

# SCHOOL-SCOUT.DE



Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Milcharten: Unterscheidung durch verschiedene  
Nachweisreaktionen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



### Milcharten – Unterscheidung durch verschiedene Nachweisreaktionen

Katrin Schuster



Das Lernen mit und über Lebensmittel soll im Schulunterricht keinesfalls zu kurz kommen. Der Chemunterricht eignet sich hierfür besonders, da Lebensmittel nicht nur besprochen, sondern gezielt untersucht und die Bestandteile ihrer Ernährung sichtbar gemacht werden können. Das vorliegende Unterrichtsmaterial bietet Ihren Klassen die Möglichkeit, Ernährungstheorie im Bereich der Chemie zu erleben. Anhand der Aufarbeitung des Themas „Unterscheidung verschiedener Milcharten“ bekommen die Lernenden Einblicke in die Subdisziplinen Lebensmittelchemie sowie Analytische Chemie. Durch die didaktische Methode des Forschenden Lernens sind die Schülerinnen und Schüler völlig frei in der Planung und Durchführung ihres Lernprozesses. Dies fördert bereits vorhandene Kompetenzen auf sozialer, fachlicher, persönlicher und methodischer Ebene, weshalb die Unterrichtsplanung unbedingt der Sekundarstufe II zuzuordnen ist.

RAABE

# Milcharten – Unterscheidung durch verschiedene Nachweisreaktionen

Katrin Schuster



© cartosgaw/E+

Das Lernen mit und über Lebensmittel soll im Schulunterricht keinesfalls zu kurz kommen. Der Chemieunterricht eignet sich hierfür besonders, da Lebensmittel nicht nur besprochen, sondern gezielt untersucht und die Bestandteile der Ernährung sichtbar gemacht werden können. Das vorliegende Unterrichtsmaterial bietet Ihrer Klasse die Möglichkeit, Ernährungslehre im Bereich der Chemie zu erleben. Anhand der Aufarbeitung des Themas „Unterscheidung verschiedener Milcharten“ bekommen die Lernenden Einblicke in die Subdisziplinen Lebensmittelchemie sowie Analytische Chemie. Durch die didaktische Methode des Forschenden Lernens sind die Schülerinnen und Schüler völlig frei in der Planung und Durchführung ihres Lernprozesses. Dies fordert bereits vorhandene Kompetenzen auf sozialer, fachlicher, persönlicher und methodischer Ebene, weshalb die Unterrichtsplanung unbedingt der Sekundarstufe II zuzuordnen ist

# Milcharten – Unterscheidung durch verschiedene Nachweisreaktionen

Niveau: Einführend

Klassenstufe: Oberstufe

Katrin Schuster

---

|   |    |
|---|----|
| Methodisch-didaktische Hinweise                                 | 1  |
| M1: Milchsorten experimentell unterscheiden – Arbeitsauftrag    | 5  |
| M2: Milchsorten experimentell unterscheiden – Versuchsprotokoll | 6  |
| M3: Checkliste für eine gelungene Poster-Präsentation           | 8  |
| M4: Milchsorten experimentell unterscheiden – Rollenkarten      | 9  |
| M5: Milchsorten experimentell unterscheiden – Tippkarten        | 10 |
| M6: Auswahl möglicher Experimente                               | 13 |
| Beispiellösung  | 22 |
| Literatur   | 23 |
| Tätigkeitsbezogene Gefährdungsbeurteilung                       | 24 |

---

## Kompetenzprofil:

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>Niveau</b>                | einführend   |
| <b>Fachlicher Bezug</b>      | qualitativer und quantitativer Nachweis von Lebensmittelinhaltsstoffen   |
| <b>Basiskonzepte</b>         | 1. Nährstoffgruppen wiederholen, 2. Sinne zur Untersuchung von Stoffen einsetzen 3. Trennmethode anwenden, 4. Nachweisreaktionen durchführen (Kohlenhydrate, Proteine), 5. Denaturierung durchführen   |
| <b>Erkenntnismethoden</b>    | vergleichen ausgewählte Inhaltsstoffe von Nahrungsmitteln anhand des submikroskopischen Baus; experimentelle Untersuchungen an Lebensmitteln durchführen, um Makronährstoffe und weitere Bestandteile nachzuweisen   |
| <b>Kommunikation</b>         | individuelle Unterschiede begründen  |
| <b>Bewertung/Reflexion</b>   | verschiedene Möglichkeiten der Lebensmittelauswahl bezüglich der chemischen Zusammensetzung der Nahrung vergleichen und diese im Hinblick auf Ausgewogenheit und Nachhaltigkeit bewerten, z. B. Klimawandel. Dabei berücksichtigen Sie kontroverse Vorstellungen zwischen wissenschaftlicher Erkenntnis, tradiertem Wissen und Ernährungstrends. |
| <b>Inhalt in Stichworten</b> | Nachweisreaktionen; Inhaltsstoffe von Lebensmitteln (Milch), Nährstoffe, Lebensmittelchemie, Einsatz analytischer Methoden   |

## Überblick:

Legende der Abkürzungen:

AB Arbeitsblatt, TA Tafelbild, TX Text, SV Schülerversuch

| Thema: Milch – Wie können verschiedene Milcharten unterschieden werden?     | Material | Materialart |
|---|----------|-------------|
| Forschendes Lernen zum Thema Milch – Angabe, Unterscheidung von Milchsorten | M1       | TX          |
| Planungsraaster   | M2       | AB          |
| Tafelbild – Leitlinien für die Präsentation                                 | M3       | TA          |
| Rollenkärtchen  | M4       | TX          |
| Tippkarten  | M5       | TX          |
| Auswahl möglicher Experimente   | M6       | SV          |

## Methodisch-didaktische Hinweise

Das didaktische Grundkonzept dieser Unterrichtsplanung stellt die Methode des Forschenden Lernens dar. Hierbei handelt es sich um eine Lernform, bei welcher die Schülerinnen und Schüler selbst in die Rolle von Forschenden schlüpfen und zu einer (vorgegebenen oder selbst formulierten) Fragestellung eine Hypothese bilden und auf Basis dieser eine Methodik zum Lösen der Problematik finden. Der letzte Schritt beinhaltet die Präsentation von Versuchsdurchführungen und Forschungsergebnissen. Der Lernprozess im Forschenden Lernen ist demnach keine sture Wissensaneignung, sondern ein prozess- und produktorientierter Ansatz, welcher zentrale Elemente des wissenschaftlichen Arbeitens beinhaltet. Forschendes Lernen kann in jedem Unterrichtsfach eingesetzt werden, eignet sich jedoch besonders für naturwissenschaftliche Fächer, da den Lernenden nicht nur die Möglichkeit gegeben wird, kognitiv lösungsorientiert zu arbeiten, sondern praktisch und anschaulich (im Sinne von Versuchsdurchführungen) (vgl. *Basten et al. 2020*).

Die Thematik der Unterrichtsplanung „Unterscheidung unterschiedlicher Milchsorten“ hat bereits für Lernende starke Alltagsrelevanz. Die Tendenz zu pflanzlichen anstatt zu tierischen Produkten zu greifen, zeigt sich bereits im Jugendalter, denn ein bewusster Nahrungsmittelkonsum gilt für viele Jugendliche als fixer Alltagsbestandteil (vgl. *Clambach et al. 2016*). Neben ethischen Diskussionsgrundlagen (welche im Chemieunterricht durchaus Platz finden können) kann die Thematik auch naturwissenschaftlich untersucht und diskutiert werden. Ziel der Unterrichtsplanung ist daher, zwei Milchsorten im Labor wissenschaftlich zu betrachten und darauf basierend die Unterschiedlichkeit deren Inhaltsstoffe festzustellen.

Für einen reibungslosen Ablauf ist die Unterrichtsplanung auf zwei (zusammenhängende) Doppelstunden angesetzt. Hierbei ist es unbedingt notwendig, dass die Schülerinnen und Schüler bereits mit dem Konzept des Forschenden Lernens vertraut sind. Ist dem nicht so, wird empfohlen, die Unterrichtsreihe um eine zusätzliche Einheit zu erweitern. Aus Sicherheitsaspekten soll vor dem Experimentieren darauf hingewiesen werden, dass es sich bei Milch im Labor um eine Chemikalie und kein Lebensmittel handelt und diese somit keinesfalls zum Verzehr geeignet ist

## Vorausgesetztes Fachwissen

### Hintergrundinformationen

Die Nachfrage nach alternativen Milchprodukten steigt, so auch das Angebot. Die Gründe für die Verwendung alternativer Milchprodukte sind vielfältig, u. a.: vermehrte Tendenz hin zu einer pflanzlichen Ernährung, Bedachtnahme einer ausgewogenen Ernährung, Vorhandensein von Unverträglichkeiten. Während bei Unverträglichkeiten (im Hinblick auf Milch meist Laktoseintoleranz) sowie Diätzwecken die Möglichkeit des Verzehrs tierischer Milchsorten bestehen bleibt, wird bei dem oft genannten Grund des Tier- und Umweltschutzes überwiegend zu pflanzlichen Lebensmittelalternativen gegriffen. Demnach ist eine Expandierung der Milch- bzw. Pflanzendrinkerzeugung unabdingbar. Inzwischen existieren zahlreiche Alternativprodukte zur herkömmlichen tierischen Vollmilch. Einerseits können zahlreiche tierische Milchprodukte im Kühlregal gefunden werden, welche gezielt, d. h. für spezielle Zwecke entwickelt wurden (laktosefreie Milch, Halbfettmilch, Haltbarmilch etc.). Andererseits steigt der Trend zu pflanzlichen Kaltgetränken zunehmend, wodurch Soja-, Nuss-, Kokos- und Getreidedrinks bereits ein fester Produktbestandteil der meisten Supermarktregale sind.

Um den fachlichen Hintergrund für die Unterrichtssequenz abzudecken, sollen im Folgenden pflanzliche und tierische Kaltgetränke auf Stoff- und Teilchenebene unterschieden werden.

Tierische Milch besitzt aufgrund der enthaltenen Menge an Eiweiß, Fett, Kohlenhydraten, diversen Vitaminen (A, D, B2, B12) und Mineralstoffen (Kalium, Iod, Magnesium, Zink, Calcium, Phosphor) eine hohe biologische Wertigkeit. Sie ist eine Fett-Wasser-Emulsion, in welcher kleine Fetteilchen verteilt sind, die von Emulgatoren (z. B. Lezithin) vom Wasser auseinandergehalten werden (vgl. *Gonder 2016; Bögli et al. 2019*).

Die in tierischer Milch enthaltenen Kohlenhydrate machen 4,7–4,8 % aus und bestehen überwiegend aus dem Disaccharid Laktose. Die Gesamtmasse tierischer Milch besteht zu ca. 3 % aus Proteinen, wobei der Großteil als Casein (80 %) und nur 20 % als Molkenprotein vorliegen. Casein fällt bei einem pH-Wert zwischen 4,6 und 4,8 aus (Denaturierung). Mittels Filtration oder Zentrifugation kann das denaturierte Casein aus der Lösung gewonnen werden (vgl. *ebd.*).

In tierischer Milch findet sich ein Mineralstoffgehalt von ca. 0,85 %. Aufgrund des Vorhandenseins zahlreicher unterschiedlicher Mineralstoffe gilt tierische Milch als wichtiger Bestandteil der Ernährung (z. B. Calcium und Phosphor für den Knochenaufbau) (vgl. *ebd.*).

Je nach Ursprungssäugetier sowie Weiterverarbeitung können sich die Inhaltsstoffe tierischer Milcharten voneinander unterscheiden. Eine Sammlung von Nährwertangaben, welche Unterschiede der Inhaltsstoffe verschiedener tierischer Milchsorten sichtbar macht, kann unter folgendem Link gefunden werden: <https://www.janatuertlich.at/?main-search-query=milch>.

Milchalternativen auf Pflanzenbasis können sich im Hinblick auf ihren Nährstoffgehalt (v. a. Protein- und Vitamingehalt) stark von tierischen Milcherzeugnissen unterscheiden. Um als Milchalternative dienen zu können, müssen diesen Getränken oft diverse Inhaltsstoffe hinzugefügt werden. Die Erzeugung von Pflanzendrinks funktioniert durch Anmischen, anschließendem Vermahlen von Getreide, Hülsenfrüchten oder einer Ölsaart, wobei einzelne Bestandteile des Rohstoffes optimal extrahiert werden. Bei stärkehaltigen Lebensmitteln (Reisdrink, Haferdrink) wird Stärke mit Enzymen in Zucker umgewandelt. Es folgt ein Zentrifugationsprozess, bei welchem der Pflanzendrink von den extrahierten Pflanzenbestandteilen abgetrennt wird. Im Anschluss können der Pflanzenlösung unterschiedliche Zusatzstoffe wie Öl, Aromastoffe, Stabilisatoren, Zucker oder Vitamin- und Mineralstoffe hinzugefügt werden, um deren biologische Wertigkeit zu erhöhen. In weiteren Schritten erfolgt die Homogenisierung der Pflanzenlösung, die Erhöhung der Haltbarkeit durch Erhitzen und der Verpackungsvorgang (vgl. *Gonder 2016; Bögli et al. 2019; Rehberg 2022*).

Wie bei tierischen Milchsorten unterscheiden sich pflanzliche Alternativgetränke hinsichtlich ihrer Inhaltsstoffe. Eine Übersicht über derzeitige Pflanzenalternativen am Markt kann auf folgender Website gefunden werden: <https://joya.info/at/produkte>.

## Durchführung

Um einen reibungslosen Unterrichtseinstieg gewährleisten zu können, ist es erforderlich, als Lehrperson die Ausgangssituation zum Start des Forschenden Lernens zu schaffen. Neben der Vorbereitung der Arbeitsmaterialien (Arbeitsblätter, Rollenkärtchen, Plakate) ist es nötig, die möglichen Milchsorten zur Analyse sichtbar für die Klasse bereitzustellen. Die Doppelstunde startet mit einem 15-minütigen Einstieg in Form eines Frontalunterrichts, mit dem die Lehrperson in das Thema einführt. Mit Arbeitsblatt **M1** wird der Ablauf der Unterrichtseinheit besprochen. Die Lernenden sollen im Zuge einer Projektarbeit zum Forschenden Lernen zwei selbst ausgewählte Milchsorten mittels eines selbst ausgewählten, geplanten und durchgeführten Experiments voneinander unterscheiden. Insgesamt stehen den Schülerinnen und Schülern fünf Milchsorten zur Verfügung (Vollmilch, Leichtmilch, Mandelmilch, Reismilch und laktosefreie Milch). Erarbeitung sowie Ergebnisse des Versuchs werden in der Abschlussphase auf Plakaten



präsentiert. Um den Rahmen dieser Präsentationen zu stecken, gibt die Lehrperson in der 15-minütigen Einstiegsphase Leitlinien für die Plakate/Präsentationen als Tafelbild (siehe **M3**) vor. Im Anschluss teilen sich die Schülerinnen und Schüler selbstständig in Dreier-Gruppen ein. Alle Lernenden ziehen ein Rollenkärtchen (**M4**), um die Aufgabenteilung während des Experiments vorzunehmen.

In der 55-minütigen Erarbeitungsphase stehen die Schülerinnen und Schüler im Zentrum des Unterrichtsgeschehens. Jede Gruppe vollzieht dabei folgende Schritte: Auswahl zweier Milchsorten, Auswahl der Geräte und Chemikalien für das Experiment, Dokumentation der Planung des Vorhabens im **Versuchsprotokoll M2**. Die Planung des Experiments wird von der Lehrperson überprüft und evtl. ergänzt bzw. verändert. Nach Genehmigung der Planung durch die Lehrperson können die Schülerinnen und Schüler mit dem Experimentieren beginnen. Jedes Forscherteam (à drei Lernende) führt sein individuell geplantes Experiment durch, wobei alle in die zuvor ausgewählte Rolle schlüpfen. Das Protokoll **M2** wird geführt. Jede Gruppe bereitet ein Poster für die anschließende Präsentation des eigens geplanten und durchgeführten Versuchs vor, wobei die Leitfragen zur Erarbeitung des Versuchs an der Tafel (**M3**) berücksichtigt werden.

In einer Abschlussphase der Ergebnissicherung werden die einzelnen Versuche von den Forscherteams präsentiert. Bei Bedarf können offene Fragen nach der jeweiligen Präsentation im Plenum diskutiert bzw. beantwortet werden.

# SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

## Auszug aus:

*Milcharten: Unterscheidung durch verschiedene  
Nachweisreaktionen*

Das komplette Material finden Sie hier:

[School-Scout.de](https://www.school-scout.de)



### Milcharten – Unterscheidung durch verschiedene Nachweisreaktionen

Katrin Schuster



Das Lernen mit und über Lebensmittel soll im Schulunterricht keinesfalls zu kurz kommen. Der Chemunterricht eignet sich hierfür besonders, da Lebensmittel nicht nur besprochen, sondern gezielt untersucht und die Bestandteile ihrer Ernährung sichtbar gemacht werden können. Das vorliegende Unterrichtsmaterial bietet Ihren Klasse die Möglichkeit, Ernährungstheorie im Bereich der Chemie zu erleben. Anhand der Aufarbeitung des Themas „Unterscheidung verschiedener Milcharten“ bekommen die Lernenden Einblicke in die Subdisziplinen Lebensmittelchemie sowie Analytische Chemie. Durch die didaktische Methode des Forschenden Lernens sind die Schülerinnen und Schüler völlig frei in der Planung und Durchführung ihres Lernprozesses. Dies fördert bereits vorhandene Kompetenzen auf sozialer, fachlicher, persönlicher und methodischer Ebene, weshalb die Unterrichtsplanung unbedingt der Sekundarstufe II zuzuordnen ist.

RAABE