

Name:	Datum:
-------	--------

## Milch, Quark und Molke

### Materialien

Becherglas (250 mL), 1 Messzylinder (100 mL), 1 Messzylinder (10 mL), 30 mL Milch, 10 mL Essig

### Durchführung

1. Miss 30 mL Milch mit dem Messzylinder ab.
2. Gib die Milch in das Becherglas.
3. Miss nun mit einem zweiten Messzylinder 10 mL Essig ab.
4. Gib den Essig zu der Milch in das Becherglas.

### Was kannst du beobachten:

---

---

---

### Woher kennst du das?

---

---

---

Name:	Datum:
-------	--------

## Was der Quark noch alles kann!

### Materialien

2 Bechergläser (250 mL), 1 Messzylinder (100 mL), 1 Messzylinder (10 mL), Heizplatte, Glasstab, feines Küchensieb, 1 große Plastikschüssel, Wasser, 1 Teelöffel Backpulver, 8 mL Essig, 125 mL Milch (1,5 % Fettgehalt), Papierstreifen

### Durchführung

1. Miss 125 mL Milch mit dem Messzylinder ab und gib sie in ein Becherglas.
2. Erwärme die Milch auf der Heizplatte, bis sie dampft. Rühre dabei ständig um!
3. Nimm die Milch von der Heizplatte. Vorsicht: heiß!
4. Miss 8 mL Essig ab und gib ihn dazu. Rühre kräftig um.

### Was kannst du beobachten?

- 
- 
5. Schütte den Inhalt des Becherglases über der Plastikschüssel in dein Sieb. Damit die Flüssigkeit schneller abläuft, rühre dabei vorsichtig um.
  6. Nun spüle die Masse im Sieb gründlich mit destilliertem Wasser ab.
  7. Fülle die Masse mit der Hand in das zweite saubere Becherglas.
  8. Gib zu der Masse einen Teelöffel Backpulver und einen Teelöffel Wasser.
  9. Rühre das Gemisch durch, bis es nicht mehr klumpig ist.

### Kannst du etwas beobachten? Notiere:

- 
- 
10. Bestreiche einen Papierstreifen mit der Masse und drücke auf die bestrichene Seite einen zweiten Papierstreifen.
  11. Lass die beiden Papierstreifen trocknen.

### Was beobachtest du?

## Lehrerinformation

### Milch, Quark und Molke

#### Was der Quark noch alles kann!

Der Vorversuch "Milch, Quark und Molke" ist als Einstieg gedacht. Die Schüler können beobachten, was passiert, wenn Milch sauer wird. Im Vorversuch wird Essig zu der Milch gegeben. Im Alltag ist dieses Phänomen zu beobachten, wenn Milch schlecht, d.h. sauer, wird.

Wenn die Milch zu Hause plötzlich schlecht/sauer wird, dann sind Mikroorganismen dafür verantwortlich. Durch die Vielzahl von Bakterien- und Hefearten, die schon vorher in der Milch enthalten waren und sich unkontrolliert vermehren konnten, oder die durch das Öffnen der Verpackung durch die Luft hineingelangen konnten, kommt es zur Bildung unterschiedlicher Stoffwechselprodukte, die unerwünscht sind und den Geschmack der Milch negativ beeinträchtigen. Die Milch wird ungenießbar und flockt aus, weil die in der Milch enthaltenen Proteine beim Ansäuern ihre räumliche Struktur verändern, dadurch verklumpen und ausfallen.

Lebensmitteltechnisch nutzt man diese Eigenschaft der Milch zur Gewinnung von Molke und Herstellung von Quark und Käse.

Dafür gibt es zwei Möglichkeiten.

1. Die Zugabe des Enzyms Lab, wobei Süßmolke gewonnen werden kann. Die dabei ausflockenden Proteine werden abgetrennt und zur Käseherstellung verwendet.
2. Die Zugabe von Milchsäurebakterien, wobei Sauermolke entsteht. Dieser Prozess ist mit der Zugabe von Essig vergleichbar, da in beiden Fällen eine Ansäuerung erfolgt. Aus den hier ebenfalls ausflockenden Proteinen wird nicht nur Käse sondern auch Quark hergestellt.

Quark besteht aus Casein (80 %), als wichtigstem Milchprotein, und Molkenproteinen (20 %) und hat darüber hinaus einen hohen Gehalt an Mineralstoffen (Calcium, Phosphat).

Im Versuch („Was der Quark noch alles kann!“) werden die Milchproteine, also vorwiegend Casein, mit Essig in der Wärme ausgefällt und abfiltriert. Man gibt Backpulver zu, um die überschüssige Essigsäure zu neutralisieren. Backpulver enthält ein basisches Salz, das Natriumhydrogencarbonat.

Nach der Zugabe von Wasser entsteht eine kleisterähnliche Suspension.

Die Schüler haben selbst einen uralten Klebstoff, den Caseinkleber hergestellt. Sie können ihn an verschiedenen Materialien testen. Nach dem Trocknen sind die Klebeeigenschaften z.B. für Papier hervorragend und durchaus konkurrenzfähig zu käuflichen Klebstoffen.

Ein weiterer natürlicher und leicht herzustellender Klebstoff ist Kleister aus Kartoffelstärke (siehe Versuch „Ein starker Kleber“).

## Hinweise zur Unterrichtsgestaltung

Diese beiden Versuche zeigen, dass Naturstoffe die Grundlage für weiter entwickelte Verbindungen wie zum Beispiel Klebstoff bilden. Durch die Herstellung des Casein-Klebstoffs machen die Schüler einerseits die Erfahrung, dass die Grundlage aller künstlichen Stoffe die in der Natur vorkommenden Stoffe sind, andererseits gewinnen sie Einblick in den Herstellungsprozess eines im Alltag gebräuchlichen Materials.

### Zum Versuch **“Milch, Quark und Molke”**:

1. Den Schülern werden den Materialien für den Versuch präsentiert. Im Gespräch äußern die Schüler ihr Vorwissen über die Verwendung von Milch und Essig im Haushalt. Die Eigenschaften beider Lebensmittel werden genannt, Aussehen, Geschmack und Geruch werden beschrieben.
2. Die Versuchsvorschrift wird gemeinsam gelesen, die Geräte gezeigt und deren Verwendung erklärt. Evtl. ist es notwendig, den Gebrauch des Messzylinders zu erläutern.
3. Die Schüler äußern ihre Vermutungen über den Ausgang des Experiments, die an der Tafel notiert werden. Es ist nicht davon auszugehen, dass die Schüler wissen, dass Milch in Verbindung mit Essig sauer wird.
4. Da in dieser Versuchsreihe mit Lebensmitteln experimentiert wird, muss noch einmal deutlich darauf hingewiesen werden, dass im Labor, also auch im Klassenraum als Ort des Experimentierens, nichts gegessen und getrunken werden darf.
5. Die Schüler führen den Versuch in Partnerarbeit durch und notieren ihre Beobachtungen.
6. Die Beobachtungen werden besprochen, an der Tafel notiert und mit den Vermutungen verglichen.
7. Die Milch wird leicht gelb, sie wird flockig, klumpig, sie riecht sauer.
8. Abschließend wird die Eigenschaft der Milch im Gespräch besprochen. Die Schüler haben Gelegenheit, über ihre eigenen Erfahrungen mit verdorbener Milch zu berichten. Die Herstellung von Molke, Quark, Käse, Dickmilch und Joghurt kann thematisiert werden, bzw. die Schüler können ermuntert werden, über die Herstellung dieser Nahrungsmittel zu recherchieren.

### Zum Versuch **“Was der Quark noch alles kann!”**:

1. Die neue Versuchsvorschrift wird verteilt, der 1. Teil (Punkt 1 – 4) gemeinsam gelesen und der Arbeitsauftrag geklärt. Die Geräte und ihre Verwendung werden erläutert. Hilfreich für die Schüler ist es, wenn besprochen wird, wie man erkennt, wann die Milch dampft. Vorsicht ist im Umgang mit der heißen Heizplatte geboten.
2. Die Vermutungen werden genannt, die nun aufgrund der Erfahrung aus dem ersten Versuch dem Versuchsergebnis sehr nahe kommen werden.

3. Erst jetzt wird der 2. Teil (Punkt 5 – 9) des Versuchs gelesen und durchgeführt. In diesem Fall sind die Beobachtungen über die Veränderung der Milch durch die Zugabe des Backpulvers und die dabei entstandene klebende Eigenschaft der Masse besonders bedeutsam.
4. Im abschließenden Gespräch wird herausgearbeitet:  
*Wir haben einen Kleber hergestellt. Dieses Verfahren haben die Menschen schon vor vielen hundert Jahren angewendet.*  
Der Prozess der Käseherstellung kann bei dieser Gelegenheit erwähnt werden. Die Bezeichnung “Käse” wird von dem Begriff “Casein” abgeleitet.
5. Die Reste des Casein-Klebstoffs können in Filmdöschen abgefüllt werden, die die Schüler mit nach Hause nehmen können.