

Phytoöstrogene in der Baby- und Kleinkindernährung

Beatrice Hanusch

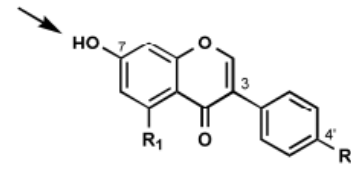
Anfrage: Sind Phytoöstrogene aus Soja ein Problem in der Ernährung von Babys und Kindern?

Was sind Phytoöstrogene



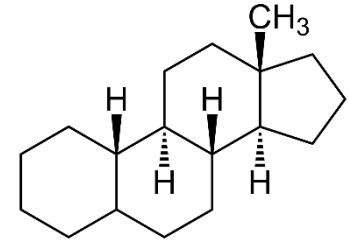
Definition

„Unter der Bezeichnung Phytoestrogene werden pflanzliche Inhaltsstoffe zusammengefasst, die im menschlichen Organismus eine estrogene Wirkung hervorrufen können.“



| | R ₁ | R ₂ |
|--------------|----------------|-------------------|
| Daidzein | -H | -OH |
| Genistein | -OH | -OH |
| Formononetin | -H | -OCH ₃ |
| Biochanin A | -OH | -OCH ₃ |

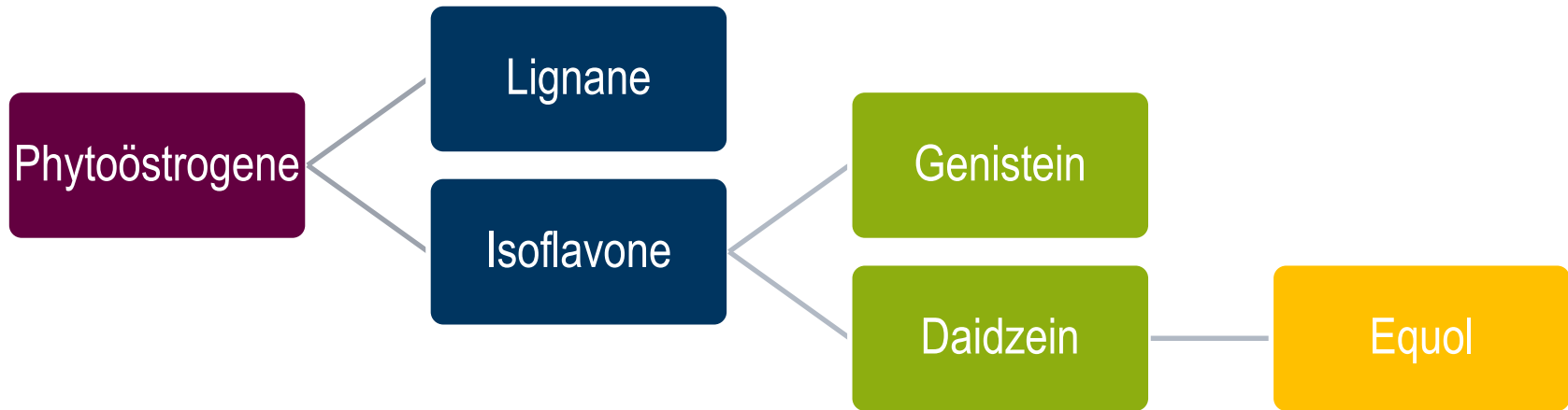
SKLM 2009



Grundgerüst Östrogene

[Wikipedia](#)

Was sind Phytoöstrogene



Spielen Phytoöstrogene in der Ernährung eine Rolle?

Vorkommen von Phytoöstrogenen



| Lebensmittel | Isoflavone mg/100g (Frischgewicht) |
|---|------------------------------------|
| Sojabohnen ¹ | 60 -145 |
| Tofu ¹ | 13,5 - 33,2 |
| Sojamilch ¹ | 4,7 - 9,7 |
| Miso ¹ | 60,4 |
| Bohnen (verschiedene Sorten) ² | 0 - 6,3 |
| Erbsen (verschiedene Sorten) ² | 0 - 7,3 |
| | Lignane µg/100 g (Trockengewicht) |
| Leinsamen ³ | 371100 |
| Kürbiskerne | 21400 |
| Roggen ¹ | 112,1 |
| Gerste ¹ | 58 |
| Nüsse (verschiedene Sorten) ³ | 96-257 |
| Brokkoli ¹ | 437 |
| Oliven ¹ | 1254 |
| Erdbeeren ¹ | 1578,1 |
| Cranberry ¹ | 1054 |

| Lebensmittel | Isoflavone | Lignan | Phytoöstrogene |
|------------------|------------|--------|----------------|
| Instant Kaffee | 459 | 781 | 1240 |
| Kaffee gefiltert | - | 13 | 14 |
| Tee | 10 | 1 | 11 |
| Bier | 8 | 38 | 46 |
| Wein | - | 45 | 45 |
| Sahne | 5 | 5 | 10 |
| Milch | 5 | 10 | 17 |
| Käse | 8 | 18 | 31 |
| Eier | 7 | 4 | 14 |
| Fleisch | 6 | 7 | 13 |
| Fleischersatz | 8279 | 51 | 8330 |

Tabelle nach <https://www.ugb.de/phytoestrogene/phytoestrogene-in-lebensmittel/>

1 Jackson/Gilani 2002, 2 USDA Database 2008, 3 Adlerkreutz/Mazur 1997

In µg/100g

Nach Kuhnle et al. 2008a und Kuhnle et al. 2008b

Aufnahme Isoflavone

Tab. 2: Durchschnittliche tägliche Isoflavonaufnahme in verschiedenen Ländern

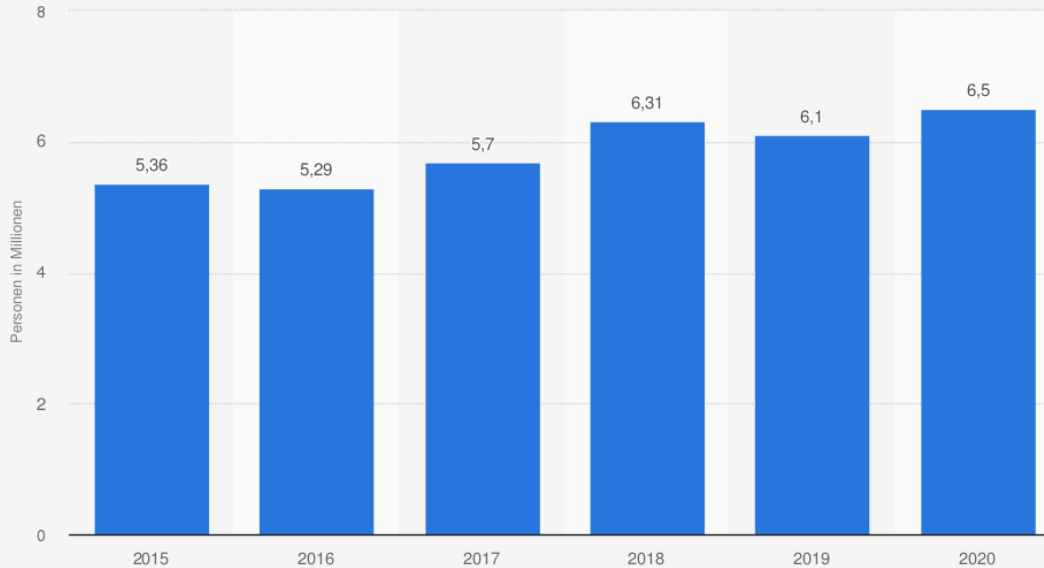
| Durchschnittliche Isoflavonaufnahme pro Tag in mg | n | Bevölkerungsgruppe | Land | Literatur |
|---|------------------|------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|
| <1 | > 1000 | Querschnitt | NL, UK, Italien, Irland, Finnland | Van Erp-Baart <i>et al.</i> 2003 |
| 0,76 | 964 | postmenopausale Frauen | USA | De Kleijn <i>et al.</i> 2001 |
| 1,78 | 111526 | Frauen (21-103 Jahre) | USA | Horn-Ross <i>et al.</i> 2002 |
| 12 | 25 | Vegetarier | UK | Clarke <i>et al.</i> 2003 |
| 14,88 | 3224 m 3475 w | Querschnitt | Korea | Kim & Kwon, 2001 |
| 25,4 | 650 | Frauen (19-86 Jahre) | China | Mei <i>et al.</i> 2001 |
| 31,5-51,4 | 1274 | Querschnitt | Japan | Wakai <i>et al.</i> 1999 |
| 39,5 | 50 | Frauen | Japan | Kimira <i>et al.</i> 1998 |
| 47,2 | 115 | Frauen (29-78 Jahre) | Japan | Arai <i>et al.</i> , 2000 |
| 61 | 76 m 71 w | Querschnitt | Singapur | Seow <i>et al.</i> , 1998 |

w = weiblich, m = männlich.

Vegan und Vegetarisch Lebende in Deutschland



Anzahl der Personen in Deutschland, die sich selbst als Vegetarier einordnen oder als Leute, die weitgehend auf Fleisch verzichten*, von 2015 bis 2020 (in Millionen)



Quelle
IfD Allensbach
© Statista 2020

Weitere Informationen:
Deutschland; 2015 bis 2020; ab 14 Jahre; deutschsprachige Bevölkerung; Persönliche Interviews

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/173636/umfrage/lebenseinstellung-anzahl-vegetarier/>

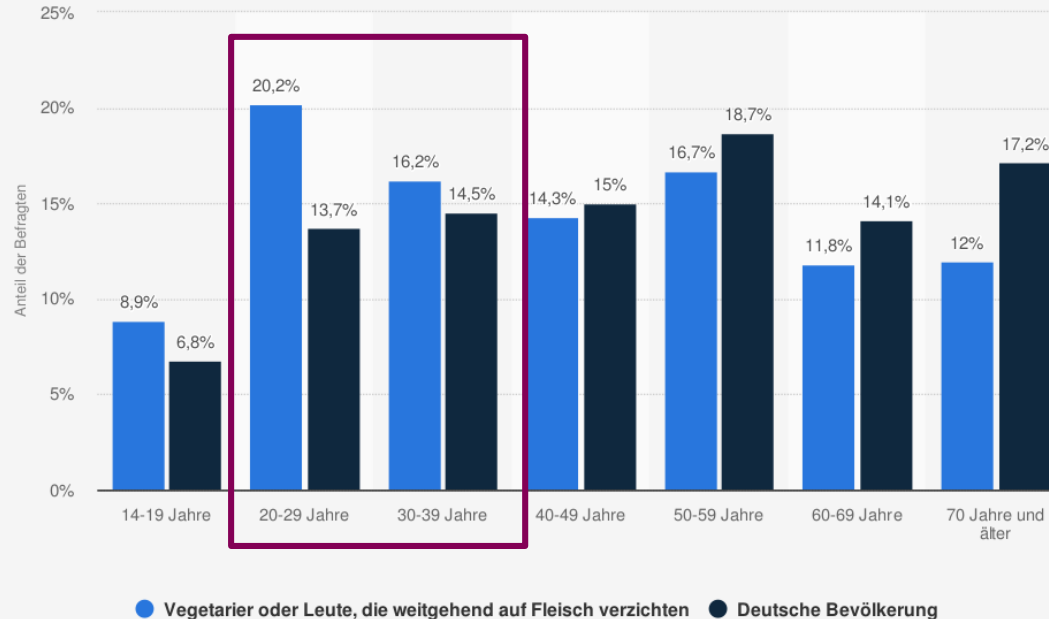
Schätzungen gehen von bis zu 10% vegetarischer Personen aus*

Vegane Personen ca. 1% der Bevölkerung*

*Mensink et al. 2016

Vegetarier in Deutschland nach Alter

Vegetarier in Deutschland nach Alter im Vergleich mit der Bevölkerung im Jahr 2019



Quelle
IHD Allensbach
© Statista 2019

Weitere Informationen:
Deutschland; 2019; ab 14 Jahre; Personen, die weitgehend bzw. komplett auf Fleisch verzichten; Persönliche Interviews

<https://de.statista.com/statistik/daten/studie/745049/umfrage/vegetarier-in-deutschland-nach-alter/>

Vegetarische und Vegane Produkte/Alternativen auf dem Vormarsch



- 960 Millionen Euro Umsatz im Jahr 2017/2018*
 - Entspricht +30%*
 - Stetig steigender Umsatz
 - Großes Wachstum in Produktvielfalt
- Besonders Soja-Produkte zeigen starken Anstieg
- Im Milchersatz-Sektor große Vielfalt
 - Einziger Bereich in dem Sojaprodukte Absatzanteil verlieren^o

* <https://proveg.com/de/pflanzlicher-lebensstil/vegan-trend-zahlen-und-fakten-zum-veggie-markt/> ° <https://www.sn.at/wirtschaft/oesterreich/sojaprodukte-trotz-hoher-wachstumsraten-immer-noch-in-nische-81392797>

Spielen Phytoöstrogene in der Ernährung eine Rolle?



- Ja, besonders vegetarisch und vegan lebende Personen nehmen mehr Phytoöstrogene auf
- Wie steht es um Phytoöstrogene in der Säuglingsernährung?

Deutsche Empfehlungen



- Säuglinge sollten **gestillt** werden
- Falls Säuglinge nicht gestillt werden, sollte **Pre- oder 1-Nahrung** verwendet werden
- „Wenn bei Eltern oder Geschwistern eines nicht gestillten Säuglings allergische Erkrankungen vorliegen, sollte nach pädiatrischer Beratung eine Hydrolysatnahrung (**HA-Nahrung**) bis zur Einführung der Beikost gegeben werden“
- „Säuglingsnahrungen mit **Sojaweiß** (die keine Laktose oder Galaktose enthalten) sollten **nur bei besonderer Indikation** (Galaktosämie, weltanschauliche Gründe) verwandt werden“.
 - Diese Nahrungen unterliegen denselben gesetzlichen Vorschriften wie Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung auf der Basis von Kuhmilch (Eu-VO, DiätVO)

Probleme mit Säuglingsnahrungen mit Sojaproteinisolaten (Sojaweiß):

- Phytoöstrogengehalt
 - Phytatgehalt
 - Aluminiumgehalt
-
- „Säuglingsnahrungen mit **Sojaweiß** (die keine Laktose oder Galaktose enthalten) sollten **nur bei besonderer Indikation** (Galaktosämie, weltanschauliche Gründe) verwandt werden“.
 - Diese Nahrungen unterliegen denselben gesetzlichen Vorschriften wie Säuglingsanfangsnahrung und Folgenahrung auf der Basis von Kuhmilch (Eu-VO, DiätVO)

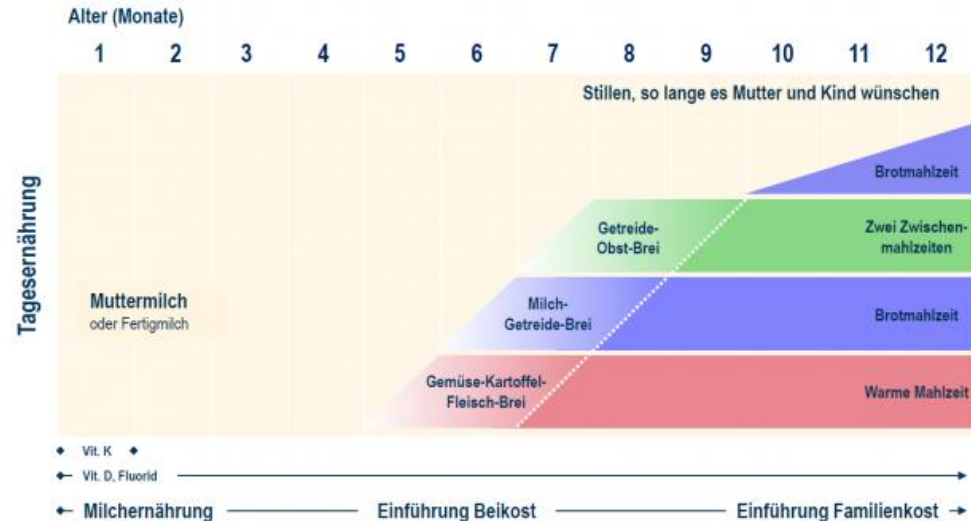
Aktuelle Empfehlungen für die Säuglingsernährung



- Stillen
- Muttermilchersatz falls notwendig
 - Muttermilchersatz auf Kuhmilchbasis
 - Sojaproteinbasis nur, falls medizinisch Indiziert oder falls Produkte aus tierischer Erzeugung abgelehnt werden

Forschungsdepartment Kinderernährung
Universitäts-Kinderklinik Bochum

Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr



Phytoöstrogene in früher Lebensphase

Schwangerschaft Phytoöstrogene im Fruchtwasser

- Phytoöstrogene sind Plazentagängig
 - Konzentrationen im Nabelschnurblut sind vergleichbar mit Konzentration des mütterlichen Bluts
- Daidzein und Genistein sind im Fruchtwasser nachweisbar

Jarrell et al. 2012

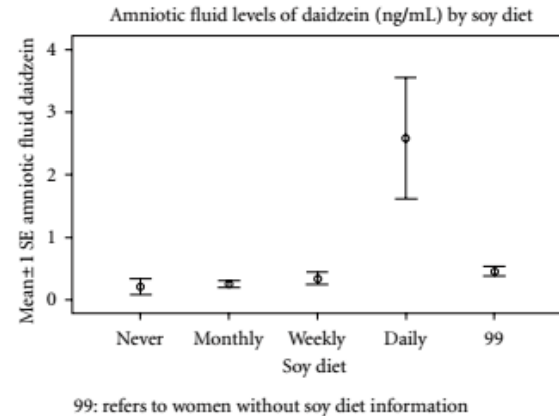


FIGURE 1: The amniotic fluid levels of Daidzein (ng/mL) by soy diet.

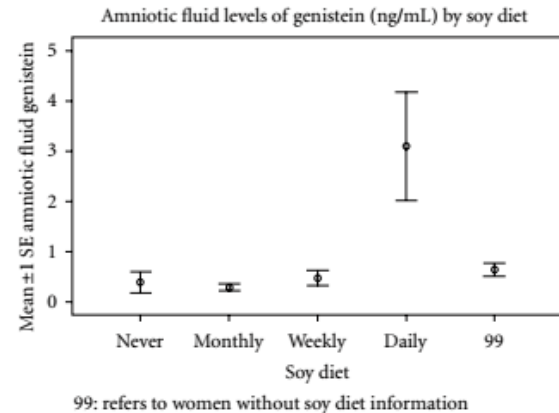


FIGURE 2: The amniotic fluid levels of Genistein (ng/mL) by soy diet.



Abbildung aus Jarrell et al. 2012

Stillzeit

Phytoöstrogene in Muttermilch



- Nach moderater Soja Aufnahme, beträgt Isoflavongehalt in Muttermilch ca. 1/10 von Plasmagehalten
 - Plasma 2,0 μM
 - Muttermilch 0,2 μM
 - Höchste Konzentration ca. 10 Stunden nach Aufnahme
 - Normalisierung nach 2-3 Tagen
- Isoflavongehalte in Muttermilch steigen nach Aufnahme von Sojamilch, nicht aber nach Tee
- Annahme: Isoflavone aus Muttermilch besser bioverfügbar als Isoflavone aus Soja selbst

Stillzeit

Sojaprotein in Milchersatznahrung



- Säuglinge nehmen mit Säuglingsanfangsnahrung auf Soja-Basis 6-11 mg/kg KG*d Isoflavone auf
 - Aufnahme über Muttermilch wird auf < 0,01 mg/kg KG*d geschätzt
- Plasmakonzentrationen zwischen 0,4 – 1,5 µM in Säuglingen beobachtet
- Bei Erwachsenen werden zwischen 0,01 – 0,87 µM Isoflavone im Plasma beschrieben

Vergleich Plasmakonzentrationen

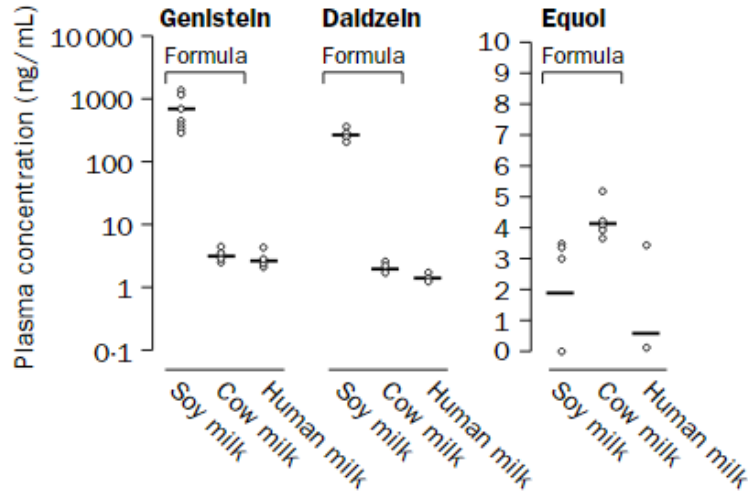


Figure 2: Plasma concentrations of genistein, daidzein, and equol measured in 4-month-old infants exclusively fed soy-based infant formula, cow-milk formula, or human milk

Plasma concentrations for daidzein and genistein plotted on a log scale. Normal plasma oestradiol concentrations in infants are typically <80 pg/mL³⁴. Horizontal bars=mean values.

Setchell et al. 1997

Tabelle 3: Plasmakonzentrationen von Genistein, Daidzein und Equol vier Monate alter Säuglinge in Abhängigkeit von der Nahrung [27]

| | Soja | | Muttermilch | | Milchnahrung | |
|-----------|--------------------|-------------|-------------------|-------------|--------------|------------|
| | ng/ml | µMol/L | ng/ml | nMol/L | ng/ml | nMol/L |
| Daidzein | 295,3 ± 59,9 | 1,16 ± 0,23 | 1,49 ± 0,13 | 5,86 ± 0,51 | 2,06 ± 0,29 | 8,1 ± 1,1 |
| Genistein | 684 ± 443 | 2,53 ± 1,64 | 2,77 ± 0,73 | 10,2 ± 2,7 | 3,16 ± 0,68 | 11,6 ± 2,5 |
| Equol | ~ 1,2 [*] | | < 1 ^{**} | | 4,11 ± 0,49 | 16,9 ± 2,0 |

* 4/7 Säuglingen

** 1/7 Säuglingen

Pzyrembe 1998

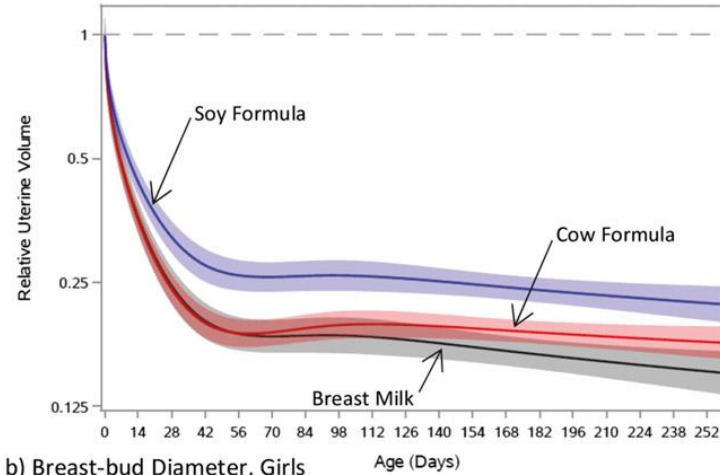
Stillzeit Sojaweiß in Milchersatznahrung - Wirkungen

IFED Studie:

- Epithelzellen auf Urogenitaltrakt zeigen höheren Reifungsgrad bei Soja-basierter Säuglingsanfangsnahrung
- Uterus Volumen nimmt langsamer ab, als bei anderer Fütterung
- Methylierung von *PRR5L* sinkt weniger stark mit Soja-basierter Säuglingsanfangsnahrung

Harlid et al. 2017, Adgent et al. 2018

a) Uterine Volume



b) Breast-bud Diameter, Girls

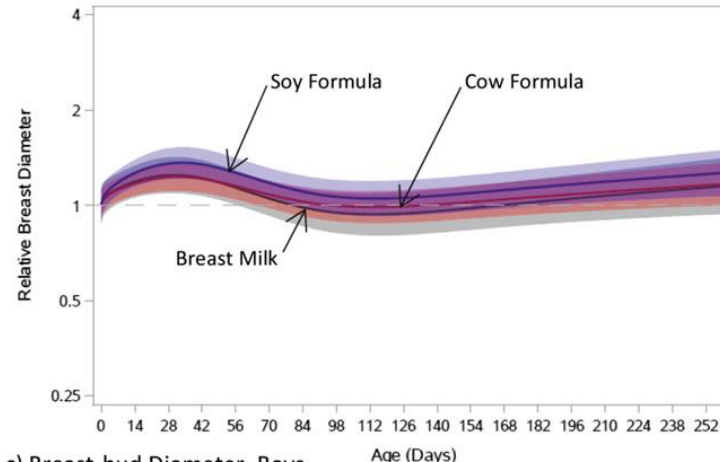


Abbildung aus Adgent et al. 2018



Stillzeit Sojaweiß in Milchersatznahrung - Wirkungen



Beginnings-Studie:

- Nach 4-monatiger Fütterung mit Säuglingsanfangsnahrung auf Soja-Basis waren nur minimale Unterschiede in den reproduktiven Organen der Säuglinge zu beobachten
 - Mehr Zysten in den Eierstöcken der Mädchen
 - Kleinere Testikel der Jungen
- } Im Vergleich zu Muttermilch;
Auch bei Kuhmilchnahrung gesehen
- Auch im Alter von 5 Jahren keine Unterschiede

Stillzeit Sojaprotein in Milchersatznahrung - Wirkungen



- Kein Zusammenhang mit früherer Pubertät und Milchnahrung auf Soja-Basis beobachtet
- Zusammenhang zwischen Menstruationsschmerzen und Milchnahrung auf Soja-Basis Aufnahme als Säugling beobachtet
 - Häufiger Kontrazeptiva verschrieben zur Schmerzbehandlung
 - Häufiger angegeben, dass Schmerzen während der meisten Perioden

Fazit



- Phytoöstrogene spielen in den frühen Lebensphasen eine Rolle
- Phytoöstrogene aus mütterlicher Ernährung sind sowohl im Fötus als auch in der Muttermilch zu finden

- Sehr hohe Konzentrationen an Isoflavonen werden durch Säuglingsanfangsnahrung auf Sojabasis aufgenommen
- Wenig Veränderungen bei Gruppen von Säuglingen welche mit Muttermilchersatz auf Sojabasis ernährt wurden
 - Studienlage relativ schwach

Empfehlungen



- Muttermilch ist die beste vorhandene Nahrung für Säuglinge
- Muttermilchersatz auf Kuhmilchbasis ist (weiterhin) zu bevorzugen
- Bei Wunsch der Eltern nach tierisch-eiweißfreier Ernährung des nichtgestillten Säuglings: Sojanahrung für Säuglinge

- Abwechslungsreiche Ernährung während Schwangerschaft und Stillzeit

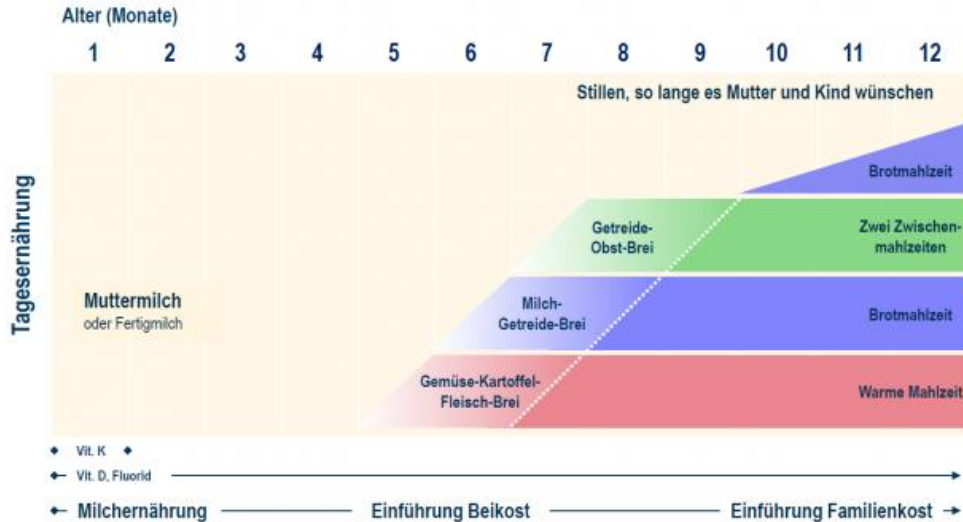
Ersatz von Bestandteilen der Beikost



Forschungsdepartment Kinderernährung
Universitäts-Kinderklinik Bochum



Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr



Milch = Calcium und Proteinlieferant
Ersatz: kommerzielle
Säuglingsnahrung auf Sojabasis

Fleisch = Eisenlieferant
Ersatz: eisenreiches Vollkorngetreide +
Fruchtsaft

Viele pflanzliche Drinks als Milchersatz angeboten

| | Energie (kcal) | Fett (g) | Protein (g) | Kohlenhydrate (g) | Calcium (mg) | Riboflavin (mg) | Vit B12 (µg) | Vit D (µg) |
|----------------------------|----------------|----------|-------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|------------|
| Kuhmilch, 3,5% Fett | 65 | 3.6 | 3.4 | 4.7 | 120 | 0.18 | 0.4 | 0.09 |
| Soja Drink, pur | 35 | 2.1 | 3.7 | 0.1 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Soja Drink, angereichert | 39 | 1.8 | 3 | 2.5 | 120 | 0.21 | 0.38 | 0.75 |
| Erbsen Drink | 43 | 2.5 | 3.2 | 2.0 | 120 | n.a. | n.a. | n.a. |
| Lupinen Drink | 72 | 3.9 | 2.0 | 6.9 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Mandel Drink, pur | 31 | 2.9 | 0.8 | 0.2 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Mandel Drink, angereichert | 13 | 1.1 | 0.4 | 0.1 | 120 | 0.21 | 0.38 | 0.75 |
| Hafer Drink, pur | 47 | 1.3 | 0.3 | 8.1 | n.a. | n.a. | n.a. | n.a. |
| Hafer Drink, angereichert | 44 | 1.5 | 0.3 | 6.8 | 120 | 0.21 | 0.38 | 0.75 |

ABER:
Biologische Wertigkeit muss zudem beachtet werden

n.a. nicht angegeben; Angaben von Hersteller Homepage und Souci-Fachmann-Kraut

Biologische Wertigkeit



- „Die biologische Wertigkeit gibt an, wie viel Gramm körpereigenes Protein aus 100 g Nahrungsprotein gebildet werden kann.“
→ Methode zur Abschätzung der Eiweißqualität
- Wird meist mit Vollei (100%) verglichen, kann in Kombinationen auch die 100% übersteigen (Kartoffel und Vollei)
- Protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS) wird von WHO bevorzugt
 - Beachtet Verdaulichkeit der Proteine
 - Vollei als Referenz
 - Angepasst auf Bedarf eines Kleinkinds

Biologische Wertigkeit von Pflanzen Drinks

| | Biologische Wertigkeit in % | Protein digestibility-corrected amino acid score (PDCAAS %) |
|----------------------------|-----------------------------|---|
| Kuhmilch, 3,5% Fett | Ca. 70 | Ca. 100 |
| Soja Drink | ca. 85 | Ca. 90 |
| Erbsen Drink | Ca. 60 | Ca. 90 |
| Lupinen Drink | | Ca. 80 |
| Mandel Drink | | Ca. 45 |
| Hafer Drink | Ca. 60 | Ca. 55 |



Fazit: Vorteil der Sojamilch sind die Anreicherung mit Vitamin B12, D und Riboflavin

n.a. nicht angegeben; <https://www.oege.at/index.php/bildung-information/nahrungsinhaltsstoffe/eiweiss> und <https://geb.uni-giessen.de/geb/volltexte/2000/320/original/bedeut.htm>, <https://www.koelln.de/wissen-fun/lexikon/eiweiss/#:~:text=Hafer%20hat%20eine%20biologische%20Wertigkeit,und%20Milchprodukten%20deutlich%20gesteigert%20werden.> <https://www.cambridge.org/core/journals/british-journal-of-nutrition/article/background-on-international-activities-on-protein-quality-assessment-of-foods/043BF19441120475E484380F9318ACF5/core-reader>; House et. al 2019; Erbersdobel et al. 2017

Literatur

- Adgent, Margaret A.; Umbach, David M.; Zemel, Babette S.; Kelly, Andrea; Schall, Joan I.; Ford, Eileen G. et al. (2018): A Longitudinal Study of Estrogen-Responsive Tissues and Hormone Concentrations in Infants Fed Soy Formula. In: *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism* 103 (5), S. 1899–1909. DOI: 10.1210/jc.2017-02249.
- Alexy, Ute (2007): Die Ernährung des gesunden Säuglings nach dem „Ernährungsplan für das 1. Lebensjahr“. In: *Ernährungs Umschau*.
- Alexy, Ute; Weder, Stine; Hoffmann, Morwenna; Keller, Markus (2020): Vegane Kinderernährung. Hinweise zur praktischen Umsetzung. In: *Aktuel Ernährungsmed* 45 (02), S. 93–103. DOI: 10.1055/a-1066-4342.
- Andres, Aline; Moore, Mary B.; Linam, Leann E.; Casey, Patrick H.; Cleves, Mario A.; Badger, Thomas M. (2015): Compared with Feeding Infants Breast Milk or Cow-Milk Formula, Soy Formula Feeding Does Not Affect Subsequent Reproductive Organ Size at 5 Years of Age. In: *The Journal of Nutrition* 145 (5), S. 871–875. DOI: 10.3945/jn.114.206201.
- Bührer, C.; Genzel-Boroviczeny, O.; Jochum, F.; Kauth, T.; Kersting, M.; Koletzko, B. et al. (2014): Ernährung gesunder Säuglinge. In: *Monatsschr Kinderheilkd* 162 (6), S. 527–538. DOI: 10.1007/s00112-014-3129-2.
- Erbersdobler, Barth; Jahreis (2017): Legumes in human nutrition. In: *Ernährungs Umschau*.
- Franke, A. A.; Yu, M. C.; Maskarinec, G.; Fanti, P.; Zheng, W.; Custer, L. J. (1999): Phytoestrogens in human biomatrices including breast milk. In: *Biochemical Society Transactions* 27 (2), S. 308–318. DOI: 10.1042/bst0270308.
- Gilchrist, Janet M.; Moore, Mary Beth; Andres, Aline; Estroff, Judy A.; Badger, Thomas M. (2010): Ultrasonographic Patterns of Reproductive Organs in Infants Fed Soy Formula. Comparisons to Infants Fed Breast Milk and Milk Formula. In: *The Journal of Pediatrics* 156 (2), S. 215–220. DOI: 10.1016/j.jpeds.2009.08.043.
- Harlid, Sophia; Adgent, Margaret; Jefferson, Wendy N.; Panduri, Vijayalakshmi; Umbach, David M.; Xu, Zongli et al. (2017): Soy Formula and Epigenetic Modifications. Analysis of Vaginal Epithelial Cells from Infant Girls in the IFED Study. In: *Environmental Health Perspectives* 125 (3), S. 447–452. DOI: 10.1289/EHP428.
- House, James D.; Hill, Kristen; Neufeld, Jason; Franczyk, Adam; Nosworthy, Matthew G. (2019): Determination of the protein quality of almonds (*Prunus dulcis* L.) as assessed by in vitro and in vivo methodologies. In: *Food Sci Nutr* 7 (9), S. 2932–2938. DOI: 10.1002/fsn3.1146.
- Jarrell, John; Foster, Warren G.; Kinniburgh, David W. (2012): Phytoestrogens in Human Pregnancy. In: *Obstetrics and Gynecology International* 2012 (8236), S. 1–7. DOI: 10.1155/2012/850313.
- Jochum, Frank; Altheheld, Birgit; Meinardus, Pamela; Dahlinger, Norbert; Nomayo, Antonia; Stehle, Peter (2017): Mothers' Consumption of Soy Drink But Not Black Tea Increases the Flavonoid Content of Term Breast Milk. A Pilot Randomized, Controlled Intervention Study. In: *Annals of Nutrition & Metabolism* 70 (2), S. 147–153. DOI: 10.1159/000471857.
- Kuhnle, Gunter G. C.; Dell'Aquila, Caterina; Aspinall, Sue M.; Runswick, Shirley A.; Mulligan, Angela A.; Bingham, Sheila A. (2008a): Phytoestrogen Content of Beverages, Nuts, Seeds, and Oils. In: *J. Agric. Food Chem.* 56 (16), S. 7311–7315. DOI: 10.1021/jf801534g.
- Kuhnle, Gunter G. C.; Dell'Aquila, Caterina; Aspinall, Sue M.; Runswick, Shirley A.; Mulligan, Angela A.; Bingham, Sheila A. (2008b): Phytoestrogen Content of Foods of Animal Origin. Dairy Products, Eggs, Meat, Fish, and Seafood. In: *J. Agric. Food Chem.* 56 (21), S. 10099–10104. DOI: 10.1021/jf801344x.
- Mensink, Gert; Barbosa, Clarissa Lage; Brettschneider, Anna-Kristin (2016): Verbreitung der vegetarischen Ernährungsweise in Deutschland 1 (2). DOI: 10.17886/RKI-GBE-2016-033.
- Prell, Christine; Koletzko, Berthold (2016): Breastfeeding and Complementary Feeding. In: *Deutsches Arzteblatt Online*. DOI: 10.3238/arztebl.2016.0435.
- Przyrembel, H. (1998): Natürliche Pflanzeninhaltsstoffe mit Wirkung auf das Hormonsystem. In: *Bundesgesundheitsbl.* 41 (8), S. 335–340. DOI: 10.1007/BF03044078.
- Setchell, Kenneth; Zimmer-Nechemias, Linda; Cai, Jinnan; Heubi, James E. (1997): Exposure of infants to phyto-oestrogens from soy-based infant formula. In: *The Lancet* 350 (9070), S. 23–27. DOI: 10.1016/S0140-6736(96)09480-9.
- Sinai, Tali; Ben-Avraham, Shely; Guelmann-Mizrachi, Inbal; Goldberg, Michael R.; Naugolini, Larisa; Askapa, Galia et al. (2019): Consumption of soy-based infant formula is not associated with early onset of puberty. In: *Eur J Nutr* 58 (2), S. 681–687. DOI: 10.1007/s00394-018-1668-3.
- SKLM - Senatskommission zur Beurteilung der gesundheitlichen Unbedenklichkeit von Lebensmitteln (2009): Isoflavone als Phytoestrogene in Nahrungsergänzungsmitteln und Isoflavone als Phytoestrogene in Nahrungsergänzungsmitteln und diätetischen Lebensmitteln für besondere medizinische Zwecke.
- Souci, Siegfried Walter; Fachmann, Walter; Kraut, Heinrich; Andersen, Gaby (Hg.) (2016): Food composition and nutrition tables. Die @ Zusammensetzung der Lebensmittel, Nährwert-Tabellen. Deutsche Forschungsanstalt für Lebensmittelchemie; Deutschland. 8th revised and completed edition - 8., revidierte und ergänzte Auflage - 8e édition, revue et complétée. Stuttgart: MedPharm Scientific Publishers an imprint of Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft.
- Upson, Kristen; Adgent, Margaret A.; Wegienka, Ganesa; Baird, Donna D. (2019): Soy-based infant formula feeding and menstrual pain in a cohort of women aged 23–35 years. In: *Human Reproduction* 34 (1), S. 148–154. DOI: 10.1093/humrep/dey303.



Research Department of Child Nutrition
University Children's Hospital Bochum

Vielen Dank für Ihre
Aufmerksamkeit