

Deutscher Alpenverein – Sektion Schwaben
Bezirksgruppe Kreis Böblingen



Mehr Spaß auf Bergtour durch gute Vorbereitung

Fitness und Akklimatisierung

für Bergwanderer, Klettersteig-, Ski-, Hochtourengeher und Mountainbiker

BG-Abend
03. April 2013
Joachim Vogel

Teil I: **Fitness - Fit statt fertig!**

Warum Ausdauertraining?

Die Theorie

Was macht fit?

Tipps für ein effizientes Training

Teil II: **Akklimatisation – ein wichtiger Baustein für den Tourenerfolg!**

Warum Akklimatisation?

Die 10 Grundregeln für eine erfolgreiche Akklimatisation

Warum Ausdauertraining?

Ziel jeden Ausdauertrainings ist die Verbesserung des Trainingszustands



Die Theorie

Was ist Ausdauer?

Ausdauer ist die Fähigkeit, eine sportliche Anforderung ohne Ermüdung möglichst lange durchzuführen sowie einem ermüdungsbedingten Abbruch der sportlichen Anforderung möglichst lange zu widerstehen.

Was wollen wir mit Ausdauertraining erreichen?

Aufgrund eines **besseren Trainingszustandes** eine sportliche Anforderung länger, schneller oder mit einer höheren Leistung durchführen zu können, als dies ohne Training möglich wäre.

Die Theorie

Welche Arten der Ausdauer gibt es?

Allgemeine und **spezielle** Ausdauer

Die allgemeine Ausdauer ist eine sportartunabhängige Form der Ausdauer - sie wird auch als **Grundlagenausdauer** bezeichnet (Herz-Kreislauf-Kapazität).

Die spezielle Ausdauer bezeichnet eine sportartspezifische Form der Ausdauer und ist vergleichbar mit der lokalen Ausdauer. Die Bezeichnungen spezielle Ausdauer und lokale Ausdauer werden zum Teil synonym verwendet.

Die Theorie

Welche Arten der Ausdauer gibt es?

Aerobe und **anaerobe** Ausdauer

Unter dem Aspekt der muskulären Energiebereitstellung unterteilt man in aerobe und anaerobe Ausdauer.

Steht Sauerstoff in ausreichender Menge zur oxydativen Verbrennung der Energieträger zur Verfügung, spricht man von **aerobem** Ausdauer.

Ist die Sauerstoffzufuhr auf Grund hoher Belastungsintensität unzureichend, wird die Energie unter dem Eingehen einer Sauerstoffschuld bereitgestellt. In diesem Fall spricht man von **anaerobem** Ausdauer.

In der Sportpraxis kommt es meist zu einem kombinierten Auftreten beider Formen.

Die Theorie

Welche Arten der Ausdauer gibt es?

Kurz-, Mittel-, Langzeit- Ausdauer

Unter dem Aspekt der Zeitdauer unterteilt man:

=> Die **Kurzzeitausdauer** umfasst Belastungen von 45 Sekunden bis 2 Minuten mit überwiegend anaerober Energiebereitstellung.

=> Die **Mittelzeitausdauer** entspricht einer Belastung von 2 bis 8 Minuten mit zunehmender aerober Energiegewinnung.

=> Die **Langzeitausdauer** beinhaltet Belastungen über 8 Minuten mit fast ausschließlich aerober Energiebereitstellung.

Die Theorie

Welche Arten der Ausdauer gibt es?

Dynamische und **statische** Ausdauer

Die dynamische Ausdauer bezieht sich auf die Ausdauerfähigkeit bei Bewegungen.
Die statische Ausdauer umfasst die Ausdauerfähigkeit bei gehaltenen Übungen.

Kraftausdauer

Die Kraftausdauer charakterisiert die Ermüdungswiderstandsfähigkeit bei lange andauernden hohen statischen oder dynamischen Kraftleistungen. In Abhängigkeit von der Intensität der entwickelten Kontraktionskraft bestimmt sich der Anteil der aeroben bzw. anaeroben Energiegewinnung.

Die Theorie

Was brauchen wir, um eine Bergtour erfolgreich zu bestehen?

Da eine Bergtour meist viele Stunden oder sogar mehrere Tage dauert und sowohl bergauf als auch bergab führt, brauchen wir

- => eine **sehr gute Grundlagenausdauer** (Allgemeine Ausdauer)
- => ein **sehr hohes aerobes Leistungsvermögen**
- => eine gut entwickelte dynamische Ausdauer
- => etwas Kraftausdauer

Was macht fit?

Der Schlüssel zu einem effizienten Training

=> Wirksam belasten!

=> Zu niedrige Reize sind ineffizient, zu hohe Reize sogar kontraproduktiv!

=> Beachte die Trainingsbereiche!

Was macht fit?

Die aerobe Energiebereitstellung

Der Bereich der unteren Grundlagenausdauer (GA 1) hat oberste Priorität!

In diesem Bereich werden in erster Linie freie Fettsäuren zur Energiegewinnung herangezogen. Man spricht vom sog. Fettstoffwechsel.

Das Gefühl, endlos so gehen zu können, stellt sich ein.

Was macht fit?

Die aerobe Energiebereitstellung

Im Bereich der **oberen Grundlagenausdauer (GA 2)** nimmt der Anteil der Kohlenhydrate zur Energiegewinnung kontinuierlich zu.

Diese sind nur in begrenzter Menge in großen Muskeln (z.B. Oberschenkel) und der Leber verfügbar. Bei konstanter Bewegung im Kohlenhydratstoffwechsel reichen diese je nach Trainingszustand etwa 40 bis 120 Minuten.

Was macht fit?

Die anaerobe Energiebereitstellung

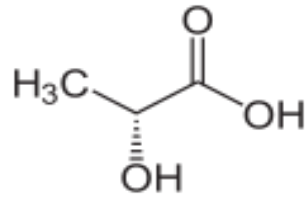
Wer versucht, maximal schnell zu sprinten, merkt sehr bald, dass er diese hohe Leistung nicht lange halten kann. In diesem sog. **Spitzenbereich (SB)** beginnen die Muskeln zu brennen und die Atemfrequenz schnell in die Höhe. Je nach Trainingszustand kann der Mensch eine solche Leistung über ca. 90 Sekunden erbringen.

Kohlenhydrate werden ohne Sauerstoff – also anaerob – in Energie umgewandelt. Als Abfallprodukt entsteht **Lactat**, das sich immer mehr in der Muskulatur anhäuft und sie an einer optimalen Kontraktion hindert. Die Leistung fällt rapide ab, ohne dass darauf Einfluss genommen werden kann.

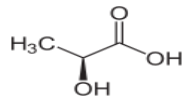
Was macht fit?

Jeder redet über „Lactat“ ...

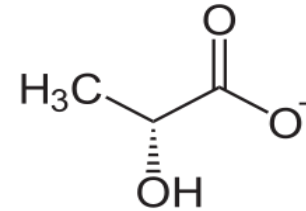
Lactate sind die Salze und Ester der Milchsäure. Milchsäure ist das Abbauprodukt von Zucker:



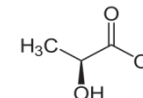
D-Milchsäure



L-Milchsäure



D-Lactat-Ion



L-Lactat-Ion

Was macht fit?

Die anaerobe Schwelle

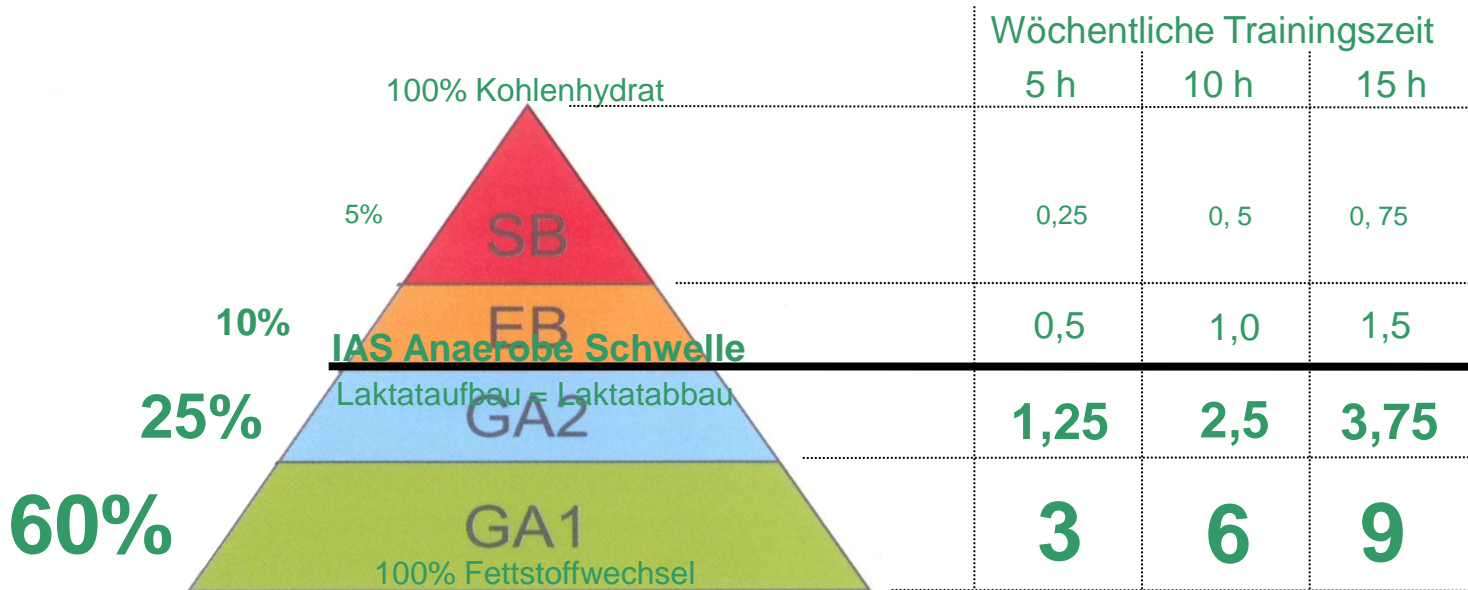
Die Leistung bzw. Herzfrequenz, bei der der Körper mehr Laktat bildet als er abbauen kann, nennt man „anaerobe Schwelle“ oder **IAS** – **I**ndividuelle **A**naerobe **S**chwelle.

Der Trainingsbereich um die anaerobe Schwelle stellt einen nicht zu vernachlässigenden Trainingsbereich, den sog. **Entwicklungsbereich (EB)** dar.

Durch **seltene, mit Bedacht gewählte Belastungen** in diesem Bereich können wichtige Trainingseffekte erzielt werden.

Tipps für ein effizientes Training

Wie viel in welchem Bereich?



Tipps für ein effizientes Training

Mit möglichst wenig Aufwand möglichst viel erreichen!

1. Gehe mindestens einmal (jährlich) zur **Leistungsdiagnostik**. Kein Mensch spürt, wo seine „IAS“ liegt. Diese ist sehr individuell und kann nur in einem Laktat-Stufentest gemessen werden!
2. Trainiere mit **Pulsmesser**. Gute Sportler können zwar ihren Puls einigermaßen einschätzen, aber niemand kann dies exakt genug für ein effektives Training!
3. Eine gute Kondition ist nicht eine Frage des „*sich quälen können*“, sondern eine reine Frage der **Geduld** und der **Disziplin**. Halte Dich beim Training an die Pulsvorgaben aus dem Laktat-Stufentest.

Tipps für ein effizientes Training

Ein Wort zur „Altersformel“....

In den letzten Jahren wurde immer klarer, dass die weitverbreitete Altersformel „220 - Alter“ nur ungenügende Ergebnisse bei der Ermittlung der maximalen Herzfrequenz ($HF_{\max.}$) liefert. Junge Sportler bis 40 Jahre werden überschätzt, ältere Sportler unterschätzt.

Forscher der John Moores University in Liverpool haben 2007 in einer großen Reihenuntersuchung wesentlich genauere Formeln ermittelt:

Männer: max. Herzfrequenz = $202 - 0,55 \times \text{Alter}$

Frauen: max. Herzfrequenz = $216 - 1,09 \times \text{Alter}$

Die einzig wirklich exakte Ermittlung ist und bleibt jedoch ein Stufentest!

Tipps für ein effizientes Training

Werde Dir klar, wie fit Du werden willst!

Setze Dir **Dein persönliches Ziel!** Das kann für den einen sein, seine Feierabendrunde am Ende der Saison ohne Absteigen radeln zu können, für den anderen ist es ein 3.000er oder gar ein Marathon.

Auf jeden Fall sollte es **ambitioniert** sein (sonst ist es kein Ziel). Es muss aber auf jeden Fall **erreichbar** sein (sonst führt es nur zu Frustration).

Alleine Dein persönliches Ziel bestimmt den Grad an Ausdauer, den Du Dir erarbeiten musst und damit im Wesentlichen auch die **Trainingsumfänge**, die Du zum Erreichen Deines Ziels erbringen „musst“.

Tipps für ein effizientes Training

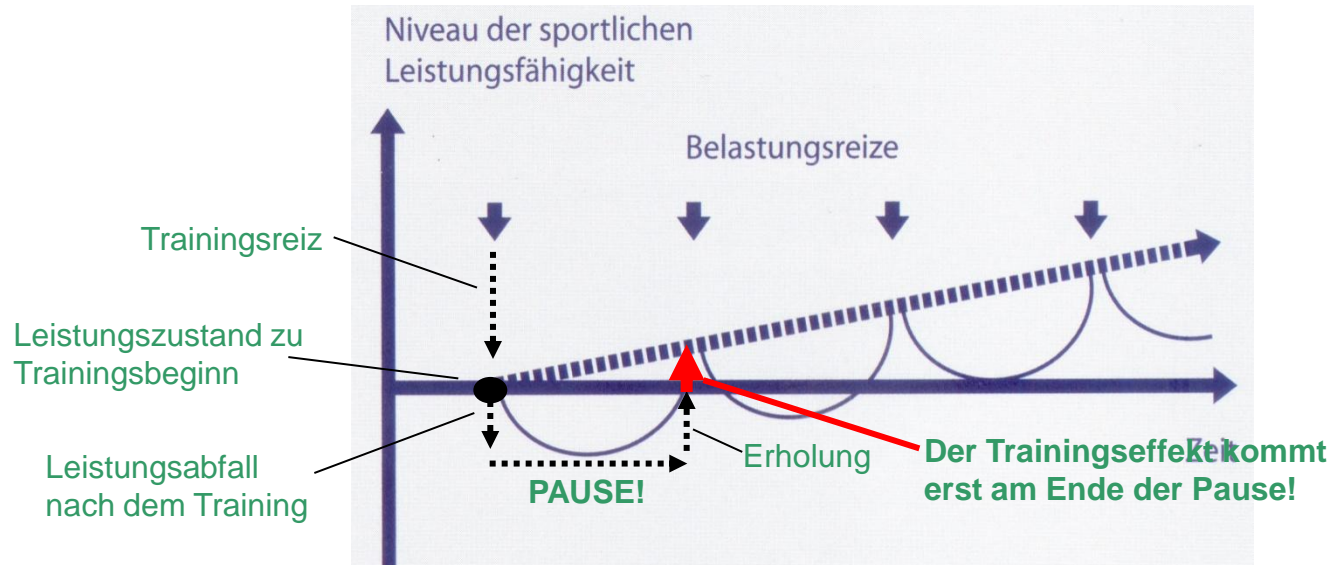
Werde Dir klar, wie fit Du werden willst!

Denke an Deine **Wunschtouren!** Was verlangen sie Dir ab? Genau diese Inhalte musst Du trainieren!

Zweimal Ausdauertraining pro Woche reichen aus, um anfangs etwas zu bewegen. Wer schon fit ist, muss entsprechend häufiger und länger trainieren.

Verteile Deine Trainingseinheiten gleichmäßig über die Woche. Achte auf ausreichend **Pausen** zwischen den Einheiten, damit der Körper sich regenerieren kann!

Tipps für ein effizientes Training



Nach einem GA2 Training von mehr als 3-4 Stunden Dauer, bei dem die Kohlenhydratspeicher vollständig entleert wurden, sollte eine Pause von 48 h gemacht werden. Vorher ist ein weiteres Ausdauertraining kontraproduktiv!

Teil II: Akklimatisation – ein wichtiger Baustein für den Tourenerfolg!

Warum müssen wir uns akklimatisieren?

Akklimatisation ist die einzige Möglichkeit, den menschlichen Organismus an große Höhen anzupassen.

Durch einen komplexen Anpassungsvorgang kann die mangelnde Versorgung mit Sauerstoff in großer Höhe zum Teil ausgeglichen werden.

Die Anpassungszeit ist individuell sehr unterschiedlich und nicht direkt an anderweitige körperliche Fitness gekoppelt.

Je größer die Zielhöhe, umso länger ist die Anpassungszeit an die Höhe.

Warum müssen wir uns akklimatisieren?

Zu jedem Höhenbergsteigen gehört ein genau ausgearbeiteter Plan für die Akklimatisierung. Eine Höhenanpassung ist etwa ab 3.000 Metern Höhe notwendig, wenn man sich dauerhaft in dieser Höhe aufhält.

Typische Phänomene, die bei unseren Hochtouren zu Problemen führen können:

- => Teilnehmer (und oft auch der Führer) kommen aus dem Alltagsstress heraus
- => Am Anreisetag wird beim Hüttenanstieg „zu viel Höhe gemacht“
- => Auf der Hütte angekommen heißt es oft „Erst mal ein Hefeweizen...“

Warum müssen wir uns akklimatisieren?

Die normalen höhentypischen Veränderungen äußern sich in

- => Hyperventilation
- => Kurzatmigkeit
- => erhöhtem Puls selbst in Ruhe
- => vermindertem Harnlassen
- => Schlafstörungen und sonderbaren Träumen
- => oft quälendem Kopfschmerz

Warum müssen wir uns akklimatisieren?

Merkmale für eine erfolgreich verlaufene Akklimatisation sind

- => ein auf Normalwert zurückgekehrter Ruhepuls
- => trainingsgemäße Ausdauerleistung
- => vertiefte Atmung in Ruhe und unter Belastung
- => guter Schlaf

Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimatisation

*# 1 Not too fast, too high !
Steigen Sie nicht zu schnell zu hoch !*

Das entscheidende Kriterium jeder Höhenanpassung ist die **Geschwindigkeit** mit der man einen bestimmten Höhenunterschied überwinden.

Bevorzugen Sie daher **aktive Aufstiege** zu Fuß, anstatt passive Aufstiege mit PKW, Gondel oder Hubschrauber.

Eine allgemeine Faustregel zur Aufstiegs geschwindigkeit lautet : "In Höhen über 2.500 m treten seltener Beschwerden auf, wenn die Schlafhöhe um nicht mehr als 400 bis 600 Hm pro Tag gesteigert wird."



Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimatisation

*# 2 Go high, sleep down !
Achten sie auf ihre Schlafhöhe !*

Entscheidend für die Akklimatisation ist die "Schlafhöhe". Diese sollte immer so tief wie möglich, zumindest aber tiefer als die maximale Tageshöhe liegen.

Auf Hochtouren angewendet bedeutet dieser Grundsatz, bei Ankunft in einem Lager dieses nicht sofort zu beziehen, sondern nach einer Rast, langsam und ohne Gepäck nochmals mindestens 30 Minuten aufzusteigen und erst danach zum Lager zurückzukehren.



Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimation

3 Watch your heart rate and take it easy !

Beobachten sie ihre Herzfrequenz und lassen sie sich Zeit !

Die Kontrolle der morgendlichen Ruheherzfrequenz (im Liegen, nach dem Aufwachen) ist der Parameter, der einem zuverlässig Auskunft zum persönlichen Akklimationsstand liefert.



Ist die Herzfrequenz um mehr als 20 Schläge gegenüber zu Hause erhöht, befindet sie sich in der kritischen Phase der Akklimation. In dieser Phase muss der Körper unbedingt geschont werden, wenn sie eine Höhenkrankheit vermeiden möchten. Grundsätzlich gilt : "Gehen sie langsam und tragen sie kein schweres Gepäck !"

Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimatisation

4 Watch your breathing

Achten sie auf ihre Atmung !

Aktive Hyperventilation (Mehratmung) ist der Schlüssel zum erfolgreichen Höhenbergsteigen. Durch aktives Ausatmen von Kohlendioxid kann der Sauerstoffdruck in den Lungenbläschen erhöht werden.

Damit verbessert sich die Sauerstoffversorgung im gesamten Organismus. Ihr Geh- bzw. Steigrhythmus muss sich bei dieser Atemtechnik dem Atemrhythmus anpassen. Auf flacheren Wegabschnitten bedeutet dies:

1. Schritt einatmen - 2. Schritt ausatmen. Wird es steiler bzw. höher, heißt es: Fuß aufsetzen und einatmen - Fuß durchdrücken und ausatmen.



Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimation

5 Keep an eye on your partner !

Beobachten sie ihren Tourenpartner !

Höhenbedingte Probleme werden sehr oft ignoriert oder bewusst verschwiegen. Eine der wichtigsten Verhaltensregeln bei Gruppenaufenthalten in der Höhe lautet daher:



"Beobachten sie ihren Tourenpartner und sprechen sie ihn bei Verdacht auf akute Höhenkrankheit an !". Alarmzeichen sind plötzlicher Leistungs-abfall, starke lang andauernde Kopfschmerzen sowie Gang - und Steh-unsicherheit.

Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimatisation

6 Do or die!

Steigen sie bei Höhenkrankheit sofort ab!

Bei den ersten Anzeichen einer schweren Höhenkrankheit (siehe # 5) ist der sofortige Abstieg in tiefere Lagen die bestmögliche Therapie.

Eine Studie zeigt, dass Höhenlungenödem-Kranke, die in der Höhe versorgt wurden, 15 mal häufiger verstarben, als diejenigen die sofort abtransportiert wurden.



Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimation

7 Stay healthy!
Achten sie auf ihre Gesundheit!

Eine der größten Herausforderungen ist, in großer Höhe gesund zu bleiben, denn das Infektionsrisiko ist bei Höhengaufenthalten erhöht.

Schutz vor Durchfallerkrankungen bietet nur das strikte Einhalten hygienischer Mindeststandards. Waschen sie unbedingt die Hände vor dem Essen und beachten sie den Leitspruch: "Cook it, peel it or forget it!".

Atemwegserkrankungen können sie durch Feuchthalten der Schleimhäute mit einem Tuch vor dem Mund und mit regelmäßigem Lutschen von Pastillen/Bonbons vermieden.



Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimation

8 Don`t stop drinking !
Trinken sie viel !

Die höhenbedingte Mehratmung in Verbindung mit der kalten und trockenen Luft im Gebirge führt zu einem verstärkten Flüssigkeitsverlust, der in 4.000 m bis 8.000 m bei ca. 3,5l / 24h liegt.



Über Nahrungsmittel und Getränke sollte diese Flüssigkeitsmenge täglich zugeführt werden, sonst droht Dehydration und in deren Folge ein Leistungsabfall sowie ein erhöhtes Risiko für Thrombosen, Embolien und Erfrierungen.

Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimation

#9 Sleep well!
Schlafen sie gut!

Expeditionsbergsteiger haben häufig mit massiven Schlafproblemen in der Höhe zu kämpfen. Mit zunehmender Höhe verkürzt sich die Länge des Schlafs und die Anzahl der Schlafunterbrechungen nimmt zu.



Auch tritt das Höhenlungenödem vorzugsweise beim Schlafen auf. Eine Irritation des Atemzentrums gilt als Auslöser dieser Störung. Schlafüberhöhungen von weniger als 600 Hm, ausreichende Zeltbelüftung, Schlafen mit erhöhtem Oberkörper und der Verzicht auf Schlafmittel können hier prophylaktisch wirken.

Die 10 Regeln für eine erfolgreiche Akklimation

10 Don` t stay too high, too long !

Halten sie sich nicht zu lange in extremen Höh

Die "magischen" Grenzen im Höhenbergsteigen sind die Höhenstufen von 8.000 m (sog. „Todeszone“) und die von 5.500 m (Akklimationsgrenze).



Nur bis in eine Höhe von ca. 5.500 m kann der Mensch auf Dauer leben bzw. sich akklimatisieren. Darüber kommt es zu einem stetigen Leistungsabfall (Körpergewichts- und Muskelmassenverlust) und in der Folge zum Tod durch Erschöpfung. Basislager sollten daher immer unterhalb 5.500 m angesiedelt werden, darüber gilt der Grundsatz: "Schnelligkeit ist Sicherheit!"



Höhe x Bergsteigen Die taktischen Grundregeln des Höhenbergsteigen

Mit diesem Buch, erschienen im Verlag des DAV Summit Club, ist Thomas Lämmle ein leicht verständliches und umfassendes Werk zum Thema Höhenbergsteigen gelungen. Von der Vorbereitung, hin zur Planung, der Taktik am Berg, bis zur richtigen Verhaltensweise bei Notfällen; werden hier alle Aspekte zum Thema umfassend besprochen. Kernstück dieses Buches sind die ausführliche beschriebenen "Zehn Grundregeln des Höhenbergsteigens".

Dieses Buch ist eine Pflichtlektüre für alle, die mit dem Gedanken spielen eine Tour in große Höhen durchzuführen.

Beziehen können Sie dieses Buch direkt beim DAV Summit Club per E-Mail: literatur@dav-summit-club.de bzw. per Telefon unter +49 89 64240-0 oder über den Buchhandel. € 15,- zzgl. Versandkosten. ISBN-Nummer 3-00-028885-6

Deutscher Alpenverein – Sektion Schwaben
Bezirksgruppe Kreis Böblingen



Vielen Dank für
Eure Aufmerksamkeit.

Joachim Vogel

Email: joachim.vogel@alpenverein-bb.de

Homepage <http://www.alpenverein-bb.de>