



DIE BUSCHTROMMEL

Wissenswertes zu allgemeinen Sicherheitsfragen,
zum Umgang mit gefährlichen Arbeitsstoffen
und zum Umweltschutz



Ruprecht-Karls-Universität
Heidelberg

Nr. 26

April 2006

Auflage: 2000 Exemplare

INHALT :

- ① **Schutzhandschuhe für Arbeiten mit Chemikalien**
- ② **Sicherer Umgang mit Acrylamid**
- ③ **Anwendung von Laser-Strahlung**

Spring Edition



Redaktion:

ABTEILUNG SICHERHEITSWESEN
Im Neuenheimer Feld 325, 69120 Heidelberg
☎ 06221/ 54 -2170 (Fax: -2199)
<http://www.sicherheit.uni-hd.de>

Dipl. Chem. Dr. Markus Hoffmann ✉ : markus.hoffmann@urz.uni-hd.de
Dipl. Ing. Michael Huber ✉ : m.huber@urz.uni-hd.de
Dipl. Ing. Gudrun Kowarik ✉ : gudrun.kowarik@urz.uni-hd.de
Dr. Willi Siller ✉ : willi.siller@urz.uni-hd.de
Dipl. Ing. Alfred Tubach ✉ : alfred.tubach@urz.uni-hd.de
Dipl. Ing. Frank Wunderlich ✉ : frank.wunderlich@urz.uni-hd.de

1 Schutzhandschuhe für Arbeiten mit Chemikalien

Jeder, der im Labor arbeitet, kennt Schutzhandschuhe und hat sie bereits verwendet. Aber Hand aufs Herz: Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht

- dass es Gefahrstoffe gibt, die Handschuhe innerhalb weniger Sekunden (< 10) durchdringen,
- dass Handschuhe auch aus Chemikalien bestehen und
- ob Ihre Handschuhe Sie tatsächlich schützen?

Selbst wenn Sie darüber nachgedacht haben: Ziehen Sie auch die Konsequenzen aus Ihrem Wissen? In der Praxis erlebt man häufig, dass zwischen Wissen und Handeln gewisse Unterschiede bestehen:

Der dünne Latex-Untersuchungshandschuh des Chirurgen, der bestes Fingerspitzengefühl für diffizile Arbeiten verleiht, aber allenfalls gegen verdünnte Säuren und Laugen sowie Alkohole beständig ist, findet auch in der Werkstatt Anwendung, wo er sich beim ersten Kontakt mit Schmieröl zu ebensolchem auflöst.



Der gegen Ethidiumbromid resistente Nitrilhandschuh wird auch für den Umgang mit anderen Chemikalien als Universalschutz angesehen, obwohl er z.B. nach kurzem Kontakt mit Aceton innerhalb weniger Sekunden von der Größe „S“ zu

„XXL“ aufquillt. Da bei diesem Vorgang die Menge des Handschuhmaterials nicht zunimmt (was auch eigenartig wäre) bedeutet dies nichts anderes, als dass sich das dichte Polymer-Netz, aus dem ein Handschuh besteht, in ein groblöcheriges Sieb verwandelt hat.

Und auch innerhalb einer Materialgruppe ist nicht jeder Handschuh der Firma A ebenso geeignet wie einer der Firma B, so dass die (leider oft praktizierte) Auswahl von Handschuhen allein nach dem Einkaufspreis keinesfalls ein vertrauenswürdige Kriterium für ihre tatsächliche Eignung darstellt.

Bleibt also die Frage, wie man seine Finger am besten gegen einen Kontakt mit Chemikalien schützen kann.

**Es gibt keinen
Universal-
Handschuh!**

Seit Beginn des Jahres 2006 ist mit der Euronorm EN 374 EU-weit ein neues Klassifizierungsverfahren für Handschuhe gültig.



Hiernach werden Handschuhe für den Einsatz im Labor nun mit dem nebenstehenden Piktogramm und mindestens 3 Buchstaben (A-L) gekennzeichnet.

Die Buchstaben geben an, dass der Handschuh gegen 3 von 12 häufig verwendeten

Chemikaliengruppen (jeder Buchstabe steht für eine Chemikaliengruppe) mindestens 30 Minuten lang beständig ist.

Dennoch werden kontaminierte Handschuhe auf kurz oder lang immer von Gefahrstoffen durchdrungen (Permeation) oder durch Quellung des Materials undicht. Aus diesem Grund empfiehlt die Abteilung Sicherheitswesen:

- Für die Anwendung in **Werkstätten** oder im **Reinigungsdienst** mit einer überschaubaren Menge unterschiedlicher Chemikalien (oft in Form verdünnter Lösungen) kontaktieren Sie am besten einen Handschuhhersteller und lassen sich in Abhängigkeit von Ihrer Tätigkeit und den verwendeten Stoffen einen geeigneten Handschuh empfehlen. Dies wird meistens ein Mehrweg-Handschuh mit dickerer Wandstärke sein.
- Im **Laborbetrieb** besitzen die gängigen Handschuhmodelle überwiegend eine Spritzschutzfunktion.
 - **Einmalhandschuhe** sollten nach Chemikalienkontakt umgehend gewechselt werden; aus unserer Sicht besonders geeignet sind Modelle mit etwas höherer Wandstärke (0,2 mm) und längerer Stulpe.
 - **Mehrweg-Handschuhe** sind nur bei ständigem Chemikalienkontakt (z.B. an den Chemikalienausgaben oder bei der Entsorgung) erforderlich. Sie sollten am besten aus Butylkautschuk bestehen und regelmäßig ausgetauscht werden.

Für weitergehende Fragen stehe ich gerne zur Verfügung.

Dr. Markus Hoffmann

2 Sicherer Umgang mit Acrylamid

In vielen biologischen und biomedizinischen Laboratorien ist die elektrophoretische Trennung von Stoffgemischen auf Polyacrylamid-Gelen ein häufig angewendetes Standard-Verfahren. Die Herstellung der Polymer-Gele aus monomerem Acrylamid ist einfach und rasch durchführbar, allerdings kann sie – entgegen der bislang gängigen Praxis – nicht an jedem Arbeitsplatz risikolos durchgeführt werden.



Der Gesetzgeber hat Acrylamid als krebserzeugend und erbgutverändernd beim Tier eingestuft (K2 und M2). Die neue Gefahrstoffverordnung verlangt für den Umgang mit krebserzeugenden (K), erbgutverändernden (M) und fruchtbarkeits-

gefährdenden (R) Stoffen, dass die sichere Einhaltung der Grenzwerte am Arbeitsplatz nachgewiesen bzw. für Stoffe ohne Grenzwert eine Minimierung der Konzentrationen erzielt wird.



Dies hat die Abteilung Sicherheitswesen zum Anlass genommen, in den vergangenen Monaten eine Messreihe durchzuführen, um die bei der Herstellung und Verwendung von Polyacrylamidgelen möglicherweise auftretende Belastung der Laborluft mit Acrylamid zu ermitteln. Unterstützt wurden wir hierbei vom Gefahrstoff-Messlabor der Berufsgenossenschaft Nahrungsmittel und Gaststätten (BGN), das aufgrund der letztjährigen Frittenbuden-Affaire viel Erfahrung bei der Messung von Acrylamid gesammelt hat. Folgende Szenarien wurden messtechnisch begleitet:

- (1) Durchführung der Polymerisation und Aushärtung der Gele
 - a) freistehend auf dem Labortisch in einem Arbeitsraum bei ca. 2-3-fachem Luftwechsel
 - b) freistehend auf dem Labortisch in einem Laborraum mit 8-fachem Luftwechsel
 - c) eingestellt unter einen Standard-Abzug in einem Laborraum mit 8-fachem Luftwechsel
- (2) Verwendung auspolymerisierter Gele bei einer Elektrophorese-Trennung.

In allen Fällen wurde die Acrylamid-Konzentration sowohl raum- als auch personenbezogen gemessen. Das Ergebnis war relativ unerfreulich: Nur beim Arbeiten im Abzug (1c) war die Belastung der Raumluft mit Acrylamid sehr gering, während bei Polymerisationen, die frei auf den Labortischen durchgeführt wurden (1a und 1b) eine deutliche Belastung auftrat.

Der seit dem 1.1.2005 nicht mehr gültige Grenzwert von Acrylamid war zwar auch in den Fällen 1a und 1b eingehalten, das Minimierungsgebot der Gefahrstoffverordnung lässt jedoch keine andere Möglichkeit zu, als Polymerisationen von Acrylamid künftig nur noch unter Abzügen durchzuführen.

Bei der Verwendung der fertigen Gele als Elektrophorese-Medium (2) treten keine belastenden Acrylamidkonzentrationen auf, so dass dieses Arbeitsverfahren auch künftig außerhalb der Abzüge möglich ist. Nun steht nicht überall eine ausreichende Abzugskapazität für die Herstellung von Acrylamidgelen zur Verfügung. Zusätzlich kompliziert wird die Situation durch die Forderung der Gefahrstoffverordnung nach einer Abgrenzung (mit Zutrittsbeschränkung) von Bereichen, in denen mit KMR-Stoffen gearbeitet wird. Auch die fertigen Gele sind aufgrund ihres Monomeren-Restgehalts > 0.1% als KMR-Stoffe einzustufen. Dennoch darf ein Mangel an Abzügen oder ein organisatorisches Erschwernis nicht dazu führen, nach der bisherigen Methode einfach weiterzumachen. Acrylamid ist ein krebserzeugender und erbgutverändernder Arbeitsstoff und der Umgang damit nur unter gesicherten Umständen erlaubt.

Als möglicher Ausweg bietet sich ein Umstieg auf fertige Acrylamid-Gele an, sofern diese Gele einen Monomeren-Restgehalt unter 0.1% besitzen. Dann sind die Gele keine Gefahrstoffe mehr und können ohne Einschränkung in jedem Labor überall verwendet werden. Entsprechende Anfragen bei Herstellern von Fertiggele waren zunächst nicht ergiebig; die Fa. Anamed (www.anamed-gele.com) allerdings garantiert für ihre Fertiggele einen Monomereengehalt < 0.1%, stellt darüber hinaus die Gele jeweils bedarfsspezifisch her und liefert sie „just in time“.

Zweifelloos ist dies kein ganz billiges Verfahren. Bei einer Gegenüberstellung der Kosten für einen nachträglichen Einbau von Abzügen nebst der erforderlichen Lüftungstechnischen Installation und unter Berücksichtigung der damit verbundenen Betriebskosten kann sich jedoch die Waagschale auch zu Gunsten von Fertiggele senken.



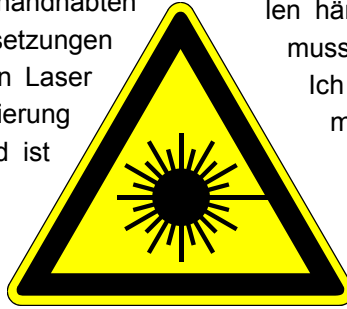
Aus der Sicht des Arbeits- und Umweltschutzes ist dies in jedem Fall die bessere Lösung, denn der Verzicht auf Gefahrstoffe minimiert das Risiko der Mitarbeiter und reduziert die Belastung der Umwelt bei der Entsorgung. Für weitergehende Informationen stehe ich gerne zur Verfügung.

3 Anwendung von Laserstrahlung

Wer mit Laserstrahlung arbeiten möchte - in der Medizin steigt die Zahl der Anwendungen kontinuierlich - denkt in erster Linie an den Gebrauch und weniger an die technischen und formalen Anforderungen, die vor dem Einsatz eines Lasers erfüllt sein müssen. Ich möchte hier eine kurze Zusammenstellung anbieten, die einen Überblick über einen sicheren Umgang mit Laserstrahlung gibt.

Der wesentliche Teil dieser Anforderungen ist mit der Klassifizierung des Lasers verbunden. Es ist einsichtig, dass man für einen offen gehandhabten medizinischen Laser andere Voraussetzungen benötigt als für einen voll gekapselten Laser für die Materialprüfung. Diese Klassifizierung wird vom Hersteller übernommen und ist beim Kauf des Gerätes bekannt.

Medizinische Laser sind immer in den höchsten Klassen 3B und 4 eingeordnet!



- Für Geräte der Klassen 3R, 3B und 4 muss in der Abteilung ein Laserschutzbeauftragter vorhanden sein. Für diese Funktion ist eine Fachkunde nötig, die in einem eintägigen Kurs, z.B. beim Forschungszentrum Karlsruhe erworben werden kann (www.fortbildung.fzk.de). Mit einer Kopie der Fachkundebescheinigung kann dann in einem kurzen Anschreiben bei der Abt. Sicherheitswesen eine schriftliche Bestellung beantragt werden.
- Lasergeräte der Klassen 3R, 3B und 4 müssen vor Betrieb bei der Gewerbeaufsicht und der Unfallkasse BW angezeigt werden. Vordrucke gibt es auf unserer Homepage unter: <http://www.zuv.uni-heidelberg.de/d3/abt33/gefahrstoffe/betriebsanweisungen/geraete/laser-anzeige.pdf>
- Der Laserschutzbeauftragte muss alle Beschäftigten vor Arbeitsbeginn und weiterhin einmal jährlich unterweisen. Dies betrifft insbesondere die Schutzmaßnahmen im Umgang mit dem Laser. Wo aufgrund der Schutzklasse kein Beauftragter erforderlich ist, muss dies der Vorgesetzte machen.
- Bei allen Schutzmaßnahmen, die der Laserschutzbeauftragte festlegen muss, sind technische und organisatorische, wie z.B. Zugangsbeschränkungen und/oder die entsprechende Ausrüstung und Organisation im OP, vorrangig vor persönlichen Maßnahmen.

Insbesondere die Organisation im OP kann sehr komplex werden, wenn der Laserbereich definiert werden muss. Bei technischen Anwendungen kommt mitunter auch die Kapselung einer Anlage in Frage, mit der u.U. die Geräteklasse reduziert werden kann. Falls dies möglich ist, muss es gemacht werden. **Das generelle Minimierungsgebot ist verpflichtend!**

- In der Regel ist eine Verwendung von Brillen un- vermeidlich. Die Auswahl geeigneter Schutzbrillen hängt von mehreren Parametern ab und muss angepasst erfolgen.

Ich empfehle unbedingt, Brillen zusammen mit dem Gerät zu kaufen, da sich dieses Verfahren bestens bewährt hat. Sind bereits Brillen vorhanden, muss sorgfältig geklärt werden, ob diese für ein neues Gerät geeignet sind. Laserschutzbeauftragte lernen in

ihrem Fachkudkurs die Kriterien und die Brillenhersteller helfen bei der Auswahl. **Es gibt keine Universalbrille für den Lasereinsatz!**

- Vor Ort müssen Betriebsanweisungen zur Verfügung stehen. Auf unserer Homepage können Sie eine Vorlage finden, die Sie mit den örtlichen Angaben ergänzen müssen: <http://www.zuv.uni-heidelberg.de/d3/abt33/gefahrstoffe/betriebsanweisungen/geraete/laser-ba.pdf>
- In der medizinischen Anwendung ist der Lasereinsatz oft mit einer starken Rauchbildung verbunden. Neben dem unangenehmen Geruch kann damit auch eine Infektionsgefahr für die Beschäftigten auftreten. Aus diesem Grund ist eine Absaugung dieser Gase nötig.
- Die grundlegenden Regeln und ausführliche Durchführungsanweisungen sind in der „UVV Laserstrahlung“ und der Informationsschrift „Betrieb von Lasereinrichtungen“ niedergelegt. Sie finden diese Quellen auf der Homepage der Unfallkasse Baden-Württemberg: http://regelwerk.unfallkassen.de/daten/m_uvv/V_B2.pdf http://regelwerk.unfallkassen.de/daten/inform/I_832.pdf Gedruckte Exemplare können Sie auch bei uns anfordern (Frau Dell, 54-2170).

Die Abteilung Sicherheitswesen kann den örtlichen Laserschutzbeauftragten nicht ersetzen. Wir arbeiten jedoch gerne mit ihm zusammen und beraten ihn bei seinem Schutzkonzept.

Michael Huber