



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ein Blick zurück in die Jungsteinzeit

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de



Blick zurück in die Jungsteinzeit – warum wir heute alle Milchmutanten sind

von Robin Geibel und Dr. Monika Pohlmann



© iStockphoto

Im Fokus dieser Unterrichtseinheit steht die Evolution der menschlichen Laktosetoleranz und die des Brotgetreides. Milch und Weizen haben zur Entwicklung unserer kulturellen Evolution entscheidend beigetragen. Es wird der enge Zusammenhang der kulturellen und biologischen Evolution des Menschen erarbeitet.

Blick zurück in die Jungsteinzeit – warum wir heute alle Milchmutanten sind

Niveau: weiterführend, vertiefend

von Robin Geibel und Dr. Monika Pohlmann

Methodisch-didaktische Hinweise	1
Vorausgesetztes Fachwissen	4
M 1: Ötzi – was fällt dir zum Mann aus dem Eis ein?	5
M 2: Welche Geheimnisse gibt die Gletschermumie preis?	6
M 3: Ötzis Familie – Modellstammbaum zur Laktoseintoleranz	14
M 4: Selbsteinschätzungsbogen – teamfähig?	16
Lösungen	17
Literatur	20

Kompetenzprofil:

Kompetenz	Anforderungsbereich	Basiskonzept	Material
Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation	I–III	Struktur und Funktion, Stoff- und Energieumwandlung, Variabilität und Anpasstheit, Geschichte und Verwandtschaft	M 1–4

Überblick:

MY Mystery TB Tafelbild SEB Selbsteinschätzungsbogen

Inhaltliche Stichpunkte	Material	Methode
Ötzi, Gletschermumie, Mensch der Steinzeit, steinzeitliche Ausrüstung, Einkorn im Verdauungstrakt, genetische Analysen, Laktoseunverträglichkeit, Weizenevolution	M 1	TB
Naturwissenschaftliche Untersuchungen an Ötzi geben Auskunft über steinzeitliche Weizenevolution und Laktosetoleranz/-intoleranz: Meiose, Proteinbiosynthese, Mutation, Polyploidie, Regulation eines Operons, Stammbaumanalyse	M 2/3	MY
Reflexive Selbsteinschätzung zu Sozialkompetenzen in Phasen des kooperativen Lernens	M 4	SEB

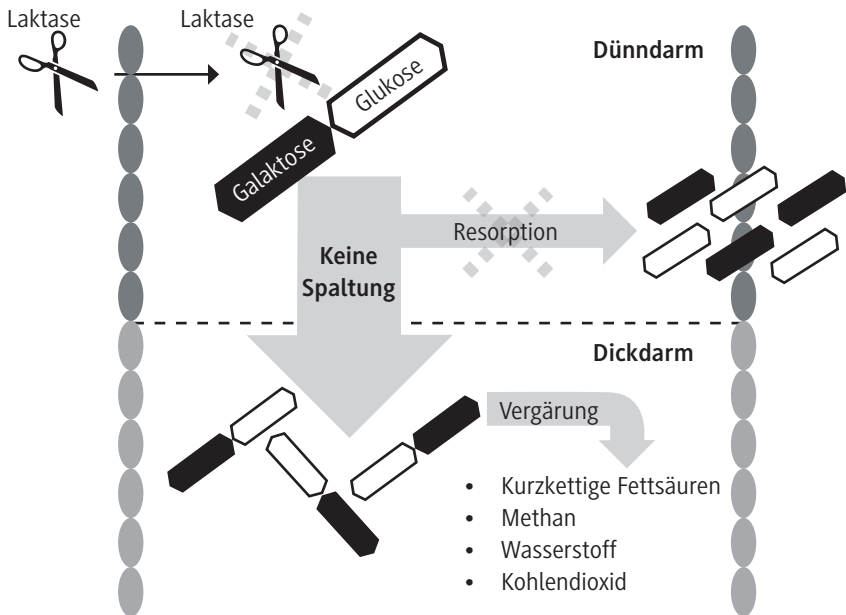
Blick zurück in die Jungsteinzeit – warum wir heute alle Milchmutanten sind

Methodisch-didaktische Hinweise

Ötzi, der Mann aus dem Eis, ist ein Jahrhundertfund. Seit 1991 wird die Gletschermumie erforscht und mit immer besseren Methoden untersucht. Erst 2001 fanden Forscher heraus, dass Ötzi ermordet wurde. In seiner Schulter steckt eine Pfeilspitze. Der Mann war am Tisenjoch in den Ötztaler Alpen von hinten angeschossen worden und verblutete. Ausrüstung und Kleidung der Gletschermumie geben einen einzigartigen Blick in die Jungsteinzeit vor 5300 Jahren frei. Darüber hinaus gibt die Mumie die genetische Veranlagung des Steinzeit-Mannes preis. Mediziner und Genetiker entschlüsseln an Ötzi Rätsel unserer Vergangenheit. In Darmproben von Ötzi entdeckten Forscher unverdaute Reste von Einkorn, Fleisch und Gemüse. Einkorn gehört zu den ältesten kultivierten Getreidearten. Die Evolution dieses Urweizens bis zum Hochleistungsweizen unserer Tage ist heute genau erforscht. Dabei spielten Bastardisierungen verschiedener Süßgräser durch die frühen steinzeitlichen Bauern eine entscheidende Rolle. Die Bedeutung der Polyploidie für Artbildungsprozesse bei Pflanzen, und damit für ihre Evolution, wird in dieser Unterrichtseinheit am Beispiel des Weizens verdeutlicht. Gleichzeitig wird aber auch der Einfluss menschlicher Selektion auf ein Getreide, welches grundlegend für unsere kulturelle Entwicklung war, thematisiert. Die genetische Analyse offenbarte, dass Ötzi laktoseintolerant war. Die Laktoseintoleranz beruht auf einem genetisch bedingten Mangel am Verdauungsenzym Laktase. Dieses ist ein Enzym des Dünndarms, welches Laktose (Milchzucker) in Glukose und Galaktose spaltet. Bei Laktasemangel passiert die Laktose unverändert den Dünndarm und erreicht den Dickdarm. Dort ist Laktose osmotisch aktiv und bewirkt einen Einstrom von Wasser. Dies hat Durchfälle zur Folge. Außerdem wird Laktose durch Bakterien des Dickdarms fermentiert, wodurch Gärungsprodukte entstehen. Neben kurzkettigen Fettsäuren führt dies auch zur Freisetzung von Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) sowie molekularem Wasserstoff (H₂). Dies führt zu den charakteristischen Symptomen der Laktoseintoleranz: Bauchschmerzen, Krämpfe, Übelkeit, Erbrechen, Durchfall oder Verstopfung. Nur etwa 10 % der Europäer, aber 94 % der Menschen in Asien und im Süden Afrikas sind von Laktoseintoleranz betroffen.

Milch ist damit weltweit nur für wenige Menschen gesund. Wie bei allen anderen Säugetieren geht auch beim Menschen die Expression des Laktose abbauenden Enzyms, der Laktase, nach dem Abstillen zurück. Kein ausgewachsenes Säugetier ernährt sich von Milch oder Milchprodukten. Nur beim Menschen haben sich unter den besonderen Selektionsbedingungen der Milchviehwirtschaft Mutationen durchsetzen können, die zu

einer lebenslangen Laktase-Persistenz führen. 75 % der erwachsenen Weltbevölkerung zeigen eine Laktoseintoleranz. Diese Menschen vertragen weder Kuh-, Schafs- oder Ziegenmilch. Im Gegensatz zu Säuglingen fehlt ihnen das Enzym Laktase für den Abbau des Disaccharids Laktose. Die meisten Europäer jedoch sind laktosetolerant. Aufgrund einer in Europa verbreiteten Genmutation können sie ohne ernsthafte Verdauungsbeschwerden ihr Leben lang Milch trinken. Heute vertragen 90 % der erwachsenen Nordeuropäer Milch. In Richtung Süden nimmt die Laktoseintoleranz allerdings kontinuierlich zu. Zwei Drittel der erwachsenen Südeuropäer sind laktoseintolerant.



© RAABE 2020

Abb.: Prozesse im Darm bei Laktosemangel

Die häufigsten mit der Laktoseintoleranz verknüpften Mutationen sind die Genvarianten 13910 C/T und 22018 G/A. Nach aktuellem Erkenntnisstand zeigen 13910 C/C und 22018 G/G homozygote Menschen Symptome der Laktoseintoleranz, während diese bei heterozygoten Trägern, 13910 C/T und 22018 G/A, nur unter Stress oder bei Darminfektionen auftreten. Homozygote Träger 13910 T/T und 22018 A/A sind laktasepersistente und zeigen keine Symptome. Die Laktase-Persistenz beruht nicht auf Mutationen im Laktase-Gen (LCT-Gen) selbst. Stattdessen sind Punktmutationen im Intron 13 des benachbarten Gens MCM6 für Laktase-



SCHOOL-SCOUT.DE

Unterrichtsmaterialien in digitaler und in gedruckter Form

Auszug aus:

Ein Blick zurück in die Jungsteinzeit

Das komplette Material finden Sie hier:

School-Scout.de

