

Station Pflanzenmilch

Informationstext:

Hafermilch und andere pflanzliche Kuhmilchalternativen nehmen in Deutschland an Beliebtheit zu. Die Anzahl verkaufter Liter pflanzlicher Milchalternativen ist von 2019 auf 2020 um 81% gestiegen, wobei Hafermilch einen Zuwachs von 101% verzeichnen konnte und mit 50% den größten Anteil an verkauften Milchalternativen hatte.^[1]

Warum entscheiden sich immer mehr Menschen für eine pflanzliche Milchalternative? Einer der Gründe ist die Auswirkung der Kuhmilcherzeugung auf die Umwelt. Um die Umweltauswirkungen von Lebensmitteln vergleichen zu können, ist es sinnvoll zu berechnen, wie hoch der Landverbrauch, die ausgestoßenen Treibhausgase und der Wasserverbrauch ist, die beim Anbau, der Produktion und dem Transport des Lebensmittels anfallen.

Berechnet man diese Faktoren und vergleicht **eine gegebene Menge** Kuhmilch mit Hafermilch, so kommt man zu dem Ergebnis, dass Hafermilch einen um 92% geringeren Landerbrauch hat, 72% weniger Treibhausgase ausstößt und einen um 92% geringeren Wasserverbrauch aufweist als Kuhmilch.^{[2][3]}

Bei anderen Milchsorten wie Sojamilch und Mandelmilch lassen sich ähnliche Trends im Vergleich mit Kuhmilch erkennen: Auch bei Sojamilch kommt es zu einem um 92% geringeren Landverbrauch, wird 96% weniger Wasser verbraucht und fallen 69% weniger Treibhausgase an. Bei Mandelmilch sind die jeweiligen Zahlen dagegen um 95%, 41% und 78% geringer.^{[2][3]}

Pflanzenmilch belastet die Umwelt dementsprechend weniger als Kuhmilch, wenn man sich auf die jeweils gleiche Menge Milch bezieht. Aber können diese pflanzlichen Alternativen auch mit ihren Inhaltsstoffen die der Kuhmilch ersetzen?

Um diese Frage zu beantworten, schauen wir uns den Proteingehalt der unterschiedlichen Pflanzenmilchsorten an und vergleichen diese mit dem Proteingehalt von Kuhmilch.

Quellen:

1: Smart Protein Project (2020)

2: <https://albert-schweitzer-stiftung.de/aktuell/oekobilanz-pflanzenmilch>

3: <https://blog.datawrapper.de/cow-milk-and-vegan-milk-alternatives/#fn1>



Versuch Pflanzenmilch:

Ziel dieses Versuchs ist es, eine Pflanzenmilch selber herzustellen und den Proteingehalt dieser Pflanzenmilch in g/100ml zu ermitteln.

Gruppe: _____

Pflanzenmilch: _____

Versuchsanweisung für die Durchführung im Labor:

1. Stelle Deine Pflanzenmilch (Hafer/Mandel/Soja) nach der ausliegenden Herstellungsanweisung mit Deiner Gruppe her.
2. Verdünnung und anschließende Messung der Pflanzenmilch: Siehe Arbeitsanweisung „Proteinbestimmung nach Bradford“, die an den Stationen ausliegt.
3. Notiere Deine gemessenen optischen Dichten in der Tabelle unter „Messwert“. Bestimme anschließend den Gesamtproteingehalt nach einer der beiden unten aufgeführten Methoden und trage diesen ebenfalls in die Tabelle ein.
(Fülle nur die Zeile Deiner Pflanzenmilchsorte aus)

Tabelle 1: Messwerte der der Pflanzenmilche aus den unterschiedlichen Gruppen mit Kuhmilch als Vergleichswert.

Pflanzenmilch (Verdünnung)	Messwert	Gesamtproteingehalt
Hafermilch (1:250)		
Sojamilch (1:250)		
Mandelmilch (1:250)		
Kuhmilch	-	

Bestimmung des Gesamtproteingehalts:

Um von der gemessenen Absorption (Messwert) auf den Proteingehalt der Milch zu kommen, wird ein Standard verwendet. Dieser Standard besteht aus reinem Protein und wird in unterschiedlichen Konzentrationen gemessen.

Durch ein Diagramm mit der Absorption auf der Y-Achse und der Konzentration auf der X-Achse lässt sich eine Kalibriergerade erstellen, indem die gemessenen Absorptionen mit den dazugehörigen Konzentrationen eintragen werden und eine Trendlinie hindurch gelegt wird.

Der Proteingehalt kann dann grafisch mithilfe der Geraden und der daraus resultierenden Geradengleichung bestimmt werden.



Kalibriergerade:

Da für die Bradford-Methode, mit welcher wir unsere Proteingehalte messen, vor jedem Durchgang eine neue Kalibriergerade erstellt werden muss, ist hier in Abbildung 1 eine beispielhafte Kalibriergerade aufgezeigt

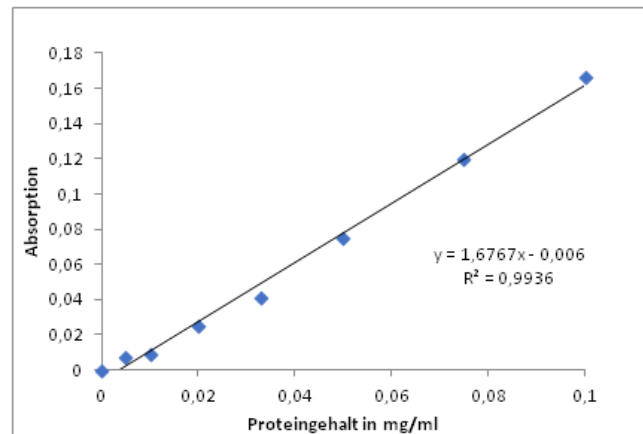


Abbildung 1: Koordinatenkreuz zum Erstellen einer Kalibriergeraden.

In diesem Fall lautet die Geradenformel: $y = 1,6767x - 0,006$, wobei y die gemessenen Absorptionen und x die Proteingehalte in mg/ml entsprechen.

Um von dem Messwert auf die Proteinkonzentration zu kommen, kann der Messwert in y eingefügt werden und die Geradenformel nach x umgestellt werden:

$$x = \frac{y + 0,006}{1,6767}$$

Berechnung des Proteingehalts [g/100ml] aus dem Proteingehalt [mg/ml]

Um von Deinem berechneten oder grafisch ermittelten Proteingehalt auf den tatsächlichen Proteingehalt der Pflanzenmilch zu kommen, musst Du noch beachten, dass Du Deine Pflanzenmilch verdünnt hast. Zusätzlich soll der Proteingehalt nicht in mg/ml sondern in g/100ml angegeben werden.

Mit folgender Formel lässt sich dein Proteingehalt (PG) in g/100ml berechnen:

$$PG \left[\frac{\text{g}}{100\text{ml}} \right] = \frac{\text{Proteingehalt } (x) \left[\frac{\text{mg}}{\text{ml}} \right]}{10} * \text{Verdünnung}^{-1}$$

Rechenweg:

Nachdem Du den Proteingehalt deiner Pflanzenmilch berechnet und in die Tabelle übertragen hast, tausche Dich mit den anderen Gruppen aus und fülle die Tabelle vollständig aus.

Rechenaufgabe: Vergleich des Proteingehalts von Kuhmilch und Hafermilch

Gegeben:

- Kuhmilch hat 3,4 g Protein pro 100ml Milch
- Hafermilch hat 0,5g Protein pro 100ml Milch

Aufgabe:

Berechne, wie viele Gläser (200ml) Hafermilch getrunken werden müssen, um auf die gleiche Menge an Proteinen zu kommen, die ein Glas Kuhmilch enthalten.

Rechenweg:

Lösung: _____

Welche Vor- und Nachteile hat Pflanzenmilch Deiner Meinung nach?

Quelle	Proteingehalt	Umweltbilanz			Geschmack
		Treibhaus-gase	Land-verbrauch	Wasser-verbrauch	
Rind					
Hafer					
Soja					
Mandel					

++ sehr gut + gut 0 neutral - schlecht -- sehr schlecht

Was ist Dein Fazit nach dieser Station?

Schön, dass Du dabei warst!

