

Frenzel-Fattah Druckausgleichs-Workshop

Schritt für Schritt Anleitung zum optimalen Druckausgleich für Frei- und Gerätetaucher.

Verfasser: Eric Fattah, Copyright 2001, 2006
Bearbeitung: Peter Scott, 2006
Deutsche Übersetzung: Siegfried Glaser, 2010

Kommentare, Fragen und Anregungen für zukünftige Überarbeitungen sind willkommen. Bitte teilen Sie uns Ihre Gedanken per Email an info@liquivision.ca mit. Fühlen Sie sich frei dieses Dokument weiterzugeben oder zu übersetzen, solange es nicht verändert wird. Wenn Sie es übersetzen, lassen Sie es bitte den Autor wissen, damit es auf der Website von Liquivision verlinkt werden kann.

<http://www.liquivision.ca/Frenzel.doc>

Haftungsausschluss: Jegliches Freitauch-, Atemanhalte- und Gerätetauchtraining sollte immer in Anwesenheit eines qualifizierten Tauchpartners oder Instruktors durchgeführt werden. Führen Sie die in diesem Workshop beschriebenen Techniken immer mit einem Partner aus. Dieses Dokument ist ausschließlich für Unterhaltungs- und Nachschlage-Zwecke gedacht.

Inhaltstabelle

EINFÜHRUNG.....	2
ÜBERBLICK ÜBER DIE WICHTIGSTEN DRUCKAUSGLEICHS-TECHNIKEN.....	2
PHYSIOLOGIE DES DRUCKAUSGLEICHS	5
DIE FRENZEL-TECHNIK IN AKTION	6
DIE FRENZEL-FATTAH-MOUTH-FILL-TECHNIK SCHRITT FÜR SCHRITT	11
ANHANG A: WIE MAN DIE LUNGE PACKT	13

Einführung

Eric Fattah verfasste das "Frenzel Fattah Equalizing Document" um die Frenzel Technik und seine Strategien für den Druckausgleich weit unter der durch das residuale Lungenvolumen (80m+) zu erklären. Seit es über das Internet verfügbar gemacht wurde, haben schon während der ersten fünf Jahre mindestens zehntausend Personen von seiner Anleitung für den Druckausgleich mit Frenzel und Mouth-Fill profitiert.

Der Hauptnutzen beim Erlernen der Frenzel und der Frenzel-Fattah-Mouth-Fill-Technik ist es, die Anstrengung und die Gesundheitsrisiken zu vermindern, die mit dem "kneifen und blasen" oder Valsalva Druckausgleich einhergehen. Das sorgfältige Erlernen der in diesem Dokument beschriebenen Techniken sollte Sie schlussendlich in die Lage versetzen, den Druckausgleich unbewusst durchzuführen, was einen Schlüssel zum entspannten und effizienten Freitauchen darstellt.

Gerätetaucher können ebenfalls von der Frenzel-Technik profitieren. Obwohl Gerätetaucher über mehr Zeit und ausreichend Luft für den Druckausgleich verfügen, kann der Druckausgleich durch "kneifen und blasen" Verletzungen am empfindlichen Gewebe des Mittelohrs, des Trommelfells oder der Lunge verursachen. Der Frenzel-Druckausgleich funktioniert unverzüglich und ist viel sicherer.

Die Frenzel-Fattah-Mouth-Fill-Technik macht auch das Tauchen mit leerer Lunge oder am funktionalen Residualvolumen (FRV bzw. FRC) zu einem praktikablen Tauchstil. Die Mouth-Fill-Technik erlaubt es trainierten Freitauchern, Tiefen unterhalb der Grenzen des Freizeittauchens zu erreichen. Normalerweise wären solche Tauchgänge nur mit der riskanteren Technik des Flutens der Nebenhöhlen und des Innenohrs mit Salzwasser möglich.

Sicherheitshinweis: Wenn Ihre Tauchtiefe aktuell durch den Druckausgleich limitiert ist, können die Techniken in diesem Dokument, korrekt erlernt, Ihre potentielle Tauchtiefe in kurzer Zeit dramatisch erhöhen. Bitte lassen Sie beim Vorstoß in neue Tiefen Vorsicht walten, da alle Risiken, die normalerweise mit dem Freitauchen assoziiert werden, nach wie vor gelten! Gewaltsamer Druckausgleich in der Tiefe mithilfe des Zwerchfells kann die Wahrscheinlichkeit von Ohr- und Lungen-Barotraumas erhöhen. Das Tauchen am FRV/FRC oder mit leerer Lunge kann ebenfalls in Lungen-Barotraumas, Blackouts und/oder Tod durch Ertrinken resultieren.

Diese Überarbeitung des Druckausgleichs-Dokuments enthält folgende Änderungen:

- Video-Demonstrationen
- Zusätzlicher Inhalt
 - Überblick über die wichtigsten Druckausgleichs-Techniken
 - Strategien zum Verbessern der Mouth-Fill-Technik

Überblick über die wichtigsten Druckausgleichs-Techniken

Valsalva (kneifen und blasen)

Beschreibung: Um den Druckausgleich im Innenohr und/oder der Maske durchzuführen, kneifen Sie beide Nasenlöcher mit den Fingern zu und erzeugen durch Zusammenziehen der Bauch- und Brustmuskulatur Druck, als ob Sie Luft ausblasen würden. Luft wird in die Eustachischen Röhren gepresst und gleicht den externen Druck des Wassers aus.

Vorteile: Einfach zu erlernen.

Nachteile: Verschwendet viel Luft. Benötigt viel Zeit um beide Ohren während eines schnellen Abstiegs auszugleichen. Erfordert in größeren Tiefen große Anstrengungen im Bauch- und Brustbereich, was in Verletzungen resultieren kann.

Sicherheitshinweise: Kann auf Tiefe Barotraumata an Ohr und/oder Lunge verursachen. Nicht effektiv für Tiefen unterhalb der durch das residuale Lungenvolumen des Tauchers gesetzten Grenze.

Freihändig (willkürliches öffnen der Eustachischen Röhren)

Beschreibung: Öffnen Sie während des Abstiegs Ihre Eustachischen Röhren durch Anspannen der umgebenden Muskeln. Die Eustachischen Röhren öffnen sich dabei nicht wirklich. Vielmehr hindern sie die Muskeln daran, sich mit zunehmendem Wasserdruck zusammenzuziehen. Das begünstigt den Transport von Luft aus der Lunge zu den Eustachischen Röhren und damit das Aufrechterhalten eines entsprechenden Luftdrucks.

Vorteile: Ideal für Stromlinienform und Energieeinsparung. Bei korrekter Ausführung sicherer als andere Techniken.

Nachteile: Erfordert Training der Muskeln um die Eustachischen Röhren. Diese Technik ist für manche Taucher durch zu kleine Eustachische Röhren schwer oder gar nicht erlernbar. Für effektiven Druckausgleich kann ein langsamerer Abstieg erforderlich sein. Normalerweise nicht unter der Grenze anwendbar, die durch das residuale Lungenvolumen des Tauchers gesetzt ist.

Frenzel (über das Zwerchfell)

Beschreibung: Durch das Sammeln von Luft im Mund, Schließen des Kehldeckels und Öffnen des Gaumensegels kann Luft in die Eustachischen Röhren gedrängt werden, indem mit Mund, Wangen und Zunge positiver Druck erzeugt wird.

Vorteile: Komfortabel. Sicherer als die Valsalva-Technik und exzellent für die Stromlinienform, wenn man Fluid-Goggles und eine Nasenklammer verwendet. Erlaubt moderate bis schnelle Abtauchgeschwindigkeiten. Frenzel ist, mit passendem Training und Anpassungen des Brustkorbs, auch auf Tiefen unterhalb des residualen Lungenvolumens effektiv.

Nachteile: Erfordert umfangreiches Training und Koordination von Gaumensegel, Stimmritze und Zungenmuskulatur.

Sicherheitshinweise: Es kann leicht das persönliche Limit weit überschritten werden – Lungen- oder Luftröhren-Barotraumatas können die Folge sein.

Frenzel-Fattah-Mouth-Fill

Beschreibung: Identisch zur Frenzel-Technik, außer, dass auf einer bestimmten Tiefe der Mouth-Fill einmalig durchgeführt, und für den restlichen Tauchgang gehalten wird. Das Gaumensegel bleibt offen und Zungen-, Kiefer- und Wangendruck werden aufrechterhalten um konstant einen ausgleichenden Druck gegen den zunehmenden externen Wasserdruck zu bieten.

Vorteile: Zuverlässig auf allen Tiefen. Schnelle Abstiege sind einfach. Effektiv auf Tiefen weit unter dem residualen Lungenvolumen, wobei die Grenze nur durch das Ausmaß des Mouth-Fill gesetzt ist. Ein konstanter Druck kann aufrechterhalten werden, was bedeutet, dass der Druck in den Eustachischen Röhren nie abfällt.

Nachteile: Erfordert umfangreiches Training und Koordination von Gaumensegel, Stimmritze und Zungenmuskulatur.

Sicherheitshinweise: Es kann leicht das persönliche Limit weit überschritten werden – Lungen- oder Luftröhren-Barotraumas können die Folge sein.

"Nasser"-Druckausgleich mit Seewasser oder Kochsalzlösung

Beschreibung: Typischerweise wird mit Fluid-Goggles oder gänzlich ohne Maske getaucht. Wenn eine Nasenklammer getragen wird, wird sie entfernt um Stirn- und Nebenhöhlen vom Wasser fluten zu lassen, wenn nicht länger mit Luft kompensiert werden kann. Man kann wahlweise auch den Frenzel Zungen-Kolben verwenden, um Wasser ins Innenohr zu drücken und das Luftvolumen weiter zu reduzieren. Mit Seewasser oder Kochsalzlösung in den Stirn- und Nebenhöhlen sowie den Eustachischen Röhren ist das Luftvolumen vernachlässigbar, oder zumindest so stark reduziert, dass die Notwendigkeit, weiter mit Luft zu kompensieren, wegfällt.

Es existiert eine weitere Variante (nach Sebastian Murat): Während die Stirn- und Nebenhöhlen geflutet werden, kippt man den Kopf nach hinten in Richtung Oberfläche um das Wasser daran zu hindern, in die Eustachischen Röhren einzudringen. Diese Variante ist nützlich um Probleme, Irritationen oder Infektionen beim Eindringen von Seewasser in die Eustachischen Röhren zu verhindern.

Vorteile: Erlaubt schnelle Abstiege. Effektiv auf Tiefen weit unter dem residualen Lungenvolumen.

Nachteile: Wahrscheinlichkeit von Innenohr-, Stirnhöhlen- und Nebenhöhlen-Infektionen.

Sicherheitshinweise: Erfordert Training um das Einsaugen von Wasser in die Lungen, und damit Ertrinken, zu verhindern.

Weitere Gefahren sind: Schwindelgefühl durch Wasser im und um das Innenohr; Erhöhtes Risiko des Ertrinkens im Fall eines Blackout oder bei LMC (loss of motor control); Es kann leicht das persönliche Limit weit überschritten werden – Lungen- oder Luftröhren-Barotraumas können die Folge sein.

Physiologie des Druckausgleichs

Abbildung 1 zeigt einen Querschnitt durch den menschlichen Kopf.

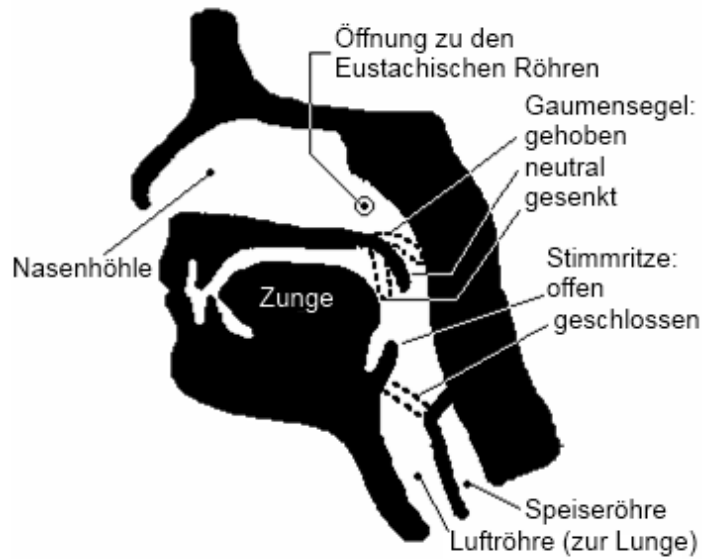


Abbildung 1

- Die zu den Lungen führende Passage wird Luftröhre genannt. Sie kann mithilfe der Stimmritze geöffnet oder geschlossen werden.
- Die zum Magen führende Passage wird Speiseröhre genannt. Sie kann geöffnet oder geschlossen werden, ist aber, außer während des Schluckens, immer geschlossen.
- Der Luftstrom von und zu den Lungen kann durch das Gaumensegel gelenkt werden. Wenn das Gaumensegel, wie oben abgebildet, in neutraler Position ist, kann die Luft frei durch sowohl Nase als auch Mund strömen.
- Ist das Gaumensegel gehoben, so sind die Nasenhöhlen geschlossen und Luft kann nur durch den Mund strömen.
- Ist das Gaumensegel gesenkt, so ist der Durchgang zum Mund abgeschlossen und Luft kann nur durch die Nase strömen.
- Die Öffnungen zu den Eustachischen Röhren befinden sich in den Nasenhöhlen. Der Schlüssel zum Kompensieren der Ohren liegt darin, Luft in die Eustachischen Röhren drängen.

Die Frenzel-Technik in Aktion

Abbildung 2 zeigt einen Querschnitt durch den menschlichen Kopf beim Durchführen der Frenzel-Technik.



Abbildung 2

Die Zunge fungiert als Kolben. Durch das Schieben der Zunge nach hinten und oben wird das gesamte Kehlen-Luftvolumen komprimiert. Die Luft muss ausweichen. Der Weg zur Lunge ist durch die Stimmritze versperrt. Der Weg zum Magen ist durch die geschlossene Speiseröhre blockiert. Die Nase ist durch die Finger verschlossen. Die einzige Ausweichmöglichkeit sind die Eustachischen Röhren. Der Druck der Luft, die in die Eustachischen Röhren gedrängt wird, ist nur durch die Stärke der Zunge begrenzt. Die Zunge ist überaus kräftig. Sie kann genug Druck erzeugen um die Trommelfelle platzen zu lassen.

Durchführen der Frenzel-Technik:

1. Nase zukneifen.
2. Mund mit etwas Luft füllen.
3. Stimmritze schließen.
4. Gaumensegel in neutrale Position bringen.
5. Zunge als Kolben benutzen um Luft nach hinten in Richtung Kehle zu pressen.

Unglücklicherweise wissen nur die wenigsten wie sie Stimmritze und Gaumensegel kontrollieren können und die meisten wissen nicht, wie sie ihre Zunge als Kolben benutzen können. Der Zweck dieses Dokuments ist es, stufenweise Abläufe zu beschreiben um die oben beschriebenen Schritte durchzuführen. Sofern jeder Schritt für sich gemeistert wird, ist der Erfolg garantiert.

Die einzelnen, zu erlernenden Schritte können folgendermaßen aufgeteilt werden:

1. Lernen Sie den Mund mit Luft zu füllen.
2. Lernen Sie die Stimmritze zu kontrollieren.
3. Lernen Sie das Gaumensegel zu kontrollieren.
4. Lernen Sie die "Zungen-Blockade" anzuwenden.
5. Lernen Sie die Zunge als Kolben zu verwenden.
6. Lerne die Stimmritze und das Gaumensegel unabhängig voneinander zu kontrollieren.

7. Fügen Sie die Schritte zusammen.
8. Teste Sie den Vorgang im Wasser.
9. Erlernen Sie fortgeschrittene Varianten.

Schritt 1: Lernen Sie den Mund mit Luft zu füllen

Füllen Sie Ihre Wangen wie einen Ballon, und halten Sie die Luft dort für ein paar Sekunden.

Verwenden Sie dann Ihre Wangen, um die Luft zurück in ihre Lungen zu pressen.

Wiederholen Sie dies mehrere Male, bis sie es auf Wunsch durchführen können.

Um eine komplette Wangenfüllung vorzunehmen, füllen Sie Ihre Wangen bis zum Zerbersten.

Um eine moderate Wangenfüllung vorzunehmen, füllen Sie Ihre Wangen wie sie beginnen sich zu wenden.

Wenn ich schreibe: "Füllen Sie Ihren Mund mit ein wenig Luft.", meine ich damit, führen Sie eine moderate Wangenfüllung durch.

Schritt 2: Lernen Sie die Stimmritze zu kontrollieren.

Es gibt viele Wege um zu lernen wie man die Stimmritze kontrolliert. Führen Sie diese einzelnen Übungen durch um sicherzustellen, dass sie perfekte Kontrolle über die Muskeln haben die sie kontrollieren:

Methode eins: Mit Wasser oder Mundspülung gurgeln.

1. Nehmen Sie einen Schluck Wasser.
2. Neigen sie ihren Kopf zurück, aber erlauben Sie dem Wasser nicht, in ihren Hals zurückzufließen. Schlucken Sie das Wasser nicht.
3. Das Wasser tritt nicht in ihre Kehle ein, weil sie die Stimmritze geschlossen haben.

Methode zwei: Ausatmen und stoppen des Luftstroms.

1. Öffnen Sie Ihren Mund und halten sie ihn weit offen.
2. Atmen Sie aus, aber lassen Sie keine Luft entweichen.
3. In anderen Worten, schließen Sie Ihre Kehle und atmen Sie gegen Ihre geschlossene Kehle.
4. Es tritt keine Luft aus, weil sie ihre Stimmritze geschlossen haben.

Methode drei: Einatmen und stoppen des Luftstroms.

1. Öffnen Sie Ihren Mund und halten sie ihn weit offen.
2. Atmen Sie ein, aber erlauben Sie der Luft nicht in ihre Lungen einzudringen.
3. In anderen Worten, schließen Sie Ihre Kehle und atmen Sie gegen Ihre geschlossene Kehle.
4. Es tritt keine Luft in die Lunge ein, weil sie ihre Stimmritze geschlossen haben.

Methode vier: Stimmritzen-Musik

1. Atmen Sie, wie in Methode zwei, gegen Ihre geschlossene Kehle. Bauen sie weiteren Druck auf.
2. Jetzt, nur für einen Moment, lassen sie Luft durch und stoppen sie wieder. Es sollte ein lustiges, würgendes Geräusch erzeugen.
3. Lassen Sie Luft durch, stoppen Sie sie, lassen sie Luft durch, stoppen Sie sie, wieder und wieder, so schnell wie möglich.
4. Der Muskel, den sie kontrollieren, ist die Stimmritze.

Methode fünf: Stimmritzen-Musik beim Einatmen

Wie bei Methode vier, aber beim Einatmen. Stoppen Sie die Luft, lassen Sie sie durch, stoppen Sie Sie, lassen Sie sie durch.

Wiederholen Sie das Üben der Methoden vier und fünf, bis Sie die Stimmritze gemeistert haben.

Schritt 3: Lernen Sie das Gaumensegel zu kontrollieren.

1. Schließen Sie Ihren Mund.
2. Atmen Sie durch die Nase ein.
3. Atmen Sie durch die Nase aus.
4. Atmen Sie durch die Nase ein.
5. Öffnen Sie Ihren Mund.
6. Atmen Sie **NUR DURCH IHRE NASE** aus; Es sollte **KEINE LUFT** aus ihrem Mund strömen.
7. Atmen Sie **NUR DURCH IHRE NASE** ein; Es sollte **KEINE LUFT** in ihren Mund strömen.
8. Atmen Sie weiter, nur durch die Nase, während sie den Mund offen halten.
9. Jetzt atmen sie **NUR** durch den Mund, ohne Luft durch die Nase strömen zu lassen.
10. Sobald Sie sicher sind, dass sie, mit offenem Mund, nur durch entweder ihre Nase oder ihren Mund atmen können, gehen Sie zum nächsten Schritt über.
11. Atmen Sie tief ein.
12. Öffnen Sie den Mund weit, und halten Sie ihn offen.
13. Beginnen Sie **LANGSAM, NUR DURCH DEN MUND** auszuatmen.
14. Während sie weiter ausatmen, halten sie den Mund **WEIT OFFEN**, und atmen Sie **NUR DURCH DIE NASE** aus.
15. Während sie weiter ausatmen, wechseln sie erneut, und fahren Sie fort, **NUR DURCH DEN MUND** auszuatmen.
16. Atmen Sie weiter langsam aus, und wechseln Sie dabei so schnell wie möglich zwischen Mund und Nase.
17. Versuchen Sie dasselbe, während Sie einatmen. Halten Sie den Mund weit geöffnet, und wechseln Sie rasch zwischen einatmen durch Mund und Nase.
18. Während sie hin und her wechseln, werden Sie fühlen, wie sich an der oberen Rückseite ihrer Kehle etwas Weiches, Fleischiges bewegt. Das ist das Gaumensegel. Sie heben das Gaumensegel um durch den Mund zu atmen, und senken es, um nur durch die Nase zu atmen.
19. Wiederholen Sie die obigen Übungen, bis Sie ihr Gaumensegel auf Wunsch heben oder senken können.
20. Wenn Sie durch Mund und Nase **GLEICHZEITIG** ausatmen, ist das Gaumensegel in **NEUTRALER** Position (weder gehoben noch gesenkt).

Schritt 4: Lernen Sie die "Zungen-Blockade" anzuwenden.

Jetzt müssen Sie lernen, Luftstrom nur mit ihrer Zunge zu stoppen.

1. Beginnen Sie durch den Mund auszuatmen.
2. Stoppen Sie den Luftstrom durch Schließen des Mundes (Ihre Wangen sollten sich augenblicklich füllen).
3. Atmen Sie wieder ein und beginnen sie erneut auszuatmen.
4. Stoppen Sie den Luftstrom durch Schließen der Stimmritze.
5. Jetzt kennen sie bereits zwei Wege um die Luft am Ausströmen durch den Mund zu hindern. – Sie können entweder die Stimmritze oder einfach den Mund schließen.
6. Jetzt müssen Sie einen dritten Weg lernen, um die Luft am Ausströmen durch den Mund zu hindern.

7. Atmen Sie wieder ein und atmen Sie langsam durch den Mund aus, während sie die Englische Silbe "th", wie im Wort "theatre", aussprechen.
8. Nun, während sie die Zunge in dieser Position halten, berühren Sie mit der Spitze ihrer Zunge ihren Gaumen, direkt hinter den Schneidezähnen.
9. Versuchen Sie die Luft daran zu hindern an Ihrer Zunge vorbei zu strömen, indem Sie mit Ihrer Zunge einen Verschluss bilden. Die Spitze ihrer Zunge berührt den Gaumen hinter den Schneidezähnen; Die Seiten ihrer Zunge berühren den Gaumen direkt an der Innenseite ihrer Backenzähne.
10. Wiederholen Sie die obigen Schritte, bis sie die Luft mit ihrer Zunge am Ausströmen durch den Mund hindern können.
11. Stellen Sie sicher, dass Sie sich nicht selbst durch das Schließen der Stimmritze oder Ihres Mundes betrügen. Ihre Lippen sollten **OFFEN** bleiben und ihr Kiefer wird beinahe vollständig geschlossen sein. Die Übung kann durchgeführt werden, wenn der Kiefer vollständig, oder gerade soweit geschlossen ist, dass sich Ihre oberen und unteren Schneidezähne berühren.
12. Wenn Sie es erst einmal geschafft haben, die Luft mit Ihrer Zunge am ausströmen zu hindern, merken Sie sich, was sie mit ihrer Zunge tun. Merken Sie sich die Position der Zunge. Das nennt man die Zungenblockade.

Schritt 5: Lernen Sie die Zunge als Kolben zu verwenden.

1. Falls Sie nicht bereits wissen wie man die Lunge packt, schlagen Sie bitte im Anhang A nach.
2. Sobald Sie Ihre Lunge mühelos und unbewusst packen können, gehen Sie zum nächsten Schritt über.
3. Besorgen Sie sich einen Schnorchel.
4. Nehmen Sie den Schnorchel in den Mund.
5. Kneifen Sie Ihre Nase zu.
6. Packen Sie Ihre Lunge durch den Schnorchel.
7. Sie können hier nicht Ihre Wangen zum Packen verwenden. Sie müssen ihre Zunge benutzen.
8. In anderen Worten, saugen sie Luft durch den Schnorchel und wenden Sie dann die Zungenblockade an. Geben Sie dann Ihre Zunge nach hinten, und drücken Sie die Luft zurück in ihre Kehle und Lunge.
9. Wenn Sie das tun, berühren die Seiten ihrer Zunge ihr Zahnfleisch am Gaumen, an den Backenzähnen.
10. Wenn Sie erst durch den Schnorchel packen können, indem Sie Ihre Zunge wie beschrieben verwenden, haben Sie die Technik gemeistert, Ihre Zunge als Kolben zu verwenden. Nun wissen Sie, wie man Luft mithilfe der Zunge in die Lunge presst.

Schritt 6: Lernen Sie die Stimmritze und das Gaumensegel unabhängig voneinander zu kontrollieren.

Unglücklicherweise sind die Stimmritze und das Gaumensegel gekoppelt, in dem Sinn, in dem Ihre Ohren gekoppelt sind. Es ist schwierig ein Ohr zu bewegen während man das andere stillhält. Ebenso ist es schwer, eine Augenbraue, nicht aber die andere zu bewegen. Wenn Sie eine Augenbraue unabhängig von der anderen bewegen können, dann haben Sie erfolgreich diese beiden Muskeln entkoppelt. Sie können diese beiden Muskeln unabhängig voneinander kontrollieren.

Die Stimmritze und das Gaumensegel sind gekoppelt. Wenn Sie die Stimmritze schließen, werden Sie mit ziemlicher Sicherheit Ihr Gaumensegel heben und damit das strömen von Luft durch die Nase verhindern.

Das ist ein Problem. Um die Frenzel-Technik anzuwenden, müssen sie lernen die Stimmritze zu schließen, während sie das Gaumensegel in der neutralen Position halten. Das kann recht schwierig und zeitaufwändig zu lernen sein und ist oft der problematischste Teil der gesamten Technik.

1. Platzieren Sie Ihren Zeigefinger und Daumen unter ihren Nasenlöchern, so dass ihre Nase ganz sanft verschlossen ist.
2. Es sollte möglich sein durch die Nase auszuatmen. Ihre Nasenflügel sollten sich blähen.
3. Füllen Sie Ihre Wangen vollständig, bis zum Zerspringen.
4. Schließen Sie die Stimmritze.
5. Versuchen Sie Ihre Wangen zusammen zu pressen und Luft **DURCH IHRE NASE** zu drücken.
6. Sie sollten fühlen wie die Luft über Ihren Zeigefinger und Daumen streicht, und Ihre Nasenflügel sollten sich blähen.
7. Wenn die Luft verschwindet ohne dass sich Ihre Nasenflügel blähen, dann ist sie zurück in die Lunge entwichen. In diesem Fall muss Ihre Stimmritze geöffnet gewesen sein.
8. Wenn sich die Luft nirgendwohin bewegt und einfach **FESTSITZT**, bedeutet das, dass ihr Gaumensegel gehoben ist und die Passage durch die Nase blockiert. Wiederholen Sie die Übungen für das Gaumensegel um ein Gefühl für diesen Muskel zu gewinnen.
9. Wiederholen Sie die obigen Schritte und konzentrieren Sie sich dabei auf das Gaumensegel. Halten Sie das Gaumensegel in der **NEUTRALEN** Position. Der einzige Weg um die Wangen zusammenzudrücken und Luft durch die Nase nach außen zu pressen ist, das Gaumensegel in der **NEUTRALEN** Position zu halten.
10. Falls Sie die obige Übung noch immer nicht meistern können, versuchen Sie Folgendes:
11. Kneifen Sie Ihre Nase ganz sanft zu.
12. Atmen Sie 90 % Ihrer Luft durch den Mund aus.
13. Schließen Sie den Mund und atmen Sie die letzten 10 % ihrer Luft in ihre Wangen. Füllen Sie sie bis zum Zerspringen.
14. Schließen Sie die Stimmritze.
15. Jetzt sollten ihre Lungen vollständig leer, und ihre Wangen voll sein. Die Luft sollte in Ihrem Mund eingeschlossen sein, da Ihre Stimmritze geschlossen ist.
16. Atmen Sie nun gegen ihre geschlossene Kehle ein. Natürlich wird keine Luft in ihre Lungen strömen, da Ihre Stimmritze geschlossen ist. Stattdessen werden sie ein unangenehmes Vakuum in ihrer Lunge erzeugen.
17. Halten Sie das Vakuum in der Lunge aufrecht. Versuchen Sie nun Ihre Wangen zusammenzudrücken und die Luft in Ihren Wangen durch die Nase nach draußen zu pressen. Konzentrieren Sie sich auf das Gaumensegel. Entspannen Sie es. Halten Sie es in der neutralen Position. Wenn sie erfolgreich sind wird die Luft durch ihre Nase strömen. Lassen Sie die Luft nicht in Ihre Lunge strömen.
18. Trainieren Sie die obigen Übungen bis sie ihre Wangen fühlen, die Stimmritze schließen, die Wangen zusammendrücken und Luft aus ihrer Nase pressen können. Wenn Sie das tun ist die Stimmritze geschlossen und das Gaumensegel ist in der neutralen Position. Das ist der Muskelzustand Sie sich merken müssen.

Ein anderer Weg um zu lernen wie man Stimmritze und Gaumensegel unabhängig voneinander kontrolliert, ist die Lunge durch die Nase zu packen. In anderen Worten, lernen Sie wie Sie Ihre Lunge mit geschlossenem Mund packen. Sie müssen dazu Luft durch die Nase saugen.

Schritt 7: Fügen sie die Schritte zusammen.

1. Kneifen sie ihre Nase zu.
2. Füllen Sie Ihre Wangen nur ein wenig.
3. Schließen Sie die Stimmritze und halten Sie das Gaumensegel in der neutralen Position, wie Sie es gerade gelernt haben.
4. Wenden Sie die Zungenblockade an und pressen sie Luft zur Rückseite ihrer Kehle als ob sie durch einen Schnorchel packen würden. Die Luft kann nicht in die Lunge eindringen und wird stattdessen in die Nasenpassage strömen. Da die Nase aber blockiert ist, wird die Luft in die Eustachischen Röhren gedrückt, was die Ohren "knacken" lässt.
5. Wenn Ihre Ohren geknackt haben können Sie fortfahren mit der Zunge Druck auszuüben und so ihre Trommelfelle nach außen wölben. In der Tat sollte es sich so an fühlen, als könnten Sie Ihre Trommelfelle nach außen zum Platzen bringen, wenn Sie ausreichend Druck mit der Zunge ausüben. (Versuchen Sie natürlich nicht Ihre Trommelfelle zum Platzen zu bringen!)

Fahren Sie fort die Frenzel-Technik an Land zu üben, bis Sie Ihre Ohren augenblicklich zum Knacken bringen können, indem Sie Ihre Nase zukneifen und "knacken".

Schritt 8: Testen Sie den Vorgang im Wasser.

1. Suchen Sie ein Schwimmbecken auf, welches mindestens 3 m tief ist.
2. Tauchen Sie kopfüber, ohne Druckausgleich auf 3-4 m ab. Ihre Ohren sollten leicht schmerzen.
3. Kneifen Sie nun Ihre Nase zu und **KOMPENSIEREN** Sie. Sie sollten in der Lage sein Ihre Ohren **AUGENBLICKLICH** zum Knacken zu bringen.
4. Üben Sie weiter Druck mit der Zunge aus, bis Sie fühlen, wie sich Ihre Trommelfelle nach außen dehnen.
5. Versuchen Sie dasselbe in einem See oder dem Meer.

Die Frenzel-Fattah-Mouth-Fill-Technik Schritt für Schritt

Um die Frenzel-Technik anzuwenden, muss Luft in der Kehle vorhanden sein. Die Zunge muss wie ein Kolben gegen diese Luft pressen. Wenn in der Kehle keine Luft vorhanden ist, kann die Technik nicht angewandt werden.

Während ein Freitaucher abgetaucht werden seine Lungen komprimiert. Wenn man Kopf überhaupt braucht, steigt das verbleibende Volumen komprimierter Luft in die Lunge. Auf einer bestimmten Tiefe wird der Freitaucher plötzlich feststellen, dass nicht mehr genug Luft in der Kehle vorhanden ist um die Frenzel-Technik anzuwenden. Das passiert ebenso, wenn man mit den Füßen voraus Abbau aber es passiert viel früher, wenn man mit dem Kopf voraus taucht. Die tatsächliche Tiefe des Versagens der Technik hängt vom Taucher ab. Es kann sogar schon auf einer Tiefe von nur 25 m passieren.

Um über die "Versagens-Tiefe" hinweg kompensieren zu können, muss Luft in die Kehle bewegt werden. Das kann mühelos dadurch erreicht werden, dass man den Bauch einzieht und kräftig gegen den geschlossenen Mund auszuatmen, wodurch die Wangen gebläht werden können. Sobald sich Luft im Mund und Wangen befindet, muss die Stimmritze unmittelbar geschlossen werden, bevor die Luft zurück in die Lunge strömen kann. Sobald die Stimmritze geschlossen ist, ist die Luft in der Kehle gefangen und die Frenzel-Technik kann angewendet werden.

Die obige Technik wird oft "Zwerchfell-Frenzel" genannt und wird von fast allen tief tauchenden Freitauchern verwendet. Allerdings stößt man auch mit der "Zwerchfell-Frenzel-Technik" irgendwann auf

eine Tiefe, auf der so wenig Luft in der Lunge verblieben ist, dass es nicht länger möglich ist, Mund und Kehle zu füllen. Über diese Tiefe hinaus versagt auch die "Zwerchfell-Frenzel-Technik". Der einzige Weg um über diese Tiefe hinaus kompensieren zu können ist, ausreichend Luft im Mund und Wangen zu speichern, bevor man diese Tiefe erreicht. Es folgt die Anleitung zur "Frenzel-Fattah-Technik":

1. Finden Sie die Tiefe auf der für sie die "Zwerchfell-Frenzel-Technik" für sie versagt. Sie dürfte irgendwo zwischen 50 und 90 m liegen, wenn sie kopfüber tauchen. Nehmen wir an, die Tiefe des Versagens sind X Meter.
2. Üblicherweise wird Ihre Mouth-Fill-Tiefe, abhängig von ihrer Zieltiefe, zwischen null und 30 m liegen. Stellen Sie den Tiefenalarm ihrer Taucheruhr auf diese Tiefe ein. Ein Mouth-Fill kann auf jeder Tiefe durchgeführt werden aber die folgenden Richtlinien können Ihnen dabei helfen, die optimale Tiefe zu finden:
 - Tauchen mit voller Lunge: 20-30 m für Tauchgänge bis 100 m
 - Tauchen am funktionalen Residualvolumen: 10-15 m für Tauchgänge bis 60 m
 - Tauchen mit leerer Lunge: 0-5 m für Tauchgänge bis 30 m (Tauchgänge mit leerer Lunge sollten nur mit extremer Vorsicht unternommen werden.)
3. Beginnen Sie Ihren Tauchgang.
4. Wenn Sie den Tiefenalarm hören beugen Sie sich leicht nach vorne, ziehen den Bauch ein und atmen so viel Luft wie möglich in den Mund. Ihre Wangen sollten sich vollständig füllen. Es sollte schwierig sein den Mund geschlossen zu halten, da die Luft durch die Lippen entweichen will.

Quicktime-Video-Demonstration unter: <http://www.liquivision.ca/frenzelfattah1.mov>

Quicktime-Video Großaufnahme unter: <http://www.liquivision.ca/frenzelfattah2.mov>

5. Schließen sie unmittelbar die Stimmritze und halten Sie sie für den Rest des Abstiegs geschlossen. Es könnte Ihnen helfen, gegen die geschlossene Stimmritze einzusatmen. Das hilft um sie geschlossen zu halten.
6. Nun, während sie das Gaumensegel in neutraler Position halten, können Sie fortfahren mit der Frenzel-Technik zu kompensieren. Sie müssen weiterhin die Stimmritze geschlossen halten.
7. Mit der Luft in Ihrem Mund und Ihren Wangen sollten Sie in der Lage sein, mehrere weitere Male zu kompensieren.
8. Sie können auch Ihre Maske mit der Luft in ihren Mund kompensieren. Um das zu erreichen, wenden Sie die Frenzel-Technik an ohne die Nase zuzukneifen.

Die "Frenzel-Fattah-Technik" kann in einem Schwimmbecken trainiert werden, was aber genauso gefährlich ist, wie sie im Freien mehr anzuwenden. Sie müssen deswegen immer einen Buddy dabei haben!

Hinweis: Negativ-Druck Tauchgänge in einem Pool oder dem Meer können zu Lungen-Barotraumata führen. Wenn Sie diese Art von Tauchgang noch nie ausprobiert haben, reduzieren Sie die Menge der ausgeatmeten Luft auf 50 oder 75 %. Das Ziel ist nicht möglichst viel Luft auszuatmen, sondern nur sicherzustellen, dass Sie nicht unbeabsichtigt Luft aus Ihrer Lunge ziehen. Sie können das ebenfalls an Land trainieren, was sicherer ist, obwohl ein plötzlicher Druckabfall in der Lunge (umgekehrtes Packen) ebenfalls zu Verletzungen führen kann.

1. Suchen Sie ein Schwimmbecken auf das zumindest 3 m tief ist.
2. Entspannen Sie Ihren Körper und bereiten Sie sich vor.
3. Nach dem korrekten Atemmuster atmen Sie 95 % Ihrer Luft aus.
4. Schließen Sie Ihren Mund.

5. Fahren Sie fort, die letzten 5 % Ihrer Luft in Ihren Mund auszuatmen. Ihre Wangen sollten sich vollständig füllen.
6. Schließen Sie unmittelbar die Stimmritze.
7. Tauchen Sie zum Boden des Beckens ab.
8. Kompensieren Sie mit der Luft in Ihrem Mund.

Dieselbe Technik kann auch in einem See oder dem Meer trainiert werden. Stellen sie sicher, dass Ihr Buddy Ihnen den ganzen Tauchgang über folgt und in Sichtkontakt bleibt.

Anhang A: Wie man die Lunge packt

Hinweis: Packen ist eine nützliche Technik um beim Erlernen der Frenzel-Technik zu helfen. Allerdings kann exzessives Packen zu Schwindelgefühl, Bewusstlosigkeit, Lungen-Barotraumata und physischen Verletzungen führen. Packen sie ihre Lungen nie bis zum Punkt an dem Schwindel oder Schmerz einsetzt. Falls Sie irgendwelche ungewöhnlichen Symptome spüren, atmen Sie langsam aus und beugen sich nahe an den Boden.

1. Schließen Sie Ihren Mund.
2. Atmen Sie gegen Ihren geschlossenen Mund um Ihre Wangen zu füllen.
3. Ziehen Sie Ihre Wangen zusammen und pressen Sie Luft in Ihre Lungen.
4. Wiederholen Sie die Schritte 1-3 wieder und wieder, bis Sie mühelos Ihre Wangen füllen und die Luft zurück in Ihre Lungen pressen können.
5. Besorgen Sie sich einen Strohhalm.
6. Nehmen Sie den Strohhalm in den Mund.
7. Saugen Sie Luft durch den Strohhalm ein.
8. Atmen Sie durch den Strohhalm ein.
9. Beachten Sie den Unterschied zwischen dem einatmen und dem Einsaugen von Luft durch den Strohhalm.
10. Atmen Sie bis zu Ihrem Maximum durch den Strohhalm ein.
11. Saugen Sie Luft durch den Strohhalm in Ihren Mund.
12. Nehmen Sie den Strohhalm heraus.
13. Benutzen Sie Ihre Wangen um die Luft zurück in Ihre Lungen zu pressen.
14. Saugen Sie Luft in Ihren Mund ohne den Strohhalm zu benutzen.
15. Benutzen Sie Ihre Wangen um die Luft zurück in Ihre Lungen zu pressen (Schlucken Sie die Luft nicht in Ihren Magen.).
16. Ein Saug/Press-Zyklus wird ein "Pack" genannt.
17. Beginnen Sie ohne Strohhalm von vorn.
18. Packen Sie um Ihre Lungen zu füllen. Zählen Sie, wie viele Packs benötigt werden um die Lunge zu füllen.
19. Wiederholen Sie den Vorgang und versuchen Sie dabei so schnell wie möglich zu sein. Packen Sie nicht zu viel!