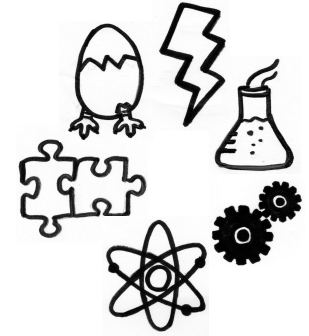


Begleitmaterial zur Fortbildung



„Sicherheit im Unterricht im Fach Naturwissenschaften der Orientierungsstufe“

gemäß

Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht (RiSU) i.d. Fassung v. 26.02.2016

Mainz, Januar 2017

Autorin:

Dr. Myriam Rupp-Dillinger

Regionale Fachberaterin Naturwissenschaften, landesweit

Bischöfliches Willigis-Gymnasium

Willigis-Platz 2

55116 Mainz

Tel.:06131-286760

email: myriam.rupp-dillinger@beratung.bildung-rp.de

Inhalt:

Vorwort

Seite 1-2

Kapitel 1: Unterrichten im Fach Naturwissenschaften in der OS - eine Deutung der Dienstordnung

Seite 3-4

Kapitel 2: Sicherheit im Unterricht im Fach Naturwissenschaften

Seite 5-11

Anhang

Vorwort

„Schwerpunkt des Faches Naturwissenschaften ist ein an Phänomenen und Erfahrungen der Kinder orientierter Unterricht, der die Entwicklung der naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen in den Blick nimmt.“ (Lehrplan Naturwissenschaften Rheinland-Pfalz)

So kommt im Unterricht des **Faches Naturwissenschaften** experimentellen und auch praktischen Aufgaben besondere Bedeutung zu.

Das Fach Naturwissenschaften beschäftigt sich mit der Erforschung der Natur. Naturwissenschaftler beobachten, messen und analysieren mit dem Ziel, Naturphänomene zu erklären. Neben der Erklärung der Naturphänomene ist eine weitere Aufgabe der Naturwissenschaft die Natur nutzbar zu machen. Das Fach Naturwissenschaften vereint die Fächer Biologie, Chemie und Physik.

Die Betrachtung von Vorgängen unter verschiedenen fachlichen Perspektiven erfordert eine Zusammenarbeit der Lehrkräfte unterschiedlicher naturwissenschaftlicher Disziplinen und bringt es mit sich, dass Lehrerinnen und Lehrer zeitweilig u.U. auch in anderen als ihren Ausbildungsfächern unterrichten. Dies kann beim Einsatz der Lehrkräfte, bei der Vorbereitung und Durchführung des Unterrichts durchaus zu Unsicherheiten führen, die im Rahmen dieser Fortbildung Diskussionsraum und Hilfestellung zur Klärung finden können.

Um die Schulleitungen und die beteiligten Lehrerinnen und Lehrer in dieser Situation zu unterstützen, wird im Rahmen der Fortbildungsveranstaltung **„NaWi(e) geht's weiter?: Sicherheit im Naturwissenschaftlichen Unterricht - Von B wie Brennerführerschein über G wie Gefährdungsbeurteilung bis V wie Verantwortlichkeit beim Einsatz fachfremder Lehrkräfte“** diese Handreichung als Hilfestellung zur Einweisung ggf. "fachfremd" unterrichtender Lehrerinnen und Lehrer vorgestellt. Die Handreichung fasst Richtlinien der gesetzlichen Unfallversicherung und der KMK (Kultusministerkonferenz) zusammen, deren Einhaltung empfohlen wird. Sie nimmt Bezug zu häufig genutzten Experimente im naturwissenschaftlichen Unterricht der Klassen 5 und 6 wie sie auch die Lehrbücher vorschlagen. Darüber hinaus sollte sie nicht als vollständig, sondern vielmehr als mitwachsendes, veränderbares Produkt eines regen Austauschs zwischen den Lehrkräften im Rahmen der Fortbildungsveranstaltungen gesehen werden.

Diese Handreichung kann die „Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU)“ nicht ersetzen. Eine digitale Aufbereitung dieser finden Sie auf der Internetpräsenz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung (DGUV) unter <http://www.sichere-schule.de/>.

Eine aktuelle Form der Gefahrenstoffliste der DGUV (DGUV-Regel 113-019 "Stoffliste zur Regel Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen" bisher BG/GUV-SR 2004) finden sie unter folgendem link: <http://www.bgrci.de/fachwissen-portal/themenspektrum/gefahrstoffe/aktuelles-zu-gefahrstoffen/die-sicherheit-in-der-chemie-faengt-schon-in-der-schule-an/> <<http://www.bgrci.de/fachwissen->

[portal/themenspektrum/verkehrsmittel/aktuelles-zu-verkehrsmitteln/die-sicherheit-in-der-chemie-faengt-schon-in-der-schule-an/](https://www.dguv.de/portal/themenspektrum/verkehrsmittel/aktuelles-zu-verkehrsmitteln/die-sicherheit-in-der-chemie-faengt-schon-in-der-schule-an/). Diese Stoffliste zur DGUV Regel 113-018 "Unterricht in Schulen mit gefährlichen Stoffen" wird es als DGUV Information 213-098 nur als Online-Fassung herausgegeben

Bitte beachten Sie auch die Sicherheits-Seite (<http://naturwissenschaften.bildung-rp.de/sicherheit.html>) auf dem rheinland-pfälzischen Bildungsserver. Sie finden dort fortlaufend aktuelle Informationen und nützliche Unterstützungsmaterialien zur Sicherheit im Unterricht.

Kapitel 1: Unterrichten im Fach Naturwissenschaften in der OS

-eine Deutung der Dienstordnung

Das Fach Naturwissenschaften ist ein Hybrid aus drei Disziplinen: Biologie, Chemie und Physik. Das Unterrichten und somit auch die Sicherheit im Fachunterricht erfordert aus diesem Grund drei unterschiedliche fachliche Perspektiven. Entsprechend der universitären Ausbildung bzw. der Ausbildung an den Studienseminaren und Schulen sind die meisten Lehrkräfte, die in diesem Fach eingesetzt werden, mehr oder weniger „fachfremd“. Der Begriff „fachfremd“ lässt sich folgender MaÙe auslegen: **Fachfremd im weiteren Sinne** sind Fachlehrer/Vertretungskräfte mit 1 oder 2 Fakultas in den 3 Nawi-Fächern; **fachfremd im engeren Sinne** sind Fachlehrer/Vertretungskräfte ohne Fakultas in den 3 Nawi-Fächern.

Verbindliche Klarheit über die formal-juristischen Aspekte diesbezüglich verschafft die Dienstordnung für die Leiter und Lehrer an öffentlichen Schulen in Rheinland-Pfalz (Rundschreiben des Kultusministeriums vom 15.03.1976 -IV A 1 Tgb.Nr. 1029 (Amtsbl. S. 188), zuletzt geändert am 13.05.1986 ,Amtsbl. S. 340).

Gem. Ziffer 2.6 der Dienstordnung „leitet“ die Schulleiterin bzw. der Schulleiter den Einsatz der Lehrkräfte. Sie bzw. er ist also für die „Einteilung und Anweisung“ der Lehrkräfte zuständig und damit auch für deren Auswahl verantwortlich.

Zum fachfremden Unterricht heißt es in Ziffer 7. 4 der Dienstordnung „dem Lehrer ist der Unterricht in den Fächern zu übertragen, die seiner Ausbildung entsprechen. Wird er bei Bedarf ausnahmsweise auch in anderen Fächern eingesetzt, so ist sein Einverständnis anzustreben.“ Die Schulleiterin bzw. der Schulleiter trägt also zunächst die Verantwortung für den sachgerechten Lehrkräfteeinsatz. Dies gilt erst recht bei der Auswahl von Lehrkräften, die fachfremd unterrichten sollen. Die Auswahl einer Lehrkraft im fachfremden Unterricht setzt voraus, dass die Schulleiterin bzw. der Schulleiter begründet davon ausgehen kann, dass die Lehrkraft über „hinreichende“ Fachkenntnisse verfügt. Dies schließt auch sicherheitsrelevante Kenntnisse ein. Ist das nicht der Fall, kommt ein Einsatz zumindest in den naturwissenschaftlichen Fächern nur dann in Frage, wenn eine vorherige Einweisung oder Fortbildung erfolgt ist. Auch hier hat die Schulleiterin bzw. der Schulleiter darauf zu achten, dass die einweisende Person hinreichend qualifiziert ist. An der Schule obliegt es also letztendlich der Schulleiterin/dem Schulleiter sicherzustellen, dass die Sicherheit im Unterricht gewährleistet wird. Wie die Einweisung erfolgt, ist eine reine Fachfrage.

Die zuvor gemachten Ausführungen gelten selbstverständlich auch für die Auswahl der Lehrkraft, die gegebenenfalls während des Schuljahres vertretungsweise eingesetzt wird.

Für den fachfremd eingesetzten Lehrer gilt Ziffer 7.3 der Dienstordnung. Dort heißt es: „Bei der Planung und Durchführung seines Unterrichts richtet sich der Lehrer nach den Erkenntnissen der Fach- und Erziehungswissenschaften.“ Das bedeutet, dass auch die Lehrkraft selbst dafür verantwortlich ist, dass sie über hinreichende Kenntnisse verfügt und sachgerechten und für alle Beteiligten sicheren Unterricht anbietet.

Fazit:

Die Lehrerin /der Lehrer hat die Eigenverantwortung sich Information rechtzeitig und umfassend und in geeigneter Form einzuholen.

Die Schulleiterin/ der Schulleiter hat die Verantwortlichkeit Information rechtzeitig und umfassend und in geeigneter Form zur Verfügung zu stellen.

Als Hilfestellung bei dieser Aufgabe der Informationsbereitstellung und -besorgung kann u.a. die Fortbildung „**Sicherheit im Unterricht im Fach Naturwissenschaften der Orientierungsstufe**“ und das Begleitmaterial dienen.

Kapitel 2: Sicherheit im Unterricht im Fach Naturwissenschaften

Allgemein

Die **allgemeine Sicherheitsbelehrung im Fach Naturwissenschaften** zu Beginn des Schul(halb)jahres sollte folgende Aspekte enthalten:

- Lage und Bedienung der Not-Aus-Schalter und des zentralen Hauptgashahnes, der vorhandenen Löscheinrichtungen, der Augennotduschen sowie die Lage der Fluchtwege.
- Verhaltensweisen
 - beim Aufenthalt in den Fachräumen
 - beim Experimentieren wie das Tragen von Schutzausrüstungen (Schutzbrillen, Thermohandschuhen)
 - beim Umgang mit Geräten und Chemikalien.

Beispiele zur Umsetzung dieser Sicherheitsbelehrung im Unterricht werden in der begleitenden Fortbildungsveranstaltung vorgestellt.

Tabelle 1: Unterrichtsinhalte mit Schwerpunkt: Chemie

Handlungsbereich	Versuch/Experiment-Beispiele	TF	Richtlinie
<p>Tätigkeit mit Gefahrstoffen-allgemein (TF 1,2,7):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mit Ausnahmen (s. Tabelle 1 im Anhang) sind Tätigkeiten mit allen Gefahrstoffen für Schülerversuche ab Jahrgangsstufe 5 zulässig, wenn <ul style="list-style-type: none"> · es der Entwicklungsstand und die experimentelle Geschicklichkeit der Schüler zulässt, · sie angemessen unterwiesen worden sind, · die Tätigkeit zur Erreichung des Ausbildungsziels erforderlich ist und · sie unter fachkundiger Aufsicht stehen. • Eine Gefährdungsbeurteilung muss dann dokumentiert werden, wenn mindestens eine „geringe Gefährdung“ vorliegt. Hilfestellung bei der Beurteilung liefert die Stoffliste der GUV (Information 213-098) oder das DGISS-Programm. 			
<p>Gasanlagen, Bunsenbrenner, Kartuschenbrenner</p>	<p>Brennerführerschein</p> <p>Stoffeigenschaften überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schmelz- und Siedetemperatur, • Verbrennung von textilen Materialien, • Aggregatzustand von Wasser • Festigkeit von Kunststoffen <p>Stofftrennung: Eindampfen, Destillieren</p> <p>Verbrennungsvorgänge: Verbrennung von Eisenwolle</p>	<p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Ortsfeste Brenner sind Kartuschen vorzuziehen, hier: Druckschläuche kontrollieren. • Keine Einsteckkartuschen für den Gebrauch durch Schüler • Maximal 8 Ventil-Kartuschenbrenner pro Klasse, Kartuschen auf sicheren Stand und Dichtigkeit prüfen
<p>Glasgeräte</p>	<p>Titration/Pipettieren von Pflanzenextrakten :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Blätter entfärben • Naturfarben chromatographieren 	<p>7</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Nicht mit dem Mund pipettieren, Titrierhilfen und Pipetten aus Glas verwenden

	Messgeräte nutzen und herstellen: <ul style="list-style-type: none"> • Bau u. Skalierung eines Thermometers, Temperaturmessung • Haut als Thermofühler 	1	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Quecksilberglasthermometer verwenden
Heiße Flüssigkeiten, Kochen, Verdampfen etc.	Stofftrennung/Eindampfen: <ul style="list-style-type: none"> • Salzgewinnung aus Meerwasser • Trinkwasser aus Meerwasser 	7	<ul style="list-style-type: none"> • Siedeverzug in Reagenzgläser: nur zu ¼ füllen, Öffnung nicht auf Personen richten, Reagenzglas ständig schütteln, Schutzbrille tragen • Vermeidung von Siedeverzug: Siedesteine /Siedekapillare benutzen • Wasserbad statt Gasbrenner verwenden • Thermohandschuhe nutzen
	Temperaturmessung von Flüssigkeiten	1	
	Kristalle züchten: Kochsalz, Alaun, Kupfersulfat, Kaliumnitrat	2	
	Test der Wärmeleitfähigkeit (Glas- und Metallstab im Wasserbad)	7	
Entsorgung	Stofftrennung/Recycling: Vorstellung des Entsorgungskonzeptes der Schule	7	<ul style="list-style-type: none"> • Saure- und basische Abfälle • Organische Abfälle • Schwermetalle • Batterien • Papier-, Glasmüll • Hausmüll etc.

Table 2: Unterrichtsinhalte mit Schwerpunkt: Biologie

Handlungsbereich	Versuch/Experimentbeispiel	TF	Richtlinie
Pflanzen und Tiere –allgemein (TF 1, 2, 4): <ul style="list-style-type: none"> • Der Umgang mit Tieren in der Schule ist grundsätzlich erlaubt. • Giftige oder gefährliche Tiere (wie Spinnen, Reptilien) dürfen nicht mitgebracht werden. • Vögel müssen frei von Ornithose sein. • Auf Hygiene bei Tierhaltung ist zu achten, infizierte Tiere aus der Schulhaltung müssen dem Tierarzt vorgestellt werden. • Stopfpräparate- und Insektensammlungen müssen einwandfrei desinfiziert sein (ältere Stopfpräparate mit Arsenik-Behandlung gegen Insektenbefall sind gegen das Berühren zu sichern). • Giftige Pflanzen und deren Teile sowie Giftpilze sind kenntlich zu machen und auf den notwendigen Bedarf im Unterricht zu beschränken, die SuS sind über Vergiftungssymptome und mögliche allergische Reaktionen zu informieren, bei Allergieneigung sind Schutzhandschuhe zu tragen. 			
Pflanzen/Tiere	<ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung von Bodenlebewesen (Stereomikroskop) • Mikroskopische Übungen: -Lebewesen im Wassertropfen z.B. Heuaufguss, (Amöben, Pantoffeltierchen, Augentierchen, Grünalgen etc.) -Pflanzenzelle: Zwiebelzelle -Tierische Zelle: Mundschleimhaut, Mensch 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Beispiel einer biol. Gefährdungsbeurteilung im Anhang. • Untersuchung von Schweineaugen: Bezug über Schlachthof /Lebensmittelhandel (aufgrund amtstierärztlicher Untersuchung).
	<ul style="list-style-type: none"> • Präparation von Tieraugen 	1	
	<ul style="list-style-type: none"> • Untersuchung von Hühnereiern 	4	
	<ul style="list-style-type: none"> • Gewässergütebestimmung (s. Saprobienindex, Fangen u. Bestimmung 	4	

	<p>von Bachlebewesen, Leben im Schulteich)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Waldexkursion (z.B. Untersuchung von Insekten, Würmern etc. mit dem Stereomikroskop, Bestimmungsübungen von Laubbäumen) 	4	<ul style="list-style-type: none"> • SuS sowie ggf. ihre Eltern sind über mögliche Infektionen (Borreliose, FSME etc.) zu informieren. • bei Exkursionen sollte geeignete Kleidung (lange Hosen, langärmeliges Oberteil) getragen werden. • Schutzimpfung gegen Tetanus ist angeraten. • Allergien sollten im Vorfeld abgeklärt werden.
Pilze /Bakterien	<ul style="list-style-type: none"> • Lebensmittelherstellung: Brotbacken • Lebensmittelherstellung: Yoghurtherstellung 	2	<ul style="list-style-type: none"> • Auf hygienisches Arbeiten ist zu achten. • Das Tragen eines Laborkittels wird empfohlen.
<p>Mensch-allgemein (TF 8) Versuche an SuS dürfen nur durchgeführt werden, wenn eine Schädigung des Organismus ausgeschlossen ist und die hygienischen Erfordernisse gewährleistet sind. Blutentnahme bei SuS z.B. zur Eigenbestimmung der Blutgruppe ist nicht erlaubt.</p>			
Mensch	<ul style="list-style-type: none"> • Blutdruck- und Pulsmessung • EKG- und EEG- Messung • Messung des Blutzuckerwertes 	8	<ul style="list-style-type: none"> • Es dürfen nur Geräte eingesetzt werden, die dem Medizinproduktegesetz bzw. der Medizingeräteverordnung entsprechen oder vollständig vom Stromnetz getrennt betrieben werden und an denen keine berührungsgefährlichen Spannungen auftreten. • Die Demonstration eines Blutzuckertest durch eine/n an Diabetes erkrankte SuS ist möglich. Die schriftliche Einverständniserklärung der SuS und deren Eltern sollte eingeholt werden.

Tabelle 3: Unterrichtsinhalte mit Schwerpunkt: Physik

Handlungsbereich	Versuch/Experimentbeispiel	TF	Richtlinie
Elektrische Energie	<ul style="list-style-type: none"> • Aufbau eines einfachen Stromkreises aus Batterie(n) und einer Lampe, Ergänzung : Schalter • Materialtests auf elektrische Leitfähigkeit • Aufbau eines Stromkreises zur Reihen- und Parallelschaltung • Bau eines Tauchsieders (Wärmeerzeugung) • Verkupfern von Eisennägeln 	6	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Versorgung (alle Fachräume): Für Netzgeräte nur Steckdosen, die über eine Not-Aus Einrichtung und RCD (alte Bezeichnung: FI) gesichert sind, nutzen (z.B. keine Putzsteckdosen). • Netzgeräte: Prüfung der Elektrokabel auf Unversehrtheit, als Spannungsquellen nur zugelassene und geprüfte Geräte für Kleinspannungen verwenden. • Spannung bei Schülerexperimenten: Maximalspannungen beachten (max. AC 25V, DC 60V). • Aufbau, Umbau oder Abbau von Versuchsanordnungen nur spannungsfrei. • Primärzellen (handelsübliche Batterien) nicht laden. • Unbrauchbare Batterien (soweit quecksilber- bzw. schwermetallhaltig) sind sachgerecht zu entsorgen. • Zehn elektrotechnische Sicherheitsregeln , s. Anhang
Optische Geräte/ Optische Strahlung	<ul style="list-style-type: none"> • Sonnenbeobachtung 	5	<ul style="list-style-type: none"> • Blendung und Überreizung der Augen verhindern. • Nicht in die Strahlungsquelle schauen. • Versuchsanordnung so aufbauen, dass niemand direkt in den Strahlengang blicken kann.
Mechanik	<ul style="list-style-type: none"> • Hebelwirkung (Bau einer Wippe/ Mobile etc.) 	6	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Versuchsaufbauten ist auf mechanische Stabilität zu achten.

Abkürzungen:

SuS = Schülerinnen und Schüler

TF = Themenfeld

Literatur:

1. Richtlinie zur Sicherheit im Unterricht (RiSU), Empfehlung der Kultusministerkonferenz, Stand 26.02.2016, Fundstelle: Amtsblatt RLP 2016, S.64, Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Bildung, Wissenschaft, Weiterbildung und Kultur und des Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft, Ernährung, Weinbau und Forsten und des Ministeriums für Soziales, Arbeit, Gesundheit und Demografie vom 19. Februar 2016 (51 002/30).
2. Persönliche Mitteilung, 28.04.2016, Referat 9425 C: Grundsatzfragen und Lehrpläne des naturwissenschaftlichen und technischen Unterrichts MINISTERIUM FÜR BILDUNG, WISSENSCHAFT, WEITERBILDUNG UND KULTUR, Mittlere Bleiche 61, 55116 Mainz
3. Rahmenlehrplan Naturwissenschaften für die weiterführenden Schulen in Rheinland Pfalz, 2010, Ministerium für Bildung, Wissenschaft, Jugend und Kultur (Hrsg.)
4. Handreichung zu Sicherheitsfragen im NwT Unterricht - Bereich Naturwissenschaften- Gemäß Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht GUV-SI 8070, November 2009 , KMK-Arbeitsgruppe „Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht“, Bundesverband der Unfallkassen (Hrsg.), Internet-Zugriff (15.09.16): http://www.schule-bw.de/unterricht/faecher/nwt/hilf/hilfe4/Sicherheit_NwT.pdf
5. Konopka H. et al., Netzwerk Naturwissenschaften 5, Druck A, Bildungshaus Schulbuchverlage, 2010.
6. Konopka H. et al., Netzwerk Naturwissenschaften 6, Druck A, Bildungshaus Schulbuchverlage, 2010.
7. Barmeier M. et al., Naturwissenschaften 5, Gymnasium, 2.Auflage, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 2009
8. Bergau M. et al., Naturwissenschaften 6, Gymnasium, 1.Auflage, Ernst Klett Verlag GmbH, Stuttgart, 201