

Leitfaden Naturwissenschaften, Technik und Werte

Methoden zur Implementierung des Werteaspekts in den
naturwissenschaftlich-technischen Unterricht mit Experimento | 8+

Herausgeberin

Siemens Stiftung
Kaiserstrasse 16
80801 München
Tel.: +49 (0) 89 54 04 87-0
Fax: +49 (0) 89 54 04 87-440
info@siemens-stiftung.org
www.siemens-stiftung.org

In Zusammenarbeit mit der

Ludwig-Maximilians-Universität München, Department Psychologie

Autoren

Prof. Dr. Heinz Mandl
Prof. Dr. Birgitta Kopp
Dr. Sandra Niedermeier
Dr. Marina Meixner

3.1 Auflage 2023



Die Inhalte dieses Leitfadens stehen unter einer Creative Commons Namensnennung – Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 international Lizenz. Die Lizenzbedingungen finden Sie unter <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/legalcode>.

Als gemeinnützige Siemens Stiftung engagieren wir uns für nachhaltige gesellschaftliche Entwicklung. Den Schwerpunkt legen wir dabei auf drei Themenfelder: Gesicherte Grundversorgung, Vernetzte Gesellschaften und Klima & Nachhaltigkeit. Die notwendigen Transformationen, die diese Herausforderungen verlangen, gestalten wir aktiv mit. Mit Partner*innen aus den Bereichen Bildung, Sozialunternehmertum und Kunst & Kultur stärken wir das gemeinsame Lernen sowie lokal verankerte und nachhaltige Strukturen. Unsere Projekte und Netzwerke konzentrieren sich dabei auf Afrika, Europa und Lateinamerika.

Vorwort

Von Lehrkräften wird erwartet, neben anregendem und abwechslungsreichem Unterricht stets auch „Werte“ zu vermitteln. Aber was haben Naturwissenschaften und Werte miteinander zu tun? Und wie und wann können Lehrkräfte diese Werte vermitteln?

Kurz vorab: Naturwissenschaftliche Experimente eignen sich hervorragend dafür, wertebezogene Fragen aufzuwerfen und zu diskutieren. Naturwissenschaftlich-technische Lernprozesse erfordern Bewertungen, Entscheidungen und Reflexionen. Nicht umsonst definiert die OECD naturwissenschaftlich-technische Kompetenz auch als die Kompetenz, auf Basis von Schlussfolgerungen Entscheidungen für das eigene Leben zu treffen (OECD 2017).

Experimento, das internationale Bildungsprogramm der Siemens Stiftung, basiert auf dem Prinzip des Forschenden Lernens – eine Methode, die Empathie und Selbstvertrauen fördert und durch gemeinsames Experimentieren für das soziale Miteinander sensibilisiert. Mit den Ideen des Handbuchordners hilft Experimento, Werte wie Teamorientierung, Verantwortungsübernahme und Offenheit gegenüber Neuem mit Ihren Schülerinnen und Schülern im Unterricht praktisch umzusetzen.

Dieser Leitfaden gibt Ihnen außerdem vielfältige Anregungen, wie Sie Werte wie Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit bewusster und verstärkt in Ihren Unterricht einbauen oder ihn darum ergänzen können.

Erarbeiten oder diskutieren die Schülerinnen und Schüler zum Beispiel gemeinsam die Frage „Wie kann ich selbst Wasser schützen?“, fördert dies die Werte Eigenaktivität, Verantwortungsübernahme und Umweltbewusstsein. Die Schülerinnen und Schüler beschäftigen sich mit aktuellen, gesellschaftlichen Fragen, die auch ihre Zukunft mitbestimmen. Sie lernen nicht nur Zusammenhänge zu verstehen, sondern werden sich ihres Einflusses und ihrer Rolle in der Welt stärker bewusst.

Experimento | 8+ wurde für den Werteaspekt gezielt weiterentwickelt: Basierend auf einer Zusammenarbeit mit dem Department Psychologie der Ludwig-Maximilians-Universität München haben wir ein mehrstufiges, altersgerechtes Konzept aufgebaut, durch das sich Schülerinnen und Schüler bereits ab dem jungen Alter spielerisch mit naturwissenschaftlichen Phänomenen auseinandersetzen und Umwelt- und Nachhaltigkeitsthemen betrachten.

Übrigens: Wenn Sie sich ein Bild davon machen wollen, wie Wertevermittlung mit Experimento | 8+ praktisch im Unterricht aussehen kann, schauen Sie sich die Videos zum Thema in unserer Online-Anwendung auf dem Medienportal der Siemens Stiftung an.

Wir wünschen Ihnen viel Erfolg bei der Umsetzung der Vorschläge in Ihrem Unterricht!

Dr. Barbara Filtzinger
Leitung Arbeitsgebiet Bildung, Siemens Stiftung

Leitfaden Naturwissenschaften, Technik und Werte

Inhalt

1	Wozu dient dieser Leitfaden?	6
2	Warum ist das Thema Naturwissenschaft und Technik in Verbindung mit Werten wichtig?	7
3	Welche Werte werden in Experimento 8+ angesprochen?	8
4	Wie werden Werte in Experimento 8+ integriert?	13
4.1	Impulstechniken zur Anregung der Reflexion in Experimento 8+	15
4.1.1	Beispiele für lernprozessbezogene Werte	16
4.1.2	Beispiele für gegenstandsbezogene Werte	17
4.2	Einsatz von Fällen mit Dilemmata in Experimento 8+	20
4.2.1	Beispiel für lernprozessbezogene Werte	20
4.2.2	Beispiele für gegenstandsbezogene Werte	20
4.3	Beispiel zur methodischen Umsetzung in Experimento 8+	21

1 Wozu dient dieser Leitfaden?

Dieser Leitfaden soll interessierte Lehrkräfte dabei unterstützen, die Arbeit mit Experimento | 8+ für eine gelingende Wertebildung im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zu nutzen.

Experimento | 8+ bietet eine gute Basis, um Schülerinnen und Schüler im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht über die curricularen Lerninhalte hinaus auch mit wertebezogenen Fragen zu konfrontieren. Dieser Leitfaden zeigt, wie Werte im Unterricht mit Experimento integriert und welche Ziele damit anvisiert werden. Darüber hinaus werden methodisch-didaktische Zugänge aufgeführt, um die Auseinandersetzung mit Werten im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht zu fördern.

Der Leitfaden stellt zunächst einen Bezug zwischen Werten und den Experimenten in Experimento | 8+ her. Darin wird insbesondere der Frage nachgegangen, warum im Rahmen von naturwissenschaftlich-technischem Unterricht die Bildung von Werten wichtig ist. Nachfolgend werden die unter Einbeziehung von Experten ausgewählten Werte aufgeführt. Die Werte lassen sich auf die Aktivitäten im Lernprozess des Experiments und auf den Gegenstand des Experiments beziehen. Ein Überblick über Möglichkeiten, Werte in den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht im Rahmen von Experimento | 8+ zu integrieren, wird abschließend gegeben. Dabei werden verschiedene Methoden vorgestellt, um eine Sensibilisierung für Werte zu ermöglichen.

In Ergänzung zu diesem Leitfaden, können sich Interessierte weitere Anregungen zum Thema Wertebildung im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht auf dem Medienportal der Siemens Stiftung holen (<https://medienportal.siemens-stiftung.org>).

Im Rahmen der Fortbildung zu Experimento | 8+ im Blended-Learning-Format wurde eine Online-Anwendung entwickelt, die auf dem Medienportal zugänglich ist. Diese Online-Anwendung beinhaltet drei interaktive Selbstlern-Module zu den Themen Forschendes Lernen, Forschungskreis und Wertebildung.

Im interaktiven Modul Wertebildung werden anhand eines videografierten Unterrichtsbeispiels zum Thema „Wasser schützen“ Anregungen für die Einbindung der Wertebildung in den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grundschule gegeben. Kurze Texte, Bilder, interaktiven Anwendungen und Aufgaben unterstützen die Bearbeitung des Moduls.

Ebenfalls auf dem Medienportal hinterlegt ist ein Medienpaket, welches Anleitungen und Beispiele enthält für die methodische Einbettung von Wertebildung im MINT-Unterricht, angelehnt an konkrete Themen und Experimente aus Experimento | 8+.

2 Warum ist das Thema Naturwissenschaft und Technik in Verbindung mit Werten wichtig?

Es ist ein wachsender Bedarf vorhanden, sich über Wertefragen zu verständigen, was sowohl für den Einzelnen als auch für die Gesellschaft eine herausfordernde Entwicklungsaufgabe darstellt. Werte sind bewusste oder unbewusste Orientierungsstandards und Leitvorstellungen von Individuen und Gesellschaft. Weltweit haben Menschen Werte, die aber kulturell, individuell oder gruppenspezifisch variieren. Gemeinsame Werte können Menschen verbinden, unterschiedliche Werte sorgen mitunter dafür, dass wertebezogenes Handeln erschwert wird.

Beispielsweise können in komplexen Alltagssituationen unterschiedliche Werte zum Tragen kommen. Aber auch aufgrund divergierender Interessenslagen verschiedener Individuen und Gesellschaftsgruppen kann es zu Inkonsequenzen im Handeln kommen. Dies führt möglicherweise zu einer Kluft zwischen dem Wissen um Werte und dem eigentlichen wertebezogenen Handeln.

Aufgrund der Bedeutung von Werten im persönlichen und sozialen Leben ist es notwendig, eine Sensibilisierung für Werte frühzeitig anzuregen. Werte beeinflussen entscheidend unser Denken und Handeln und unseren Umgang miteinander und spielen eine große Rolle im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. In diesem Kontext soll das Thema „Werte“ im Zusammenhang mit naturwissenschaftlich-technischen Fragestellungen im Rahmen von Experimento | 8+ behandelt werden.

Warum sind also Werte im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht so wichtig? Naturwissenschaft und Technik werden oft als Motor gesellschaftlicher Erneuerung und des Fortschritts angesehen. Schon Kinder und junge Menschen werden mit naturwissenschaftlich-technischen Problemen konfrontiert. Eine Beschäftigung allein mit entsprechenden Fragestellungen im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht reicht jedoch für eine Einschätzung der Bedeutung solcher Themenstellungen nicht aus. Werte unterstützen den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht, um

- Sachverhalte zu beurteilen und Entscheidungen zu treffen,
- verschiedene Sichtweisen zu verstehen und verschiedene Perspektiven einnehmen zu können,
- naturwissenschaftlich-technische Fragestellungen zu reflektieren und zu bewerten,
- die gesellschaftliche Teilhabe zu ermöglichen.

Um Naturwissenschaften und Technik mit Wertebildung zu verknüpfen, ist es wichtig, dass naturwissenschaftlich-technisches Wissen unter Einbeziehung von Werten erworben wird. In diesem Leitfaden werden dazu praktische Tipps zum methodisch-didaktischen Zugang für Experimento | 8+ gegeben.

3 Welche Werte werden in Experimento | 8+ angesprochen?

Es gibt eine ganze Reihe von Werten, die für den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht geeignet erscheinen. Unter Einbeziehung von Experten hat die Siemens Stiftung für Experimento | 8+ folgende Werte ausgewählt: Offenheit, Eigenaktivität, Verantwortungsübernahme, Teamorientierung, Toleranz, Zuverlässigkeit, Solidarität, Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit.

Die Auseinandersetzung mit Werten soll am konkreten Experiment erfolgen. Die Werte lassen sich auf den Lernprozess (1) und den Gegenstand (2) beziehen. Während beim Lernprozess vor allem solche Werte angesprochen werden, die während der Experimentierphase als grundlegende Werte von Bedeutung sind, beziehen sich gegenstandsbezogene Werte unmittelbar auf das Thema des Experiments.

- (1) **Lernprozessbezogene Werte** werden während des Experimentierens angesprochen. Werte spielen dabei eine grundlegende Rolle im Umgang miteinander und auch beim selbstständigen Handeln.
Zu „lernprozessbezogenen Werten“ zählen Offenheit, Eigenaktivität, Verantwortungsübernahme, Teamorientierung, Toleranz und Zuverlässigkeit.
Eine beispielhafte Umsetzung des Wertes „Teamorientierung“ bedeutet, dass eine gegenseitige Unterstützung während der kooperativen Experimentierphase stattfindet.
- (2) **Gegenstandsbezogene Werte** beziehen sich auf die inhaltliche Dimension der in Experimento | 8+ angesprochenen Bereiche Energie, Umwelt und Gesundheit.
Zu „gegenstandsbezogenen Werten“ zählen Offenheit, Eigenaktivität, Verantwortungsübernahme, Solidarität, Umweltbewusstsein und Nachhaltigkeit.
Eine beispielhafte Umsetzung des Wertes „Verantwortungsübernahme“ bedeutet, dass Maßnahmen ergriffen werden, um verantwortungsvoll mit der Umwelt umzugehen, beispielsweise durch Mülltrennung.

Die Werte Offenheit, Eigenaktivität und Verantwortungsübernahme beziehen sich sowohl auf den Lernprozess als auch auf den Gegenstand. Beispielsweise bedeutet der Wert *Offenheit*, aufgeschlossen zu sein gegenüber Neuem. So wird *Offenheit* als lernprozessbezogener Wert im Kontext der Gruppenarbeit angesprochen, wenn es darum geht, Neues beim Experimentieren zu entdecken. Bezogen auf den Gegenstand bedeutet *Offenheit*, aufgeschlossen gegenüber naturwissenschaftlichen Phänomenen zu sein.

Im Folgenden werden Tipps und Anregungen zur Planung von Lehr- bzw. Lerneinheiten gegeben, um die Durchführung der Experimente mit integriertem Wertebezug zu erleichtern. Anhand von Beispielen werden Werte und ihre Bedeutung sowie ihre Umsetzung im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht erläutert.

(1) Lernprozessbezogene Werte

Lernprozessbezogene Werte werden während des Experimentierens angesprochen. Werte spielen dabei eine grundlegende Rolle sowohl im Umgang miteinander als auch beim selbstständigen Handeln.

Die folgende Aufteilung soll einzelne Werte und ihre Bedeutung beleuchten sowie Beispiele für eine mögliche Umsetzung im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht aufzeigen.

Der Wert und seine Bedeutung	Beispielhafte Umsetzung im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht
Offenheit ... bedeutet, aufgeschlossen sein gegenüber Neuem.	<ul style="list-style-type: none">▪ Neues entdecken wollen▪ Fragen stellen▪ Themen, Ergebnisse und eigene Position hinterfragen▪ Fehler machen, zugeben und darüber reflektieren
Eigenaktivität ... bedeutet, selbst aktiv zu werden.	<ul style="list-style-type: none">▪ Eigene Lösungen und Wege erarbeiten▪ Zielsetzungen formulieren und verfolgen▪ Selbstständig Entscheidungen treffen und selbstständig handeln▪ Nach Wissen und neuen Erkenntnissen streben
Verantwortungsübernahme ... bedeutet, die Konsequenzen für eigene Entscheidungen und eigenes Handeln zu übernehmen.	<ul style="list-style-type: none">▪ Verantwortungsvolle Durchführung eines Experiments▪ Verantwortungsvoller Umgang mit Materialien▪ Verantwortung für die Vorbereitung, die Ausführung und die Folgen eines Experiments übernehmen
Teamorientierung ... bedeutet, effektiv und erfolgreich zusammenzuarbeiten.	<ul style="list-style-type: none">▪ Seinen bestmöglichen Beitrag zur Lösung leisten▪ Gegenseitige Unterstützung bei der Durchführung des Experiments▪ Anderen Hilfe anbieten und auf sie zugehen▪ Anderen zuhören und sie ausreden lassen
Toleranz ... bedeutet, unterschiedliche Meinungen anzuerkennen.	<ul style="list-style-type: none">▪ Alle (auch unterschiedliche) Meinungen anhören▪ Andere Meinungen akzeptieren▪ Lösungen konstruktiv diskutieren und beurteilen▪ Unterschiedliche Lerngeschwindigkeiten und Lernniveaus akzeptieren
Zuverlässigkeit ... bedeutet, verbindliche Vereinbarungen einzuhalten.	<ul style="list-style-type: none">▪ Sich aufeinander verlassen können▪ Vorgaben aus Anleitungen genau befolgen, Aufgaben pünktlich erledigen▪ Aufgestellte Regeln und Vereinbarungen einhalten▪ Materialien aufräumen und umweltgerecht entsorgen

(2) Gegenstandsbezogene Werte

Gegenstandsbezogene Werte beziehen sich auf die inhaltliche Dimension der in Experimento | 8+ angesprochenen Bereiche Energie, Umwelt und Gesundheit.

Da gegenstandsbezogene Werte stets eine inhaltliche Dimension umfassen, werden diese im Kontext des jeweiligen Teilbereichs vorgestellt. Dabei wird auf ihre Bedeutung und Beispiele eingegangen.

Bereich Energie

Die Schülerinnen und Schüler lernen in diesem Bereich die Grundphänomene von elektrischem Strom kennen und sollen dazu das Konzept eines Stromkreises verstehen. Die Experimento | 8+ Materialien laden zum Erforschen von Prozessen der Wandlung elektrischer Energie und zum weiterführenden Lernen über die Bedeutung der Energie in der natürlichen und der technischen Welt ein.

Der Wert und seine Bedeutung	Beispielhafte Umsetzung im Bereich Energie
Offenheit ... beschreibt, aufgeschlossen sein gegenüber Neuem.	<ul style="list-style-type: none"> Aufgeschlossen sein, naturwissenschaftliche Phänomene im Energiebereich zu entdecken.
Eigenaktivität ... bedeutet, selbst aktiv zu werden.	<ul style="list-style-type: none"> Eigene Ideen und Lösungen zur Nutzung von Strom zu entwickeln.
Verantwortungsübernahme ... bedeutet, die Konsequenzen für eigene Entscheidungen und eigenes Handeln zu übernehmen.	<ul style="list-style-type: none"> Sich Gedanken darüber machen, wie mit verschiedenen Ressourcen sparsam umgegangen werden kann.
Solidarität ... bedeutet, Zusammenhalt und gegenseitige Unterstützung in der Gesellschaft zu verstehen.	<ul style="list-style-type: none"> Der Wert Solidarität wird als Schwerpunkt im <i>Bereich Umwelt</i> behandelt.
Umweltbewusstsein ... bedeutet, die Umwelt zu schonen und umweltbewusst zu handeln.	<ul style="list-style-type: none"> Umweltbewusstes Handeln durch Einsparen von Strom.
Nachhaltigkeit ... bedeutet, auch auf Menschen und Tiere in anderen Ländern Rücksicht zu nehmen.	<ul style="list-style-type: none"> Der Wert Nachhaltigkeit wird als Schwerpunkt im <i>Bereich Umwelt</i> behandelt.

Bereich Umwelt

Die Schülerinnen und Schüler werden im Bereich Umwelt dafür sensibilisiert, wie sie einen Beitrag zum Erhalt der Umwelt leisten können. Der Schwerpunkt liegt hier auf den Themen Wasserkreislauf, Wasserreinigung, Luftverschmutzung, Recycling und erneuerbare Energien. So sollen die Schülerinnen und Schüler z. B. die Bedeutung der Mülltrennung verstehen und Handlungsoptionen zum Schutz der Umwelt entwickeln.

Der Wert und seine Bedeutung	Beispielhafte Umsetzung im Bereich Umwelt
Offenheit ... bedeutet, aufgeschlossen sein gegenüber Neuem.	<ul style="list-style-type: none">▪ Mit offenen Augen durch die Welt gehen.▪ Für die unmittelbare Umwelt sensibilisiert werden.
Eigenaktivität ... bedeutet, selbst aktiv zu werden.	<ul style="list-style-type: none">▪ Aktiv die Umwelt entdecken und erforschen.
Verantwortungsübernahme ... bedeutet, die Konsequenzen für eigene Entscheidungen und eigenes Handeln zu übernehmen.	<ul style="list-style-type: none">▪ Umweltschonende Maßnahmen ergreifen und zu ihnen stehen.
Solidarität ... bedeutet, Zusammenhalt und gegenseitige Unterstützung in der Gesellschaft zu verstehen.	<ul style="list-style-type: none">▪ Sensibilisierung dafür, dass alle einen Beitrag für eine funktionsfähige Umwelt leisten können.▪ Rücksichtnahme auf andere Gesellschaftsgruppen.
Umweltbewusstsein ... bedeutet, die Umwelt zu schonen und umweltbewusst zu handeln.	<ul style="list-style-type: none">▪ Sich der Bedeutung der natürlichen Umwelt und deren Erhalt bewusst werden.▪ Einen Bezug zur natürlichen Umwelt haben und Handlungsmöglichkeiten ergreifen.
Nachhaltigkeit ... bedeutet, auch auf Menschen und Tiere in anderen Ländern Rücksicht zu nehmen.	<ul style="list-style-type: none">▪ Erkennen, dass das Thema Umwelt über Landesgrenzen hinausgeht.▪ Sensibilisierung für die knapper werdenden Energieressourcen als globales Problem.

Bereich Gesundheit

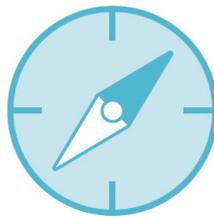
Die Schülerinnen und Schüler lernen den Bereich Gesundheit kennen, werden für den eigenen Körper sensibilisiert und entwickeln ein Bewusstsein für gesunde Ernährung und deren Wichtigkeit für ihr Leben. Der Schwerpunkt liegt hier auf den Themen Nährstoffe, Hygiene, Hörsinn, Sehsinn, Atmung, Muskeln und Knochen. So sollen die Schülerinnen und Schüler z. B. verstehen, warum Nährstoffe für den Menschen lebensnotwendig sind und wie sie selbst durch gesunde Ernährung etwas für ihre Gesundheit tun können.

Der Wert und seine Bedeutung	Beispielhafte Umsetzung im Bereich Gesundheit
<p>Offenheit ... bedeutet, aufgeschlossen sein gegenüber Neuem.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aufgeschlossen dafür sein, den Körper mit seinen Funktionen kennenzulernen.
<p>Eigenaktivität ... bedeutet, selbst aktiv zu werden.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktiv auf die Gesunderhaltung des eigenen Körpers einwirken.
<p>Verantwortungsübernahme ... bedeutet, die Konsequenzen für eigene Entscheidungen und eigenes Handeln zu übernehmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Sich bewusst machen, dass es wichtig ist, mit dem eigenen Körper sorgsam umzugehen.
<p>Solidarität ... bedeutet, Zusammenhalt und gegenseitige Unterstützung in der Gesellschaft zu verstehen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Wert Solidarität wird als Schwerpunkt im <i>Bereich Umwelt</i> behandelt.
<p>Umweltbewusstsein ... bedeutet, die Umwelt zu schonen und umweltbewusst zu handeln.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Wert Umweltbewusstsein wird als Schwerpunkt im <i>Bereich Umwelt</i> behandelt.
<p>Nachhaltigkeit ... bedeutet, auch auf Menschen und Tiere in anderen Ländern Rücksicht zu nehmen.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Der Wert Nachhaltigkeit wird als Schwerpunkt im <i>Bereich Umwelt</i> behandelt.

4 Wie werden Werte in Experimento | 8+ integriert?

Experimento | 8+ beinhaltet unter anderem Experimentieranleitungen für Schülerinnen und Schüler zwischen 8 und 12 Jahren sowie deren Lehrkräfte in der Grundschule. Mit Hilfe dieser Lehr- und Lernmaterialien werden Lehrkräfte angeleitet, den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht durch kooperativ durchgeführte Experimente anzureichern, um eine Wertebildung anzuregen. Dadurch sollen Schülerinnen und Schüler Zusammenhänge zwischen dem naturwissenschaftlich-technischen Phänomen und dessen assoziiertem Wert besser verstehen. Diese Anleitungen sind so konzipiert, dass die Schülerinnen und Schüler sie durchaus allein zur Hand nehmen und eigenständig experimentieren können.

Die Experimentieranleitungen werden durch verschiedene Symbole mit hohem Wiedererkennungswert strukturiert. Entsprechend finden sich diese Symbole auch in den Anleitungen für Lehrkräfte wieder. Sie sorgen als zentrales Element im Konzept von Experimento | 8+ für Übersichtlichkeit. Hinter den Symbolen in den Anleitungen für Schülerinnen und Schüler finden sich konkrete Handlungsanweisungen, die Anleitungen für Lehrkräfte beinhalten an dieser Stelle weiterführende und vertiefende Informationen. Um den Wertebezug in Experimento | 8+ einzubringen wird folgendes Symbol (Kompass) verwendet:



Damit Werte in die Experimente integriert werden können, ist der konzeptionelle Ansatz der Experimente in Experimento | 8+ wichtig. Dieser basiert auf drei didaktischen Methoden: dem forschenden, dem kooperativen und dem problemorientierten Lernen. Die didaktische Konzeption von Experimento | 8+ rückt in allen Themenbereichen die Aktivität, Selbststeuerung und Kooperation des Lernenden in den Mittelpunkt. Sie unterstützen die Integration des Werteaspekts in Experimento | 8+ und regen die Denkprozesse der Schülerinnen und Schüler zu Werten an.

Um die Werte didaktisch in den Mittelpunkt zu rücken, gibt es spezifische methodische Bausteine. Adäquat zu den inhaltlichen Schwerpunkten der Experimente in den Bereichen Energie, Umwelt und Gesundheit folgen deshalb nun methodisch-didaktische Anregungen für die Förderung von Werten im naturwissenschaftlich-technischen Unterricht.

Für die praktische Unterrichtsgestaltung können beispielsweise die folgenden Methoden gewählt werden:

- **Impulstechniken**
- **Einsatz von Fällen mit Dilemmata**

Diese Methoden ermöglichen einen flexiblen Einsatz in Experimento | 8+ durch die Lehrkraft, um die Auseinandersetzung mit Werten zu fördern.

Je nach gewähltem Experiment und je nach Vorwissen der Schülerinnen und Schüler kann die Lehrkraft eine Methode wählen. So können beide gemeinsam den Lernprozess gestalten. Die Anleitungen für Schülerinnen und Schüler bieten der Lehrkraft die Möglichkeit, ein Thema einzuführen, und unterstützen gleichzeitig die Schülerinnen und Schüler während der Experimentierphase. Die flexible Integration der Methode zum Werteaspekt in die Anleitungen für Schülerinnen und Schüler ermöglicht es der Lehrkraft, durch Impulse oder Fällen mit Dilemmata den Werteaspekt naturwissenschaftlich-technischer Fragestellungen genauer zu beleuchten. Alle Methoden haben zum Ziel, eine Diskussion und die Reflexion über wertebezogenes Handeln anzuregen.

Für beide Methoden gilt folgende Anleitung:

1. **Bereiten** Sie den Einstieg in die Wertediskussion methodisch **vor** (siehe 4.1 und 4.2: Impulstechniken oder Dilemmata).
Sie können z. B. den Text des Dilemmas oder Impulsaussagen vorlesen oder eine Impulsfrage an die Tafel schreiben. Alternativ können Sie auch die Arbeitsanweisungen austeilen, damit die Schülerinnen und Schüler zunächst in Stillarbeit oder Partnerarbeit den Text/Impuls wahrnehmen.
2. **Diskutieren** Sie mit den Schülerinnen und Schülern das Einstiegsproblem.
Sie können z. B. diskutieren, warum das Licht nicht den ganzen Tag brennen soll (A1.1), warum es wichtig ist, Abfall (z. B. Papier) sorgfältig zu trennen (B5.2), oder warum es wichtig ist, sich gesund zu ernähren (C1.1).

Tipp: Vor der Diskussion mit der gesamten Klasse, können Sie die Schülerinnen und Schüler in Partner- oder Gruppenarbeit überlegen lassen.

Stimulieren Sie die Schülerinnen und Schüler bei Bedarf durch **Impulsfragen**

(als „Hilfs-Impulse“), wie z. B.:

- „Wie findest du das?“
- „Warum glaubst du, ist das so?“
- „Findest du das in Ordnung?“

3. **Klären** Sie verschiedene **Positionen** und wertebezogene **Meinungen** ab.
Beziehen Sie dazu angesprochene Werte mit ein. Lassen Sie dabei die Schülerinnen und Schüler Begründungen finden.
4. **Halten** Sie die Positionen und Meinungen der Schülerinnen und Schüler **fest**.
Schreiben Sie z. B. die verschiedenen Meinungen und Ansichten an die Tafel.
5. Führen Sie ein **abschließendes Unterrichtsgespräch**.
Klären Sie vor allem die Frage: *Was sollen die Schülerinnen und Schüler nun „mitnehmen“?*
Auch können Sie mit ihnen Handlungsmöglichkeiten im Alltag erarbeiten.
6. **Sichern** Sie die **Ergebnisse**.
Lassen Sie die verschiedenen Ergebnisse auch durch die Schülerinnen und Schüler schriftlich z. B. als Hefteintrag festhalten.

Im Folgenden werden die grundlegenden Aspekte der beiden Methoden sowie praktische Beispiele für lernprozessbezogene und für gegenstandsbezogene Werte in den drei Bereichen Energie, Umwelt und Gesundheit vorgestellt.

4.1 Impulstechniken zur Anregung der Reflexion in Experimento | 8+

Impulstechniken können verbal (z. B. Feststellungen, Aufforderungen) oder nonverbal (z. B. Bilder, Gesten) sein und haben das Ziel, eine Reflexion anzuregen. Durch einen Impuls zu einem bestimmten Thema oder Problem werden Schülerinnen und Schüler aktiviert, Meinungen zu äußern und somit Diskussionsmöglichkeiten geschaffen. Dazu müssen sowohl Thema als auch Material klar verständlich sein. Wertebezogene Impulse eignen sich für die schnelle Integration in den naturwissenschaftlich-technischen Unterricht. Unbewusste Ansichten, Meinungen oder Einstellungen zu wertebezogenen Themen können dabei offengelegt werden.

Grundlegend für die Methode ist ein Impuls durch Feststellungen, Aufforderungen oder Fragen. Darüber hinaus können weitere Impulse wie Bilder, Cartoons, Filmausschnitte, Lieder, Zeitungsartikel, Zitate oder Gesten eingesetzt werden.

Impulse als Einstieg in die Reflexions-Diskussion

Die Impulse dienen als Einstieg in die tatsächliche Diskussion, um zu unterstützen, sich konstruktiv mit fachlichen, persönlichen, sozialen und gesellschaftlichen Aspekten auseinanderzusetzen.

Je nachdem, inwieweit z. B. auf Impulsbilder bereits eine Reflexions-Diskussion folgt, kann eine direkte Impulsfrage (wie z. B. „Ist es gut oder schlecht, dass Bäume gefällt werden?“) die Schülerinnen und Schüler darin unterstützen, einen Dialog zu entwickeln, der das wertebezogene Problem beleuchtet.

Die Anleitung für die Durchführung finden Sie auf Seite 14.

Im Folgenden finden Sie Beispiele für Impulse bei lernprozessbezogenen Werten und Beispiele für Impulse bei gegenstandsbezogenen Werten.

4.1.1 Beispiele für lernprozessbezogene Werte

Ausgangssituation: Die Schülerinnen und Schüler haben die Experimente durchgeführt.

Ziel der Reflexion: Die Schülerinnen und Schüler sollen über die Arbeit in der Gruppe reflektieren, was gut und was nicht gut funktionierte. Dabei wird der Wert *Teamorientierung* (Zusammenarbeit im Team überdenken/optimieren) angesprochen. Aber auch der Wert *Zuverlässigkeit* (an Regeln halten) kann zur Sprache kommen.

Impulsbeispiele:

Impulsfragen: *Wie ist die Zusammenarbeit in deiner Gruppe gelaufen?*
Hast du dich an die Anleitung gehalten?

Impulsaussage: Feststellung durch die Lehrkraft:
„Ich habe festgestellt, dass einige Gruppen nicht gut zusammengearbeitet haben.“

Die nachfolgenden, möglichen Äußerungen der Schülerinnen und Schüler werden hier beispielhaft aufgeführt, um der Lehrkraft eine Hilfestellung für die Reflexion zu geben. Die Schülerinnen und Schüler können sich auch anders zum Impuls äußern.

Mögliche Äußerungen der Schülerinnen und Schüler:

Was funktioniert gut bei der Gruppenarbeit?	Was funktioniert nicht gut bei der Gruppenarbeit?
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Zusammenarbeiten macht Spaß ▪ Da kommen viele Ideen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Alleine bin ich schneller ▪ Einer macht die ganze Arbeit

4.1.2 Beispiele für gegenstandsbezogene Werte

Anhand der Bereiche Energie, Umwelt und Gesundheit werden nun verschiedene Impulse zur Auseinandersetzung mit gegenstandsbezogenen Werten aufgezeigt.

Energie – A1 Einfacher Stromkreis, Telexperiment A1.1 Die Lampe soll leuchten!

- Ausgangssituation:** Die Schülerinnen und Schüler haben sich in dem Experiment mit dem Thema Strom auseinandergesetzt.
- Ziel der Reflexion:** Die Schülerinnen und Schüler überlegen, warum Strom sparen wichtig ist. Zusätzlich sammeln sie Ideen, wie sie selbst Strom sparen können. Dabei wird der Wert *Verantwortungsübernahme* (bewusster Umgang mit Energie) angesprochen. Aber auch der Wert *Eigenaktivität* (aktiv handeln, um Strom zu sparen) kann angesprochen werden.
- Impulsbeispiele:**
- Impulsfrage:** Überlege dir, in welchen Situationen du das Licht anschaltest. *Wann brauchst du das Licht wirklich und wann könntest du darauf verzichten?*
- Impulsaussage:** Feststellung durch die Lehrkraft:
„Ein Schüler hat mir erzählt, dass er heute wieder vergessen hat, das Licht zuhause auszumachen, als er in die Schule ging.“

Umwelt – B5 Recycling, Teilexperiment B5.2 Aus alt mach neu: Papier schöpfen

Ausgangssituation: Die Schülerinnen und Schüler haben sich in dem Experiment mit der Entstehung von Recyclingpapier auseinandergesetzt.

Ziel der Reflexion: Die Schülerinnen und Schüler überlegen sich die sinnvolle Nutzung von Papier. Dabei wird der Wert *Umweltbewusstsein* (bewusster Umgang mit Altpapier, Trennung von Müll) angesprochen. Aber auch der Wert *Eigenaktivität* (aktiv handeln, um Papier zu sparen) kann zur Sprache kommen.

Impulsbeispiele: **Impulsbild:**



Impulsfrage: *Was kannst du tun, um Papier zu sparen oder Papier mehrfach zu verwenden (z. B. zu Hause, in der Schule)?*

Gesundheit – C1 Nährstoffe, Telexperiment C1.3 Fett-Detektive

Ausgangssituation: Die Schülerinnen und Schüler haben sich in dem Experiment mit Fetten in Lebensmitteln auseinandergesetzt.

Ziel der Reflexion: Die Schülerinnen und Schüler sammeln Beispiele für gesunde und ungesunde Lebensmittel bzw. für gesunde und ungesunde Fette und überlegen, worauf sie selbst bei der Ernährung achten sollten. Dabei wird der Wert *Verantwortungsübernahme* (sorgsam mit der eigenen Gesundheit umgehen) angesprochen.

Impulsbeispiele: **Impulsbild:**



Impulsfrage: *Warum ist es wichtig, dass du nicht jeden Tag eine Tüte Chips isst?*

4.2 Einsatz von Fällen mit Dilemmata in Experimento | 8+

Der Einsatz von Fällen mit Dilemmata hilft, ein Bewusstsein für einen wertebezogenen Konflikt zu schaffen. Schüler und Schülerinnen reflektieren, dass eine Entscheidung bestimmte Konsequenzen nach sich zieht. Werte werden durch die kontroverse Diskussion von Wertedilemmata reflektiert, verschiedene Positionen und Perspektiven werden kennengelernt.

Grundlegend für diese Methode ist es, anhand einer Fallgeschichte ein Dilemma zu diskutieren. Diese Geschichte kann von der Lehrkraft vorgelesen, in Gruppen bearbeitet und letztlich diskutiert werden. Darüber hinaus können Dilemmata in Form von Rollenspielen durchgeführt und betrachtet werden. Dazu werden verschiedene Rollen verteilt und durchgespielt.

Im Folgenden finden Sie Beispiele für Fälle mit Dilemmata bei lernprozessbezogenen Werten und Beispiele für Fälle mit Dilemmata bei gegenstandsbezogenen Werten.

4.2.1 Beispiel für lernprozessbezogene Werte

Gruppen-Dilemma:

Paul ist sehr schüchtern. Frank und Frida müssen mit Paul zusammen in einer Gruppe ein Experiment durchführen. Frank und Frida sind darüber nicht begeistert und führen zu zweit das Experiment durch. Paul möchte mithelfen und gibt ihnen leise Tipps. Die beiden hören jedoch nicht auf ihn. Als die Lehrerin nach der Gruppe sieht, meint sie: „Seid ihr euch sicher, dass euer Experiment klappt? Da fehlt doch Wasser, oder?“. Paul denkt sich: „Das hab ich doch gesagt.“

Überlege dir: Soll Paul etwas sagen oder lieber schweigen?

Angesprochener Wert:

Teamorientierung (aufeinander hören)

4.2.2 Beispiele für gegenstandsbezogene Werte

Energie – A1 Einfacher Stromkreis, Telexperiment A1.1 Die Lampe soll leuchten!

Schwester-Licht-Dilemma:

Hugo hat häufig Streit mit seiner älteren Schwester. Sie glaubt, immer alles besser zu wissen, nur weil sie älter ist. Hugos Schwester ist morgens oft die Letzte im Bad und lässt dort häufig das Licht brennen. Ihre Mutter hat ihr oft gesagt, dass sie das nicht tun soll, denn es ist wichtig, Strom zu sparen. Als Hugo zum Bus geht, um in die Schule zu fahren, sieht er, dass das Licht im Bad noch an ist.

Überlege dir: Was würdest du an Hugos Stelle tun?

Angesprochener Wert:

Zuverlässigkeit (aufgestellte Regeln und Vereinbarungen einhalten)

Umwelt – B5 Recycling, Telexperiment B5.2 Aus alt mach neu: Papier schöpfen

Oma-Müll-Dilemma:

Du verbringst viele Nachmittage bei deiner Oma. Da sie nicht mehr gut zu Fuß ist, sitzt sie häufig im Sessel. Eines Tages erzählt sie dir, dass sie es mühsam findet, ihr Altpapier zu sammeln und es in die dafür vorgesehene Tonne zu werfen. Sie findet es viel bequemer, die Altpapiertonne nicht zu nutzen und ihre Papierabfälle in die normale Mülltonne zu werfen. Dies sei viel praktischer und schließlich hat deine Oma das früher immer so gemacht.

Überlege dir: Wie findest du das Verhalten deiner Oma?

Angesprochener Wert:

Umweltbewusstsein (sorgfältig mit der Umwelt umgehen)

Gesundheit – C1 Nährstoffe, Telexperiment C1.3 Fett-Detektive

Chips-Dilemma:

Du gehst mit deinem Freund/deiner Freundin nachmittags in den Supermarkt, um von eurem Taschengeld etwas zu kaufen. Dein Freund/deine Freundin nimmt eine Tüte Chips aus dem Regal und will dich dazu überreden, dass ihr euer Geld zusammenlegt, um die Chips zu kaufen. Er/sie kann sie nicht alleine kaufen, da sie zu teuer sind. Dir ist dein Freund/deine Freundin sehr wichtig und du möchtest helfen.

Überlege dir: Wie würdest du dich verhalten?

Angesprochener Wert:

Verantwortungsübernahme (verantwortungsvoll mit der eigenen Gesundheit umgehen)

4.3 Beispiel zur methodischen Umsetzung in Experimento | 8+

Im Folgenden finden Sie ein Beispiel aus der Anleitung für Lehrkräfte für den Teilbereich Gesundheit, Thema Nährstoffe, Telexperiment C1.3 Fett-Detektive:

Bei der Diskussion um Werte in diesem Experiment kann die Lehrkraft einen Impuls geben oder eine Geschichte, die ein Dilemma beinhaltet, erzählen. Wichtig ist, dass der Bezug zu Werten im Experiment hergestellt werden kann. Entweder können lernprozessbezogene Werte (z. B. „War die Gruppenarbeit teamorientiert?“) oder gegenstandsbezogene Werte (z. B. „Warum ist es wichtig, dass ihr nicht jeden Tag eine Tüte Chips esst?“) diskutiert werden. In der Anleitung für Schülerinnen und Schüler werden für C1.3 Fett-Detektive gegenstandsbezogene Werte angesprochen. Die Schülerinnen und Schüler benötigen eventuell Unterstützung, jedoch sollen die folgenden Methoden helfen, sich mit Werten in diesem Experiment auseinanderzusetzen.

Gegenstandsbezogenes Dilemma:

Am Ende der Anleitung für Schülerinnen und Schüler lässt sich ein gegenstandsbezogenes Dilemma zum Wert Verantwortungsübernahme (verantwortungsvoll mit der eigenen Gesundheit umgehen) einbauen. Die Schülerinnen und Schüler sollen ihre Meinungen äußern.

Chips-Dilemma:

Du gehst mit deinem Freund/deiner Freundin nachmittags in den Supermarkt, um von eurem Taschengeld etwas zu kaufen. Dein Freund/deine Freundin nimmt eine Tüte Chips aus dem Regal und will dich dazu überreden, dass ihr euer Geld zusammenlegt, um die Chips zu kaufen. Er/sie kann sie nicht alleine kaufen, da sie zu teuer sind. Dir ist dein Freund/deine Freundin sehr wichtig und du möchtest helfen.

Überlege dir: Wie würdest du dich verhalten?

Fragen bei Bedarf: Stimulieren Sie die Schülerinnen und Schüler bei Bedarf durch Impulsfragen wie z. B.:

- „Wie findest du das?“
- „Warum glaubst du, ist das so?“
- „Findest du das in Ordnung?“

Mögliche Äußerungen der Schülerinnen und Schüler:

Nicht auf Freund/-in hören	Auf Freund/-in hören
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fett kann ungesund sein ▪ Lieber etwas anderes kaufen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Chips sind lecker ▪ Freund/-in helfen ▪ Eigenes Geld

Ziel: Die Schülerinnen und Schüler sollen lernen, auf den eigenen Körper aufzupassen. Bei diesem Dilemma geht es um den Wert Verantwortungsübernahme (verantwortungsvoll mit der eigenen Gesundheit umgehen).

Alternative: Zur Hinführung zu dem in der Anleitung für Schülerinnen und Schüler formulierten Fall mit Dilemma sowie für die nachfolgende Reflexion können auch Impulse eingesetzt werden. Der Wert Verantwortungsübernahme (verantwortungsvoll mit der eigenen Gesundheit umgehen) bleibt bestehen.

- Impulsbild: Ein Bild mit Chips.
- Impulsfrage (bei Bedarf, wenn auf andere Impulse keine Diskussion folgt): „Warum ist es wichtig, dass ihr nicht jeden Tag eine Tüte Chips esst?“

Hinweis: Die Schülerinnen und Schüler sollen über Werte reflektieren und ihre Meinungen vertreten. Es kann sein, dass mehrere Werte angesprochen werden, z. B. Eigenaktivität.