 % Herzinfarkt
- 7,4 % periphere Arterielle Verschlusskrankheit (pAVK)
- 4,7 % Schlaganfall
- 3,3 % Niereninsuffizienz
- 1,7 % diabetisches Fußsyndrom (schlecht heilende Wunden)
- 0,8 % Amputation
- 0,3 % Erblindung

**HbA1c**

Der HbA1c-Wert ist ein Langzeit-Blutzuckerwert, mit dem der durchschnittliche Blutzuckerspiegel der letzten sechs bis zehn Wochen ermittelt werden kann. Durch seine Bestimmung können Blutzuckerspitzen erkannt werden. Allerdings bilden sich kurzfristige Überzuckerungen und Unterzuckerungen kaum ab. In der Diabetestherapie ist das Ziel, einen HbA1c-Wert zu erreichen, der möglichst nahe am Normbereich liegt, da dann ein weitgehender Schutz vor Folgeschäden besteht. Die Bestimmung des HbA1c ist ein wichtiges Kriterium bei der Tauchtauglichkeitsuntersuchung. Der Wert sollte optimalerweise zwischen 5,5 – 6,5% liegen (Tabelle 1+2) Für die Tauchtauglichkeitsuntersuchung ist ein Wert unter 9% zwar nicht optimal, aber ausreichend. Für den Tauchsport ist eine akute Unterzuckerung viel gefährdender als eine Überzuckerung in der Vergangenheit.

**Tauchtauglichkeit**

Bis vor einigen Jahren galt ein Diabetiker – egal welchen Typs –grundsätzlich als tauchuntauglich. Der erste internationale Tauchkurs für Typ 1-Diabetiker 1996 in Papua-Neuguinea widerlegte dieses Urteil jedoch. (Mellitus Lauf Heft 1, März 1996). Nochmals hingeschaut haben dort sieben Diabetiker und sieben nichtdiabetische Kontroll-Tauchpartner unter der Leitung der IDAA (International Diabetic Athletes Association) (Bild 1), sowie der IAHD (International Association for Handicaped Divers). (Bild 2)

Zentrale Frage dieser Studie war: Gibt es Bedingungen, unter denen auch Diabetiker sicher tauchen können?

Antwort: Ja – es gibt Bedingungen, unter denen auch Diabetiker tauchen können. Eine absolute Sicherheit, dass nichts passiert, gibt es jedoch nicht – aber die hat noch nicht einmal ein sonst gesunder Taucher. Und – natürlich ist auch nicht jeder Diabetiker tauchtauglich.

Grundsätzlich stellt es kein größeres Problem dar, wenn Menschen mit Diabetes Sport treiben, vorausgesetzt, dass einige wichtige Punkte beachtet werden. Dies gilt besonders für das Tauchen, da hierbei die kleinste diabetische Entgleisung unter Wasser erhebliche Konsequenzen nach sich ziehen kann, vor allem bei einer **Unterzuckerung**. Durch Anstrengung oder Stress unter Wasser kommt es zu einem erhöhten Bedarf und Verbrauch an Glucose, der nicht mehr kompensiert werden kann. Das kann beim Diabetiker schnell zu einer Unterzuckerung und nachfolgenden Ohnmacht führen. Die Gefahren beim Tauchen liegen – wie bei allen gesundheitlichen Störungen unter Wasser – im Ertrinkungstod. Darüber hinaus besteht beim Diabetiker jedoch eine höhere Gefährdung, eine Dekompressionserkrankung zu erleiden. **Durch den erhöhten Blutzuckerwert wird die Nierenfunktion angeregt. Zusammen mit der trockenen Atemluft und der schon vorhandenen sogenannten Taucherdiurese (Wasserausscheidung) wird es mit dem Wasserhaushalt kritisch. Eine weitere vermehrte Wasserausscheidung und „dickflüssigeres“ Blut können die Folge sein. Das Risiko eines Dekompressions-Unfalls steigt dabei dramatisch an.**

### **Es gibt einige generelle Voraussetzungen für die Tauchtauglichkeit beim Diabetiker**

- Mindestalter ist 18 Jahre (nur in Ausnahmefällen und im Rahmen speziell betreuter Ausbildungsprogramme auch schon mit 16 Jahren)
- Diabetische Kinder sind vom Tauchsport ausgeschlossen
- Der Taucher sollte auch sonst regelmäßig an Land Sport treiben und eine gute körperliche Leistungsfähigkeit besitzen
- Erfahrung und Zuverlässigkeit im Umgang mit der Erkrankung und regelmäßige Blutzuckerkontrollen (mindestens 4x täglich)
- Frühestens ein Jahr nach Beginn einer Insulintherapie
- Frühestens drei Monate nach Beginn einer oralen antidiabetischen Medikation (Tabletten)
- Keine Blutzuckerentgleisungen in den letzten 12 Monaten in jedwede Richtung
- HbA1c muss im Normbereich liegen (< 9% –abhängig vom Normalwert des bestimmenden Labors)
- Es dürfen keine Folgeerkrankungen vorliegen (s.o.)
- Einhaltung der auch sonst gültigen Gesundheitskriterien für Taucher
- Die Tauchtauglichkeit sollte bestenfalls von einem Diabetologen in Zusammenarbeit mit einem erfahrenen Taucherarzt festgestellt werden
- Die Untersuchung ist jährlich zu wiederholen –auch bei unter 40-Jährigen

Die Tauchtauglichkeitsuntersuchung beim Diabetiker ist deutlich aufwendiger als beim Gesunden. Neben den üblichen Untersuchungen (siehe DiveInside Ausgabe März 2010) muss nicht nur der aktuelle Status quo erfasst werden, sondern auch „in die Vergangenheit“ geschaut werden. Es reicht keinesfalls, den aktuellen Blutzuckerwert zu bestimmen! Er ist nur eine Momentaufnahme und sagt nichts über die Zeit davor. Das HbA1c löst diese Probleme, denn es erlaubt, mit einer einzigen Blutabnahme den (durchschnittlichen) Blutzucker der letzten Monate zu bestimmen. Man schaut damit gewissermaßen in die Vergangenheit (HbA1c < 9% zum Untersuchungszeitpunkt). Des weiteren sollten bei Erwachsenen Folgeerkrankungen ausgeschlossen und die körperliche Leistungsfähigkeit überprüft werden. Ein Belastungs- EKG ist obligat und muss unauffällig sein. Unter Umständen bedeutet dies weitere Arztbesuche (Augenarzt, Kardiologe, etc...) ohne die jedoch im Zweifelsfall das „süße Vergnügen unter Wasser“ nicht erlaubt werden kann.

### **Verhalten vor, während und nach dem Tauchens**

Ist die Tauchtauglichkeit gegeben, kann es losgehen – aber die Voraussetzung für einen Tauchurlaub ohne unerwünschte Zwischenfälle ist eine sorgfältige Vorbereitung.

Dazu gehört zunächst die genaue Aufklärung und Beratung des Probanden über die tauchsportspezifischen Gegebenheiten und Gefahren beim Tauchen mit Diabetes. Vor und nach dem Tauchen müssen gewisse Punkte eingehalten werden. Dazu gehört Disziplin und Verantwortung. Es ist die Aufgabe des beratenden Arztes, herauszufinden, ob der Taucher über die notwendige Zuverlässigkeit verfügt. Die Anschaffung eines speziellen Logbuchs für Diabetiker ist empfehlenswert. Neben den normalen Daten des Tauchganges können auch die individuellen Erkrankungswerte erfasst werden und man hat alles auf einen Blick (*siehe nachfolgendes Formularbeispiel*):



**Diabetes Tauch Logbuch**

Datum: / /

Zeit	Blutzucker	Bolus	VZinsulin/ Basal rate	BE	Einheiten/BE	Bemerkungen/ Reduktion %

**Tauch-Planung:**

	-60	-30	0	nach
Blutzucker				
BE				
Puls				
Blutdruck				
Hämatokrit				
Flüssigkeit				

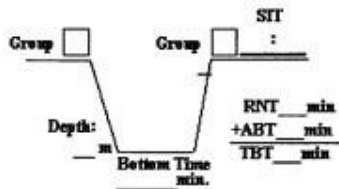
Start des Tauchgangs:	:
= Zeitabstand nach Injektion	
Normalinsulin	Min
Analoginsulin	Min
Verzögerungsinsulin	Min
Basalratenreduktion	Min
Ende des Tauchgangs	:

**Tauchgang:**

Nummer:    Ort:   Land/Boot/Wrack/Strömung/Nacht/anderes:    
 Sicht:   Wassertemperatur:    
 Wetter:   Meer:   Anzug:   Gewichte:   kg  
 BUDDY:   informiert über:  

**TAUCHPROFIL:**

Glucagon  Hyposymptome  Hypoglyc  Notfalltherapie



**Kommentare:**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Gesamt Tauchzeit:   h   min

Tauchlehrer: \_\_\_\_\_

Tauchpartner: \_\_\_\_\_

© IDAA

Das Thema der Blutzuckererkrankung muss in der Tauchbasis offen besprochen werden. Ein diabetischer Taucher darf niemals einen Diabetiker als Tauchpartner haben, und der Buddy muss über die ersten Anzeichen einer Unterzuckerung (Hypoglykämie) genau informiert werden (Unruhe, Benommenheit, Unwohlsein, Heißhunger, Konzentrationsschwäche) und auch aufmerksam auf diese Symptome achten. Vorsicht: Die beginnenden Anzeichen einer Hypoglykämie können denen eines Tiefenrausches stark ähneln! Der Tauchpartner muss mit den Notfallmaßnahmen unter Wasser und an Land vertraut sein. Am besten man übt die Einnahme von Zuckerlösung aus der Tube oder dem Scuda einmal zusammen entspannt im Flachwasser, bevor es tiefer geht. Es sollte jemand an Land sein, der sich zutraut, eine Injektion in den Muskel zu verabreichen. Ein Diabetiker sollte übrigens nie die klassische Rolle eines Dive-Guides oder Tauchlehrers bekleiden. Im Ernstfall kann er unter Umständen selbst hilfebedürftiger sein als einer seiner Schüler, und adäquate Hilfe ist dann kaum zu erwarten.

### **Für alle Fälle gerüstet**

Für den Fall der Fälle sollte man eine Notfallequipment griffbereit bei sich tragen. Sie sollte enthalten:

- Mindestens zwei Tuben mit Glukosepaste (z.B. Jubin). Eine trägt der Diabetiker selbst, eine der Partner. Eine weitere Möglichkeit ist der Unterwasser-Trinkbeutel „SCUDA“, in den ein zuckerhaltiges Getränk eingefüllt wird (Fruchtsaft o.Ä.) und aus dem bei Bedarf auch während des Tauchgangs getrunken werden kann.
- Notfallmedikamente (z.B. ein Hypokit Glukagon zur intramuskulären Injektion).
  - Glukosesticks zur Bestimmung des Blutzuckerspiegels.
  - Möglichkeit, im Notfall Hilfe zu holen (Handy).
- Sonstiges Equipment (Sauerstoff, etc.), das bei keinem Tauchgang fehlen sollte.



Der Unterwassertrinkbeutel SCUDA

Darüber hinaus sollten die Dauer und die Intensität des geplanten Tauchgangs mit dem Partner durchgesprochen sein, der gegenseitige Trainingszustand bzw. die Taucherfahrung abgeklärt und das vor Ort herrschende Klima, die Wasser- und Landtemperatur sowie die eventuell abweichende Tageszeit beachtet werden.

### Verhaltensregeln:

#### Verhaltensregeln:

- Blutzuckerkontrollen 60 min, 30 min vor dem Tauchgang und nach dem Tauchgang
- Blutzuckerwerte ca. 150mg% vor dem Tauchgang
- Mindestens 2 Liter Flüssigkeit innerhalb von ca. 2 Stunden vor dem Tauchgang trinken
- Mitnahme von Zuckerpräparaten (Jellin Jubin, Scuda- Unterwaseer-Trinkbeutel mit gezuckerter Flüssigkeit)
- Tauchgangszeit nicht länger als 60 Minuten
- Maximale Tiefe 30 Meter
- Vermeiden von Anstrengung und Kälte
- Keine Dekompressionspflichtigen-, Höhlen- oder Wracktauchgänge. Der Aufstieg muss unverzüglich möglich sein.
- Zeigen sich Symptome einer Unterzuckerung (Hypoglykämie), muss der Tauchgang sofort abgebrochen werden.
- Konservative Profile mit Nullzeittauchgängen
- Ausreichende Flüssigkeitszufuhr nach dem Tauchgang
- Maximal zwei Tauchgänge am Tag
- Öfter Tauchpausen einlegen, z.B. einen tauchfreien Tag nach drei Tauchtagen, damit sich der Körper wieder vollständig erholen kann
- Absolutes Alkoholverbot
- Genaue Dokumentation der Tauchgangsdaten und Blutzuckerwerte
- Bereitstellung von Glukagon als Notfallpräparat

*Grundsätzlich muss auch der Tauchpartner mit dem Diabetes vertraut sein. Er muss wissen, wie in **Notfallsituationen Glukose oral oder Glukagon als intramuskuläre Injektion verabreicht werden kann.***

Die Schwierigkeit beim Tauchen liegt für Menschen mit Diabetes darin, während des Tauchganges nicht zu stark zu überzuckern und erst recht nicht zu unterzuckern. Um zu niedrige Blutzuckerwerte im Wasser zu vermeiden, sind hohe Blutzuckerwerte vor dem Tauchgang erforderlich (ca. 150 mg%). Diese verstärken noch die Dehydrierung, die beim Tauchen ohnehin auftritt. Für einen Taucher mit Diabetes bedeutet dies, konkret darauf zu achten, dass einerseits die Blutzuckerwerte nicht zu hoch sind, um nicht zu viel Flüssigkeit zu verlieren, andererseits müssen sie ausreichend hoch sein, um nicht zu unterzuckern.

Dabei reicht es nicht aus, nur den direkten Blutzuckerwert unmittelbar vor dem Tauchgang zu messen, sondern man muss seine Tendenz wissen, d.h. ob der Blutzucker konstant ist, steigt oder fällt. Deshalb muss er eine Stunde, eine halbe Stunde und direkt vor dem Tauchgang gemessen und ggf. korrigiert werden. Auch nach dem Tauchen sind weitere Blutzuckermessungen erforderlich.

**Fazit**

Das Tauchen erfordert von einem Menschen mit Diabetes sehr viel Vorbereitung. Dennoch schließen sich Diabetes und Tauchen nicht aus, wie man lange Zeit vermutete. Sofern die Sicherheitsregeln beachtet werden, steht dem Eintauchen in die faszinierende Unterwasserwelt nichts mehr im Wege: Das Vergnügen im kühlen Nass kann also beginnen!

Bisher sind jedoch die wenigsten Tauchbasen auf Diabetiker eingestellt und schon gar nicht mit den Besonderheiten vertraut. In der Tauchlehrerausbildung findet dieses Thema leider nur wenig oder gar keine Beachtung. Aus diesem Grunde werden Diabetiker als Taucher oftmals abgelehnt. Einige Tauchbasen bieten jedoch inzwischen spezielle Tauchkurse für Diabetiker an. Bei Tauchanfängern sollte allerdings die Gruppengröße klein gehalten werden und niemals mehr als ein Diabetiker dabei sein.

**Weitere Informationen:**

Adressen und weitere Informationen – auch über Tauchkurse –erhaltet ihr unter

- [Internationalen Vereinigung diabetischer Sportler](#)
- [www.taucher.net/redaktion/6/Tauchen\\_mit\\_Diabetes\\_4.html](http://www.taucher.net/redaktion/6/Tauchen_mit_Diabetes_4.html)
- [www.diabeticus.de/berichte/mr001.html](http://www.diabeticus.de/berichte/mr001.html)
- [www.diabeticus.de/berichte/thurm001.html](http://www.diabeticus.de/berichte/thurm001.html)