



ERNÄHRUNG UND HAUSHALT mit MINKT

Ein Handbuch mit Lernaktivitäten
zu Nachhaltigkeit

Das Ergebnis des Erasmus+ KA220
STEAMKitchen Projekts

Diese Veröffentlichung wurde mit Unterstützung des Erasmus+-Programms der Europäischen Union erstellt. Sie basiert auf dem STEAMKitchen-Projekt „Bridging STEAM Practices and Home Economics in Teacher Education“ (2023-1-EE01-KA220-HED-000159885).

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Publikation bedeutet keine inhaltliche Stellungnahme. Die Verantwortung für den Inhalt liegt ausschließlich bei den Autor:innen; die Kommission übernimmt keine Haftung für die weitere Verwendung der enthaltenen Informationen.



STEAMKitchen- Projektteam

Universität Tallinn (Koordinator): Kristi Paas, Jaana Taar, Tiina Vänt, Katrin Männik, Matti Juhani Rossi

Johannes-Kepler-Universität: Eva Ulbrich, Brigitta Békési, Viviana Aharonian

Universität Helsinki: Päivi Palojoki, Sonja Anttila, Janni Haapaniemi, Marja Jussila van Leeuwen, Kati Oikarinen

Universität Stavanger: Merete Hagen Helland, Frode Skarstein, Kristine Marie Olsen, Ingeborg Knævelsrud

Bilder: Von den Teilnehmern des Projektteams und KI-generiert

Design: Satu Kontinen

ISBN: 978-9949-29-811-2 (pdf)

Copyright: CC BY-NC-ND

Weitere Ressourcen und Informationen zum STEAMKitchen-Projekt finden Sie unter:

<https://www.tlu.ee/en/steam>

Bitte zitieren Sie diese Veröffentlichung folgendermaßen:

Paas, K., Taar, J., Vänt, T., Männik, K., Rossi, M.J., Palojoki, P., Anttila, S., Haapaniemi, J., Jussila van Leeuwen, M., Oikarinen, K., Ulbrich, E., Békési, B., Aharonian, V., Helland, M.H., Skarstein, F., Olsen, K.M., & Knævelsrud, I. (2025). *Integration von Hauswirtschaft und MINKT: Ein Handbuch mit Lernaktivitäten für Nachhaltigkeit*. Ergebnis des Erasmus+ KA220-Projekts STEAMKitchen. Tallinn: Tallinna Ülikool. Loodus- ja terviseteaduste instituut

INHALTS- verzeichnis

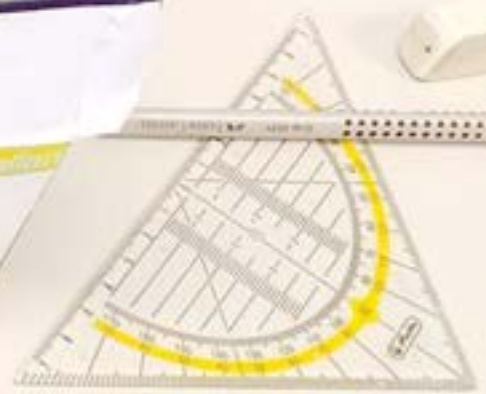


Teil 1: Einführung	5
1. Willkommen beim STEAMKitchen-Handbuch	7
2. Ernährung und Haushalt kombiniert mit MINKT	9
3. Vorteile der Integration von Hauswirtschaft und MINKT	10
4. Kombination von Lernaktivitäten	11
4.1 Phänomenorientierte Kombinationen	11
4.2 Nachhaltigkeitsorientierte Kombinationen	12
4.3 Thematische Kombinationen	14
5. Zusammenarbeit zwischen Hauswirtschaft und MINKT	17
5.1 Klein anfangen, dann ausweiten	17
5.2 Makerspace als Lernumgebung	18

Teil 2: Lernaktivitäten	21
Aufbau der Lernaktivitäten in diesem Handbuch	22
Wie die Lernaktivitäten zu lesen sind	24
1 ReColour: Essensreste werden zu Kunst	26
2 Knete und Salzteig	32
3 Wackelpudding mit Ananas	36
4 Shake It Till You Make It: Das Butterexperiment	40
5 Flour Power – die Kraft des Mehls	44
6 Das Baked Alaska-Geheimnis	48
7 Grundgeschmäcker und Sushibowls	52
8 Die Kraft der Sonne: Erneuerbare Energie in der Küche	56
9 Salz und Wasser im Zusammenspiel	64
10 Kreatives Gestalten mit natürlichen Pflanzenstoffen	70
11 Kekse knacken	74
12 Glutenlabor	78
13 Mach STEAMy Keksausstecher	82
14 Essigwunder	86
15 Geheimnisvolle Reiniger: Rotkraut als pH-Indikator	92
16 Mehr als ein Sandwich?	96
17 Abfall am Teller	100
18 Küchenthermodynamik	104
19 Chocolate Uncovered: Erkunden und Gestalten	108
20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein	112

TEIL 1

EINFÜHRUNG



Willkommen beim STEAMKitchen-Handbuch



Das STEAMKitchen-Handbuch enthält 20 fächerübergreifende Lernaktivitäten, die das Fach Ernährung und Haushalt mit MINKT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Kunst, Technologie) Fächern bzw. STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) verbinden. Die Aktivitäten wurden entwickelt, um Sie dabei zu unterstützen, Lernsituationen im Rahmen Ihres Unterrichts so zu gestalten, dass sie praktische Fertigkeiten, wissenschaftliches Denken und kreative Entdeckungen miteinander verbinden. Jede Aktivität knüpft an Nachhaltigkeitsthemen aus dem Alltag an.

Die Aktivitäten kombinieren Ernährung und Haushalt mit einer fächerübergreifenden MINKT-Perspektive und eröffnen dadurch Anknüpfungspunkte an verschiedenste Themen, beispielsweise pH-Wert und Säure-Basen-Reaktionen. Keine Angst, Sie müssen nicht Expert:in für derartige Bereiche von MINKT- und Ernährung und Haushalt sein. Wirklich wichtig sind Ihre Neugier und die Bereitschaft, Experimente mit einem interdisziplinären Mindset zu wagen. Wir haben Anregungen entwickelt, die Sie für Ihr Fach nutzen können.

Dieses Handbuch kann als ideenreiche Werkzeugkiste für Ihren Unterricht und Ihre professionelle Weiterentwicklung gesehen werden. Lassen Sie sich zu gemeinsamer Planung und/oder Teamteaching inspirieren und damit den fachlichen Dialog zwischen Lehrer:innen anregen, eröffnen Sie sich neue Perspektiven, wie Sie den Lernfortschritt Ihrer Schüler:innen und Ihrer eigenen Weiterentwicklung unterstützen können.

Dieses Handbuch ist das Ergebnis des STEAMKitchen-Projekts, einer gemeinsamen Initiative von Dozent:innen in der Lehrer:innenfortbildung der Fächer Ernährung und Hauswirtschaft sowie MINKT-Fächern aus Estland, Finnland, Österreich und Norwegen. Es bietet praktische Übungsideen, die die zuvor veröffentlichten STEAMKitchen-Richtlinien ergänzen und deren Kontext bereichern. Es wurde in englischer, norwegischer, finnischer, deutscher und estnischer Sprache veröffentlicht (<https://www.tlu.ee/en/steam>).

Wir freuen uns für Ihr Interesse an diesem Handbuch und wissen Ihr Engagement als Pädagog:in sehr zu schätzen. Mögen die Ideen in diesem Material Sie auf Ihrem beruflichen Weg unterstützen und inspirieren.

Abbildung 1 (auf Seite 6). Herstellung eines Solarkochers, siehe Aktivität 8.

2

Ernährung und Haushalt kombiniert mit MINKT



Das Fach Ernährung und Haushalt stattet Schüler:innen mit Kenntnissen und Fähigkeiten aus, die für ein verantwortungsbewusstes und nachhaltiges Alltagsleben nötig sind. Es umfasst unter anderem die Zubereitung von Speisen, Ernährung, Finanzbildung, Reinigung und Bildung im Bereich kritischer Konsum. Durch praktisches und kollaboratives Lernen wird persönliches Wohlbefinden gestärkt, soziale Beziehungen gefördert und Schüler:innen lernen, am gesellschaftlichen Leben aktiv und mündig teilzunehmen.

Im Zentrum steht die Förderung einer nachhaltigen Lebensweise, sowohl im lokalen als auch im globalen Kontext. Besondere Fähigkeiten wie kritisches Denken und die Reflexion über alltägliche Entscheidungen, die mit ökologischen, ökonomischen, sozialen und kulturellen Systemen zusammenhängen, werden gestärkt. Durch die Verbindung von Theorie und Praxis werden Schüler:innen dabei unterstützt, Verantwortung für sich selbst, für andere und für die Umwelt zu übernehmen.

Der MINKT-Ansatz verbindet Naturwissenschaften, Technologie, Technik, Kunst und Mathematik. Damit sollen Schüler:innen dabei unterstützt werden, über Fachgrenzen hinweg zu denken und Probleme des Lebens zu lösen. Dabei werden wichtige Kompetenzen wie kritisches Denken, Kreativität, Teamarbeit und die Fähigkeit zu neuen Ideen gestärkt, Fähigkeiten, die immer wichtiger werden. MINKT hat sich aus dem MINT-Ansatz (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik) entwickelt. Durch die Einbindung von Kunst und Gestaltung ist MINKT zugänglicher für mehr Schüler:innen und dadurch vielfältiger geworden.

MINKT-Lernen ist meistens gemeinschaftlich, forschend und auf den Prozess ausgerichtet. Schülerinnen und Schüler planen, bauen und probieren Ideen aus und verknüpfen abstraktes Wissen mit echten Erfahrungen. Dieser Zugang vertieft das fachübergreifende Verständnis und hilft dabei, Wissen auf Herausforderungen der Nachhaltigkeit anzuwenden – zum Beispiel bei Klimawandel, Technikethik oder verantwortungsvoller Innovation.



Schülerinnen und Schüler planen, bauen und probieren Ideen aus und verknüpfen abstraktes Wissen mit echten Erfahrungen. Dieser Zugang vertieft das fachübergreifende Verständnis und hilft dabei, Wissen auf Herausforderungen der Nachhaltigkeit anzuwenden – zum Beispiel bei Klimawandel, Technikethik oder verantwortungsvoller Innovation.

Abbildungen 2 (auf Seite 8) und 3 (auf dieser Seite). Integration von Ernährung und Haushalt und MINKT bei der Herstellung von Kunstwerken mit natürlichen Farbstoffen.

Vorteile der Integration von Hauswirtschaft und MINKT

Die Verbindung von Ernährung und Haushalt mit MINKT schafft Lernangebote, die Schüler:innen darauf vorbereiten, aktiv, kritisch und verantwortungsvoll an einer nachhaltigen Zukunft mitzuwirken.

Der Aufbau von Kompetenzen für nachhaltiges Handeln liegt im Kern beider Bereiche. Diese Kompetenzen helfen Schüler:innen, Zusammenhänge zwischen Alltagsleben, Wissenschaft, Technik, Gesellschaft und Umwelt zu verstehen. Fachübergreifende Zugänge unterstützen diese Entwicklung und regen dazu an, Nachhaltigkeit aus mehreren Blickwinkeln zu betrachten.

Wenn Methoden und Inhalte aus Ernährung und Haushalt mit MINKT kombiniert werden, kann Lernen mehr Tiefe und Bedeutung bekommen. Es wird sichtbar, wie wissenschaftliches Denken, kreatives Problemlösen und praktische Alltagsfertigkeiten in echten Situationen zusammenkommen. Die in diesem Handbuch enthaltenen Aktivitäten unterstützen den Aufbau wichtiger Kompetenzen in mehreren Dimensionen.



Nachhaltigkeit: Die Aktivitäten fördern nachhaltiges Denken und Handeln in ökologischer, wirtschaftlicher, sozialer und kultureller Hinsicht. Durch die Verbindung von Fachwissen mit ethischen und gesellschaftlichen Überlegungen wird das Verständnis für nachhaltige Lebensweise erweitert.



Inklusion: Die Aktivitäten sind so gestaltet, dass verschiedenste Fähigkeiten und Perspektiven einbezogen werden. Dadurch werden Schülerinnen und Schüler mit verschiedenen Stärken motiviert, mitzuwirken und neue Rollen als Gestaltende und Forschende auszuprobieren. Lehrkräfte begleiten den Prozess und schaffen eine faire Lernkultur.



Praxisnähe: Die Arbeit an realen, komplexen Fragestellungen regt zum kritischen Umgang mit lokalen und globalen Themen an und erleichtert den Transfer von Wissen in den Alltag. Sie fördert Kreativität und Innovation und lenkt die Aufmerksamkeit auf Werte, Vielfalt und soziale Verantwortung.



Motivation der Schüler:innen: Der Bezug zu ihrem eigenen Alltag weckt Neugier und steigert das Engagement. Wenn Inhalte aus mehreren Fachperspektiven betrachtet werden, wird Lernen als sinnvoll erlebt.

4

Kombination von Lernaktivitäten

Alle Aktivitäten in diesem Handbuch können einzeln verwendet oder miteinander kombiniert werden. In den nächsten Abschnitten werden drei Möglichkeiten vorgestellt, wie sich diese Aktivitäten sinnvoll miteinander verbinden lassen.

4.1 Phänomenorientierte Kombinationen

Die entwickelten Lernaktivitäten greifen verschiedene Inhalte und Phänomene auf, die in vielen Schulfächern vorkommen. Diese Inhalte können als Ausgangspunkt für fächerübergreifende Projekte dienen, oder man geht von einem bestimmten Fach aus und sucht passende Inhalte dazu. Diese Strategie eignet sich auch gut, um erste Gespräche mit Kolleg:innen über eine mögliche Zusammenarbeit und fächerübergreifenden Unterricht zu führen.

Das erste Beispiel, Lernaktivität 9 (Abbildung 4), untersucht verschiedene wissenschaftliche und kulturelle Aspekte im Zusammenhang mit Salz. Das zweite Beispiel, Lernaktivität 1 (Abbildung 5), konzentriert sich auf das Phänomen Farben und natürliche Farbstoffe und verbindet Chemie, Kunst und Nachhaltigkeit. Für alle Aktivitäten können ähnliche Mindmaps erstellt werden.

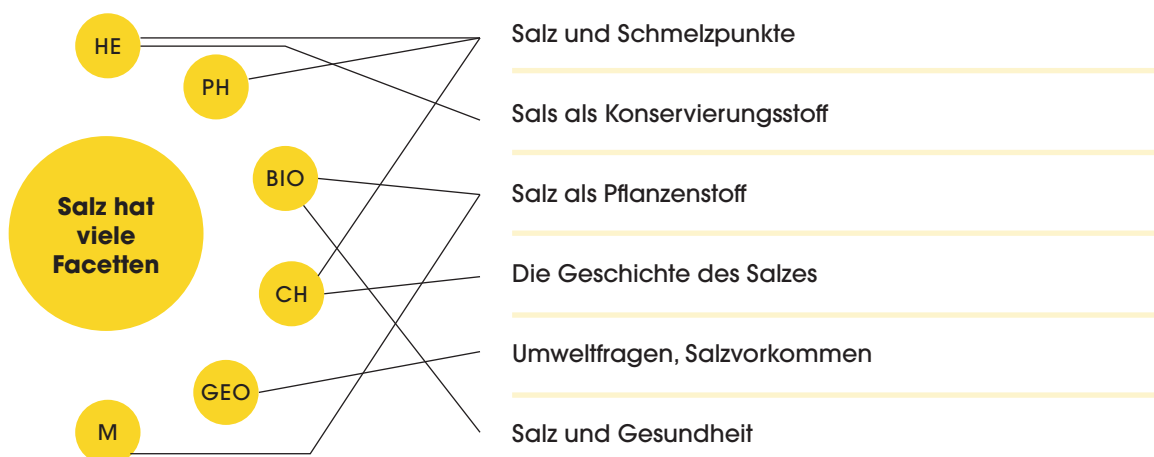


Abbildung 4. Mindmap zur Veranschaulichung interdisziplinärer Ansätze zum Thema Salz aus fach- und inhaltsbezogenen Perspektiven.

HE = Haushalt und Ernährung | PH = Physik | BIO = Biologie | CH = Chemie | GEO = Geographie | M = Mathematik

Diese Aufgabe fördert Nachhaltigkeit, indem Wasser vom Einweichen von Pflanzen zum Färben von Stoffen verwendet wird. Die Schüler:innen erkunden Ernährung, nachhaltige Lebensmittelpraktiken und natürliche Farbstoffe, während sie chemische und biologische Prozesse kennenlernen. Dabei werden Kreativität, Problemlösekompetenz und interdisziplinäres Lernen gefördert, indem Wissenschaft, Nachhaltigkeit und praktische Fertigkeiten miteinander verbunden werden.

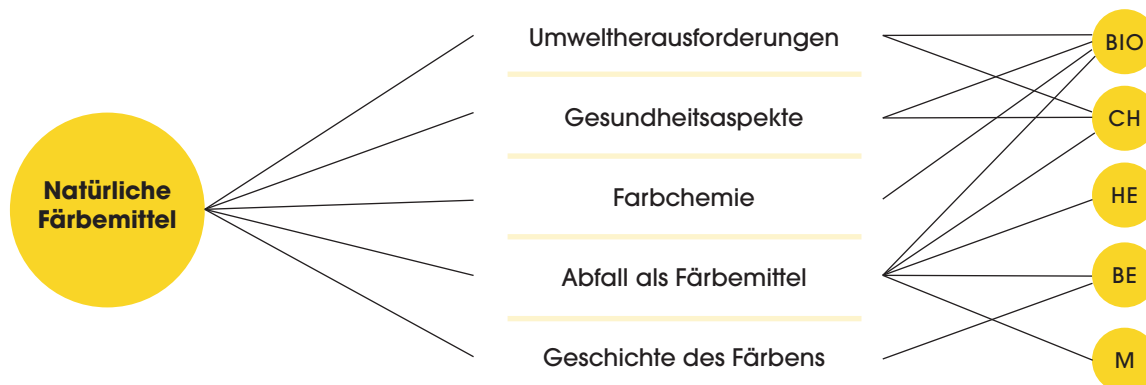


Abbildung 5. Mindmap zur Veranschaulichung interdisziplinärer Ansätze zum Thema Naturfarben aus fach- und inhaltsbezogenen Perspektiven.

BIO = Biologie | CH = Chemie | HE = Haushalt und Ernährung | M = Mathematik | BE = Bildnerische Erziehung

4.2 Nachhaltigkeitsorientierte Kombinationen

Nachhaltigkeit ist ein durchgängiges Prinzip in allen Lernaktivitäten dieses Handbuchs. Es wurde darauf geachtet, dass ökologische, wirtschaftliche, soziale und kulturelle Dimensionen einbezogen werden. Aktivitäten können so kombiniert werden, dass ein bestimmter Aspekt vertieft oder mehrere Aspekte gleichzeitig behandelt werden. Viele Aktivitäten decken ohnehin mehrere Dimensionen ab.

ÖKOLOGISCHE NACHHALTIGKEIT

bezieht sich auf den sorgfältigen Umgang mit natürlichen Ressourcen. Ziel ist die langfristige Erhaltung der Gesundheit und Vielfalt von Ökosystemen, um negative Auswirkungen auf die Umwelt zu verringern.

WIRTSCHAFTLICHE NACHHALTIGKEIT

umfasst Praktiken, die ein langfristiges, wirtschaftliches Wachsen ermöglichen, ohne soziale, ökologische oder kulturelle Aspekte zu vernachlässigen. Ressourcen sollten effizient und verantwortungsvoll genutzt werden.

SOZIALE NACHHALTIGKEIT

bedeutet eine gerechte und unterstützende Gemeinschaft zu fördern, in der die Bedürfnisse aller ernst genommen werden, das soziale Miteinander gestärkt wird, und Ungleichheiten abgebaut werden.

KULTURELLE NACHHALTIGKEIT

umfasst den Erhalt kultureller Vielfalt, Traditionen und Ausdrucksformen. Gleichzeitig wird der Austausch zwischen Kulturen gefördert, um Verständnis und Weiterentwicklung zu ermöglichen.

AKTIVITÄTEN UND NACHHALTIGKEIT

Die Lernaktivitäten in diesem Handbuch drehen sich um die verschiedenen Aspekte von Nachhaltigkeit. Nachhaltigkeit kann besonders gut behandelt werden, wenn man gewisse Perspektiven durch Lernaktivitäten betrachtet, die miteinander zusammenhängen und verschiedene Nachhaltigkeitsperspektiven kombinieren.



Abbildung 6. Lernaktivitäten und ihre Verbindungen zu verschiedenen Dimensionen der Nachhaltigkeit.

4.3 Thematische Kombinationen

Die Aktivitäten in diesem Handbuch lassen sich in fünf beispielhafte Themenbereiche einteilen. Manche dieser Bereiche sind inhaltlich stärker auf Fachwissen ausgerichtet (1 bis 3), andere beziehen sich stärker auf Arbeitsweisen (4 und 5). Die verschiedenen Aktivitäten wurden von uns so gestaltet, dass sie sich miteinander thematisch kombinieren lassen. Die Aktivitäten und Inhalte sind als Anregung gedacht und viele weitere Kombinationen sind möglich, je nach Lehrplan und Interesse.

1. WISSENSCHAFTLICHE ZUGÄNGE ZU LEBENSMITTELN UND KOCHEN

Hier wird das Fach Ernährung und Haushalt mit naturwissenschaftlichen Inhalten verbunden. Die Küche wird zum Lernlabor. Alltägliche Kochprozesse helfen Schüler:innen, chemische und physikalische Vorgänge besser zu verstehen.



- Proteindenaturierung in Lachs (Aktivität 20).
- Emulgierung und Phasentrennung bei der Butterherstellung (Aktivität 4).
- Enzymaktivität mit frischer Ananas und Gelatine (Aktivität 3).
- Einfluss von Salz auf Siedepunkte und Gefrierpunkte (Aktivität 9).

Abbildung 7. Schlagobers wird zu Butter geschlagen, um die Emulsion und Phasentrennung der Aktivität 4 zu zeigen.

2. KULTURELLE WURZELN UND IDENTITÄT IN ESSGEWOHNHEITEN

Ermutigen Sie Schüler:innen, durch Aktivitäten rund um das Thema Essen, wie Kochen und Basteln, über ihre kulturellen Wurzeln nachzudenken, und bieten Sie ihnen Gelegenheiten, ihre persönliche Identität und Tradition zu entdecken. Das stärkt die Auseinandersetzung mit Herkunft und Identität.

- Sushi-Bowls helfen Schüler:innen, Aromen und die japanische Esskultur zu verstehen (Aktivität 7).
- Keksrezepte als Verbindung zwischen kultureller Identität, Familie und Geschichte (Aktivität 11).
- Schokolade und Kakao: vom lokalen Genuss zu globalem Handel und fairer Produktion (Aktivität 19).

3. DESIGN, ÄSTHETIK UND KREATIVER AUSDRUCK

Unterstützen Sie Ihre Schüler:innen dabei, gestalterisches Denken zu entwickeln und herauszufinden, wie Essen und Wissenschaft kreative und ausdrucksstarke Medien sein können. Verbinden Sie künstlerische und ästhetische Dimensionen mit der Zubereitung von Speisen und dem Umgang mit Materialien.

- Visuelle Gestaltung von Sushi-Bowls, 3D-Modellierung und Verpackungsdesign (Aktivitäten 4, 7, 13).
- Salz- und Knetmasse als Verbindung von Chemie und Formgestaltung (Abbildung 8) (Aktivität 2).
- pH-Indikatoren mit Rotkraut und Färben mit Naturmaterialien verbinden Chemie und Kunst (Aktivität 15).



Abbildung 8. Die Lernaufgabe mit Salzteig und Knete verbindet Chemie und Design.

4. ANALYTISCHES ARBEITEN: MESSEN UND AUSWERTEN

Hier steht das Sammeln, Auswerten und Vergleichen von Daten im Vordergrund, eingebettet in praktische Situationen. Zeigen Sie dabei wissenschaftliche und analytische Ansätze in praktischem Kontext.



- Müll wiegen, Verpackungen zählen, Diagramme erstellen (Aktivität 17).
- Butterherstellung: Zeit und Temperatur vergleichen (Aktivität 4).
- Rezepte skalieren, Backtriebmittelwirkungen untersuchen (Aktivität 11).
- Wärmekarten in der Küche mit Temperatursensoren erstellen (Aktivität 18).

Abbildung 9. Die Temperatur von Objekten oder Vorgängen in der Küche wird gemessen, um Thermodynamik zu veranschaulichen.

5. PROBLEMLÖSENDES ARBEITEN UND FORSCHENDES LERNEN

Diese Aktivitäten fördern kritisches Denken und aktives Ausprobieren. Schüler:innen stellen Fragen, testen Vermutungen und reflektieren die Ergebnisse.

- Essig in Textilpflege, Kochen und Putzen als Zugang zu Säure und Nachhaltigkeit (Aktivität 14).
- „Glutenlabor“: verschiedene Mehlsorten und Dehnbarkeit von Teigen (Aktivität 12).
- „Geheimreiniger“: pH-Skalen mit Rotkrautsaft entwickeln (Aktivität 15).
- Gelatine und Enzyme: Gelierprozesse mit Fehlversuchen begreifen (Aktivität 3).



Abbildung 10. Beim Glutenlabor (Aktivität 12) geht es um forschendes Lernen beim Brotbacken mit verschiedenen Mehlsorten.

Zusammenarbeit zwischen Hauswirtschaft und MINKT

5.1 Klein anfangen, dann ausweiten

Um Ernährung und Haushalt mit MINKT zu verbinden, muss nicht gleich der gesamte Unterricht umgestellt werden. Es reicht, mit einem kleinen Schritt zu beginnen und dann nach und nach weiterzugehen. Eine Zusammenarbeit mit anderen Lehrer:innen kann dabei helfen, passende Fragen zu finden, Lehrpläne aufeinander abzustimmen und die Perspektiven aller Beteiligten einzubeziehen. Natürlich braucht gemeinsames Planen und Unterrichten auch Zeit, aber mit gegenseitiger Unterstützung und klarer Kommunikation kann es gelingen.

Zur Unterstützung schlagen wir folgende Schritte vor:



Finden Sie Kolleg:innen mit Interesse an fächerübergreifender Zusammenarbeit. Anfangs kann ein gemeinsames Gespräch stehen: Was bedeutet für uns fächerübergreifender Unterricht? Warum möchten wir zusammenarbeiten? Was ist in unseren Fächern üblich und was erleben unsere Schülerinnen und Schüler dabei? Klären Sie, was Interdisziplinarität für Sie bedeutet, was Sie motiviert. Tipp: Der Abschnitt „Vorteile der Verbindung von Ernährung und Haushalt und MINKT“ kann helfen, gemeinsame Ziele zu klären.



Wählen Sie eine Aktivität aus dem Handbuch und lassen Sie sich davon inspirieren. Überlegen Sie, wie sie zu den Fächern passen könnte. Legen Sie Lernziele für die Schüler:innen und auch eigene Lernziele als Lehrpersonen fest. Reden Sie vorab über Bewertung und Rückmeldung. Vereinbaren Sie im Voraus, wie Sie die Leistungsfeststellung durchführen werden und behalten Sie im Hinterkopf: oft ist die Bewertung des Prozesses relevanter als die des Ergebnisses.



Passen Sie die Aktivität an die Gruppe, das Alter und den Kontext an. Lokale Gegebenheiten sollten mitgedacht werden, wenn zum Beispiel die benötigten Zutaten einfach zu bekommen sind. Es ist auch möglich, nur einen Teil der Aktivität durchzuführen und sie später zu erweitern.



Planen Sie die praktischen Aspekte und teilen Sie die Verantwortlichkeiten auf. Wer übernimmt was, wann, wo und wie? Auch wenn kein Team-Teaching möglich ist, kann man sich gegenseitig unterstützen. Etwa durch Begriffserklärungen oder Hinweise zur Sicherheit. Denken Sie dabei auch an mögliche vorgegebene Vorschriften, z. B. zum Brandschutz oder zur Lebensmittelsicherheit.



Probieren Sie die Aktivität im Unterricht aus. Reflektieren Sie nach der Unterrichtsstunde über das Ergebnis. Denken Sie daran, dass es selten beim ersten Mal perfekt läuft und geben Sie sich Raum zum Lernen und Wachsen. Reflektieren Sie: Was ist gut gelaufen? Was kann verbessert werden? Auch das Feedback der Schüler:innen kann dabei helfen.

Teilen Sie Ihre Erfahrungen mit Kolleg:innen. Es lohnt sich, gelungene Ideen oder auch Herausforderungen weiterzugeben. Der Austausch im Kollegium stärkt die Zusammenarbeit und macht Mut, Neues auszuprobieren.

5.2 Makerspace als Lernumgebung

Lernen durch Tun steht im Zentrum der Verbindung von Ernährung und Haushalt mit MINKT. Dafür eignen sich sogenannte Makerspaces: Lernräume, in denen Schülerinnen und Schüler Dinge herstellen, untersuchen, verändern und dabei auch ihre Ideen weiterentwickeln. Der Schwerpunkt liegt auf dem Prozess, dem Experimentieren und der Kreativität und nicht auf einem perfekten Endergebnis. Ausprobieren, Denken, Gestalten ist das, was relevant ist. Diese offene Form des Lernens passt gut zu fächerübergreifendem und forschendem Arbeiten und Lernen.

Ein Makerspace kann überall entstehen, je nach Bedarf und Rahmenbedingungen. Auch ein provisorischer Ort oder ein Ausflug ins Freie wie beispielsweise in den Wald kann zu einem Makerspace werden. Wenn im Wald aus Naturmaterialien etwas gebaut wird, entsteht ein Raum zum Lernen über Ressourcen und Umwelt. Auch ein Unterrichtsraum für Ernährung und Haushalt oder ein Labor kann so genutzt werden, zum Beispiel beim Testen von Kochmethoden, beim Konservieren von Lebensmitteln oder beim Beobachten chemischer Reaktionen.



Abbildung 11. Jede Lernumgebung kann zu einem Makerspace werden.

Die in einem Makerspace verwendeten Werkzeuge und Geräte variieren und reichen von Hightech-Werkzeugen wie 3D-Druckern bis hin zu einfachen Alltagsgegenständen wie Töpfen, Pfannen, Papier und Stiften. Wichtig ist, dass unterschiedliche Arbeitsweisen unterstützt werden, Schüler:innen sollten Zugang zu verschiedenen Arten von Werkzeugen haben. Dabei müssen immer die Sicherheits- und Hygieneregeln der Schule beachtet werden. Lehrpersonen sind dabei für klare Abläufe und dafür, dass alle sicher und respektvoll arbeiten können, verantwortlich.

Abbildung 12 (page 20). Eine Schulküche wird zum Makerspace.



TEIL 2

LERNAKTIVITÄTEN

Auf der nächsten Seite gibt es einen Überblick über die Lernaktivitäten, die vorgesehenen Altersgruppen, Unterrichtsfächer und Nachhaltigkeitsdimensionen.

Alle Lernaktivitäten in diesem Handbuch folgen einer einheitlichen Struktur. Die Idee dahinter ist, dass sie leicht auf Ihre Bedürfnisse adaptierbar und dadurch im Unterricht einsetzbar sind und an Ihren persönlichen kulturellen Kontext angepasst werden können, damit sie aktive, selbstgesteuerte Lernprozesse gut fördern. Beim Beurteilen empfehlen wir, den Schwerpunkt auf den Lernweg und die Reflexion der Schüler:innen statt auf das fertige Ergebnis zu legen.

Schulfächer
der nachfolgenden Übersichtstabelle

- WE Werken
- BE..... Bildnerische Erziehung
- BIO..... Biologie
- CH Chemie
- GEO Geographie
- GPB Geschichte und
politische Bildung
- EH Ernährung und Haushalt
- I Informatik
- M Mathematik
- PH..... Physik
- SEL Soziales Lernen

Nachhaltigkeitsdimensionen,
so wie in der der nachfolgenden Übersichtstabelle

- UMW Umweltnachhaltigkeit
- ÖKO Ökonomische Nachhaltigkeit
- SOZ Soziale Nachhaltigkeit
- KULT Kulturelle Nachhaltigkeit

AKTIVITÄT	ALTER	Schulfächer											Nachhaltigkeitsdimensionen				SEITE
		WE	BE	BIO	CH	GEO	GPB	EH	I	M	PH	SEL	UMW	ÖKO	SOZ	KULT	
1 ReColour: Essensreste werden zu Kunst	jedes Alter	●		●	●				●				●	●	●	●	26
2 Knete und Salzteig	6-9		●		●				●		●		●	●			32
3 Wackelpudding mit Ananas	6-16			●					●		●				●	●	36
4 Shake It Till You Make It: Das Butterexperiment	9-16		●						●		●	●	●			●	40
5 Flour Power – die Kraft des Mehls	10-12		●		●		●	●		●			●			●	44
6 Das Baked Alaska-Geheimnis	10-14		●		●	●	●	●			●		●		●		48
7 Grundgeschmäcker und Sushibowls	10-15		●	●	●	●			●		●		●			●	52
8 Die Kraft der Sonne: Erneuerbare Energie in der Küche	10-18					●			●		●	●	●				56
9 Salz und Wasser im Zusammenspiel	10-18		●	●	●	●	●	●		●			●	●			64
10 Kreatives Gestalten mit natürlichen Pflanzenstoffen	10-18		●	●	●		●	●		●			●	●		●	70
11 Kekse knacken	12-15				●				●		●					●	74
12 Glutenlabor	12-15		●	●	●	●			●				●				78
13 Mach STEAMy Keksausstecher	12-18		●		●				●	●	●	●	●	●			82
14 Essigwunder	13-15			●	●				●				●	●			86
15 Geheimnisvolle Reiniger: Rotkraut als pH Indikator	13-15		●		●				●				●	●			92
16 Mehr als ein Sandwich?	13-15			●					●	●			●				96
17 Abfall am Teller	13-15		●		●				●		●		●	●			100
18 Küchenthermodynamik	14-16			●					●		●	●		●			104
19 Chocolate Uncovered: Erkunden und Gestalten	14-16		●	●	●				●				●	●	●		108
20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein	14-16			●	●	●	●	●								●	112

Die wichtigsten Elemente jeder Aktivität werden nachfolgend zusammengefasst. Die Überschriften sind wie jene in den tatsächlichen Lernaktivitäten aufgebaut und die Inhalte beschrieben.

Schulfächer

Jede Aktivität verbindet Ernährung und Haushalt mit mindestens einem MINKT-Fach.

Zentrale Themen

Hier werden 3–5 Schlüsselkonzepte genannt. Diese können als Stichwörter für Ihre Suche nach Aktivitäten dienen.

Titel und Kurzbeschreibung

Die Aktivität wird kurz erklärt, damit schnell erkennbar ist, worum es geht.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Dieser Abschnitt beschreibt die Kernbotschaft oder das beabsichtigte Lernergebnis der Aktivität. Hier wird als Merksatz für die Lehrperson überblicksweise zusammengefasst, was bei dieser Aktivität im Mittelpunkt steht.

Bevor Sie beginnen, beachten Sie bitte Folgendes:

EMPFOHLENES ALTER

Die empfohlene Altersgruppe, sie sollte allerdings auf die Bedürfnisse ihrer Schüler:innen angepasst sein und bedarf möglicherweise einer Adaptierung.

VORKENNTNISSE

Allgemeine Kenntnisse oder Fertigkeiten, die hilfreich sind.

ZEITAUFWAND

Eine Unterrichtseinheit ist mit ca. 45–60 Minuten vorgesehen, kann aber je nach Bedarf gekürzt oder verlängert werden.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Es muss auf Sicherheitsaspekte wie z. B. Feuerlöscher, Erste-Hilfe-Material, Küchen- und Gerätesicherheit geachtet werden. Auch soziale Regeln wie Rücksichtnahme und ruhiges Arbeiten sind wichtig. Achten Sie z. B. auf das Vorhandensein von Feuerlöschern und Erste-Hilfe-Artikeln, Vorschriften zur Lebensmittelsicherheit, Verbrennungsgefahr beim Kochen und andere Sicherheitsaspekte.

VORBEREITUNG

Was muss vor der Durchführung vorbereitet oder an Materialien bereitgestellt werden?



Ziel

In diesem Abschnitt werden die Lernziele beschrieben und mit dem Inhalt der Aktivität verknüpft. Nach dem Lesen dieses Abschnitts sollten Sie ein klares Bild über den Zweck der Aktivität und die praktische Umsetzung haben.

Überblick für Lehrer:innen

Dieser Bereich enthält Vorschläge, welche zu Vorbereitungen im Vorfeld oder während der Aktivität von Lehrpersonen übernommen werden sollten.

Übung für Schüler:innen

Hier finden Sie Anweisungen zur Durchführung aus Sicht der Schüler:innen. Diese Anweisungen richten sich in erster Linie an die Schüler:innen. Im Fokus steht das aktive Arbeiten: ausprobieren, beobachten, reflektieren und gestalten.

Je nach Charakter der Aktivität wird von Workshop, Experiment oder Lektion gesprochen: Der Begriff „Unterricht“ bzw. „Einheit“ sowie auch die Begriffe „Workshop“ und „Experiment“ werden verwendet.

Experiment: Forschen, untersuchen, analysieren

Workshop: gemeinsames Arbeiten mit mehr Raum für Austausch und Reflexion

Erweiterungen und Anpassungen

Hier finden Sie ergänzende Ideen zur Erweiterung oder Modifizierung der Aktivitäten. Auch Vorschläge zur Kombination mit anderen Aktivitäten werden an dieser Stelle beschrieben (siehe auch Kapitel 4.2). Manche Aktivitäten verlinken auf zusätzliche Informationen auf der Projektwebseite (<https://www.tlu.ee/en/steam>).

Links und Verbindungen zu anderen Aufgaben sind ebenfalls hier aufgeführt, zusammen mit kurzen Erläuterungen, auf welche Art Verbindungen entstehen können.

ReColour: Essensreste werden zu Kunst

Diese Lernaktivität fördert den bewussten Umgang mit Ressourcen, indem das Einweichwasser von schwarzen Bohnen zum Färben von Stoffen verwendet wird. Dabei lernen Schüler:innen, wie scheinbar nutzlose Küchenabfälle sinnvoll genutzt werden können. Sie setzen sich mit Naturfarben auseinander und gewinnen Einblicke in chemische und biologische Prozesse. Gleichzeitig werden kreative Gestaltung und praktisches Arbeiten miteinander verbunden. Damit können die vier K's (Kritisches Denken, Kreativität, Kollaboration und Kommunikation) sowie Medienkompetenz und wissenschaftliches Denken geübt werden.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

In alltäglichen Materialien steckt oft mehr, als man denkt. Lebensmittelreste, die sonst entsorgt würden, können wiederverwendet werden – das reduziert Abfall und fördert ein umweltbewusstes Denken.

EMPFOHLENES ALTER

Ab Sekundarstufe 1, alle Schulstufen möglich.

VORKENNTNISSE

Keine erforderlich.

ZEITAUFWAND

Ca. 4–5 Unterrichtseinheiten, davon Zwei für EH, zwei für BE, eine NW-Einheit zur theoretischen Vertiefung und um die Basishintergründe zu erklären.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Raum mit Waschbecken (z. B. Schulküche, Werkraum, Chemiesaal).

VORBEREITUNG

- 1) Ca. 0,5 kg schwarze Bohnen in 2 l sauberes Wasser einlegen
- 2) Mind. 12–24 Stunden kühl stehen lassen, damit die Pigmente im Wasser gelöst werden
- 3) Danach: Bohnen abseihen, Wasser zum Färben verwenden – Bohnen können verkocht werden

QUELLENHINWEIS

Burland, Madeleine Gray (2020): *Chemistry in Art: The Science of Dye*. Honors Projects Nr. 493.
<https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/493>



Ziel

Die Aktivität verbindet Naturwissenschaften (Chemie und Biologie), Bildnerische Erziehung (Kreativität und Gestaltung) und Ernährung und Haushalt (Nachhaltigkeit und sorgfältiger Umgang mit Ressourcen). Schüler:innen lernen, wie pflanzliche Farbstoffe aus Lebensmittelresten gewonnen werden können und wie diese auf verschiedene Materialien wirken. Dabei wird sowohl kreativ als auch forschend gearbeitet. Die Verbindung von Alltagsbezug, Gestaltung und naturwissenschaftlicher Beobachtung macht die Aktivität besonders vielseitig.

Nach der Durchführung dieser Lernaktivität können Schüler:innen:

- mit pflanzlichen Farbstoffen experimentieren (z. B. mit dem Einweichwasser von Bohnen), verschiedene Farbtintensitäten vergleichen und einfache Techniken zur Stofffärbung entwickeln (Bildnerische Erziehung).
- Bohnen als Eiweißquelle beschreiben, die Bedeutung des Einweichens erklären und ihre Rolle in einer ressourcenschonenden, pflanzenbasierten Küche einschätzen (z. B. im Zusammenhang mit Gerichten wie Chili oder Tacos) (Ernährung und Haushalt).
- chemische Prozesse beim Einweichen und Kochen untersuchen, Veränderungen von Nährstoffen beschreiben und die Wirkung natürlicher Farbstoffe auf unterschiedliche Materialien analysieren (Naturwissenschaften).

Überblick für Lehrer:innen

Diese Lernaktivität besteht aus drei Teilen (A, B und C), die flexibel gemischt nacheinander oder unabhängig voneinander durchgeführt werden können.

Teil A: Die Schüler:innen färben Stoffe mit dem Einweichwasser der Bohnen. Dabei treffen sie eigene Entscheidungen, probieren verschiedene Stoffarten, Farben und eventuell auch Beizen aus (z. B. Essig, Alaun). Es können auch Muster gestaltet werden, z. B. durch Abbinden oder Falten der Stoffe.

Teil B: Die vorab eingeweichten Bohnen werden in einem einfachen Gericht verarbeitet, z. B. Chili oder Tacos. So kann der Bezug zwischen praktischer Küchennutzung, Nährwert und nachhaltiger Ernährung aufgegriffen werden.

Teil C: Es wird der naturwissenschaftliche Hintergrund erklärt. Die Färbung mit Bohnenwasser bietet einen praktischen Zugang zu Themen wie chemische Bindung, pH-Wert, Pigmentverhalten und Pflanzeninhaltsstoffe. Dieser Teil eignet sich gut als Einstieg oder als Abschluss der Aktivität.

- **Chemische Eigenschaften:** Farbstoffe im Bohnenwasser (z. B. Anthocyane) binden durch chemische Prozesse an die Fasern. Beizen (wie Alaun oder Essig) verändern den pH-Wert und beeinflussen dadurch Farbaufnahme und Farbton.
- **Biologische Verbindungen:** In Pflanzen enthaltene sekundäre Inhaltsstoffe (z. B. Tannine, Anthocyane) erzeugen Farben. Das bietet einen Anknüpfungspunkt an die Pflanzenbiologie und die Funktion solcher Stoffe in der Natur.
- **Umweltwissenschaften:** Die Wiederverwendung von Einweichwasser zeigt im Sinn einer zirkulären, nachhaltigen Praxis., wie im Alltag Ressourcen geschont und Kreisläufe gedacht werden können,

Fragen und Entdecken: Die Aktivität regt zum eigenständigen Fragenstellen und Ausprobieren an. Typische Fragestellungen von Schüler:innen können sein:

- Wie wirkt sich der pH-Wert auf die Farbe aus?
- Welche Faktoren verändern die Farbtintensität?
- Färben andere Bohnensorten anders?
- Lassen sich auch andere Pflanzenreste als Farbstoffquelle verwenden?

Wissenschaftliches Arbeiten: Schüler:innen beobachten den Ablauf, formulieren Vermutungen, analysieren die Ergebnisse und üben so kritisches Denken und naturwissenschaftliches Arbeiten.

Reflexion: Nach der Durchführung wird gemeinsam überlegt, was gut funktioniert hat, was nicht, und warum. So wird der Zusammenhang zwischen Theorie und Praxis gestärkt.

Übung für Schüler:innen

TEIL A - FÄRBN

1. Farbe vorbereiten

- Die Bohnen werden aus dem Wasser genommen. Das Einweichwasser kann jetzt zum Färben verwendet werden.
- Die Bohnen können im Kühlschrank aufbewahrt werden, wenn sie in derselben Woche (Teil B – Ernährung und Haushalt) weiterverwendet werden. Alternativ können sie auch eingefroren werden.

2. Färben

- **Schritt 1 Färben:** Der Stoff wird in die Flüssigkeit gelegt (max. 100 g Stoff auf 2 l Flüssigkeit) und möglichst lange eingeweicht, mindestens jedoch 10–20 Minuten. Die Farbe wirkt sofort, aber mit längerer Einwirkzeit wird sie intensiver.

- **Schritt 2 Auswaschen:** Nach dem Färben wird der Stoff per Hand mit Seifenwasser ausgewaschen, um überschüssige Farbstoffe zu entfernen. Danach zum Trocknen aufhängen.

Naturfarben wirken am besten auf pflanzlichen oder tierischen Fasern wie Baumwolle, Leinen, Wolle oder Seide.

Sie sind weniger farbecht als synthetische Farben. Wird beim letzten Spülgang etwas Essig ins Wasser gegeben, kann das die Farbe besser an den Fasern binden und haltbarer machen. Gefärbte Stoffe sollten vorsichtig in kaltem Wasser und mit mildem Waschmittel gewaschen werden. Auch ohne Fixierung bleibt ein Großteil der Farbe erhalten. Trotzdem empfehlen wir, sie vorsichtshalber getrennt von anderer Wäsche zu waschen.

TEIL B - ERNÄHRUNG UND HAUSHALT

Die eingeweichten Bohnen werden zum Kochen einer einfachen Mahlzeit verwendet (z. B. Tacos oder Chili con/sin Carne).

TEIL C - WISSENSCHAFT HINTER DEN PIGMENTEN

Gemeinsam wird über folgende Fragen reflektiert:

- Wie beeinflusst der pH-Wert die Farbe des Stoffes?
- Welche Faktoren verändern die Farbintensität?
- Ergeben verschiedene Bohnensorten unterschiedliche Farben?
- Können auch andere pflanzliche Materialien, Reste oder Lebensmittel zum Färben verwendet werden?

Erweiterungen und Anpassungen

- Schüler:innen können mit verschiedenen Ausgangsmaterialien und Stoffarten experimentieren, um herauszufinden, wie sich das Ergebnis verändert. Dadurch werden kreatives Denken und Problemlösekompetenz gefördert.
- Unterschiedliche Materialien erzeugen unterschiedliche Farbtöne.
- Schwarze Bohnen färben meist bläulich, andere Bohnensorten ergeben wärmere Töne.
- Avocadokerne erzeugen ein Rosa, Heidelbeeren ein Violett, Granatapfelkerne, Zwiebelschalen (Gelb) oder Kaffee (Braun) eignen sich ebenfalls. Auch Garn kann damit gefärbt und anschließend zum Stricken verwendet werden.
- Ein Teelöffel Essig oder Natron kann zur Färbeflüssigkeit gegeben werden – so kann beobachtet werden, wie sich die Farbe durch chemische Reaktionen verändert.
- Stoffe können vor dem Färben gefaltet, verdreht oder abgebunden werden, um Muster zu erzeugen (z. B. Batik-Effekte).

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 10 Kreatives Gestalten mit natürlichen Pflanzenstoffen: Schüler:innen können sich in die Gewinnung und Anwendung pflanzlicher Farbstoffe in Kunst und Lebensmitteln vertiefen.

Ernährung und Haushalt,
Chemie,
Bildnerische Erziehung,
Mathematik

Chemische Reaktionen,
Farbtheorie und Gestaltungsprinzipien in der Kunst,
Umweltwirkungen von Materialien und
biologisch abbaubare Materialien

2 Knete und Salzteig

In dieser Übung geht es um die spielerische Herstellung von buntem und nachhaltigem Knetmasse und Salzteig. Dabei sollen Verbindungen zwischen Materialien, Chemie und Farben sowie Texturen entdeckt werden. Schüler:innen lernen umweltfreundliche Alternativen zu Produkten kennen, die sie sonst kaufen würden. Durch die Verwendung von natürlichen, biologisch abbaubaren oder lebensmittelechten Zutaten lernen Schüler:innen, wie die Umwelt geschont und Abfall vermieden werden kann. Das soll zu reflektivem Konsumverhalten beitragen.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Lernen und Austesten, wie Zutaten miteinander reagieren und dabei unterschiedliche Texturen entstehen, Verstehen von chemischen Reaktionen im Alltag, Wertschätzung nachhaltiger Materialien und kreatives Gestalten durch Ausprobieren.

EMPFOHLENES ALTER

Primarstufe (ca. 6–9 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundverständnis von sicherem Arbeiten (z. B. nichts in den Mund nehmen), Wissen über Primär- und Sekundärfarben sowie Vertrautheit mit einfachen Maßeinheiten (Teelöffel, Tassen, Gramm).

ZEITAUFWAND

Zwei Unterrichtseinheiten (Entwerfen und Verfeinern der Ergebnisse) oder ein mehrteiliges Projekt (Gestaltung thematischer Kunstwerke).

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Klassenraum, Küche oder Labor. Zugang zu fließendem Wasser erforderlich.

VORBEREITUNG

Materialien für die Herstellung des Teigs sowie Messwerkzeuge bereitstellen.



Ziel

In dieser Übung werden Kunst und Naturwissenschaft durch die Herstellung von Dekoobjekten verbunden. Schüler:innen experimentieren mit Mischverhältnissen und Materialien sowie deren Wechselwirkung, auszutesten, welche Verhältnisse zu welchen Texturen führen. Durch den Vergleich der Zutaten im Experiment und den Kosten von vergleichbaren zu kaufenden Produkten wird eine Reflexion über Nachhaltigkeit angeregt.

Durch die Verwendung von natürlichen, biologisch abbaubaren oder lebensmittelechten Zutaten entwickeln Schüler:innen außerdem ein Bewusstsein für Materialrecycling und umweltfreundliche Alternativen in Kunst und Naturwissenschaft.

Überblick für Lehrer:innen

Schüler:innen testen verschiedene Rezepte für Salzteig und Knetmasse aus, um Zutaten und Eigenschaften zu vergleichen und beobachten chemische Reaktionen im Alltag.

BEISPIELREZEPTE

Rezept für Salzteig

2 Tassen Mehl
1 Tasse Wasser
1 Tasse Salz

- Zutaten gut vermischen und zu einem Teig verkneten.
- Den Teig ausrollen und beliebige Formen ausstechen.
- Bei 100 °C etwa 1 Stunde backen, dann die Formen wenden und nochmals 1 Stunde backen.
- Anschließend das Backrohr ausschalten und die Salzteigformen mit der Restwärme fertig trocknen lassen.
- Nach dem Auskühlen mit Naturfarben bemalen.

Rezept für Knetmasse

2 Tassen Mehl
1 Tasse Salz
1 Tasse heißes Wasser (bei Bedarf etwas mehr)
1 Esslöffel Öl
1 Esslöffel Backpulver
Lebensmittelfarbe oder natürliche Farbstoffe (z. B. Rote Rübe, Kurkuma)

- Alle Zutaten gut vermischen und viel kneten, bis eine weiche, formbare Masse entsteht.

Übung für Schüler:innen

- 1) Überlegt, ob ihr Salzteig oder Knetmasse herstellen möchtet und wählt das Rezept aus.
- 2) Macht euch mit grundlegenden Maßen vertraut (Teelöffel, Tassen, Gramm) und verwendet geeignete Messwerkzeuge.
- 3) Sprecht über das Abmessen und die Mischungsverhältnisse, die zur Menge des Teigs passen.
- 4) Bereitet den Teig zu.
- 5) Beobachtet und fühlt Elastizität, Textur und Haltbarkeit.
- 6) Bastelt künstlerische oder sinnvolle Objekte (z. B. Dekorationen, Schmuck, Schlüsselanhänger).
- 7) Redet darüber, wie Umweltfreundlich verschiedene Materialien und Herstellung sind (z. B. Inhaltsstoffe von gekaufter Knetmasse) und warum selbstgemachte Knetmasse umweltfreundlicher und nachhaltiger sein kann.

Erweiterungen und Anpassungen

- Die Kreativität von Schüler:innen wird durch das Nutzen von natürlichen Pigmenten zum Färben gefördert. Die Übung wird dadurch besonders künstlerisch.
- Anlassbezogene Projekte wie z. B. Dekorationen für Feste, Tierfiguren oder unterschiedliche kulturelle Feiertagsbräuche (z. B. Ostern, Weihnachten, Geburtstage) können der Übung einen besonderen Sinn geben.
- Durch Experimentieren mit natürlichen und umweltfreundlichen Materialien können Alternativen kennengelernt und bewusste Entscheidungen wie beim Kauf von Dekorationen oder Knetmasse geübt werden.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 10 Kreatives Gestalten mit natürlichen Pflanzenstoffen: Diese Übung motiviert Schüler:innen zur Erweiterung ihres Wissens zu Pigmentierung und natürlichen Farbstoffen, nachhaltigen Materialien, pflanzlichen Pigmenten und umweltfreundlicher Kunst.



Abbildungen 13 und 14. Basteln von Objekten mit Salzteig oder Knete.

3 Wackelpudding mit Ananas

In dieser Aktivität lernen Schüler:innen, dass in manchen Früchten Enzyme enthalten sind, wie zum Beispiel Bromelain in Ananas. Dieses Enzym kann bestimmte Eiweiße abbauen, etwa Gelatine. Außerdem wird gezeigt, dass beim Einkochen durch Hitzeeinwirkung Enzyme zerstört werden und wie das Haltbarmachen durch Konservierung funktioniert. Schüler:innen lernen, Mengen anzupassen und ein eigenes Rezept für Wackelpudding zu entwickeln.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Alle lebenden Organismen enthalten Eiweiße, manche davon sind Enzyme. Wird eine bestimmte Temperatur überschritten, verändern sich die Eiweiße (Denaturierung) und verlieren ihre ursprüngliche Funktion. Dadurch werden auch Enzyme unwirksam.

Dieser Effekt wird beim Einkochen genutzt: Durch Erhitzen werden Mikroorganismen und Enzyme zerstört, und das Lebensmittel wird haltbar.

EMPFOHLENES ALTER

Volksschule bis Sekundarstufe I (ca. 6–16 Jahre)

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Küchenhygiene und Lebensmittelzubereitung.

ZEITAUFWAND

1 Unterrichtseinheit für die Zubereitung des Wackelpuddings (plus Kühlzeit).

1–2 Einheiten für die Auswertung und Besprechung (abhängig vom Alter der Gruppe).

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Raum mit Kochmöglichkeit (z. B. Schulküche)

VORBEREITUNG

- 1) Verschiedene Zutaten besorgen (z. B. frische und eingelegte Ananas, Gelatine, Fruchtsäfte)
- 2) Je nach Gruppe überlegen, ob ein eigenes Rezept entwickelt werden soll oder ein fertiges Rezept vorgegeben wird
- 3) Küchenausstattung bereitstellen, wenn kein eigener Küchenraum vorhanden ist



Ziel

Ein grundlegendes Verständnis soll vermittelt werden, dass Enzyme in allen lebenden Organismen vorkommen. Enzyme sind Eiweiße, die biologische Vorgänge auslösen oder beschleunigen. Sie „bringen Dinge in Gang“. Durch Erhitzen können Enzyme zerstört werden. Beim Einkochen wird genau dieser Effekt genutzt: Mikroorganismen und Enzyme werden durch hohe Temperaturen abgetötet, wodurch Lebensmittel haltbar gemacht werden.

Jüngere Schüler:innen lernen beim Zubereiten vom Wackelpudding dieser Übung beispielsweise den Umgang mit Mengen, das Erhitzen von Flüssigkeiten und das genaue Messen. Also grundlegende Kompetenzen aus Ernährung und Haushalt sowie Mathematik.

Ältere Schüler:innen können selbst ein Rezept entwickeln, Mengenverhältnisse berechnen und die benötigte Gelatinemenge auf das vorhandene Flüssigkeitsvolumen abstimmen. Dadurch werden mathematische Kompetenzen auf höherem Niveau eingebunden.

Übung für Schüler:innen

- 1) Das Gelatinepulver nach Packungsanleitung zubereiten. Gemeinsam eine Portionsgröße festlegen und berechnen, wie viel Gelatine und Flüssigkeit für die vorgesehene Anzahl an Portionen benötigt wird.
- 2) Den ausgewählten Saft (z. B. Apfel, Traube, Multivitamin) erhitzen und mit der Gelatine vermischen.
- 3) Die Flüssigkeit etwas abkühlen lassen.
- 4) Zwei Portionen vorbereiten:
 - In eine wird frische Ananas gegeben,
 - in die andere Dosenananas.
- 5) Beides kaltstellen und fest werden lassen.
- 6) Nach einiger Zeit wird deutlich: Der Wackelpudding mit frischer Ananas wird nicht fest, bei der mit Dosenananas aber schon. Beim gemeinsamen Verkosten wird darüber gesprochen, woran das liegt.

Mögliche Diskussionsfragen

- Warum gibt es einen Unterschied zwischen frischer und eingekochter Ananas?
- Was passiert beim Einkochen von Ananas?
- Was sind Eiweiße (Proteine) und was sind Enzyme?
- Was genau ist Gelatine und wie funktioniert sie?
- Warum werden Lebensmittel eingekocht?
- Seit wann macht man das?
- Gibt es andere Methoden, um Lebensmittel haltbar zu machen – außer Metalldosen?

Erweiterungen und Anpassungen

- Wenn sehr heiße Flüssigkeit verwendet wird, kann der Wackelpudding auch mit frischer Ananas fest werden. In diesem Fall wurde das Bromelain, das Enzym in der Ananas, durch die Hitze bereits zerstört. Sollte das bei einer Gruppe passieren, kann gemeinsam darüber gesprochen werden, worin sich deren Vorgehensweise von anderen unterscheidet.
- Für den Versuch mit frischer Ananas reicht eine einzige Portion pro Gruppe oder für die ganze Klasse. Da der Pudding ohnehin nicht fest wird, ist es nicht notwendig, mehrere Portionen davon zu machen. Übrig gebliebene Ananasstücke können einfach gegessen werden.
- Die flüssige Masse kann alternativ nochmals erhitzt und mit zusätzlicher Gelatine versetzt werden, damit sie doch noch fest wird. Warum das dann funktioniert, kann gemeinsam besprochen werden.
- Zur Geschmacksvariation können auch andere frische Früchte verwendet werden, etwa Erdbeeren, Weintrauben oder Bananen. Diese enthalten kein Bromelain, der Wackelpudding wird also wie erwartet fest. So lässt sich zeigen, dass nicht alle Früchte Enzyme enthalten, die Gelatine abbauen.
- Eine weitere Möglichkeit: Eine oder mehrere Gruppen verwenden Agar-Agar statt Gelatine. So kann beobachtet werden, dass Wackelpudding mit frischer Ananas auch in diesem Fall fest wird. Der Unterschied zwischen Agar-Agar und Gelatine kann thematisiert werden.
- Außerdem ist Agar-Agar eine pflanzliche Alternative. Ideal für Schüler:innen, die aus religiösen, ethischen oder gesundheitlichen Gründen keine Gelatine essen möchten.
- Erweiternd kann recherchiert werden, wofür Bromelain sonst noch verwendet wird, wie etwa als Nahrungsergänzungsmittel. Dabei kann hinterfragt werden, ob die versprochenen Wirkungen nachvollziehbar und wissenschaftlich belegt sind.
- Auch das Einkochen als Konservierungsmethode lässt sich aus Nachhaltigkeitssicht betrachten.

- Der Zusammenhang zwischen Hitzebehandlung und Enzymabbau kann genutzt werden, um zu erklären, warum hohes Fieber für den menschlichen Körper gefährlich werden kann.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 6 Das Baked Alaska-Geheimnis: Zur Vertiefung von verschiedenen Formen und Funktionen von Eiweiß in Lebensmitteln.

Aktivität 9 Salz und Wasser im Zusammenspiel: Knüpft an das Thema Haltbarmachung an: Salz als Konservierungsmittel im Vergleich zu Hitze beim Einkochen.



Abbildung 15. Herumexperimentieren mit Gelees aus frischer und aus Dosenananas bzw. Kiwi.

Ernährung und Haushalt,
Mathematik,
Physik,
Bildnerische Erziehung,
Sachunterricht

Geschmack,
sensorisches Wahrnehmen,
Lebensmittelverarbeitung,
Fett,
Kulturgeschichte,
Mengenberechnung

4

Shake It till You Make It: Das Butterexperiment

Diese Aktivität fördert Teamarbeit und regt, ganz im Sinn aktuell wichtiger Kompetenzen, zum Ausprobieren an. Schüler:innen erleben, wie aus Schlagobers oder Sauerrahm durch Schütteln oder Mixen Butter entsteht. Dabei beobachten sie, wie sich Fettbestandteile von der Flüssigkeit trennen, und können mit Geschmack und Zutaten experimentieren. Früher war selbstgemachte Butter auf Bauernhöfen nicht nur alltäglich, sondern auch wirtschaftlich wichtig, sie brachte Einkommen und verlängerte die Haltbarkeit von Milch. Die Schüler:innen erleben in dieser Einheit diesen alten Prozess neu, mit modernen Mitteln. Und genießen am Ende das selbstgemachte Ergebnis.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Wer Schlagobers zu lange schlägt, bekommt manchmal versehentlich Butter. Aber statt die Masse wegzuworfen, kann sie gesalzen und ganz einfach als selbstgemachte Butter gegessen werden.

EMPFOHLENES ALTER

Volksschule bis Sekundarstufe I (ca. 9–16 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Küchenhygiene und Lebensmittelzubereitung

ZEITAUFWAND

1 Unterrichtseinheit für die Butterherstellung
Optional 2 Einheiten, wenn auch sensorisch verkostet und verglichen werden soll

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Schulküche oder ein Raum mit Kochmöglichkeit (Mixer oder Schlag-Gefäße, Sieb, Schüsseln, evtl. Gewürze, Brot etc.).

VORBEREITUNG

Schlagobers oder Sauerrahm mit hohem Fettgehalt verwenden: das erleichtert die Trennung der Fettbestandteile
Produkte rechtzeitig aus dem Kühlschrank nehmen, bei Zimmertemperatur funktioniert der Vorgang deutlich schneller



Ziel

Mit dieser Aktivität wird der Prozess der Butterherstellung praktisch erfahrbar gemacht. Die Schüler:innen erleben, wie sich beim Rühren oder Schütteln die festen Fettbestandteile vom flüssigen Buttermilchanteil trennen. Dabei entwickeln sie praktische Fähigkeiten, lernen unterschiedliche Geschmacksrichtungen kennen und verstehen, wie sich Schlagobers oder Sauerrahm durch Bewegung in Butter verwandeln.

Übung für Schüler:innen

1. BUTTER HERSTELLEN

- 1) Schlagobers oder Sauerrahm in ein Rührgerät mit Schneebesen geben.
- 2) Den Behälter oben abdecken, damit nichts herausspritzt.
- 3) So lange mixen, bis sich das Fett vom flüssigen Anteil (Buttermilch) trennt und ein fester Klumpen entsteht.
- 4) Butter herausnehmen, Buttermilch aufheben! Diese kann weiterverwendet werden, z. B. zum Brotbacken, für Palatschinken oder Waffeln.
- 5) Buttermilch aus Sauerrahm kann auch statt Buttermilch oder Joghurt verwendet oder eingefroren werden.
- 6) Die Butter in einer Schüssel mit kaltem Wasser abspülen. Dabei wird die restliche Buttermilch ausgespült, was die Haltbarkeit verlängert. Mehrmals mit frischem Wasser spülen, bis das Wasser klar bleibt.
- 7) Salzen nach Wunsch und nach dem Salzen gut durchmischen.

2. ABSCHMECKEN! - GIB DER BUTTER GESCHMACK

Eigene Kräuterbutter kreieren: Je nach Geschmack Knoblauch, Kräuter, Gewürze, Zitronenschale oder Honig dazumischen. Lustige Namen für die Buttermischungen überlegen und am besten gleich mit selbstgemachtem Brot verkosten.

3. MATHEAUFGABEN

Ausrechnen, wie viel Butter aus einer bestimmten Menge Obers/Sauerrahm entsteht. Das Verhältnis zwischen Ausgangsmenge und Endprodukt berechnen. Vor und nach dem Buttern wiegen: Wie viel Flüssigkeit (Buttermilch) wurde abgeschieden? Den Fettanteil in Prozent berechnen. Wird das Ergebnis durch die Temperatur beeinflusst?



Abbildung 16. Die Butter mit kaltem Wasser abwaschen.

4. PHYSIK UND KRÄFTE: WAS PASSIERT DA GENAU?

Beobachtet, wie sich beim Rühren Fetttröpfchen verbinden: Das ist ein Beispiel für Emulgierung. Während des Rührens steigt die Viskosität (zähflüssig → dick → klumpig).

Messen und Vergleichen:

Mit der Stoppuhr messen: Wie lange dauert es, bis Butter entsteht? Temperatur variieren (gekühlt, zimmerwarm, leicht erwärmt, aber unter 30 °C, sonst schmilzt die Butter). Welche Temperatur führt am schnellsten zum Ergebnis? Warum? (z. B. Viskosität: kalt = hart, warm = weich, heiß = flüssig)

Die Kraft der Bewegung: Reflektiert darüber, wie aus Flüssigkeit ein fester Stoff wird. Welche Rolle spielen Reibung, Bewegung und Kraft beim Buttern?

Erweiterungen und Anpassungen

Statt mit dem Mixer kann die Butter auch ganz klassisch durch Schütteln hergestellt werden: Einfach Schlagobers in ein gut verschließbares, leeres Gefäß füllen. Die Schüler:innen schütteln das Gefäß nacheinander, bis sich die Butter absetzt. Besonders gut funktioniert das mit einem durchsichtigen Behälter. So kann der gesamte Prozess Schritt für Schritt beobachtet werden.

Im Anschluss kann das Thema kreativ erweitert werden:

Im Werk- oder Zeichenunterricht gestalten die Schüler:innen ihre eigene Butterverpackung. Dazu können Etiketten entworfen, Verpackungen gebastelt oder sogar Butterformen (z. B. mit dem 3D-Drucker) hergestellt werden. Ob gezeichnet, als Collage oder digital: Butter bekommt so ein individuelles und ansprechendes Design.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 9 Salz und Wasser im Zusammenspiel: Vertieft das Verständnis für die Rolle von Salz als Geschmacksverstärker in der Butter und als Konservierungsmittel.

Aktivität 13 Mach STEAMy Keksausstecher: Butterformen können gemeinsam entworfen und mit dem 3D-Drucker als eine kreative Verbindung von Technik, Gestaltung und Lebensmittelverarbeitung hergestellt werden.

Ernährung und Haushalt,
Chemie,
Bildnerische Erziehung,
Mathematik,
Geschichte

chemische Reaktionen beim Backen,
Brotkultur,
Zutatenvielfalt,
nachhaltige Ernährung

5

Flour Power – die Kraft des Mehls

In dieser Aktivität geht es ums Brotbacken und um alles, was damit zusammenhängt: die kulturelle Bedeutung von Brot, seine Nährstoffe, die Rolle der Zutaten und die Frage, wie sich Ernährung nachhaltig gestalten lässt. Schüler:innen lernen, wie verschiedene Mehlsorten den Geschmack, die Konsistenz und die Wirkung von Brot verändern. Gleichzeitig wird über die Geschichte des Brotbackens und die Auswirkungen unserer Lebensmittelwahl auf Umwelt und Gesundheit gesprochen.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Mit einfachen Zutaten und Grundtechniken lässt sich Brot aus Mehl machen, das gut schmeckt, nährt und gleichzeitig eine nachhaltige Wahl sein kann.

EMPFOHLENES ALTER

Volksschule (ca. 10–12 Jahre, bis Sekundarstufe I).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse im sicheren Arbeiten in der Küche, Umgang mit Messbechern und Waage, Basiswissen über Lebensmittel (z. B. Allergien, Unverträglichkeiten).

ZEITAUFWAND

Zwei Doppelstunden: eine zum Teig ansetzen, eine zum Backen. Bei Bedarf auch als Projekt mit mehreren Brotsorten und Varianten erweiterbar.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Küche oder Klassenzimmer mit Backrohr und genug Platz zum Kneten und Arbeiten.

VORBEREITUNG

Verschiedene Brotrezepte mit unterschiedlichen Mehlsorten auswählen (z. B. Weizen, Roggen, Dinkel, glutenfrei). Zutaten und Werkzeuge herrichten: Schüsseln, Löffel, Backpapier, Bleche, Waage, Messbecher vorbereiten. Überlegen, ob mit Germ (Hefe) oder Backpulver gearbeitet wird. Je nach Gruppe: Rezepte vorgeben oder selbst auswählen lassen.



Ziel

Schüler:innen lernen, wie Brot vom Mischen der Zutaten bis zum fertigen Laib entsteht. Dabei ist sowohl das Backen als auch die Frage wichtig, wie verschiedene Mehlsorten den Teig, den Geschmack und den Nährwert beeinflussen. Dabei wird gezeigt, welche Bedeutung Brot in verschiedenen Kulturen hat und wie sich die Zutatenwahl und Zubereitung auf Gesundheit, Umwelt und Ressourcen auswirken. Beim Vergleichen, Ausprobieren und Verkosten setzen sich Schüler:innen damit auseinander, wie man bewusster mit Lebensmitteln umgehen kann.

Überblick für Lehrer:innen

Am Anfang kann in der Gruppe besprochen werden, welche Brotsorten bekannt sind und was sie unterscheidet. Dabei geht es um Geschmack, Form, Zutaten oder Herkunft. Dann werden verschiedene Mehlsorten und Rezepte vorgestellt. Je nach Gruppe können Schüler:innen selbst ein Rezept auswählen oder bekommen eines zugeteilt. Im Anschluss wird in Kleingruppen gearbeitet: Zutaten abwiegen, Teig kneten, ruhen lassen, formen und backen. Am Ende wird das Brot gemeinsam verkostet und miteinander verglichen. Dabei sollte besprochen werden, wie die verwendeten Zutaten den Geschmack, die Struktur und das Aussehen beeinflusst haben, sowie welche Rolle sie für eine gesunde und nachhaltige Ernährung spielen.



Abbildungen 17 und 18. Mit verschiedenen Mehlsorten herumexperimentieren.

Übung für Schüler:innen

- 1) Verschiedene Brotrezepte können miteinander verglichen werden – dabei wird beobachtet, wie sich Zutaten auf die Konsistenz, die Knetbarkeit und die Backzeit auswirken.
- 2) Der Teig soll aufgehen und dazu sollte etwas gewartet werden (wenn nötig), dabei wird beobachtet, was sich verändert.
- 3) Brote werden geformt und gebacken.
- 4) Beim Verkosten wird gemeinsam über Geschmack, Aussehen und Konsistenz gesprochen.
- 5) Es wird reflektiert, was selbst gebackenes Brot mit nachhaltiger Ernährung zu tun hat.
- 6) Themen wie Nährwert, Zutaternalternativen und der Vorteil, auf Konservierungsstoffe zu verzichten, werden besprochen.
- 7) Schüler:innen reflektieren, wie es ihnen beim Backen gegangen ist und wie sich die unterschiedlichen Brote im Vergleich zueinander präsentieren.

Erweiterungen und Anpassungen

- Alternative Mehlsorten wie Mandel- oder Reismehl können verwendet werden, um glutenfreies Brot zu backen. Dabei kann auch der Nährwert unterschiedlicher Mehlmischungen (z. B. Ballaststoffgehalt) verglichen werden. Regionale Getreidesorten oder Gewürze können eingebaut werden, um kulturelle Bezüge und traditionelle Brotvarianten kennenzulernen.
- Es kann besprochen werden, wie sich Brotsorten in verschiedenen Ländern in Form, Größe, Verzehrgeohnheiten und ihrer Rolle in der Mahlzeit (z. B. als Beilage oder als Basis für belegte Brote) unterscheiden.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 4 Shake It Till You Make It: Das Butterexperiment: Diese Aktivität lässt sich gut mit Butterherstellung verbinden. Gemeinsam können verschiedene Brote und selbst gemachte Kräuterbutter entweder im Rahmen eines größeren Schulprojekts oder innerhalb mehrerer Einheiten derselben Klasse verkostet werden.

Aktivität 9 Salz und Wasser im Zusammenspiel:

- 1) Salz als Geschmacksverstärker: In Italien gibt es Brotsorten, die ganz ohne Salz gebacken werden. Schmecken sie trotzdem gut?
- 2) Hat Salz Auswirkungen auf das Aufgehen des Teigs? Hebt der Teig ohne Salz genauso gut?

Ernährung und Haushalt,
Chemie,
Physik,
Bildnerische Erziehung,
Geografie,
Geschichte

Eiweißketten,
chemische und physikalische Veränderungen bei der
Zubereitung von Lebensmitteln

6

Das Baked Alaska- Geheimnis

In dieser Aktivität lernen Schüler:innen, wie sich Eiweißketten beim Schlagen (also durch das Einwirken von Bewegungsenergie) oder Erhitzen verändern. Sie erfahren, dass geschlagenes Eiklar, also Baisermasse, Wärme isolieren kann und deshalb im Dessert „Baked Alaska“ als schützende Hülle für Eis dienen kann. Dabei wird auch erklärt, wie ein Backrohr funktioniert und wie man ein Mikroskop richtig verwendet. Die Aktivität fördert kritisches Denken, genaues Beobachten und den Umgang mit Quellen. Gleichzeitig wird ein Bewusstsein für Klimathemen aufgebaut.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Kochen und Backen haben immer mit Chemie und Physik zu tun. Wer versteht, wie sich Eiweiß verändert und wie sich Wärme ausbreitet, besser zu backen und bekommt auch einen tieferen Einblick in Klimafragen und kulturelle Zusammenhänge. Ausprobieren, Beobachten, Kosten und dabei Neues entdecken.

EMPFOHLENES ALTER

Volksschule bis Unterstufe (ca. 10–14 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse im Kochen und Backen,
Erfahrung im Umgang mit dem Backrohr,
Basiswissen in Geografie und Geschichte sowie
ein erstes Verständnis für Klimafragen.

ZEITAUFWAND

2 bis 3 Unterrichtseinheiten, je nach Alter und
Diskussionsniveau.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

aum mit Kochmöglichkeit (z. B. Schulküche),
Mikroskop, Arbeitsblätter, Rezept für Baked
Alaska.

QUELLENHINWEIS

Bilder von Kadri Märtson

VORBEREITUNG

- 1) Eier ein paar Stunden vor dem Start aus dem Kühlschrank nehmen – bei Raumtemperatur lassen sie sich besser aufschlagen.
- 2) Überlegen, wie das Eigelb nach dem Unterricht weiterverwendet werden kann, um Lebensmittelabfälle zu vermeiden.
- 3) Das Rezept für Baked Alaska vorbereiten.
- 4) Arbeitsblätter für die Schüler:innen anlegen – mit Platz für Notizen, Skizzen zur Eiweißstruktur und einem Querschnitt der Nachspeise.
- 5) Sich vorbereiten, um Begriffe wie Wärmeleitung, Konvektion, Denaturierung und Gerinnung erklären zu können – am besten mit passenden Illustrationen zu den Eiweißstrukturen.
- 6) Überlegen, wie die Schüler:innen ihre Ergebnisse präsentieren sollen: z. B. gescannte Arbeitsblätter, Präsentation am Bildschirm oder als digitales Plakat.



Ziel

Schüler:innen setzen sich mit der Rolle von Eiern beim Kochen auseinander und lernen, wie sich Eiweiß beim Schlagen (Einwirken von Energie durch Bewegung) oder Erhitzen verändert. Durch das Arbeiten mit Eischnee wird sichtbar, wie sich Eiweißketten verhalten und wie sich dieser Effekt als Wärmeschutz nutzen lässt. Dabei werden naturwissenschaftliche Fragen beantwortet wie: Wie verändert sich das Eiweiß und warum, und wie bleibt das Eis im Dessert kalt (z.B. Proteinveränderung, Isolierung vor Hitze)? Kritisches Denken (z.B. das Hinterfragen von Quellen, finden von Information über Alaska und Gletscher) und Problemlösungsfähigkeiten (wie man Dessert vorbereitet, damit es nicht zu früh schmilzt) und Ästhetik (z.B. wie man Ergebnisse aus den Bereichen Geschichte und Geographie präsentiert oder visualisiert).

Übung für Schüler:innen

1. EINHEIT - WISSENSCHAFT HINTER EIKLAR

Die Schüler:innen arbeiten in Gruppen zu je 3 bis 4 Personen. Jede Gruppe erhält Eiweiß.

- 1) Ein kleiner Teil davon wird in unterschiedlichen Zuständen (leicht mit der Gabel verrührt, 20 Sekunden geschlagen, 40 Sekunden geschlagen) mit je ½ dl Wasser gemischt. Die Mischungen werden für die Betrachtung unter dem Mikroskop vorbereitet (Anleitung erforderlich). Die beobachteten Eiweißstrukturen werden auf einem Arbeitsblatt skizziert.
- 2) Der restliche Eischnee wird zur Herstellung von Baiser verwendet. Anschließend wird das Baked Alaska nach Rezept zubereitet.
- 3) Die Nachspeisen können in ofenfesten Gläsern oder kleinen Förmchen portioniert werden, möglichst eine Portion pro Schüler:in.

Wichtig ist, dass alle bereit zum Essen sind, sobald das Dessert aus dem Rohr kommt.

2. EINHEIT - WÄRMEISOLIERUNG UND GLOBALER KONTEXT

- 1) Auf dem Arbeitsblatt wird ein Querschnitt des Desserts gezeichnet, alle Schichten sollen sichtbar werden.
- 2) In der Gruppe wird besprochen, warum das Eis im Inneren beim Backen nicht geschmolzen ist. Welche Rolle spielt das Eiweiß dabei? Welche Schicht wirkt als Wärmeschutz?
- 3) Anschließend wird erklärt, wie Wärmeübertragung im Backrohr funktioniert – mit Bezug auf das konkrete Beispiel.
- 4) Danach recherchieren die Schüler:innen Informationen zu Alaska und dem Thema Eisberge/Gletscher.
- 5) Auf dem Arbeitsblatt werden jeweils ein historischer, zwei geografische und drei klimabezogene Fakten notiert.
- 6) Zum Abschluss werden die Ergebnisse mit anderen Gruppen geteilt und gemeinsam besprochen.

Erweiterungen und Anpassungen

- Schüler:innen können sich mit der Geschichte vom Baked Alaska Rezept beschäftigen und herausfinden, welche Varianten dieser Nachspeise es gibt.
- Damit keine Reste entstehen, kann das übrig gebliebene Eigelb für Lemon Curd (eine Art Zitronencreme) verwendet werden. Alternativ recherchieren Schüler:innen Rezepte, in denen Eigelb gebraucht wird, und stimmen ab, welches davon sie beim nächsten Mal umsetzen möchten.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein: Vertieft das Verständnis für Eiweißveränderungen bei Hitze auf Fisch.

Aktivität 12 Glutenlabor: Zeigt, wie Eiweißketten in Getreide wirken und was beim Kneten und Erhitzen passiert.



Abbildungen 19 Und 20. Eiscreme mit Baiser isolieren.

Ernährung und Haushalt,
Biologie,
Mathematik,
Chemie,
Bildnerische Erziehung,
Geografie

Geschmack,
sensorische Wahrnehmung,
Symmetrie,
Esskultur

7 Grundgeschmäcker und Sushibowls

Diese Aktivität fördert kulturelle Nachhaltigkeit durch das Beispiel japanische Esskultur. Schüler:innen lernen, wie man Sushi Bowls zubereitet, und setzen sich mit den fünf Grundgeschmäckern auseinander. Dabei wird gekocht und geschmeckt, verglichen und kreativ angerichtet. Neben dem sensorischen Wahrnehmen werden auch ästhetisches Gestalten, Problemlösen und kulturelles Verständnis gestärkt.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Essen ist sowohl Energiequelle, als auch Teil von Ästhetik und kulturellem Erbe. Kreativität und Gestaltung gehören genauso dazu wie der Geschmack von Speisen. Wer genau und aufmerksam kostet, lernt neue Geschmäcker und neue Zugänge zu anderen Kulturen kennen.

EMPFOHLENES ALTER

Volksschule bis Unterstufe (ca. 10–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Lebensmittelhygiene und Zubereitung.

ZEITAUFWAND

2 bis 3 Unterrichtseinheiten, je nach Gruppen- und Diskussionsniveau.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Raum mit Kochmöglichkeit (z. B. Schulküche).

VORBEREITUNG

Verschiedene Zutaten für Sushi Bowls besorgen, aber den Schüler:innen Spielraum lassen, eigene Kombinationen zu entwickeln oder Rezepte abzuändern.

QUELLENHINWEIS

Wir danken Pauliina Mäkitalo, Saimi Hynönen und Nina Vinni für die Entwicklung dieser originellen und kreativen Aktivität.



Ziel

Die Schüler:innen lernen am Beispiel von Zutaten für Sushi Bowls, die Grundgeschmäcker in verschiedenen Lebensmitteln zu erkennen und zu benennen. Durch das Kombinieren unterschiedlicher Geschmäcker entstehen individuelle Rezeptideen, die sowohl geschmacklich als auch optisch überzeugen sollen. Dabei wird kreativ gearbeitet (Farben, Formen und Anrichten der Bowl), sensorisch geschult (Unterschiede schmecken, benennen, kombinieren), wissenschaftlich beobachtet (z. B. wie Geschmack entsteht), mathematisch überlegt (z. B. symmetrische Gestaltung) und kulturelles Verständnis vertieft (z. B. Umgang mit Stäbchen).

Überblick für Lehrer:innen

- 1) Während der Reis einweicht, wird über die japanische Esskultur gesprochen, z.B. über ihr kulinarisches Erbe und die Rolle, die Sushi darin spielt.
- 2) Während der Reis kocht, wird gemeinsam besprochen:
 - Was sensorische Wahrnehmung beim Essen bedeutet und welche Geschmäcker es gibt.
 - Wie diese Geschmäcker in verschiedenen Sushi-Bowl-Rezepten vorkommen.
 - Worauf es bei der Zubereitung ankommt: Schneidetechniken, Farbwahl, Kombination von Aromen.
- 3) Am Ende der Einheit wird reflektiert:
 - Welche Geschmäcker waren schwer zu erkennen oder zu benennen?
 - Welche Rolle spielt der sensorische Aspekt beim Essen?
 - Was macht ein Gericht ansprechend und wie spiegelt sich dabei die japanische Esskultur, Tradition und Nachhaltigkeit wider?

Übung für Schüler:innen

- 1) Zubereitung der Bowls in mehreren Schritten:
 - a) Reis einweichen.
 - b) Reis nach Anleitung kochen.
- 2) Einen Plan für die eigene Sushi Bowl erstellen, entweder für allein, zu zweit oder in der Kleingruppe. Jede Zutat soll einen Grundgeschmack vertreten, z. B.:
 - gesalzener Lachs = salzig
 - Brokkoli = bitter
 - Mango = süß
 - zitronenmarinierte Karotte = sauer
 - Sojasauce = umami
- 3) Sushi Bowls vorbereiten und anrichten, dabei besonders auf Symmetrie und das optische Gesamtbild achten, weil diese in der japanischen Esskultur eine große Rolle spielen.
- 4) Beim gemeinsamen Essen wird besprochen: Welche Grundgeschmäcker waren enthalten und wie haben sie miteinander harmoniert? Welche Kombinationen haben besonders gut gepasst? Wie wurde Geschmack in der Gestaltung sichtbar?

Erweiterungen und Anpassungen

Die Aktivität kann mit dem SAPERE-Ansatz verbunden werden, um den sensorischen Aspekt noch stärker in den Mittelpunkt zu stellen. Fotos von den fertigen Sushi Bowls können gemacht und mit einer Bildbearbeitungs-App bearbeitet werden. In Zusammenarbeit mit der Lehrperson für Bildnerische Erziehung kann besprochen werden, wie sich durch Licht, Farbe oder Komposition die Wirkung verändert. Die Bilder werden miteinander verglichen: Welche Darstellung wirkt besonders ansprechend und warum?

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 11 Kekse knacken: Verbindet die Gestaltung von Glückskekzen mit Fragen zu kultureller Nachhaltigkeit.

Aktivität 20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein: Vertieft das Verständnis für Geschmack und sensorische Wahrnehmung beim Kochen von Fisch.

Ernährung und Haushalt,
Physik,
Geografie,
Mathematik

Erneuerbare Energie,
Solarkochen,
Reflexion und Absorption,
Wärmeübertragung

8

Die Kraft der Sonne: Erneuerbare Energie in der Küche

Diese Lernaktivität fördert die Kompetenzen Kreativität, Problemlösen und ästhetischen Fähigkeiten der Schüler:innen. Gleichzeitig werden sie für erneuerbare Energie und deren Nutzung im Haushalt sensibilisiert. Durch den Bau eines Solarkochers und praktische Kochversuche sammeln die Schüler:innen eigene Erfahrungen. Dabei lernen sie die Grundlagen der Sonnenenergie und deren Anwendung im Alltag kennen. Außerdem befassen sie sich mit verwandten Themen aus Physik, Geografie und Mathematik.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Erneuerbare Energie ist auch für Einzelhaushalte eine Möglichkeit. Solarpaneele sind dabei nicht die einzige Option. Manche Gerichte benötigen weniger Zeit und eine niedrigere Temperatur zum Garen.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (10–14 Jahre) und Oberstufe (15–18 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse im Werken, in Datenerhebung und -darstellung und Wissen über Winkel und Reflexion.

ZEITAUFWAND

2 bis 3 Doppelstunden, nach Bedarf erweiterbar.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Klassenraum, Werkraum, sonniger Platz in der Schule oder zu Hause.

VORBEREITUNG

Je nach gewähltem Schwierigkeitsgrad benötigte Werkzeuge und Materialien sowie Anleitungen für die Schüler:innen bereitstellen.



Ziel

Die Schüler:innen lernen über erneuerbare Energie (Ph) und besprechen, wie diese, insbesondere Sonnenenergie, im Haushalt genutzt werden kann (EH). Sie diskutieren ihre Anwendbarkeit (Geo), gesellschaftliche Fragen (Geo) sowie Themen wie Winkel, Sonnenscheindauer und Diagramme (Geo, M). Sie lernen über Reflexion und Absorption (Ph), sammeln und präsentieren Daten (M) und experimentieren dabei mit unterschiedlichen Farben und Spiegeln (Ph).

Die Schüler:innen bauen einen Solarkocher (A, B oder C), kochen ein Ei oder eine andere einfache Mahlzeit (EH) und besprechen die unterschiedlichen Gartemperaturen in Abhängigkeit von den Zutaten (EH) und den Winkeln (M). Die Daten des Solarkocher-Experiments werden gesammelt, präsentiert und ausgewertet (M). Je nach Art des Solarkochers lernen die Schüler:innen über Volumen und Oberfläche (M), quadratische Funktionen, Parabeln und Paraboloid sowie deren Brennpunkt (M).

A: Solarkocher mit Glasschüsseln oder Gläsern

B: Solarkocher mit Schuhschachtel

C: Solarkocher mit Paraboloid

Übung für Schüler:innen

PHYSIK

Workshop 1: Erneuerbare Energie und Photovoltaik

(1 Doppelstunde)

- 1) Herausfinden, wie viel Energie die eigene Familie pro Jahr verbraucht.
- 2) Ermitteln, wie viel Energie eine gut platzierte Solaranlage erzeugen kann.
- 3) Untersuchen, wie eine Solaranlage funktioniert.
- 4) Weitere erneuerbare Energiequellen identifizieren, die sich für den Haushalt eignen.
- 5) Die Ergebnisse präsentieren.

Folgende Suchbegriffe können für die Internetsuche verwendet werden:

erneuerbare Energie + Umwelt für Kinder.

Workshop 2: Absorption und Reflexion in Abhängigkeit von der Farbe (1 Doppelstunde)

Experimente mit verschiedenen Farben und Spiegeln.

- 1) Herausfinden, worin sich Reflexion und Absorption unterscheiden.
- 2) Ein Experiment entwerfen, um zu untersuchen, wie sich die Farbe auf die Absorption auswirkt, welche Farben Wärme stärker aufnehmen oder stärker reflektieren.
- 3) Daten sammeln und eine passende Darstellungsform wählen.
- 4) Die Ergebnisse präsentieren.

Für die Internetsuche können folgende Suchbegriffe verwendet werden:

Das Wort sciencing + welche Farben absorbieren mehr Wärme?

Spiegel

(2 Doppelstunden)

- 1) Untersuchen, welche unterschiedlichen Reflexionseigenschaften konvexe, konkave und ebene Spiegel haben und wo sie verwendet werden.
- 2) Ergebnisse sammeln, zusammenfassen und präsentieren.

Für die Internetsuche können folgende Suchbegriffe verwendet werden:

Verständnis von konkaven und konvexen Spiegeln: eine einfache Erklärung



Abbildungen 21 und 22: Verschiedene Modelle von Solarkochern.

Workshop 3A (einfach): Bau eines Solarkochers mit zwei Glasschüsseln
(ca. 20 Minuten Vorbereitung, 2 Stunden Wartezeit)

- Ein Ei in schwarzes Papier wickeln und unter zwei Glasschüsseln legen (eine kleinere und eine größere). Alternativ können auch zwei Gläser verwendet werden, wobei das kleinere in das größere gestellt wird.
- Es kann auch ein Video angesehen und die Anleitung nachverfolgt werden (Suchbegriffe zum Beispiel: *Solar Cooker + Boiling Eggs with Solar Energy + Youtube* oder auf Deutsch „*Forsche mit uns! Solarkocher – Eier kochen mit Sonnenenergie + youtube*“)

- 1) Die Anleitung durchlesen und den Solarkocher sowie das Ei vorbereiten.
- 2) Schätzen, wie lange es dauert, bis das Ei hart gekocht ist. Den Solarkocher an einen sonnigen Platz stellen. Nach einer Stunde kontrollieren, danach alle 30 Minuten.
- 3) Rezepte mit hartgekochten Eiern suchen.

Workshop 3B (mittel): Bau eines Solarkochers mit einer Schachtel
(1 Doppelstunde + 3 Unterrichtseinheiten)

Die Anleitung durchlesen und den Solarkocher vorbereiten.

Um einen Solarkocher zu bauen, werden zwei Kartonschachteln (Größen S und L), alte Zeitungen, schwarzes Papier, Klebeband, Isolierband, zwei Stück Klarsichtfolie, Aluminiumfolie, Stecknadeln, Alleskleber, Schere oder Cutter, ein Bleistift und ein Lineal benötigt.

- 1) Am Deckel der Schachtel wird eine U-förmige Klappe ausgeschnitten. Dabei werden drei Seiten durchtrennt und die vierte Seite als Scharnier belassen. Die Innenseite der Klappe und die Innenseite der Schachtel werden vollständig mit Aluminiumfolie ausgekleidet. Die glänzende Seite zeigt nach außen, damit sie die Sonnenstrahlen reflektiert.
- 2) Die Öffnung im Deckel wird mit Klarsichtfolie abgedeckt, um ein luftdichtes „Fenster“ zu schaffen. Dadurch kann Sonnenlicht in den Ofen gelangen, während die Wärme im Inneren bleibt. Wenn zwei Schachteln verwendet werden, wird der Zwischenraum mit zerknülltem Zeitungspapier gefüllt, um die Wärme besser zu speichern. Bei einer Pizzaschachtel können stattdessen Zeitungsrollen am Boden und an den Seiten platziert werden.
- 3) Der Boden des Ofens wird mit schwarzem Papier ausgekleidet. Schwarz absorbiert Sonnenenergie am besten und wandelt sie in Wärme um. Der Ofen wird in die Sonne gestellt, und die Klappe wird so ausgerichtet, dass die Sonnenstrahlen direkt auf das „Fenster“ treffen.

Ein kleines Gefäß mit Lebensmitteln oder Wasser wird auf das schwarze Papier gestellt, um es zu erhitzen oder zu garen. Es kann ein Gericht ausgewählt werden, zum Beispiel ein Ei, Fisch oder Wurst, oder etwas, das schmilzt, z.B. Schokolade, Butter oder Käse. Schmelzen geht natürlich schneller. Der Solarkocher wird an einem sonnigen Platz aufgestellt und regelmäßig kontrolliert. Es wird beobachtet, wie lange das Kochen oder Schmelzen dauert, was sich auf diese Weise zubereiten lässt und ob sich Unterschiede in Geschmack, Struktur oder Farbe im Vergleich zu herkömmlichen Kochmethoden zeigen.

Für die Internetsuche können folgende Suchbegriffe verwendet werden:

einfacher Solarkocher aus Kartonschachtel.

**Workshop 3C (herausfordernd): Bau eines Solarkochers mit Paraboloid (Klassenprojekt)
(1 Doppelstunde + 3 Unterrichtseinheiten)**

- 1) Über verschiedene Modelle lesen und nach Solarkochern, Geräten und direkter Sonneneinstrahlung recherchieren. Ein Modell auswählen, das gebaut werden soll.
- 2) Die Anleitung unter folgendem Link durchlesen: <https://bit.ly/42L0XCt>
- 3) Einen Arbeitsplan erstellen und den Solarkocher bauen. Dabei die Sicherheitsregeln beachten.
- 4) Den Solarkocher aufstellen und eine einfache Mahlzeit (z. B. Würstchen, Nudeln) zubereiten. Sicherheitsregeln unbedingt einhalten – die reflektierende Oberfläche kann blenden, daher ist Augenschutz wichtig. Beim Kochen außerdem Verbrennungsgefahr!

Alternativ kann ein Solar-Hotdog-Kocher mit einer reflektierenden Parabel gebaut werden.



Figures 23 und 24. Das Herstellen und Austesten eines Solarkochers.

Experimentieren mit Solarkochern – unterschiedliche Garzeiten und Veränderungen beim Kochen, Braten usw.

(3 Unterrichtseinheiten)

Nach dem Bau des eigenen Solarkochers kann dieser verwendet werden, um zu experimentieren:

- Verschiedene Gerichte ausprobieren.
- Testen, was sich mit einem Solarkocher zubereiten lässt.
- Herausfinden, wie lange die Garzeit ist – braucht es mehr oder weniger Zeit als üblich?
- Prüfen, ob die Qualität gleich bleibt (Geschmack, Konsistenz, Farbe).

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *Wissenschaft des Kochens: wie Hitze Zutaten verändert* gefunden werden.

GEOGRAPHIE

Workshop 4: Anzahl der Sonnenstunden

(1 Doppelstunde)

Untersuchen, wie sich die Anzahl der Sonnenstunden je nach geografischer Lage verändert.

- Die Weltkarte betrachten und herausfinden, welcher Teil der Erde die meisten Sonnenstunden hat.
- Ermitteln, wo Solarkocher eingesetzt werden und warum sie dort genutzt werden.
- Gesellschaftliche und geografische Fragen im Zusammenhang mit der Verwendung von Solarkochern diskutieren.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *nachhaltiger Solarkocher für ländliche Gemeinschaften* gefunden werden.

Es kann auch ein Video angesehen werden (Suchbegriffe zum Beispiel: *Restaurant mit solarbetriebenen Öfen + YouTube*).

MATHEMATIK

Workshop 5: Parabel und Paraboloid

(1 Doppelstunde)

- Herausfinden, was eine Parabel und ein Paraboloid sind.
- Untersuchen, wo diese Formen verwendet werden.
- Erklären, was mit dem Brennpunkt gemeint ist.
- Die Eigenschaften des Brennpunkts beschreiben.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *Mathematik + Spaß + Parabel und Paraboloid* gefunden werden.

Erweiterungen und Anpassungen

Man kann Kleidung entwerfen, die besser geeignet für den Winter ist und Wärme aufnimmt oder solche, die Wärme/Sonnenlicht reflektiert und dadurch im Sommer angenehmer zu tragen ist.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 6 Das Baked Alaska-Geheimnis: Wärmeaufnahme und Isolierung sind verwandte Themen und können gemeinsam behandelt werden.

Aktivität 19 Chocolate Uncovered: Erkunden und Gestalten: Da niedrigere Temperaturen benötigt werden, eignet sich ein Solarkocher ideal zum Schmelzen von Schokolade.

Aktivität 18 Küchenthermodynamik: Unterschiedliche Materialien nehmen Wärme unterschiedlich auf und leiten sie auch unterschiedlich weiter, ähnlich wie verschiedene Farben.

Ernährung und Haushalt,
Chemie,
Biologie, Geografie,
Bildnerische Erziehung,
Geschichte,
Mathematik

Siede- und Gefrierpunkt,
Umwelt und Salz,
Konservierungsmittel

9

Salz und Wasser im Zusammenspiel

Diese Lernaktivität fördert die Kompetenzen Problemlösen und Experimentieren. Angefangen bei seinem Einfluss auf den Siede- und Gefrierpunkt, über seine Verwendung als Konservierungsmittel bis hin zu seiner Bedeutung als Tauschmittel in früheren Zeiten beleuchtet sie die vielfältigen Rollen von Salz. Die Aktivität sensibilisiert außerdem für die ökologischen Aspekte der Salzgewinnung.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Alle Lebewesen brauchen Salz, aber nur in der richtigen Menge.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (10–14 Jahre), Oberstufe (15–18 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Datenerhebung und -darstellung.

ZEITAUFWAND

2 bis 3 Doppelstunden, beliebig erweiterbar.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Klassenraum, Labor oder Küche zum Experimentieren mit Sieden und Gefrieren.

VORBEREITUNG

Je nach gewählter Aktivität Zutaten zur Zubereitung eines Gerichts sowie Geräte zum Gefrieren und Erhitzen von Wasser.



Ziel

Schüler:innen lernen, was Salz ist, wie es entsteht (CH), wo es vorkommt und wie es gewonnen wird (Geo). Sie beschäftigen sich mit der Bedeutung von Salz in der Menschheitsgeschichte (G), mit seinem Einfluss auf Siede- und Gefrierpunkte (Ph) sowie mit seiner Wirkung auf den menschlichen Körper, auf Tiere und Pflanzen (B). Außerdem lernen sie, welche Rolle Salz als Geschmacksverstärker und Konservierungsmittel spielt (EH), wie man Skulpturen aus Salz gestalten kann und warum man Salz in der Malerei einsetzt (BE). Sie untersuchen die Kristallstruktur und bestimmen den Salzgehalt beim Mischen unterschiedlicher Lösungen (M).

Übung für Schüler:innen

CHEMIE

Workshop 1: Salz als Kristall

(1 Doppelstunde)

- 1) Herausfinden, wie Salzkristalle aufgebaut sind.
- 2) Eine Methode (Zeichnen, Computermodell, Basteln) auswählen und ein Modell des Salzkristalls erstellen.
- 3) Eine Anleitung suchen, wie man selbst einen Salzkristall herstellen kann, und sie anschließend umsetzen.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *"Ionenbindung Salz + Salzkristall züchten"* im Internet gefunden werden.

PHYSIK

Workshop 2: Salzwasser und Sieden/Gefrieren

(1 Doppelstunde)

- 1) Untersuchen, wie sich Sieden, Gefrieren und die unterschiedlichen Zustandsformen desselben Stoffes verhalten.
- 2) Herausfinden, wie Salz die Siede- und Gefrierpunkte von Wasser beeinflusst.
- 3) Experimente durchführen, um zu messen, wie sich die zugesetzte Salzmenge auf Siede- und Gefrierpunkte auswirkt.
- 4) Erklären, warum man in Salzwasser leichter schwimmt.
- 5) Daten und Ergebnisse präsentieren.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *Salz+Zugabe+Wasser+Siedepunkt* oder *„Schnee und Eis mit Salz schmelzen“* gefunden werden.

ERNÄHRUNG UND HAUSHALT

Workshop 3: Salz und Geschmack

(1 Doppelstunde)

- 1) Ein Gericht zubereiten, zum Beispiel Porridge oder Risotto, jedoch ohne Salz kochen.
- 2) Untersuchen, wie sich das Fehlen von Salz auf den Geschmack des Gerichts auswirkt.

- 3) Das Gericht nach und nach mit etwas Salz abschmecken und erneut verkosten. Welche anderen Geschmacksrichtungen sind wahrnehmbar?

Weitere Hinweise zum Einfluss von Salz auf den Geschmack können mit Suchbegriffen wie *Wissenschaft des Salzes + wie Salz den Geschmack beeinflusst* gefunden werden.

Workshop 4: Salz als Konservierungsmittel

(1 Unterrichtseinheit + Wartezeit für Ergebnisse)

Untersuchen, wie Salz als Konservierungsmittel verwendet wird.

- 1) Herausfinden, welche Lebensmittel durch Zugabe von Salz haltbar gemacht werden können (Fleisch, Gemüse, Obst?).
- 2) Erklären, wie und warum Salz als Konservierungsmittel wirkt.
- 3) Eine Rose oder eine andere Blume in eine Schüssel mit Salz legen und beobachten, wie sich die Blume verändert. Die Blume mit Salz bedecken, um schneller zu einem Ergebnis zu kommen.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *alternative Lebensweise + ACS + Lebensmittel einsalzen* gefunden werden.

BIOLOGIE

Workshop 5: Salz beeinflusst alles Lebendige

(1 Unterrichtseinheit)

Untersuchen, wie Salz das Leben von Menschen, Tieren und Pflanzen beeinflusst:

- 1) Herausfinden, wie Salz auf den menschlichen Körper wirkt.
- 2) Herausfinden, wie Salz Pflanzen beeinflusst. Enthalten alle Pflanzen Salz?
- 3) Herausfinden, wie Salz auf Tiere wirkt. Brauchen alle Tiere Salz? Welche kommen mit weniger aus?

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie
menschlicher Körper: *weird science, Salz ist lebensnotwendig*,
Pflanzen: *„Auswirkungen von Salz auf Pflanzen“* oder
Tiere: *„Salz-Bibliothek, warum Tiere Salz brauchen“*
gefunden werden.

GEOGRAPHIE

Workshop 6: Salzgewinnung **(1 Doppelstunde)**

Wo kann man Salz finden und gewinnen?

- 1) Herausfinden, wo Salz vorkommt und wie es abgebaut oder gewonnen wird.
- 2) Untersuchen, wie sich die Salzgewinnung auf die lokale Wirtschaft und die Umwelt auswirkt.
- 3) Daten sammeln und die Ergebnisse präsentieren.
- 4) Wenn möglich, ein Salzbergwerk oder eine Saline besuchen.

GESCHICHTE

Workshop 7: Salz als Zahlungsmittel **(1 Unterrichtseinheit)**

Untersuchen, wie sich das Kaufen und Verkaufen in der Geschichte entwickelt hat.

- 1) Recherchieren, womit Menschen früher bezahlt haben (z. B. Salz, Gewürze, Gold usw.).
- 2) Ermitteln, wann und wo die ersten Münzen und Banknoten entstanden sind.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie *Salzgewinnung + Geschichte des Salzes* gefunden werden.

MATHEMATIK

Workshop 8: Die Mathematik hinter dem Salz **(1 Doppelstunde)**

- 1) Herausfinden, wie viel Salz im menschlichen Körper sowie in bestimmten Pflanzen und Tieren enthalten ist.
- 2) Ermitteln, wie viel Salz der Mensch täglich zu sich nehmen sollte, und die Ergebnisse veranschaulichen.
- 3) Verschiedene Lösungen mischen und den Salzgehalt bestimmen.

Workshop 9: Salz in der Malerei (1 Doppelstunde)

Mit dem Zusatz von Salz in Wasserfarben experimentieren.

Weitere Hinweise können durch Suchbegriffe wie „Salzmalerei“ oder „Experiment mit Salz in Aquarellfarben“ gefunden werden.

Erweiterungen und Anpassungen

Man kann die unterschiedlichen Salzarten und ihre Farben untersuchen.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 5 Flour Power - die Kraft des Mehls: Einfluss von Salz auf Geschmack und Teiglockerung.

Aktivität 19 Chocolate Uncovered: Erkunden und Gestalten: Gestaltung und Erforschung; Abholzung für den Kakaoanbau und ökologische Aspekte der Salzgewinnung.

Aktivität 12 Glutenlabor: Glutenunverträglichkeit und der Einfluss von Salz auf den Blutdruck können im weiteren Zusammenhang mit dem Sprichwort „Du bist, was du isst“ behandelt werden.

Ernährung und Haushalt,
Biologie,
Chemie,
Mathematik,
Geschichte,
Bildnerische Erziehung

natürliche Farbstoffe,
essbare Blüten,
nachhaltige Materialien,
pflanzliche Pigmente,
umweltfreundliche Kunst

10 Kreatives Gestalten mit natürlichen Pflanzenstoffen

Diese Aktivität motiviert Schüler:innen zur Erforschung von chemischen Stoffen in Pflanzen, zum Beispiel von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen wie Farbstoffen und Pektinen. Solche Substanzen verleihen Pflanzen oft ihre Farbe, Struktur oder ihren Geschmack und können auf nachhaltige Weise für Kunst-, Lebensmittel- oder Wissenschaftsprojekte genutzt werden. Die Schüler:innen reflektieren, wie diese Verbindungen traditionell in verschiedenen Kulturen verwendet werden, und verstehen ihr Potenzial für umweltfreundliche Anwendungen.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Natürliche Materialien können starke und ästhetisch ansprechende Ergebnisse erzeugen. Schüler:innen lernen, die Vielseitigkeit von Blüten und Pflanzen für Kunst, Lebensmittelfärbung oder Heilmittel durch die Nutzung als Pigmentquelle zu schätzen und über nachhaltige, kulturelle und ökologische Zusammenhänge nachzudenken. Gleichzeitig üben sie, Essbares von Nicht-Essbarem zu unterscheiden und über mögliche Vor- und Nachteile von Inhaltsstoffen nachzudenken.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe bis Oberstufe (ca. 10–18 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Pflanzenbiologie und sicheres Arbeiten im Labor.

ZEITAUFWAND

2 bis 3 Unterrichtseinheiten (z. B. als Workshop oder Projekttag).

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Klassenraum, Küche oder Labor mit Wasser und Wärmequelle, selbst gesammelte Pflanzen, Malutensilien.

VORBEREITUNG

- 1) Pflanzen einweichen oder trocknen, um die Pigmentgewinnung zu erleichtern.
- 2) Essbarkeit und Sicherheit der verwendeten Blüten/Pflanzen überprüfen.
- 3) Stationen mit Anleitungen vorbereiten (z. B. für Färben, Teezubereitung, Malen).



Ziel

Schüler:innen werden motiviert, natürliche Materialien und ihre praktische Anwendung in Kunst, Ernährung und Gesundheit kennenzulernen. Durch praktische Arbeit mit natürlichen Pigmenten, essbaren Blüten oder Kräutern verstehen sie Verbindungen zwischen Pflanzenbiologie, Chemie, Traditionen und Nachhaltigkeit. Sie reflektieren Umweltfolgen künstlich hergestellter Materialien und Vor- und Nachteile bei natürlichen Alternativen.

Überblick für Lehrer:innen

Schüler:innen entdecken Zusammenhänge zwischen Biologie, Kultur/Traditionen und Nachhaltigkeit durch die Arbeit mit natürlichen Pigmenten. Geeignet sind verschiedene natürliche Pigmentquellen wie Blüten, Gemüse, Lebensmittelreste (z. B. Zwiebelschalen, Kaffeesud, Teesud) oder im Herbst gesammelte Pilze. Sie reflektieren über die Umweltfolgen synthetischer Materialien sowie über die Vorteile und mögliche Gefahren bei natürlichen Alternativen wie etwa bei Lupinen, die sich als Farbquelle eignen, aber nur nach entsprechender Zubereitung essbar sind.

Einleitung

- Zielerklärung: Farbe aus natürlichen Materialien gewinnen und für künstlerische Zwecke oder zum Färben von Lebensmitteln nutzen. Erklären der Zusammenhänge zwischen Farbstoffgewinnung und natürlichen Pigmentquellen wie Blumen, Pilze oder Lebensmittelreste wie übriggebliebenes Paprikapulver oder gesammelte Blüten.
- Begriffserklärung: Was sind sekundäre Pflanzenstoffe? Wo finden wir sie und wie hängen sie mit Farben zusammen? Welche Bedeutung haben Farben in Natur und Kultur?
- Wo könnten wir in der Umgebung heimische Pflanzen finden, die sich zum Färben eignen würden?

Unterstützen Sie den Ablauf und stellen Sie Materialien bereit.

Leiten Sie eine gemeinsame Diskussion über die Ergebnisse im Plenum.

Übung für Schüler:innen

Überblick und Recherche

Schüler:innen recherchieren, wie Pflanzen in Kunst, Lebensmitteln oder Lebensmittelfärbung und in kulturellen, lokalen Traditionen verwendet werden. Sie suchen dazu Informationen, z. B. im Internet.

Materialien auswählen oder sammeln

Pflanzen, Blüten, Blätter oder Lebensmittelreste werden von Schüler:innen ausgewählt, um damit zu färben. Manche Pflanzen wie Lupinen sind sowohl als Pigmentquelle als auch zur Zubereitung von Speisen geeignet, müssen dafür aber oft erst zubereitet werden.

Pigmente gewinnen und Farben herstellen

Einfache Werkzeuge wie Mörser und Stößel, Wasser oder Wärme werden genutzt, um Farbpigmente zu gewinnen. Beispielsweise kann man gesammelte Blütenblätter mit heißem Wasser übergießen und ziehen lassen, um Farben zu gewinnen. Auch ein alter Hibiskustee eignet sich gut. Schüler:innen beobachten dabei, welche Farben sich extrahieren lassen und wie intensiv die Farben sind. Dazu kann als Beispiel abgelaufenes Paprikapulver oder andere Reste mit heißem Wasser übergossen oder Blüten gesammelt, zerstoßen und mit etwas Wasser über Nacht angesetzt werden.

Farben anwenden

Mit den hergestellten Farben wird z. B. auf Papier gemalt, Stoff gefärbt oder es werden saisonale Dekoelemente gestaltet.

Den Prozess dokumentieren

Die Arbeitsschritte und Ergebnisse werden z. B. mit Fotos, Beschreibungen oder Beschriftungen dokumentiert.

Ergebnisse teilen

Die Ergebnisse können im Plenum vorgestellt werden, zum Beispiel als kleines Rezeptbuch, eine Ausstellung oder eine Farbsammlung mit Beschreibung der Pigmente.

Reflektion

- Welche kulturellen, historischen oder ästhetischen Gründe gibt es für die Färbung von Lebensmitteln oder Kleidung und wie beeinflusst es die Wahrnehmung von „schön“ oder „wohlschmeckend“?
- Was macht eine Farbe essbar oder nicht essbar? Kann eine Farbe „natürlich“ und trotzdem nicht essbar sein?
- Wie wurden Stoffe früher gefärbt, wie werden industrielle Farbstoffe und Pigmente heute hergestellt und welche Umweltfolgen sind damit verbunden (z. B. Wasserverschmutzung, Energieverbrauch)?
- Wie beeinflussen sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe Farbe, Geschmack und Textur und wie verändern sie sich unter verschiedenen Bedingungen (z. B. Hitze, pH-Wert, Oxidation)?
- Was sind sekundäre Pflanzeninhaltsstoffe und wo begegnen wir ihnen im Alltag (z. B. Pektin in Marmelade, Anthocyane in farbigem Gemüse, ätherische Öle in Duftprodukten)?

Erweiterungen und Anpassungen

- Regionale Pflanzen und Lebensmittelreste können verwendet werden, um die Übung an lokale Traditionen anzupassen.
- Batik, Heilpflanzen oder traditionelle Färbemethoden können die Übung um Kultur und Geschichte noch weiter bereichern. Beispielsweise kann man die Farbgewinnung im Lauf der Geschichte miteinander vergleichen: Welche Farben wurden im Mittelalter verwendet, warum waren manche so teuer und können wir sie heute überhaupt in der Form nachmachen? Welche Farben gibt es jetzt?
- Als kulinarische Änderung der Übung können Lebensmittel wie Nudeln oder Ostereier mit farbigen Lebensmitteln wie Spinat, Roter Rübe, Kurkuma oder Blaukraut (Rotkohl) in vielen Farben gefärbt werden.
- Medizinische Anwendungen von sekundären Pflanzeninhaltsstoffen können als Teil von Kulturgeschichte besprochen werden.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 2 Knete und Salzteig: Schüler:innen erforschen natürliche Materialien, indem sie diese mit den Händen formen und ihre Eigenschaften taktil erleben. So werden Chemie, Kreativität und nachhaltiges Denken miteinander verbunden.

Aktivität 15 Geheimnisvolle Reiniger: Rotkraut als pH-Indikator: Untersucht werden natürliche Farbstoffe und ihr chemisches Verhalten. Wahrnehmbare, klare Farbveränderungen sollen Neugier wecken und verknüpfen Alltagschemie mit Umweltbewusstsein.

Aktivität 19 Chocolate Uncovered: Erkunden und Gestalten: Ein besonders beliebtes Lebensmittel verbindet naturwissenschaftliches Verständnis mit ästhetischem Gestalten. Schüler:innen überlegen, wie Lebensmittel Trägermaterial und Ausdrucksmittel sein können.



Abbildungen 25 und 26. Herstellen und Austesten von Farben aus Abfällen oder Pflanzen.

11

Kekse knacken

Diese Lernaktivität fördert kulturelle Nachhaltigkeit, indem sie sich auf ein typisches Keksrezept aus der regionalen oder familiären Esskultur konzentriert. Durch Experimente wird das Verständnis für die Wirkungsweise verschiedener chemischer Backtriebmittel und deren Funktion beim Backen vertieft. Die Schüler:innen lernen dabei wissenschaftlich genaues Arbeiten und experimentelle Methoden kennen.

**WICHTIGE ERKENNTNISSE**

Genaueres Abmessen ist entscheidend für das Gelingen beim Backen. Ein Verständnis der chemischen Reaktionen, die dabei ablaufen, hilft einzuschätzen, ob ein Rezept funktioniert oder nicht.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (12–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in hygienischem und sicherem Arbeiten in der Küche.

ZEITAUFWAND

Experiment 1: eine Unterrichtseinheit,
Experiment 2: zwei Unterrichtseinheiten.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Lehrküche oder Raum mit Kochmöglichkeit.

VORBEREITUNG

- 1) Zutaten für die Kekse und die Triebmittel bereitstellen: Natron, Backpulver sowie ausreichend Becher und Löffel zum Abmessen.
- 2) Das Keksrezept auswählen oder den Schüler:innen diese Aufgabe übertragen. Das Rezept sollte ein typisches Beispiel der regionalen Esskultur sein oder verschiedene Esskulturen aus dem Umfeld der Schüler:innen widerspiegeln.

Die Experimente 1 und 2 können getrennt oder in derselben Unterrichtsstunde durchgeführt werden.

QUELLENHINWEIS

Wir danken Satu Eiranto, Hilma Peltonen und Venla Ruohonen für das Entwickeln der originellen Aktivität.



Ziel

In dieser Lernaktivität erhält das Backen traditioneller Kekse, typisch für die Familie, den Ort oder die Region, eine neue Perspektive, indem die Reaktionen der im Rezept enthaltenen Triebmittel untersucht werden. Zunächst lernen die Schüler:innen das wissenschaftliche Experimentieren kennen, indem sie chemische Reaktionen in vier Basisversuchen beobachten und dokumentieren, bei denen Natron und Backpulver unterschiedlichen Temperaturen und pH-Werten ausgesetzt werden.

Schüler:innen formulieren eine Hypothese auf Basis des Keksrezepts dazu, warum und wie das Backtriebmittel im Rezept reagiert. Das Backen der Kekse dient als Überprüfung dieser Hypothese. Dabei sollte verantwortungsvoll mit möglichen Lebensmittelabfällen umgegangen werden: ungenießbare Kekse könnten durch die Experimente entstehen.

Übung für Schüler:innen

Experiment 1:

Experimentieren mit Triebmitteln in unterschiedlichen Flüssigkeiten und Bedingungen

- 1) In Kleingruppen werden vier Experimente durchgeführt, um die Reaktionen von Natron und Backpulver in verschiedenen Flüssigkeiten (Wasser/Essig) und bei unterschiedlichen Temperaturen (warm/kalt) zu untersuchen.
- 2) Dazu werden sechs identische, durchsichtige Trinkgläser oder Messbecher, Natron, Backpulver sowie ein Messset vorbereitet.
 - a) Jeweils 1 Esslöffel Natron in drei Gläser und 1 Esslöffel Backpulver in die anderen drei Gläser geben. Die Gläser mit Klebeband beschriften.
 - b) In das erste Glas mit Backpulver $\frac{1}{2}$ dl kaltes Wasser gießen. Die Veränderungen beobachten und notieren.
 - c) In das zweite Glas mit Backpulver $\frac{1}{2}$ dl heißes Wasser gießen. Die Veränderungen beobachten und notieren.
 - d) In das dritte Glas mit Backpulver $\frac{1}{2}$ dl Essig gießen. Die Veränderungen beobachten und notieren.
 - e) Danach denselben Ablauf wiederholen: die Flüssigkeiten b, c und d in die drei Gläser mit Natron geben.
- 3) Sinnesbeobachtungen zu den Reaktionen durchführen (sehen, riechen, hören) und diese auf einer digitalen Plattform, zum Beispiel Padlet, festhalten, damit die Beobachtungen anschließend gemeinsam in der Klasse besprochen werden können.

- 4) In der Klasse die Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Beobachtungen sowie die Bedeutung einer genauen Wortwahl besprechen: Sind die Beobachtungen ähnlich oder unterschiedlich? Warum? Welche Formulierungen wurden verwendet, und sind sie leicht verständlich?
- 5) In der Arbeitsgruppe zwei Keksrezepte auswählen: eines mit Backpulver und eines mit Natron. Die Rezepte so weit wie möglich verkleinern, ohne dass sie ihre Funktion verlieren.
- 6) Darüber diskutieren, warum und wie das gewählte Keksrezept typisch für die jeweilige Esskultur ist (regional oder international) und dabei auch ernährungsbezogene Aspekte berücksichtigen.

Experiment 2:

Keksbacken mit Varianten des Triebmittels

- 1) Das Backtriebmittel im gewählten Keksrezept wird für dieses Experiment verändert:
 - a) Einen Teig herstellen, in dem zu viel Triebmittel verwendet wird (die doppelte oder dreifache Menge).
 - b) Einen zweiten Teig herstellen, in dem kein Triebmittel enthalten ist.
 - c) Einen dritten Teig herstellen, in dem das Triebmittel nicht richtig wirken kann, z. B. Natron ohne eine saure Zutat.
 - d) Der vierte Teig entspricht dem Grundrezept und dient als Vergleich.
- 2) Gemeinsam zu zweit oder in einer Kleingruppe eine Vermutung aufstellen, was mit den Keksen passieren wird, zum Beispiel, wie sich ihre Größe und Konsistenz verändern. Dabei auf die Beobachtungen aus der vorherigen Stunde Bezug nehmen.
- 3) Die Kekse nach dem Rezept backen.
- 4) Nach dem Backen Sinnesbeobachtungen (sehen, riechen, schmecken) gemeinsam mit der Gruppe durchführen. Argumentieren, ob sich die aufgestellte Vermutung bestätigt hat, und die Unterschiede im Geschmack und Aussehen der Kekse so verständlich und genau wie möglich beschreiben.
- 5) Über die Bedeutung des genauen Arbeitens nach Rezept und besonders bei Teelöffeln und kleinen Mengen über sorgfältiges (Ab)messen sprechen.

Wenn Experiment 2 ohne das vorherige Experiment 1 durchgeführt wird, die kulturellen Aspekte des Essens thematisieren: Warum und wie ist das gewählte Keksrezept typisch für die Familie, die Region oder eine internationale Esskultur?

Erweiterungen und Anpassungen

Wenn zum Beispiel vier Kleingruppen jeweils eine andere Esskultur behandeln, erweitert das die Vielfalt der Diskussion über Esskulturen anhand der verwendeten Rezepte. Um den Gedanken der kulturellen Nachhaltigkeit zu stärken und das Lernen durch die Verbindung von Chemie mit persönlichen und gemeinschaftlichen Geschichten zu bereichern, können die Schüler:innen angeleitet werden, sich intensiver mit der Herkunft, den Veränderungen und den symbolischen Bedeutungen ihrer gewählten Kekсреzepte auseinanderzusetzen.

Mögliche Gesprächsanregungen: Wie ist das Rezept in die Familie oder Region gekommen? Hat es sich über Generationen verändert? Ist es mit bestimmten Anlässen, Ritualen oder Identitäten verbunden?

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 16 Mehr als ein Sandwich?: Zum Besprechen des Nährwerts von Snacks.

Aktivität 13 Mach STEAMy Keksausstecher: Um abschätzen zu lernen, wie Keksausstecher gestaltet werden sollten, damit der Teig möglichst gut genutzt wird.



Abbildung 27. Kekse aus verschiedenen Rezepten, je nach kultureller Tradition.

Ernährung und Haushalt,
Biologie,
Chemie,
Geografie,
Geschichte,
Bildnerische Erziehung

Getreideanbau,
Glutenbildung,
Elastizität des Teigs,
traditionelle Brotarten

12 Glutenlabor

In dieser Aktivität wird die Bildung von Gluten in unterschiedlichen Mehlsorten untersucht. Dabei werden die Bedingungen erlebt, unter denen Gluten entsteht, und dieses Wissen wird beim Herstellen von Teig angewendet. Dabei werden auch der Anbau und die Nutzung von Getreide in Europa sowie die damit verbundenen Nachhaltigkeitsfragen behandelt.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Traditionelle Brote in Europa haben oft Weizen als Basis. Wenn aber auch andere Getreide wie Roggen, Gerste, Dinkel oder Buchweizen verwendet werden, stärkt das die Artenvielfalt, Nachhaltigkeit und kulturelle Vielfalt. Ist Gluten für dein Rezept nicht entscheidend, können gut auch andere Alternativen verwendet werden.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (12–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Erfahrung im Umgang mit dem Backofen.

ZEITAUFWAND

2 × 2 Unterrichtseinheiten.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Lehrküche oder Raum mit Kochmöglichkeit.

VORBEREITUNG

1. Unterrichtseinheit

- 1) Zutaten für die Experimente besorgen und ein Arbeitsblatt vorbereiten, auf dem Schüler:innen ihre Beobachtungen notieren und ihre Auswertungen stützen können.
- 2) Sich mit dem Prozess der Glutenbildung im Teig vertraut machen und klären, welches Potenzial zur Glutenbildung verschiedene

Getreidesorten haben, in welcher Art Teig Glutenstruktur notwendig ist und in welchen nicht.

- 3) Zöliakie sollte dabei vorsichtig erklärt werden.

2. Unterrichtseinheit

- 1) Rezepte vorbereiten und sicherstellen, dass alle Zutaten vorhanden sind.
- 2) Für die Rezepte ein einfaches Nudelgericht (z. B. Carbonara) auswählen, damit auch Zeit für Diskussionen da ist.
- 3) Schüler:innen eine Europakarte (gedruckt oder digital) zur Verfügung stellen, die sie mit ihren Ergebnissen ergänzen können.
- 4) Bereit sein, Schüler:innen zu passenden Webseiten zu führen, damit sie relevante Informationen finden und die Diskussion in Richtung Nachhaltigkeit lenken.



Ziel

Diese Lernaktivität verbindet wissenschaftliches Experimentieren mit kulturellen und ökologischen Zusammenhängen, indem untersucht wird, wie Weizenanbau und Glutenbildung in der Lebensmittelzubereitung zusammenhängen. Die experimentelle Aufgabe bindet Schüler:innen aktiv ein und fördert Verständnis für Naturwissenschaft (z. B. chemische Prozesse bei der Glutenbildung, geographische und biologische Unterschiede im Weizenanbau) und für Mathematik (z. B. das Auswerten statistischer Ergebnisse).

Sie unterstützt auch ästhetisches Denken (Darstellung der Ergebnisse auf der Karte) und vertieft das kulturelle Verständnis (z. B. Brotsorten in verschiedenen Kulturen).

Übung für Schüler:innen

Experiment 1:

Wie entsteht Gluten im Teig?

In Vierergruppen mit vier verschiedenen Mehlsorten experimentieren (z. B. glattes Weizenmehl, Hartweizenmehl, Gerstenmehl, Roggenmehl, Reismehl).

- 1) 3 dl Mehl abmessen und 1 dl Wasser dazugeben. Den Teigball mindestens 3–5 Minuten gut durchkneten.
- 2) Den Teigball über einem Sieb unter kaltem, fließendem Wasser waschen, bis keine weiße Flüssigkeit (Stärke) mehr austritt.
- 3) In der Gruppe die verbleibenden Teigstücke untersuchen und vergleichen, ob und wie viel Gluten enthalten ist. Schlussfolgerungen ziehen, welches Mehl am meisten Gluten gebildet hat.
- 4) Mit einem Trinkhalm versuchen, Luft in das Teigstück zu blasen und beobachten, was passiert.
- 5) Die Teigstücke im Ofen bei 200 °C etwa 15 Minuten backen. Ergebnisse betrachten und Schlüsse ziehen.
- 6) Gemeinsam besprechen, welche Bedingungen für die Glutenbildung notwendig waren (was wurde mit dem Mehl vor dem Waschen gemacht?).
- 7) Erklären, was Gluten ist und welche Rolle es im Teig spielt (Eiweiß, das dem Teig Elastizität gibt).

Experiment 2:

Gluten beim Pasta machen

- 1) In Vierergruppen nach dem Rezept den Nudelteig zubereiten. Auf die Technik beim Teigkneten achten.
- 2) Während der Teig rastet, den Getreideanbau in Europa recherchieren: Welche Getreidearten sind am wichtigsten? Welche Brotsorten sind in verschiedenen Ländern typisch? Die Statistiken dazu ansehen. Ergebnisse zusammenfassen und kritisch hinterfragen. Die Ergebnisse auf einer Karte eintragen.
- 3) Das Nudelgericht zubereiten. Überlegen, wie aussagekräftig die Ergebnisse des Gluten-Tests aus der letzten Stunde sind: Welche Bedingungen braucht es für die Glutenbildung? Welche Rolle spielt Gluten im Nudelteig?
- 4) Die Ergebnisse auf der Karte im Hinblick auf Nachhaltigkeit besprechen (Monokulturen, Wasserverbrauch, Einsatz von Pestiziden usw.).

Erweiterungen und Anpassungen

- Um das Thema Glutenunverträglichkeit zu vertiefen, kann Zöliakie behandelt und besprochen werden.
- Um Abfall zu vermeiden, sollten Schüler:innen zu zweit jeweils eine Mehlsorte für das Experiment auswählen, nicht jede:r eine eigene.
- Dasselbe Experiment kann auch genutzt werden, um Seitan anstelle des Backens im Ofen oder zusätzlich dazu herzustellen.
- In der zweiten Einheit können die Schüler:innen außerdem mit verschiedenen Teigarten experimentieren: Was passiert, wenn man Nudelteig nicht knetet? Und was, wenn man Keksteig knetet?

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein:

Um mehr über die Eiweißketten in Fisch zu lernen.

Aktivität 6 Das Baked Alaska-Geheimnis: Um mehr über die Eiweißketten in Eiern zu erfahren.

Aktivität 5 Flour Power - die Kraft des Mehls: Um die Zusammenhänge beim Teigkneten weiterzuführen.



Abbildung 28. Waschen des Teigballs.

Ernährung und Haushalt,
Mathematik,
Chemie,
Physik,
Bildnerische Erziehung,
Informatik

Geometrie,
Parkettierung,
(Lebensmittel-)Verschwendung,
3D-Modellierung

13 Mach STEAMy Keksausstecher

Diese Lernaktivität verbindet Geometrie, Nachhaltigkeit und das Keksebacken, indem Schüler:innen eigene Ausstechformen entwerfen und verwenden. Dabei lernen sie Konzepte wie Parkettierungen, Umfang und Fläche kennen und setzen sich mit dem respektvollen Umgang mit Lebensmitteln durch möglichst wenig Verschwendung und verantwortungsvollem Materialeinsatz auseinander. Die Aktivität fördert Kreativität und Problemlösefähigkeiten, indem Schüler:innen eigene 3D-Designs entwickeln, kulturelle Aspekte in ihre Entwürfe einfließen lassen und ihre Ideen praktisch beim Backen umsetzen.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Mathematik und Nachhaltigkeit begegnen uns ständig im Alltag. Abfall zu reduzieren erfordert oft viel Planung und Design Thinking. Technologien wie 3D-Druck können nachhaltige Lösungen unterstützen, aber nur, wenn sie bewusst eingesetzt werden.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (12 Jahre und älter).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse im Backen, Grundwissen in Geometrie, erste Erfahrungen oder Einführung in 3D-Modellierung wie z. B. CookieCAD (Machen Sie einen Account bei der App <https://app.cookiecad.com/>, um den Ausstecher herunterladen zu können).

ZEITAUFWAND

Zwei Mal zwei Doppelstunden: eine Einheit zum Entwerfen und Erstellen der Ausstechformen, Zeit zum Drucken, eine weitere Doppelstunde zum Fertigstellen und Backen/Verzieren der Kekse.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Unterrichtsraum für Ernährung und Haushalt oder Raum mit Kochmöglichkeit, Klassenraum oder Informatikraum, Scheren, Papier, Buntstifte oder Filzstifte, Computer, 3D-Drucker, Backmaterialien.

VORBEREITUNG

- 1) Lehrer:innen erklären Parkettierungen, Körper, 3D-Druck, Lebensmittelverschwendung und sogenannte „Wicked Problems“.
- 2) 3D-Druckern und Modellierungssoftware vorbereiten (optional).
- 3) Traditionelles Keksrezept, Teigzutaten, Papier, kariertes Papier, Bleistifte, Backbleche usw.



Ziel

Die Schüler:innen erforschen geometrische Konzepte wie Fläche, Umfang und Parkettierung, indem sie eigene Ausstechformen gestalten und verwenden (z. B. mit PLA und einem sauberen Drucker für Lebensmittelechtheit, suchen Sie im Internet zum Beispiel nach "The Essential Guide to Food Safe 3D Printing"). Sie üben die Optimierung von Formen, um Material zu sparen und reflektieren Nachhaltigkeit durch den bewussten Umgang mit Papier, Teig und Druckmaterial/Zeit im Alltag. Sie verbinden mathematisches Denken mit Ressourcenschonung, indem sie sich kritisch durch eine praktische Tätigkeit mit dem Thema auseinandersetzen, die gleichzeitig ihre Kreativität stärkt.

Überblick für Lehrer:innen:

Schüler:innen erarbeiten in dieser Übung Keksausstecher, die möglichst wenig Teig verschwenden sollen, möglichst rasch gedruckt werden können, und die auch wenig 3D-Druckmaterial benötigen:

- **Teil 1: Design und Modellieren:** Einleitung in die Aufgabe, Keksausstecher zu entwickeln und zu produzieren, die möglichst wenig Material verschwenden.
- **Teil 2: Diskussion leiten:** Wie kann man möglichst wenig verschwenden und welche Formen und Positionierung von Keksausstechern sind dafür nötig?
- **Teil 3:** Moderation einer Reflexionsrunde am Ende der Übung.

Übung für Schüler:innen

Teil 1: Design und Modellieren

- 1) Brainstorming von Formen: welche eignen sich für Parkettierung? Welche minimieren Keksteigverbrauch und wieso?
- 2) Zeichne 2–3 Designs auf kariertes Papier, berechne Flächen, berechne den Umfang.
- 3) Vergleiche Designs: Welche gefallen dir besonders gut? Welche eignen sich für Parkettierung und welche nicht? Welche haben besonders wenig Materialverbrauch?
- 4) **Entweder:** Lade die Kekform bei CookieCAD hoch, generiere ein STL, drucke die selbst-entworfene Form nach dem Slicen mit dem 3D Drucker
- 5) **Oder:** Nimm/vergleiche von zuhause mitgebrachte Keksausstecher miteinander oder schneide Formen aus Papier aus.

Teil 2: Backen und Austesten

- 1) Bereite den Arbeitsplatz und den Teig vor.
- 2) Verwende die entworfenen Keksausstecher, um Kekse so effizient wie möglich auszustechen.
- 3) **Challenge:** Roll Teigreste nicht erneut aus, sondern finde kreative Möglichkeiten, die Reste zu verwenden (bzw. lasst sie nicht entstehen).
- 4) Backt die Kekse und lasst sie abkühlen.
- 5) Dekoriere die Kekse (optional, aber Personalisierung empfiehlt sich für Geschmack und Ästhetik).

Teil 3: Reflektionsrunde im Plenum

- **Mathematik:** Welche Formen haben am besten funktioniert, möglichst wenig Reste verursacht und die hübschesten Ergebnisse erzeugt (aus Papier ausgeschnittene Formen, Stempel, bereits vorhandene Keksausstecher)? Wie viel Teig wurde mit welcher Form verbraucht?
- **Ernährung und Haushalt:** Geschmack, Konsistenz, Präzision beim Ausstechen, Teamarbeit. Wie hoch muss die Ausstechform sein? Wie viele Kekse können wir aus dem Teig herstellen?
- **Nachhaltigkeit/ Lebensmittelkomplexität/ Nutzung von Materialien:**
 - Was macht 3D-Druck nachhaltig – oder auch nicht?
 - Welche Probleme können durch clevere Formen in der Herstellung von Produkten gelöst werden?
 - Wie gehen wir mit nicht perfekten oder hässlichen Ergebnissen bei Lebensmittel oder darüber hinaus um?
 - Was ist ein „Wicked Problem“? Wie hängt es mit Lebensmittelverschwendung zusammen?
 - Wie können kleine Entscheidungen im Alltag große Auswirkungen haben?

Erweiterungen und Anpassungen

- Verwendet Messer zum Keksausschneiden oder bereits vorhandene Keksausstecher anstelle von 3D-gedruckten.
- Dasselbe Konzept bei Stoffdesign: Nutzt Keksausstecher als Batikstempel.
- Erweitert die Aktivität in Richtung Kunst, indem ihr Farbverteilung und visuelle Symmetrie untersucht.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 17 Abfall am Teller: Tiefe Auseinandersetzung mit Abfall, Recycling und eine Reflexion über Dinge, die wir als hässlich oder wertlos betrachten.

Aktivität 11 Kekse knacken: Verknüpfung angenehmer und positiver Emotionen, die man beim Essen von mit regionalen Zutaten gebackenen Keksen erlebt und eine Reflexion des Zusammenhangs zwischen Lebensmitteln und Kultur.

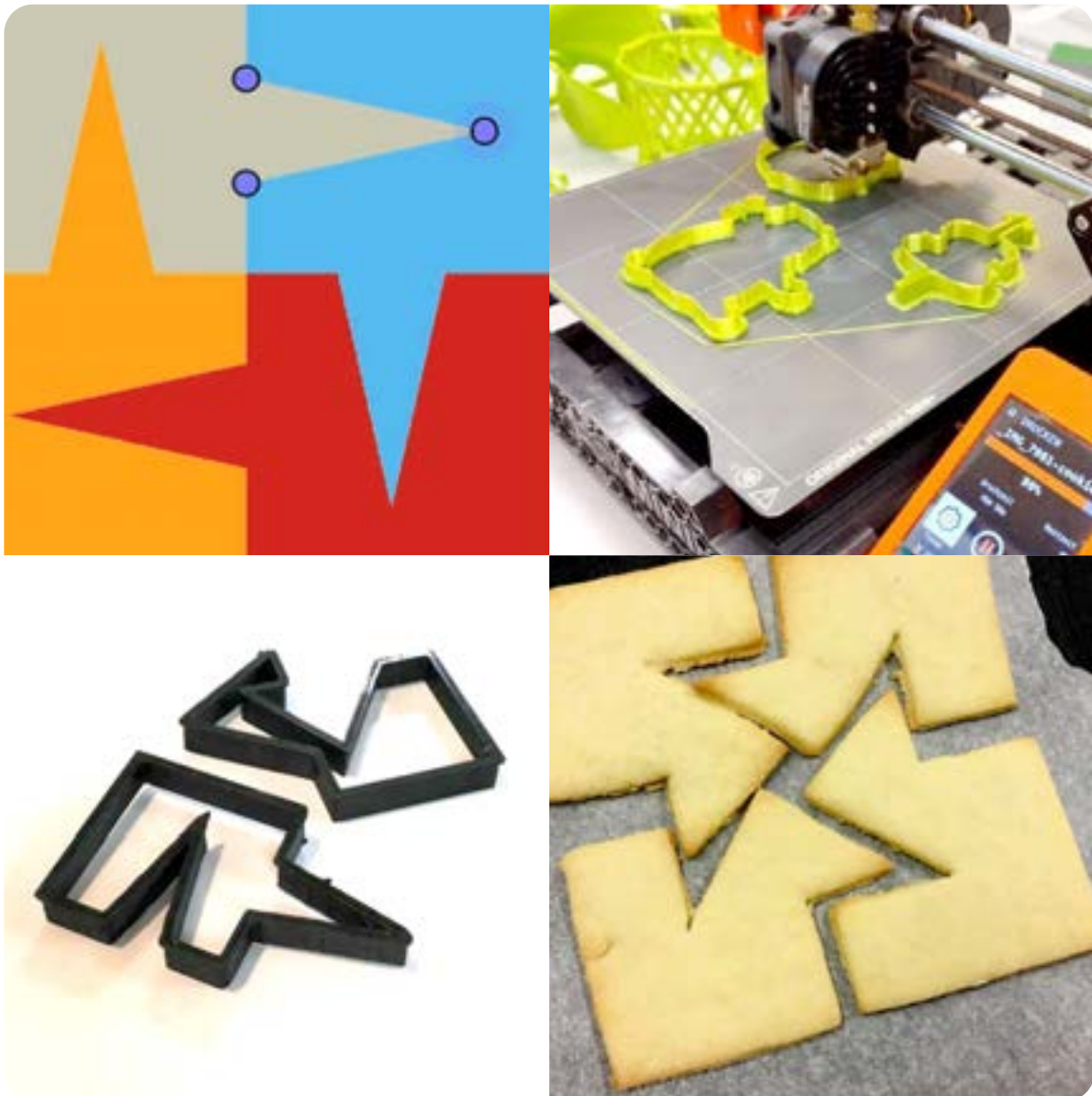


Abbildung 29. Keksausstecher mit dem 3D-Drucker herstellen.

14 Essigwunder

In dieser Aktivität lernen Schüler:innen, wie ein gewöhnliches Haushaltsmittel, nämlich Essig, beim Kochen, Putzen und Waschen verwendet werden kann. Sie entdecken, was Essig wirksam macht, und lernen dabei Grundwissen über Säuren und deren Wirkung.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Das Verständnis der Wirkungsweise eines Stoffes hilft, ihn gezielt und sinnvoll einzusetzen.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (13–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundwissen zum pH-Wert (siehe z. B. die Aktivität Rotkraut). Grundkenntnisse beim Putzen, Wäschewaschen und beim Kochen.

ZEITAUFWAND

2 bis 3 Einheiten.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Unterrichtsraum für Ernährung und Haushalt oder Küche mit Kochgelegenheit.

VORBEREITUNG

- 1) Zutaten vorbereiten, vor allem für das Pochieren von Eiern.
- 2) Ein Ei 1 bis 2 Tage vorher in Essig einlegen.

QUELLENHINWEIS

Wir danken Evelliina Keinänen, Jessika Kulonen, und Helena Mäntylä für das Entwickeln der originellen Aktivität.



Ziel

Ziel dieser Aktivität ist, den Einsatz von Essig in typischen Haushaltstätigkeiten zu untersuchen und dabei zu verstehen, wie Säuren grundsätzlich wirken und worin sich schwache und starke Säuren unterscheiden. Die Aktivität enthält drei Workshops, in denen Schüler:innen in Kleingruppen arbeiten und die Rolle von Essig in unterschiedlichen Zusammenhängen untersuchen: beim Kochen (Eier pochieren, wobei die Essigsäure die Eiweißgerinnung beeinflusst), beim Waschen von Wäsche (Essig als Weichspüler) und beim Putzen von Oberflächen (wo die Säure Kalkablagerungen löst). Das Verständnis dafür soll gefördert werden, warum es helfen kann, die Naturwissenschaft hinter Alltagshandlungen zu kennen und kritisch zu reflektieren.

Überblick für Lehrer:innen

Am Anfang der Stunde werden den Schüler:innen zwei Lernfragen vorgestellt, die sie nach den Workshops beantworten sollen:

- 1) Welche Aufgaben hat Essig als Säure und warum?
- 2) Warum ist es sinnvoller, zu verstehen, wie ein Stoff wirkt, statt nur eine Anleitung zu befolgen?

Die Aktivität besteht aus drei Workshops, die sich jeweils mit einer anderen Anwendung von Essig im Haushalt beschäftigen. Jeder Workshop dauert ca. 20 Minuten. Schüler:innen arbeiten in Kleingruppen und gehen nacheinander alle drei Stationen durch. Zum Schluss soll genug Zeit bleiben, um die Ergebnisse gemeinsam zu besprechen.

Übung für Schüler:innen

Workshop 1: Essig beim Wäschewaschen

Zuerst wird besprochen, was für eine Substanz Haushaltsessig (normaler, klarer Tafelessig ohne Gewürze) ist. Danach wird erklärt, warum er als Ersatz für handelsübliche Weichspüler verwendet werden kann.

Die Schüler:innen informieren sich und beantworten folgende Fragen:

1) Was für eine Substanz ist Haushaltsessig?

- a) Als Lebensmittel: Vergleicht ihn mit gewürzten Essigsorten (z. B. Rotweinessig).
- b) Als chemische Verbindung: Vergleicht ihn mit anderen natürlichen Säuren, die in Früchten und Beeren vorkommen, und mit stärkeren und möglicherweise industriell hergestellten Säuren wie Phosphor- oder Salzsäure.

2) Wie wirkt Essig als Weichspüler und worauf sollte man beim Verwenden achten?

(Zum Beispiel: Die Säure reduziert die statische Aufladung beim Waschen, hilft Rückstände aus dem Gewebe und Kalk aus der Waschmaschine zu lösen und neutralisiert Gerüche. Wichtig ist, auf die Dosierung und geeignete Stoffarten zu achten!)

3) Vergleichen von selbstgemachten oder essigbasierten Weichspülern mit künstlichen Weichspülern. Wichtig ist, zu reflektieren, welche Variante ihr wann und warum wählen würdet. *(Umweltzeichen auf Verpackungen, sowie Farb-, Duft- und Konservierungsstoffe sind zu beachten.)*

Workshop 2: Essig und Eierschale

1) Zuerst wird beobachtet, was mit dem Ei passiert ist, das 1–2 Tage vorher in Essig gelegt wurde. Anschließend soll eine Erklärung gefunden werden, warum das so ist. Dabei kann auch überlegt werden, ob derselbe Effekt bei anderen sauren Flüssigkeiten wie Zitronensaft oder Cola auftritt. *(Zum Beispiel: Die Säure im Essig löst die Kalkschicht der Eierschale auf. Die Eihaut darunter bleibt erhalten, daher behält das Ei seine Form. Andere saure Flüssigkeiten wirken ähnlich.)*

2) Überlegen, in welchen Alltagssituationen dieser Effekt vorkommt und was dabei zu beachten ist.

(Zum Beispiel beim Entkalken, beim Zähneputzen oder beim Umgang mit säurehaltigen Lebensmitteln. Wichtig ist zu reflektieren, warum Säuren Materialien verändern können und wann das nützen oder schaden kann.)

- **Essig beim Eierfärben**

(Chemie, Bildnerische Erziehung: Die Essigsäure reagiert mit dem Kalk der Schale, löst eine dünne Schicht ab und sorgt dafür, dass die Farbe besser haftet.)

- **Saure Reinigungsmittel gegen Kalk**

(Chemie, Ernährung und Haushalt: Kalkablagerungen lösen sich nur langsam – wie auch die Eierschale im Essig. Eine längere Einwirkzeit verbessert das Ergebnis. Nach dem Putzen sollte die Fläche abgespült oder neutralisiert werden, damit keine weitere Reaktion entsteht, etwa in Fliesenfugen.)

- **Saure Getränke in der Pause**

(Gesundheitsthemen, Mundhygiene: Saure Getränke mit starken Säuren greifen den Zahnschmelz an und können ihn mit der Zeit abtragen.)

- **Versauerung der Meere**

(Biologie, Geografie: Durch mehr Kohlendioxid in der Luft, sauren Regen und Abwasser wird das Meerwasser saurer. Lebewesen mit Kalkschalen oder -skeletten wie Korallen, Muscheln und manche Algen können dann schlechter wachsen. Das verändert Nahrungsketten, verringert Fischbestände und kann Wanderbewegungen auslösen, wenn Lebensräume verloren gehen.)

Zusatzfrage: Warum ist es unwahrscheinlich, dass der Einsatz von sauren Weichspülern zur Versauerung der Meere beiträgt, wenn das Abwasser in Kläranlagen gereinigt wird?



Abbildung 30. Experimente mit Ei und Essig.

Workshop 3: Essig beim Kochen

Untersuchen, wie die Säure im Essig das Eiweiß beim Pochieren verändert.

(Säure lässt das Eiweiß schneller gerinnen und hilft, dass das Ei beim Kochen seine Form behält.)

- 1) Zuerst erklären was ein pochiertes Ei ist und welche Rolle Essig bei der Zubereitung spielt und wann und warum er verwendet wird.
- 2) Danach ein pochiertes Ei nach Anleitung der Lehrperson zubereiten und mit Toast verkosten.

Reflexionsdiskussion

Die Lernfragen nach den drei Workshops in der Gruppe beantworten. Anschließend die Ergebnisse gemeinsam in der Klasse besprechen.

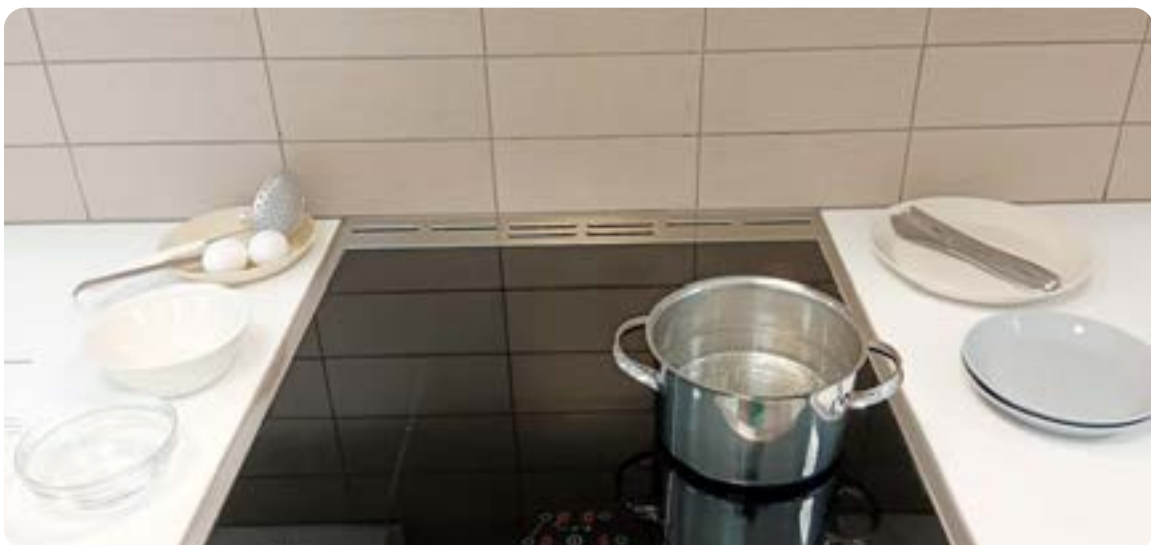


Abbildung 31. Experimentieren mit Essig beim Kochen.

Erweiterungen und Anpassungen

- Das Experiment kann erweitert werden, indem ein Zahn oder ein Hühnerknochen in Essig oder ein säurehaltiges Getränk gelegt wird, um zu beobachten, wie Säuren kalziumhaltige Materialien wie Zahnschmelz oder Knochen verändern. (Cola färbt zusätzlich die Oberfläche des Zahns.)
- Untersuchen, wie gewürzte Essigsorten hergestellt werden, und einen eigenen Gewürzessig ansetzen.
- Herstellen von duftenden Weichspülern und Ausprobieren, wie sie im Unterrichtsfach Ernährung und Haushalt oder als Geschenk verwendet werden können.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 15 Geheimnisvolle Reiniger: Rotkraut als pH-Indikator: Vertieft das Verständnis der Schüler:innen für die Bedeutung des pH-Werts in Stoffen und beim Reinigen.

Aktivität 20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein: Untersucht, welche Rolle der pH-Wert beim Gerinnen von Eiweiß bei der Zubereitung von Lachs spielt.

15 Geheimnisvolle Reiniger: Rotkraut als pH-Indikator

Diese Aktivität beschäftigt sich mit ökologischer Nachhaltigkeit und Sicherheit beim Putzen. Schüler:innen lernen den pH-Wert theoretisch und praktisch kennen, indem sie mit alltäglichen Materialien eine eigene pH-Skala erstellen und einen selbstgemachten pH-Indikator verwenden, um den pH-Wert von drei „geheimen“ Reinigern zu bestimmen. So wird der Zusammenhang zwischen pH-Wert, Reinigungsmitteln und alltäglichen Putzgewohnheiten sichtbar. Die Aktivität fördert problemlösendes Denken, analytische und kritische Fähigkeiten sowie Zusammenarbeit.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Der pH-Wert von Reinigungsmitteln beeinflusst ihre Verwendung: Er bestimmt, für welche Art von Schmutz ein Reiniger geeignet ist. Sowohl sehr hohe als auch sehr niedrige pH-Werte können Sicherheitsrisiken und Umweltbelastungen verursachen und sollten daher nur gelegentlich eingesetzt werden.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (13–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundwissen über den sicheren Umgang mit Chemikalien.

ZEITAUFWAND

2 Einheiten.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Klassenraum, Küche oder Labor (mit Wasseranschluss und Möglichkeit zum Geschirrspülen); pH-Teststreifen (z. B. aus der Apotheke) sowie Materialien zur Herstellung der Rotkrautlösung (Messer, Schneidbrett, Sieb und Schüssel).

VORBEREITUNG

Materialien für die pH-Tests und die Herstellung der Rotkraut-pH-Skala bereitstellen; drei „geheime“ Reinigungsmittel oder Flüssigkeiten auswählen (idealerweise eine saure, eine neutrale und eine basische Lösung).



Ziel

In dieser Aktivität erarbeiten Schüler:innen in Kleingruppen eine Definition des pH-Werts. Sie testen den pH-Wert alltäglicher Materialien und erstellen daraus eine eigene pH-Skala. Anschließend ordnen sie verschiedene Reinigungsmittel auf dieser Skala ein und achten dabei auf Gefahrenzeichen und Verwendungszwecke. Kritisches Denken ist gefragt, um einfache Regeln für sicheres und umweltbewusstes Putzen im Alltag zu formulieren.

Durch das Herstellen einer pH-Farbskala mit Rotkraut und das Bestimmen des pH-Werts von drei „geheimen“ Reinigern entwickeln die Schüler:innen ihre Problemlösefähigkeiten weiter und erkennen, wofür die jeweiligen Reiniger verwendet werden können.

Übung für Schüler:innen

- 1) Vorwissen aktivieren: In Kleingruppen vorhandenes Wissen zum Thema pH austauschen. Mit Büchern oder digitalen Lernmaterialien eine einfache Definition des pH-Werts formulieren.
- 2) pH-Werte testen: Den pH-Wert bekannter Haushaltsstoffe (z. B. Milch, Zitrone, Essig, Wasser, Ei, Limonade, Obst, Gemüse ...) sowie verschiedener Reiniger mit pH-Teststreifen messen.
- 3) Alle getesteten Materialien auf einer Linie von 0 bis 14 einordnen, die den pH-Bereich darstellt. Jede Gruppe erstellt ihre eigene Skala und vergleicht sie anschließend mit den anderen.
- 4) Reiniger analysieren: Die Reiniger an beiden Enden (niedriger und hoher pH-Wert) und in der Mitte (pH 6–8) genauer betrachten. Folgende Fragen helfen bei der Einteilung:
 - Welche Art von Schmutz soll mit diesen Reinigern entfernt werden?
 - Welche Gefahrensymbole sind auf den Verpackungen zu finden, und was sagen sie über die Sicherheit für Nutzer:innen und Umwelt aus?
- 5) Kurze, einfache Richtlinien für den sicheren und umweltfreundlichen Einsatz von Reinigern formulieren – auf Basis der Beobachtungen und einer kurzen Internetrecherche.

pH-Indikator aus Rotkraut herstellen.

- 1) Ein Stück Rotkraut fein schneiden und in 5 dl heißem Wasser 15–30 Minuten ziehen lassen. Danach abseihen (das Kraut kann weiterverwendet werden). Die entstandene Flüssigkeit ist die Grundlösung.

- 2) Etwas von dieser Lösung in vier kleine Gläser geben (je etwa 25–50 ml). Danach jeweils zufügen:
 - 1 TL Zitronensaft (sauer)
 - 1 TL Natron (mild basisch)
 - 1 TL Waschpulver oder Flüssigwaschmittel (basisch)
 - Ein Glas bleibt ohne Zusatz (ca. neutral).
- 3) Die Gläser in der Reihenfolge von niedrigem zu hohem pH-Wert aufstellen.
- 4) Die Farbtöne auf weißem Papier festhalten oder fotografieren und die Farben beschreiben. So entsteht eine eigene visuelle pH-Skala.

Die pH Indikatorkala zum Untersuchen der drei geheimnisvollen Reiniger benutzen:

- 1) Etwas von der Grundlösung in drei Gläser geben und je 1 TL bzw. 1 EL der unbekanntnen Flüssigkeiten dazugeben.
- 2) Aus den Farbveränderungen den pH-Wert ableiten.
- 3) Besprechen, wo diese Reiniger eingesetzt werden könnten und warum (sauer zum Entkalken, neutral für den Alltag, basisch gegen Fett oder Flecken).
- 4) Überlegen, welcher Reiniger am benutzerfreundlichsten ist und weshalb.



Abbildungen 32 und 33. Eine PH-Skala mit Rotkraut als Indikator.

Am Ende folgende Fragen beantworten:

- Wie beeinflusst der pH-Wert die Wirkung eines Reinigers? (Welche Arten von Schmutz werden entfernt und welche Gefahren können entstehen?)
- Was passiert, wenn man versucht, Fett mit einem sauren Reiniger oder Kalk mit einem basischen Reiniger zu entfernen? (Es funktioniert nicht.)
- Reiniger werden meist nicht unverdünnt verwendet. Wie verändert sich der pH-Wert beim Verdünnen, und warum werden manche Reiniger dennoch unverdünnt eingesetzt?

Erweiterungen und Anpassungen

- Weitere pH-Experimente, die nach Belieben gestaltet werden, können gut an das Thema anschließen. Eine Möglichkeit ist, eine dreischichtige Heidelbeer-Nachspeise zuzubereiten, denn Heidelbeeren eignen sich ebenfalls als natürlicher pH-Indikator. Auch der pH-Wert im Verdauungssystem kann besprochen werden, etwa durch das Testen des Speichels und Gespräche über die Magensäure. In Chemie kann selbstgemachte Seife hergestellt und ihr pH-Wert gemessen werden.
- Alltagsprodukte, die keine klassischen Reiniger sind, können ebenfalls untersucht werden: zum Beispiel saure Getränke, Zitronensaft, Essig, Ketchup oder Zahnpasta, die leicht basisch ist und Metalle reinigen kann. Dabei wird besprochen, warum solche Mittel manchmal funktionieren, aber nicht immer empfohlen sind. Auch Alternativen zu chemischen Reinigern wie Sand (in manchen Regionen Afrikas) oder Waschnüsse für die Wäsche können ausprobiert werden.
- Zum Abschluss kann ein kleines Verkaufsrollenspiel gestartet werden, um Reinigungsmittel in Nachfüllläden zu kaufen und so Verpackungsmüll zu vermeiden.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 14 Essigwunder: Vertieft das Verständnis der Schüler:innen für die Rolle von Säuren (Essig) in verschiedenen Haushaltstätigkeiten.

Aktivität 10 Kreatives Gestalten mit natürlichen Pflanzenstoffen: Rotkraut kann auch zum Färben von Stoffen verwendet werden.

16 Mehr als ein Sandwich?

Diese Aktivität verbindet kritisches Denken und Argumentieren mit nachhaltiger und gesunder Ernährung. Beim gemeinsamen Planen und Zubereiten eines Sandwiches und dem Begründen der getroffenen Entscheidungen vertiefen Schüler:innen ihr Verständnis für die verschiedenen Dimensionen von Nachhaltigkeit im Alltag.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Nachhaltiges und gesundes Leben besteht aus vielen kleinen, aber bedeutsamen Entscheidungen. Keine einzelne Entscheidung ist ausschlaggebend, doch das Verständnis für die Zusammenhänge hinter diesen Entscheidungen ist wichtig.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (13–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Kochen sowie Basiswissen zu Nachhaltigkeit (ökologisch, wirtschaftlich, sozial, kulturell) und zu Ernährung (z. B. Ernährungspyramide, Nährstoffe).

ZEITAUFWAND

2 Einheiten, auf verschiedene Tage oder Wochen aufgeteilt.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

1. Einheit: Klassenraum mit Laptops,
2. Einheit: Unterrichtsraum für Ernährung und Haushalt oder Küche mit Kochgelegenheit.

VORBEREITUNG

1. Einheit

Je nach Leistungsniveau der Gruppe kann im Vorfeld Folgendes vorbereitet werden:

- Eine Liste mit Webseiten, die bei der Informationssuche zu gesunder und nachhaltiger Ernährung hilft.
- Reflexionsfragen, die die Recherche und gemeinsame Diskussion unterstützen.

2. Einheit

Zutaten und Lebensmittel für die Zubereitung der Sandwiches besorgen.

QUELLENHINWEIS

Wir danken Emma Kontkanen, Varpu Sirén und Salla Toivonen für die Idee zu dieser Aktivität.



Ziel

Diese Aktivität soll das Verständnis für nachhaltige und gesunde Essensentscheidungen beim Planen und Zubereiten eines Sandwiches fördern. Schüler:innen erkunden die möglichen Entscheidungen gemeinsam aus unterschiedlichen Blickwinkeln, recherchieren Informationen und begründen ihre Argumente. Gemeinsame Gespräche und Reflexionen stärken das logische Denken, die Argumentationsfähigkeit und das Verständnis für die verschiedenen Dimensionen von Nachhaltigkeit im Alltag.

Überblick für Lehrer:innen

Zu Beginn der Stunde werden die Schüler:innen in Kleingruppen (3–4 Personen) eingeteilt und erhalten ihre Lernfragen: Wie kann ein Sandwich gestaltet werden, das nachhaltige und gesunde Ernährung unterstützt? Warum sind alltägliche Entscheidungen wichtig?

Übung für Schüler:innen

1. Einheit:

- 1) Zuerst ein nachhaltiges und gesundes Sandwich planen. Dafür Informationen zum Thema Nachhaltigkeit im Internet suchen (bei Bedarf die vom Lehrenden bereitgestellten Webseiten nutzen).
- 2) In der Gruppe die Ergebnisse besprechen und Argumente zu den Aspekten Gesundheit und Nachhaltigkeit formulieren. Dabei die verschiedenen Dimensionen von Nachhaltigkeit (ökologisch, wirtschaftlich, sozial, kulturell) sowie gesundheitliche Aspekte (z. B. Ernährungspyramide) berücksichtigen.
- 3) Die Argumente auf alle Bestandteile des Sandwiches anwenden (Brot, Aufstrich, Gemüse, Eiweißquelle) und die Informationen in einem kurzen Memo oder einer Tabelle festhalten.

Lesson 2:

- 1) In der Gruppe das geplante Sandwich zubereiten.
- 2) Danach das Sandwich den anderen vorstellen und die Auswahl der Zutaten im Hinblick auf gesunde und nachhaltige Ernährung begründen.
- 3) Anschließend gemeinsam mit der ganzen Klasse und der Lehrperson reflektieren und diskutieren.
- 4) Zum Abschluss gemeinsam essen.

Erweiterungen und Anpassungen

- Sollten Schüler:innen noch kein Vorwissen zum Thema Nachhaltigkeit haben, empfehlen wir, eine zusätzliche Einheit vor der Planungsphase durchzuführen. Ernährungsaspekte sollten altersgerecht besprochen werden, je nach Vorwissen der Gruppe, wie was gesunde Ernährung bedeutet und worauf geachtet werden sollte, um einen ausgewogenen Nährwert zu erreichen.
- Je nach Alter kann der Unterricht von "Was-" und "Wie-"Fragen zu "Warum-"Frage übergehen.
- Zur Vertiefung können Schüler:innen ihre digitalen Kompetenzen, Kreativität und Gestaltungsfähigkeit erweitern, indem sie ein Plakat zu einem nachhaltigen Sandwich mit Bildern und Begründungen gestalten.
- Als Vor- oder Nachbereitungsübung kann der Inhalt des eigenen Kühlschranks zu Hause fotografiert werden. Auf Basis der vorhandenen Lebensmittel wird ein Sandwich oder Snack geplant. So wird der Nachhaltigkeitsaspekt direkt mit dem Alltag der Schüler:innen verbunden.
- Eine weitere Möglichkeit ist das Erstellen eines Podcasts in Gruppenarbeit, in dem nachhaltige und gesunde selbstgemachte Sandwiches vorgestellt werden.
- Abschließend kann im Unterricht eine Diskussion oder Debatte organisiert werden, bei der Schüler:innen ihre Entscheidungen begründen und ihr Wissen sowie ihre Perspektiven erweitern.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 5 Flour power - Die Kraft des Mehls: Bespricht, wie verschiedene Mehlsorten den Nährwert des verwendeten Brotes beeinflussen.

Aktivität 17 Abfall am Teller: Zur Diskussion, wie Essensreste als Füllung für Sandwiches weiterverwendet werden können.

Die Beispieltabelle kann genutzt werden, um Daten zu sammeln und darüber zu reflektieren.

Tabelle 1: Beispieltabelle, um Information und Gründe für Entscheidungen zu sammeln.

	Brot	Aufstrich	Gemüse	Proteinquelle	Überlegung
Gesund +					
Gesund -					
Ökologische Nachhaltigkeit (z. B. Nahrungsketten, CO ₂ -Fußabdruck) +/-					
Wirtschaftliche Nachhaltigkeit (z. B. Fairer Handel) +/-					
Soziale Nachhaltigkeit (z. B. Ernährungsethik, Fairness gegenüber Menschen und Tieren) +/-					
Kulturelle Nachhaltigkeit (z. B. kulturell geprägter Geschmack) +/-					

Ernährung und Haushalt,
Mathematik,
Bildnerische Erziehung,
Chemie

Müll,
Verschiedene Materialien und verpackungen,
Der Haufen Müll, der während des Kochens entsteht

17 Abfall am Teller

Diese Aktivität regt dazu an, kritisch darüber nachzudenken, wie Abfall bei der Zubereitung von Speisen entsteht. Das Wissen über Abfallvermeidung und -verwertung wird durch gemeinsame Auswertung und Präsentation der Ergebnisse geordnet und vertieft. Die Aktivität führt zu einer Diskussion über komplexe Fragen der Abfallwirtschaft und unterstützt Schüler:innen dabei, als Konsument:innen nachhaltigere Entscheidungen zu treffen. Gleichzeitig werden kritisches Denken, Kreativität und ästhetisches Empfinden gefördert.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Die täglich entstehende Abfallmenge ist ein Problem, doch jede Person kann sie durch bewusste Entscheidungen verringern – etwa durch die Wahl von wiederverwendbaren Materialien. Gleichzeitig ist zu beachten, dass Verpackungen bei Lebensmitteln in manchen Fällen notwendig sind.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (13–15 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse beim Kochen.

ZEITAUFWAND

2 x 2 Unterrichtseinheiten.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

1. **Experiment:** Unterrichtsraum für Ernährung und Haushalt oder Küche mit Kochgelegenheit,
2. **Experiment:** Klassenraum mit Möglichkeit zur Präsentation.

VORBEREITUNG

1. Experiment

Ein Menü auswählen, bei dem durch die Verpackungen der Zutaten verschiedene Abfallarten entstehen (Kunststoff, Metall, Karton, Glas, Bioabfall). Beispiel: Biff à la Lindström, Karotten-Ananas-Salat, gekochte Erdäpfel, Milch oder Kefir.

2. Experiment

Ein aktuelles Video und statistisches Material zur Abfallentstehung und Abfallwirtschaft herausuchen.

Über die Gruppeneinteilung nachdenken:

Die Gruppen können entweder gleich bleiben wie beim Kochen oder nach Abfallarten eingeteilt werden (z. B. Kunststoff, Metall, Papier/ Karton usw.).



Ziel

Diese Aktivität soll Wissen über Abfallwirtschaft ordnen und Schüler:innen dazu anregen, als Konsument:innen im Alltag nachhaltigere Entscheidungen zu treffen. Das Sichtbarmachen von Abfall bei der Zubereitung von Speisen und beim Betrachten von Verpackungen verbindet praktisches Arbeiten mit analytischem Denken. Dabei werden mathematische Kompetenzen (Abfallmengen messen, Statistiken auswerten, Vergleiche anstellen), kritisches Denken (Veränderung im Konsumverhalten), naturwissenschaftliches Denken (Methoden zur Messung und Einteilung von Materialien entwickeln) sowie kreatives und ästhetisches Denken (Abfall als Mahlzeit darstellen, Ergebnisse visuell präsentieren) gefördert.

Übung für Schüler:innen

Experiment 1:

Eine Mahlzeit kochen und den Abfall davon sichtbar machen

- 1) Nach Rezept in Gruppen zu dritt oder zu viert eine Mahlzeit zubereiten. Dabei allen anfallenden Abfall sammeln, der beim Kochen entsteht. Verpackungen bei Bedarf ausspülen.
- 2) Den Abfall nach Materialarten sortieren und die Ergebnisse dokumentieren. Alles wiegen und Notizen zu den einzelnen Abfallarten machen.
- 3) Neben dem Essen auch den Abfall am Tisch anrichten, zum Beispiel auf dem Teller wie eine Mahlzeit kreativ gestalten und Fotos davon machen.
- 4) Der Abfall wird für die nächste Stunde aufbewahrt (Bioabfall wird nicht aufbewahrt).

Experiment 2:

Verpackungen und Materialien untersuchen

- 1) Ein passendes Video zur Abfallentstehung oder Abfallwirtschaft ansehen, um einen Überblick über aktuelle Beispiele und Statistiken zu bekommen.
- 2) In der Gruppe eine Methode entwickeln (z. B. in Gramm oder Stück), um die in der vorigen Stunde entstandene Abfallmenge zu bestimmen.
- 3) Die Materialien und Etiketten der verbliebenen Verpackungen untersuchen. Bewerten, welche Verpackungen wiederverwendbar oder recycelbar sind. Den Anteil von recycelbarem und nicht recycelbarem Abfall berechnen, basierend auf den gemessenen Mengen aus der vorigen Einheit.

- 4) Analysieren, welche Materialien durch andere Kaufentscheidungen vermieden werden könnten. Falls nötig, einen Online-Shop besuchen, um verschiedene Verpackungsarten von Lebensmitteln zu vergleichen. Berechnen, welche Auswirkungen andere Entscheidungen hätten, und diese grafisch darstellen.
- 5) Auf Papier eine „Waage“ für den Unterricht in Ernährung und Haushalt entwerfen, mit der Bioabfall gewogen werden kann.
- 6) Die Ergebnisse visuell präsentieren (z. B. mit digitalen Werkzeugen) und Fotos einbinden, um die Nachhaltigkeitsaspekte sichtbar zu machen.
- 7) Anschließend an einer Diskussion zur Abfallwirtschaft teilnehmen, z. B. über Abfall als Rohstoff, Lebensmittelsicherheit, Abfallimport und -export oder den Unterschied zwischen Mono- und Verbundmaterialien.



Abbildung 34. Der Haufen Müll, der während des Kochens entsteht.

Erweiterungen und Anpassungen

- Zu Hause kann darüber nachgedacht werden, wie Abfall im eigenen Haushalt oder im Betrieb reduziert und nachhaltiger mit Materialien umgegangen werden kann. Als gemeinsame Aufgabe kann ein elektronisches Plakat gestaltet werden, an dem mehrere Gruppen zusammenarbeiten, um die Ergebnisse anschaulicher darzustellen.
- Die Einheit kann durch Experimente mit Materialien (z. B. Zusammensetzung von Verpackungen) oder durch das Herstellen alternativer Materialien fortgesetzt werden. Auch ein Lehrausgang zu einer Abfall- oder Sortieranlage bietet sich an, um mehr über regionale Verarbeitungsmethoden und -technologien zu erfahren.
- In Ländern, in denen Schüler:innen ihr Mittagessen von zu Hause mitbringen, kann der Abfall von gekauften und selbstgemachten Jausen verglichen werden. Dafür ist kein Kochen nötig, die Diskussion bleibt dieselbe.
- Statt fixe Rezepte vorzugeben, können zwei bis drei Gerichte mit unterschiedlichen Verpackungsarten zur Auswahl gestellt werden. So entstehen bereits zu Beginn Gespräche über Verpackungen und bewusste Entscheidungen beim Einkauf.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 16 Mehr als ein Sandwich?: Eine Kombination mit dieser Aktivität kann Nachhaltigkeit aus verschiedenen Blickwinkeln wie ökologisch, wirtschaftlich, sozial und kulturell, sowohl in Bezug auf das Lebensmittel selbst als auch auf seine Verpackung, betrachtet werden.

Ernährung und Haushalt,
Physik,
Mathematik,
Biologie

Wärme,
Temperaturmessung,
Wärmeübertragung,
Sicherheit in der Küche,
Energieeffizienz

18 Küchenthermodynamik

Diese Aktivität behandelt das Thema Thermodynamik, indem Schüler:innen Temperaturen in der Küche messen und aufzeichnen. Durch Beobachtungen und angeleitete Gespräche werden naturwissenschaftliche Grundlagen der Wärmeübertragung mit alltäglichen Koch- und Sicherheitsaspekten verbunden. Die Aktivität regt dazu an, naturwissenschaftliches Denken und Arbeiten auf den Alltag anzuwenden und so das praktische Verständnis von Thermodynamik zu vertiefen.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Das Verständnis von Thermodynamik in der Küche ist wichtig für sicheres und gelungenes Kochen sowie für einen bewussten Umgang mit Energie und nachhaltiges Arbeiten.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (14–16 Jahre) und anpassbar für andere Altersstufen.

VORKENNTNISSE

Grundwissen über Küchengeräte, Messmethoden und Sicherheitsregeln.

ZEITAUFWAND

1 bis 3 Einheiten (je nach Tiefe der Diskussion anpassbar).

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Unterrichtsraum für Ernährung und Haushalt oder Küche mit Kochgelegenheit, Labor oder Heimküche; Küchenthermometer, Infrarotgeräte (wenn vorhanden), Notizbücher oder Tablets, Tafel oder interaktives Whiteboard, Sicherheitsausrüstung.

VORBEREITUNG

- 1) Thermometer (Infrarot und herkömmlich), Wärmebildkameras (wenn vorhanden) und Küchengeräte auf Funktion prüfen.
- 2) Sicherstellen, dass Sicherheitsausrüstung (z. B. Feuerlöscher, Erste-Hilfe-Set) einsatzbereit ist.
- 3) Den Lernraum so einrichten, dass bestimmte Küchenbereiche für die Datenerhebung genutzt werden können.
- 4) Arbeitsblätter oder digitale Tabellen zur Datenerfassung vorbereiten und eine Fläche oder ein digitales Tool (z. B. Thinglink, ein Onlinetool, für Fotomarkierungen) für die Temperaturkarte bereitstellen.
- 5) Sicherheits- und Messvorgänge mit den Schüler:innen vorbesprechen.



Ziel

Diese Aktivität soll Schüler:innen ermöglichen, Wärme und Temperatur in der Küche zu untersuchen und zu verstehen. Durch das Messen verschiedener Temperaturen sowie von Wärme- und Kältequellen und das Erkunden der Prinzipien der Wärmeübertragung wird sichtbar, wie diese Faktoren Kochprozesse, Lebensmittelsicherheit, wie beispielsweise Abtöten unerwünschter Mikroorganismen, und den Energieverbrauch beeinflussen. Ziel ist, naturwissenschaftliches Denken auf das tägliche Kochen anzuwenden und nachhaltige Gewohnheiten wie einen bewussten Energieeinsatz zu fördern.

Übung für Schüler:innen

Untersuchen und Messen

Vor Beginn der Messungen überlegen, wo sich in der Küche die heißesten und kältesten Stellen befinden könnten.

- 1) In den zugeteilten Küchenbereichen mit Thermometern (Infrarot und normal) die Temperaturen von Geräten (Herd, Ofen, Kühlschrank) und Substanzen (kochendes Wasser, heißes Öl) messen.
- 2) Die Messwerte auf den bereitgestellten Arbeitsblättern oder in digitalen Tabellen festhalten.



Abbildungen 35 und 36. Temperaturen in der Küche messen.

Daten darstellen

Eine Temperaturkarte der Küche erstellen – entweder mit einem digitalen Tool (z. B. Thinglink) oder auf einer Pinnwand, auf der die Messpunkte eingetragen werden.

Gruppendiskussion

- 1) Die Ergebnisse gemeinsam auswerten: Temperaturunterschiede besprechen, Wärmequellen identifizieren und Methoden der Wärmeübertragung erkennen.
- 2) Überlegen, warum verschiedene Geräte und Bereiche wie Kochzone oder Kühlschrankbereich unterschiedliche Temperaturen aufweisen und wie das Lebensmittelsicherheit und Energieeffizienz beeinflusst.

Sicherheits- und Nachhaltigkeitsaspekte

- 1) Risiken durch hohe Temperaturen (z. B. Verbrennungen durch heißes Öl) besprechen und Sicherheitsregeln in der Küche wiederholen.
- 2) Das Thema Energieverbrauch aufgreifen und Kostenunterschiede beim Heizen und Kühlen von Küchengeräten vergleichen.

Erweiterungen und Anpassungen

- Für fortgeschrittene Schüler:innen kann eine thermografische Analyse mit Infrarotkameras eingebaut werden, ebenso wie eine genauere Datenerfassung, Protokollierung und Auswertung.
- Für Schüler:innen mit besonderen Bedürfnissen können die Messungen oder Gesprächsfragen angepasst werden, wobei Sicherheit und ein barrierefreier Zugang im Vordergrund stehen.
- Fächerübergreifende Verbindungen können hergestellt werden, indem besprochen wird, wie verschiedene Kulturen mit Kochhitze und Energieverbrauch umgehen. Dabei werden naturwissenschaftliche, wirtschaftliche und kulturelle Aspekte miteinander verknüpft.

Reflexionsfragen:

- Wie passen sich unterschiedliche Kochtraditionen an verfügbare Energiequellen oder lokale Klimabedingungen an?
- Welche thermodynamischen Unterschiede bestehen zwischen traditionellen und modernen Kochmethoden, etwa beim Tandoor, Lehmofen oder Solarkocher?

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 8 Die Kraft der Sonne: Erneuerbare Energie in der Küche, um die Auseinandersetzung mit Wärmeübertragung und nachhaltigen Energiequellen fortzusetzen.

Ernährung und Haushalt,
Geografie,
Biologie,
Chemie,
Bildnerische Erziehung

Eigenschaften von Schokolade,
Herkunft der Schokolade,
Schokoladenherstellung,
Lebensmittelkennzeichnung,
3D-Formen

19 Chocolate Uncovered: Erkunden und Gestalten

In dieser Lernaktivität erkunden die Schüler:innen Schokolade als Werkstoff, indem sie ihre Inhaltsstoffe, Herkunft und Nährwerte mit Augenmerk auf Fette und deren Funktionen untersuchen. Sie lernen, Lebensmittelkennzeichnungen zu lesen, und üben den Umgang mit dem Wasserbad, um zu verstehen, bei welchen Lebensmitteln diese Methode notwendig ist und warum. Anschließend entwerfen und gestalten sie 3D Formen aus geschmolzener Schokolade. Dabei überlegen sie, wie sich ihre Ideen praktisch umsetzen lassen, und planen, wie flüssige Schokolade wieder zu festen Formen wird.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Schokolade ist ein besonderes Produkt, das beim Verarbeiten einiges an Wissen und viel Sorgfalt braucht. Beim Naschen sollte man bedenken, dass es ein Luxusprodukt ist und es einige Themen zu Nachhaltigkeit und Ethik gibt.



Ziel

Diese Lernaktivität soll Schokolade als globales Produkt und Material für Kreativität zeigen. Dabei werden die Herkunft und Auswirkungen auf Nachhaltigkeit behandelt, ihr physikalisches und chemisches Verhalten verstanden und dieses Wissen praktisch angewendet, z. B. beim Schmelzen von Schokolade und gestalterisch umgesetzt, indem 3D-Schokoladenmodelle entworfen und reflektiert werden.

EMPFOHLENES ALTER

Unterstufe (14–16 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse zu Ernährung, Lebensmittelproduktion und -transport sowie Grundlagen der Speisenzubereitung und Küchenhygiene.

ZEITAUFWAND

2 Unterrichtseinheiten, je nach Umfang und Themenauswahl.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Klassenraum und Lehrküche oder Raum mit Kochmöglichkeit. Für den Praxisteil ist eine geeignete Möglichkeit zum Schmelzen von Schokolade im Wasserbad oder eine vergleichbare Vorrichtung sowie Thermometer hilfreich.

VORBEREITUNG

Überlegen, wie die Schüler:innen passende Materialien finden können, um die folgenden Themen zu erkunden.

- 1) Festlegen, in welchem Format die Gruppen ihre Arbeit präsentieren (z. B. Präsentation, Infografik, Video usw.).
- 2) Bestimmen, wie viel Schokolade jede Gruppe für die Aufgabe verwenden darf.
- 3) Die 3D-Schokoladenmodelle können rund um ein gemeinsames Thema gestaltet werden – etwa geometrische Formen, Architektur oder Natur.
- 4) Überlegen, wann und wo die Schokoladenkreationen weiterverwendet werden könnten, zum Beispiel beim Verzieren von Torten oder in Projekten zu Food Art.

Zentrale Themen

Geschichte und Kultur: Die Ursprünge der Schokolade und ihre kulturelle Bedeutung.

Herstellung von Schokolade: Der Weg von der Kakaopflanze bis zum fertigen Produkt inklusive Ernte, Fermentation und erster Verarbeitungsschritte.

Verarbeitung und Temperieren: Aufbau und Verhalten von Schokolade bei der industriellen Verarbeitung, mit Fokus auf das Temperieren und die Unterschiede zwischen verschiedenen Schokoladensorten.

Nachhaltigkeit: Themen wie Fairtrade, Abholzung und ethischer Kakaoanbau.

Gesundheit und Wissenschaft: Vorteile und Herausforderungen beim Verzehr von Schokolade.

Varianten:

- a) Eine Auswahl an Materialien (länderbezogen zu den genannten Themen) bereitstellen.
- b) Die Schüler:innen selbst passende Informationen online suchen lassen.
- c) Geeignete Videomaterialien auswählen.

Überblick für Lehrer:innen

Schüler:innen arbeiten in Kleingruppen und beschäftigen sich jeweils mit einem von vier Aspekten rund um den Umgang mit Schokolade. Jede Gruppe wählt ein Thema, sammelt Informationen aus den bereitgestellten Materialien und/oder aus verlässlichen Onlinequellen und bereitet eine kurze Präsentation für die Klasse vor. Ziel ist das Vertiefen des Verständnis und das Teilen der Ergebnisse mit den anderen.

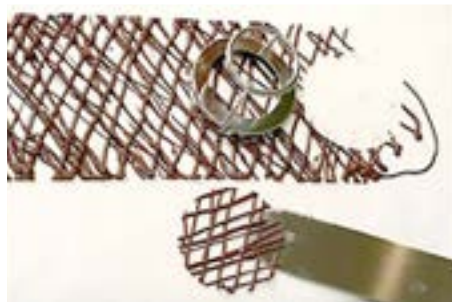
Die Lehrperson gibt Kriterien für die Präsentation vor und unterstützt bei der Organisation (z. B. Format, Werkzeuge oder Umgebung).

- Für den Praxisteil sollen Schüler:innen verschiedene Möglichkeiten eines Wasserbads zu zeigen und besprechen, welche Variante sich für welche Situation am besten eignet.
- Bei praktischen Aufgaben soll auf Nachhaltigkeit (z. B. kein Abfall, Verwendung der Dekorationen) und Sicherheit (Umgang mit dem Wasserbad) geachtet werden.

Übung für Schüler:innen

Ein Thema aus der folgenden Liste auswählen, Informationen aus den bereitgestellten Materialien und/oder verlässlichen Onlinequellen sammeln und eine kurze Präsentation für die Klasse vorbereiten. Die Themen sind:

- **Geschichte und Kultur:** Die Ursprünge der Schokolade und ihre kulturelle Bedeutung.
- **Schokoladenherstellung :** Der Weg von der Kakaopflanze bis zum fertigen Produkt, von der Ernte über die Fermentation bis zu den ersten Verarbeitungsschritten.
- **Verarbeiten und Temperieren:** Aufbau und Verhalten von Schokolade bei der industriellen Verarbeitung, mit Schwerpunkt auf dem Temperieren und den Unterschieden zwischen verschiedenen Schokoladensorten.



Abbildungen 37, 38 und 39. Verschiedene Formen aus geschmolzener Schokolade.

- **Nachhaltigkeit:** Themen wie Fairtrade, Abholzung und ethischer Kakaoanbau.
- **Gesundheit und Wissenschaft:** Vorteile und Herausforderungen beim Konsum von Schokolade.

Praktische Aufgabe:

Eine Methode zum Schmelzen von Schokolade auswählen und eine passende Lösung finden, um daraus 3D-Formen zu gestalten.

Über das eigene Lernen mit folgenden Fragen nachdenken:

- Was habe ich über Schokolade gelernt, das mich überrascht hat?
- Wie können wir Schokolade verantwortungsvoll genießen? (Kosten der Schokolade, ökologische, wirtschaftliche und ethische Aspekte)
- Welche Entwürfe sind besonders aufgefallen und warum?
- Wie könnte ich meine Entwürfe in Zukunft verbessern?

Erweiterungen und Anpassungen

- Einen Blindtest mit kleinen Stücken dunkler, Milch- und weißer Schokolade durchführen. Anschließend über Unterschiede in Textur und Geschmack sowie über ethische und ökologische Auswirkungen sprechen.
- Vergleichen: Einen kurzen Versuch durchführen, um zu beobachten, wie dunkle, Milch- und weiße Schokolade beim Schmelzen reagieren. Anschließend die Unterschiede bei Schmelzpunkt, Konsistenz und Verhalten besprechen.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 18 Küchenthermodynamik hilft zu verstehen, wie Wärme in der Küche weitergegeben wird. Das ist wichtig, weil Schokolade sehr empfindlich auf Temperatur reagiert.

20 Tauche in die Wissenschaft von Proteindenaturierung am Beispiel Lachs ein

Diese Aktivität verbindet naturwissenschaftliches Verständnis mit praktischem Kochen. Im Mittelpunkt steht die Denaturierung von Eiweiß im Lachs, durch Hitze und durch Säure. Die Schüler:innen beobachten, wie sich die Struktur des Proteins verändert, und lernen, wie Temperatur und pH-Wert das Ergebnis beeinflussen. Dabei wird genau beobachtet, verglichen, hinterfragt und am Ende natürlich auch verkostet. Zusätzlich kann das Thema Nachhaltigkeit eingebracht werden, beispielsweise durch den Vergleich von Wildfang und Zuchtlachs. Die Vier Ks des 21. Jahrhunderts stehen mit Kreativität, Problemlösungsfähigkeit und wissenschaftlichem Arbeiten im Vordergrund.



WICHTIGE ERKENNTNISSE

Unterschiedliche Zubereitungsmethoden können Struktur und Geschmack eines Lebensmittels stark verändern, selbst wenn die Zutat dieselbe bleibt.

EMPFOHLENES ALTER

Volksschule und Unterstufe (ca. 10–16 Jahre).

VORKENNTNISSE

Grundkenntnisse in Küchenhygiene und Sicherheit.

ZEITAUFWAND

2 Unterrichtseinheiten.

LERNRAUM UND MATERIALIEN

Raum mit Kochmöglichkeit oder zumindest mit fließendem Wasser (z. B. Schulküche).

QUELLENHINWEIS

Foto von Kaja Aasvold Minothi

VORBEREITUNG

- 1) Zutaten und Geräte bereitlegen:
 - Lachsfilets (so viel, dass alle von beiden Zubereitungsarten kosten können),
 - Zitronen- oder Limettensaft,
 - kleine Schüsseln und
 - Töpfe für jede Gruppe.
- 2) Für jede Gruppe zwei Lachsstücke vorbereiten: eines zum Kochen, eines für die Behandlung mit Säure.
- 3) Beim Aufbau: Einführung durch die Lehrperson zum Thema Eiweißveränderung (Denaturierung) und ihrer Bedeutung beim Kochen.



Ziel

Schüler:innen untersuchen, wie sich Eiweiß im Lachs beim Erhitzen und bei der Behandlung mit Säure durch verschiedene Zubereitungsarten verändert. Durch das Kochen von Lachs wird sichtbar, wie Denaturierung abläuft. Dabei werden naturwissenschaftliche Zusammenhänge verständlich und praktisch erfahrbar. Die Aktivität fördert naturwissenschaftliches Denken (z. B. chemische Reaktionen erkennen und verstehen), wissenschaftliche Arbeitsweisen (Beobachten, Vergleichen, Schlussfolgern), praktische Kochkompetenz (Fisch zubereiten, Unterschiede erschmecken).

Übung für Schüler:innen

- 1) Das erste Stück Lachs in dünne Scheiben schneiden und in Zitronen- oder Limettensaft einlegen (ca. 20–30 Minuten marinieren lassen).
- 2) Währenddessen Wasser erhitzen und das zweite Stück Lachs in einem kleinen Topf garen (ziehen lassen, nicht sprudelnd kochen).
- 3) Beide Prozesse beobachten und dokumentieren: Wie verändern sich Aussehen, Geruch und Konsistenz des Lachses?
- 4) Nach der jeweiligen Zubereitung, einmal kochen und einmal marinieren, werden die beiden Stücke miteinander bezüglich Farbe, Struktur, Geruch, Geschmack und Mundgefühl verglichen.
- 5) Beide Proben verkosten (wenn möglich) und Unterschiede im Geschmack und dem Mundgefühl besprechen.
- 6) Während des Essens Verschiedenes gemeinsam reflektieren:
 - Wie wirkt sich Hitze im Vergleich zu Säure auf das Eiweiß aus?
 - Was ist der chemische Hintergrund dieser Veränderungen?
 - Wie kann man dieses Wissen beim Kochen anwenden?

Die Lachsproben können Teil eines einfachen Gerichts sein (z. B. als Zutat in einer Poke Bowl).

Abschlussdiskussion:

- Welche Unterschiede zwischen dem gegarten und dem marinierten Lachs wurden beobachtet?
- Was hat diese Unterschiede verursacht?
- Welche naturwissenschaftlichen Prozesse waren beteiligt?
- Wie kann dieses Wissen beim Kochen anderer Speisen oder beim Ausprobieren neuer Methoden genutzt werden?

Offene Fragen zur Vertiefung:

- Wie beeinflussen diese Methoden den Nährwert von Lachs?
- Gibt es traditionelle Gerichte aus verschiedenen Kulturen, bei denen Fisch durch Hitze oder Säure gegart wird?
- Welche Gemeinsamkeiten oder Unterschiede gibt es zum heutigen Zugang?
- Wie nutzen Profiköch:innen dieses Wissen in ihrer Arbeit?
- Wenn du ein neues Lachsgericht erfinden würdest – wie würdest du das heute Gelernte einbauen?

Erweiterungen und Anpassungen

- Die Denaturierung von Eiweiß kann auch mit anderen eiweißreichen Lebensmitteln untersucht werden, z. B. mit Eiern, Hühnerfleisch oder verschiedenen Fischarten. Dabei lässt sich beobachten, wie sich Konsistenz und Aussehen je nach Zutat und Zubereitungsart verändern. Zusätzlich kann mit unterschiedlichen säurehaltigen Marinaden experimentiert werden, etwa mit Essig, Zitrus-saft oder Joghurt. Auch andere Garmethoden wie Braten, Backen im Ofen oder Sous-vide (Vakuumgaren bei konstanter Temperatur) können ausprobiert werden.
- Fleisch als Alternative zu benutzen eröffnet weitere Fragen: Warum wird kalt marinierter Fisch (z. B. Ceviche) gegessen, während dasselbe bei Huhn als gefährlich gilt?
- Ein Vergleich verschiedener Säurequellen und Eiweißarten vertieft das Verständnis für die zugrunde liegenden chemischen Prozesse. Diese Varianten bieten Raum, um das Gelernte auf neue Kontexte zu übertragen und kreativ anzuwenden.

Diese Aktivität kann kombiniert werden mit:

Aktivität 7 Grundgeschmäcker und Sushibowls: vertieft das Verständnis für Geschmack und sensorische Wahrnehmung beim Essen.

Aktivität 15 Geheimnisvolle Reiniger: Rotkraut als pH-Indikator: Erweitert das Thema pH-Wert und unterstützt das Verständnis chemischer Reaktionen, etwa bei Säureeinfluss auf Eiweiß.

Aktivität 14 Essigwunder: bietet weitere Experimente zum pH-Wert und verknüpft Alltagswissen mit naturwissenschaftlicher Beobachtung.



Abbildung 40. Mit der Proteinveränderung in Lachs durch verschiedene Zubereitungen herumexperimentieren.

Notizen

