

Kommentierte Sammlung von Versuchsanleitungen mit Schnellzugriff zu DEGINTU für „Chemie? – Aber sicher! Experimente kennen und können!“ - 5. Auflage

Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung (ALP), Kardinal-von-Waldburg-Str. 6–7,
89407 Dillingen a.d. Donau

Erarbeitet von Dr. Horst Klemeyer - 1. Mai 2022 - Hamburg [1]

Ziel

Das Ziel dieser Arbeit ist es die Übersichtlichkeit und Zugänglichkeit der Versuchsbeschreibungen zu erleichtern und mit Hinweisen zur sicherheitsgerechten Optimierung der Schulexperimente zu ergänzen.

Vorgehensweise

Alle Dateien des Ordners „Anleitungen“ wurden zusammengeführt. Die resultierende Datei ist über Lesezeichen strukturiert und dabei in Kapitel unterteilt. In Ergänzung zu den Anleitungen aus dem Werk werden nach jedem Kapitel in einer Übersichtsseite alle vorhandenen Hyperlinks zu den Versuchsvorschriften zu DEGINTU genannt und ggf. weitere Hinweise zur Sicherheit gegeben. Im Anhang dieser Datei sind zudem drei Unfallanalysen angefügt.

Ausgangslage

Das Werk besteht aus einem gedruckten Sammelband und einem USB-Speicher, der vier Ordner enthält. In einem dieser vier Ordner befinden sich die Anleitungen zu den Schulexperimenten und die theoretischen Abhandlungen des gedruckten Werks. In zwei weiteren Ordnern sind zu den Schulexperimenten zahlreiche Versuchsbeschreibungen mit vorgefertigten Gefährdungsbeurteilungen gespeichert. Diese Versuchsbeschreibungen sind in dem einen Ordner für die angemeldeten Benutzer von DEGINTU [2] auch frei über das Internet zugänglich und können dadurch online angepasst werden. In dem anderen Ordner liegen diese ohne eine freizugängliche Internetfassung vor. Zudem gibt es dort noch einen Ordner mit Zusatzmaterial.

Die Anlage von Versuchen

Sind in der DEGINTU-Versuchsdatenbank einzelne Versuchsbeschreibungen nicht abrufbar, können sie dort als eigene Versuche angelegt werden. Hierfür wird eine Ersatzstoff- und Verfahrensprüfung jedoch nicht angeboten [3]. Die Versuchsbeschreibungen werden bei DEGINTU bei der Eingaberoutine lediglich über die Stoffgefahren mithilfe der GHS-Einstufung, der Schwangerschaftsgruppe und der Einträge in der TRGS 905 mithilfe der in der RISU definierten Tätigkeitsbeschränkungen beurteilt [4]. Die Gesundheitsgefahren, die zusätzlich gemäß den Indizes der TRGS 900 und der Stoffliste der BK 1317 durch Einatmen oder Hautkontakt wirksam werden können, werden dabei nicht berücksichtigt [5, 6]. Diese Vorgehensweise wird zudem den Gefahren, die bei einer offenen Verwendung von Stoffen durch ihr Freisetzungverhalten entstehen, nicht gerecht: Schwere Brandunfälle mit Personenschäden haben meist vorgelagert eine Ursache in der Freisetzung entzündbarer Gas- oder Dampf Wolken [7, 8].

Experimente sicher vorbereiten

Bevor anhand der Tätigkeitsbeschränkungen die Auswahl und die Organisation der Experimente festgelegt wird, sind für den sicheren Unterricht zwei Leitsätze zu beachten:

- 1) Für Experimente, bei denen offen mit Gefahrstoffen umgegangen wird, sind die Stoffe und Gemische, die leichtentzündbar und leichtflüchtig sind oder die beim Hautkontakt und beim Einatmen die Gesundheit schädigen

[1] Kontakt: Horst.Klemeyer@Uni-Hamburg.de, Fax: +49 3212 1169123

[2] Der Zugriff ist nach der Registrierung kostenlos möglich; <https://degintu.dguv.de/register>

[3] Gefahrstoffverordnung, §7 Grundpflichten (3);
<https://www.baua.de/DE/Themen/Arbeitsgestaltung-im-Betrieb/Gefahrstoffe/Arbeiten-mit-Gefahrstoffen/pdf/Gefahrstoffverordnung.pdf>

[4] Der Zugriff ist nach der Registrierung kostenlos möglich; <https://degintu.dguv.de/register>

[5] TRGS 900; <https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Regelwerk/TRGS/TRGS-900.html>

[6] BK 1317 (BK-Repprt 1/2018); <https://publikationen.dguv.de/widgets/pdf/download/article/3463>

[7] Beschreibung eines Unfalls mit Ethanol; <http://halbmikrotechnik.de/service/chemie/sicherheit/urteil1.htm>

[8] Beschreibung eines Unfalls mit Propan;
<https://www.spiegel.de/panorama/justiz/titisee-neustadt-ermittlungen-nach-brand-in-behindertenwerkstatt-a-883111.html>

können, soweit wie möglich durch weniger gefährliche Stoffe oder Gemische zu ersetzen [9, 10, 11]. Beispielsweise kann Ammoniakwasser gegebenenfalls durch eine wässrige Lösung eines weniger gefährlichen Amins und ein leichtentzündbares und leichtflüchtiges Lösungsmittel wie Aceton, Ethylacetat oder Toluol durch ein weniger gefährliches Stoff wie Butylacetat oder Mesitylen ersetzt werden [12,13].

- 2) Innerhalb der Schulgebäude ist der experimentelle Chemieunterricht grundsätzlich in geeigneten Fachräumen zu erteilen [14].

Hieraus folgt, dass neu anzulegende Versuchsbeschreibungen vor allem dann sicher umgesetzt werden können, wenn sie einschließlich der oben genannten Kriterien beurteilt werden. Dies verdeutlichen die anliegenden Unfallanalysen. Regelmäßig aktualisierte umfassende Gefahrstoffmanagementprogramme wie CHEmac-win können hierfür genutzt werden [15].

Mit DEGINTU sicher experimentieren

Im Gegensatz zu den selbst angelegten Versuchen werden die Versuche der offenen DEGINTU-Versuchsdatenbank vom DGUV Sachgebiet „Gefahrstoffe“ im Fachbereich „Rohstoffe und chemische Industrie“ überprüft. Diese online-zugänglichen Versuchsvorschriften werden grundsätzlich durch die relationale Verknüpfung mit einer Datenbank laufend aktualisiert [16].

Ausgedruckte oder elektronisch gespeicherten Dateien zurückliegend erstellter Gefährdungsbeurteilungen werden nicht automatisch aktualisiert oder evaluiert.

Deshalb sind bei der Erstellung von Gefährdungsbeurteilungen die jetzt „verlinkten“ Online-Versuchsvorschriften den pdf-Dateien des USB-Speichers oder den bei DEGINTU selbst angelegten Versuchen vorzuziehen.

Ich wünsche allen Kolleginnen und Kollegen viel Freude und Erfolg bei ihrem sicheren experimentellen Chemieunterricht!

[9] H. J. Klemeyer und K. Ruppertsberg, 2020: „Experimentalkompetenz beim Unterricht mit Gefahrstoffen – Eine gefahrstoffrechtliche Stellungnahme“ <https://doi.org/10.1002/ckon.201800088>

[10] H. J. Klemeyer, 2020 „Sicheres Experimentieren – Die Ersatz- und Ersatzverfahrensprüfung - Robuste Schulversuche für den eigenen Unterricht“ <https://doi.org/10.1002/ckon.201900063>

[11] H. J. Klemeyer 2021: „Sicheres Experimentieren –Die pdf-Dateien der Datenbank "Viewer zur Stoffliste" Stoffliste (Daten) und Stoffliste (Spalten) zwei Umsetzungshilfen zur RiSU, <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.26435.94247>

[12] K. Ruppertsberg und H. Klemeyer, 2020: „Lactose–Schnelltest: Wie kann man in 60 Sekunden Milchzucker nachweisen?“ <https://doi.org/10.1002/ckon.201900064>

[13] H. J. Klemeyer, W. Proske, K. Ruppertsberg, und M. Schwab, 2020: „Sicheres Experimentieren – die Ersatzstoff- und Ersatzverfahrensprüfung am Beispiel von tradierten Lösungsmitteln. Instrumente für die Anpassung tradierter Schulversuche an den eigenen Unterricht“ <https://doi.org/10.1002/ckon.202000031>

[14] Stellungnahme der GDCh-Fachgruppe „Chemieunterricht“ zu baulichen Voraussetzungen für den Experimentalunterricht an Schulen; https://www.gdch.de/fileadmin/downloads/Netzwerk_und_Strukturen/Fachgruppen/Chemieunterricht/PDF/Stellungnahme_FGCU_Fachra_ume_2018.pdf

[15] CHEmac-win; <http://www.chemac-win.com>

[16] Kurzanleitung DEGINTU; <https://degintu.dguv.de/media/AnleitungDEGINTU20210310.pdf>