



GHS-Kennzeichnung: Oxidierend

Quelle: <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/e/e5/GHS-pictogram-rondflam.svg/600px-GHS-pictogram-rondflam.svg.png>

## **Fachbrief Nr. 12 Chemie**

**Welche Folgen hat die GHS-Verordnung für die Schulen?**

**Berufsorientierung im Chemieunterricht**

**Rückmeldungen zum Zentralabitur Chemie**

Ihr Ansprechpartner in der Senatsverwaltung für Bildung, Jugend und Wissenschaft:  
Joachim Kranz, [Joachim.Kranz@senbjw.berlin.de](mailto:Joachim.Kranz@senbjw.berlin.de)

Ihre Ansprechpartnerin im LISUM Berlin-Brandenburg:  
Dr. Ilona Siehr, [Ilona.Siehr@lisum.berlin-brandenburg.de](mailto:Ilona.Siehr@lisum.berlin-brandenburg.de)

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

mit diesem Fachbrief erhalten Sie detaillierte Hinweise zur Etikettierung des Chemikalienbestandes und zur Berufsorientierung im Chemieunterricht.

## **Welche Folgen hat die GHS-Verordnung für die Schulen?**

### **Gefahrstoffe müssen nicht zwingend umetikettiert werden**

Unsicherheit herrscht derzeit in vielen Schulen darüber, ob Gefahrstoffgebinde zum 1. Juni 2015 im Zuge der CLP-Verordnung neu gekennzeichnet werden müssen. Doch dieser Stichtag ist allein für sogenannte Inverkehrbringer, also Hersteller von Gefahrstoffen, bindend.

Mit der CLP-Verordnung (Abkürzung für Regulation on classification, labelling and packaging of substances and mixtures) setzt die EU das GHS (**G**lobally **H**armonised **S**ystem) zur weltweit einheitlichen Einstufung und Kennzeichnung seit dem 20. Januar 2009 in die Praxis um. So tauchen im Schulalltag seit einigen Jahren zunehmend Gefahrstoffgebinde auf, die nicht mehr mit den vertrauten orangefarbenen quadratischen Gefahrstoff-Symbolen, sondern mit rot umrandeten Rauten und schwarzen Piktogrammen auf weißem Grund gekennzeichnet sind.

Für gefährliche Stoffe erfolgte die Umstellung auf das neue Kennzeichnungssystem bereits zum 1. Dezember 2010. Ab dem 1. Juni 2015 müssen nun auch alle gefährlichen Gemische seitens der Unternehmen, die Gemische in den Verkehr bringen, nach der CLP-Verordnung eingestuft und entsprechend dem GHS gekennzeichnet werden. Lediglich für bestimmte Gemische auf Lager gelten bis zum 1. Juni 2017 Übergangsregelungen. Die Inverkehrbringer von Gefahrstoffen befinden sich insofern auf einem Endspurt beziehungsweise bereits im Ziel für die Einstufung und neue Kennzeichnung von Gefahrstoffen in der Schule.

Was bedeutet dies für Schulen?

Entscheidend ist: Weder die aktuelle "Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU)" - KMK Empfehlung der Kultusministerkonferenz, noch das gültige Gefahrstoffrecht enthalten derzeit Hinweise, dass ordnungsgemäß gekennzeichnete Original-Gebinde in Schulen zum 1. Juni 2015 zwingend umetikettiert werden müssten.

Hierzu heißt es in den Technischen Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 201) in der Fußnote 3 wörtlich:

"Ein Umetikettieren von Originalgebinden von der alten Kennzeichnung nach EG-Richtlinien auf die neue Kennzeichnung nach der CLP-Verordnung ist nicht sinnvoll, wenn dazu keine Informationen vom Lieferanten vorliegen oder sich keine zusätzlichen sicherheitsrelevanten Informationen ergeben. Eine neue oder zusätzliche Kennzeichnung ist dagegen notwendig, wenn das Originaletikett nicht mehr lesbar ist oder sich die Einstufung aufgrund neuer Erkenntnisse geändert hat."

Allerdings wird abhängig von den Lagerbeständen und dem Verbrauch in den Schulen die GHS-Kennzeichnung mit der Zeit mehr und mehr die alte Gefahrstoffkennzeichnung verdrängen. Wichtig: Solange beide Kennzeichnungssysteme in der Schule vorhanden sind, müssen das Gefahrstoffverzeichnis, die Betriebsanweisungen und Unterweisungen mit den vorhandenen Gebinden korrespondieren.

Gleichzeitige Kennzeichnung alt – neu ist nicht zulässig:

Die gleichzeitige Kennzeichnung von ein und demselben Gebinde mit orangenen Gefahrstoffsymbolen und den neuen Piktogrammen ist nicht zulässig. Wenn sich die Einstufung von bereits in der Schule vorhandenen Stoffen und Gemischen verändert hat, besteht allerdings zusätzlicher Handlungsbedarf. Beispiele für eine notwendige Umetikettierung wären Formaldehydgebilde und alle Produkte mit einem Formaldehydanteil von mehr als 0,1 Massenprozent.

Für den Fall, dass sich eine Schule für eine Umetikettierung der Gefahrstoffgebilde entscheidet, sollte man sich darüber im Klaren sein, dass die korrekte Einstufung und Kennzeichnung von gefährlichen Stoffen und Gemischen eine Aufgabe darstellt, die viel Arbeit, Sorgfalt und detaillierte Kenntnisse erfordert. Ohne den Einsatz von entsprechenden Datenbanken (Link im Originaltext unter <http://www.dguv-lug.de/1082036.php>) ist diese Aufgabe nur schwer zu bewältigen.

Gefahrstoffgebilde mit zum Beispiel einer vierstelligen Postleitzahl des Herstellers sind mindestens 25 Jahre alt und somit vermutlich überaltert, verunreinigt oder verdorben. In diesem Fall muss man sich nicht über eine Umetikettierung, sondern eine ordnungsgemäße Entsorgung Gedanken machen.

Quelle: gekürzt nach <http://www.dguv-lug.de/1082036.php>

Dipl.-Ing. Ludger Hohenberger leitet die Abteilung "Biologische, chemische und physikalische Einwirkungen der Unfallkasse NRW, Münster und ist Stellvertretender Leiter des DGUV-Sachgebiets "Gefahrstoffe". Außerdem ist er Mitautor der "Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU)", Empfehlung der Kultusministerkonferenz (ausführliche Darstellung der aktuellen RiSU: siehe Fachbrief 10).

### **Berufsorientierung im Chemieunterricht**

Im Teil B des neuen Rahmenlehrplans wird die Berufsorientierung als übergreifendes Thema festgelegt, dieses Thema ist aber auch im derzeit geltenden Rahmenlehrplan abgebildet. In Treffen mit Chemiekolleginnen und -kollegen werden immer wieder die mangelhaften Möglichkeiten thematisiert, Informationen zur Berufsorientierung speziell in den Berufen der chemischen Industrie zu erhalten. In diesem Fachbrief werden Sie über die derzeitige Situation der Berufsorientierung aus Sicht einer Fachdidaktik informiert, zudem stelle ich Ihnen ein neues Portal des Verbands der chemischen Industrie zur Ausbildung in der Chemie-Branche vor.

### **Aktuelle fachdidaktische Erkenntnisse zur Berufsorientierung im Chemieunterricht**

Claus Bolte, Michael Albertus, Nina Bertels; Didaktik der Chemie - Freie Universität Berlin

Aktuelle Studien - z.B. die der Vodafone Stiftung Deutschland (2014) - zeigen, dass der Beitrag des Chemieunterrichts zur Förderung berufsorientierender Prozesse die Erwartungen der Schülerinnen und Schüler nur unzureichend erfüllt. Um den Ursachen dafür auf den Grund zu gehen, haben wir Schülerinnen und Schüler der Jahrgangsstufe 9 über die Wahrnehmung ihres Chemieunterrichts hinsichtlich der folgenden fünf Bereiche befragt; nämlich zur:

- Wahrnehmung des motivationalen Lernklimas in ihrem Chemieunterricht (in Anlehnung an Bolte, 2004),
- Einschätzung des eigenen chemiebezogenen Fähigkeitsselbstkonzeptes im Vergleich mit dem eigenen schulischen Selbstkonzept (in Anlehnung an Dickhäuser et al., 2002),
- Unterstützung bei der Bearbeitung fachbezogener Entwicklungsaufgaben (in Anlehnung an Schenk, 2005),

- Passung zwischen dem Selbstbild der Schülerinnen und Schüler und deren prototypische Vorstellungen über einen typischen Beschäftigten im Bereich der Chemie (Selbst-Prototypen-Abgleich, in Anlehnung an Kessels & Hannover, 2002) und zur
- Absicht, einen Beruf im Bereich der Chemie zu ergreifen (in Anlehnung an Kessels & Hannover, 2002).

Die Ergebnisse dieser Befragung zeigen, dass die Schülerinnen und Schüler ihren Chemieunterricht als wenig motivierend wahrnehmen und dass sie ihr chemiebezogenes Fähigkeitsselbstkonzept überwiegend schlechter einschätzen als ihre schulischen Fähigkeiten im Allgemeinen. Des Weiteren bringen die Schülerinnen und Schüler zum Ausdruck, dass sie im Chemieunterricht selten Aspekte erörtern, die ihr Leben außerhalb der Schule betreffen, denn sie fühlen sich kaum bei der Bearbeitung ihrer fachbezogenen Entwicklungsaufgaben nur unzureichend unterstützt. Insgesamt verfügen die von uns befragten Schülerinnen und Schüler über ein Selbstbild, das in vielen Belangen stark von den prototypischen Vorstellungen abweicht, die sie mit Beschäftigten im Bereich der Chemie assoziieren. Diese Befunde erklären unseres Erachtens, warum nur ein sehr geringer Anteil der befragten Schülerinnen und Schüler in Betracht zieht, selbst einen chemiebezogenen Beruf zu ergreifen (14,5 %) und weshalb 85,5 % der Befragten eine solche Laufbahn für sich geradezu kategorisch ausschließt (Bertels & Bolte, eingereicht; 2010; 2015).

Unsere Ergebnisse untermauern die Notwendigkeit, weiterhin nach innovativen Formen zur Einbindung berufsorientierender Angebote in den Chemieunterricht zu suchen, solche Maßnahmen zu entwickeln, zu erproben und zu evaluieren. Einen ersten Schritt in diesem Zusammenhang bildet das Projekt „Berufe-NaWigator“, das von einer Arbeitsgruppe der Chemiedidaktik der Freien Universität Berlin ins Leben gerufen wurde (Albertus & Bolte, in Arbeit; im Druck).

Im Zuge dieses bisher ausschließlich an der Freien Universität angesiedelten Projektes nutzen Schulklassen des 8. bzw. 9. Jahrgangs die Möglichkeit zur Teilnahme an einer 5-tägigen Projektwoche mit dem Schwerpunkt „chemiebezogene Berufsorientierung“. Die Besonderheit dieses Projektes ist die Verknüpfung chemischer Fachinhalte mit Informationen zu unterschiedlichen Berufsbildern und Tätigkeiten in den Berufsfeldern der Chemie.

Als verbindendes Element zwischen chemiebezogenen Inhalten und berufsorientierenden Aspekten dienen Schülerversuche mit einem Bezug zum Berliner Rahmenlehrplan. Neben der exemplarischen Vorstellung ausgewählter Berufe, wie Chemielaborant, Chemikant, Pharmakant, Fachkraft für Abwassertechnik und Fachkraft für Lebensmitteltechnik, erhalten die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, eigenhändig exemplarische Tätigkeiten zu erproben, die in einem engen Zusammenhang mit der Berufstätigkeit bzw. mit einer Berufsausbildung der genannten Berufe stehen. Zu diesen Tätigkeiten zählen unter anderem die Reinigung von verunreinigtem Wasser, die Herstellung von Erkältungssalbe sowie die Anwendung einer Säure-Base-Titration und die Herstellung von Sojamilch. Vielfältige mit diesen Tätigkeiten verbundene Fachthemen, zum Beispiel die Themen „Stofftrennung“ oder „Säuren und Laugen“, aber auch andere Ansatzpunkte, werden im Rahmen der Berufe-NaWigator-Projektwoche thematisiert.

Des Weiteren werden im Zuge der praktischen Tätigkeiten die Schülerinnen und Schüler in Kompetenzen aus dem Bereich „naturwissenschaftliche Erkenntnisgewinnung“ gefördert und mit Strategien zur Recherche und Präsentation von Arbeitsergebnissen (also mit Kompetenzen aus dem Bereich Kommunikation) vertraut gemacht. Um den Schülerinnen und Schülern neben den Erfahrungen während des Berufe-NaWigator-Lernangebotes möglichst authentische berufsbezogene Eindrücke zu ermöglichen, sieht das Programm der Projektwoche zusätzlich eine Exkursion zum Berufsbildungszentrum Chemie in Berlin-Adlershof vor.

Die wissenschaftliche Begleitforschung des Berufe-NaWigator-Projektes, die im Pre-Post-Test- und Treatment-Kontrollgruppen-Design angelegt ist, bringt unter anderem besonders positive Resultate hinsichtlich der folgenden Evaluationskriterien zum Vorschein:

Die beteiligten Schülerinnen und Schüler...

- zeigen sich insgesamt deutlich aufgeschlossener gegenüber chemiebezogenen Berufswahlabsichten,

- fühlen sich besser über naturwissenschaftliche Berufswahlaspekte informiert,
- verbesserten im Mittel ihr chemiebezogenes Fähigkeitsselbstkonzept,
- sehen sich hinsichtlich ihrer „fachbezogenen Entwicklungsaufgaben“ umfassend(er) unterstützt,
- bringen hinsichtlich ihres Selbst-Prototypen-Abgleichs moderate(re) Stereotypen-Zuweisungen zum Ausdruck und
- beurteilen das motivationale Lernklima in der Berufe-NaWigator-Projektwoche als sehr positiv (Albertus & Bolte, in Arbeit; im Druck).

Aufgrund der positiven Ergebnisse und der besonderen modularen Konzeption der Berufe-NaWigator-Projektwoche scheint eine Adaption dieses Lernangebotes für die Praxis des Chemieunterrichts sowie eine Ausweitung der Konzeption auf weitere Berufe und naturwissenschaftliche Unterrichtsfächer (Biologie und Physik) sinnvoll und realisierbar.

#### Quellenverzeichnis:

- Albertus, M. (in Arbeit). Berufliche Orientierung als Bestandteil zeitgemäßen Chemieunterrichts – Eine Interventionsstudie zur Implementierung ausgewählter berufsorientierender Elemente in chemiebezogene Lernumgebungen der Sekundarstufe I.
- Albertus, M., & Bolte, C. (im Druck). Occupational Orientation in Chemistry-Based Learning Environments. In Lumat Journal - Special issue of NFSUN – Nordic Research Symposium on Science Education 2014.
- Bertels, N. & Bolte, C. (eingereicht). Vier fachdidaktisch relevante Konzepte im Meinungsbild von Jugendlichen mit unterschiedlichen chemiebezogenen Berufsambitionen.
- Bertels, N. & Bolte, C. (2015). Einflussfaktoren des Chemieunterrichts auf die Berufswahl. In: S. Bernholt (Hrsg.), Heterogenität und Diversität - Vielfalt der Voraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Bremen 2014 (S. 358-360). Kiel: IPN.
- Bertels, N., & Bolte, C. (2010). Einfluss von Chemieunterricht auf berufliche Orientierungen. In Höttecke, D. (Hrsg.). *Entwicklung naturwissenschaftlichen Denkens zwischen Phänomen und Systematik*. Zur Didaktik der Physik und Chemie. Münster. Lit-Verlag. S. 320-322.
- Bolte, C. (2004a). Motivation und Lernerfolg-im Chemieunterricht der Sekundarstufe I. *Praxis der Naturwissenschaften Chemie in der Schule*, 53(2), 2–5.
- Dickhäuser, O., Schöne, C., Spinath, B., & Stiensmeier-Pelster, J. (2002). Die Skalen zum akademischen Selbstkonzept. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 23(4), 393–405.
- Kessels, U., & Hannover, B. (2002). Die Auswirkungen von Stereotypen über Schulfächer auf die Berufswahlabsichten Jugendlicher. In Spinath, B., Heise, E. (Hrsg.) *Pädagogische Psychologie unter gewandelten gesellschaftlichen Bedingungen*, 53–67. Hamburg: Dr. Kovac.
- Schenk, B. (2005). Entwicklungsaufgaben und Schule. In B. Schenk (Hrsg.), *Bausteine einer Bildungsgangtheorie*. Wiesbaden: VS-Verlag. S. 275–289.
- Vodafone Stiftung Deutschland GmbH [VSD] (Hrsg.; 2014). *Schule und dann? – Herausforderungen bei der Berufsorientierung von Schülern in Deutschland*. Düsseldorf/Korschenbroich: Beineke Dickmanns GmbH.

### **Elementare Vielfalt: Deine Ausbildung in der Chemie-Branche**

Der Verband der chemischen Industrie hat ein neues, sehr umfangreiches Portal zur Berufsorientierung in der Chemie-Branche gestartet. Das Portal ist so interessant gestaltet, dass es Schülerinnen und Schüler mit Interesse für dieses Berufsfeld ansprechen sollte, aber auch Interesse bei allen anderen Schülerinnen und Schülern wecken könnte.

Berufsinformationen, Berufe-Videos, eine bundesweite Ausbildungsbörse und Bewerbungstipps - Elementare Vielfalt bündelt relevante Informationen zu den Ausbildungsmöglichkeiten in der Chemie-Branche.

Chemielaboranten, Chemikanten, Mechaniker, Industriekaufleute, Elektroniker oder Köche - eine Ausbildung in der Chemie-Branche steht für Vielfalt: mehr als 50 Ausbildungsberufe, über 1.000 Ausbildungsbetriebe und unterschiedlichste Karrierewege stehen den Schülerinnen und Schülern offen. Die Chemie-Industrie bietet für jedes Talent den passenden Beruf.

**ELEMENTARE VIELFALT**

**DEINE AUSBILDUNG IN DER CHEMIE-BRANCHE**

Ob Zahnpasta am Morgen, extraflache Handy-Displays oder energie-sparende Autoreifen. Die Chemie begleitet deinen Alltag. Entdecke die Vielfalt der Berufe im naturwissenschaftlichen, technischen oder kaufmännischen Bereich und starte deine Ausbildung in der Chemie-Branche.

ALLE BERUFE

**FREIE AUSBILDUNGSPLÄTZE**

AUSBILDUNGSBERUF  PLZ / ORT

z.B.: ChemikantIn, IndustriemechanikerIn, Fachkraft Lagerlogistik z.B.: Stuttgart, 74555

Quelle: <http://www.elementare-vielfalt.de/>

### Informationen zur Berufsorientierung

Im Infoportal "Elementare Vielfalt" finden junge Menschen in der Phase der Berufsorientierung zielgruppengerechte Informationen aus einer Hand:

- Porträts der wichtigsten Ausbildungsberufe im naturwissenschaftlichen, technischen, kaufmännischen, gastronomischen oder IT-Bereich,
- Infos zum Dualen Studium in den Bereichen Naturwissenschaften, Wirtschaft, Technik und Informatik,
- bundesweite Ausbildungsbörse mit freien Ausbildungsplätzen oder dualen Studiengängen,
- und Bewerbungstipps.

### Informative Berufe-Videos

Was machen eigentlich Chemielaboranten, Chemikanten, Mechaniker, Elektroniker oder Anlagenmechaniker? Kurze informative Berufe-Clips zu den wichtigsten naturwissenschaftlichen und technischen Ausbildungsberufen geben einen ersten Einblick in die Welt der Chemie-Branche. Schülerinnen und Schüler lernen typische Arbeitsabläufe und die fachlichen Anforderungen des jeweiligen Berufs kennen. Junge Auszubildende berichten von persönlichen Erfahrungen und ihrer Motivation, eine Ausbildung zu absolvieren.

Link: <http://www.elementare-vielfalt.de/>

### Rückmeldungen zum Zentralabitur Chemie

Von einigen Fachkolleginnen und Fachkollegen und auch von Fachbereichen ist der Wunsch an uns herangetragen worden, Rückmeldungen zum ersten Zentralabitur im Fach Chemie abgeben zu können.

Wir sind sehr an Ihren Rückmeldungen interessiert, denn es ist unser Ziel, die Aufgabenstellungen zum Zentralabitur weiterhin zu optimieren. Bitte schicken Sie uns Ihre Tipps und Hinweise formlos an die auf dem Deckblatt angegebenen Mailadressen.

Für Rückfragen stehen wir gern zur Verfügung!