

Zeitschrift:	Mitteilungen aus dem Gebiete der Lebensmitteluntersuchung und Hygiene = Travaux de chimie alimentaire et d'hygiène
Herausgeber:	Bundesamt für Gesundheit
Band:	76 (1985)
Heft:	1
Artikel:	Zum Vitamin-B-Gehalt schweizerischer Brote und deren Beitrag zur Bedarfsdeckung der Bevölkerung = Vitamin B content of Swiss bread varieties and their contribution towards covering requirement of the population
Autor:	Blumenthal, A. / Scheffeldt, P. / Haffner, R.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-982359

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 04.02.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Zum Vitamin-B₆-Gehalt schweizerischer Brote und deren Beitrag zur Bedarfsdeckung der Bevölkerung

Vitamin B₆ Content of Swiss Bread Varieties and their Contribution towards Covering Requirement of the Population

A. Blumenthal, P. Scheffeldt und R. Haffner

Institut für Ernährungsforschung der Stiftung «Im Grüene», Rüschlikon
(Leiter: Dr. A. Blumenthal)

Einleitung und Problemstellung

In einer kürzlich erschienenen Publikation (1) werden die Vitamingehalte von Weizen einer kritischen Würdigung unterzogen. Dabei kommen die Autoren aufgrund umfangreicher Literaturstudien zum Schluss, dass der Vitamin-B₆-Gehalt innerhalb wesentlich weiterer Grenzen schwankt als dies in international anerkannten Tabellenwerten (2, 3) mitgeteilt wird. Sie weisen auch darauf hin, dass der Vitamin-B₆-Gehalt des Weizens anscheinend seit 1958 zugenommen hat, lassen aber offen, ob es sich wirklich um einen Anstieg handelt oder ob die analytischen Methoden verbessert wurden. Die Übernahme des Vitamin-B₆-Gehaltes von Brot aus Tabellenwerten erscheint für schweizerische Verhältnisse noch problematischer, da zusätzlich noch Fragen des Ausmahlungsgrades, der Mischung von Mehlen verschiedener Sorten und die Backverluste zu berücksichtigen sind.

Nach Brubacher (4) stehen in unserem Lande nicht genügend Daten zur Verfügung, um eine Abschätzung der Vitamin-B₆-Versorgung der Bevölkerung vorzunehmen. Er weist ausdrücklich darauf hin, dass es wünschenswert wäre, entsprechende Unterlagen zu erarbeiten, da möglicherweise Versorgungslücken bestehen. Dies hat uns bewogen, den Vitamin-B₆-Gehalt der wichtigsten schweizerischen Brote zu ermitteln und den Beitrag des Brotes zur Bedarfsdeckung zu berechnen.

Material und Untersuchungsmethoden

Material

In die Untersuchung einbezogen wurden 8 Brotsorten, nämlich Weiss-, Halbweiss-, Ruch-, Graham-, Bauern-, Kleie-, Roggen- und Sojabrot. Die Brote stamm-

ten aus Gross- und Kleinbäckereien im Raume Zürich und wogen 500 g, mit Ausnahme einiger Spezialbrote (350 g). Die Probenahme erfolgte im Zeitraum von Januar 1983 bis Juli 1984.

Untersuchungsmethoden

Die frischen Brotlaibe wurden gevierteilt und mit destilliertem Wasser sowie mit 0,2 n Schwefelsäure mit dem Polytron-Homogenisator zu einem fliessenden Homogenat (1 : 3) verarbeitet. Diese wurden bis zur Analyse bei -20 °C gelagert.

Trockenmasse

Ein Teil der wässerigen Homogenate wurde bei 105 °C während 24 h getrocknet.

Vitamin B₆

Der Vitamin-B₆-Gehalt der Brote wurde mikrobiologisch mit *Saccharomyces uvarum* (*S. carlsbergensis*) ATCC 9080 nach der Methode von *Difco* (5) mit folgenden Modifikationen bestimmt:

Extraktion des Vitamins

20 g des 0,2 n Schwefelsäurehomogenates wurden in einem Erlenmeyerkolben mit 165 ml Schwefelsäure versetzt, um eine Endkonzentration der Schwefelsäure von 2,0 n zu erhalten. Diese Mischung wurde 2 h bei 125 °C im Autoklaven aufgeschlossen, auf Raumtemperatur abgekühlt und der pH mit NaOH auf 4,6 eingestellt. Mit destilliertem Wasser wurde auf 300 ml verdünnt und durch einen Filter (S & S 589³) filtriert. Ein Aliquot des Filtrates wurde mit dest. Wasser auf ca. 2 ng Vitamin B₆ pro ml weiterverdünnt.

Inokulum

Die Kultivierung und Vermehrung des *Saccharomyces uvarum* ATCC 9080 wurde nach *Difco* (5) ausgeführt.

Standard- und Probenansätze

Das Bacto Pyridoxin Y Medium (*Difco*) diente als Nährlösung. Für die Standardkurve wurden 8 Konzentrationen von 0 bis 10 ng Pyridoxin pro Reagenzglas in dreifacher Ausführung angesetzt. Die Probenlösungen wurden in 5 Konzentrationen (ca. 1 bis 5 ng pro Reagenzglas) im Doppel angesetzt.

Die Bebrütung erfolgte während 22 bis 24 h bei 30 °C in starker Schräglage (Oberflächenvergrösserung).

Auswertung

Das Wachstum des Testorganismus wurde durch Trübungsmessung bei 575 nm im Spektrophotometer ermittelt. Durch graphische Auswertung der Standardkurve und der Probenreihe konnte die Vitamin-B₆-Aktivität (als Pyridoxin) nach AOAC berechnet werden (6).

Resultate und Diskussion

Die in den untersuchten Broten gefundenen Gehalte an Trockenmasse und Vitamin B₆ sind in Tabelle 1 wiedergegeben. Eindeutig geht daraus hervor, dass die Brote einen um so grösseren Gehalt an Vitamin B₆ aufweisen, je höher der Ausmahlungsgrad der für ihre Herstellung verwendeten Mehle ist.

Besonders vitamin-B₆-reich ist Kleie, was sich im entsprechend hohen Gehalt des Kleiebrotes niederschlägt.

Gemäss der Erhebung von *Ritzel* (7) kann in der Schweiz der durchschnittliche Brotverzehr der 20- bis 50jährigen Erwachsenen mit 130 g pro Tag angenommen werden. Die Zufuhr an Vitamin B₆ durch Brot der verschiedenen Sorten lässt sich dadurch berechnen und mit Bedarfsempfehlungen vergleichen (Tabelle 2).

Die empfohlene tägliche Zufuhr an Vitamin B₆ ist je nach Land recht unterschiedlich: So beträgt sie für erwachsene Männer in den USA 2,2 mg (8), in der BRD 1,5 mg (ohne Zubereitungsverlust) (9), für Normalpersonen in der Schweiz 1,6 mg (10). Die untersuchten Brote decken 10 bis 13% des Energiebedarfs (11). So mit vermag Ruchbrot eine knapp ausreichende, das Graham-, Kleie- und Sojabrot eine positive Bedarfsdeckung an Vitamin B₆ in Relation zur Energiezufuhr zu leisten.

Tabelle 1. Die Gehalte an Trockenmasse und Vitamin B₆ der untersuchten Brote (37 Proben)

Brotart	Anzahl Proben	Trockenmasse g/100 g FG	Vitamin-B ₆ -Gehalt mg/100 g FG		
			\bar{x}	min.	max.
Weissbrot	5	66,7	0,04	0,03	0,05
Halbweissbrot	4	66,0	0,07	0,06	0,09
Ruchbrot	5	64,8	0,15	0,14	0,16
Grahambrot	5	60,8	0,27	0,26	0,28
Bauernbrot	4	66,3	0,11	0,08	0,16
Kleiebrot	4	60,1	0,29	0,24	0,36
Roggenrot	7	62,0	0,14	0,09	0,18
Sojabrot	3	60,2	0,17	0,15	0,19

Tabelle 2. Durchschnittliche Zufuhr an Vitamin B₆ durch Brot verschiedener Sorten und deren Beitrag zur Bedarfsdeckung

Brotsorte	Zufuhr an Vitamin B ₆ durch 130 g Brot in mg	Bedarfsdeckung (in %) durch 130 g Brot pro Tag nach Empfehlung	
		USA ¹	CH ²
Weissbrot	0,05	2,3	3,1
Halbweissbrot	0,10	4,5	6,3
Ruchbrot	0,20	9,1	12,5
Grahambrot	0,35	15,9	21,9
Bauernbrot	0,14	6,4	8,8
Kleiebrot	0,38	17,3	23,8
Roggenbrot	0,18	8,2	11,3
Sojabrot	0,22	10,0	13,8

¹ Für Männer 2,2 mg pro Tag (8).

² Für Erwachsene 1,6 mg pro Tag (11).

Der durchschnittliche schweizerische Brotkorb (11) führt beim gleichen Gesamtkonsum von 130 g Brot pro Tag allerdings nur 0,15 mg Vitamin B₆ zu, wie der Tabelle 3 entnommen werden kann. Da diese 130 g Brot 12,5% des Energiebedarfes (für erwachsene Männer (9, 11)) decken, leistet Brot beim gegenwärtigen Konsumverhalten leider keinen positiven Beitrag zur Vitamin-B₆-Bedarfsdeckung der Bevölkerung.

Im Zweiten Schweizerischen Ernährungsbericht (4) wird die Versorgungslage der Bevölkerung an Vitamin B₆ kritisch diskutiert: Nach Bruppacher und Stähelin sind um 20% der Jugendlichen ungenügend mit Vitamin B₆ versorgt; Stransky gibt für junge Erwachsene einen Anteil von 8% mit marginaler oder mangelhafter Versorgung an. Der Deutsche Ernährungsbericht 1984 (12) erwähnt bei gewissen Bevölkerungskreisen Versorgungslücken mit Vitamin B₆, die teilweise zwar durch einen erhöhten Bedarf bedingt sind. So haben Schwangere und Stillende einen stark erhöhten Vitamin-B₆-Bedarf (8, 9), der nach Schuster et al. (13) ohne Supplementierung kaum zu decken ist.

Diese Feststellungen führen nun in bezug auf Brot und dessen Beitrag zur Bedarfsdeckung an Vitamin B₆ dazu, dass der konsumierten Sorte grosses Gewicht beikommt, soll die Versorgungslage verbessert werden: Ruchbrot, die wichtigste Brotsorte in der Schweiz, deckt im Vergleich zur Energiezufuhr knapp den Bedarf an Vitamin B₆, Vollkorn- und Kleiebrot leisten einen positiven Beitrag. Da jedoch über 40% des konsumierten Brotes auf Weiß- und Halbweissbrote entfallen, erhebt sich die Frage nach der Revitaminierung der dazu verwendeten Mehle. Diese wäre technisch möglich und ernährungsphysiologisch erwünscht.

Die biologische Verfügbarkeit des Vitamin B₆ aus Weizenbrot wurde von Leklem et al. (14) untersucht, indem sie Vollkornbrot, Weißbrot mit Vitamin B₆

Tabelle 3. Durchschnittliche Zufuhr und Bedarfsdeckung an Vitamin B₆ durch den schweizerischen Brotkorb

Brotsorte	Durchschnittlicher Verzehr pro Tag in g	Zufuhr an Vitamin B ₆ pro Tag in µg
Weissbrote	15,6	7
Halbweissbrote	41,6	31
Ruchbrote	53,3	82
Spezialbrote:		
– Graham- und Bircherbrot	1,6	4
– Bauernbrot	10,0	11
– Kleiebrot	1,2	4
– Roggenbrot	3,0	4
– Übrige Spezialbrote (Durchschnitt)	3,7	7
Total	130,0	150
Bedarfsdeckung:	nach US-Empfehlung 6,8% nach CH-Empfehlung 9,4%	

revitaminisiert und Weissbrot ohne Zusatz, jedoch ergänzt mit einer oralen Gabe von Pyridoxin, als Vitamin-B₆-Quellen am Menschen verglichen. Ihre Resultate zeigen, dass Vitamin B₆ aus Vollkornbrot um 5–10% weniger verfügbar ist als aus revitaminisiertem Weissbrot oder Weissbrot ergänzt mit der oralen Gabe. Eine Übertragung dieser Erkenntnis auf unsere Resultate zeigt, dass Vollkornbrot, selbst bei einer reduzierten Vitamin-B₆-Verfügbarkeit, eine gute Quelle für das Vitamin bleibt und einen positiven Beitrag zur Bedarfsdeckung leistet. Die Verfügbarkeit des Pyridoxins aus dem revitaminisierten Weissbrot wäre ausgezeichnet.

In einer weiteren Studie prüften *Lindberg et al.* (15) den Einfluss von Weizenkleie auf die Bioverfügbarkeit von Vitamin B₆ bei jungen Männern. Sie stellten bei konstant gehaltener Zufuhr von Vitamin B₆ bei der Gruppe, die täglich 15 g Weizenkleie erhielt, gegenüber Kontrollgruppen ohne Weizenkleieverzehr, eine leichte Herabsetzung der biologischen Verfügbarkeit (bis maximal 17%) fest. Übertragen wir auch dieses Resultat auf die hier untersuchten Kleiebrote (Tabelle 1), so bleiben diese auch bei verminderter Verfügbarkeit eine gute und reiche Quelle für Vitamin B₆.

Dank

Diese Arbeit wurde im Rahmen der Europäischen Zusammenarbeit auf dem Gebiet der wissenschaftlichen und technischen Forschung über die Auswirkungen der thermischen Behandlung auf Qualität und Nährwert von Lebensmitteln (COST 91) durchgeführt. Sie ist finanziell vom Bundesamt für Bildung und Wissenschaft unterstützt worden, wofür auch an dieser Stelle bestens gedankt sei.

Zusammenfassung

Brote der acht wichtigsten Sorten (Weiss-, Halbweiss-, Ruch-, Graham-, Bauern-, Kleie-, Roggen- und Sojabrot) wurden aus Gross- und Kleinbäckereien des Raumes Zürich bezogen und mittels der mikrobiologischen Methode mit *Saccharomyces uvarum* auf ihren Vitamin-B₆-Gehalt untersucht. Dieser bewegte sich von 0,04 mg für 100 g Weissbrot bis 0,29 mg für 100 g Kleiebrot. Bei einem durchschnittlichen Brotkonsum von 130 g pro Tag für 20- bis 50jährige Erwachsene bringen nur Graham-, Kleie- und Sojabrot eine gegenüber der Energiezufuhr erhöhte Vitamin-B₆-Zufuhr. Der durchschnittliche Brotkorb der Schweiz leistet keinen positiven Beitrag zur Vitamin-B₆-Bedarfsdeckung der Bevölkerung (9,4% des Bedarfes an Vitamin B₆ gegenüber 12,5% des Energiebedarfes).

Im Hinblick auf die suboptimale Versorgung gewisser Bevölkerungsgruppen mit Vitamin B₆ und der gegebenen Konsumgewohnheiten erhebt sich die Frage nach einer Revitaminierung der Weiss- und Halbweissmehle mit Vitamin B₆ (Pyridoxin).

Résumé

Du pain de 8 sortes principales (pain blanc, mi-blanc et bis, pain Graham et pain de paysan, pain de son, de seigle et de soja) a été acheté dans diverses boulangeries de la région de Zurich (grandes et petites entreprises) afin d'en déterminer la teneur en vitamine B₆. Cette teneur varie de 0,04 mg/100 g de pain blanc à 0,29 mg/100 g de pain de son. En admettant une consommation moyenne de pain de 130 g par jour par les personnes âgées de 20 à 50 ans, seuls les pains Graham, de son et de soja entraînent comparé à l'apport énergétique, un apport accru en vitamine B₆. Le panier de pain moyen en Suisse n'apporte pas de contribution positive pour couvrir les besoins en vitamine B₆ (9,4% des besoins en vitamine B₆ pour 12,5% des besoins énergétiques) de la population.

En raison de l'approvisionnement suboptimal en vitamine B₆ de certains groupes de la population et des habitudes de consommation existantes, l'enrichissement en vitamine B₆ (pyridoxine) des farines blanches et mi-blanches doit être reconstruit.

Summary

Breads of the eight most important varieties (white, semi-withe, brown, Graham, farmer, high bran (wheat bran), rye, and soya bread) were obtained from large- and small-scale bakeries in the Zurich area. Vitamin B₆ content was determined using the microbiological

assay with *Saccharomyces uvarum* and varied from 0.04 mg per 100 g of white bread to 0.29 mg per 100 g of high bran bread. The Swiss population (20 to 50 years of age) consume, on the average, 130 g of bread each day. On this basis, only Graham, high bran, and soya bread provide a higher supply of vitamine B₆ in relation to energy. Thus, the average Swiss bread consumption makes no positive contribution to the coverage of the vitamin B₆ requirement of the population (9.4% of the RDA of the vitamin B₆ compared to 12.5% of the RDA of energy).

With regard to the suboptimal supply of vitamin B₆ to certain groups of the population and the existing consumption habits, the enrichment of white and semi-white flours with vitamin B₆ (pyridoxine) should be considered.

Literatur

1. *Davis, K. R., Peters, L. J. and LeTourneau, D.*: Variability of the vitamin content in wheat. *Cereal Foods World* **29**, 364–370 (1984).
2. *Souci, S. W., Fachmann, W. und Kraut, H.*: Die Zusammensetzung der Lebensmittel, Nährwerttabellen 1981/82. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft mbH., Stuttgart 1981.
3. *Paul, A. A. and Southgate, D. A. T.*: The composition of foods. Elsevier/North-Holland Biomedical Press, Amsterdam 1978.
4. *Aebi, H. et al. (Hrsg)*: Zweiter Schweizerischer Ernährungsbericht. Verlag Hans Huber, Bern 1984.
5. *Difco Technical Information*: Media for the microbiological assay of vitamins and amino acids. Difco Laboratories Inc., Detroit, Michigan 1977.
6. *Association of Official Analytical Chemists*: Official methods of analysis, 13th edition, Method 43.133. AOAC, Washington, D. C. 1980.
7. *Ritzel, G.*: Der Brotkonsum in der Schweiz – ernährungssoziologische Aspekte. In: Ritzel, G. und Bickel, H. (Hrsg.), Internationales Brot symposium. Internat. J. Vit. Nutr. Res. Beiheft 21, 109–121 (1981).
8. *National Research Council*: Recommended dietary allowances, 9th edition. National Academy of Sciences, Washington, D. C. 1980.
9. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung*: Empfehlungen für die Nährstoffzufuhr. Umschau Verlag, Frankfurt a. M. 1979.
10. *Verfügung des Eidg. Departementes des Innern über Zusatz und Anpreisung von Vitaminen bei Lebensmitteln*: I. Richtlinien für den Zusatz von Vitaminen bei Lebensmitteln, Art. 4, 7. März 1957 und 1. April 1978. Eidg. Drucksachen- und Materialzentrale, Bern.
11. *Blumenthal, A., Scheffeldt, P. und Schönhauser, R.*: Zum Nährstoffgehalt schweizerischer Brote und deren Beitrag zur Bedarfsdeckung der Bevölkerung. Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. **74**, 80–92 (1983).
12. *Deutsche Gesellschaft für Ernährung*: Ernährungsbericht 1984. Deutsche Gesellschaft für Ernährung e. V., Frankfurt a. M. 1984.
13. *Schuster, K., Bailley, L. B. and Mahan, C. S.*: Effect of maternal pyridoxine HCL supplementation of the vitamine B₆ status of mother and infant and on pregnancy outcome. *J. Nutr.* **114**, 977–988 (1984).
14. *Leklem, J. E., Miller, L. T., Perera, A. D. and Peffers, D. E.*: Bioavailability of vitamin B₆ from wheat bread in humans. *J. Nutr.* **110**, 1819–1828 (1980).

15. Lindberg, A. S., Leklem, J. E. and Miller, L. T.: The effect of wheat bran on the bioavailability of vitamin B₆ in young man. *J. Nutr.* **113**, 2578–2586 (1983).

Dr. A. Blumenthal
Dr. P. Scheffeldt
R. Haffner
Institut für Ernährungsforschung
der Stiftung «Im Grüene»
Seestrasse 72
CH-8803 Rüschlikon/Zürich