

SCHADSTOFFE IN MUTTERMILCH



BFB INSTITUT
FÜR BINDUNGSORIENTIERTE
FAMILIENBEGLEITUNG

SCHADSTOFFE IN MUTTERMILCH

Stand: Januar 2023

Es wird ab und an darüber diskutiert, ob bedenkliche Mengen Dioxin und anderer Schadstoffe in menschlicher Muttermilch gefunden wurden. Dadurch fühlen sich Stillende oft verunsichert. Was genau aber ist die eigentliche Aussage des Prüfberichts, auf den sich viele Veröffentlichungen beziehen und der stellvertretend für viele weitere ähnliche Studien über Schadstoffe im Folgenden analysiert wird? Welche Konsequenzen für die Praxis und für das Stillen lassen sich ableiten?

Was ist Dioxin (PCDD und PCDF) und wie entsteht es?

Dioxin ist ein „Sammelbegriff“ für zwei unterschiedliche chlorierte Verbindungen (Kongeneren). Sie entstehen als Nebenprodukte vor allem bei Verbrennungsprozessen von organischen Kohlenstoffverbindungen. Natürlicherweise geschieht das zum Beispiel bei Waldbränden und Vulkanausbrüchen. Durch den Menschen verursacht gelangen Dioxine außerdem beispielsweise durch verunreinigte Chemikalien und Herbizide sowie durch Metallgewinnungs- und Abfallverbrennungsanlagen in die Umwelt. In den 1980/90er Jahren wurden strenge Emissionsbeschränkungen eingeführt und Produktionstechniken verbessert, sodass die Neubelastung drastisch sank.

Über Staubpartikel verteilen sie sich freigesetzte Dioxine in der Umwelt und reichern sich, bedingt durch eine sehr lange Halbwertszeit (im Menschen 7-10 Jahre) und Fettlöslichkeit, vor allem im Fettgewebe von Tieren und Menschen an. Vor allem Lebewesen an der Spitze der Nahrungskette nehmen also höhere Mengen an Dioxin auf. Für uns Menschen bedeutet das: vor allem tierische Nahrungsmittel wie Fleisch, Fisch, Milch und Eier enthalten höhere Mengen Dioxin.

Wie werden Grenzwerte bestimmt?

Dabei geht es vor allem um die Grenzwerte von Lebensmitteln, umgerechnet auf die lebenslange Aufnahme und unterteilt auf die üblichen täglichen Verzehrsmengen. Im Jahr 2018 hat die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) den Richtwert der wöchentlichen Aufnahme pro Kilogramm Körpergewicht (TWI) von 14 auf zwei Pikogramm herabgesetzt. Bei dieser täglichen Verzehrmenge kommt es auch am Ende des Lebens zu keiner gesundheitsschädlichen Gesamtmenge im Körper. Relevant für Effekte auf die Gesundheit ist also die Körperlast, also die Gesamtmenge im Körper, nicht die tägliche Aufnahme an sich.

Zur Beurteilung der Dioxinbelastung wird der sogenannte WH-TEQ (Toxizitätsäquivalente) berechnet. Dieser berücksichtigt die Zusammensetzung aus den Einzelsubstanzen und deren unterschiedliche Toxizität.

Welche Auswirkungen hat eine zu hohe Dioxinbelastung?

Zu hohe Konzentrationen dieser Verbindungen in unserem Körper können die Fruchtbarkeit beeinträchtigen. Außerdem wurden in Studien mit Ratten Störungen des Immunsystems, des Nervensystems, der Leber und der Schilddrüse sowie des Hormonhaushalts beobachtet. Dabei steht vor allem die Spermienqualität im Vordergrund. Einige Dioxine stehen auch im Verdacht, krebserregend zu sein. In den Tierstudien wurde allerdings die pränatale Exposition, also eine zu hohe Belastung des Ungeborenen, untersucht.

Beim Menschen gibt es Fallberichte über akute Dioxinvergiftungen nach Industrieunfällen, absichtlicher oder versehentlicher Vergiftung am Arbeitsplatz. Dabei wurden vor allem die „Chlorakne“, also entzündliche Hautreaktionen beschrieben, sowie Hinweise auf Schädigungen der Leber. Als Größenordnung für akute Vergiftung gelten Expositionen mit 1 000 000 pg/kg Körpergewicht.

Schadstoffbestimmung in Muttermilch

Nach der Geburt, also auch direkt zu Beginn der Stillzeit, wird mütterliches Fettgewebe abgebaut. Dabei unterscheidet der Körper nicht konsequent zwischen „jungem und eher unbelasteten“ und „altem und mit Schadstoffen belasteten“ Fettgewebe. „[So reduziert schätzungsweise] jede Stillperiode [...] die Schadstoffbelastung im Fettgewebe der Mutter und in der Milch um 10-20%“ (Arzneimittel in Schwangerschaft und Stillzeit, 8. Auflage, S. 766.). Je nach individueller Körperlast wird also ein recht hoher Anteil des gespeicherten Dioxins freigesetzt. Dieses Dioxin gelangt auch in die Muttermilch, die einen Fettanteil von ca. 4 % aufweist. Aus diesem Grund ist Muttermilch auch ein ebenso guter und genauer Indikator für die Körperlast wie Blut und Fettgewebeproben und kann ohne invasive Maßnahmen gewonnen werden. Daher dient die Analyse der Muttermilch vor allem als nicht invasiv gewonnener Indikator der Belastung des Menschen durch Umwelteinflüsse.

Der Prüfbericht

Die „Analyse von persistenten organischen Schadstoffen, Quecksilber und Methylquecksilber in Muttermilch Einzelproben“ stammt aus 2017 und wurde als Prüfbericht Nr. 5211.01125.100.01 vom Bundesamt für Umwelt (BAFU) in Auftrag gegeben. Unter anderem wurden in diesem Rahmen auch die Dioxinwerte untersucht, auf die im Folgenden stellvertretend für weitere Schadstoffe näher eingegangen wird.

Zur Bestimmung wurden zwischen Juli 2015 und Juli 2016 insgesamt 54 Milchproben gewonnen. Dafür konnte aus fast allen Proben genügend Fett (2g) isoliert werden, um eine quantitative Bestimmung des Dioxingehalts (WHO-TEQ) der Muttermilch vorzunehmen.

Der Dioxingehalt der Muttermilch ist nicht nur für die Einschätzung der Belastung für gestillte Kinder interessant. Er spiegelt in hohem Maße die Belastung des Menschen wider. Anhand dieser Werte können wir also einschätzen, inwiefern sich die Aufnahme und Belastung des Menschen sich im Laufe der Zeit ändert. Was also zeigt der Prüfbericht aus dem Jahre 2017?

Der WH-TEQ in der Muttermilch lag zwischen 1.9 pg/g Fett und 7.4 pg/g Fett (bzw. 7.1 pg/g Fett im lower bound). Mittelwert und Median lagen sehr nahe beieinander: 3.6 pg/g Fett bzw. 3.1 pg/g Fett (upper bound). Nun gibt es für gestillte Kinder keine gesonderten Grenzwerte, demgegenüber beträgt der von der EU-Kommission festgesetzte Höchstgehalt für Formulanahrung 0,2 pg/g Trockenpulver.

Orientiert man sich daran, ergibt sich eine umgerechnete Höchstmenge von ca. 25,8pg/Liter zubereiteter Formula. Mit einem durchschnittlichen Fettgehalt von 4,4g/100ml Muttermilch beträgt der durchschnittliche Dioxingehalt der untersuchten Muttermilch umgerechnet ca. 158pg/Liter. Also sechs Mal mehr als für formulare ernährte Kinder empfohlen. Das klingt zunächst einmal nach sehr viel.

Eine andere Rechnung ergibt, dass ein voll gestilltes, kürzlich geborenes Baby mit einem Gewicht von vier Kilogramm und einem Bedarf von 660 ml Muttermilch pro Tag einer durchschnittlichen Dioxinaufnahme von ca. 180 pg/kg/Woche ausgesetzt ist. Ein formulare ernährtes Kind nimmt hingegen „nur“ 29,8 pg/kg/Woche auf. Verglichen mit dem für Erwachsene geltenden Maximum von 2 pg/kg/Woche erscheinen diese Mengen auf den ersten Blick stark erhöht.

Allerdings gilt es in der Bewertung dieser Ergebnisse einiges zu berücksichtigen.

Zunächst einmal: bei ca. der Hälfte der einzelnen Kongenere lagen die Werte unterhalb der Nachweisgrenze. Und auch wenn der größte Anteil nachgewiesen werden konnte, lagen diese Werte ebenfalls nur knapp über der Nachweisgrenze. Vor allem aber ist der Vergleich mit den Ergebnissen vergangener Jahre wichtig, und dies ist tatsächlich auch die eigentliche Aussage dieses Papiers: die Dioxinbelastung der Muttermilch (und damit auch der Menschen insgesamt) sinkt deutlich.

Zwischen 2002 und 2009 sanken die Werte um 62 %. Bis 2017 sanken die Werte um weitere 37 %, sodass wir insgesamt eine Reduktion von 76 % innerhalb von 15 Jahren beobachten können. Es handelt sich also keineswegs um beunruhigende, sondern um positive Resultate.

Schadstoffe in der Muttermilch – bedenklich?

Diese Frage beschäftigt Eltern und Fachpersonal tatsächlich schon seit mehreren Jahrzehnten. Genau genommen seit dem Zeitpunkt, zu dem Wissenschaftler in der Lage waren, Schadstoffe in der Muttermilch nachweisen zu können. In die Rechnung der Risikoabschätzung fließen jedoch deutlich mehr Faktoren ein als der Nachweis allein. Zwar findet besonders nach der Geburt zumeist ein erhöhter Abbau des Fettgewebes und damit einhergehend auch eine Freisetzung von Schadstoffen statt – dennoch führt diese Tatsache keineswegs zur Empfehlung von Stilleinschränkungen. Selbst in den 1990er-Jahren kam die Fachwelt nach zahlreichen Studien und Untersuchungen zu diesem Schluss, obwohl die Dioxinbelastung damals deutlich höher ausfiel als heutzutage.

Die Studien zeigten, dass gestillte Kinder während und auch einige Jahre nach der Stillzeit signifikant höhere Dioxinwerte im Körper hatten als nicht gestillte Kinder. Lorber und Phillips zum Beispiel (Infant Exposure to Dioxin-like Compounds in Breast Milk, 2002) kamen mit ihrer Modellrechnung auf folgende Schätzungen: Kinder, die ein Jahr lang gestillt wurden, hatten eine sechsfach höhere Körperlast als formulaernährte Kinder. Allerdings zeigten die Werte aller gestillten Kinder (6 Monate bis 2 Jahre Stilldauer) nach 7-10 Jahren kaum noch einen Unterschied zu nicht gestillten Kindern. Auf 70 Lebensjahre hochgerechnet ist laut Lorber und Phillips eine 3-18 % höhere Körperlast zu erwarten, wenn gestillt wurde. In absoluten Zahlen ausgedrückt liegen zwischen der Formula-Modellierung und 2 Jahren Stillzeit 275 vs. 324 AUC (Fläche unter der Konzentrations-Zeit-Kurve, in diesem Fall Messung der Körperlast). In der Interpretation bedeutet das: die zeitlich begrenzte höhere Dioxinzufuhr in der Stillzeit führt effektiv zu keiner signifikant erhöhten Körperlast im Alter. Auch Kreuzer et al. 1997 kommt zu ähnlichen Ergebnissen.

Die absolut gesehen hohe Dioxinaufnahme durch die Muttermilch wird durch zwei Effekte relativiert: zum einen steigt der Körperfettanteil von Säuglingen sehr schnell. Es kommt also zu einem „Verdünnungseffekt“. Zum anderen weisen Säuglinge einen deutlich schnelleren Dioxinabbau auf. Die Halbwertszeit beträgt nicht wie bei Erwachsenen ca. 7 Jahre, sondern nur ca. 4 Monate. Eine vollständige Eliminierung dauert dementsprechend nur 20 Monate statt 35-50 Jahre.

Andere Studien zeigen, dass die höhere Dioxin- sowie PCB- und Furanbelastung während der Stillzeit trotz der teilweise leicht veränderten Blutwerte (TSH, T-Zellen, Transaminasen) zu keinen gesundheitlichen Auswirkungen bei den Kindern führt. Gladen et al. 2000 untersuchten 594 Kinder bis in die Pubertät. Dabei wurden jährlich Größe, Gewicht und die körperliche zeitgerechte Entwicklung ausgewertet. Es gab Hinweise auf Größenunterschiede in der Pubertät, bedingt durch pränatale, also vorgeburtliche hohe Exposition. Die Exposition in der Stillzeit führte zu keiner Veränderung.

Bereits 1991 begutachteten Gladen und Rogan die psychomotorische Entwicklung von 676 Kindern bis 18 Monate und 670 Kindern bis 24 Monate. Die Daten zeigten auch hier eine milde Verzögerung der motorischen Entwicklung durch hohe transplazentare Exposition gegenüber PCB, jedoch keinen Einfluss durch Dioxin- oder PCB Belastung durch die Muttermilch. LaKind et al. (2004) führten neurologische, psychomotorische und kognitive Tests an 400 Kindern bis zum 4. Lebensjahr durch. Bei keinem der Kinder zeigten sich Symptome, die auf eine erhöhte Dioxinzufuhr zurückzuführen waren.

Dem gegenüber steht der klare biologische und emotionale positive Effekt des Stillens:

Ribas-Fito et al. (2004) verfolgten die geistige und psychomotorische Entwicklung von 92 Mutter-Kind-Paaren zwischen 1997 und 1999 im Hinblick auf vor- und nachgeburtliche Exposition chlororganischer Verbindungen für 13 Monate. Eine vorgeburtlich hohe Exposition hatte negativen Einfluss auf die Entwicklung des Kindes. Besonders das „längere“ Stillen jedoch zeigte sogar einen kompensatorischen, ausgleichenden Effekt. Muttermilch ist also trotz der enthaltenden Schadstoffe vorteilhaft für die neurologische Entwicklung.

Boersma und Lanting 2000 beurteilten bei 418 Kindern den Verlauf der neurologischen sowie der kognitiven Entwicklung im Alter von 18 und 42 Monaten sowie 6 Jahren im Zusammenhang mit PCB- und Dioxinexposition. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass weder die prä- noch die postnatale Belastung durch PCB und Dioxin die neurologische Entwicklung im Alter von 42 Monaten negativ beeinflusste. Allerdings zeigte sich sowohl nach 42 Monaten als auch nach 6 Jahren ein negativer Einfluss hoher pränatalen PCB-Exposition auf die kognitive Entwicklung der Kinder. Die neurologische Entwicklung wurde ebenfalls in dieser Altersklasse negativ durch die vorgeburtliche Weitergabe der Schadstoffe beobachtet – allerdings nur in der mit Säuglingsnahrung gefütterten Gruppe. Die mit Muttermilch ernährten Kinder zeigten in allen Altersgruppen einen positiven Einfluss des Stillens auf die motorische, kognitive und sprachliche Entwicklung. Das Stillen wirkt demnach der vorgeburtlichen Schadstoffbelastung der Kinder sogar entgegen – trotz der in der Muttermilch enthaltenden Schadstoffe.

Angesichts dieser Daten und der stetig sinkenden Dioxinmengen in Muttermilch sind Einschränkungen des Stillens oder der Stilldauer nicht begründbar. Trotz im Vergleich zu Formula höherer Schadstoffkonzentration, kann Muttermilchernährung die - schwerlich vermeidbare - vorgeburtliche Aussetzung von Schadstoffen ausgleichen.

Stillen ist nach wie vor in Bezug auf die gesundheitliche und körperliche Entwicklung des Kindes klar im Vorteil.

Was können wir werdenden und stillenden Eltern mit auf den Weg geben?

Die Schadstoffbelastung hängt von der Ernährungsweise (Dioxin) und dem Kontakt mit der Umwelt generell ab: Tierische Lebensmittel, Mikroplastik in Kosmetika, „Pflanzenschutzmittel“ in Textilien u.v.m. Die Schadstoffquellen sind zahlreich, begegnen uns in unserem normalen Alltag und sammeln sich im Laufe des Lebens an.

Für Mütter gilt: den Grundstein legen sie in den vielen Jahren vor dem Elternwerden. Aus diesem Grund ist die individuelle Dioxinmenge in der Muttermilch sehr unterschiedlich. Stillende, die über die Jahre hinweg Produkten mit hohem Dioxingehalt ausgesetzt waren, also beispielsweise viele tierische Produkte zu sich genommen haben, werden einen sehr viel höheren Dioxingehalt in der Muttermilch aufweisen als Stillende mit geringem Konsum tierischer Lebensmittel und einer ansonsten niedrigen Schadstoffaussetzung.

Die zweite Konsequenz: die individuelle Schadstofflast einer stillenden Mutter ist bedingt durch vorherige jahrelange Exposition, weniger durch die aktuelle Aufnahme in der Stillzeit selbst. Tests mittels Testkits, die ohne spezielle Indikation zu Hause im privaten Kontext durchgeführt werden, bieten keiner Vorteile. Aus ihnen ergibt sich nie die Konsequenz, abzustillen, wodurch sie unnötig werden. Eher schüren sie Ängste oder vermitteln das Gefühl, die Stillende schade ihrem Kind durch ihre Muttermilch.

Insgesamt dient die Fragestellung nach Schadstoffen in der Muttermilch einem anderen Kontext als medial häufig suggeriert wird. Zum einen werden Humanmilchanalysen genutzt, da sie leichter umzusetzen sind als invasive Untersuchungen wie Blutabnahmen. Zum anderen zielen die Informationen, die wir anhand dieser Studien erhalten, nicht auf Stillempfehlungen ab. Die eigentlichen Themenbereiche sind Umweltschutz, Konsum und Nachhaltigkeit.

Impulse, auf eine ausgewogene, nachhaltige Ernährungsweise und nachhaltigen Konsum zu achten, entspringen allgemeiner Aufklärung. Das Bewusstsein über einen verantwortungsvollen Umgang mit unserem Planeten, über gesunde und ungesunde Ernährung und Informationen über Schadstoffquellen sollte gefördert werden.

Die Vermarktung von Testkits oder Artikel über „schadstoffhaltige Muttermilch“ sind hingegen sehr kritisch zu betrachten und als Impulsgeber für die „Stillentscheidung“ einer Frau irreführend und kontraproduktiv. Sie führen sowohl bei Fachpersonal als auch Privatpersonen zu Verunsicherung und tragen potentiell zu geringeren Stillraten und einer kürzeren Stilldauer bei.

Die Untersuchungen zeigen zudem, dass die Dioxinbelastung seit vielen Jahren stark abnimmt und vor allem die Weitergabe im Mutterleib zu milden negativen Auswirkungen führt. Die Ernährung mit Muttermilch schützt die Kinder und kann die Folgen hoher vorgeburtlicher Exposition sogar ausgleichen. Formulanahrung – als Alternative zur Muttermilch – weist zwar im Durchschnitt betrachtet geringere Dioxinmengen auf. Allerdings bietet sie keinen biologischen Vorteil, dafür aber fehlt der kompensatorische positive Effekt des Stillens. Beachten muss man ebenfalls die regelmäßig auftretenden Verunreinigungen von Formula wie z.B. durch Mineralöle, die durch den Herstellungs- und Verpackungsprozess entstehen können. Auch muss klar sein: Kuhmilch, die Basis von Formulanahrung, ist nichts anderes als rinderspezifische Muttermilch, in die Umweltschadstoffe ebenso übergehen wie in Menschenmilch.

Fazit

Die klare Empfehlung in Bezug auf mögliche Weitergabe von Schadstoffen in der Stillzeit lautet daher: Die Brust ist kein Ausscheidungsorgan. Muttermilch schadet dem Kind nicht, sondern das Stillen wirkt in vielerlei Hinsicht präventiv und kompensierend.

Verwendete Quellen:

Emissionsquellen in Deutschland: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/luft/luftschadstoff-emissionen-in-deutschland>

https://www.bfr.bund.de/cm/343/geplanter_eu_hoechstgehalt_fuer_dioxine_in_saeuglings_und_kleinkindernahrung.pdf

<https://www.aerzteblatt.de/archiv/44793/Dioxin-Vergiftung-Eine-tickende-Zeitbombe>

Abraham K (2003): Exposition gegenüber Dioxinen und verwandten Substanzen – ein Risiko für Säuglinge? Habilitationsschrift Charité – Universitätsmedizin Berlin. <http://edoc.hu-berlin.de/docviews/abstract.php?lang=ger&id=20153>. Zugegriffen: 06.12.2022

Bundesgesundheitsblatt (August 2018): <https://link.springer.com/article/10.1007/s00103-018-2764-5>

Matthew Lorber, Linda Phillips (2002): Infant Exposure to Dioxin-like Compounds in Breast Milk
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1240886/pdf/ehp0110-a00325.pdf>

Gladen et al. (2000): Pubertal growth and development and prenatal and lactational exposure to polychlorinated biphenyls and dichlorodiphenyl dichloroethene
https://www.researchgate.net/publication/12563634_Pubertal_growth_and_development_and_prenatal_and_lactational_exposure_to_polychlorinated_biphenyls_and_dichlorodiphenyl_dichloroethene

Gladen und Rogan (1991): PCBs, DDE, and child development at 18 and 24 months <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1669521/>

LaKind et al. (2004): Environmental chemicals in human milk: A review of levels, infant exposures and health, and guidance for future research
https://www.researchgate.net/publication/8471953_Environmental_chemicals_in_human_milk_A_review_of_levels_infant_exposures_and_health_and_guidance_for_future_research

Ribas-Fitó et al. (2004): Breastfeeding, Exposure to Organochlorine Compounds, and Neurodevelopment in Infants
https://www.researchgate.net/publication/10777164_Breastfeeding_Exposure_to_Organochlorine_Compounds_and_Neurodevelopment_in_Infants

Boersma und Lantig (2000): Environmental exposure to polychlorinated biphenyls (PCBs) and dioxins. Consequences for longterm neurological and cognitive development of the child lactation <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11065080/>

C. Schaefer, H. Spielmann, K. Vetter, C. Weber-Schöndorfer: Arzneimittel in Schwangerschaft und Stillzeit, 8. Auflage, Elsevier

Stand:

Januar 2023

Disclaimer:

Dieses Dokument dient der Information und ersetzt in keinem Fall eine medizinische oder therapeutische Behandlung. Die Inhalte dürfen nicht als Grundlage zur eigenständigen Diagnose und Beginn, Änderung oder Beendigung einer Behandlung von Krankheiten verwendet werden. Konsultieren Sie bei gesundheitlichen Fragen oder Beschwerden immer ihre/n behandelnde/n Ärzt/in.

Copyright:

Autorinnen: Alexandra Jahnz und Franziska-Beatrice Fiedler für BFB Institut für bindungsorientierte Familienbegleitung GmbH, Mandrystraße 13, 74074 Heilbronn.

Bei Zitaten Quellenangabe gemäß folgender Vorgabe:

Jahnz, Alexandra / Fiedler, Franziska-Beatrice: Schadstoffe in Muttermilch, Januar 2023, abrufbar unter (Link einsetzen), letzter Aufruf (Datum einsetzen).

Für Eltern:

Für professionelle, wissenschaftlich basierte und einfühlsame persönliche Beratungen und Begleitungen zu den Fachbereichen Stillen, Schlafen und Beikost finden Sie eine Übersicht über unsere aktuell zertifizierten BFB Familienbegleiterinnen unter <https://www.bfb-institut.de/absolventinnen>.