

Nur Redundanz hilft bei Materialversagen

In jüngster Zeit haben sich einige Unfälle und Beinahe-Unfälle aufgrund von Materialversagen ereignet, die Grund sind für den Hinweis auf Redundanz. Denn nur die Absicherung eines Systems durch ein zweites kann bei Materialversagen helfen. Von Pit Schubert

Vorab sei gesagt, dass Redundanz nicht immer und nicht überall möglich ist. Zeitgründe sprechen nicht selten dagegen. So kann nicht jede Sanduhrschlinge oder jeder Normalhaken redundant abgesichert werden. Die Begehungszeiten würden sich verdoppeln oder gar verdreifachen. Doch dort, wo es aus Zeitgründen möglich ist, sollte auf Redundanz nicht verzichtet werden. Und dort, wo es dem Empfinden nach notwendig ist, hat man ja schon immer Redundanz angewendet. Bestes Beispiel ist der Standplatz mit einem Normalhaken. Hier schafft man einen weiteren Fixpunkt, nötigenfalls sogar zwei weitere durch Klemmkeile, Klemmgeräte, Schlingen oder Normalhaken und verwendet die Ausgleichsverankerung. Gleiches gilt für Normalhaken an Abseilstellen. Auch bei unsicher erscheinenden Zwischensicherungen, insbesondere dann, wenn man sich in der Nähe der Sturzgrenze befindet, wurde schon immer nach der Möglichkeit einer zusätzlichen Zwischensicherung gesucht. Dies ist nichts anderes als Redundanz.

Selbstsicherung mit Steigklemme am fixierten Seil

Die Zahl der Unfälle nimmt nicht erkennbar ab. Es gibt mindestens zwei Möglichkeiten für das Versagen einer Steigklemme:

- Ein Steinchen kann sich in die Steigklemme zwischen Zahnklemme und Gehäuse einnisten und so die Zahnklemme beim Greifen am Seil blockieren.
- Bei Sturzbelastung kann eine Gürtelschleufe oder sonst eine Schleufe/Schlinge der Bekleidung oder der mitgeführten Ausrüstung am Schließ- und Öffnungsgriff der Steigklemme hängen bleiben und so das Greifen der Zahnklemme am Seil verhindern (siehe Abbildungen 1 und 2).

Die Hersteller haben die Schließ- und Öffnungsgriffe mehrfach geändert und verbessert, um derartiges Versagen zu verhindern. Dies ist bisher nur teilweise gelungen. Da Steigklemmen auch mit Handschuhen verwendbar sein müssen (Aufstieg am fi-

xierten Seil u.a. auf Expeditionen), darf der Schließ- und Öffnungsgriff auch nicht zu klein sein. Ist dies der Fall, kann aber wieder eine Schleufe/Schlinge daran hängen bleiben. So sind bisher alle Schließ- und Öffnungsgriffe von Steigklemmen nur ein Kompromiss.

Um ein Versagen wie oben beschrieben zu verhindern, bleibt nur die Anwendung von Redundanz. Sollte die Steigklemme versagen, muss eine zweite Klemmmöglichkeit vorhanden sein, die die erste nahtlos ersetzt. Bisher gab es zwei Möglichkeiten, eine drit-

Abb. 1a/1b: Diese (und andere) Schließ- und Öffnungsgriffe dürften die Ursache so manchen Versagens der Steigklemme und damit so manchen Unfalls gewesen sein.



te hat sich inzwischen in der Praxis bewährt:

Die Verwendung von zwei Steigklemmen übereinander, was jedoch recht voluminös, sehr kostenaufwendig und umständlich ist.

Eine Kurzprusikschlinge direkt oberhalb der Steigklemme (siehe DAV Panorama, Heft 2/99, Seite 60f), jedoch müssen Seil- und Reepschnurdurchmesser, Anzahl der Seilumschlingungen und die Länge der Schlinge aufeinander abgestimmt sein.

Die einfachste Methode (Vorschlag Hubertus Gödde): Über der Steigklemme eine TIBLOC-Klemme (PETZL) verwenden (siehe Abbildung 3); dazu eignen sich nur Steigklemmen mit drei Bohrungen (das gegenüberliegenden Bohrungspar für den

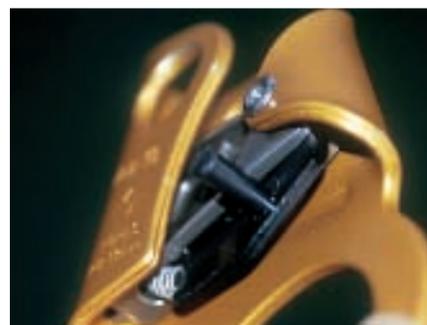


Abb. 2a/2b: Eventuelle Unfallursache: Eine Gürtelschleufe oder die Schleufe eines Drahtklemmkeils oder etwas Ähnliches verfängt sich bei Sturzbelastung am Schließ- und Öffnungsgriff der Steigklemme und verhindert so ein Greifen der Zahnklemme am Seil.

Diesen Beitrag können Sie aus dem Internet unter www.alpenverein.de/panorama.htm herunterladen.

TIBLOC-Karabiner und die dritte für den HMS-Karabiner zur Befestigung am Anseilgurt). Die Reibung beim Aufwärtsführen des Klemmensystems am Seil ist nur unwesentlich grösser und deshalb vertretbar (mit dem vergleichbaren ROPEMAN von DMM ist die Reibung zu groß). Da sich solche Mini-Seilklemmen mehr und mehr durchsetzen, weil sie sich auch für andere Einsatzfälle (Flaschenzug, Spaltenbergung) eignen, fallen die zusätzlichen Kosten nicht ins Gewicht.

Anseilen mit Karabiner

Die Gefahren sind offensichtlich: Der Karabiner ist die Schwachstelle. Er kann quer belastet werden, was schon bei geringer Sturzhöhe, ab zwei Meter, zum Bruch führen kann. Die Verschlussicherung kann



Abb. 3: Redundanz – eine Steigklemme, darüber eine TIBLOC-Klemme (PETZL). Sollte die Steigklemme versagen, greift die TIBLOC-Klemme.

sich ungewollt öffnen, die Anseilschleufe kann sich aushängen. Wenn es sich um einen Schraubkarabiner handelt, kann vergessen werden, die Verschlussicherung zu schließen, also den „Schrauber“ zuzuschrauben. Dann ist der Schnapper nicht gesichert. Deshalb gilt allgemein: Anseilen nur direkt ins Seil. Doch es gibt Ausnahmen, die einen Karabiner zum Anseilen ratsam oder gar notwendig machen. Dann aber sollte Redundanz angewendet werden:

Beim Toprope-Klettern, insbesondere an Indooranlagen, ist das Anseilen mit Karabiner zum schnelleren Wechseln von einer Route zur nächsten (die Seile hängen in den Routen) sehr praktisch.

Auf Gletschern muss man sich bei einer Spaltenbergung schnell vom Seil lösen können.

Beim Seilrutschen (Flying-Fox, siehe Abbildung 4)) ist das Anseilen ohne wenigstens einen Karabiner zu umständlich (man müsste einen zusätzlichen Knoten verwenden, der wieder eine Gefahrenquelle darstellt).

Inzwischen sind eine ganze Reihe von Unfällen durch Karabinerversagen ohne Redundanz bekannt geworden.

Über die Unfälle beim Toprope-Klettern (inzwischen zwei Querschnittslähmungen) berichteten wir in DAV Panorama, Heft



Abb. 4: Typisches Seilrutschen (Flying-Fox), eine der heute üblichen Outdoor-Aktivitäten

2/2000, Seite 72ff. Dass solche Unfälle keine Einzelfälle sind, wurde in Heft 3/2000, Seite 83, ergänzend dargestellt.

Unfälle auf Gletschern wurden bisher nicht bekannt; dies dürfte jedoch nur darauf zurückzuführen sein, dass sich ein Spaltensturz nicht so häufig ereignet wie eine Seilbelastung beim Toprope-Klettern (Verhältnis grob geschätzt etwa 1:1.000.000). Man müsste nur häufig genug in eine Spalte stürzen, um praktisch nachzuweisen, dass sich auch auf Gletschern ein Seil bei Sturzbelastung aus einem Karabiner „selbsttätig“ aushängen kann.

Beim Seilrutschen (Flying-Fox) ist es im ersten Halbjahr 2000 zu zwei spektakulären Unfällen gekommen. In beiden Fällen hing sich eine Bandschlinge „selbsttätig“ aus einem Twistlock-Karabiner aus. In einem Fall, in der Schweiz, stürzte der Seilrutschende zwanzig Meter in die Tiefe, durchschlug die Eisdecke des zugefrorenen Baches, konnte



Abb. 5a/5b: Wo Karabiner zum Anseilen verwendet werden – beim Toprope-Klettern und auf Gletschern – ist Redundanz notwendig, d.h. zwei Karabiner parallel.

Abb. 7: Unbeschreibliches Glück gehabt – die nachgestellte Sturzbelastung auf dem Seewand-Klettersteig (bei Hallstatt) .



aber sofort geborgen werden. Er zog sich, gemessen an Sturzhöhe und Umständen, nur „relativ“ geringe Verletzungen zu.

In Kärnten endete ein solches Seilrutschen tödlich. Auch in diesem Fall hat sich eine Bandschlinge „selbsttätig“ aus einem Twistlock-Karabiner ausgehängt.

Was tun? Nur Redundanz kann solchen Unfällen vorbeugen. Beim Toprope-Klettern und auf Gletschern zwei Karabiner mit Verschlussicherung verwenden, parallel und gegenläufig eingehängt (siehe Abbildung 5). Bei hohen erlebnispädagogischen Seilaufbauten wie dem Seilrutschen (Flying Fox) oder bei Seilbrücken grundsätzlich komplette Redundanz anwenden, die sicherstellt, dass beim Versagen eines Systems ein zweites System greift. Bei einer mit Statikseilen aufgebauten mobilen Seilbrücke oder Seilrutsche bedeutet dies zum Beispiel, dass zwei Tragseile existieren und dass von jedem dieser Tragseile über genähte Schlingen und/oder Karabiner mit Verschlussicherung eine Verbindung zum Anseilgurt (Brust- und Sitzgurt) hergestellt wird. Auch wenn es verschiedene Möglichkeiten in der Führung der Tragseile und in der Verbindung Tragseil-Anseilgurt gibt, eine durchgängige komplette Redundanz ist in jedem Fall sicherzustellen. Bei erlebnispädagogischen Aktivitäten ist schließlich genügend Zeit vorhanden. Es muss niemand unter Zeitdruck stehen – im Gegensatz zum Bergsteigen und Alpinklettern, wo der Zeitfaktor in den meisten Fällen eine entscheidende wichtige Rolle spielt.

Auch auf Klettersteigen

Ohne Karabiner geht es auf Klettersteigen nicht. Doch Karabiner sollen nicht zum Befestigen des Klettersteigsets am Anseilgurt verwendet werden. Zum Einhängen am Drahtseil sollen nur Karabiner mit automatischer Verschlussicherung (Twistlock- oder Schiebeverschluss) verwendet werden. Ein Unfall sowie ein Beinahe-Unfall verdeutlichen dies wie folgt:

Unfall 1

Eine französische Klettersteigbegeherin, selbst gute Sportkletterin, führte eine Gruppe über einen Klettersteig in Frankreich. Als eine der Geführten direkt unter ihr Schwierigkeiten hatte, wollte sie dieser helfen. Vom Sportklettern her gewohnt, schnell mal „loszulassen“, sprang sie in ihre Selbstsicherung, um schneller nach unten zu kommen. Dabei wurde der Karabiner (mit Verschlussicherung), mit dem sie das Klettersteigset am Anseilgurt befestigt hatte, ungünstig belastet und brach. Die Klettersteigbegeherin stürzte in den Tod. Zum „Anseilen“ auf Klet-



Abb. 6: Schraubglieder (auch Schließring oder „Maillon Rapide“ genannt) zur Befestigung des Klettersteigsets am Anseilgurt, wenn man – wegen der Gefahr des unerwarteten KnotenlöSENS – kein Seilstück und keine Bandschlinge verwenden will.

tersteigen soll entweder nur ein Seilstück bzw. eine Bandschlinge (nicht unter drei Festigkeitskennstreifen) verwendet werden oder ein Schraubglied, auch Schließring genannt (MAILLON RAPIDE, siehe Abbildung 6), Bruchkraftwerte in jeder Richtung nicht unter 10 kN (ca. 1000 kp). Vorsicht vor ähnlichen Produkten aus dem Baumarkt, unbedingt auf die auf dem Produkt angegebenen Bruchkraftwerte (in verschiedenen Richtungen) und auf das CE-Zeichen achten.

Unfall 2

Ein Klettersteigbegeher wollte den Seewand-Klettersteig bei Hallstatt begehen. Er verwendete für die Selbstsicherung am Drahtseil keine Karabiner mit Verschlussicherung, sondern Normalkarabiner und nicht etwa ein Klettersteigset, sondern nur eine Achter-Reepschnur. Und er hing jeweils nur einen Karabiner ins Drahtseil. Noch im unteren Teil, nur etwa 100 Meter über dem Einstieg, stürzte er. Glücklicherweise war es nur ein relativ kleiner Sturz von etwa drei Metern bis zur nächsten Verankerung, so dass die Reepschnur hielt. Doch der Karabinerschnapper brach teilweise und der Gestürzte hing nur noch am Karabiner mit geöffnetem Schnapper an der Verankerung (siehe Abbildung 7, nachgestellte Situation). Eine nur geringfügig größere Sturzbelastung hätte zum Karabinerbruch (Schnapper-offen-Bruch) und damit zum tödlichen Absturz führen müssen.

Um der Gefahr eines derartigen Karabinerbruches (auch mit Verschlussicherung) zu begegnen, wird für Klettersteigsets die Y-Form empfohlen (UIAA-Norm), bei der beide Sicherungsstränge gleichzeitig eingehängt werden können. Auf diese Weise besteht Redundanz. Sollte bei Sturz durch die ungünstige Belastung an der Verankerung ein Karabiner brechen, ist ein zweiter vorhanden, der den Reststurz auffangen kann (siehe DAV Panorama, Heft 4/99, Seite 65ff). Noch ist kein Bruch beider Karabiner bekannt geworden. Ein solcher Bruch ist auch kaum vorstellbar.

Pit Schubert ist Leiter des Sicherheitskreises im DAV

GPS – Satellitennavigation im Gebirge

Das Satellitennavigationssystem GPS ist inzwischen weit verbreitet. Deshalb soll seine Eignung für Bergsteiger im praktischen Einsatz beleuchtet werden. Ein kurzer Abriss über die Satellitentechnik und die Geschichte des GPS kann vermitteln, wann GPS sinnvoll ist und wo die Grenzen im alltäglichen Einsatz liegen. **Von Christian Hessing**

Wenn man heutzutage von GPS (Global Positioning System) spricht, meint man das amerikanische NAVSTAR (Navigation System for Timing and Ranging).

Die wichtigsten Ziele des Systems:

- Satellitenbasiertes Navigationssystem
- Weltweit kontinuierliche Verfügbarkeit
- Unabhängigkeit von meteorologischen und ionosphärischen Einflüssen
- Genauigkeit von 10-15 Meter in Echtzeit für militärische Anwender
- Unabhängig von Störeinflüssen, Jamming, etc.
- Weltweite lizenzfreie Verfügbarkeit für zivile Anwender bei reduzierter Genauigkeit.

Die Entwicklung von GPS begann 1973, doch erst 1983 konnte das System in begrenztem Umfang für Vermessungszwecke genutzt werden. In den Medien wurde 1991 erstmals in Zusammenhang mit dem Einsatz im Golfkrieg ausführlicher über GPS berichtet. Seit 1993 stand die volle Satellitenkonfiguration mit 24 Satelliten zur Verfügung, so dass erstmals weltweit rund um die Uhr eine Positionsbestimmung möglich war. Etwa zu dieser Zeit wurde GPS auch für jedermann erschwinglich. Vor allem im Marinebereich setzte ein wahrer Boom ein und heute gibt es kaum mehr ein Schiff ohne GPS. Auch in PKW wurden damals die ersten GPS-gestützten Navigationssysteme eingebaut. Die Entwicklung ging in rasantem Tempo weiter, so dass heute 28 aktive Satelliten zur Verfügung stehen.

Bis zum 1. Mai diesen Jahres wurde aus militärischen Gründen die mögliche Positionsgenauigkeit künstlich verschlechtert, so dass man ständig mit Fehlern von bis zu 100 Metern rechnen musste. Das sogenannte Selective Availability (SA), wie diese künstliche Verschlechterung genannt wird, wurde in der Nacht zum 2. Mai 2000 dauerhaft abgeschaltet, so dass nun eine Positionsbestimmung mit einer Genauigkeit von 5-10 Meter schon mit den preiswertesten Empfängern erreicht wird (siehe Abbildung 1).

Erwähnenswert ist weiterhin, dass seit etwa zwei Jahren eine neue Generation von

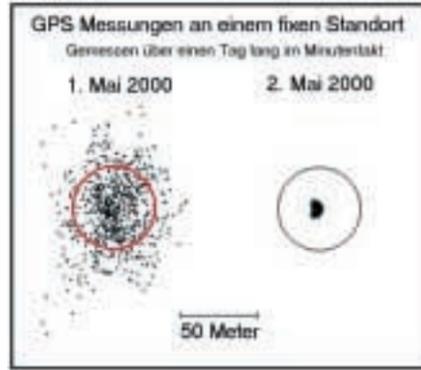


Abb. 1: Die Qualität der Positionsbestimmung nach Abschalten der künstlichen Verschlechterung: weniger Streuung

GPS-Empfängern auf dem Markt ist, sogenannte 12-Kanalempfänger, mit denen selbst im Wald oder in schwierigem Gelände ein Satellitenempfang möglich ist.

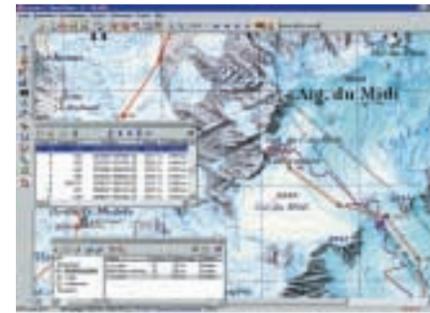
Wo kann man die Satelliten empfangen?

Grundsätzlich gilt die Faustregel, dass die Satelliten, die von der Antenne des Empfängers aus „sichtbar“ sind, verwendet werden können, da sich Satellitensignale gradlinig ausbreiten. Das Blätterdach eines mitteleuropäischen Waldes ist für die Satellitensignale durchlässig, während Metall oder massives Material wie Beton oder Häuser nicht durchdrungen werden.

Um eine Positionsbestimmung in geografischer Länge, Breite und Höhe zu erhalten, muss das GPS-Gerät mindestens vier Satelliten empfangen. Bei durchschnittlich 6-12 theoretisch empfangbaren Satelliten, kommt es also stark auf die Umgebung an, in der man sich bewegt – entsprechend gut oder schlecht fällt die Positionsbestimmung aus. Die Erfahrung zeigt, dass selbst in engen

Tälern wie z.B. im Reintal und seinen Seitentälern im Wettersteingebirge nahezu immer ein Empfang möglich ist. Steckt man dann aber den GPS-Empfänger so in die Hemdtasche, dass die Antenne nur noch nach „vorne schaut“, wo möglicherweise ein Berg die „Sicht“ zu den Satelliten verbaut, wird die Positionsbestimmung ungenauer oder sogar unmöglich.

Auf den weiten Gletscherflächen der Westalpen hingegen funktioniert der Empfang problemlos. Für den Bergsteiger ist das von Vorteil, denn gerade in dem Gelände, in dem die Navigation bei Nebel und schlechtem Wetter am schwierigsten ist, funktioniert GPS am besten. Ein GPS-Empfang in der Partnachklamm dagegen wird kaum möglich sein. Allerdings wird sich dort auch kaum jemand verlaufen.



Tourenvorbereitung mit GPS-Gerät und Karten; aus elektronischen Karten können Koordinaten direkt in das GPS-Gerät übernommen werden.



ACHTUNG

Eine ernste Warnung sei jedem GPS-Benutzer ins Gebirge mitgegeben: Lassen Sie sich nicht dazu verleiten, bei schlechter Sicht (Nebel, Dunkelheit) vom Weg abzugehen und der direkten Linie des GPS zu folgen! GPS zeigt weder Absturzgelände noch lawinengefährdete Hänge an, sondern „nur“ die direkte Luftlinie zwischen den eingegebenen Wegpunkten. Also: Bleiben Sie trotz gegenteiliger GPS-Meldung auf dem Weg, stecken Sie im Steilgelände das Gerät weg und konzentrieren Sie sich auf Geländebeobachtung. ks



Praxiseinsatz: Auch bei schlechtesten Sicht können die eingegebenen Geländepunkte gefunden werden.

50 Meter. Für den, der es noch genauer will, bietet die Firma GARMIN seit Juli den etrex Summit an, einen GPS-Empfänger mit integriertem barometrischen Höhenmesser und elektronischem Kompass (siehe nebenstehenden Kasten).

Der praktische Einsatz im Gebirge:

Der Einsatz von GPS-Empfängern erfordert eine sorgfältige Vorbereitung vor Beginn der Tour. Da man im Gelände mit der reinen Angabe der Koordinaten nur etwas anfangen kann, wenn auf der Karte ein entsprechendes Koordinatennetz (UTM-Gitter) aufgetragen ist, beginnt die Vorbereitung bei der Auswahl einer geeigneten Karte. So werden beispielsweise die neu erscheinenden Alpenvereinskarten nach und nach mit dem UTM-Gitter versehen.

Ein weiterer wichtiger Punkt: Vorab die Gebrauchsanleitung genau lesen. Die Bedienung der modernen Geräte ist zwar sehr

Das etrex von GARMIN, klein, leicht und funktionell.



FÜR SIE AUSPROBIERT

Satelliten Navigationsgerät GPS Garmin etrex Summit

Die Ankündigung der Zusatzfunktionen barometrischer Höhenmesser und Kompass machte mich, den alten Skeptiker, gegenüber Hightech, neugierig, so dass ich ein Testgerät kritisch ausprobierte.

Verbesserung Nr. 1: Der elektronische Kompass zeigte sofort und exakt die Windrose mit Nordpfeil, was die bisherigen GPS-Geräte erst können, wenn sie Satellitenempfang haben und in Bewegung sind. Ich konnte sogar wie mit einem richtigen Kompass einen Punkt anpeilen, die Richtung speichern und dann danach laufen, Abweichungen von der Richtung werden angezeigt.

Verbesserung Nr. 2: Der barometrische Höhenmesser ermöglicht sowohl die Messung von Luftdruckschwankungen als auch von Höhendifferenzen. Da die absolute Höhe auch über GPS gemessen wird (dauert nur etwas länger), werden luftdruckbedingte Abweichungen nach Ankündigung „kalibriert“, also korrigiert, und zwar recht genau, wie ich feststellen konnte. Für mich übrig bleibt sich damit die Mitnahme des Armbandhöhenmessers allerdings nicht, obwohl der Vertreter dies vorschlägt, denn der etrex verbraucht zuviel Strom, um ihn ständig eingeschaltet zu lassen. Die Handhabung und sonstigen GPS-Funktionen sind, wenn man sie einmal beherrscht, praktisch und übersichtlich. Das Gerät ist mit seinen 158 Gramm handlich und wasserfest. Probleme gab es im Wald, der Empfang war unterbrochen; also von Lichtung zu Lichtung vorarbeiten! Kurzum: Das GARMIN etrex Summit GPS, Kostenpunkt ca. 700 Mark, ist für Alpinisten ein meiner Meinung nach sehr gut brauchbares GPS-Gerät. Karl Schrag



einfach, will aber auch zuvor geübt sein. Hat man diese Hürde einmal genommen, wird die Orientierung tatsächlich zum Kinderspiel. Speichert man wichtige Punkte, z.B. Hütten im GPS-Empfänger, zeigt ein Pfeil die Richtung und verbleibende Entfernung (Luftlinie) zum Ziel. Wer zu Hause oder im Büro einen PC zur Verfügung hat, kann mit der preiswerten Computersoftware FUGAWI in Minutenschnelle per Mausklick auf der Karte komplizierte Routen in das GPS-Gerät einspeichern und findet selbst unter schwierigen Bedingungen den vorher geplanten Weg.

Eine Empfehlung für den Kauf eines Gerätes ist an dieser Stelle schwer zu geben. Viele Hersteller gibt es nicht. Den idealen GPS-Empfänger in der Armbanduhr sucht man leider auch vergebens. Das einzige in diesem Segment verfügbare Gerät kann kaum mehr als die Koordinaten anzeigen und in kürzester Zeit teure Batterien leer saugen.

Wer im Gebirge unterwegs ist, sollte auf Geräte vertrauen, die sich auch in rauem Einsatz bestens bewährt haben. Hier bieten die Geräte des Marktführers GARMIN derzeit für Alpinisten ein hervorragendes Preis-Leistungs-Verhältnis.

Fazit: GPS ist in Kombination mit einer guten Karte sicher die beste Orientierungshilfe, die es zur Zeit gibt. Darüber hinaus ist für Technikfreaks der Spaßfaktor enorm und weitet den Erlebniswert des Bergurlaubs auf, die Vor- und Nachbereitungsphase aus. Seit Anfang des Jahres 2000 wird GPS auch erfolgreich in der Bergführerfortbildung eingesetzt. Auch wenn man mit der Orientierung keine Probleme hat, GPS vereinfacht die Wegfindung ungemein.

Weitere Informationen zum Thema GPS und zu GARMIN-Geräten sind im Internet unter <http://www.garmin.de> zu finden.

Christian Hessing ist Dipl. Geograf und Staatlich Geprüfter Berg- und Skiführer

Im Internet können Sie unter www.alpenverein.de/familie weitere Informationen zum Thema nachlesen.

Mit Kindern ins Gebirge

Immer mehr Erwachsene nehmen ihre Kinder mit ins Gebirge. Zu Recht, denn Bergsteigen ist auch für Kinder gesund: Es stärkt deren psychische und physische Belastbarkeit und fördert die soziale Entwicklung. Wer mit dem Nachwuchs im Gebirge unterwegs ist, sollte die Tourenplanung aber an den Bedürfnissen, Entwicklungsstufen und am Leistungsvermögen der Kinder ausrichten. Wir halten die richtigen kindgerechten Tipps für Sie bereit. Von Ulrike Seifert und Dr. Rainald Fischer

Kinder sind keine kleinen Erwachsenen.

Sie wollen mehr Abwechslung, verabscheuen eintönige Ausdauer Touren, haben einen anderen Laufrhythmus als Erwachsene und brauchen viele Spielpausen zur Erholung. Generell gilt der Grundsatz: Kinder gehen nicht mit den Eltern, sondern die Eltern gehen mit den Kindern mit. Entscheidend für alle, die mit Kindern auf einer Bergtour unterwegs sind, ist die Fähigkeit, mindestens aber das Bemühen, sich in das Denken und Erleben der kleinen Tourenpartner hineinzuversetzen. Haben die Kinder das Gefühl, dass sie den Tagesablauf mitbestimmen können und werden ihre Bedürfnisse ausreichend berücksichtigt, so kann man sich mühselige Ermahnungen und Versprechungen sparen. Wenn Sie folgende Grundregeln berücksichtigen, werden Sie auf einer gemeinsamen Tour mit Ihren Sprößlingen viel Spaß haben. Besonders wichtig aus medizinischer Sicht sind folgende Unterschiede im Vergleich zu Erwachsenen.

Leistungsfähigkeit

Die Ausdauerleistungsfähigkeit der Kinder nimmt mit der Entwicklung kontinuierlich zu und erreicht nach der Pubertät ihren Höhepunkt. Die relative, auf das Gewicht bezogene, aerobe Leistungsfähigkeit kann mit jener des Erwachsenen verglichen werden. Die anaerobe Leistungsfähigkeit, d. h. intensive Leistungen mit Eingehen einer Sauerstoffschuld, ist aufgrund der noch nicht optimalen Eigenschaften der Muskulatur vermindert. Eine ausreichende Leistungsfähigkeit ist somit nur gewährleistet, wenn die anaerobe Schwelle nicht überschritten wird. Beim Wandern sollten Kinder deshalb sprechen können, ohne durch zu schnelles Tempo in Atemnot zu geraten. Die Anpassung der Stoffwechselfvorgänge ist bei Kindern und Erwachsenen unterschiedlich. Kinder neigen eher zu Unterzuckerung, sind bei geringem Tempo aber generell gut belastbar. Planen Sie regelmäßige Pausen mit



Ob beim Wandern oder Klettern, Kinder sind immer in Bewegung.

Flüssigkeits- und Kohlehydratzufuhr ein und machen Sie eine Rast, wenn Ihr Kind danach verlangt.

Skelett- und Muskelapparat

Der wachsende Skelettapparat des Kindes verfügt noch nicht über die endgültige Belastbarkeit des Erwachsenen. Die Festigkeit und Labilität von Knorpeln, Sehnen und Bändern ist noch gering, besonders sensibel sind Knie- und Hüftgelenke und der Wirbelsäulenbereich. Vermeiden Sie deshalb große Kräfteinwirkungen und einseitige Belastungen und reduzieren Sie Überlastungsschäden durch körperliche Vorbereitung und kindgemäße Tourenplanung. Legen Sie größere Pausen ein falls bei Ihren Kindern Überlastungsschäden auftreten sollten. Abwechslungsreiche spielerische Belastungen in der Natur fördern die ökonomische Art des Bewegungsablaufes, kräftigen die Fußmuskulatur und beugen Fehlhaltungen und -stellungen vor. Längere Gehzeiten lassen sich außerdem mit Entdeckungs- und Beobachtungsphasen auflockern. Achten Sie beim Wandern auf langsames Bergabgehen, passendes Schuhwerk, viel Barfußlaufen und geringes Rucksackgewicht, für Kinder von



drei bis fünf Jahren maximal 1 Kilogramm (kg), sechs bis acht Jahren max. 3 kg, neun bis zwölf Jahren max. 5 kg, 13 bis 16 Jahren max. 7 kg.

Stoffwechsel

Kinder haben im Vergleich zum Erwachsenen einen um ca. 20 bis 30 Prozent höheren Grundumsatz. Der Bedarf an Nährstoffen, Vitaminen und Mineralstoffen wird durch körperliche Belastungen noch erhöht. Zum Vergleich: Erwachsene benötigen ca. 2,5 Liter (l) Flüssigkeit pro Tag. Kinder brauchen relativ zu ihrem Körpergewicht mehr Flüssigkeit als Erwachsene. Als Anhaltspunkte dienen folgende Werte: Pro Tag und Kilogramm Körpergewicht benötigen Kinder bis etwa 20 kg Gewicht 80 Milliliter (ml) Flüssigkeit, mit circa 20 kg also etwa 1,6 l, über 20 kg Körpergewicht etwa 60 ml Flüssigkeit und mit circa 40 kg etwa 2,4 l. Zusätzlich verlieren Kinder mehrere Liter Flüssigkeit über Schweiß und Atemluft, können aber nur eine Flüssigkeitsmenge von circa 0,5 l pro Stunde aufnehmen. Lassen Sie Ihr Kind häufig trinken, damit der Flüssigkeitsverlust ausgeglichen wird und nehmen Sie entsprechend viel Getränkevorrat mit. Für den großen Hunger packen Sie am besten eine vollwertige Brotzeit ein.

Rucksackapotheke für Kinder

Gegen Schmerzen Paracetamolzäpfchen in der richtigen Dosierung (125 mg für Kinder bis 1 Jahr, 250 mg bis etwa 6 Jahre, 500 mg für ältere Kinder), zum leichteren Druckausgleich bei Schnupfen Nasentropfen (auch hier in der Apotheke nach der richtigen Dosierung fragen), gegen Husten Lutschtabletten und bei längeren Touren auch Hustensaft, Fenistilgel oder antiallergisches Gel zur Verwendung bei Mückenstichen), Verbandsmaterial mit ausreichend Pflaster in verschiedenen Größen, Desinfektionstropfen (Polyvinylpyrrolidon, brennt nicht), zwei mittlere Mullbinden und drei sterile Kompressen. Bitte Sonnenbrille, Sonnencreme und Lippenchutz nicht vergessen!

sigkeit, mit circa 20 kg also etwa 1,6 l, über 20 kg Körpergewicht etwa 60 ml Flüssigkeit und mit circa 40 kg etwa 2,4 l. Zusätzlich verlieren Kinder mehrere Liter Flüssigkeit über Schweiß und Atemluft, können aber nur eine Flüssigkeitsmenge von circa 0,5 l pro Stunde aufnehmen. Lassen Sie Ihr Kind häufig trinken, damit der Flüssigkeitsverlust ausgeglichen wird und nehmen Sie entsprechend viel Getränkevorrat mit. Für den großen Hunger packen Sie am besten eine vollwertige Brotzeit ein.

Haut/Thermoregulation

Die relative Körperoberfläche der Kindes ist größer als die des Erwachsenen. Kinder haben weniger Unterhautfettgewebe zur Isolierung und geringere Energiereserven zur Wärmeproduktion. Die Wärmeproduktion ist bei körperlicher Aktivität zwar größer als bei Erwachsenen, die Schweißbildung aber noch eingeschränkt, so dass das Kind Wärme nicht so effektiv abführen kann. Bei Kälte kühlen Kinder rasch aus, die Gefahr von Erfrierungen und Unterkühlungen ist

LITERATUR

JDAV-Faltblatt Bergsteigen mit Kindern.

Das Merkblatt ist erhältlich bei der Jugend des Deutschen Alpenvereins, Von-Kahr-Str. 2-4, 80997 München oder direkt unter Tel.: 089/1 40 03-62. Eine Bestellung ist auch per E-Mail unter: jdav@alpenverein.de möglich (siehe S. 21)

Wilfried Dewald; Wolfgang Mayr; Klaus Umbach, **Mit Kindern ins Gebirge. Ein Ratgeber**, München, Bruckmann Verlag 1994.

Ruedi Meier, **Bergsteigen mit Kindern, Anleitung für Erwachsene und Kinder**. Hrsg. v. Schweizer Alpen-Club (SAC), Bergverlag Rother, München 1995.

Stefan Winter, **Sportklettern mit Kindern und Jugendlichen. Training für Freizeit, Schule und Verein**, München, BLV 2000.

sehr groß. Achten Sie bei Ihren Kindern deshalb auf qualitativ hochwertige und funktionelle Ausrüstung. Fleece-Bekleidung, ein guter Regenschutz und passende Wanderschuhe mit hohem Schaft sind auch bei Kindern die Mindestausrüstung. Der Schutz vor UV-Strahlen ist bei Kindern noch wichtiger als bei Erwachsenen. Schützen Sie die Haut Ihres Kindes mit unparfümierter Sonnencreme (mit Lichtschutzfaktor > 20) sowie die Augen mit einer guten Sonnenbrille, evtl. mit Seitenschutz. Ein Sonnenhut gehört ebenfalls in den Rucksack, bei kleineren Kindern mit Nackenschutz. Für Pausen wählen Sie am besten schattige Plätze.

Höhenanpassung

Bei richtiger und langsamer Akklimatisation besteht keine Gefahr, Schulkinder oder Jugendliche evtl. auch in Höhenlagen über 3000 Meter mitzunehmen. Mit Kindern, die Beschwerden wie Kopfweg oder Übelkeit noch nicht eindeutig äußern können (bis etwa zum 5. Lebensjahr), sollten sie nicht über einer Schwellenhöhe von 2500 Metern unterwegs sein, ohne eine ausreichend lange und langsame Akklimatisationsphase einzuplanen. Vorsicht ist bei Säuglingen angebracht, weil deren Fähigkeit zur Höhenanpassung noch unterentwickelt ist und im Nachtschlaf gefährliche Phasen mit Sauerstoffmangel auftreten können. Verzichteten Sie dann auf schnellen Höhengewinn mit Hüttenübernachtung und vermeiden Sie Seilbahnfahrten mit großer Höhendifferenz.

Bergsteigen mit Kleinkindern

Die Verwendung von Tragetüchern oder Kraxe für Säuglinge und Kleinkinder wird kontrovers diskutiert. Die UIAA lehnt die Mitnahme von Kindern bis zum dritten Lebensjahr ab. Aus unserer Sicht ist es möglich, wenn sich die Eltern über die Risiken im Klaren sind und verantwortungsbewusst handeln. In einer der folgenden Ausgaben von DAV Panorama wird das Kapitel unter der Rubrik Tipps & Technik ausführlich dargestellt.

Bergsteigen mit seinen vielen Spielarten ist eine große Chance in unserer Zeit, die Gesundheit unserer Kinder zu stärken. Wenn Sie die Risiken einer möglichen Gefährdung beachten, steht einem gemeinsamen Bergerlebnis von Kindern und Erwachsenen nichts mehr im Weg steht.

Ulrike Seifert betreut den Bereich Familienarbeit im DAV, Dr. Rainald Fischer ist Beauftragter für Bergmedizin des DAV. Die Autoren bedanken sich bei Dr. Romy Elsner herzlich für die hilfreiche Unterstützung beim Verfassen des Artikels.