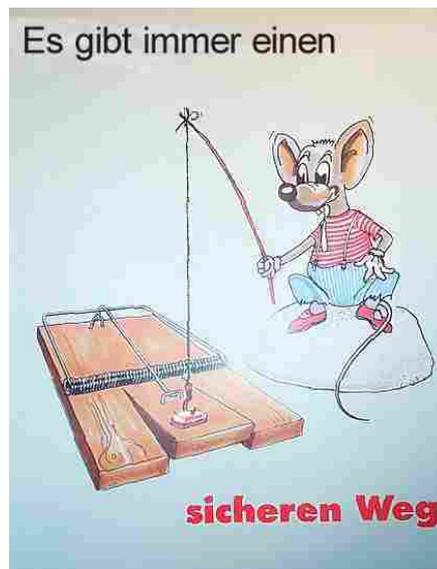


# Arbeitssicherheit und Unfallverhütung für den Sammler von Mineralien, Gesteinen und Fossilien in Steinbrüchen, Sand- und Kiesgruben, Baustellen, ...

von Joachim Lorenz, Karlstein a. Main



Letztes Blatt im Jahreskalender der SMBG 2008

---

**Safety is not a job, it's a way of life\***

\*von Helen VIERNES, gesehen am 28.09.1994 auf einem Banner einer Macadamia-Nut-Plantage bei Hilo, Hawaii.

---

### *Sammelverbot im Steinbruch ...*

*Wie die Fa. ... mitteilt besteht im Steinbruch ... ein absolutes Sammelverbot:*

*"Ein Sammler, der aus etwa 7 m abstürzte, zog sich dabei eine schwere Beinverletzung zu. Nur durch Zufall wurde er nach Feierabend ... gefunden.*

*Wir mussten als weiteres Beispiel eine junge Frau auf Sandalen, sonst nur mit Bikini und Strohhut bekleidet, aus einem Haufwerk "herausholen".*

*Wenn man sehen muss, wie Eltern mit zwei Kindern im Alter von 6 - 8 Jahren auf frisch geschossenem Steinhaufwerk mit Turnschuhen herumlaufen ...*

*Mit Halbschuhen werden waghalsige Kletterpartien usw. unternommen. Die Beispiele ließen sich beliebig fortführen."*

*Dies sind leider typische Beispiele, welche auch heute an vielen Aufschlüssen - insbesondere Steinbrüchen - zu beobachten sind.*

# Die mahnenden Worte verhallen in den Felsen und Steinbrüchen!

Beispiel gefällig?

Ich besuchte am 01.08.2009 - ohne etwas mitnehmen zu wollen - einen berühmten Steinbruch bei Idar-Oberstein, bekannt für seine Drusen, ausgekleidet von Quarz und Calcit. Nach der Meinung der dort oft suchenden Mineraliensammler war es ein sehr guter Tag, an dem (nach mühevoller und wegen des frühlinghaften Wetters) sehr schöne, große und reichlich Drusen gefunden wurden:



Dieser riesige Steinbruch ist nur an bestimmten Tagen und zu festgelegten Zeiten begehbar.



**Sammelerlaubnis und Haftungsverzicht  
Steinbruch Niederwörsbach**

Hiermit erkläre ich rechtswirksam, daß ich das Betriebsgelände des Steinbruches Niederwörsbach der Firma F. L. Juchem & Söhne GmbH & Co. KG auf eigene Gefahr betrete und die Firma F. L. Juchem & Söhne GmbH & Co. KG sowie die für sie handelnden Personen von jeglicher Haftung mir gegenüber, gleich aus welchem Rechtsgrund, freistelle.

Ich verpflichte mich, keine dritte Person auf das Betriebsgelände mitzunehmen, die diesem Haftungsverzicht nicht ebenfalls unterzeichnet haben. Im übrigen stelle ich die Firma F. L. Juchem & Söhne GmbH & Co. KG sowie die für sie handelnden Personen von jeglicher Haftung gegenüber solchen Dritten frei.

Mir ist auch bekannt, daß auf dem gesamten Betriebsgelände des Steinbruches Niederwörsbach Strömungs- und Absturzgefahr besteht. Ich versichere ausdrücklich darauf, auf irgendwelche Gefahrenstellen innerhalb des Betriebsgeländes besonders hingewiesen zu werden.

Die Besucherordnung für den Besuch des Steinbruches Niederwörsbach habe ich zur Kenntnis genommen und verpflichte mich zur Einhaltung der dort getroffenen Regelungen. Ich akzeptiere beim Betreten des Betriebsgeländes die gesetzlichen Regelungen und Vorschriften der Bundesrepublik Deutschland und des Landes Rheinland-Pfalz; dies gilt insbesondere für die Regelungen des § 4 der allgemeinen Bergbauverordnungs des Oberbergamtes für das Saarland und das Land Rheinland-Pfalz (ABPV) und des Bundesberggesetzes (BergG).

Name	<u>LORELA</u>	Vorname	<u>Joachim</u>
Geburtsdatum		Strasse	
Wohnort	<u>Karlstein</u>	Land	<u>D</u>
Anzahl der Kinder		Unterschrift	
Datum	<u>1.3.2009</u>		
		Mit meiner Unterschrift erkenne ich die untenstehende Erklärung an.	
Heim-Nummer	<u>-</u>	Erlaubnis-Nummer	<u>1217</u>

Eine Anschlagtafel an der historischen Schleife mit Parkplatz und "Sammlereingang" weist darauf hin, dass man in einer Kaffeestube 6 € Eintritt zahlen muss. Man kann sogar Schutzhelme ausleihen. Eine gelbe, mehrsprachige (deutsch, niederländisch und englisch) Tafel mit dem "Kleingedruckten" erinnert an das Kreditgesuch einer Bank und dann bekommt einen gefaltete Ausweis mit einer Kurzfassung der Bedingungen. Da staunt der Besucher aus dem Spessart! Im Steinbruch fährt ein Aufpasser umher und kontrolliert die Aktivitäten der Mineralien-Sammler. Teile des Steinbruchgeländes sind zu einer "no-go-area" für Sammler erklärt worden.. Welch ein Aufwand, aber offensichtlich ist das notwendig.

Aber schauen wir in den Steinbruch:



Der Steinbruch hat riesige Ausmaße, nicht nur in der Fläche, sondern auch in der Höhe der Wände. In der Mitte der rechten Hälfte erkennt man Mineraliensammler als dunkle Punkte in dem losen Haufwerk. Aber auch etwas links an der Wand "arbeiten" Menschen (dort wo oben die Bäume anfangen):



Ohne Helm an einer mindestens 30 m hohen, nicht sehr vertrauensvoll aussehenden Felswand bei Sonnenschein! Etwas weiter weg eine ganze Familie mit kleinen Kindern, wenn auch nicht direkt an der Felswand, aber doch im Gefahrenbereich herunterfallender Steine. Mit Vorschlaghammer, Brechstangen und Fäusteln werden Felsmassen bewegt, "abgelassen" sagt man hier. Man glaubt es kaum. Gegenseitige mahnende Worte hört oder sieht man nicht.

Aber für eine (große) Druse riskiert man halt auch sein Leben. Hier findet man die Ambivalenz der menschlichen Gefahreneinschätzung. Man(n)/Frau hat Angst vor Feinstaub, BSE, "Handy-Strahlen", Radioaktivität, .... Hier gewinnt der "Goldgräber" im Menschen, der vor keiner noch so leicht einschätzbaren Gefahr zurückschreckt und dies sogar als "Mut" gut heißt. Im blinden Fieber nach Drusen werden alle Risiken kleingedacht. Erstaunlicherweise in diesem Steinbruch auch von Frauen, die sonst für sich in Anspruch nehmen, intelligenter zu sein.

Bis zum nächsten Unfall, den die Gemeinschaft ausbaden darf: Sammelverbot für die sich vernünftig verhaltenden Sammler und die Kostenübernahme durch die Krankenversicherung, in die dann viele andere Beiträge leisten dürfen.

---

# Sicherheit ist kein Zufall - Zufall ist keine Sicherheit!

---

## Einleitung:

Während der Freizeit - und die wohl meisten Mineralien-, Fossilien- und Gesteinssammler betätigen sich hobbymäßig - geschehen die meisten Unfälle. Im Freizeit- und häuslichen Bereich sind es ca. 8,8 Millionen pro Jahr und , davon ca. 20.000 mit tödlichem Ausgang.

Da den Berufsgenossenschaften als Unfall-Versicherungsträger der Industrie und der Verwaltungen nur die Unfälle der versicherten Mitarbeiter gemeldet werden müssen, liegen ihnen keine Zahlen aus dem Bereich der Freizeit und somit der sammelnden Besucher von Steinbrüchen vor.

Die früher genannte Unfallzahl von 3,51 Millionen ist eine Hochrechnung aus einer Untersuchung im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz in Dortmund, die im Jahre 1988/89 an 134.000 Haushalten durchgeführt wurde ("alte" Bundesländer, einschl. West-Berlin). Sie umfasst Unfälle, für die eine ärztliche Behandlung notwendig war oder die zu einer mindestens 14-tägigen Beeinträchtigung führten. Der hier angesprochene Personenkreis der Sammler bildet eine so kleine Gruppe, die bei einer solchen Untersuchung statistisch nicht in Erscheinung tritt.

Für 2006 werden folgende Zahlen für Verletzte angegeben (Anonym 2008):

Bereich:	Verletzte/a:
Verkehr	420.000
Arbeit	1.240.000
Schule	1.350.000
Haushalt	2.730.000
Freizeit	2.630.000

Dies bedeutet, dass jeder 10. Bundesbürger 2004 einen Unfall erlitten hat!

Ebenso erschreckend hoch ist die Zahl der Unfälle mit tödlichem Ausgang. Sie werden in der Statistik der Sterbefälle nach folgenden Sparten aufgeschlüsselt:

Bereich:	Tote/Jahr:
Hausbereich	6.455
sonstige	800
Freizeit*	6.203
Schule	11
Arbeitsunfälle	694
Verkehrsunfälle	5.316
Selbstmord	ca. 12.000

Die letzten 4 Gruppen wurden nur deshalb mit aufgeführt, um die Relation zu anderen Risiken bzw. zum Ergebnis des Verhaltens aufzuzeigen.

So sollte man doch annehmen, dass die Zahlen ein Handeln erfordert! 2001 (Statisches Jahrbuch 2002) haben sie die Zahlen kaum verändert, wie die hier veröffentlichten Zahlen wiedergeben:

Todesursache	Zahlen für die BRD 2001
Verkehr	6.977
Transportunfälle	470
Stürze	7.404
Ertrinken	507
Feuer, Rauch	475
Selbstmord	11.065
tätlicher Angriff	602
Arbeitsunfälle	900

Der Artikel soll dazu beitragen, die Zahl der Unfälle, die in den Bereichen der Industrie seit Jahren rückläufig sind, zu reduzieren. Das mit den Unfällen verbundene menschliche Leid ist nicht monetär zu erfassen. Der mittelbare und unmittelbare volkswirtschaftliche Schaden dürfte einige Milliarden € betragen. Neue Daten zum Unfallgeschehen und Vorschläge zur Reduzierung finden sich bei HENTER (2004).

Hinter den tödlichen "Stürzen" verbergen sich auch ca. 1.100 Treppenstürze - die Zahl stammt aus dem Jahr 2008 (GLASER 2011:26). Auch hier sieht man die wirklichen Gefahren und die völlig falsche Einschätzung: Man hat in Deutschland die medial gesteuerte Angst von den einigen pg Dioxin(äquivalent) in den Eiern und stürzt dann auf der einfachen Treppe in den Tod!

Zweifellos wird man beim Betreten eines Steinbruches, einer Kiesgrube, dem Befahren eines Stollens oder der Kluftsuche im alpinen Bereich ein gewisses Unfallrisiko eingehen. Leider sieht man immer wieder, dass Zeitgenossen die elementarsten Regeln der Sicherheit nicht einhalten. Dies dürfte auch ein Grund dafür sein, dass allen Aufforderungen der Zeitschriften und Verbände zum Trotz, zunehmend Betretungsverbote seitens der Eigentümer von Fundstellen ausgesprochen werden. Im Folgenden soll über die persönliche Schutzausrüstung und die Möglichkeiten der Unfallverhütung beim Mineralien-, Fossilien- oder Gesteinssammeln und dem, was danach kommt (bearbeiten, bestimmen, präparieren usw.), gesprochen werden.

Der europäische Binnenmarkt ab 1993 hat vielfältige und tiefgreifende Änderungen gerade im Arbeitsschutz gebracht. Da die Mehrzahl der neuen Regelungen nicht fertig sind und in ihrer Komplexität zusätzliche Probleme gebracht haben, wird nur das GS-Zeichen beschrieben. Das CE-Zeichen ist ein Übereinkunftszeichen und ist vorgeschrieben, aber kein Kriterium für Sicherheit. Das Arbeitsschutzgesetz wendet sich an die Betriebe mit ihren Angestellten und Arbeitern, nicht jedoch an private Menschen. Infolge der geänderten Rechtslage wird das Arbeitsschutzrecht komplexer. Der Mangel am Pragmatismus wird den die Steine- und Erdenbetriebe besuchenden Sammler den Zugang sicher nicht erleichtern. Dies gilt auch für die geänderte Rechtsgrundlage der Haftung der Eigentümer. Auch die im Herbst 2002 in Kraft getretene Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV) ist an Betriebe und nicht an Private gerichtet, so dass es hier keine Veränderungen geben wird - höchstens über eine Rückwirkung, was man am Arbeitsplatz nicht darf/soll, kann zu Hause auch nicht gut sein. Auch die praxisuntaugliche Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) aus dem Jahr 2005 wird wegen der Komplexität im privaten Bereich keine Veränderung des Unfallgeschehens erbringen, da die Vorschrift von Juristen für Juristen geschrieben wurde. Die Ausführungsbestimmungen wurden in den folgenden Jahren erwartet. Und sie wurden von REACH links überholt. Dieses europäische Regelwerk zur Verwendung von Stoffen (nicht nur Chemikalien) der ECHA in Helsinki ist noch komplexer und wird auch Auswirkungen auf die Mineraliensammler haben. Erste Händler haben bereits Kontakte mit der Gewerbeaufsicht bekommen, da sie Auripigment verkauften, der bekanntlich Arsen enthält. ....

\*Anmerkung:

Hier sei beispielsweise auf die sehr ausführliche und lesenswerte Bergunfallstatistik des Deutschen Alpenverein e. V. (RANDELHÖLZER & THIEME 1998) verweisen. Alleine der deutsche Alpenverein (DAV) registrierte in den Jahren 1990 - 1997 zwischen 47 und 88 tödliche Unfälle aus den Reihen seiner Mitglieder! Wenn man davon ausgeht, dass die Mitglieder meist als gut unterrichtet und als informiert gelten können, dann kann man davon ausgehen, dass die oben in der Tabelle aufgeführten Zahlen realistisch sind. Wenn man den Bericht weiter auswertet, fällt auch hier (wie im Straßenverkehr) auf, dass bei der Altersverteilung die 18 - 30jährigen mit einer Spitze bei 25 Jahren dominieren. Als

Unfallursache wird bei ca. 75% "Mangel an alpiner Erfahrung" und "unzureichende körperliche Verfassung" angegeben. Alle anderen, Alleingang, Spaltensturz, Lawine, Wettersturz, Stein- u. Eissschlag machen den Rest bei 12 % unbekannt/sonstiges aus.

### **Rechtsgrundlagen:**

Die Mitarbeiter in Steinbrüchen usw. sind wie alle Beschäftigten in Deutschland aufgrund ihrer Tätigkeit bei einer gesetzlichen Unfallversicherung versichert. Beiträge dazu entrichtet nur der Unternehmer. Träger dieser Versicherung ist in dem von uns Sammlern besuchten Industriezweig die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft (nach der Fusion mit anderen BGen wird sie ab dem 1.1.2010 Berufsgenossenschaft "Rohstoffe und Chemische Industrie" (BG RCI) heißen und in Heidelberg ihren Sitz haben). Sie gibt, vereinfacht gesagt, als Versicherungsbedingung ("Kleingedrucktes") die Unfallverhütungsvorschriften (kurz UVV) heraus. Für die Betriebe der stein- und erdengewinnenden Industrie gilt dann u. a. die UVV "Steinbrüche, Gräbereien und Halden" (BGV C 11; früher VGB 42) und die BG-Regel BGI 708 (früher ZH1/648) "Steinbrüche, Kies- und Sandgruben". Sie richten sich mit ihren Vorschriften an den Besitzer oder Betreiber des Steinbruchs (für die nächsten Jahre ist geplant, das berufsgenossenschaftliche Vorschriftenwerk wieder neu zu ordnen und neue Namen und Nummern zu vergeben!).

Der Sammler setzt sich aber teilweise den gleichen Gefahren aus wie der Mitarbeiter des Steinbruchs, weshalb die wenigen Absätze aus der UVV auch von Sammlern beachtet werden sollten (die UVV stellt einen niedergeschriebenen Erfahrungsschatz dar, der aufgrund der wirklich geschehenen Unfälle verfasst wurde; man sagt deshalb auch: "mit Blut geschrieben"). Mit der Reform des berufsgenossenschaftlichen Vorschriftenwerkes heißen diese jetzt BGV 1A usw.

Folgende Paragraphen aus der UVV "Steinbrüche" wären zu beachten (sinngemäße Wiedergabe; siehe hierzu die umfangreichen Seiten der [Steinbruchs-Berufsgenossenschaft](#)):

§ 13 beinhaltet das Verbot, einzelne Mitarbeiter allein und ohne Schutz an Abbauwänden zu beschäftigen.

§ 17 besagt, dass man sich vor Beginn und während seiner Tätigkeit davon zu überzeugen hat, dass kein Absturz von Massen oder von Steinen möglich ist.

§ 20 weist auf den Schutz anderer durch Splitter bei der Bearbeitung von Steinen hin.

Erläuterung zu § 13: es sollte eigentlich selbstverständlich sein, sich nicht an den Steinbruchwänden aufzuhalten, wenn nach Regenfällen, Tau-Frostwechseln oder im Anschluss einer Sprengung die Gefahr des Ablösens von Massen besteht. Hinzu kommt, dass die Lagerungsverhältnisse des Gesteins zu beachten sind. Wer soll Hilfe holen, wenn jemand zu Schaden gekommen ist?

zu § 17: wenn man schon unmittelbar an der Wand arbeiten muss, dann kann es notwendig sein, lose Teile vorher abzurechnen. Während der Tätigkeit muss man sich ständig davon überzeugen, dass die Arbeiten keine weitere Lockerungen verursachen, die zum Herunterfallen von Steinen führen kann.

zu § 20: es darf nicht zur gegenseitigen Gefährdung beim Sammeln kommen; nicht nur durch wegfliegende Splitter, sondern auch durch herabfallendes Gestein!

Die sinngemäß zitierten Regeln sollten eigentlich selbstverständlich sein.

Keine noch so schöne Stufe verdient es, seine Gesundheit aufs Spiel zu setzen.

Für Privatleute haben die UVVen leider nur dann Geltung, wenn ein Betriebsgelände aufgesucht wird. Im sonstigen oder häuslichen Bereich sind sie nicht verbindlich, mit dem Ergebnis, dass hier sehr viele vermeidbare Unfälle geschehen.

Beim Sammeln von Mineralien werden unter anderem auch Steinbrüche oder ähnliche Betriebsgelände aufgesucht. Das Betreten eines Betriebsgeländes ist rechtlich gesehen, sehr schwierig zu beurteilen. Auch nach Aussage der Steinbruchs BG ist eine Aussage der rechtlichen Verhältnisse, insbesondere der Haftung, nur unter Berücksichtigung des jeweiligen Einzelfalles möglich.

Ich möchte hier nur einige handhabbare Hilfen geben, sich nach den einschlägigen Regeln zu richten. Hierbei soll nicht auf das Begehen von Höhlen, (besonders aufgelassenen) Bergwerken, das Sammeln

in alpinen Regionen und dergleichen eingegangen werden. Ich halte es für Sonderfälle, die spezielle Ausrüstungen und Verhaltensweisen erfordern.

Die Unfallverhütungsvorschrift VGB 1 "Allgemeine Vorschriften" (sie gilt als "allumfassende" Vorschrift in allen Betrieben und Verwaltungen, nicht nur in Steinbrüchen) unter § 4 (2) sagt sinngemäß aus: Wenn nicht durch technische Maßnahmen sichergestellt werden kann, dass eine Gefährdung für den Menschen besteht, ist Körperschutz zu tragen. Dies ist beim Sammeln in Steinbrüchen, Bergwerken und Kiesgruben normalerweise immer gegeben - es sei denn, jemand geht Äcker oder Schotterebenen ab - hier kann ihm nichts auf den Kopf und die Füße fallen. Die Hände sind wahrscheinlich auch nicht gefährdet.

Eine sehr gute, allgemeine und sehr weit gefasste Übersicht über die Körperschuttmittel (auch Gehör- und Atemschutz) enthält das Merkblatt A 008 (1990) der Berufsgenossenschaft Chemie.

Somit wären beim Sammeln im Steinbruch, an Felswänden (auch im Gebirge!), Bergwerken o. ä. folgende Körperschuttmittel grundsätzlich einzusetzen:

### **Kopfschutz:**

Er sollte immer getragen werden. Bei den Freizeitunfällen entfallen 15% der Verletzungen auf den Kopf und das Gesicht. Am besten geeignet sind Schutzhelme. Sie bieten auch einen verlässlichen Schutz bei Regen. Der Helm besteht aus der Helmschale und der Innenausstattung. Im Schild des Helms ist ähnlich der "TÜV-Marke" am PKW das Herstellungsdatum, der Hersteller usw. eingepreßt. Es sollte eine Form mit Schirm, Wasserrinne und heruntergezogener Helmschale bevorzugt werden. Die meisten Helmschalen werden heute aus thermoplastischen Kunststoffen hergestellt:

ABS Acrylnitril-Butadien-Styrol  
PE Polyethylen  
PC Polycarbonat  
PA Polyamid

Sie sind in fast allen Farben lieferbar und sollten aufgrund der Alterung (siehe BGR 193; früher ZH1/242) nach spätestens 5 Jahren ausgetauscht werden.

Helme aus duroplastischen Kunststoffen wie textilverstärktes Phenolharz oder glasfaserverstärktes Polyesterharz (in Zukunft wohl auch Kohlefasern) sind erst nach Beschädigung auszutauschen. Aufgrund dessen sind sie zwar teurer in der Erstbeschaffung, ihre lange Lebensdauer macht sie trotzdem preiswerter.



Links: Es handelt sich im Bild um einen braunen Helm aus textilverstärktem Phenolharz im hinteren Teil heruntergezogenen und mit einer Regenrinne ausgerüstet.

Diese Helme sind nahezu unverwundlich und sehr angenehm im Tragen (Fab. SCHUBERT, Braunschweig).

Rechts: selbst bei trockenem und frühlingshaftem Wetter können Steine aus der Wand fallen - wenn man hier ohne Helm stünde ... (aufgenommen am 24.03.2012 im Steinbruch Sailauf)

Untersuchungen (SCHNEIDER & VON DER BANK 2001) zeigen jedoch, dass auch diese Helme nach einer Zeit von ca. 5 Jahren ausgetauscht werden sollten; dies gilt insbesondere bei einer Verwendung bei Hitze und im Freien (UV-Strahlung).

Alle Helme gibt es in 3 Größen, je nach Kopfumfang: Größe 1 < 55 cm, Größe 2 54-59 cm, Größe 3 >58 cm. Weiter wird Zubehör wie Leuchtenhalter, Gehörschützer, Gesichtsschild usw. angeboten. In der Innenausstattung ist ein längenverstellbares Kopfband eingebaut. Das Schweißband, meist aus Leder, sollte regelmäßig ausgewechselt werden. Für die kalte Jahreszeit werden Wollhauben für unter dem Helm zu tragen, als auch zum Überziehen, angeboten. Bei allen Helmen gilt: werden Risse sichtbar oder sind Geräusche zu hören, wenn man den Helm leicht seitlich zusammendrückt, so ist er ebenso zu ersetzen wie nach einer starken Beaufschlagung. Generelle Informationen gibt das Schutzhelm-Merkblatt ZH 1/242.

### **ehemalige Bergwerke**

Das Begehen von alten Bergwerken - auch der obertägigen Flächen - einschließlich der Halden ist immer mit einem gewissen Restrisiko verbunden. Im Berg befindliche Hohlräume können unvermittelt und jederzeit einstürzen und dann mehr oder minder große Einsturztrichter (Pingen) bilden. Zumindest sollte man bei einem Besuch an geeigneter Stelle hinterlassen wo man hingefahren oder -gegangen ist und eine Rückkehrzeit vereinbaren oder sich über Handy melden.

Selbst im bergbaulich nicht sehr aktiven Spessart sind mir etliche aktuelle Pingenbildungen bekannt, bei denen ich nicht an dem Platz gewesen sein wollte ....

Das Befahren alter Bergwerke sollte wie bei Höhlen erfolgen und wird wegen der speziellen Ausrüstung hier nicht behandelt.

### **Augenschutz:**

Immer dann, wenn die Gefahr besteht, dass Splitter ins Auge geraten können, wie z. B. beim Zerkleinern von spröden Gesteinen oder beim Arbeiten mit schwerem Werkzeug, ist eine Schutzbrille zu tragen. Dies gilt auch beim Arbeiten mit Steinpressen, Kleinmineralienspaltern oder Schraubstöcken.

Es gibt inzwischen hervorragend gestaltete Modelle. Akzeptabel ist eine Gestellbrille mit zwei farblosen Sichtscheiben (gute Brillen bieten gleichzeitig einen Schutz gegen UV-Licht), Seitenschutzplatte und Stirnabdeckung. Sie werden auch mit korrigierten Gläsern gefertigt.

Eine Übersicht über die Typen und deren Eignung gibt das Augenschutz-Merkblatt BGR 192 (früher ZH1/192).

### **Handschutz:**

Die oberen Gliedmaßen, also Hände und Arme, bei 33% aller Unfälle betroffen. Bei den Verletzungen aufgrund von beruflichen Aktivitäten liegt der Anteil noch höher.

Bei fast allen Tätigkeiten - mit Ausnahme der Bergung von kleinsten Stückchen beim Sammeln - kann man nach etwas Gewöhnung, Schutzhandschuhe (Fünffinger-Handschuhe mit Stulpen) tragen.

Gewöhnlich werden solche aus Leder für wenig Geld angeboten. Sie halten nicht sehr lange und werden schnell nass. Der Lederhandschuh hat den grundsätzlichen Vorteil, dass der Handschweiß nach außen gelangen kann.

Besser geeignet sind aber Baumwollhandschuhe (gute Trageeigenschaften, keine hindernden Nähte) die mit einem Kunststoff oder Gummi teilweise überzogen wurden. Sie sind hochschnitt- und abriebfest, gegen Feuchtigkeit unempfindlich und können auch bei Regen noch einen guten Griff gewähren. Ein Handschuh mit einer festen Stulpe hat den Vorteil, dass der abgelegte Handschuh offen bleibt und besser austrocknen kann.



Das Bild zeigt einen solchen Schutzhandschuh aus Baumwolle in Nitrilkautschuk getaucht. Der Rücken ist frei, damit der Schweiß besser entweichen kann. Die Festigkeit und der Beständigkeit gegen den in Steinbrüchen allgegenwärtigen Schmutz und Nässe machen solche Handschuhe zur besten Wahl (Typ HYCRON von der Fa. Edmont). Übrigens werden diese Handschuhe aus im untertägigen Steinkohlebergbau verwendet!

Für Arbeiten in und am Wasser eignen sich "Haushaltshandschuhe" nicht; besser sind solche aus Butadien mit dünnen Baumwollhandschuhen darunter, die den Schweiß der Hände aufsaugen. Eine prinzipielle Einführung in das Thema gibt das Schutzhandschuh-Merkblatt BGR 195 (früher ZH1/706).

### **Fußschutz:**

Festes Schuhwerk, am besten mit einer Stahlkappe als Zehenschutz, sollte ebenfalls bei allen Aktivitäten im Gelände getragen werden. 40% aller Verletzungen der Heim und Freizeitunfälle betreffen die unteren Gliedmaßen.

Es gibt heute sehr gute Schutzschuhe (ab 1993 wieder Sicherheitsschuhe). Hinter den Kürzel S1 bis S10 verbergen sich die niedergeschriebenen Anforderungen für Schutzschuhe. Schuhe mit der Spezifikation S2, S3 - S5, S9 - S10 sind für Steinbrüche geeignet. Sie werden in den Formen SHH (Stiefel halbhoch), ST (Stiefel niedrig) und SH (Stiefel hoch) angeboten.

Halbschuhe sind normalerweise nicht geeignet, da es in Steinbrüchen oft nass oder schlammig ist. Auch gibt der Schuh dem Fuß nicht den Halt wie ein Stiefel.

Als häufigstes Material wird Leder verarbeitet. Die zahlreichen Hersteller bemühen sich, gefällige Formen bei geringem Gewicht zu schaffen. Dies hat zu einer kaum überschaubaren Fülle an Modellen geführt.

Sohlen aus Perbunan sind sehr abriebfest aber schwerer als solche aus Polyurethan; letzte sind leider weniger beständig gegen Abrieb. Es werden auch Sandwichbauweisen mit Perbunanlauffläche und Polyurethanverbindung zum Schuh gefertigt, die einen vertretbaren Kompromiss darstellen. Für das Baugewerbe wird in die Sohle ein Stahlblech, als "durchtretensichere Sohle" eingelegt (hochstehende Nägel!).



Die Sicherheitsschuhe im Bild sind sehr bequem zu tragen und weisen als Besonderheit eines Gummikappe über dem Leder der Stahlkappe auf, was die Lebensdauer erheblich verlängert.

Bei viel Nässe sind Schafstiefel mit Stahlkappen in Gummi oder Kunststoff anzuraten (es gibt sie in gelb oder schwarz, S10). Die Schutzschuhe werden neben der "gewöhnlichen" Größenangabe (in "französischen Stich" mit einem Längensprung von 6,8 mm) auch nach dem MONDOPOINT-System, wie bei den Skischuhen, in verschiedenen Weiten angeboten. Auch bei der Stahlkappenform gibt es inzwischen breitere Formen, die von den Herstellern z. B. als "Naturform" angeboten werden. Weitere Ausführungen, insbesondere zu den Anforderungen und Ausstattungen, gibt auch das Schutzschuh-Merkblatt BGR 191 (früher ZH1/187). Beim Kauf achte man weniger auf das Aussehen, sondern auf die Trageeigenschaften (z. B. Fußbett). In modisch gut aussehenden Schuhe muss man nicht unbedingt auch gut laufen! Auch wenn es in der Industrie nicht üblich ist einen Schutzschuh zu pflegen, so benötigen auch Schutzschuhe wie jeder Lederschuh auch eine regelmäßige Pflege mit Lederfett oder einem Schuhpflegemittel, wie es für Wanderschuhe angeboten wird.

Für nasse Stellen, Kies- Sand- und Tongruben aber auch im Tunnelbau sind Gummistiefel das Schuhwerk der Wahl. Nun hatte ich mehrfach nacheinander Löcher darin, so dass man trotz der Stiefel nasse Füße bekam.

Man kann nur solche Gummistiefel in gelber Farbe, Stahlkappe (Zehenschutz) und durchtrittsicherer Sohle empfehlen, da nur diese einen ausreichenden Schutz in dem Umfeld eines Steinbruchbetriebes bieten. Sie kosten um 20 € das Paar, halten aber keine Kälte ab. Innen verwende man 2 Strümpfe oder/und Socken, um keine Druckstellen oder Wasserblasen zu bekommen. Das innere Paar Socken enganliegend, das äußere etwas größer, so reibt das zwischen den Strümpfen und nicht am Stiefel.



Beiliegend findet man dann eine "Gebrauchsanleitung" in vielen Sprachen auf einem Zettel: I, D, E., CZ, F, GB, GR, NL, H, P, RO, SK, BG und UA

Die maximale Adhärenz der Sohle wird im Allgemeinen nach einer gewissen "Einlaufzeit" der neuen Schuhe erreicht (vergleichbar mit den Reifen eines Autos), in deren Verlauf Silikon- und Trennmittelrückstände und eventuelle sonstige oberflächliche Unregelmäßigkeiten physischer und/oder chemischer Art beseitigt werden. Die Rutschbeständigkeit kann sich außerdem je nach Verschleißzustand der Sohle verändern; die Übereinstimmung mit den Spezifikationen kann in jedem Fall nicht die völlige Abwesenheit von Rutschgefahr unter allen Bedingungen garantieren. Unsere Schuhe sind nicht geeignet zum Schutz gegen Risiken, die in der vorliegenden Verbraucherinformation nicht aufgeführt wurden, insbesondere jene, die die Persönliche Schutzausrüstung der III. Kategorie gemäß Definition des italienischen Gesetzesdekrets Nr. 475 vom 04/12/1992 betreffen.

Der Ausschnitt in Deutsch. Der Text kann wohl nur mit einer Lupe gelesen werden und ist sicher juristisch einwandfrei, aber von fraglichem Nutzen für den Anwender - wenn sich jemand überhaupt die Mühe macht das zu lesen (hier ein Ausschnitt). Ob das einem Träger eine Hilfe darstellt? Es wäre viel hilfreicher, wenn man beschreiben würde, wie man das Trennmittel entfernt. Oder was soll der Leser mit der Info des Bezugs auf das italienische Gesetz?

### **Körperschutz:**

Beim Arbeiten an Fundstellen sollte auch ein Augenmerk auf die Kleidung gerichtet werden. Kurze Hosen sind am Strand geeignet - aber nicht im Steinbruch. Infolge der kaum zu vermeidenden, starken Verschmutzung werden gewöhnlich alte Kleidungsstücke aufgetragen. Aus der Sicht des Autors haben sich Latzhosen oder taschenreiche Baumwollhosen bewährt.

Bei den Jacken sollte ein vernünftiger Regen- bzw. Wetterschutz vorhanden sein. Bewährt hat sich hier eine feste (Baumwoll-)Jacke, wie sie beim Militär Verwendung findet. Damit sie den Regen abweist (und auch den Schmutz!) kann man ein Wachs (in Geschäften für Wanderbedarf erhältlich) einbügeln. Dies hat sich als sehr viel besser herausgestellt als die sonst verwendeten Imprägnierungen.

Noch komfortabler sind Jacken, welche über eine eingearbeitete Schicht (Membran) aus Kunststoff verfügen, deren Poren so klein sind, dass sie die Nässe von außen nicht nach innen durchlassen. Jedoch kann eine gewisse Menge an Körperfeuchte als Wasserdampf nach außen abgegeben werden. Dem Durchlass sind Grenzen gesetzt, so dass bei Regen und schwerer körperlicher Arbeit eine Durchfeuchtung der darunter getragenen Kleidung trotzdem möglich ist. Es ist weiter wichtig, dass man darunter Kleidung trägt, die den Schweiß nicht aufsaugt (Baumwolle), sondern weitergibt, so dass der Träger ein Gefühl "der Trockenheit" hat (Kunststoffe). Gut verarbeitete Jacken aus strapazierfähigen Stoffen sind im Gegensatz zu einer gewachsenen Baumwolljacke viel teurer.

Bei der Begehung der gesprengten Haufwerke sind neben den Füßen auch besonders die Schiebeine gefährdet. Infolge der geringen Überdeckung durch Gewebe ist das Anstoßen an die Steine bzw. Felsen recht schmerzhaft. Beim Bearbeiten von Felsen mit dem Vorschlaghammer können auch wegfliegende Splitter sehr schmerzhaft Wunden erzeugen!

Aus dem deutschen Steinkohlenbergbau kann man lernen, die Schienbeine zu schützen:



Solche Schienbeinschoner sind aus einem stabilen, auf der Frontseite verstärktem Kunststoff gefertigt (mit Bohrungen zur Belüftung), werden mit einem verstellbaren Gummi um das Bein gehalten, sind innen mit einem Schaustoffband gepolstert und laufen gegen die Schuhe mit einer Schürze aus. Sehr bequem zu tragen und leicht - aber unglaublich wirkungsvoll! Zu den Schuhen schützen kleine Schürzen den Übergang, so dass auch kein loses Gestein in die Schuhe fallen kann. Die Kosten liegen bei ca. 7 € pro Stück, je nach der bestellten Stückzahl wegen des Portos.



Und die Knie schützt man mit einem Knieschoner. Es gibt ganz einfache Produkte in den Baumärkten, die aber wenig Komfort bieten. Hosen für Handwerker haben oft auch am Knie Taschen, in die man Kissen einlegen kann, so dass man die Knieschoner nicht immer neu positionieren muss. Besser sind stabile Knieschoner aus Kunststoff mit Gummi-Einlagen, die einen guten Schutz auch auf rauen Steinen oder Felsen bieten, z. B. das Modell 23 von der Fa. Nierhaus, bei denen das Paar ca. 30 € kostet.

Eine echte Innovation sind die **Warnwesten**, die es vorwiegend in den Farben gelb und orange - in leuchtenden Farben - gibt. Die einfachen legt man sich für den Notfall ins Fahrzeug, was in einigen Ländern inzwischen Pflicht ist (sinnvoll ist es immer).



Man kann sich vorstellen, dass der Fahrer eines solchen Fahrzeugs froh ist, wenn er Menschen in der Umgebung gut erkennen kann; aufgenommen am 07.05.2013.

Die reflektierenden Materialien wurden auf andere Kleidungsstücke wie Jacken und Hosen genäht, so dass es auch hier gut sichtbare Versionen gibt, die eine Erkennung aus der Ferne und im Dunkeln ermöglichen. Man kennt diese Kleidung aus dem Straßenbau, von der Eisenbahn, der Feuerwehr, den Müllmännern usw. In einigen Betrieben ist das Tragen solcher Kleidung bei einem hohen Verkehrsaufkommen Pflicht, so oft in Verladezonen oder Warenein- und -ausgängen. Auch in manchen Steinbrüchen und auf Baustellen ist das Pflicht, so dass man sich eine solche Jacke beschaffen sollte. Gute Qualitäten kosten zwischen 40 und 80 €, je nach der Zahl der Taschen und die Art des Stoffes.

Dabei ist zu beachten, dass auf Baustellen der DB Netze (Eisenbahn) das Tragen von orangenen Westen Pflicht ist.

### **Beschaffung:**

Die genannten Artikel sind in technischen Handlungen, teilweise im Zubehörhandel für Sammler, Bergsteigerbedarf und Baumärkten erhältlich. Man achte aber auf die Qualität! Auf eine Angabe von Preisen wurde bewusst verzichtet, da sie einem ständigen Wandel - in der Regel nach oben - unterzogen sind. Aufgrund der vielfältigen Angebote und Qualitäten sind Differenzen von mehr als 100% möglich.

Produkte - nicht nur die oben aufgeführten - mit den GS-Zeichen sollten den Vorzug erhalten (hier wurde geprüft, ob die Anforderungen der Sicherheit eingehalten werden). Die freiwillige und vom Hersteller zu bezahlende Prüfung erfolgt auf Antrag bei einer zugelassenen Prüfstelle (z. B. Berufsgenossenschaften). Diese prüft nur die Sicherheit für Personen - nicht die Funktion! Das GS-Zeichen wird als nationale Zertifizierung in der EG weiterbestehen.

Mit der Einführung des Europäischen Binnenmarktes 1993 wurde europaweit das zwingend vorgeschriebene CE-Zeichen eingeführt (Konformitätsbewertung 90/683/EWG). Dabei wird auch der Sachschutz berücksichtigt. Einschränkend ist jedoch zu sagen, dass die Zertifizierung je nach Modul (A für interne Fertigungskontrolle bis H für umfassende Qualitätssicherung) in der Regel vom Hersteller vollzogen wird. Möglicherweise hilft die ebenfalls neue Produkthaftung, dass wegen möglicher Regressansprüche, der Sicherheit mehr Gewicht zugebilligt wird. Nach einigen Jahren mit dem CE-Zeichen kann man sagen, dass nach meiner Meinung der gewünschte Effekt nicht zu beobachten ist. Die Bewertungskriterien sind so abstrakt und dem Normalbenützer, z. B. bei persönlicher

Schutzausrüstung, nicht bekannt. Einzig ist festzustellen, dass es bei allen Produkten eine Betriebsanleitung gibt.

Mit der Einführung des Geräte- und Produktgesetzes (GPSG) im Jahre 2004 wird eine zusätzliche Komponente eingeführt. Neben der bestimmungsgemäßen Verwendung muss auch die vorhersehbare Fehlanwendung beurteilt werden. Man kann also gespannt sein, wie das in den nächsten Jahren die Juristen auslegen werden.

Man sollte auch prüfen, ob aktuelle Tests der Stiftung Warentest, Berlin vorliegen. Sie werden monatlich in der Zeitschrift "test" veröffentlicht. Hierbei werden neben Sicherheit auch andere Faktoren berücksichtigt, z. B. Energieaufwand, Funktion, Haltbarkeit, Bedienungsanleitungen, Preis-Leistungs-Verhältnis, usw.

Bei der Beachtung der einschlägigen Verhaltensweisen kann man das Risiko des Steinbruchbesuches auch verantworten. Der Bruchbesitzer sieht dann auch: Hier ist ein Fachmann am Werk. Bei konsequenter Anwendung ist die Zusammenarbeit im Steinbruch mit den Besitzern oder Verantwortlichen erfahrungsgemäß leichter. Dabei ist auch zu bedenken, dass Kinder grundsätzlich nur entsprechend ihrem Alter und der Gefährdungsmöglichkeit mit in einem Aufschluss mitgeführt werden können - wer kann sie schon während des Suchens ständig beaufsichtigen?

Die Vorschriften wie die Unfallverhütungsvorschriften (**BG-Vorschriften**, **BG-Regeln** und **BG-Informationen**; früher die Merkblätter der ZH1/(Nummer)-Reihe) können bei den Sicherheitsbeauftragten, Sicherheitsfachkräften oder bei Arbeitssicherheitsabteilungen in größeren Firmen eingesehen werden. Ein Kauf dieser Unterlagen ist für Gruppen und Vereine anzuraten. Die Regeln werden ständig überarbeitet und aktualisiert. Sie geben auch dem Nichtfachmann verwertbare Hinweise, welches Produkt wofür geeignet ist bzw. welche grundsätzlichen Dinge berücksichtigt werden müssen.

Die Steinbruchs-Berufsgenossenschaft gibt ein zweimonatlich erscheinendes Mitteilungsblatt heraus: "DIE INDUSTRIE DER STEINE + ERDEN". Sie behandelt Themen, die den gesamten Arbeitsschutz abdecken, einschließlich der fachspezifisch zugeschnitten Artikel für die Steine- und Erdenindustrie.

Weiter sind bei dem Werkzeug oder beim Umgang mit Geräten und Hilfsstoffen folgende Regeln zu beachten:

Auf die folgenden Themen soll nur der Vollständigkeit halber eingegangen werden, da sie normalerweise Thema für eigenständige Betrachtungen wären.

### **Meißel:**

Meißel dürfen selbstverständlich keinen "Bart" haben. Es besteht die Gefahr des Absplitters von Teilchen. Der "Bart" muss sofort abgeschliffen werden. Zur kräfteschonenden Arbeit kann auch oft eine kleine Brechstange Verwendung finden.

Als weiteren Schutz bietet der Fachhandel Meißelhandschutze aus Kunststoff oder Gummi, die beim Abrutschen mit dem Hammer, einen Schlag auf die Hand abweisen. "Maurermeißel" aus den Kassenzonen der Baumärkte sind völlig ungeeignet und halten einer Beanspruchung im Fels kaum einigen Schlägen stand, so dass man gleich besser Meißel aus lufthärtenden, Crom-Vanadium-Stählen kauft (z. B. Fa. HABERO). Gleiches gilt auch für die Produkte von Eastwing die bei den einschlägigen Firmen des Sammlerbedarfes gekauft werden können.

Bei der Bearbeitung von Gesteinen oder Mineralien, ob mit der Hand oder mit elektrischen/pneumatischen Werkzeugen (z. B. bei der Präparation von Fossilien) wird Staub erzeugt. Dabei ist zu beachten, je feiner der Staub ist, umso leichter kann er in die Lunge gelangen und dort deponiert werden. Besonders Quarzfeinstaub und Asbeststaub verursachen nicht heilbare Krankheiten.

## +++++ Steinstaub! +++++

### **Silikose**

(im und am Spessart früher "Steinhauerkrankheit" genannt)

Bei der Bearbeitung von (quarzhaltigen) Gesteinen und Mineralien entsteht immer Staub. Wenn der Mensch den lungengängigen Anteil einatmet, wird er krank. Die am meisten verbreitete Erkrankung ist die gefürchtete Silikose (früher auch als Steinhauerkrankheit oder Staublunge bezeichnet). Diese Art der Lungenerkrankung ist mind. seit der Römerzeit bekannt, aber sicher schon in der Steinzeit im Bergbau auf Feuerstein aufgetreten. Die erste detaillierte Beschreibung von erkrankten Bergleuten verdanken wir PARACELSUS (1567) "Über die Bergsucht oder Bergkranckheiten drey Bücher, ..." über die Krankheiten der Berg- und Hüttenarbeiter, insbesondere die nach dem Ort Schneeberg benannte "Schneeberger Krankheit", eine Art Lungenkrebs, verursacht durch die Einwirkung von Arsenstaub und Radon beim Abbau der Kobalt-Wismut-Erze mit relativ viel Uranoxiden. Aber besonders der ganz gewöhnliche Quarz führt eingeatmet zur unheilbaren Silikose (Pneumokoniose) und endet in der Regel tödlich.

Im Verbreitungsgebiet des Mainsandsteins war die Silikose sehr weit verbreitet. An die Universität Würzburg kamen zwischen 1928 und 1934 178 Steinhauer und Steinmetze zur Begutachtung. Dabei fiel auf, dass die Erkrankung bei der Bearbeitung von weißem Sandstein nicht so oft bis ins III. Stadium fortschritt. Oft ließ sich darüber hinaus noch eine Tuberkulose diagnostizieren (BAUEREISS 1935).

Auch andere Stoffe als einatembarer Staub (auch z. B. so verbreitete Materialien wie Talk oder Kaolin) erzeugen ähnliche Erkrankungen: Eisenstaublunge, Graphitstaublunge, Mischstaubsilikosen, Flussspatpneumokoniose, Zementstaublunge (ULMER & REICHEL 1976). Dabei ist oft auch in geringem Umfang Quarz dabei, der als ubiquitäre Substanz fast überall angetroffen wird und enthalten ist.

Betroffen vom Kontakt mit Quarzfeinstaub sind neben den Steinbrucharbeitern und Steinmetzen auch Putzer, Former, Instandhalter, Schleifer, Sandstrahler, Bergleute, Mineure im Tunnelbau, usw.

Grober Staub wird im Nasen-Rachenraum und in den Bronchien abgeschieden. Die Anteile  $<5 \mu\text{m}$  dagegen gelangen in die Lungenalveolen. Ein Teil wird wieder ausgeatmet, ein Teil verbleibt in der Lunge und wird abgelagert. Hier wird der Fremdkörper von der körpereigenen Abwehr bekämpft und die Makrophagen versuchen, den Partikel zu entfernen. Infolge der sehr geringen Löslichkeit vom sehr stabilen Quarz gelingt das nicht, so dass sich viele Makrophagen daran versuchen. Weiter weist der frisch gebrochene Quarzpartikel eine hohe Anzahl starker, ungebundener Ionen an der Oberfläche auf, die die zellulären Prozesse stark beeinträchtigen (dies ist wohl bei den geologisch "alten" Partikel nicht mehr der Fall, so dass man davon keine Silikose bekommt; so die Bewohner der Wüsten der Erde). Diese Ablagerungen in der Lunge führen zu entzündlichen Prozessen und oft auch zu Folgeerkrankungen wie Tuberkulose oder Lungenkrebs und Erkrankungen des Herzens. Besonders problematisch ist die gleichzeitige Einwirkung von Zigarettenrauch, der das Auslösen einer Silikose um den Faktor 4 erhöht; die Hochtemperaturmodifikation des Quarzes, Cristobalit, hat ein etwa 3fach höheres Potential eine Silikose auszulösen, wie gewöhnlicher Quarz. Vom Kontakt mit Quarz-Feinstaub bis zur Diagnose Silikose vergehen in der Regel viele Jahre oder gar Jahrzehnte. Es gibt selten auch akute Formen bei Einwirkung einer sehr hohen Dosis, wo die Krankheit nach wenigen Monaten bis einigen Jahren ausbricht. Die Silikose kann von erfahrenen Ärzten im Röntgenbild erkannt werden, weshalb man Reihenuntersuchungen als Prophylaxe anbietet bzw. durchführt (Vorsorgeuntersuchungen für gefährdete Berufe nach G(rundsatz) 1.1). Die ersten Anzeichen für die Erkrankung sind Atemnot und Husten mit Auswurf. Eine einmal erworbene Erkrankung der Lunge durch Quarz kann nicht rückgängig gemacht werden und deshalb muss diese Fibrose als unheilbar bezeichnet werden.

Mit dem Quarz verwechseln darf man aber nicht die  $\text{SiO}_2$ -Gehalte in Silikaten - das ist zwar ein Teil davon, aber erzeugt keine Silikose! Selbst in Fachbeiträgen kann man so etwas lesen.

Der beste Schutz ist die Einhaltung des Grenzwertes von  $0,15 \text{ mg}$  Quarz ("freie Kieselsäure") pro  $\text{m}^3$  in der Atemluft. Wird der Wert dauerhaft unterschritten oder filternde Masken getragen, so entstehen keine Silikosen.



1 tausendstel Gramm (1 mg) Papier auf einer 2-EURO-Münze als Größenvergleich

Wie klein  $0,15 \text{ mg/m}^3$  sind, kann man an dem Schnipsel oben ermessen: Davon etwa ein siebtel gepulvert und auf einen Kubikmeter Luft verteilt! Das ist mit dem bloßen Auge nicht mehr zu sehen. Deshalb meide man den (Quarz-)Staub wo es nur geht und insbesondere, wenn es sich um Quarz oder ein Gestein mit Quarz handelt (natürliche Gesteine wie Sandstein, Quarzit, Granit, Pegmatite, Orthogneise, aber auch vom Mensch hergestellte Produkte wie Beton, Mörtel, Verbundpflastersteine, Keramiken, Schamottesteine, Kalksandsteine, Porenbeton, Fassadenplatten, usw.). Und wenn man die bearbeitet, dass möglichst nur nass oder unter der Verwendung einer funktionierenden Absaugung.

Daran zeigt sich einmal mehr die Problematik der Einstufung von Stoffen als Gefahrstoff. Quarz als der schöne Bergkristall, der runde, weiße Kieselstein am Fluss und der Sand am (Meeres-)Strand sind völlig ungefährlich. Bereitet man aber daraus ein feines Pulver und atmet man das ein, so ist es eine tödliche Noxe.

Besonders beim Umgang mit Asbest bzw. den Mineralien, die feine Fasern erzeugen können, ist größte Vorsicht geboten. Jedoch ist zu berücksichtigen, dass die mit dem bloßen Auge sichtbaren, lange oder dicke Fasern nicht in die Lunge gelangen und deshalb kein gesundheitliches Problem darstellen. Von Sammlungsstücken geht überhaupt keine Gefahr aus, so lange sie nicht bearbeitet werden - deshalb ist das Verbot des Handels mit Sammlungsmaterial und seine Überwachung durch die Behörden sinnlos. Problematisch wird es bei einer Bearbeitung, bei der sehr kleine Fasern erzeugt werden: Zum Beispiel beim Arbeiten mit einer Bohrmaschine oder einem Trennschleifer - wie auch beim Zuschneiden von Asbestzementplatten. Eine Einführung gibt ein Sonderdruck des Mitteilungsblattes der Maschinenbau- und Metall Berufsgenossenschaft "Asbest".

## Asbest

Das Studium alter Bücher fördert hin und wieder überraschende Erkenntnisse zu Tage: Entgegen der landläufigen Meinung ist die Erkenntnis, dass Asbest die menschliche Gesundheit irreversibel schädigt nicht so jung. FRANK (1952:100ff) beschreibt in einem umfangreichen Asbestbuch zum 50jährigen Geschäftsjubiläum der Hamburger Asbest-Firma Becker & Haag sehr detailreich über die Fasern in der menschlichen Lunge und zeigt in Abb. 52 sogar einen Gewebeschnitt. Dabei erkennt er, dass der Staub das gefährlichste Material ist und schlägt weit reichende Maßnahmen zur Vermeidung vor (z. B. Absaugungen), die im Prinzip noch heute Gültigkeit haben:

... Ein Staubgehalt von  $1 \text{ mg}$  im  $\text{m}^3$  Luft ist als klein zu bezeichnen,  $10 \text{ mg}$  sind erträglich,  $30 \text{ mg}$  sind bereits zu hoch und  $100 \text{ mg}$  im  $\text{m}^3$  Luft sehr hoch. Diese Angaben gelten für den ungiftigen Staub. Bei Asbeststaub wird man diese Maße mit Vorsicht anwenden müssen\*).

Die Gefährlichkeit des Staubs ist der entscheidende Grund, warum Entstaubungsanlagen für die Asbestindustrie mit großer Energie gefordert werden müssen. Alle Apparate, die mit Asbest zu tun haben, sollen von der Außenluft soweit als möglich abgeschlossen sein und durch Saugzug mit Unterdruck arbeiten. Eine Entstaubungsanlage entbindet aber den Betriebsführer nicht von der Pflicht, Staubmessungen in seinem Betrieb vorzunehmen, da viele Apparate in ihrem Innern Stellen mit Überdruck aufweisen, auch wenn sie an ein Saugsystem angeschlossen sind. Vor allem ist es wichtig, dass das Funktionieren der Filteranlage am Ende der Staubsammler regelmäßig überprüft wird, denn die Gefahr an dieser Stelle ist mindestens ebenso groß, wie an jeder anderen Stelle im Betrieb.

\*) Asbeststaub mit einer Feinheit der Teilchen von  $0,001 \text{ mm}$  dürfte eine der gefährlichsten Staubarten

sein.

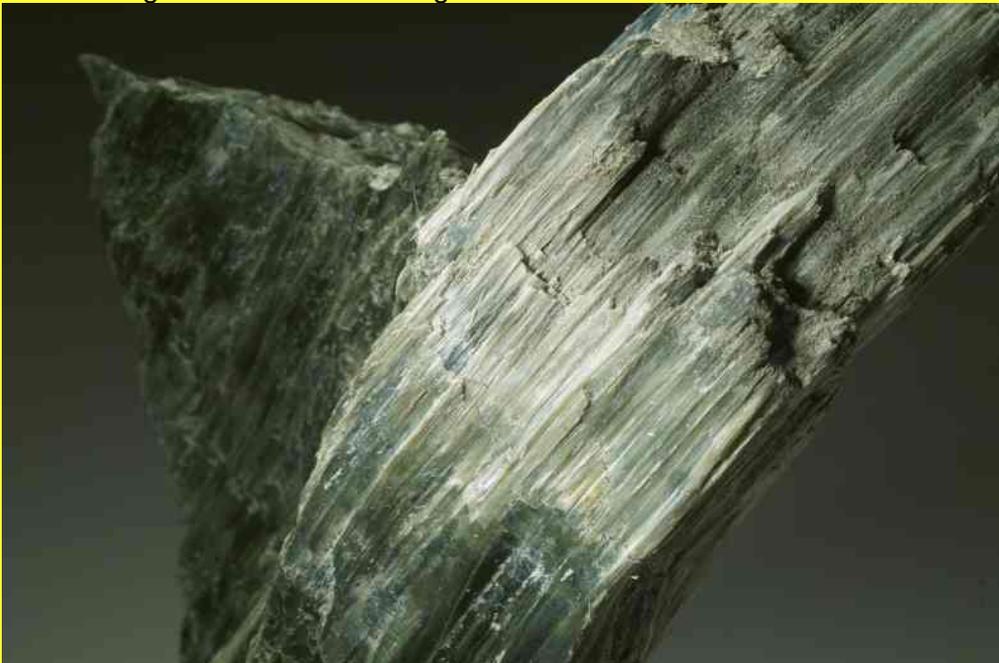
Neben den bekannten und in den Regelwerken angeführten Mineralien (siehe weiter unten beim Beitrag zur CLP-Verordnung) gibt es aber weitere, die ebenfalls ähnliche Eigenschaften aufweisen können, ohne dass es bisher eine technische Verwendung gab, so dass das als geogene Belastung anzusehen ist.

- So beschreiben GIUSTETTO et al. (2014) auch einen faserigen **Sepiolith** aus den Westalpen als potentiell gefährlich.
- Der seltene **Fluoro-Edenit** (einer der vielen Amphibole) in den vulkanischen Gesteinen am Ätna von Biancavilla nordwestlich von Catania auf Sizilien (Italien) ist die geogene Ursache für Lungenerkrankungen der örtlichen Bevölkerung.
- In der Türkei ist in Kappadokien das Dorf Tuzköy bei Nevsehir von einer geogenen Belastung mit **Erionit** (ein Mineral aus der Gruppe der Zeolithe; Bestandteil vulkanischer Gesteine) betroffen, dessen Fasern eine dem Asbest sehr ähnliche Wirkung haben.

Der Handel mit Asbest und seinen Produkten ist seit vielen Jahren nach der Chemikalien-Verbots-Verordnung verboten. Dabei wird das Regelwerk der Natur nicht gerecht, denn es gibt auch Mitglieder der Amphibole, die nicht als Fasern, sondern als schleifwürdige, durchsichtige Steine vorkommen, die man zu schönen Schmucksteinen facettieren kann. Dies wird auch gemacht, denn HEAVEYSEGE et al. (2015:497) beschreiben so einen Pargasit mit einem Gewicht von 4 ct aus Myanmar.

Für Stäube, die keinen Quarz bzw. Asbest enthalten, gilt ein Grenzwert von  $6 \text{ mg/m}^3$  in der Atemluft als Durchschnittswert über eine 40-h-Woche (früher MAK-Wert = Maximale Arbeitsplatz-Konzentration). Bei Quarz liegt der Wert bei  $0,15 \text{ mg/m}^3$ , bei Asbest gilt eine technische Richtkonzentration von  $250.000 \text{ Fasern/m}^3$  (wobei damit Fasern mit einer Länge  $<5$  Mikrometer bei einem Durchmesser von  $<3$  Mikrometer gemeint sind); dies entspricht näherungsweise  $0,013 \text{ mg/m}^3$ . Übrigens sind  $1.000.000 \text{ Fasern/m}^3$  mit bloßem Auge nicht sichtbar! Von den Asbestmineralien wird der Krokydolith als der gefährlichste eingestuft.

Die cm-langen Fasern sind nicht gefährlich:



Auch in Deutschland kommen Asbestmineralien in der Natur vor und werden auch bei der Verwitterung von Gesteinen frei: Hier ein gebogenes Klinocrysotil- oder Antigorit-Aggregat aus dem Diabas des Steinbruchs am Kuhlenberg bei Winterberg-Silbach im Sauerland (Nordrhein-Westfalen), Bildbreite 8 cm.

Die dadurch im Gewerbe und in der Industrie auftretenden Berufskrankheiten werden durch private



- Fotoapparat zur Dokumentation der Funde
- Flasche Mineralwasser oder ein anderes, nichtalkoholisches Getränk (auch im Winter!)
- Lebensmittel (z. B. als Notproviant eine Tafel Schokolade)
- wetterfeste Jacke mit vielen Taschen
- Visitenkarten
- Bleistift (schreibt immer!), Kugel-oder Filzschreiber (aber schreibt nicht immer wenn man ihn braucht!), Papier zum Schreiben und für Notizen
- Knieschoner
- .....

Die Ausrüstung kann je nach Aufschluss und Ziel erweitert werden. Das oben aufgeführte Gerät stellt somit die Grundausrüstung dar. Darüber hinaus hat sich bewährt:

- Brechstange mit 1,5 m Länge
- Landkarten, Geologische Karten, Fundstellenführer
- Gummistiefel
- Waschpfanne (wie zum Goldwaschen)
- UV-Leuchte (batteriegetrieben)
- Taschenlampe
- leichter Fäustel (1 kg) für längere Schlagarbeit
- Kreuzhacke ("Pickel")
- Schaufel
- Spritzflasche mit Wasser zum Reinigen der Fundstelle (zur fotografischen Dokumentation)
- Kompass
- Messer
- Benzinmotorgetriebener Trennschleifer (mit Ersatzscheiben und Benzinkanister, Gehörschutz, usw.)
- Sackkarre
- Stirnlampe für unterirdische Befahrungen
- Klebstoff zur Sicherung von bröseligen Funden
- Verpackungsmaterial (alte Zeitungen, Küchenrolle, Taschentücher, Blisterfolie, ....)
- Tauschmaterial
- Navigationsgerät
- .....

Als einfache und stapelbare Transportbehälter haben sich die genormten, leicht zu reinigende Kunststoffboxen aus den Baumärkten bewährt. Zur Not kann man darin auch weitere Funde so transportieren, ohne das Fahrzeug mehr als notwendig zu verschmutzen. Auch sind sie zu Hause dann platzsparend verstaubar.



Die tragbaren Navigationsgeräte (hier ein Garmin Montana 600) sind inzwischen so gut, dass sie selbst in Innenräumen am Fenster noch so viele Satelliten-Signale empfangen und damit die Position

bestimmen können. Das gleiche gilt dann auch für dichte Wälder oder tiefe Schluchten. Da es für diese Geräte die Topografische Karte 1:25.000 gibt, kann man eine Speicherkarte mit der Karte für ganz Deutschland kaufen und dann nahezu auf wenige Meter genau seine Position im Kartenbild bzw. im Steinbruch bestimmen - oder dorthin geführt werden. Damit ist ein Verlaufen kaum mehr möglich oder andererseits findet man jeden Punkt, sofern man die Koordinaten kennt. Das Ablesen der großen Monitore ist auch für ältere Menschen kein Problem, der Funktionsumfang und die Speicherkapazitäten der Kleincomputer unvorstellbar. Aber das Ding braucht Strom!

### **Hämmer:**

Der Stiel des Hammers muss fest im Auge des Hammers sitzen und zusätzlich mit einer Sicherung - es gibt verschiedene Formen (z. B. Keile, Ringe, Schrauben) - versehen sein, damit sich der Hammerkopf nicht lösen kann. Gewöhnlich sind die Stiele aus Holz (Esche, Hickory). Gleiches gilt für Pickel, Schaufel, Hacken usw. Besser sind Hämmer mit metallenen Stiel; hier ist der Hammerkopf so eingearbeitet, dass er sich nicht lösen und herausfliegen kann. Von der Fa. HABERO gibt es Vorschlagshämmer, die einen fest geschäfteten Stiel mit Hülse haben; diese sind praktisch unlösbar sicher montiert.

Für die einfachen Arbeiten gibt es gute bis sehr gute Geologenhämmer (im Sammlerzubehör erhältlich) mit Spitze und Schneide, je nach dem Gestein, welches man bearbeiten will. Praktisch sind auch dafür aufsteckbare Schaufeln zum Graben. Bei den Hämmern sollten Ganzstahlausführungen oder solche mit Stielen aus Stahl bevorzugt werden, da diese nahezu jeder händischen Beanspruchung standhalten.

Nicht geeignet sind auch die verbreitet von Anfängern verwendete Zimmermannshämmer (mit der Kerbe neben der Spitze zum Ausheben von Nägeln).

Bei Fäusteln muss man selbst herausfinden, welche Stiellänge und welches Gewicht (1 - 2 kg) für den Verwender am geeignetsten angesehen werden muss. Die Arbeit mit zu schweren Hämmern ermüdet, bei einem zu leichten Hammer gibt es keinen "Fortschritt".

Für das sichere Mitführen des Hammers gibt es sehr preiswerte Hammertaschen oder Schlaufen aus Leder zur Montage an den Hosengürtel.

Noch ein Hinweis, der nicht direkt mit der Sicherheit zu tun hat, aber zu Konflikten mit den Betreibern von Steinbrüchen führen kann:

Werkzeuge werden liegengelassen und gelangen unter Umständen in die Anlagen des Steinbruches, wo sie sehr großen Schaden anrichten können. Dies kommt deshalb vor, weil sie sich kaum von dem Gestein in ihrer Farbe abheben. Man sollte sie deshalb leuchtend rot oder gelb lackieren, damit sie sich gut vom Untergrund abheben!

Diesen ca. 5 kg schweren Vorschlaghammer eines unaufmerksamen Sammlers fand ich im Herbst 2002 Steinbruch an der Hartkoppe bei Sailauf:



Man kann sich leicht ausrechnen, welchen Schaden der Hammerkopf in einer Prallmühle anrichten kann! Einzelfall werden Sie sagen - dachte ich auch, aber im Sommer 2003 fand ich zu meiner Sammlung einen ca. 1,5 kg schweren Fäustel und einen ca. 25 cm langen Flachmeißel:



Dies ist sicher keine Kluftbelegung wie an den Bergkristallklüften in der Schweiz praktiziert, sondern schlichtweg ein bodenloser Leichtsin, der anderen Sammlern schaden wird. Da die Geräte nagelneu und verrostet waren, lagen diese sicher schon einige Tage im Steinbruch. Ein Besitzer wird sich sicher nicht melden.



Wenn man denkt, dass es besser werden müsste, dann findet man mitten im Haufwerk eine Tasche mit Meißel, Handschuhe, Zange, Schildkappe usw., aufgenommen am 01.06.2014. Das freut keinen Steinbruchbetreiber! Ich ließ die Tasche an gut sichtbarer Stelle im Steinbruch, denn vielleicht sucht der Eigentümer noch danach.

**Transport:**

Gefundene Steine werden in der Regel am Fundort verpackt. Der direkte Abtransport in Kisten oder Eimern mit dem PKW ist in der Regel nicht möglich. Oft müssen die Funde erst über längere Strecken zum PKW gebracht werden. Es hat sich in den Steinbrüchen gut bewährt, eine umgebaute Sack- oder Einkaufskarre zum Transport der gefundenen Steine in Verbindung mit stapelbaren Kunststoffkisten zu verwenden. Dabei können die Funde fast ohne Rücksicht auf das Gewicht schonend für die Wirbelsäule transportiert werden. Auch die Mitnahme des Werkzeuges ist damit leicht möglich.



Die kleine, aber sehr praktische Karre - nicht nur für ältere Menschen - fasst 2 Eimer und ist bis zu 100 kg belastbar, hat große Räder und zahlreiche separate Taschen für kleinere Gegenstände (Papier, Schreibzeug, Visitenkarten, ....) dazu die Kamera, Werkzeug, Handschuhe, Packmaterial, und beispielsweise Landkarten, die zudem dabei auch noch gegen Regen geschützt sind.

Ich verwende sie auch mit Erfolg bei meinen Führungen, da ich hier die gesamte Ausrüstung (Gesteins- und Mineralproben, Grafiken, aufgezogene Landkarten und Fotos) leicht verstauen kann.

### **Maschinen:**

Bei der Verwendung von Maschinen - d. h. dem Arbeiten mit Schleifscheiben, Poliermaschinen, Gesteinssägen usw. - sind die vielfältigen Vorschriften des Gerätesicherheitsgesetzes samt seiner Anhänge, die VDE-, Unfallverhütungs-Vorschriften usw.) zu beachten. Historisch bedingt ist, dass derjenige, der ein Gerät herstellt oder vertreibt, das Gerät nach dem Gerätesicherheitsgesetz beachten muss; die Überwachung erfolgt durch die Gewerbeaufsichtsämter. Dieses Gesetz wurde wegen des europäischen Binnenmarktes novelliert und damit an den europäischen Stand angeglichen (harmonisiert). Es wird zukünftig eine größere Bedeutung haben als früher, weil 1993 entsprechende Passagen aus den UVVen gestrichen werden mussten.

Beim Kauf von Neu- oder Gebrauchtmaschinen ist auf das CE-Zeichen zu achten (klebt der Hersteller); besser ist noch das deutsche GS-Zeichen (vergibt eine Prüfstelle nach erfolgreicher Prüfung gegen Bezahlung - aber es wird nur die Sicherheit, nicht die Funktion getestet!). Der verbreitete, private Eigenbau von Maschinen ist rechtlich sehr schwierig (für einen Privatmann kaum durchschaubar und die bürokratischen Hindernisse nahezu unüberwindlich) und im Unfallfall mit Körperschaden wegen möglicher Regressansprüche bedenklich!

Für den Nutzer oder Betreiber gelten aber bei alten Maschinen vor 1993 immer noch die UVVen (z. B. VBG 5 "Kraftbetriebene Arbeitsmittel"), welche durch die Berufsgenossenschaften überwacht werden (seit 2003 gilt dafür die Betriebssicherheitsverordnung). Das in den Unfallverhütungsvorschriften niedergeschriebene, aufgrund von passierten Unfällen erarbeitete Wissen, sollte weiterhin genutzt werden.

Bei allen Maschinen ist zu berücksichtigen, dass an rotierenden Teilen grundsätzlich keine Schutzhandschuhe getragen werden dürfen (Gefahr des Einzuges, selbst an glatten Wellen!). Weiter ist darauf zu achten, dass kein Staub (vom Abrieb der Schleifsteine, des zu schleifenden Minerals bzw. der verwendeten Schleif- und Poliermittel) eingeatmet wird.

Bei der Verwendung von Wasser und elektrischer Energie besteht die Möglichkeit, dass im Schadenfall ein Strom auf das Gehäuse und somit über den Körper fließen kann. Schwere Verletzungen, meist tödlich, sind die Folge. Ein möglicher Schutz ist die Verwendung eines Fehlerstrom-Schutzschalters (kurz "FI" genannt), der im Fehlerfall bei einem, für den Menschen nicht tödlichen Strom, von je nach Typ 10 mA oder 30 mA in sehr kurzer Zeit abschaltet. Es gibt diese Geräte als Einbauteil für den Sicherungskasten oder als tragbares Gerät, welches vor das elektrische Gerät geschaltet, in jede beliebige Steckdose gesteckt werden kann. Prüfen Sie, ob ein Fehlerstrom-Schutzschalter vorhanden ist und/oder fragen sie einen Elektrofachmann. Bedenken Sie: Die gewöhnliche Sicherung ist lediglich ein Leitungsschutz, d. h. die Leitung wird vor einer Überlastung und damit Erwärmung bewahrt, kein Personenschutz!

Eine Besonderheit sind Trennschleifer mit Benzinmotoren als Antrieb, welche unabhängig von Stromnetzen in jedem Steinbruch verwendet werden können. Neben der Gefahr durch die sehr schnell rotierende Trennscheibe besteht hier eine reale Gefährdung durch den Lärm (Gehörschutz tragen) und durch den - je nach Gestein - entstehenden Staub, der im Falle von Quarz sicher sehr gesundheitsschädlich ist. Aus diesem Grund sollte man hier immer nass schneiden!



Dass man bei der Verwendung einen Gehörschutz benutzen muss, ist selbstverständlich. Je nach zu sägendem Gestein ist eine Staubmaske (mind. Partikelklasse P2) zu verwenden. Besser ist es, nass

zu arbeiten (mit einem Schlauch einer Gartenspritze mit Druckbehälter kann man geringe, aber ausreichende Mengen Wasser nahezu überall zuführen). Der Umgang mit der Säge ist nicht so gefährlich wie es scheint. Man kann den treibenden Keilriemen so einstellen, dass bei einer Überlastung ein Durchrutschen eintritt. Dies verhindert dass die Säge größere Kräfte aufbringt als der Mensch der die Säge führt. Aber eine (Schutz-)Brille gegen ein mögliches Zerreißen der Scheibe ist sicher immer sinnvoll. Bei der Verwendung von diamantbestückten Sägeblättern aus Stahlblech kann dies nicht auftreten (diese werden wegen der weiten Verbreitung in der Bauwirtschaft (~handwerk) zu sehr günstigen Preisen angeboten. Man achte jedoch bei den Sägeblättern auf die zulässigen Umfangsgeschwindigkeiten und die Empfehlungen der Hersteller/Lieferanten ob nass oder trocken geschnitten werden muss bzw. darf. Der Benzinverbrauch kann als hoch angesehen werden, so dass der kleine Tank der Säge nach ca. 15 min Sägen leer ist. Also muss man immer einen 5-Liter-Kanister mit Gemisch 1:50 (Öl:Benzin-Gemisch) mitführen.

Es gibt Sägeblätter (Trennscheiben) für "Stahl" und "Stein". Eine solche Säge mit einer Trennscheibe für "Stahl" kann nahezu alles trennen, weshalb diese Sägen bei den Feuerwehren für die technische Hilfeleistung verwandt werden. Bei den Trennscheiben für "Stein" sind diese aus Siliciumcarbid (SiC), welches mit einem phenolharzverklebtem Textilgewebe gebunden ist. Diese Blätter sind sehr günstig, haben aber den Nachteil, dass sie sich besonders bei harten Gesteinen schnell abnutzen und im Durchmesser kleiner werden, so dass die Schnitttiefe abnimmt. Dies ist bei den Trennscheiben aus Stahl mit einer Diamantbeschichtung nicht der Fall. Diese Trennscheiben sind sehr stabil, unempfindlich gegenüber Wasser und zeichnen sich durch einen sehr guten Schnitt und eine sehr lange Standzeit aus. Nachteil ist der deutlich höhere Preis, der aber durch die oben genannten Gründe wett gemacht.

In der Zeitschrift Lapis konnte man im Heft 6/2012 auf den Seiten 54 - 55 unter dem Titel "Mineraliensammeln mit Sti(h)l?" lesen, wie sinnvoll eine solche Maschine sein kann.

### Chemikalien:

Beim Umgang mit Säuren (z. B. Salz-, Schwefel- oder Essigsäure), Laugen (Kali- oder Natronlauge) und anderen Chemikalien (Methylenjodid zum Trennen von Mineralgemischen) ist auf eine ausreichende Belüftung, den Schutz des Augens und des Körpers, insbesondere der Hände vor Spritzern zu achten. Nicht zuletzt sollte auf eine richtige - d. h. "umweltgerechte" Entsorgung der Restlösungen (nur neutralisiert mit ca. pH 7 - man verwende Indikatorpapier) geachtet werden. Die meisten Chemikalien werden wohl zum Reinigen und Präparieren von Mineralien verwendet. Eine sehr gute Zusammenstellung der Möglichkeiten bei Beachtung des Arbeitsschutzes findet sich bei DUTHALER & WEISS (1999).

Gefahrstoffe wie die meisten Chemikalien sollten so aufbewahrt werden, dass sie nicht in die Hände von Unbefugten, wie Kindern gelangen können. Eine Abfüllung in Gefäße, in die normalerweise Lebensmittel gehören ist nicht zulässig (Verwechslungsgefahr!). Die Gebinde, meist Flaschen, sind auch so zu beschriften, dass leicht und dauerhaft erkennbar ist, welcher Inhalt sich darin befindet. Es werden gewöhnlich zum Namen noch Schilder mit schwarzer Schrift bzw. einem Symbol auf orangenem Grund angebracht, die die Hauptgefahr eindrücklich aufzeigen sollen. Ein zusätzlicher Buchstabe erhöht oder schwächt die Gefahr ab.

Beispiele:

Kennzeichen:	Erklärung:	Beispiel:
<b>E</b>	explosionsgefährlich	Trinitrotoluol (TNT) - hat aber kaum jemand zu Hause
<b>O</b>	brandfördernd	Perchlorsäure, Kaliumpermanganat
<b>F</b>	leichtentzündlich	"Benzin", Aceton, Etanol
<b>F+</b>	hochentzündlich	Diethylether, Ethlenoxid
<b>T</b>	giftig	Arsen, Chlor, Natriumcyanid
<b>T+</b>	sehr giftig	Arsentrioxid, Phosgen
<b>Xn</b>	gesundheitsschädlich	Toluol, Oxalsäure, Manganoxid
<b>Xi</b>	reizend	Formaldehyd, Calciumsulfid, 1,1,1-Trichlorethan

Gefäße mit der Originalfüllung sind mit Ratschläge und Sicherheitshinweise in der Form von nummerierten R- und S-Sätzen angegeben; z. B. bei Salzsäure:

- R 34: Verursacht Verätzungen
- R 37: Reizt die Atmungsorgane
- S 2: Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen
- S 26: Bei Berührung mit den Augen gründlich mit Wasser abspülen und Arzt konsultieren

Die Novellierung der Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) hat wegen der abstrakten Texte und der Adressierung an den Unternehmer für den privaten Gebrauch so gut wie keine Bedeutung und wird aus diesem Grund hier nicht behandelt. Inzwischen wurde über REACH, CLP und GHS ein neues System zur Kennzeichnung - logischerweise mit etwas geänderten und auch neuen Symbolen - eingeführt, was zwar international ist, aber nicht wirklich eine Verbesserung für den Verbraucher bringt.

Auf das Rauchen und die Einnahme von Nahrungsmitteln ist beim Verwenden von chemischen Stoffen zu verzichten.

Die Verwendung von Säuren zum Weglösen von nicht erwünschten Bestandteilen einer Stufe wird am weitesten verbreitet sein. Dies sollte grundsätzlich im Freien durchgeführt werden - aber so, dass Kinder keinen Zutritt haben! Beim Verdünnen der Säure ist immer erst die zur Verdünnung notwendige Menge Wasser bereitzustellen, in die dann die Säure vorsichtig, unter Umrühren, eingefüllt wird. Dabei wird Wärme frei, die im umgekehrten Fall zum Überkochen führen kann. Merke: "Erst das Wasser, dann die Säure, sonst geschieht das Ungeheure"! Dabei sind geeignete Schutzhandschuhe (z. B. bei Salzsäure solche aus PVC; die Haushaltshandschuhe zum Geschirrspülen sind ungeeignet) und es ist mindestens eine Schutzbrille zum Schutz der Augen zu tragen.

Beim Umgang mit brennbaren Lösungsmitteln (Alkohol, Aceton, Testbenzin usw.) ist zu beachten, dass die Dämpfe in der Regel schwerer sind als Luft, sich bei Zimmertemperatur bilden und durch Funken gezündet werden können (auch durch glimmende Zigaretten!).

In diesem Zusammenhang soll auch noch angeführt werden, dass es nur wenige, wirklich giftige Mineralien (z. B. Witherit (Bariumcarbonat), Arsenolith (Arsenoxid). Sie sind wie giftige Chemikalien zu behandeln. So kann je nach Körpergewicht und die Art der Aufnahme 0,1 - 0,5 g Arsenolith schon tödlich wirken! Beim Hantieren sind die gleichen Maßnahmen zu treffen, wie beim Umgang mit Chemikalien: Die Aufnahme in den Körper ist unbedingt zu vermeiden. Aber entgegen der oft wiederholten Meinung sind z. B. Galenit oder Zinnober nicht toxisch, weil da zwar Schwermetalle enthalten sind, aber diese Sulfide werden bei einer oralen Aufnahme und der kurzen Verweildauer im Verdauungstrakt des Menschen nicht in nennenswerten Mengen gelöst. Es ist aber sicher nicht so, dass das Angreifen einer Nickelin-Stufe zu einem Krebs führt. Es ist auch wichtig, dass man sich nach der Beschäftigung damit die Hände gründlich wäscht! Die Aufbewahrung solcher Stufen muss außerhalb der Reichweite von Kindern erfolgen.

Der Sammler der manche Stufe retten muss, kommt um die Verwendung von Klebern kaum herum. Die Alleskleber enthalten zwar Lösemittel, sind aber mengenmäßig wohl kein Problem. Anders ist es mit den farblosen Lacken, mit denen man poröse und bröckelige Stufen festigen kann. Hier ist bei den stark lösemittelhaltigen in größeren Mengen Vorsicht angebracht.

Problematisch ist die beliebte Verwendung der sogenannten "Sekundenkleber" auf Cyanacrylat-Basis. Diese werden von nahezu allen Herstellern in kleinsten Gebinden und Mengen zu dann sehr hohen Preisen angeboten. Man bewahrt sie am besten im Kühlschrank auf. Diese Kleber sind dünnflüssig (dringen also in feinste Risse ein), kleben sehr gut und bilden eine matte Oberfläche aus, so dass man sie auf der Stufe kaum erkennt. Auch zeigen sie keine Fluoreszenz unter UV-Licht. Und sie kleben schnell (Name!) und sind sehr alterungsbeständig.

Die Gefahr liegt bei der Verwendung: Ein Spritzer auf die Haut und man kann sich die Finger unlösbar verkleben! Dies geht auch mit dem Auge und dem Augenlid. Hier ist eine Schutzbrille und größte Vorsicht angesagt. Die Dämpfe sind stark allergenisierend und aus diesem Grund sollte man die Dämpfe nicht einatmen (Verwendung nur im Freien oder in großen Räumen). In jedem Fall sind die Gebrauchsanweisungen zu beachten.

Das Anrühren von Kunstharzen aus zwei Komponenten ist ebenfalls nicht unproblematisch, weil die beiden Stoffe (Harz und Härter) als Monomere gesundheitlich immer recht problematisch sind und ein Hautkontakt ist immer so weit als möglich zu vermeiden.

### **Ultraschall:**

In "laufende" Ultraschall-Reinigungsanlagen darf nur mit einer Zange, Pinzette o. ä. hineingegriffen werden. Das Verbot gilt deshalb, weil die Ultraschallwellen über die Reinigungsflüssigkeit (meist mit einem Netzmittel entspanntes Wasser) auch in die Körperflüssigkeiten übertragen werden können und hier die reinigende aber im Körpergewebe schädliche Kavitationswirkung auslösen. Die Schäden treten nicht sofort spürbar auf.

Die Wirkung des Verfahrens beruht darauf, dass an der Wanne ein Schwingquarz sitzt, dessen Ultraschall-Schwingungen (>16.000 Hz) auf das Wasser oder andere Flüssigkeiten übertragen werden. Diese stoßen an das zu reinigende Gut und erzeugen an der Oberfläche kleine Bläschen von bis zu 0,015 mm Durchmesser. Sie stürzen innerhalb von 1 Mikrosekunde in sich zusammen (Implosion). Dabei erhitzen sich die Gase im Innern auf bis zu 5.000° C und es wird ein Flüssigkeitsstrahl mit einer Geschwindigkeit von ca. 400 km/h auf die Oberfläche des Reinigungsgutes ausgestoßen. Damit ist klar, dass aller anhaftender Schmutz entfernt wird.

Dies geht so weit, dass es zu Zerstörungen an technischen Geräten kommen kann, wenn beim Betrieb zu der Kavitation kommt (Schiffsschrauben, Pumpen usw.).

### **Hochdruckreiniger:**

Hochdruckreiniger (Flüssigkeitsstrahler) sind sehr beliebte und sehr wirkungsvolle Reinigungsgeräte für Mineralien und Gesteine. Sie entfernen besser als jedes andere Verfahren Ton, Flechten, Moose und andere, typische Folgen des Lagerns von Mineralien und Gesteinen auf Halden oder im Freien. Die Geräte sind inzwischen sehr preiswert und deshalb weit verbreitet. Zur Reinigung sind in der Regel für diesen Zweck keine Chemikalien als Zusätze notwendig. Wenn, dann muss bedacht werden, dass verfahrensbedingt reichlich Aerosole entstehen, die unter Umständen das Tragen eines Atemschutzes notwendig macht.

Es wegen des hohen Druckes (bis >200 bar) und der damit verbundenen Gefahr des Wegspritzens von Flüssigkeitströpfchen wie auch von Teilchen des zu reinigenden Gutes immer notwendig, zumindest eine Schutzbrille zum Schutz der Augen zu tragen! Gummistiefel und Schutzhandschuhe sind anzuraten.

### **UV-Licht:**

Beim Ableuchten der Sammlung oder bei der Suche mit einer Leuchte mit kurzwelligem UV-Licht im Gelände sollte eine Schutzbrille - als UV-Filter (Kunststoffgläser) - getragen werden. Das Bestrahlen der Haut muss ebenfalls vermieden werden. Besonders die kurzwellige UV-Strahlung (um 250 nm Wellenlänge) ist für die Augen sowie für die Haut, bei längerer Exposition gesundheitsschädlich. Sie führt zu den gleichen Erscheinungen wie der Sonnenbrand der Sonne oder das "Verblitzen" beim elektrischen Schweißen. Leuchten, die nur langwelliges UV-Licht (um 380 nm) abgeben stellen keine Gefahr für Augen und Haut dar. Für das Sammeln und kontrollieren der Funde ist eine tragbare UV-Leuchte (lang- & kurzwellig) mit Akku- oder Batteriebetrieb die beste Lösung.



Das von den meisten Mineralien reflektierte Licht oder die Fluoreszenz- oder Phosphoreszenzerscheinungen, die durch UV-Licht hervorgerufen werden, haben keinen UV-Anteil und sind somit als nicht schädigend einzustufen.

Ist die kurzwellige UV-Lichtquelle hinter einer Glasscheibe (z. B. mineralisches Glas einer Vitrine) eingebaut, so wird der kurzwellige Anteil im mineralischen Glas herausgefiltert. Eine Gefährdung durch kurzwelliges UV-Licht besteht dann nicht mehr.

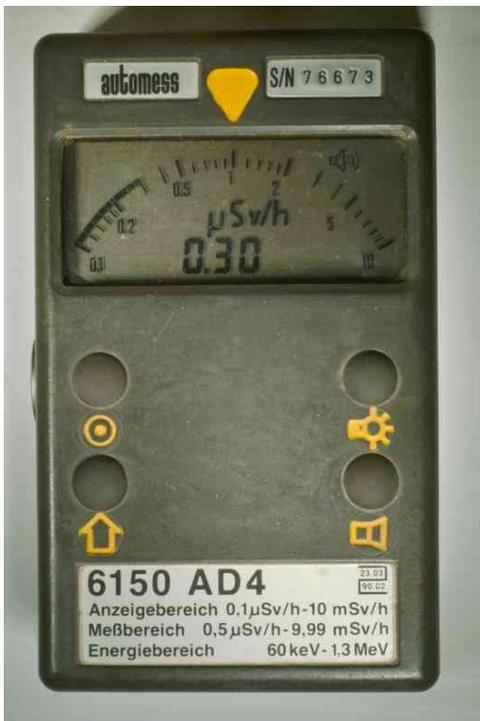
#### **Radioaktivität:**

Die Menge an radioaktiven Stoffen in einer Sammlung stellen normalerweise keine unmittelbare Gefahr dar. Beim Umgang (besonders zerkleinern, sägen, schleifen) mit radioaktiven Mineralien ist darauf zu achten, dass Staub nicht eingeatmet wird oder durch Wunden in den Körper gelangt. Auch sollte auf eine direkte Berührung besonders der weichen, erdigen und leicht abschuppenden Uranmineralien (besonders der Uranglimmer) verzichtet werden (Handschuhe).

Es gelten die beim Umgang mit Chemikalien gemachten Angaben. Infolge der seit 2002 geänderten Strahlenschutzverordnung, bei der auch die natürlichen radioaktiven Substanzen bzw. Strahlendosen erfasst werden, sind größere Massen an natürlichem Uran genehmigungspflichtig. Die Mengenschwellen sind aber so hoch, dass normale Mineraliensammlungen nicht darunter fallen. Bei größeren Mengen gelagerter Uran-Mineralien stellt am ehesten das dabei frei werdende Radon in schlecht belüfteten Räumen (z. B. Keller) ein Problem dar.

Die ("radioaktive") ionisierende Strahlung lässt sich leicht messen. Entsprechende, preiswerte Meßgeräte gibt es im Zubehörhandel für Mineraliensammler. Man achte auf eine hohe Empfindlichkeit, die auch kleine Uranmineralien nachweisen kann. Die aus östlichen Ländern oft sehr billig angebotenen Dosisleistungsmessgeräte sind dazu nicht geeignet (man erkennt sie daran, dass diese nur R/h oder Sv/h anzeigen).

Ich verwende seit Jahren ein Dosisleistungsmessgerät mit einer abgesetzten alpha-beta-gamma-Sonde zum Kontaminationsnachweis, die noch sicher 0,1 Bq erfassen kann. In einem einfachen Halter zum Tragen im Steinbruch montiert, kann man mit dem Gerät leicht radioaktive Anomalien nachweisen.



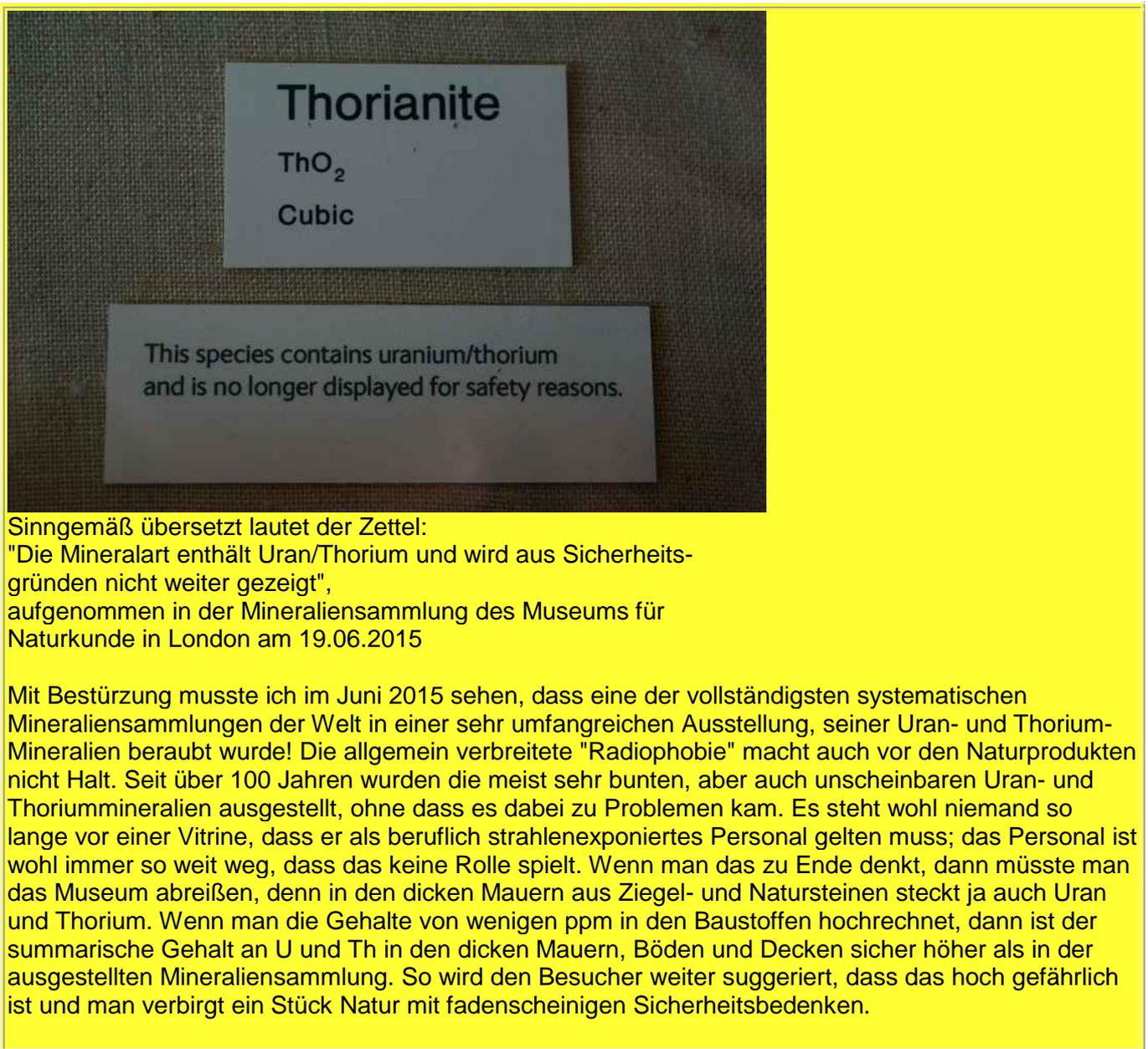
Die Anzeige ist digital und wird analog nachgeführt, so dass man leicht einen Trend erkennen kann. Wird die Anzeige nach oben oder unten überschritten, so wechselt automatisch der Anzeigebereich, so dass das Umschalten entfällt. Bei höheren Pegeln wird ein akustisches Signal erzeugt. Das sehr robuste Gerät ist auch im Winter und bei Regen einsetzbar! Der damit ermittelte Hintergrund liegt in der Regel bei  $<0,10 \mu\text{Sv/h}$ . Mit einen Seltene Erden enthaltenden Allanit kann man aufgrund der Spuren an Th und U in 2 cm Abstand  $0,30 \mu\text{Sv/h}$  erzeugen. Verwendet man dazu eine Alpha-Beta-Gamma-Sonde, so lassen sich die Impulse auflösen. Der gleiche, etwa 2 cm große Allanit lässt die Anzeige auf ca. 2 Impulse pro Sekunde ansteigen.

#### Gefahr im Museum?

In den öffentlichen Sammlungen werden auch Mineralien ausgestellt, die radioaktive Elemente enthalten. Je nach Größe der Stücke, dem geologischen Alter und der Entfernung zum Besucher wird dieser der Strahlung ausgesetzt. Die frei werdenden Dosisleistungen sind dabei sehr gering, wie Messungen in einem mineralogischen Museum zeigten. Da kein Besucher länger als einige Minuten vor den entsprechenden Schaustufen steht, ist die aufgenommene Dosis äußerst klein und liegt in der Größenordnung eines Interkontinentalflugs, nur mit dem Unterschied, dass man hier Stunden im Flugzeug verbringt. Die Entfernung zur Glasscheibe, die Glasscheiben der Vitrinen und die Distanz zum Besucher reduzieren die Alpha-Strahlung völlig und einen großen Teil der Beta-Strahlung. Nur die durchdringende Gamma-Strahlung kann bis zum Museumsbesucher gelangen.

Vor einem etwa 2 cm-großen Samarskit konnten bis zu  $2,5 \mu\text{Sv/h}$  und vor einem etwa 10 cm großen Uraninit-Gangstück mit Dolomit konnten  $10,5 \mu\text{Sv/h}$  als Dosisleistung gemessen werden.

Die reich besetzten Uranglimmer fallen durch die grellen Farben auf, emittieren aber keine nennenswerten Dosisleistungen. Das dabei frei werdende Radon verbleibt in den aus Staubschutzgründen sehr dichten Vitrinen, so dass der Besucher wie auch das Personal hier auch keiner zusätzlichen Belastung ausgesetzt wird.



Sinngemäß übersetzt lautet der Zettel:  
"Die Mineralart enthält Uran/Thorium und wird aus Sicherheitsgründen nicht weiter gezeigt",  
aufgenommen in der Mineralsammlung des Museums für  
Naturkunde in London am 19.06.2015

Mit Bestürzung musste ich im Juni 2015 sehen, dass eine der vollständigsten systematischen Mineralsammlungen der Welt in einer sehr umfangreichen Ausstellung, seiner Uran- und Thorium-Mineralien beraubt wurde! Die allgemein verbreitete "Radiophobie" macht auch vor den Naturprodukten nicht Halt. Seit über 100 Jahren wurden die meist sehr bunten, aber auch unscheinbaren Uran- und Thoriummineralien ausgestellt, ohne dass es dabei zu Problemen kam. Es steht wohl niemand so lange vor einer Vitrine, dass er als beruflich strahlenexponiertes Personal gelten muss; das Personal ist wohl immer so weit weg, dass das keine Rolle spielt. Wenn man das zu Ende denkt, dann müsste man das Museum abreißen, denn in den dicken Mauern aus Ziegel- und Natursteinen steckt ja auch Uran und Thorium. Wenn man die Gehalte von wenigen ppm in den Baustoffen hochrechnet, dann ist der summarische Gehalt an U und Th in den dicken Mauern, Böden und Decken sicher höher als in der ausgestellten Mineralsammlung. So wird den Besucher weiter suggeriert, dass das hoch gefährlich ist und man verbirgt ein Stück Natur mit fadenscheinigen Sicherheitsbedenken.

### **Sicherheit - ganz allgemein:**

Für die Sicherheit - nicht nur zum Sammeln - sondern auch im Haushalt und in der Freizeit, hat das MAGS in Nordrhein-Westfalen ein 180 seitiges, sehr gut illustriertes "Sicherheitslexikon für alle Haushalte" herausgegeben. In ihm sind alphabetisch geordnet, zahlreiche Sicherheitshinweise (von Abfallbeseitigung bis Züandsicherung) zu fast allen Problemen des Haushaltes und der Freizeit angeführt.

Speziell für Heimwerker (die Bearbeitung von Stufen soll aus diesem Blickwinkel, ohne Wertung, als Heimwerken aufgefasst werden) wurde eine Broschüre herausgegeben "HEIMWERKEN macht mit SICHERHEIT Spaß". Dort werden speziell die Themenkreise Maschinen und Geräte, Werkzeuge/Hilfsmittel, Gefahrstoffe, der elektrische Strom und persönliche Schutzausrüstungen behandelt.

### **Erste Hilfe:**

Sollte trotz aller Vorsicht trotzdem etwas passieren, so wäre es wichtig, wenn man weiß wie zu Handeln ist. Hier ist eine Ausbildung als Ersthelfer gefragt. Am besten eignet sich ein Lehrgang über 8 Doppelstunden, die von den Rettungsdiensten wie z. B. DRK (Deutsches oder Bayerisches Rotes Kreuz), ASB (Arbeiter-Samariter-Bund), Johanniter und MHD (Malteser Hilfsdienst) angeboten werden. Man sollte auch die Fähigkeit der Herz-Lungen-Wiederbelebung erlernen. Auch die Verwendung eines Laien-Defibrillators lässt sich erlernen. Es gibt inzwischen viele solche Geräte, die im öffentlichen

Raum aufgehängt worden sind.

Die beim Führerscheinwerb abzuleistenden "Sofortmaßnahmen am Unfallort" sind besser als nichts. Aber es sei die Frage erlaubt: Wie lange ist es her, dass Sie einen solchen Lehrgang absolviert haben und was wissen Sie noch davon? Könnten Sie in einem Notfall wirklich Erste Hilfe leisten - besonders in Ihrer Familie? Und wie sieht es in abgelegenen Urlaubsorten oder Steinbrüchen aus?

Denken Sie auch daran, den Verbandskasten im Auto und zu Hause regelmäßig zu überprüfen: Klebt das Pflaster noch? Das inzwischen eingeführte Verfallsdatum macht diese Frage nahezu überflüssig, auch wenn man über den Sinn dieser Maßnahme trefflich streiten kann. Das Problem ist nicht das Mindesthaltbarkeitsdatum der Verbandmittel, sondern die sachgerechte Anwendung. Ich habe in meinen 40 Jahren auf der Straße bei vielen Un- und Notfällen angehalten und geholfen. Den Verbandskasten habe ich noch nie gebraucht ....

### **Versicherung:**

Zuletzt wäre die Frage nach einer privaten Unfall-Versicherung zu stellen. Hier bietet der Markt eine fast unüberschaubare Fülle an Unfallversicherungen an. Die Entscheidung über eine Notwendigkeit muss von jedem einzelnen geprüft und entschieden werden.

Verschiedene Vereine und deren Aktivitäten sind versichert - der mögliche Leistungsumfang ist zu erfragen.

Wer seine mehr oder weniger wertvolle Sammlung absichern will, dem sei eine Hausratversicherung angeraten. Diese deckt aber immer nur einen Teil von Sammlungen ab. Besitzen Sie eine wertvolle Sammlung, dann setzen Sie sich mit dem Versicherer in Verbindung, um zu klären, in welchem Umfang eine Sammlung mitversichert ist und was eine Erweiterung kosten würde. So bleibt man vor Überraschungen geschützt.

### **Brandschutz:**

Zu den großen Gefahren für Menschen zählen Schadenfeuer und Brände. Insbesondere in Wohnungen und Häusern stellt der dabei entstehende Rauch und die Brandgase das größte Problem dar - und allen Bedenken und Meinungen zum Trotz unabhängig, was da verbrennt, also ob Holz, Wolle oder Kunststoff! Dabei entsteht neben einer Unzahl an Verbindungen immer Kohlenmonoxid, welches das größte Gefahrenpotential entwickelt. Von den ca. 500 Brandtoten in Deutschland sind die meisten an den Brandgasen erstickt, lange bevor das eigentliche Feuer gefährlich geworden ist. Und dies meist nachts, denn entgegen weit verbreiteter "Kenntnisse" weckt ein Rauch einen schlafenden Menschen nicht auf!

Dafür werden vom Handel **Heimrauchmelder** oder Rauchwarnmelder angeboten, die beim Auftreten von Rauch die schlafenden Menschen wecken sollten. Diese Geräte schraubt man mit einer Batterie gespeist an die Decke vor das Schlafzimmer. Sie kosten zwischen 15 und 30 € und sind bei (Werk-)Feuerwehren, in Baumärkten und im Elektro-Fachhandel erhältlich. Einen guten Artikel mit einem Vergleichstest finden Sie im Heft 11/2002 "Test" der Stiftung Warentest, Berlin.

Von den Billigprodukten für <5 € des Handels wird abgeraten; es sind ja offensichtlich hunderttausende von (fast) funktionslosen Plagiaten verkauft worden (Dezember 2004 Fall Aldi). Es gab auch Angebote für 2,99 € einschließlich einer 9-Volt-Blockbatterie und die sollen dann 10 - 12 Jahre sicher (!) funktionieren?

Zum Schutz von Sachwerten im Haushalt kann man auch die Anschaffung eines **Handfeuerlöschers** anraten. Es gibt solche Geräte in zwei grundverschiedenen Bauarten:

- **Dauerdrucklöschers:** Wie bei einer Spraydose steht der mit Löschmittel gefüllte Behälter dauerhaft unter Druck, in der Regel durch ein Manometer erkennbar. Der Vorteil liegt in einem niedrigen Anschaffungspreis.
- **Ladelöschers:** Der Löschmittelbehälter ist drucklos und im Falle der Verwendung muss das Druckgas aus einer separaten Patrone einströmen. Dieser ist bauartbedingt teurer.
- **Lösch-Spraydose:** zur einmaligen Anwendung, die praktisch ohne Vorkenntnisse verwandt werden können.

Diese Löschgeräte sind alle 2 Jahre durch einen Sachkundigen zu prüfen. Dabei entstehen je nach Bauart unterschiedliche Kosten, die im Falle des Dauerdrucklöschers nahezu die Anschaffungskosten erreichen können. Damit wird auf eine lange Zeit der Ladelöschers immer kostengünstiger als der Dauerdrucklöschers! Vor der Beschaffung lasse man sich durch fachkundige Personen der Feuerwehren beraten.

Eine Empfehlung welches Fabrikat und welcher Typ kann infolge der Vielfalt nicht gegeben werden. Doch sollten Sie die regelmäßigen Prüfungen dabei nicht vergessen, denn wenn Sie noch die Anfahrt zur Prüfung zahlen müssen, dann kann ein "teurer" Feuerlöscher aus dem Fachhandel schnell billiger sein als das vermeintlich billige Angebot aus den Märkten. Die Lösch-Spraydosen sind aufgrund der einfachen Anwendung eine echte Alternative bzw. Ergänzung zu den bisherigen Feuerlöschern.

Wegen der universellen Verwendung rate ich zu einem Handfeuerlöscher mit Löschpulver, da die Löschwirkung im Notfall vor den Verschmutzungen durch das Pulver selbst zu setzen ist. Für den Betrieb eines PKW ist es ebenfalls sinnvoll, hier einen kleinen Handfeuerlöscher mitzuführen.

Als Anbringungsort empfehle ich einen gut erreichbaren Platz im Treppenraum neben der Eingangstüre, so dass man den Feuerlöscher auch schnell parat hat, wenn beispielsweise ein Fahrzeug im Freien brennt, was nicht so selten ist.

Wenn Sie denn tatsächlich einmal auf eine Hilfe von außen angewiesen sein sollten, kann man Sie überhaupt finden? Sie wissen wo Sie wohnen - aber die die Ihnen zur Hilfe kommen? Haben Sie einmal versucht Ihre **Hausnummer** bei Regen und in der Dunkelheit aus einem Auto zu lesen? Machen Sie dies doch mal (viele Anwesen haben keine Hausnummer, von Bäumen oder Fahrzeugen verdeckt, nicht beleuchtet, so klein dass man ein Fernglas braucht, kein Kontrast, liegt zwar an der X-Straße, gehört aber zur Nebenstraße und die hat kein Schild, und noch vieles mehr). Und so geht es dann den Hilfskräften von Feuerwehr und den Rettungsdiensten. Und jetzt werden Sie denken: Das trifft für mich nicht zu, denn ich oder ein Angehöriger kann ja dann einweisen.

Und glauben Sie mir: Wenn es soweit ist, dann ist niemand da ..... und der Rettungsdienst hat kein Navigationsgerät.

Übrigens ist dies in München vorbildlich gelöst: Alle Häuser haben Hausnummern mit Straßenangabe, alle blau mit weißer Schrift, gleich groß und hoch angebracht.

#### **Literatur:**

Anonym (2008): Unfallstatistik Unfalltote und Unfallverletzte 2006 in Deutschland.- baua Aktuell 1/08, S. 5, 1 Grafik

BAUEREISS, L. (1935): Die Steinhauererkrankungen des Mainsandsteingebietes. Nach Untersuchungen an Kranken mit Silikose der Würzburger Medizinischen Universitätsklinik.- 19 S., ohne Abb., Inaugural-Dissertation der Hohen Medizinischen Fakultät der Bayer. Julius-Maximilians-Universität Würzburg zur Erlangung der Medizinischen Doktorwürde, [Buchdruckerei Richard Mayr] Würzburg.

DHI & TNO (2010): Framework Contract No ECHA/2008/2 - Reference Number ECHA/2008/2/SR25 Service Request on Providing Actual Data on the European Market, Uses and Releases/Exposures for Lead Chromate Final Report prepared for the European Chemicals Agency (ECHA).- 48 p., PDF-Datei

DUTHALER, R. & WEISS, S. (1999): Mineralien reinigen und aufbewahren Das Arbeitsbuch für den Sammler.- 230 S., [C. Weise Verlag] München.

FRANK, K. (1952): Asbest.- 234 S., 112 SW-Abb., 2 Farbabb., 49 Tab., Fa. Becker & Haag Hamburg, [Druckerei Broschek & Co.] Hamburg.

FRITZSCHE, A. F. (1992): Wie gefährlich leben wir? Der Risikokatlog.- 258 S., zahlreiche Tab. und Grafiken, [Verlag TÜV Rheinland] Köln

GIUSTETTO, R., STEENIVASAN, K & BELLUSO, E. (2014): Asbestiform sepiolite coated by aliphatic hydrocarbons from Perletoa, Aosta Valley Region (Western Alps, Italy): characterisation, genesis and possible hazards - Mineralogical Magazine Journal of Mineral Science Vol. **78** (4), August 2014, p. 919 - 940, 10 figs., 5 tab., The Mineralogical Society, Bath.

GLASER, J. (2011): Tödliche Treppenstürze.- Sicherheitsbeauftragter. Die Zeitschrift für Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit **46**. Jahrgang, 2/2011, S. 26, 2 Abb., [Dr. Curt Haefner-Verlag GmbH] Heidelberg.

HEAVEYSEGE, D., ABDU, Y. A. & HAWTHORNE, F. C. (2015): Long-range and short-range order in gem Pargasite from Myanmar: Crystal-structure refinement and infrared spectroscopy.- Canadian

Mineralogist Vol. 53, p.497 - 510, 8 tab., 4 figs.

HENTER, A. (2004): Erwerbstätige in Heim und Freizeit stark unfallgefährdet.- Sicherheitsingenieure **34**, Heft 12/2003, S. 10 - 14, 1 Bild, 6 Tab., [Dr. Curt Haefner Verlag GmbH] Heidelberg. LORENZ, J.

(1993): Arbeitssicherheit und Unfallverhütung für den Sammler von Mineralien, Gesteinen und Fossilien.- Aufschluss **44**, S. 255 - 266, [VFMG] Heidelberg.

LORENZ, J. mit Beiträgen von M. OKRUSCH, G. GEYER, J. JUNG, G. HIMMELSBACH & C. DIETL (2010): [Spessartsteine](#). Spessartin, Spessartit und Buntsandstein – eine umfassende Geologie und Mineralogie des Spessarts. Geographische, geologische, petrographische, mineralogische und bergbaukundliche Einsichten in ein deutsches Mittelgebirge.- s. S. 833ff.

LÜTHER, P. & WITTIG, S. (2004). Unfallstatistik Unfalltote und Unfallverletzte 2002 in Deutschland.- Amtliche Mitteilungen der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin 3/04, S. 7, Dortmund.

MARQUARDT, H. & SCHÄFER, S. [Hrsg.] (2004): Lehrbuch der Toxikologie.- 1.348 S., 456 Abb., 342 Tab., [Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH] Stuttgart.

PUFFER, J. H. (1980): Toxic Minerals.- Mineralogical Record **11**, p. 5 - 11, Tucson, Ariz.

RANDELZHOFFER, P. & THIEME, M. (1998): Bergunfallstatistik 1993 - 97.- 50 S., zahlreiche Abb., Tab., Diagramme, 1 Karte, Hrsg. von Deutschen Alpenverein e. V. (DAV) München.

SCHNEIDER, J. & VON DER BANK, N. (2001): Gebrauchsdauer von Industrieschutzhelmen aus textilverstärktem Phenol-Formaldehyd-Harz.- Die BG, Heft April 2001, S. 172 - 176.

Statistisches Bundesamt (2002): Statistisches Jahrbuch 2002 für die Bundesrepublik Deutschland.- 714 S., zahlreiche Grafiken, [Statistisches Bundesamt] Wiesbaden.

ULMER, W. T & REICHEL, G. (1976): Pneumokoniosen.- Handbuch der Inneren Medizin. 4.

Band/Erster Teil Erkrankungen der Atmungsorgane, 5. Aufl., 692 S., 247 Abb., 82 Tab., [Springer Verlag] Berlin.

WEISE, C. (2015): Editorial.- Lapis. Das aktuelle Monatsmagazin für Liebhaber & Sammler von Mineralien & Edelsteinen Jg. **40**, Nr. 12, Dezember 2015, [C. Weise Verlag] München.

WELZBACHER, U. (2009): GHS-Verordnung. Praxisleitfaden zur Einführung des neuen Einstufungs- und Kennzeichnungssystems gefährlicher Stoffe.- 304 S., Tab., wenige Abb., [Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG] Berlin.

ZWIENER, G. & LANGE, F.-M. [Hrsg.] (2012): Handbuch Gebäude-Schadstoffe und Gesunde Innenraumluft.- 863 S., einige SW-Abb., Tab., Grafiken, [Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG] Berlin.

## Und noch mehr Sicherheit?



Kann man Sicherheit auch übertreiben?

Besteht hier wirklich Lebensgefahr?

Ich meine eindeutig NEIN!

Bei Großostheim wurde ein sehr bescheidener Altbergbau, der sich im Besitz des bayerischen Staats befindet, 2010 mit zahlreichen Verbotsschildern abgesteckt. Nachdem seit 1850 der Abbau eingestellt wurde ([Grube Treue auf Eisenerze](#)), gibt es seit 2010 einen "Handlungsbedarf" im Wald. Ohne die

Schilder wussten nur Insider, dass die kleinen Halden von ca. 150 m<sup>3</sup> Inhalt von 2 Schächten herrühren, die durch einen kleine Tagebau und Steinbruch ergänzt werden. Bei den vielen Brombeeren gingen nur ganz unentwegte dorthin. Das Gelände ist so steril, dass man sehr unscheinbare Eisenerze nur nach Graben findet.

Geologisch bedeutsam ist die Verknüpfung von einer vulkanischen Brekzie mit dem Eisenerz.

Und noch ein Blick in die Zukunft:



Jetzt werden schon in den Wäldern Schilder aufgestellt, die vor natürlichen Gefahren warnen: Hier bei Sailauf ein Schild zum Eichenprozessionsspinner (22.11.2015). Den Schmetterling haben vor 20 Jahren nur Experten (Entomologen) gekannt und die Raupe wie der Schmetterling - weil nicht schön - kaum jemand beachtet. Wie beim Kiefernprozessionsspinner sind Raupen und Gespinste seit Jahrtausenden bekannt und man hat sich damit arrangiert, d. h. man wusste, dass man da wegbleiben muss, denn sonst bekommt man Probleme. Das geht den höheren Tieren auch so und nach einer Massenvermehrung dieser Schmetterlinge sind andere da, die sich davon ernähren: Schlupfwespen, Pilze, Puppenräuber usw. Also keine wirkliche Gefahr - oder nicht mehr als beim Eisenhut, Riesenbärenklau, Eibe, Maiglöckchen, Knollenblätterpilz, Wespe, Erdkröte usw. Wenn das so weiter geht, dann muss die freie Natur noch beschildert werden, so dass der (nach den europäischen Vorgaben - und amerikanischem Muster - immer "dumme") "Verbraucher" rechtssicher gewarnt wird. Es wird dann eine CLP-Regelung für die Umwelt geben! Wenn nicht, wird der Eigentümer des Geländes auf Schadenersatz verklagt....