

Eine schulspezifische Handlungshilfe zur Gefährdungsbeurteilung

Beim Experimentieren im naturwissenschaftlichen Bereich an allgemeinbildenden Schulen werden im Durchschnitt 600 bis 800 verschiedene Stoffe und Zubereitungen verwendet. Es ist notwendig sichere Tätigkeiten mit Gefahrstoffen inklusive der Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zu erleichtern. Eine Arbeitsgruppe¹ hat in Zusammenarbeit mit der BAuA für diese schulspezifischen Tätigkeiten ein spezifisches Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV erarbeitet.

Um die Gefährdungsbeurteilung nach Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) und Gefahrstoffverordnung (GefStoffV) fachkundig durchführen zu können, ist eine gute stoffliche Datenlage eine wesentliche Voraussetzung. Die Qualität der Herstellerangaben von Chemikalien bestimmt neben der Anwendung ingenieurwissenschaftlicher Gestaltungsmethoden die Qualität der Gefährdungsbeurteilung.

Die rechtliche Forderung an den Chemikalienhersteller bzw. -inverkehrbringer, den Anwender (professional user) mit den für seine Tätigkeiten mit dem Gefahrstoff erforderlichen Stoffinformationen zu versorgen, wird in der GefStoffV u. a. auch durch die Möglichkeit der mitgelieferten Gefährdungsbeurteilung (§7 Abs. 7 GefStoffV) gestärkt. Dabei übermittelt der Hersteller dem Anwender die erforderlichen Schutzmaßnahmen, welche bei der Anwendung (Tätigkeit) des Stoffes oder der Zubereitung unter definierten Rahmenbedingungen ein sicheres Tätigwerden ermöglichen. Eine qualitätsgesicherte mitgelieferte Gefährdungsbeurteilung ist ein Dokument, das in Verbindung mit dem Sicherheitsdatenblatt und ggf. technischen Merkblättern dem Anwender erlaubt, die dort aufgeführten und erläuterten Rahmenbedingungen und Mindestmaßnahmen für den betrieblichen Einsatz zu übernehmen. Der dafür erforderliche SOLL-IST-Vergleich ist zu dokumentieren.

Ein einfaches und transparentes Verfahren, welches die Ausweisung des erforderlichen Maßnahmenbedarfs in Form einer mitgelieferten Gefährdungsbeurteilung ermöglicht, ist das Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe (EMKG) der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA).

Um auch den Lehrkräften an allgemeinbildenden Schulen sichere Tätigkeiten mit Gefahrstoffen inkl. der Festlegung der erforderlichen Schutzmaßnahmen zu erleichtern, ist es erforderlich, für diese schulspezifischen Tätigkeiten (Schüler-

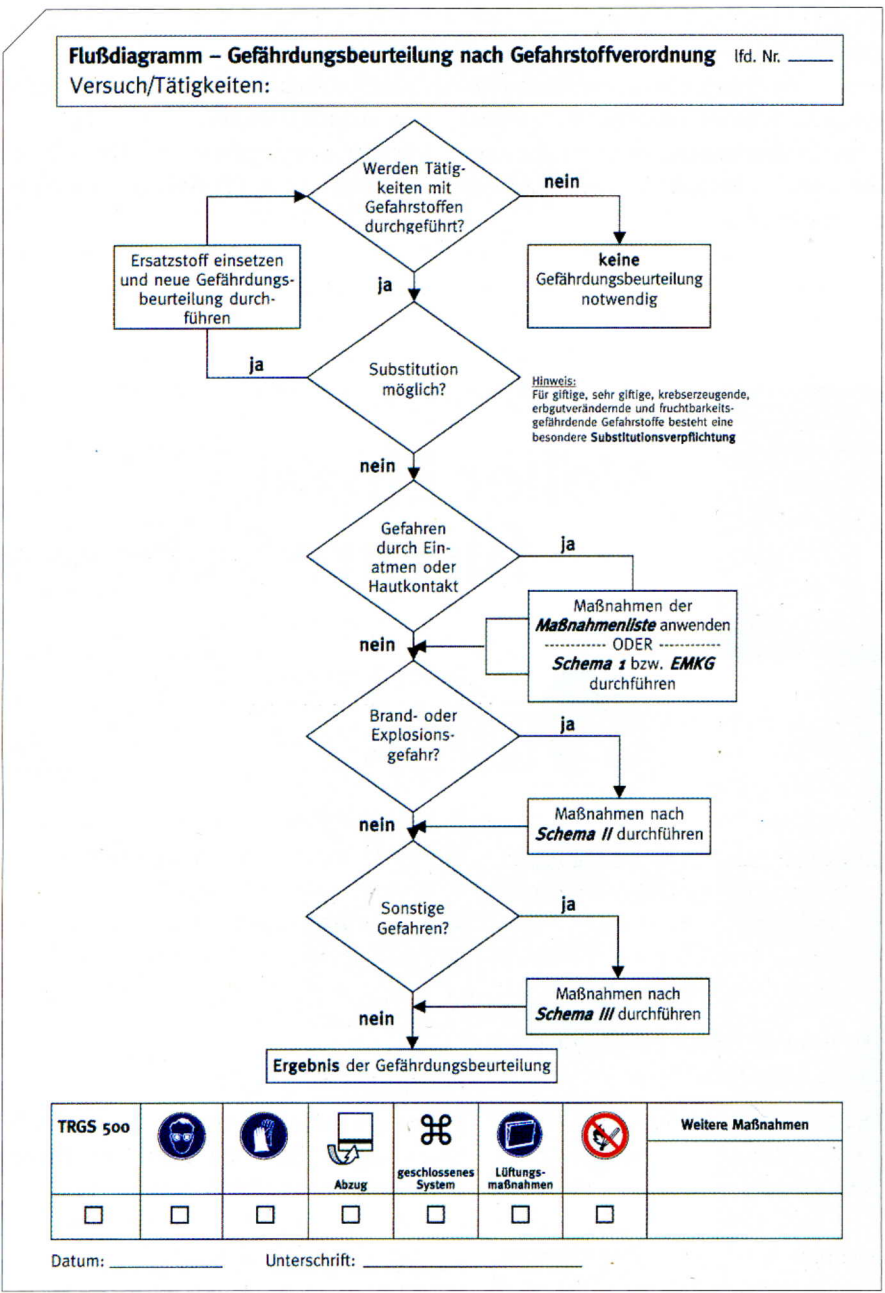


Abb. 1: Flußdiagramm zur Gefährdungsbeurteilung nach GefStoffV

und Lehrerexperimente) diese neue Form der Gefährdungsbeurteilung systematisch aufzubereiten und in geeigneter Form bereitzustellen.

Effektives Vorgehen erforderlich

Beim Experimentieren im naturwissenschaftlichen Bereich in allgemeinbildenden Schulen werden nur geringe Mengen (Grammbereich) verwendet, die Anzahl der Chemikalien/Gefahrstoffe beläuft sich auf durchschnittlich 600 – 800 verschiedene Stoffe/Zubereitungen. Auch werden – je nach Jahrgangsstufe und Lehrinhalt – eine Vielzahl unterschiedlicher Reaktionen im Chemieunterricht in Theorie und Praxis behandelt.

Aus diesen Gründen ist an Schulen ein konzeptionelles und zugleich effektives Vorgehen zur Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung dringend erforderlich.

Das Ministerium für Schule und Weiterbildung in NRW (MSW) hat im Februar 2007 die Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen (RISU-NRW)² erlassen. In diesen Richtlinien sind die besonderen Regelungen an Schulen, u. a. hinsichtlich Gefahrstoffverordnung, Strahlenschutz, Biostoffverordnung etc. konkretisiert und festgelegt.

Für allgemeinbildende Schulen wurde ergänzend dazu eine zweiteilige konkretisierende Handlungshilfe (Teil 1 und Teil 2)³ entwickelt, der u. a. die Methode des Einfachen Maßnahmenkonzeptes zugrunde liegt. Sie wird die Umsetzung der Gefahrstoffverordnung in diesen Schulen zukünftig erheblich erleichtern.

Für die schulspezifische Anwendung der Handlungshilfe muss jedoch klar herausgestellt werden, dass diese additiv auf den Maßgaben der oben genannten RISU-NRW aufbaut. Dies bedeutet, dass die Handlungshilfe nicht unabhängig von den Richtlinien angewendet werden kann, da zusätzliche schulspezifische und beurteilungsunabhängige Mindestforderungen des ArbSchG sowie der Einzelverordnungen (z. B. der GefStoffV) in diesen Richtlinien zusammengefasst sind.

Die Idee des Einfachen Maßnahmenkonzeptes Gefahrstoffe

Das Einfache Maßnahmenkonzept Gefahrstoffe ist eine Handlungshilfe zur Gefährdungsbeurteilung, die durch die Bun-

Maßnahmenliste						
Gefahrstoffliste mit Vorschlägen für Schutzmaßnahmen						
Name	Synonym/weitere Angaben	Exp.	SS	Maßnahmen		Brand
				Atemluft	Haut	
Aceton	Propanon	SI	2			+
Kupfer(II)-sulfat-5-H ₂ O		SI	2			
Natriumcarbonat	wasserfrei	SI	2			
Natronlauge	Natriumhydroxidlösung 2 % ≤ w < 5 %	SI	2			
Salpetersäure	20 % ≤ w < 70 %	SI	2	Technik	sehr hoch	
Salpetersäure	5 % ≤ w < 20 %	SI	2	Technik		
Stickstoffdioxid	Distickstofftetraoxid	LV	3	geschlossen		

Legende:
 SI Schülerexperimente SS Schutzstufe nach Gefahrstoffverordnung
 LV Lehrerversuch

Abb. 2: Auszug aus der Maßnahmenliste

desanstaht für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin veröffentlicht wurde. Mit dieser Empfehlung können vor allem kleine und mittlere Unternehmen auf der Basis weniger Informationen zum chemischen Stoff bzw. zur Zubereitung sowie zur Tätigkeit ohne großen Aufwand ermitteln, welcher Maßnahmenbedarf für das geplante Arbeitsverfahren erforderlich ist, um einen sicheren Umgang für die Beschäftigten sowie für Dritte zu gewährleisten.

Das Einfache Maßnahmenkonzept (EMKG) folgt der Idee des control-banding, welches das Denken und Vorgehen in Gefährdungsbändern bzw. -bereichen für die Ableitung des Maßnahmenbedarfes nutzt. Dabei verknüpft das Konzept Stoffinformationen (R-Sätze, Arbeitsplatzgrenzwerte) mit tätigkeitsbezogenen Expositionsinformationen (Menge, Freisetzungspotential, Wirkdauer und -fläche). Das Konzept berücksichtigt sowohl die inhalativen (Einatmen) als auch die dermalen (Hautkontakt) Gefährdungen der Tätigkeiten mit diesen Gefahrstoffen. Der fachliche Hintergrund kann unter www.einfaches-massnahmenkonzept-gefahrstoffe.de nachgelesen werden. Auch das Gesamtkonzept sowie die ergänzenden Praxishilfen und -beispiele sind unter der angegebenen Internetadresse zusammengestellt.

Die Handlungshilfe für allgemeinbildende Schulen in NRW

Der Handlungshilfe liegt der Gedanke zu Grunde, den Lehrkräften in Schulen die Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung zu erleichtern.

Die Handlungshilfe besteht aus zwei Bausteinen, dazu zählen:

- ein Flussdiagramm (Abb. 1),
- eine Maßnahmenliste und ausgewählte Schemata.

Das Flussdiagramm soll an dieser Stelle kurz erläutert werden:

Mit der Eingangsfrage im Fließschema wird geprüft, ob Tätigkeiten mit Gefahrstoffen durchgeführt werden oder nicht.

Nach einer grundlegenden Substitutionsprüfung werden in drei Schritten alle Gefährdungskategorien (inhalativ/dermal, physikalisch-chemisch, und sonstige Gefährdungen nach Gefahrstoffverordnung) überprüft.

Die Maßnahmenliste enthält schulrelevante Gefahrstoffe mit Informationen zur Schutzstufe nach Gefahrstoffverordnung und Festlegung des Maßnahmenbedarfes gegen dermale und inhalative Gefährdungen unter genau festgelegten Bedingungen (s.u.). Beispiel sind Abzüge/Digestorien („Technik“, halb- und geschlossene Systeme („geschlossen“), das heißt, die festgelegten Maßnahmen entsprechen den typischen Sicherheitseinrichtungen in der Schule.

Für ein geplantes Experiment müssen die in der Handlungshilfe vorgegebenen Bedingungen – unter denen es sicher durchgeführt werden kann – eingehalten werden. Bei Abweichung von mindestens einer der Bedingungen ist die Gefährdungsbeurteilung erneut durchzuführen.

Die Maßnahmenliste

Für die Maßnahmenliste wurden die schulrelevanten Gefahrstoffe erfasst, die üblicherweise in Schüler- und Lehrerexperimenten zum Einsatz kommen. Die Einstufungs- und Kennzeichnungsangaben der Gefahrstoffe wurden dem Anhang I der EG-Richtlinie 67/548/EWG entnom-

men. Die Angaben zur nationalen Stoffbewertung und zu den Arbeitsplatzgrenzwerten wurden aus den Technischen Regeln für Gefahrstoffe TRGS 905 „Verzeichnis krebserzeugender, erbgutverändernder oder fortpflanzungsgefährdender Stoffe“, TRGS 900 „Arbeitsplatzgrenzwerte“ und weiteren Datenquellen in die Datenbank übertragen.

Das Vorgehen des Einfachen Maßnahmenkonzeptes Gefahrstoffe (EMKG) wurde mit den nachfolgenden Rahmenbedingungen – die in der Regel an allgemeinbildenden Schulen gegeben sind – auf die Stoffdaten angewandt:

- kleine Mengen (g- /ml-Bereich),
- geringe Freisetzung,
- keine großflächigen Anwendungen,
- kurzer Hautkontakt (max. 15 Min.) sowie
- kleine Wirkfläche (Hautkontakt nur als Spritzer möglich).

Die allgemeinen Grundsätze (Mindeststandards) der TRGS 500 werden bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen in einer an die Schulen angepassten Version vorausgesetzt. Sind weitergehende Schutzmaßnahmen erforderlich, so werden diese in der Maßnahmenliste separat für „Atemluft“ und „Haut“ ausgewiesen. Ebenfalls wird, abgestellt auf die speziellen R-Sätze, ein Hinweis auf mögliche Brand- und Explosionsgefahren gegeben.

Bei 55% der circa 800 betrachteten Gefahrstoffe reichen die allgemeinen Grundsätze zum sicheren Experimentieren an Schulen aus. Für ca. 30% der Gefahrstoffe sind weitergehende Schutzmaßnahmen („Technik“, „geschlossen“) erforderlich. Für 10% der Stoffe besteht gemäß RISU-NRW an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen Verwendungsverbot. Die Richtlinien (RISU-NRW) weisen nur wenige, im Lehrerexperiment zugelassene krebserzeugende, erbgutverändernde oder fortpflanzungsgefährdende (CMR-)Stoffe bzw. Stoffgruppen aus. Für diese 5% der Fälle ist eine besondere Gefährdungsbeurteilung erforderlich.

Beispielerperiment: Bestimmung des Kupfergehalts einer Münze

Der Kupfergehalt einer 1 Cent-Münze soll elektrochemisch bestimmt werden. Dazu wird die Münze in verdünnter Salpetersäure (5 – 20%) – vgl. Maßnahmenliste in Abb. 2 – aufgelöst, wobei Stickstoffdioxid,

ein braunes, sehr giftiges Gas, entsteht.

Die ätzenden Eigenschaften der Salpetersäure (C) führen zur Zuweisung der Schutzstufe 2 nach Gefahrstoffverordnung. Dieser stoffbezogene Parameter führt unter den fixierten Rahmenbedingungen nach der Maßnahmenliste zu einem Bedarf an technischen Schutzmaßnahmen: Atemluft ➔ Technik.

Das bei der Reaktion entstehende Stickstoffdioxid (T+) macht unter den angegebenen Rahmenbedingungen jedoch weitere Maßnahmen erforderlich (vgl. Abb.2): Atemluft ➔ Anwendung des geschlossenen Systems. Der Lösungsansatz: Durchführung der Reaktion in einem Reagenzglas mit seitlichem Ansatz und chemische Bindung durch Einleitung des Stickstoffdioxids in verdünnte Natronlauge in eine Gaswaschflasche (Abb. 3).

Der Kupfergehalt kann anschließend über die entstandene Kupfernitratlösung quantitativ bestimmt werden.

Erste Erfahrungen aus der praktischen Anwendung

Die ersten Erfahrungen in NRW zeigen, dass sich die teilweise geäußerten Befürchtungen, das Experimentieren werde im Schulunterricht durch die Anwendung der Gefahrstoffverordnung 2005 erheblich erschwert, nicht bestätigt haben. Mit der Handlungshilfe konnte eine funktionierende, schulspezifische Methode zur Durchführung der Gefährdungsbeurteilung nach Gefahrstoffverordnung auf der Basis des EMKG der BAuA entwickelt werden.

Alle benötigten Unterlagen wie Sicherheitsdatenblätter, Versuchsbeschreibung/Arbeitsblätter, Flussdiagramm und Maßnahmenliste sind an den Schulen vorhanden. Weiterhin können gleichartige Versuchstypen in der Gefährdungsbeurteilung zusammenfassend behandelt und damit die notwendigen Schutzmaßnahmen für eine Reihe von Schüler- und Lehrerexperimenten effektiv definiert werden.

Ausblick

Die Möglichkeit für die Chemikalienanwender, eine Praxishilfe (standardisiertes Arbeitsverfahren) in Form einer mitgelieferten Gefährdungsbeurteilung im Unternehmen zur sicheren Gestaltung dieser Tätigkeiten zu nutzen beinhaltet einerseits die Chance, die betriebliche Akzeptanz des Instruments Gefährdungsbeurteilung spür-

bar zu erhöhen. Andererseits ist dieses Instrument ein wichtiger Schritt auf dem Weg zu mehr Produktverantwortung der Hersteller bzw. Inverkehrbringer für ihre Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse. Um diese bei der praxisnahen Erarbeitung dieses neuen Kommunikationsinstruments zu unterstützen und die Chancen für eine gestärkte Kundenbindung aufzuzeigen, entwickelt die Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) derzeit ein Onlinemodul zur mitgelieferten Gefährdungsbeurteilung.

Mit diesem – voraussichtlich Ende 2007 auf der Homepage der BAuA als Testversion zur Verfügung stehenden – Produkt wird den Herstellern bzw. Inverkehrbringern von Chemikalien die Möglichkeit gegeben, eine mitgelieferte Gefährdungsbeurteilung, anwenderfreundlich und in Anlehnung an die Mindestforderungen der neuen TRGS 400 „Gefährdungsbeurteilung für Tätigkeiten mit Gefahrstoffen“ (wird derzeit als Entwurf im Ausschuss für Gefahrstoffe (AGS) diskutiert, voraussichtliche Veröffentlichung im 1. Quartal 2008) zu erstellen.

Autoren:

OStR Axel Piechocki

Gymnasium Hochdahl

Fachberater für Gefahrstoffe bei der Bezirksregierung Düsseldorf

Dr. rer. nat. Michael Born

BAD GmbH, Düsseldorf

Dr.-Ing. Anke Kahl

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA)

Tel.: 0231/9071-2613

E-Mail: Kahl.Anke@BAuA.bund.de

¹Die Arbeitsgruppe setzte sich aus Vertretern des MSW, der öffentlichen Unfallversicherungsträger NRW, Fachberatern, BAuA und B·A·D zusammen

² Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht an allgemeinbildenden Schulen in Nordrhein-Westfalen (RISU-NRW), Schule in NRW Nr. 1031/1, RdErl. des Ministeriums für Schule und Weiterbildung (MSW) des Landes Nordrhein-Westfalen vom 10.2.2007 - 523-6.08.01.19-47463, Amtsblatt des MSW Nr. 3/2007

³ Umsetzung der Gefahrstoffverordnung an Schulen (Teil 1 und 2) in der Reihe „Prävention in NRW“ Heft 3 und 4, Hrsg.: GUVV Westfalen-Lippe, Rheinischer GUVV, LUK-NRW, MSW NRW, Februar 2007