



kurzs

Risiko Blitzunfall von Walter Fimml

Im Spätwinter, als wir diesen Artikel planten, war noch nicht abzusehen, dass der Sommer 2003 der gewitterträchtigste seit Beginn der Radaraufzeichnungen 1992 sein würde. Zu Rekordtemperaturen von Mai bis August kamen rekordverdächtige Hagelschäden, viele lokale Überschwemmungen und 210.000 Blitze bis September. In Deutschland konnten Gewitterstürme beobachtet werden, wie man sie sonst nur aus dem amerikanischen Mittelwesten kennt. Und kaum ein Bergsteiger, der nicht selbst die Gefahren durch Gewitter aus nächster Nähe kennen gelernt hat. Wer aufmerksam in den Medien Berichte über Personenschäden durch Gewitter und Blitzschlag verfolgte, musste feststellen, dass in diesem Rekordsommer 2003 besonders viele Unfälle zu verzeichnen waren. Dabei reichte die Palette von leichteren Verletzungen durch Hagelkörner bis hin zu tödlichem Blitzschlag.

Das Risiko

Das individuelle Risiko (eines Blitzeinschlags) kann bei seltenen Ereignissen kaum seriös berechnet werden, sondern immer nur für eine Gesamtbevölkerung oder eine Risikogruppe. Oft wird die Wahrscheinlichkeit eines Lottosechlers mit der eines Blitzschlages verglichen. In Zahlen sieht das für Österreich dann so aus: Bei 1 - 4 Toten pro 8 Millionen Einwohner liegen die "Chancen" irgendwo im Bereich 1 zu 2 Millionen bis 1 zu 8 Millionen. Mit einem einzelnen Tipp bei "6 aus 45" hat man eine Chance auf den großen Gewinn von 1 zu 8.145.060 - die Wahrscheinlichkeit für einen Treffer liegt also in der selben Größenordnung. "Aber nicht alles was hinkt, ist ein Vergleich": So wie beim Lotto ein Nichtspieler niemals gewinnen wird und man seine Chancen mit 10 Tipps pro Jahr verzehnfacht, so sind "couch-potatoes" (Sofa-athleten) kaum dem Gewitter ausgesetzt, während der Bergsteiger mit jedem Tourentag einen weiteren "Treffer"-Schein ausfüllt.

Dazu kommt der wichtige Unterschied, dass das Gewinn-Risiko für jeden Lottotipp das gleiche ist, die "Gewinnquoten" der Tourentips aber höchst unterschiedlich sind, abhängig von Tourenziel und Wetterlage und an Sommertagen mit jeder Stunde steigend. Im Augenblick des Gewitters zählt man als Bergsteiger aus der Sicht des Blitzes nicht mehr zu der großen Zahl der 8 Millionen Österreicher, sondern zu jener Minderheit, die sich noch ungeschützt im Freien befindet, und das persönliche Risiko steigt gewaltig an (Angeblich hält ein Amerikaner mit 7 Blitz-Treffern den fragwürdigen Rekord in der Hitliste!?).

Für Deutschland wurde folgender Vergleich errechnet: Nimmt man das Risiko, vom Blitz erschlagen zu werden, mit 1 an, so hat ein tödlicher Fahrradunfall den Wert 25, ein tödlicher Fußgängerunfall 100, ein Flugzeugabsturz 240 und der Tod durch Lungenkrebs 2900.

Laut einem Bericht im Journal of Climate kommt in den USA auf etwa 86.000 Blitze ein Todesopfer, und sind jedes Jahr im Durchschnitt 0,42 Tote und 3,63 Verletzte pro einer Million Menschen zu beklagen. Blitzschlag verkürzt die durchschnittliche amerikanische Lebenserwartung um etwa 0,7 Tage. Zum Vergleich: Erdbeben und Vulkane kosten den US-Bürger 0,2 Tage, Hitze- und Kältezeiten zusammen ca. 3 Tage, Übergewicht schlägt mit ca. einem Jahr pro 5 kg und Rauchen gar mit 4-7 Jahren zu Buche. Interessantes Detail am Rande: Die Todesopfer sind zu über 80 % männlich! Die Ursache ist aber nicht eine genetisch bedingte Stromunverträglichkeit bei Männern, sondern neben einem höheren Anteil der Männer an Freiluftsportarten wie Wandern, Golf oder Angeln auch das risikoreichere Verhalten. Vergleichbare Daten für Österreich konnten nicht ermittelt werden, den Pressemeldungen zufolge sieht es aber zumindest auch im Sommer 2003 so aus, dass der Anteil der männlichen Blitzopfer eher über dem Anteil der männlichen Bergsteiger liegt.

Die Unfallzahlen

Exakte Zahlen zu finden, ist gar nicht so einfach. Verschiedene Berichte liefern unterschiedliche Zahlen, teilweise werden in den Statistiken auch Todesopfer durch umstürzende Bäume mit angeführt. Deutsche Urlauber werden mitunter in den österreichischen und deutschen Statistiken doppelt oder im Österreichischen Unfallbericht gar nicht erfasst. Generell kann gesagt werden, dass die Anzahl der Todesopfer stark abgenommen hat. Verbesserte Blitzschutztechnik und geringere Aufenthaltsdauer im Freien (weniger Landarbeiter) sind die Hauptursachen. Ob auch verbessertes Risikobewusstsein dazu beigetragen hat, ist kaum zu eruieren. Für die USA werden immer wieder etwa 100 Tote/Jahr angegeben, aber die Zahl ist ein Durchschnittswert der letzten 50 Jahre. Tatsächlich starben in den letzten 10 Jahren jeweils etwa 50

Schluss

teil 2

Personen – während es 1940 – 1950 noch 250 und mehr pro Jahr waren. Auch in Deutschland wurden im 19. Jahrhundert noch durchschnittlich 300 Menschen pro Jahr von Blitzen getötet, von 1952 bis 1962 zählte man etwa 38 Blitzopfer pro Jahr und von 1982 bis 1992 nur noch 8. Das Statistische Bundesamt in Wiesbaden verzeichnete im "Blitzjahr" 1999 zehn Blitztote und im Jahr davor sogar nur vier. In den letzten fünf Jahren wurden in Deutschland bei 79 Blitzunfällen 27 Menschen getötet und 177 Personen verletzt. Die Bergrettung Chamonix berichtet für den französischen Teil des Mont Blanc Gebietes in den letzten 10 Jahren von 1–2 Toten pro Jahr bei insgesamt etwa 5000 Bergverletzten. Etwa 70 % der Blitzunfallopfer überlebte.

In den Jahren 1990 – 2000 gab es in Österreich laut "Institut Sicher Leben" durchschnittlich 4,6 Blitzunfallopfer und 0,5 Tote. Der jährliche Schwankungsbereich ist dabei jedoch beachtlich (1 – 12 Unfallopfer und 0 – 2 Tote). Im Jahr 1983 forderte ein einziger Einschlag 8 Tote und 9 Schwerverletzte. Bei einem Pfingstmarsch im Burgenland hatte eine größere Menschengruppe unter einer Eiche (!?) Schutz gesucht. Insgesamt kamen in diesem Jahr 16 Personen durch Blitzschlag ums Leben.

Blitzunfälle Österreich	Unfallopfer	Tote
1990	6	0
1991	2	1
1992	12	2
1993	9	0
1994	2	0
1995	2	1
1996	1	0
1997	5	2
1998	3	0
1999	2	0
2000	7	0
gesamt	51	6

Quelle: Institut Sicher Leben (www.sicherleben.at)

Der Blitzunfall

Es gibt mehrere Varianten des Blitzunfalls, wobei der direkte Treffer durch den Haupt- oder einen Nebenastrich eines Blitzes nicht das häufigste Ereignis ist. Das ist neben dem "Blitzüberschlag" (der Mensch wirkt als Kurzschlussbrücke unter Bäumen, Felsvorsprüngen oder am Fenster der Biwakschachtel) vor allem der Stromschlag durch die Schrittspannung, verursacht durch den am Boden abfließenden Strom eines in der Nähe einschlagenden Blitzes. Ein Sonderfall ist hier der Klettersteig, wo auch im wenig blitzexponierten Gelände ein entfernt einschlagender Blitz zur tödlichen Gefahr werden kann. Vereinzelt wird auch von Strom-

schlägen durch statische Entladungen berichtet, wo es ohne Blitz und Donner zu Entladungen kommen kann.

Der direkte Einschlag

Zur falschen Zeit am falschen Ort – das ist kurz zusammengefasst die Ursache. Verschlechtern kann man seine Situation noch geringfügig mit hoch am Rucksack aufragenden Stock- oder Pickelspitzen. Dass man sich weder am Gletscher noch auf Moränen-schotter sicher fühlen darf, zeigen sowohl Unfälle auch das Blitzradar. Die Grundregel: Nicht der höchste Punkt in etwa 50 m Umkreis sein oder in dessen unmittelbaren Umgebung stehen! Angesichts der Stromstärke eines Blitzes von einigen 1000 Ampere, die weit jenseits aller Verträglichkeiten liegt (bereits 1 Milliampere kann tödlich sein!) ist es zunächst verwunderlich, dass "nur" etwa 30 – 40 % der vom Blitz getroffenen Personen sterben. Zwei Effekte sind für die überraschend hohe Überlebensrate verantwortlich: Zum einen die extrem kurze Dauer eines Blitzes und zweitens die Tatsache, dass der Großteil des Stromes nicht durch den Körper mit seinen etwa 500 Ohm Widerstand, sondern in Form eines Gleitüberschlages außen über die zumeist feuchte Körperoberfläche abfließt. Der Blitzverlauf lässt sich an versengten Körperhaaren und Kleidungsstücken verfolgen.

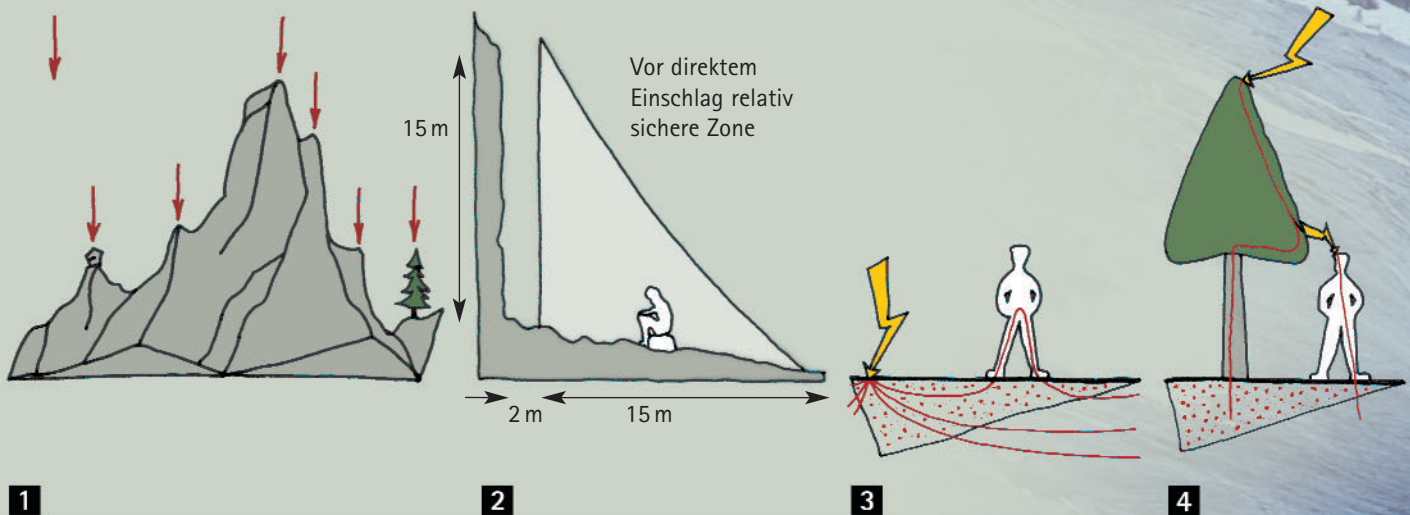
Der Blitzüberschlag

Ein in der Nähe einschlagender Blitz kann für den Menschen gefährlich sein. Beim Einschlag in einen Baum, Mast oder ein Gebäude kann der Blitz auf die Personen in unmittelbarer Nähe überspringen. Ein Teil des Blitzstromes fließt dabei über den Körper zur Erde. Hier wird einem das Bedürfnis, sich unterzustellen, vor Regen und Hagel Schutz zu suchen, zum Verhängnis. Ein einzelner Baum zieht den Blitz förmlich an und da Holz den Strom schlecht leitet, ist ein "Umweg" über einen Unterstand suchenden Bergsteiger für den abfließenden Strom eine echte Alternative. Almhütten ohne Blitzableiter oder Felsvorsprünge sind nicht viel besser. Tiefe und trockene Höhlen würden helfen, doch bei Gewitter ist mit Sicherheit keine in der Nähe.

Der Tipp – auch wenn man nass wird und es dem Sicherheitsgefühl widerspricht: Hinaus in den Regen, einige Meter Sicherheitsabstand zu Felsstürmen und einzelnen Bäumen einhalten und im geschlossenen Wald zumindest einen der kleineren Bäume auswählen.

Spannungstrichter und Schrittspannung

Trifft der Blitz den Boden, so verteilt sich der Strom im Erdreich in alle Richtungen. Dabei entsteht durch den elektrischen Widerstand des Erdbodens an der Erdoberfläche ein so genannter Spannungstrichter. Punkte, die weiter vom Einschlagspunkt entfernt sind, haben ein niedrigeres Potential. Wenn durch zwei Berüh-



1 Felsstürme. Felsstürme, Gipfel, Grate und einzeln stehende Bäume bzw. exponierte Plätze sind besonders häufig von direktem Blitzschlag betroffen und daher bei Gewittergefahr unbedingt zu meiden!

2 Relativ sichere Zone. Zone, die vor direktem Einschlag weitgehend sicher ist. Selbst bei nur geringer Absturzgefahr ist unbedingt eine Selbstsicherung anzulegen. Keinesfalls darf auf Stein Schlag vergessen werden!

3 Schrittspannung. Wenn durch zwei Berührungspunkte am Boden unterschiedliche Potentialbereiche überbrückt werden, kommt es zu einem Stromfluss durch den Körper des Menschen. Bei Gewittern sollte man deshalb auf einer isolierenden Unterlage mit geringer Kontaktfläche am Boden kauern.

4 Blitzüberschlag. In der Nähe von Bäumen oder unter Felsvorsprüngen kann der Blitz auf den Menschen aufgrund seines geringeren Widerstandes überspringen.

Wenn durch zwei Berührungspunkte am Boden unterschiedliche Potentialbereiche überbrückt werden, kommt es zu einem Stromfluss durch den Körper des Menschen. Wie viel Strom durch den Körper fließt, hängt vom Verhältnis der elektrischen Leitfähigkeit der Erde zu der des Menschen (inkl. Schuhe oder Unterlage) und vom Spannungsunterschied der Bodenberührungspunkte ab. In Gewitternähe sollte man deshalb keinesfalls Klettern (großer Abstand der Hände zueinander, noch größerer zwischen Hände und Füßen), oder mit Skistöcken dahinspazieren, sondern das Gewitter auf einer gut isolierenden Unterlage mit möglichst nur einem Bodenberührungspunkt "aus sitzen" bzw. "aus stehen".

Der Stromschlag kann zum Herzstillstand führen, durch die plötzliche Verkrampfung der Muskeln können Personen mehrere Meter weit geschleudert werden. Für Tiere, die sich in einem Spannungstrichter befinden, ist dieser Stromstoß meist tödlich, da sie durch ihren größeren Beinabstand größere Spannungsunterschiede überbrücken.

Verhalten bei Gewitter

In einem Artikel über Gewitter und Mystik fand ich Folgendes:

Afrikanische Völker, wie z.B. die Nuer im Gebiet des weißen Nils, versuchen bei Gewittern den Gott Kot Medit zu beruhigen, indem sie Mistasche oder Tabak und Dörnkörner aus ihren Behausungen werfen. Die Dorfbewohner begeben sich an die Wände ihrer Behausungen und die Männer bitten den großen Gott, sich sein Opfer doch in den Frauenhöhlen zu suchen.

Das mit Tabak und Asche mag ja noch durchgehen, aber im Zeitalter der alpinen Gleichberechtigung ist diese Methode auf Alpenvereinshöhlen sicherlich nicht mehr durchzusetzen.

Auch nicht wirklich neu – aber anwendbar: "Vorbeugen ist besser als Heilen". Besser als zu lernen, wie man sich wo vor Gewitter in Sicherheit bringt und welches Seil als Unterlage den besten Blitzschutz bietet, ist eine gute Tourenplanung. Dabei geht es nicht nur um die aktuelle Tagesplanung wie Aufbruchzeit, Tourenziel und Umkehrzeitpunkt – auch im Vorfeld kann gerade bei geführten Vereinstouren einiges zur Erhöhung der Sicherheit getan werden.

Langfristige Tourenplanung

So wie einige Skitouren typische Frühjahrstouren sind, so sind einige Klettertouren typische Spätsommer- oder Herbsttouren. Dazu zählen hohe Wände oder lange Grate ohne "Notausstieg" oder mit schlechten Rückzugsmöglichkeiten. Oder zum Beispiel auch lange Touren in den besonders gewittergefährdeten Dolomiten, die auch für eine schnelle Seilschaft kaum vor 16 Uhr beendet sein können. Natürlich können die Touren auch an einem Frühsommertag perfekte Verhältnisse bieten, aber die Wahrscheinlichkeit für ein Gewitter ist zum Zeitpunkt der Programmhefterstellung eindeutig größer. Bei Kletterwochen im Herbst ist die tatsächlich nutzbare Tageslänge trotz früher hereinbrechender Dunkelheit länger als an hochsommerlichen Gewittertagen. Selbstverständlich wird auch im Juni und Juli geklettert und Berg gestiegen. Hier sollte man in der Ausschreibung auf kürzere Touren und einen frühen Aufbruch achten und ein Ausweichziel bei hoher Gewitterneigung parat haben.

Tagesplanung

Der einfachste Teil der Tagesplanung ist zugleich auch der mit Abstand wichtigste: Das Einholen eines aktuellen Wetterberichtes am Vorabend oder bei späterem Aufbruch nochmals in der Früh! Kaltfronten werden am Vortag mit fast 100 % Sicherheit vorhergesagt, auch die Zweitagesprognose ist kaum schlechter. Sommergewitter sind schwerer vorhersehbar, vor allem, weil es hier kleinräumig sehr große Unterschiede gibt – hier nur etwas Wetterleuchten, ein Tal weiter Vermurungen und Hagelsturm. Aber eine generell labile Druckverteilung und hohe Gewitterneigung werden vorhergesagt, aus mehreren Messdaten wie Luftfeuchtigkeit, Luftdruck und Schichtung der Atmosphäre werden Gewitterindizes berechnet, welche die Wahrscheinlichkeit für ein Gewitter angeben. Ein Bergsteiger, der daraufhin trotz ungetrübten Sonnenscheins am Morgen die Tagesplanung umstellt, handelt vorsichtig und ist kein notorischer Pessimist.

Die Faustregel: Tourenverzicht bei angekündigter Kaltfront! Rückkehrzeit um 14.00 Uhr bei Gefahr von Sommergewittern!



Auch ich hab' so meine Probleme mit Faustregeln oder unumstößlichen Vorschriften, weil es immer Fälle gibt, wo sie nicht funktionieren. Aber Risiko und Gefahr hängen eben an Wahrscheinlichkeiten. Es gibt Sommergewitter schon um 12.00 Uhr, Tage mit hoher prognostizierter Gewitterneigung, an denen sich nur einige harmlose Wolken zeigen und Tourenziele, wo man auch im Frontgewitter nur nass wird und auf dem Forstweg im Vertrauen auf die Standfestigkeit der Bäume relativ problemlos zum Auto zurückwandern kann. Aber an einem Tag, an dem der Wetterbericht vor heftigen Gewittern warnt, um 18.00 Uhr vom Gewitter "überrascht" werden, sollte nicht passieren. Und eine Kaltfront ist auch nach dem Abklingen der Gewittertätigkeit im Hochgebirge noch nicht überstanden.

Nach dem Einholen des Wetterberichtes muss man seine Tourenplanung überprüfen. Aber nicht nur in Hinblick auf Blitzschlag, sondern auch auf folgende Faktoren:

- Wo bin ich um 12.00 Uhr, wo um 14.00 Uhr? Welche Streckenabschnitte haben wir dann noch vor uns?
- Den Umkehrpunkt bei sehr langen Touren sollte man zeitlich festlegen, nicht örtlich!
- Wo ist der letzte Umkehrpunkt oder die letzte Ausquermöglichkeit? Ab wann gibt es nur noch Flucht nach vorne? Gibt's eine leichtere Ausstiegsvariante?
- Sind Bachrinnen oder Couloirs zu queren oder zu begehen, die nach Gewitterregen Hochwasser führen oder durch Steinschlag gefährdet werden.
- Wie erfahren, selbständig und nervenstark sind die Teilnehmer? Ist bei Stress mit Panik, Stolpern, oder Fehlreaktionen zu rechnen?
- Wie sieht meine Tour bei Nässe, Vereisung oder einigen Zentimeter Neuschnee aus? Die Seilhandhabung ist bei Kälte deutlich erschwert, Orientierung oft unmöglich, Kletterschwierigkeiten erhöhen sich ...!
- Bei Klettertouren – vor allem bei solchen mit Sportklettercharakter – ist spätestens am Wandfuß ein schwieriger Kompromiss zwischen Schnelligkeit, Spaß am Klettern und der Mitnahme von Mütze, Handschuhe, Regenschutz und Biwaksack zu treffen. Hier muss nicht nur das Topo sondern auch der Wetterbericht zur Entscheidungsfindung herangezogen werden.
- Man sollte eine "gewittertaugliche" Ausweichroute parat haben. Das ist keine Tour, die bei Gewitter sicher ist, sondern eine Tour, die auch bei mittlerer Gewitterwahrscheinlichkeit angegangen werden kann. Diese Tour sollte eher kurz sein, einen einfachen Rückzug bieten, nicht zwingend über Gipfel oder exponierte Grate führen und nicht einen Klettersteig als einzige Abstiegsmöglichkeit haben.

Auf Tour

Gerade bei mittelpträchtigem Wetter muss die Wetterentwicklung laufend beobachtet werden. Wenn sich ein Wärmegewitter entwickelt, ergeben sich oft schon am frühen Vormittag die ersten Hinweise auf das Nachmittagsspektakel:

Vorzeichen

- Vorhersage hoher Gewitterwahrscheinlichkeit im Wetterbericht
- zunehmende Gewitterneigung in den letzten Tagen
- Schwüle, feuchte Luft und Dunst schon am Morgen
- Castellanus-Wolken, rasche Entwicklung großer Quellwolken

Alarmzeichen

- Fertig ausgebildete Gewitterwolke (Vereisung)
- Böig auffrischender Wind
- Elektrische Aufladung, Surren, Elmsfeuer
- Graupelschauer, einsetzender Niederschlag
- Blitz & Donner: Aus dem Zeitabstand Blitz-Donner von ca. 3 Sekunden je Kilometer kann eine Abschätzung der Entfernung erfolgen. Eine Gewitterfront ist mit 30 – 100 km/h unterwegs, zu schnell zum Davonlaufen ...

Frontgewitter kündigen sich nicht immer an und bedenken sollte man auch, dass man gerade in süd- und ostexponierten Wänden diesbezüglich eine schlechte Sicht hat. Das Ausmaß und Reifestadium einer Gewitterwolke ist zwar gut aus der Ferne zu beurteilen, nicht aber, wenn man direkt darunter klettert.

Und was wenn doch?

Mir ist kein Bergsteiger bekannt – auch kein vorsichtiger, der nicht schon einmal vom Gewitter mehr oder weniger "überrascht" wurde. Null Risiko gibt's leider nur im Prospekt oder bei dauern-dem Tourenverzicht.

Am Schreibtisch ist es leicht, gute Ratschläge zusammenzustellen. Ob und welche im Extremfall umsetzbar sind, ist eine andere Frage (siehe "Haare bergwärts" in 2/03). Dennoch sollte man eine Gewittersituation in Gedanken durchspielen und sich auch bei Schönwetter an heiklen Passagen ab und zu einmal die Frage stellen, was man jetzt täte, wenn man nur noch fünf Minuten bis zum Gewitter hätte.

- Weg von Gipfeln, Graten und sonstigen ausgesetzten Geländepunkten. Es reicht, 20 bis 30 m unterhalb des Grates zu kommen. Weiteres Abseilen ist wegen zunehmendem Steinschlag und Wasser nicht ratsam. Laut Pit Schubert ist die Gefahr in 15 m Umkreis um einen herausragenden Punkt 10 mal größer als in 100 m Entfernung.



■ Weg von Drahtseilen, allein stehenden Bäumen, Liftstützen, Seeufern, Brücken. In direkter Umgebung von Spitzen ist die Feldstärke und damit die Einschlagswahrscheinlichkeit bis zu 10fach erhöht.

■ Heraus aus Wasser führenden Rinnen und möglichst trockenen Boden aufsuchen. Wasserläufe sind gute Blitzableiter.

■ Mindestens 3-5 Meter Abstand von senkrechten Wänden, Felsnadeln und Unterständen, auch wenn's nass und unangenehm wird. Aber auch Achtung auf Steinschlag.

■ In Höhlen, unter Überhängen, am Fenster der Biwakschachtel wird man leicht zur Kurzschlussbrücke.

■ Wenn man Seil dabei hat, am besten doppelte Sicherung unterhalb des Herzens, da Seile durchschmoren und Karabiner aufreißen können.

■ Trennung von metallischen Ausrüstungsgegenständen (Pickel, Steigeisen, Eisschrauben, Schmuckstücke, Thermosflasche, Fotoapparat ...), soweit sie nicht zur Selbstsicherung notwendig sind.

■ Wenn es nicht mehr möglich ist, einen Klettersteig zu verlassen, dann nicht am Stahlseil sichern, sondern an isolierten Fixpunkten wie einzelnen Leitersprossen oder einzelnen Metallstiften. Hände weg vom Stahlseil. Wenn es das Gelände erlaubt und man geeignete Sicherungsmittel dabei hat, einen Platz abseits des Drahtseiles aufsuchen und über ein Felsköpfl sichern.

■ Keinesfalls schnell und ungesichert einen Fluchtversuch starten – schon der kleinste Stromschlag führt zum Absturz.

■ Achtung auf indirekte Gefahren: auf Bäche, Muren, Stein-schlag, Absturz bei Vereisung oder Neuschnee, Sicherungs- oder Entscheidungsfehler durch Hektik oder Panik.

■ Als besonders ungünstig bei einem Blitzschlag haben sich Metallstabilisatoren (Tragegestell) bei Rucksäcken herausgestellt – solche Rucksäcke deshalb ablegen.

■ Unbedingt Selbstsicherung anlegen, auch wenn der Standplatz noch so groß ist!

■ Sicherungskette möglichst ohne Karabiner herstellen und speziell am Körper kein Metall verwenden!

■ Nicht versuchen, mit nassem Seil in eine Wand bzw. in eine Flanke abzuseilen, da dieses Strom leitet und dort zusätzlich Gefahr von Stein- und Eisschlag droht!

■ Keine Bewegung mehr direkt im Gewitter, sondern das Unwetter nach Möglichkeit gesichert oder auf einem absturzsicheren Platz aussitzen. Da man bei Spannungsschlägen meterweit durch die Luft geschleudert werden kann, ist "absturzsicher" hier etwas kritischer zu sehen als bei einem Jausenplatz!

■ Kauerstellung einnehmen, sich auf eine isolierende Unterlage setzen (Biwaksack, Rucksack, Seil), Füße wegen der Schrittspannung geschlossen halten.

Hütte und Biwakschachtel

Hütten und Biwakschachteln sind üblicherweise mit Blitzableiter

ausgestattet. Fenster und Türen schließen, keinesfalls aus dem Fenster lehnen oder in der offenen Tür stehen – man bietet dem Blitz sonst womöglich eine alternative Strombahn an. Die Metallwand einer Biwakschachtel nicht berühren.

Canyoning, Schwimmen und Tauchen

Beim Canyoning oder bei Höhlenfahrten ist weniger die Blitzgefahr als vielmehr der plötzlich steigende Wasserspiegel ein Problem. Das Thema ist für einen eigenen Artikel geeignet.

Für Schwimmer in Bergseen ist ein in der Nähe einschlagender Blitz in das Wasser lebensgefährlich, da der Blitzstrom sich über weite Strecken im Wasser verteilt und der schwimmende Mensch mit seinem Körper eine große Wasserfläche (Potentialunterschied) überbrückt. Verkrampfungen, Bewusstlosigkeit oder ein Schock können dann zum Ertrinken des Opfers führen. Rechtzeitig das Wasser verlassen, einzelne Bäume am Ufer oder Sonnenschirme bieten keinerlei Schutz vor einem Blitzschlag!

Auch unter Tauchern wird die Wirkung eines Blitzschlages heiß – aber scheinbar nur theoretisch – diskutiert, angeblich ist man ab 5 m Tiefe in Salzwasser und etwa 20 m in Süßwasser einigermaßen sicher. Berichte über Unfälle waren nicht zu finden.

Camping, Zelt, Auto

Der ADAC hat vor einigen Jahren in einem Test gezeigt, dass Zelte mit Plastikgestänge kaum Schutz bieten, ein künstlicher Blitz auf die Zeltkuppel sprang immer auf die Insassen im Zelt über.

Metallgestänge, besonders wenn die Enden gut im feuchten Untergrund "geerdet" sind, bieten einen etwas besseren Schutz, für einen echten Faraday-Käfig sind die 2-3 Zeltstangen aber zu wenig. Beim Zeltaufbau ist auf die richtige Platzwahl zu achten: Aussichtreiche Plätze auf Bergkämmen oder direkt am Ufer sind ebenso zu meiden wie einzeln stehende Bäume. Achtung auch auf Sturm- und Hochwassergefahr sowie Steinschlag: der idyllische Bergbach kann schnell Fließwasser mit "Mineralstoffen" ins Zelt bringen. Und Äste und Bäume fordern mehr Todesopfer als der Blitzschlag selber! Will man das Gewitter im Zelt aussitzen, so sollte man sich auf einen isolierenden Untergrund setzen. Zu den Zeltstangen sollte man einen möglichst großen Abstand halten und Zeltwände sowie Zeltstangen dürfen auch nicht berührt werden.

Die Römer glaubten noch, sich von einem Gewitter verstecken zu können. Plutarch vertrat die Meinung, der Schlafende sei entspannt und setze damit dem Blitz keinen Widerstand entgegen. Der Blitz könne ihm deshalb auch keinen Schaden zufügen. Inzwischen weiß man es besser. Bei einem schlechten Zeltplatz ist es unter Umständen besser, das Zelt zu verlassen, wenn man von einem nächtlichen Gewitter geweckt wird.

Während eines Gewitters bietet das Auto oder ein Wohnwagen mit metallischer Außenhaut einen guten Zufluchtsort. Alle Fen-

ster und Türen schließen und nach Möglichkeit die Antenne einfahren. Camping-Gasleitungen könnten durch einen Blitzschlag undicht werden. Deshalb sollte der Haupthahn abgedreht und nach einem Gewitter die Gasanlage auf Druckabfall überprüft werden. Wie beim Zeltplatz ist besonders bei mehrtägigen Touren eine gute Wahl des Parkplatzes wichtig, auch wenn es hier zumeist nur um Sachschäden geht.

Irrtümer

"Vor Eichen sollst du weichen,

und Weiden musst du meiden. Auch die Fichten wähl' mitnichten, doch Buchen sollst du suchen."

Obwohl es eine Menge Erklärungsversuche gibt - von Vorliebe für feuchten Boden über Tief- und Flachwurzler bis zur Beschaffenheit der Borke: Der Spruch ist Unsinn! Abgesehen davon, dass selten einmal grad so ums Eck' eine Buche steht, sind im wesentlichen Baumhöhe, Standort und Umgebung ausschlaggebend. Und irgendwann kann es jeden Baum erwischen, wie eine 600 Jahre alte Zeder in Japan bewies, die zum UNESCO Naturerbe zählte und heuer von einem Blitz vernichtet wurde.

Eine mögliche Erklärung für diesen Aberglauben könnte in den unterschiedlichen Auswirkungen liegen, die ein Blitzeinschlag zur Folge hat. So sollen Buchen Blitzeinschläge besser verkraften während bei Eschen deutliche Blitzspuren zurückbleiben (?).

Metall zieht den Blitz an?

Schon in "Die Gefahren der Alpen" von Paulcke und Zsigmondy wird gewarnt: "...dass Metallbestandteile die Blitzgefahr bedeutend erhöhen, ja geradezu herbeiführen können." Allerdings wird auch ein Bericht mit gegenteiliger Meinung erwähnt.

Hoch hinausragende Skistöcke am Rucksack eines Bergsteigers auf einer großen, ebenen Fläche, wie zum Beispiel auf einem weitem Gletscher, sind vielleicht die einzige Konstellation, bei der ein Ausrüstungsteil den Einschlagspunkt des Blitzes beeinflussen kann. Wie wir im ersten Teil gesehen haben, bildet sich aus der Wolke ein Blitzkanal zur Erde - ohne zu schauen, ob dort ein Karabiner oder eine Eisschraube herumliegt. Erst im allerletzten Moment bildet sich ein Fangblitz von der Erde zu diesem Blitzkanal und entscheidet über den Einschlagspunkt, der zumeist ein hoher, exponierter Geländepunkt ist. Das heißt aber jetzt nicht, dass man das Metall nicht entfernen sollte: Es hat zwar wenig Einfluss darauf ob man getroffen wird, aber kann zu zusätzlichen Verletzungen führen, wenn man getroffen wird. Halsketten und Ringe führen zu einer Störung des Gleitfunktens und einem teilweisen Stromübertritt auf den Körper, Brandmale sind die Folge.

Auch die Karabiner am Klettergurt können sich bei Stromdurchfluss aufheizen und in die Haut einbrennen. Durch die extrem hohe Stromstärke eines Blitzes treten in durchflossenen Metall-

Das neue analoge Barryvox ist da !



swiss made

VS 2000 Pro Barryvox

Das Verschütteten-Suchgerät für professionelle Ansprüche

- Analog-Technologie ohne Kompromisse
- Grösste Reichweite aller LVS: max. 120 m
- Suchstreifenbreite: 75 m
- Kompakte, robuste Konstruktion

Diverse Optionen:

- Professioneller PELTOR Kopfhörer
- Long-Range Antenne für terrestrische Suche bis 180 m Reichweite
- 3-dimensionale Aktivantenne für die Suche vom Helikopter aus

Als führender Hersteller von professionellen Geräten für die Lawinenrettung sowie Hilfsmitteln für Ausbildung und Training verfügen wir über eine umfangreiche Produktpalette. Besuchen Sie auch unsere Internet-Seite.



Girsberger Elektronik AG
CH-8193 Eglisau / Schweiz

Tel. +41 (0)1 867 00 49

Fax +41 (0)1 867 31 12

E-mail: info@girsberger-elektronik.ch

www.girsberger-elektronik.ch



Symptome bei Personen, die vom Blitz getroffen wurden (Häufigkeit > 25%)
organische Ursachen, *psychische Folgen, **psychisch oder organische Ursachen

Erinnerungslücken	52 % **	Chronische Schmerzen	32 % *
Konzentrationsprobleme	41 % **	Gehörverlust	25 %
Schlafstörungen	44 % *	Depressionen	32 % *
Taubheit	36 % **	Unruhe	32 %
Schwindel	38 % *	Verbrennungen	32 %
Erschöpfung	37 % *	Kopfschmerzen	32 % **
Gelenksschmerzen	35 %	Angstzustände bei Gewittern	29 % *
Reizbarkeit	34 % *	Müdigkeit	29 % **
Lichtempfindlichkeit	34 %	verminderte Libido	26 % *
Verlust an Muskelkraft	34 % **	Verwirrung	25 % **
Muskelkrämpfe	34 %	Koordinationsprobleme	28 % **

teilen gewaltige Kräfte auf. Kleine Schleifen und scharfe Knicke suchen sich mit großer Kraft zu erweitern. In einem 8 mm dicken Kupfering mit 10 cm Durchmesser wirkt auf jeden Zentimeter des Umfangs bei einem Blitzstrom von 100.000 Ampere eine Kraft von 1200 Newton, ein Karabiner hat etwa diese Form und kann so zerrissen werden.

Am Gletscher schlägt kein Blitz ein?

Unfälle am Ötztaler Similaun oder in der Nähe von Chamonix beweisen das Gegenteil, ebenso wie die elektromagnetische Lokalisation der Einschlagspunkte. Mag sein, dass im Schnitt die Blitzdichte etwas geringer ist und eher aufragende Felstürme am Gletscherrand getroffen werden, aber durch einen stehenden Bergsteiger auf der weiten Gletscherfläche könnte diese Auswahl durchaus neu getroffen werden.

Maßnahmen: Eine Mulde, aber nicht in unmittelbarer Nähe einer höheren Felserrhebung, aufsuchen und wegen der Schrittspannung zusammengekauert hinsetzen. Eventuell kann auch in eine ungefährliche Spalte (gesichert) abgestiegen werden.

Verletzungsmuster bei einem Blitzunfall

Lähmung des Atemzentrums, Herzstillstand und Schockzustand können unmittelbar zum Tod führen. Die Verletzungen können grob in folgende Kategorien eingeteilt werden:

■ **Verletzungen durch den Elektrischen Strom.** Herzstillstand, Herzkammerflimmern, Herzrhythmusstörungen, Atemstillstand, Gedächtnisverlust, Lähmungen (in der Regel vorübergehend), insbesondere der Arme und Beine, Brandwunden (die schwersten an der Stromaustrittsstelle).

■ **Verletzungen durch die vom Strom erzeugte Wärme.**

Schwere Brandwunden an den Stellen des Stromeintritts und des

Austritts aus dem Körper, Verletzungen innerer Organe. Zum Teil charakteristische verästelte Verbrennungsmuster auf der Haut (so genannte Lichtenbergsche Figuren), Brandwunden durch verbrannte Kleider und Metallschmuck, Augenschäden. Die insgesamt im Körper in Wärme umgesetzte elektrische Energie ist auch relevant für die Schwere der Inneren Verletzungen.

■ **Verletzungen durch die Druckwelle.** Vorübergehender Hörverlust, aber auch bleibende Gehörschäden.

■ **Sekundäre mechanische Verletzungen.** Knochenbrüche durch Muskelkontraktionen oder Absturz.

Direkt vom Blitz Getroffene können sich zumeist nicht an den Unfall erinnern, die Zeit kurz vor und während des Einschlages ist meist aus dem Gedächtnis gelöscht und kann später nur zum Teil wieder rekonstruiert werden.

Erste Hilfe

Im wesentlichen Standardmaßnahmen entsprechend den Symptomen: Herzdruckmassage und Mund-zu-Mund-Beatmung zur Schockbekämpfung bei Herzstillstand und/oder Atemstillstand. Brandwunden keimfrei abdecken.

Wegen möglicher Knochenbrüche und schwer diagnostizierbarer Verletzungen innerer Organe sowie des Nervensystems sollte nach Möglichkeit ein schonender Abtransport (Helikopter) erfolgen.

Als fast unbemerkte Langzeitfolgen kommt es häufig zu einem über Monate erhöhten Blutdruck und zu EKG-Veränderungen bis zu einem Jahr, vor allem bei direkten Blitzschlägen. Ein Blitzopfer sollte deshalb auch wenn keine Beschwerden vorliegen von einem Kardiologen untersucht werden.

Literatur

Curran, E.. Lightning casualties and damages in the United States. Journal of Climate 13, 34480-3464 (2000)