

## Lehrerinformation zu den Versuchen „Vitamine in Lebensmittel“

Eine ausgewogene Ernährung ist die Voraussetzung für einen gesunden und leistungsfähigen Organismus. Neben den energieliefernden Nährstoffen Fett, Kohlenhydrat und Eiweiß sind weiterhin die nicht-energieliefernden Nährstoffe wie Vitamine, Mineralstoffe und Spurenelemente, Ballaststoffe sowie Wasser von Bedeutung.

Vitamine sind für das Funktionieren unseres Körpers unerlässlich. Sie nehmen an unzähligen biochemischen Abläufen in unserem Körper teil, allen gemeinsam ist jedoch, dass sie keinen Beitrag zur Energieaufnahme leisten. Der menschliche Körper kann jedoch die meisten Vitamine nicht selbst herstellen, deshalb müssen wir sie mit dem Essen und Trinken zu uns nehmen. Bei ausreichendem Verzehr von Obst, Gemüse und Getreideerzeugnissen und bei gelegentlicher Fleischkost kommt es kaum zu Vitaminunterversorgungen. Dennoch gibt es Mangelerscheinungen! Diese scheinbar absurde Situation ist u. a. ein Ergebnis der Aufnahme zu viel industriell verarbeiteter „bearbeiteter“ Nahrung, bei der Vitamine verloren gegangen sind. Der Verzehr von viel Weißbrot bewirkt z. B. eine Minderzufuhr von Vitamin B<sub>1</sub>, da das Mehl unter Verlust der Randschichten der Getreidekörner, in denen die Vitamine stecken, hergestellt wird.

Auch durch einen hohen Zuckerkonsum kann es zu einer Unterversorgung mit Vitamin B<sub>1</sub> kommen. Zum Abbau des Zuckers bei der Energieversorgung wird nämlich Vitamin B<sub>1</sub> benötigt. Da Zucker keine Vitamine enthält wird das im Körper vorhandene Vitamin B<sub>1</sub> für den Zuckerabbau in Anspruch genommen.

Ein Überangebot von Vitaminen kann jedoch auch zu Erkrankungen führen. Daher ist die Vitaminisierung von Lebensmitteln bzw. die zusätzliche Aufnahme von Vitaminpräparaten nicht ohne Einschränkungen möglich. Es darf nur mit Vitaminen angereichert werden, für die keine Überdosis-Erscheinungen zu befürchten sind.

Man unterscheidet zwischen wasserlöslichen (z. B. Vitamin C) und fettlöslichen (z. B.  $\beta$ -Karotin = Pro-Vitamin A) Vitaminen.

Fettlösliche Vitamine sind im Körperfett speicherbar. Das hat Vor- und Nachteile. Versorgungsengpässe können durch Reserven ausgeglichen werden, andererseits sind Überdosierungen möglich. Ein Überschuss an wasserlöslichen Vitaminen ist weniger problematisch, weil der Körper das, was er nicht braucht, schnell mit dem Harn ausscheidet. Allerdings verfügt der Körper nur über geringe Reserven für Notzeiten.

Zu den fettlöslichen Vitaminen zählen:

- Vitamin A (Retinol) und seine Vorstufe Pro-Vitamin A ( $\beta$ -Karotin)
- Vitamin D (Calciferol)
- Vitamin E (Tocopherol)
- Vitamin K (Phyllochinon).

Zu den wasserlöslichen Vitaminen zählen:

- Vitamin B<sub>1</sub> (Thiamin)
- Vitamin B<sub>2</sub> (Riboflavin)
- Vitamin B<sub>6</sub> (Pyridoxin)
- Vitamin B<sub>12</sub> (Cobalamin)
- Biotin
- Folsäure
- Niacin
- Pantothensäure
- Vitamin C (Ascorbinsäure).

### Vitamin A:

Vitamin A ist nötig zum Wachstum, beim Sehvorgang und für die Funktion von Haut und Schleimhäuten.

Die Natur bietet uns Vitamin A in zwei Ausführungen an: als fertiges Vitamin in tierischen Lebensmitteln wie Leber, Eigelb und Butter und als  $\beta$ -Karotin (Vorstufe des Vitamin A) in Möhren, Tomaten und allen kräftig rot/orange-farbigen Früchten und Gemüsen sowie grünblättrigen Gemüse. Dem Körper ist es gleich, ob er Vitamin A oder  $\beta$ -Karotin bekommt, weil er aus  $\beta$ -Karotin problemlos Vitamin A gewinnt. Und zwar nur so viel, wie er tatsächlich benötigt, daher schadet zu viel Karotin nicht. Zuviel Vitamin A hingegen kann zu unerwünschten Nebenwirkungen und sogar zu Vergiftungen führen.

### **Vitamin C (Ascorbinsäure)**

Vitamin C hat im menschlichen Organismus eine Vielzahl von lebenswichtigen Funktionen. Es hat eine zentrale Bedeutung beim Aufbau von Bindegewebe, Knochen und Zähnen, es ist wichtig für den Eisentransport im Blut. Vor allem aber hindert es die Oxidation an Stellen in unserem Organismus, an denen sie unerwünscht sind.

Vitamin C ist besonders in Zitrusfrüchten enthalten, aber auch in schwarzen Johannisbeeren, Hagebutten, Paprikaschoten und Kohl und in vielen anderen Obst- und Gemüsearten. Vitamin C-haltig sind auch Kartoffeln, die man am besten als Pellkartoffeln essen sollte.

Ein Nachteil des Vitamin C ist allerdings, dass es beim Kochen zerstört wird. Daher ist es wichtig, täglich viel frisches Obst und frisches Gemüse zu essen und Gemüse nur kurz zu dünsten, um Vitaminverluste zu minimieren.

Für unseren Körper ist es also von großer Bedeutung, die richtigen Nahrungsmittel zu sich zu nehmen. Da man den Lebensmitteln von außen nicht ansieht, was für Stoffe sie enthalten brauchen wir Methoden, mit denen wir herausfinden können, was in unseren Lebensmitteln steckt. Erst mit dem Wissen über die Zusammensetzung der Lebensmittel können wir eine ausgewogene Ernährung zusammenstellen. Einige dieser Nachweismethoden sollen nun durch die folgenden Versuche erläutert werden.

### **Erklärung zum Versuch “ Vitamin C – Was in der Zitrone steckt!”**

Die Oberfläche von aufgeschnittenem Obst wird an der Luft besonders schnell braun. Diese Verfärbung liegt an der Reaktion der Obstinhaltsstoffe mit dem Sauerstoff der Luft. Man sagt dazu auch Oxidation (der lateinische Name von Sauerstoff ist Oxygenium). Vitamin C verhindert diese Reaktion indem es selbst mit dem Sauerstoff reagiert. Vitamin C wird also oxidiert und verhindert so die Oxidation der Obstinhaltsstoffe. Es wird daher auch als Antioxidans bezeichnet.

Viele Früchte enthalten zwar selbst Vitamin C, aber nicht in so großen Mengen wie die Zitrone. Wenn das Vitamin C im Oberflächenbereich verbraucht ist, wird die Frucht braun. In der Küche nutzt man diese Schutzwirkung von Vitamin C z. B. bei der Zubereitung von Obstsalat aus: gießt man Zitronensaft über den frisch zubereiteten Obstsalat, behält dieser länger seine ursprüngliche Farbe.

Um in diesem Versuch nachzuweisen, dass die Schutzwirkung tatsächlich auf der antioxidativen Wirkung des Vitamin C beruht und nicht etwa auf der Säurewirkung der Zitrone, wird zeitgleich Essig auf die Apfelraspeln geträufelt. So kann direkt beobachtet werden, welche Behandlung den Apfel am besten schützt.

### **Erklärung zum Versuch „Woher hat die Möhre ihre Farbe?“**

Der farbige Stoff der Möhre ist das  $\beta$ -Karotin (eine Vorstufe des wichtigen Vitamin A).  $\beta$ -Karotin ist ein fettlösliches Vitamin. Daher kann sich das  $\beta$ -Karotin nicht in Wasser lösen, sondern löst sich gut in dem Speiseöl, das dadurch kräftig gelb gefärbt wird.

Dieser Versuch zeigt auch, dass es wichtig ist, beim Essen von Möhren möglichst auch etwas Fett oder Öl mit aufzunehmen, da dann das  $\beta$ -Karotin in dem Fett bzw. Öl gelöst wird und so besser vom menschlichen Organismus aufgenommen werden kann. Gleiches gilt auch z. B. für das Salatdressing. Das verwendete Öl kann die fettlöslichen Stoffe des Salates aufnehmen und so dem Körper die Aufnahme der Wertstoffe erleichtern.

Auch dem Menschen verleiht das  $\beta$ -Karotin einen rötlich-bräunlichen Teint, da es sich im Fettgewebe der Haut ablagert (daher also die „gesunde“ Farbe der „Möhrenbrei-Babys“)