

Handreichung zum Methodenkoffer „Sicherheitsbelehrung“

Die folgenden Materialien sind für die halbjährlich verpflichtenden allgemeine Unterweisung (vgl. RISU NRW 2020, S. 45) entwickelt worden. Die folgenden Bausteine können hierzu einzeln oder miteinander kombiniert eingesetzt werden:

- die Gefahrenpiktogramme und deren Bedeutung,
- H- und P-Sätze und deren Bedeutung,
- Sicherheitseinrichtungen in einem Fachraum und deren Funktionsweise,
- richtiges Verhalten beim Experimentieren.

Bei der Materialentwicklung war es uns ein großes Anliegen, auch Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf Lernen, geistige Entwicklung und Sprache ihren Fähigkeiten entsprechend mit zu berücksichtigen. Wir sind von Fachräumen ausgegangen, in denen wir selbst Chemie unterrichten. Etwaige Besonderheiten der eigenen Räumlichkeiten müssen beim Einsetzen der Materialien beachtet werden.

Ein Großteil der Materialien ist kostenlos verfügbar bzw. kann selbst hergestellt werden. Entsprechende Vorlagen stehen unter <https://www.schulentwicklung.nrw.de/material-datenbank/material/view/5858> bereit. Darüber hinaus haben wir Lernkarten für den Logico-Rahmen Piccolo und Tonaufnahmen für einen Vorlesestift entwickelt.

Der LOGICO Rahmen (Abb. 1a) kosten ca. 20 Euro und kann unter der folgenden Internetseite bezogen werden: <https://www.finken.de/schule/schulanfang/177/logico-rahmen-piccolo>. LOGICO PICCOLO ermöglicht eigenständiges Arbeiten, Wiederholen, Festigen und Erarbeiten von Lerninhalten mit unmittelbarer Selbstkontrolle. Dazu wird die Themenkarte in den Rahmen gesteckt. Jede Aufgabe ist mit einem Farbpunkt gekennzeichnet. Die passenden Knöpfe werden zur entsprechenden Lösung geschoben (Abb. 1b). Zur Lösungskontrolle wird die Karte umgedreht in den Rahmen geschoben und die Farbkнопfe mit den Farbpunkten auf der Karte verglichen (Abb. 1c). Eine entsprechende Anleitung für den LOGICO-Rahmen findet man unter dem folgenden Link: <https://www.youtube.com/watch?v=mnE6lfMrOYg>.



Abbildung 1: Arbeit mit dem LOGICO-Rahmen a) Rahmen „LOGICO PICCOLO“, b) Einlegekarte „Sicheres Experimentieren“, c) Selbstkontrolle der Zuordnungen

Vorlesestifte sind Aufnahmegeräte, die ihre Aufnahme wiedergeben, wenn sie an bestimmte Markierungspunkte gehalten werden. Dazu muss die Lehrkraft im Vorfeld den Vorlesestift mit dem entsprechenden Text besprechen. Wir haben für unseren Methodenkoffer dafür den Anybook-Reader genutzt. Eine genaue Anleitung zur Nutzung des Anybook-Readers ist unter dem folgenden Link zu finden: <https://anybookreader.de/video-anleitungen/>.

0. Unterrichtsmaterialien zu den Gefahrstoffpiktogrammen und ihre Bedeutung

Eine Kennzeichnung mit den Buchstaben GL (gemeinsames Lernen) zeigt an, dass das Material besonders für Lernende mit Förderschwerpunkt Lernen, geistige Entwicklung und/ oder Sprache geeignet ist.

Nummer	Material	Beschreibung
01	Kartensatz „Gefahrstoff- piktogramme“ GL	Beim Kartensatz „Gefahrstoffpiktogramme“ handelt es sich um Karten mit Piktogrammen, ihren Bedeutungen, Wirkungen der entsprechenden Stoffe und Hinweisen zur Sicherheit und Ersten Hilfe (01_Kopiervorlage_Piktogramme.pdf). Die Karten werden ausgedruckt und den Lernenden zur Verfügung gestellt. Diese ordnen dann den jeweiligen Abbildungen die dazugehörigen Bedeutungen, Wirkungen und Sicherheitshinweise zu. Zur Sicherung können die Schülerinnen und Schüler ihre Zuordnung anhand eines Lösungsblattes vergleichen (01_Lösungen_Piktogramme_pdf) und die richtigen Ergebnisse in ein Arbeitsblatt übertragen (01_Sicherung_Piktogramme_pdf). Zur Differenzierung können leistungsschwächeren Schülerinnen und Schüler nur Teile des Kartensatzes zugeordnet werden. Z. B. können zu den Piktogrammen nur die entsprechenden Bedeutungen oder Sicherheitshinweise zugeordnet werden.
02	Arbeitsblatt „Gefahrstoff- piktogramme“	Auf einem Arbeitsblatt sind die Piktogramme abgebildet; Bedeutung, Wirkbeispiele und Hinweise zur Sicherheit und Ersten Hilfe müssen zugeordnet werden (02_Arbeitsblatt_Piktogramme.pdf). Sind alle Zuordnungen richtig, ergibt sich ein Lösungswort. Die Zuordnung kann entweder direkt auf dem Arbeitsblatt erfolgen oder aber die Tabelle kann zerschnitten werden und die Zuordnungen können auf einem separaten Arbeitsblatt eingeklebt werden (02_Arbeitsblatt_Piktogramme.pdf). Die Lösungen können mit dem Lösungsblatt zum Kartensatz „Gefahrstoffpiktogramme“ kontrolliert werden.
03	Memory „Gefahrstoff- piktogramme“ GL	Beim Memory „Gefahrstoffpiktogramme“ werden die Piktogramme ihren Bedeutungen zugeordnet. Die Bedeutungen sind so formuliert, dass sie für leistungsschwächer Schülerinnen und Schüler oder Schüler mit Förderbedarf Lernen oder Sprache verständlich sind. Zur Sicherung können die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse anhand eines Lösungsblattes vergleichen (03_Memory_Piktogramme_Lösungen.pdf) und die richtigen Ergebnisse in ein Arbeitsblatt übertragen (03_Memory_Piktogramme.pdf).

04	LOGICO „Gefahrstoff- piktogramme“ GL	Die Vorlage „Gefahrstoffpiktogramme“ für den Logico-Rahmen (Anleitung siehe oben) wird einschließlich der Lösungen auf dickem Papier (120 g) ausgedruckt (04_Logico_Piktogramme.pdf). Die beiden Seiten werden zusammengeklebt (siehe Abb. 1b und 1c) und in den Rahmen geschoben.
05	Bandolino „Gefahrstoff- piktogramme“	Bandolino ist ein Wickelspiel, bei dem durch eine Kordel die Gefahrenpiktogramme der Reihe nach mit der jeweiligen Bedeutung verbunden werden. Die Richtigkeit der Aussagen kann durch Selbstkontrolle auf der Rückseite überprüft werden. Die Vorlage „Gefahrstoffpiktogramme“ für das Bandolino wird auf dickem Papier (120 g) ausgedruckt, in der Mitte gefaltet und zusammengeklebt (05_Bandolino_Piktogramme.pdf). Anschließend wird das Bandolino entlang der roten Kante ausgeschnitten. Auf der Vorderseite wird oben links mit dem Locher ein Loch gestanzt. Durch dieses Loch wird die Kordel (ca. 2 m) befestigt.
06	Vorlesestift „Gefahrstoff- piktogramme“ GL	Die Gefahrstoffpiktogramme werden ausgedruckt (01_Kopiervorlage_Piktogramme.pdf). Auf jedes Gefahrstoffpiktogramm wird ein Markierungspunkt geklebt. Passend zu den entsprechenden Markierungspunkten werden Texte in den Vorlesestift eingelesen (hierzu die jeweilige Gebrauchsanleitung berücksichtigen). Texte zu den verschiedenen Gefahrstoffpiktogrammen sind in der folgenden Datei zu finden: 06_Vorlesestift_Piktogramme.pdf.
07	Digitales Memory „Gefahrstoff- piktogramme“ GL	Unter dem folgenden Link bzw. QR-Code können die Gefahrstoffpiktogramme ihren Bedeutungen zugeordnet werden.  https://learningapps.org/display?v=p1kx65goc18 https://learningapps.org/watch?v=p1kx65goc18 (Vollbild)

1. Unterrichtsmaterialien zu den H- und P-Sätzen

Nummer	Material	Beschreibung
11	Arbeitsblatt H- und P-Sätze	Auf dem Arbeitsblatt sind zwei Etikette von Reinigungsmitteln abgebildet (11_Arbeitsblatt_H&P-Sätze.pdf). Bei dem einen Etikett sind nur noch die Nummerncodes der H- und P-Sätze lesbar. Hier müssen mithilfe der Liste der H- und P-Sätze der dazugehörige Wortlaut der Gefahren- und Sicherheitshinweise angegeben werden. Bei dem anderen Etikett sind die Bedeutungen angegeben und es müssen die dazugehörigen Nummerncodes herausgesucht werden. Das Poster mit allen H- und P-Sätzen kann unter dem folgenden Link heruntergeladen oder bestellt werden: https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/Poster

		/GHS-02.html . Alternativ dazu sind die H- und P-Sätze auch in den Lehrwerken zu finden.
12	Abbildung „Alltagsprodukte“	Den Lernenden werden Verpackungen von Alltagsprodukten (z. B. Stifte, Spülmittel, Abflussreiniger), auf denen H- und P-Sätze angegeben sind, zur Verfügung gestellt. Deren Bedeutung bzw. deren Nummerncode werden mit Hilfe eines Posters ermittelt und im Heft notiert. Das Poster kann unter dem folgenden Link heruntergeladen oder bestellt werden: https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/Poster/GHS-02.html . Alternativ dazu sind die H- und P-Sätze auch in den Lehrwerken zu finden. Alternativ zu den Verpackungen können Abbildungen genutzt werden (siehe Bilddateien Produkte).
13	Berufe-Memory GL	Beim „Berufe-Memory“ werden bestimmten Berufsgruppen Chemikalien zugeordnet (z. B. Kfz-Mechatroniker/in – Schmieröl). Die Kopiervorlage für das Memory findet man unter 13_Kopiervorlage_Berufememory_H&P.pdf . Zusätzlich können die Lernenden die Bedeutung der zu den Chemikalien angegebenen H- und P-Sätze mithilfe eines Posters ermitteln. Das Poster kann unter dem folgenden Link heruntergeladen oder bestellt werden: https://www.baua.de/DE/Angebote/Publikationen/Praxis/Poster/GHS-02.html Im Vorfeld können die Lernenden sich in einer Lernumgebung über Berufe mit Chemiebezug informieren (Krause u. a., 2014). ¹
14	Digitales Berufe-Memory	Unter dem folgenden Link bzw. QR-Code können die Lernenden Chemikalien, die von bestimmten Berufsgruppen genutzt werden, zuordnen. https://learningapps.org/8583935 https://learningapps.org/view8583935 (Vollbild)  Im Vorfeld können die Lernenden sich in einer Lernumgebung über Berufe mit Chemiebezug informieren (Krause u. a., 2014).
15	Elementkarten	Unter dem folgenden Link können Elementkarten der Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Halogene und Edelgase mit den dazugehörigen H- und P-Sätzen herunter geladen werden: http://www.idn.uni-bremen.de/chemiedidaktik/material/Teilchen/STADElementeKI9/Elemente/Gruppenrallye.pdf Die Elementkarten werden ausgeschnitten und ggf. laminiert. Mithilfe des Posters der baua (s. o.) oder des Schulbuchs können die Lernenden die Bedeutung der H- und P-Sätze zu den verschiedenen Elementen ermitteln.

¹ Die Lernumgebung zu „Chemie und Berufe“ ist unter dem folgenden Link abrufbar: <http://www.digitale-medien.schule/berufe.html>

2. Unterrichtsmaterialien zu den Regeln zum sicheren Experimentieren

Eine Kennzeichnung mit den Buchstaben GL (gemeinsames Lernen) zeigt an, dass das Material besonders für Lernende mit Förderschwerpunkt Lernen, geistige Entwicklung und/ oder Sprache geeignet ist.

Nummer	Material	Beschreibung
21	Abbildung „Regeln zum sicheren Experimentieren“ GL	Die Abbildung zeigt mehrere Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren (11_Kopiervorlage_Sicherheitsregeln.pdf). Einige verhalten sich richtig, viele machen Fehler. Die Fehler sollen benannt und korrigiert werden. Zur Sicherung können die Schülerinnen und Schüler ihre Ergebnisse in einem Arbeitsblatt festhalten Zur Differenzierung werden Arbeitsblätter mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad angeboten. In der einfachen Version muss nur das Verhalten von fünf Schülerinnen und Schülern beurteilt werden, die z. T. auch frei wählbar sind (11_Arbeitsblatt_Sicherheitregeln_e1.pdf). Ggf. kann auch für ein Beispiel die Tabelle schon ausgefüllt sein (11_Arbeitsblatt_Sicherheitsregeln_e2.pdf). In der schwierigen Version muss das Verhalten von allen Schülerinnen und Schülern beurteilt werden (11_Arbeitsblatt_Sicherheitsregeln.pdf). Weitere Niveaus lassen sich durch die Auswahl und Anzahl an Schülerinnen und Schülern generieren.
22	Kartensatz „Sketchnotes zum sicheren Experimentieren“ GL	Der Kartensatz besteht aus Sketchnotes, die die Experimentierregeln zeigen. Jeweils eine Karte stellt das falsche, die andere das richtige Verhalten zu einer Regel dar. Zusätzlich gibt es zu jedem Kartenpaar eine dritte Karte, auf der die Regel erläutert wird (22_Kopiervorlage_Sketchnotes_Sicherheitsregeln.pdf). Die Karten werden ausgedruckt und den Lernenden zur Verfügung gestellt. Diese ordnen dann jeder Regel das richtige Bildpaar zu. Zur Sicherung können die Regeln im Heft notiert werden. Zur Differenzierung können auch nur die Bildkarten ausgeteilt werden und die Schülerinnen und Schüler müssen die dazugehörige Regel selbst formulieren. Für Lernende mit Förderbedarf Lernen ist es hilfreich die Karten in richtiges und falsches Verhalten vorzusortieren.
23	Logico „Sicheres Experimentieren“ GL	Die Vorlage „Sicheres Experimentieren“ für den Logico-Rahmen (Anleitung siehe oben) wird einschließlich der Lösungen auf dickem Papier (120 g) ausgedruckt (23_Logico_Sicherheitsregeln.pdf). Die beiden Seiten werden zusammengeklebt (siehe Abb. 1b und 1c) und in den Rahmen geschoben. Zur weiteren Differenzierung kann eine Themenkarte ohne die Anfangsbuchstaben der zuzuordnenden Begriffe erstellt werden.
24	Vorlesestift „Sicherheits-einrichtungen“	Die Abbildung mit den Schülerinnen und Schülern, die sich beim Experimentieren falsch verhalten, wird ausgedruckt und laminiert (11_Kopiervorlage_Sicherheitsregeln.pdf). Zu den verschiedenen Schülerinnen und Schülern wird ein

	GL	Markierungspunkt geklebt. Passend zu den entsprechenden Markierungspunkten werden Texte in den Vorlesestift eingelesen (hierzu die jeweilige Gebrauchsanleitung berücksichtigen). Texte zum Verhalten der abgebildeten Schülerinnen und Schüler sind in der folgenden Datei zu finden: 24_Vorlesestift_Sicherheitsregeln.pdf .
25	Video mit eingebliedeten Fragen	Das Video zeigt Schülerinnen und Schüler beim Experimentieren. Z. T. werden Sicherheitsregeln nicht eingehalten. Das Video stoppt an verschiedenen Stellen und läuft erst weiter, wenn von den Lernenden Fragen zum sicheren Experimentieren beantwortet werden. Das Video ist unter dem folgenden Link zu finden: https://h5p.org/node/319726
26	Lesetext „Katastrophen-chemiker“	In der Geschichte wird von einem Schüler erzählt, der sich beim Experimentieren nicht richtig verhält. Die Lernenden werden aufgefordert, die Geschichte aufmerksam zu lesen und das falsche Verhalten zu benennen und zu berichtigen. Die Geschichte kann mit Angabe der Lösung unter dem folgenden Link heruntergeladen werden: http://chemieunterricht.tips/klasse-8.html

3. Unterrichtsmaterialien zu den Sicherheitseinrichtungen im Fachraum

Eine Kennzeichnung mit den Buchstaben GL (gemeinsames Lernen) zeigt an, dass das Material besonders für Lernende mit Förderschwerpunkt Lernen, geistige Entwicklung und/ oder Sprache geeignet ist.

Nummer	Material	Beschreibung
31	Grundriss Chemieraum	Das Arbeitsblatt zeigt einen einfachen Grundriss eines Chemieraums (31_Arbeitsblatt_Sicherheitseinrichtungen). Durch das Einzeichnen der Sitzordnung, Fenster und Türen wird der Grundriss an die jeweilige Raumsituation angepasst. Anschließend tragen die Schülerinnen und Schüler die Sicherheitseinrichtungen ihres Chemieraums in den Grundriss ein.
32	Abbildungen „Sicherheitseinrichtungen“	Die Fotos verschiedener Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Augendusche oder Feuerlöscher (siehe Bilddateien Sicherheitseinrichtungen) und die dazugehörigen Beschreibungen (32_Kopiervorlage_Sicherheitseinrichtungen.pdf) werden ausgedruckt und den Lernenden zur Verfügung gestellt. Nach dem Zuordnen und Lesen können Fragen zu den Sicherheitseinrichtungen beantwortet werden.
33	Logico „Sicherheitseinrichtungen“	Die Vorlage „Sicherheitseinrichtungen“ für den Logico-Rahmen (Anleitung siehe oben) wird einschließlich der Lösungen auf dickem Papier (120 g) ausgedruckt (23_Logico_Sicherheitseinrichtungen.pdf). Die beiden Seiten werden zusammengeklebt (siehe Abb. 1b und 1c) und in den Rahmen geschoben.

34	Vorlesestift „Sicherheits- einrichtungen“	Die Abbildung eines Fachraums mit allen Sicherheitseinrichtungen (Unfallkasse „Sichere Schule“) ² wird ausgedruckt und laminiert (34_Abbildung_Fachraum.pdf). An den verschiedenen Sicherheitseinrichtungen werden die Markierungspunkte angebracht und die dazugehörigen Texte in den Vorlesestift eingelesen (hierzu die jeweilige Gebrauchsanleitung berücksichtigen). Die Texte zu den verschiedenen Sicherheitseinrichtungen sind in der folgenden Datei zu finden: 34_Vorlesestift_Sicherheitseinrichtungen_Raum.pdf.
35	Vorlesestift Abbildungen „Sicherheits- einrichtung“	Die Fotos verschiedener Sicherheitseinrichtungen wie z. B. Augendusche oder Feuerlöscher (siehe entsprechende Bilddateien) werden ausgedruckt und mit Markierungspunkten versehen. Die dazugehörigen Texte werden in den Vorlesestift eingelesen (hierzu die jeweilige Gebrauchsanleitung berücksichtigen). Die Texte zu den verschiedenen Fotos sind in der folgenden Datei zu finden: 35_Vorlesestift_Sicherheitseinrichtungen_Fotos.pdf.
36	Interaktive Abbildung	Auf der Abbildung eines Fachraums (Unfallkasse „Sichere Schule“) sind die Sicherheitseinrichtungen mit Markierungen versehen. Klickt man auf die Markierungen, so wird die Funktion der Einrichtung mit einem Text oder Video erklärt. https://www.thinglink.com/scene/1289619670487269378

4. Unterrichtsmaterialien mit mehreren Elementen der Sicherheitsbelehrung

Nummer	Material	Beschreibung
41	Stationenlernen	Mit dem Stationenbetrieb können alle wichtigen Sicherheitsaspekte (Gefahrstoffpiktogramme, Regeln für sicheres Arbeiten, H- und P-Sätze, Sicherheitseinrichtungen) von den Schülerinnen und Schülern selbständig erarbeitet werden (41_Stationenlernen Sicherheit_Stationen.pdf). Jedem Lernenden wird ein Laufzettel zur Verfügung gestellt (41_Stationenlernen Sicherheit Laufzettel.pdf), der durch den Stationenbetrieb führt und auf dem die Ergebnisse festgehalten werden können. Zusätzlich zum Laufzettel werden für Station 2 Bildkarten zu den Verhaltensregeln und für Station 3 die Symbole für die Brandklassen zum Ausschneiden benötigt (41_Station3_Brandklassen.pdf)
42	Biparcours	Biparcours ³ ist eine App, mit der sich Quizze und Themenrallyes entwickeln lassen. Die App steht allerdings nur Schulen in NRW kostenlos zur Verfügung. Unter dem folgenden QR-Code bzw. Link ist eine Rallye zur Sicherheitsbelehrung abrufbar: https://biparcours.de/copy_bound/laborrallye



² <https://s3.eu-central-1.amazonaws.com/rms-web-storage/chemie/public/startseiten/chemie-home.jpg>

³ <https://biparcours.de/>

		<p>Der QR-Code muss mit dem Scanner der Biparcours-App gescannt werden. Um die Rallye durchzuführen benötigen Sie zusätzlich das Arbeitsblatt zu den Gefahrstoffpiktogrammen (O2_Arbeitsblatt_Piktogramme.pdf) und einige Chemikalien, die mit mehreren Gefahrstoffpiktogrammen gekennzeichnet sind, darunter Kaliumpermanganat.</p>
43	Kahoot!	<p>Kahoot! ist ein Abfragespiel (Quiz) mit starkem Wettbewerbscharakter, welches online gespielt wird. Mit diesem digitalen Quiz werden mehrere Aspekte einer Sicherheitsbelehrung spielerisch abgefragt. Es ist aber auch möglich, daraus einzelne Quizze zu den verschiedenen Bausteinen der Sicherheitsbelehrung zu generieren. Das Kahoot! ist unter dem folgenden QR-Code bzw. Link abrufbar:</p> <p>https://create.kahoot.it/details/sicher-ist-sicher-sinus/e509cb70-fbe4-40ce-9352-84945e7751f5</p> 

Zusätzlich zu den von uns zusammengestellten Materialien stellt die Unfallkasse NRW kostenlos Arbeitsmaterialien zur Sicherheitsbelehrung zur Verfügung. Das Material kann unter dem folgenden Link abgerufen werden: <https://www.dguv-lug.de/sekundarstufe-i/sicherheit-in-der-schule/gefahrstoffe-im-unterricht/#lehmaterialien>