

Verbot quecksilberhaltiger Kosmetika – internationale Herausforderungen am Beispiel hautaufhellender Cremes

Ban on cosmetics containing mercury – international challenges using the example of skin lightening creams

Birte Hensen

Kontakt

Dr. Birte Hensen | ehemals Fachgebiet Internationales Chemikalienmanagement | Umweltbundesamt |
E-Mail: IV1.1@uba.de

Zusammenfassung

Quecksilber ist eine der giftigsten Chemikalien und stellt aufgrund seiner Eigenschaften ein globales Problem dar. Weltweit regelt das Minamata-Übereinkommen zu Quecksilber unter anderem den Einsatz in Kosmetika. In der EU werden diese Bestandteile des Übereinkommens durch die EU-Kosmetikverordnung 1223/2009 umgesetzt. In vielen anderen Ländern mangelt es jedoch oftmals noch an der nationalen Umsetzung des Übereinkommens, ebenso fehlen Durchsetzungs- und Überprüfungsmöglichkeiten, wenn Regularien vorhanden sind. Dies führt dazu, dass beispielsweise die in hautaufhellenden Cremes eingesetzten Quecksilberverbindungen die festgelegten Grenzwerte oftmals um ein Tausendfaches überschreiten, was eine Gefahr für Menschen und Umwelt darstellt. Lösungsansätze liegen vor allem in der Durchsetzung von Regularien gegen Quecksilbereinsatz und illegalen Handel, der Etablierung von nationalen Gesetzen und der Aufklärung von Anwendern und Anwenderinnen.

Abstract

Mercury is one of the most toxic chemicals and represents a global problem due to its properties. The Minamata Convention on Mercury globally regulates inter alia its use in cosmetics. In the EU, this part of the convention is implemented by the EU cosmetics directive 1223/2009. In other countries, implementation of the convention is still lacking. Therefore, mercury compounds used in skin-lightening creams often exceed the specified limit values by a thousand times and cause harms to humans and the environment. Key solutions lie in stricter monitoring of regular and illegal trade, establishment of national laws and education of users.





Quelle: Jadon Bester/stock.adobe.com

Quecksilber und das Minamata-Übereinkommen

Quecksilber ist ein Element, das verschiedene anorganische und organische Verbindungen eingehen und sich ubiquitär verteilen kann. Alle drei Formen, das heißt elementares, anorganisches und organisches Quecksilber, weisen sehr unterschiedliche Eigenschaften auf. Als anorganische Form, zum Beispiel Zinnober (HgS), ist es in Form von Gesteinen in der Erdkruste gespeichert. Aus dem Quecksilbererz wird in Quecksilberminen elementares Quecksilber gewonnen, das in der Vergangenheit für viele verschiedene Zwecke eingesetzt wurde, unter anderem für medizinische Zwecke. Elementares Quecksilber ist flüssig und verdampft bereits bei Raumtemperatur in kleinen Mengen. Diese Quecksilberdämpfe sind giftig (WHO, [2017](#)).

Die für den Menschen gefährlichste Form sind organische Methylquecksilberverbindungen. Diese können durch Umwandlungsprozesse von anderen Quecksilberverbindungen in der Umwelt entstehen oder direkt eingebracht werden, wie dies in der japanischen Stadt Minamata der Fall war. Dort leitete eine ansässige Firma große Mengen Methylquecksilberiodid in das angrenzende Gewässer. Methylquecksilber lagert sich in hohem Maße im Fettgewebe von Fischen an. Durch den Verzehr dieser hochkontaminierten Fische erkrankten und starben in den 1950er Jahren mehrere tausend Menschen (WHO, [2017](#)). Dieses Ereignis war Jahrzehnte später der Anlass für das Inkrafttreten des Minamata-Übereinkommens zu Quecksilber (UNEP, [2019a](#)).

Weltweit werden immer noch jährlich etwa 2.200 Tonnen Quecksilber emittiert. Die größten Quellen sind dabei kleingewerblicher Goldbergbau, Kohleverbrennung,

Nichteisenmetall- und Zementherstellung. Das dabei freigesetzte Quecksilber kann sich ubiquitär verteilen. Zum Schutz der Umwelt und des Menschen regelt das globale Minamata-Übereinkommen daher alle Bereiche entlang des Lebenszyklus‘ von Quecksilber (UNEP, [2019b](#)). So verbietet Artikel 4 die Herstellung sowie den Im- und Export quecksilberhaltiger Produkte, die in Anhang A, Teil 1 gelistet sind. Seit 2020 sind bereits viele Produkte verboten, zum Beispiel einige Leuchtstofflampen, Fieberthermometer, Batterien und auch kosmetische Produkte.

Im Rahmen der fünften Vertragsstaatenkonferenz, die Ende Oktober 2023 stattfand, wurde der Anhang A aktualisiert und Ausstiegsdaten für fast alle verbleibenden quecksilberhaltigen Produkte festgelegt (UNEP, [2019a](#)). Dazu zählen fünf weitere Leuchtstofflampentypen, womit alle quecksilberhaltigen Lampen spätestens ab 2027 verboten sind.

Quecksilber in hautaufhellenden Produkten

Quecksilber wird bisher für verschiedene Zwecke eingesetzt, zum Beispiel als Konservierungsstoff in Kosmetika. In der EU ist dieser Einsatz durch die EU-Kosmetikverordnung EU (Nr.) 1223/2009 klar geregelt. Danach darf Quecksilber lediglich in Augenkosmetik mit einer Höchstkonzentration von 0,007 Prozent eingesetzt werden.

Das global geltende Minamata-Übereinkommen verbietet derzeit generell alle Kosmetika, die den Grenzwert von 1 ppm nicht einhalten. Dennoch gibt es außerhalb der EU problematische Anwendungen. Dazu zählt der Einsatz von Quecksilber in hautaufhellenden Cremes, der im Folgenden näher betrachtet werden soll.

Auf der fünften Vertragsstaatenkonferenz des Minamata-Übereinkommens wurde beschlossen, dass alle quecksilberhaltigen Kosmetika-Produkte ab 2025 verboten werden. Das heißt, dass der Grenzwert von 1 ppm ab diesem Datum hinfällig wird. Damit soll sichergestellt werden, dass auch mittels weniger aufwendigen qualitativen Screeningverfahren überprüft werden kann, ob Quecksilber in einem Kosmetikprodukt enthalten ist oder nicht. Die Überprüfung der 1-ppm-Grenze hat sich als schwierig erwiesen, da quantitative Methoden in diesem Konzentrationsbereich oftmals mit einem höheren finanziellen und zeitlichen Aufwand verbunden und somit vor allem für Schwellen- und Entwicklungsländer schwieriger umsetzbar sind (UNEP, [2023](#)).

Allerdings weisen viele Kosmetika Spurengehalte an Quecksilber von bis zu 1 ppm auf (Bund, [2017](#)), weshalb sich ein qualitatives Screening unter Umständen als nicht zielführend erweisen könnte. Denn Ziel der neuen Regelung war nicht, Produkte mit unbeabsichtigten Spurengehalten trotz guter Herstellungspraxis zu eliminieren. Das eigentliche Ziel der Grenzwertaufhebung ist ein ganz anderes: Es gibt vor allem im afrikanischen und ostasiatischen Raum einen großen Markt für hautaufhellende Kosmetika. Hier ist Quecksilber oft weit oberhalb der 1-ppm-Grenze enthalten (u.a. Bastiansz et al., [2022](#)). Beabsichtigt ist also vielmehr, eine Grundlage zur Identifizierung dieser Produkte und für die Einschränkung des Handels mit diesen Produkten zu schaffen (UNEP, [2023](#)).

Hautaufhellende Kosmetika enthalten neben Quecksilberverbindungen zuweilen auch weitere Substanzen wie Hydrochinon oder Steroide (Glukokortikoide) (Gbetoh & Amyot, [2016](#)),

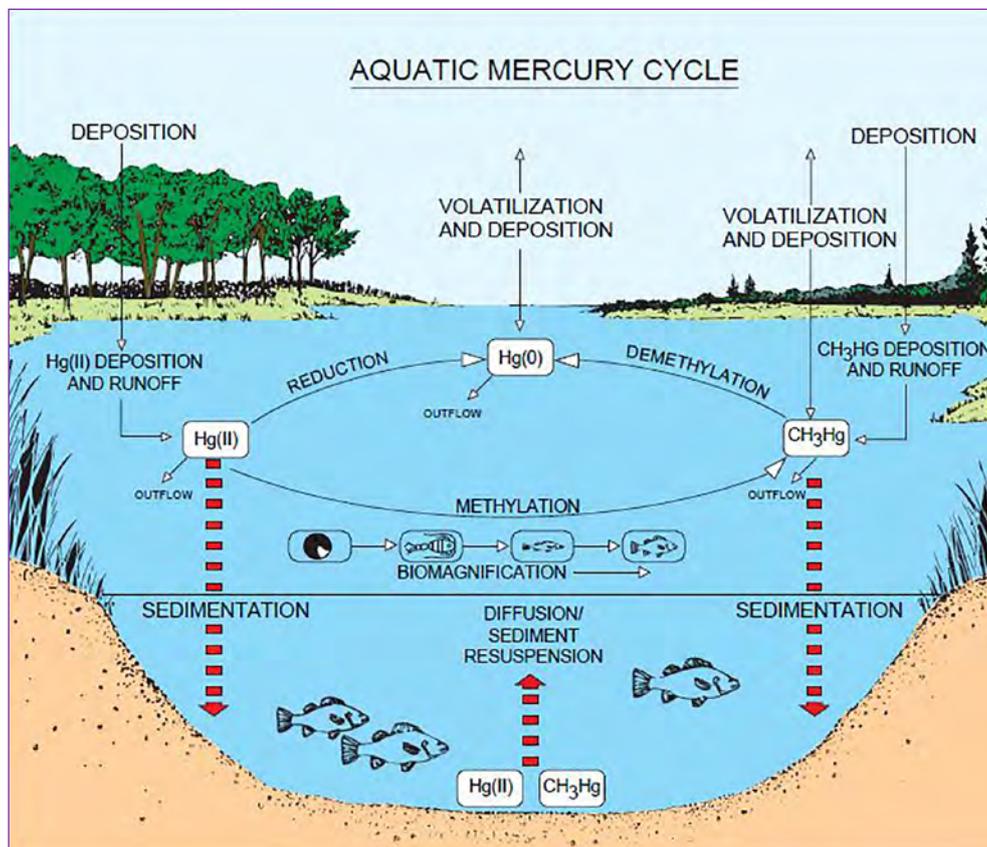
die im Rahmen der EU-Kosmetikverordnung ebenfalls bereits verboten sind. Quecksilber wird in diesen Produkten als anorganisches Quecksilbersalz, unter anderem Quecksilber-Chlorid (Calomel), Quecksilber-Iodid und Quecksilber(II)-amidchlorid, $[\text{Hg}(\text{NH}_2)]^+\text{Cl}^-$, eingesetzt (Bastiansz et al., 2022).

Die Quecksilber-Anionen hemmen die Wirkung des Enzyms Tyrosinase, welches maßgeblich an der Bildung von Melanin beteiligt ist. Die Konzentration an Melanin wird dementsprechend reduziert, was bei langfristiger Anwendung zu einem helleren Hautton führt (Chen et al., 2020). Verschiedene Studien stellten Quecksilbergehalte von bis zu 300.000 ppm fest. Einem Review zufolge wurden bei im östlichen Mittelmeerraum und in Südostasien erworbenen hautaufhellenden Produkten mittlere Quecksilbergehalte von etwa 10 ppm festgestellt (Bastiansz et al., 2022).

Auswirkungen auf die Umwelt

Der globale Quecksilberkreislauf ist geprägt von vielen Umwandlungs- und Verteilungsprozessen (□ **Abbildung 1**). Aus der in die Gewässer eingetragenen anorganischen Form ($\text{Hg}(\text{II})$) kann es zu elementarem Quecksilber ($\text{Hg}(0)$) reduziert werden. Elementares Quecksilber kann durch Gleichgewichtsprozesse in die Atmosphäre gelangen und aufgrund seiner langen Lebensdauer und entsprechende Verteilungsprozesse global verteilt werden. Anorganisches Quecksilber kann darüber hinaus durch Methylierung zu Methylquecksilber (CH_3Hg^+) umgewandelt werden (Krabbenhoft & Rickert, 1995).

Abbildung 1: Quecksilberkreislauf in Gewässern (Krabbenhoft & Rickert, 1995).



Es wird angenommen, dass Quecksilber aus hautaufhellenden Produkten über das Abwaschen der Produkte von der Haut ins Abwasser gelangen kann (Anekwe, 2015). Aber auch Ausscheidung über den Urin und das Waschen kontaminierter Kleidung können Eintragspfade ins Abwasser sein.

Auswirkungen auf den Menschen

Die Nutzung der hautaufhellenden Produkte bedeutet ein doppeltes gesundheitliches Risiko: durch die direkte und durch die indirekte Exposition. Die direkte Exposition erfolgt durch die dermale Absorption und die Inhalation von Quecksilberdämpfen bei der Anwendung der hautaufhellenden Produkte und wird von verschiedenen Faktoren, wie Konzentration der Quecksilbersalze und Häufigkeit der Anwendung, beeinflusst (Juliano, 2022).

Bei der dermalen Absorption wird das enthaltene Quecksilbersalz größtenteils über die Epidermis sowie über Schweiß- und Talgdrüsen und Haarfollikel in den Körper aufgenommen. Die anorganischen Quecksilbersalze reichern sich in den Organen an, allen voran in der Leber (Chan, 2011). Quecksilbersalze sind nicht lipophil, weshalb sie nicht die Plazenta- oder Blut-Hirn-Schranke überwinden. Jedoch können sie im zentralen Nervensystem akkumulieren und neurotoxikologische Effekte hervorrufen (Park & Zheng, 2012).

Die Salze werden hauptsächlich über den Urin ausgeschieden (Park & Zheng, 2012). Studien zeigen, dass die Konzentration von Quecksilber im Urin von zwei Dritteln der 569 Anwenderinnen und Anwender von hautaufhellenden Produkten über dem Referenzwert von 20 µg/L lag. Auch im Blut von 65 Prozent von 169 Anwendern und Anwenderinnen aus Hong Kong wurden Quecksilberkonzentrationen oberhalb des Referenzwertes von 10 µg/L gefunden (Bastiansz et al., 2022).

Ein weiteres direktes Risiko stellt das Einatmen von Dämpfen elementaren Quecksilbers dar, welche aus den Quecksilbersalzen unter Einwirkung eines geringen pH-Werts und UV-Strahlung gebildet werden. Einer Studie zufolge ergaben die Quecksilbermessungen in verschiedenen Bereichen von drei verschiedenen Haushalten hohe Konzentrationen an Quecksilber in der Umgebungsluft der Hände der Anwender und Anwenderinnen hautaufhellender Produkte sowie der Creme-Tiegel (Copan et al., 2015). Beim Einatmen kann elementares Quecksilber leicht über die Lungen den Blutkreislauf erreichen, von wo es sich im gesamten Körper verteilt und durch Überwindung der Blut-Hirn-Schranke in das zentrale Nervensystem gelangt (Park & Zheng, 2012).

Selbstberichtete Symptome von Anwendern und Anwenderinnen von hautaufhellenden Produkten sind laut Studien Hautreizungen, Juckreiz, Narbenbildung und eine generelle Resistenzminderung gegen Bakterien und Pilze. Weiterhin wurde von Kopfschmerzen, Erschöpfung, Angstzuständen und Depressionen berichtet (Bastiansz et al., 2022).

Auch Kontaktpersonen können negativ durch die Anwendung von hautaufhellenden Produkten beeinflusst werden. Bei 9 von 18 Kontaktpersonen wurden Quecksilbergehalte im Blut von über 20 µg/L gefunden. Außerdem zeigten Kinder Symptome einer Quecksilbervergiftung nach Kontakt mit ihren Müttern, die Produkte anwendeten (Bastiansz et al., 2022). Neben Babys und Kindern, die über den Hautkontakt mit dem Quecksilber in Berührung kommen können, kann auch die Entwicklung des ungeborenen

Babys beeinträchtigt werden, indem das Quecksilber die Plazentabariere überwindet (Dickenson et al., [2013](#)).

Ein indirekter Effekt von Quecksilber aus hautaufhellenden Produkten geht von den Einträgen in die Umwelt (siehe Kapitel „Auswirkungen auf die Umwelt“) und den dort stattfindenden Umwandlungsprozessen vom anorganischen Quecksilber zu organischem und elementarem Quecksilber aus. Vor allem besonders kritische organische Quecksilberverbindungen reichern sich in der Nahrungskette an und können über die Nahrungsaufnahme in den Körper gelangen. Dort können sie aus dem Magen-Darm-Trakt in die Lunge aufgenommen und im Körper verteilt werden. Durch Überwindung der Blut-Hirn-Schranke erreichen sie das zentrale Nervensystem (WHO, [2017](#)).

Generell kann eine langfristige Exposition von Quecksilber zu neurologischen Störungen und Verhaltensstörungen führen. Zu den Symptomen zählen Zittern, Schlaflosigkeit, Gedächtnisverlust, neuromuskuläre Effekte, Kopfschmerzen sowie kognitive und motorische Störungen (WHO, [2017](#)).

Der Markt für hautaufhellende Produkte

Hautaufhellende Produkte werden weltweit verwendet, sind jedoch am weitesten verbreitet in Afrika, Asien und in der Karibik (Bastiansz et al., [2022](#)). Laut einer Studie aus Jamaica werden hautaufhellende Produkte sowohl von Männern als auch von Frauen gekauft, wobei letztere 80 Prozent der Konsumenten ausmachen. Über 70 Prozent der befragten Nutzer waren unter 30 Jahren alt (Ricketts et al., [2020](#)). Gekauft werden hautaufhellende Produkte hauptsächlich in Afrika (55%) und im östlichen Mittelmeerraum (20,5%), gefolgt von Pan-Amerika (9,9%), Westpazifik (9,4%) und Südostasien (3,4%). In Europa werden zwar große Mengen hergestellt (siehe unten), verkauft werden hier aber lediglich 1,8 Prozent der Produkte – und das illegal (Bastiansz, [2022](#)).

Neben der Motivation, Hautkrankheiten oder -verfärbungen zu behandeln, steht hinter der Verwendung von hautaufhellenden Produkten oftmals der Wunsch nach einem helleren Hautbild, das tief verwurzelt ist in der kulturellen Überzeugung, dass hellere Haut für mehr Wohlstand und Ansehen steht (Naidoo et al., [2016](#)).

Die Herkunft hautaufhellender Produkte ist sehr divers. Laut eines Reviews, das 787 Produkte aus 25 Studien untersuchte, wurden über 22 Prozent der untersuchten Produkte in Europa hergestellt, gefolgt von Südost-Asien (8,4%) und Afrika (7,8%). Für etwa 50 Prozent war die Herkunft nicht bekannt (Bastiansz et al., [2022](#)). In Europa ist der Median der Quecksilberkonzentration aller untersuchten Produkte zum Teil um einen Faktor 100 unter dem Median der anderen Regionen (Median Europa = ca. 0,005 µg/g). Dennoch werden auch in Europa illegal hautaufhellende Produkte hergestellt, die zum Teil Konzentrationen bis 10.000 µg/g aufweisen.

Der Markt für hautaufhellende Produkte ist einer der am schnellsten wachsenden der gesamten globalen Schönheitsindustrie und machte 2017 in einigen Ländern knapp 50 Prozent aller Hautpflegemittel aus. Es wird angenommen, dass das Marktvolumen 2024 31,2 Billionen US-Dollar betragen wird (Shroff et al. [2017](#)). Die Produkte werden auf

lokalen Märkten und online verkauft. Die meisten Produkte werden illegal vertrieben (Bastiansz et al., 2022), da in vielen Ländern die Verwendung von Quecksilber und ähnlichen Substanzen bereits durch entsprechende Regularien verboten ist (Michalek et al., 2019).

Herausforderungen und Lösungsansätze

Hautaufhellende Produkte mit einem Quecksilbergehalt über 1 ppm werden hauptsächlich, soweit bekannt, in der Dominikanischen Republik, Mexiko, Pakistan und Thailand hergestellt und vor allem in Afrika, im östlichen Mittelmeer, in Amerika und im Westpazifik gekauft und genutzt (Bastiansz et al., 2022). Trotz Mitgliedschaft im Minamata-Übereinkommen (UNEP, 2024b) und einer entsprechenden Verpflichtung, die Bestandteile des Minamata-Übereinkommens in nationales Recht umzusetzen, können hautaufhellende Produkte allem Anschein nach ungehindert hergestellt sowie im- und exportiert werden. Nationale Gesetzgebungen sind für Schwermetalle in Kosmetika in vielen Ländern vorhanden. So ist die Zugabe von Quecksilber in Kosmetika zum Beispiel in Japan und Indien vollständig verboten und selbst quecksilberhaltige Augenkosmetika sind in Japan gänzlich verboten. In China sind Kosmetika mit bis zu 1 ppm Quecksilbergehalt erlaubt. Es konnte aber keine Aussage darüber gemacht werden, wie streng die Regularien durchgesetzt werden. In Jamaica und Trinidad und Tobago beispielsweise sind quecksilberhaltige Kosmetika gar nicht reguliert. Es zeigt sich, dass weltweit vor allem Länder mit hohem und mittlerem Einkommen Quecksilbergehalte regulieren. Gerade Länder, in denen hautaufhellende Produkte verkauft werden, weisen jedoch wenig Regularien auf (Michalek et al., 2019). Dies zeigt die Notwendigkeit, besonders dort einschlägige Rechtsvorschriften zu etablieren und bestehende zu stärken, verschärfen und durchzusetzen.

Ein weiteres Problem liegt in den nationalen Gesetzen zum Onlineverkauf. Hier wird Onlinehändlern vieler Länder erlaubt, sich der Produktverantwortung zu entziehen. Dieser Mangel an Rechenschaftspflicht nimmt den Plattformen den Anreiz, die Produktsicherheit zu gewährleisten, und führt bestenfalls zu freiwilligen episodischen Bemühungen, illegale Produkte von einer Plattform zu entfernen. Online-Plattformen sollten dementsprechend die rechtliche Verantwortung übernehmen, um sicherzustellen, dass die auf ihnen verkauften Produkte den Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Aufgrund vieler Produktfälschungen und des dezentralen Verkaufs der Produkte ist eine Überwachung schwierig. Gerade in Entwicklungsländern erschwert der Mangel an geeigneter Infrastruktur das Monitoring von Im- und Export (Bastiansz et al. 2022). Viele Länder haben keine ausreichende Ausstattung zur Überprüfung des Quecksilbergehalts in Kosmetika. Ein finanziell erschwingliches Analysegerät (Handheld X-ray Fluorescence (XRF) Analyzer) besitzt beispielsweise eine Nachweisgrenze von 10 ppm (Ricketts et al., 2020). Das bedeutet, dass Konzentrationen unter 10 ppm nicht eindeutig nachweisbar geschweige denn bestimmbar sind. Dies bedeutet auch, dass der neue Grenzwert von 0 ppm in Kosmetika im Rahmen des Minamata-Übereinkommens für viele Länder nicht ohne Weiteres überprüfbar ist. Eine technische und finanzielle Unterstützung besonders betroffener Länder kann dementsprechend zu einer wirksameren Überprüfung der Produkte führen.

Darüber hinaus werden die illegale Produktion und der illegale Handel quecksilberhaltiger hautaufhellender Produkte ungehindert fortgesetzt, da die Durchsetzung und die internationale Zusammenarbeit sowie die dafür bereitgestellten Ressourcen unzureichend sind. Zusätzlich verschärft diese Situation, dass Artikel 3(a) des Minamata-Übereinkommens zum Handel mit Quecksilber nur eine kleine Anzahl an Verbindungen nennt (UNEP, 2019a), für die das Verbot des Handels gilt. Darunter fällt beispielsweise nicht das oftmals in den hautaufhellenden Produkten verwendete Quecksilber(II)-amidchlorid. Der Handel mit dieser Substanz ist also durch das Übereinkommen nicht reguliert. Ziel zukünftiger Verhandlungen zur Aktualisierung einschlägiger Anhänge des Minamata-Übereinkommens muss also sein, den Handel mit allen Quecksilberverbindungen einzuschränken und diesen nicht auf ein paar wenige zu beschränken.

Laut Studien ist vielen Konsumenten nicht bekannt, welche Substanzen den hautaufhellenden Effekt bewirken und welche gesundheitlichen Risiken diese mit sich bringen. Laut einer Studie aus Jordanien ist einem Drittel der Anwender und Anwenderinnen der Produkte nicht bewusst, welche gesundheitlichen Auswirkungen diese haben (Hamed et al., 2010). Daher ist hier Aufgabe der zuständigen Ministerien und Institutionen, für Aufklärung über die Inhaltsstoffe von hautaufhellenden Produkten zu sorgen. Dies sollte gerade in Bezug auf die Risiken für ungeborene Babys im Regelvorsorgeprogramm für Schwangere einbezogen werden.

Fazit

Quecksilberhaltige hautaufhellende Produkte können aufgrund fehlender, zu wenig strenger und unzureichend durchgesetzter Regularien ungehindert hergestellt und werden vor allem im außereuropäischen Raum verkauft. Notwendig sind daher die strengere Überwachung und Durchsetzung von globalen Regularien einschließlich Unterbindung illegalen Handels, die Etablierung, Verschärfung und Durchsetzung von nationalen Gesetzen sowie die Aufklärung der Anwender und Anwenderinnen. Das wäre auch im Sinne der Bonner Erklärung und des neuen Global Framework on Chemicals – For a Planet free of Harm from Chemicals and Waste (GFC) mit klaren Zielen u.a. zu verstärkter Zusammenarbeit bei der Bekämpfung des illegalen Handels mit Chemikalien und Schutz der menschlichen Gesundheit vor Chemikalien (UNEP, 2024a). So muss auch die weltweite Minimierung negativer Effekte hautaufhellender Produkte auf Menschen und Umwelt das Ziel gemeinsamer Anstrengungen aller Beteiligten sein. [UBA] ●

Literatur

- [1] Anekwe, O. (2015): The global phenomenon of skin bleaching, *Voices in Bioethics*, 1
- [2] Bastiansz, A., Ewald, J., Rodríguez Saldaña, V., et al. (2022): A Systematic Review of Mercury Exposures from Skin-Lightening Products. *Environ Health Perspect.*, 130
- [3] Bund, B. (2017). Technically avoidable heavy metal contents in cosmetic products. *Journal of Consumer Protection and Food Safety*, 12
- [4] Chan, T. Y. K. (2011): Inorganic mercury poisoning associated with skin-lightening cosmetic products. *Clin. Toxicol*, 49

- [5] Chen, J., Ye, Y., Ran, M., et al. (2020): Inhibition of tyrosinase by mercury chloride: spectroscopic and docking studies. *Frontiers in pharmacology*, 11
- [6] Copan L., Fowles J., Barreau T., et al. (2015): Mercury Toxicity and Contamination of Households from the Use of Skin Creams Adulterated with Mercurous Chloride (Calomel). *Int J Environ Res Public Health*, 12
- [7] Dickenson, C. A.; Woodruff, T. J.; Stotland, N. E., et al. (2013): Elevated mercury levels in pregnant woman linked to skin cream from Mexico. *Am. J. Obstet. Gynecol*, 209
- [8] Gbetoh, M. H., Amyot, M. (2016): Mercury, hydroquinone and clobetasol propionate in skin lightening products in West Africa and Canada. *Environmental Research*, 150
- [9] Hamed, S. H., Tyym, R., Nimer, N., et al. (2010): Skin-lightening practice among women living in Jordan: prevalence, determinants, and user's awareness. *International Journal of Dermatology*, 49
- [10] Juliano, C. C. A. (2022): Spreading of Dangerous Skin-Lightening Products as a Result of Colourism: A Review. *Appl. Sci*, 12
- [11] Krabbenhoft, D. P.; Rickert, David, A. U. S. (1995): Mercury Contamination of Aquatic Ecosystems. US Geological Survey. Fact Sheet FS-216-95
- [12] Michalek, I. M., Benn, E.K.T., Caetano dos Santos, F. L., et al. (2019): A systematic review of global legal regulations on the permissible level of heavy metals in cosmetics with particular emphasis on skin lightening products. *Environmental Research*, 170
- [13] Naidoo, L., Khoza, N., Dlova, N. C. (2016): A fairer face, a fairer tomorrow? A review of skin lighteners. *Cosmetics*, 3
- [14] Park, J.-D., Zheng, W. (2012): Human exposure and health effects of inorganic and elemental mercury. *J. Prev. Med. Public Health*, 45
- [15] Ricketts, P., Knight, C., Gordon A., et al. (2020): Mercury Exposure Associated with Use of Skin Lightening Products in Jamaica. *J. Health. Pollut.*, 10
- [16] Shroff, H., Diedrichs, P. C., Craddock, N. (2018). Skin color, culture capital, and beauty products: an investigation of the use of skin fairness products in Mumbai, India. *Front Public Health*, 5
- [17] UNEP – UN Environment Programme. (2024a): Global Framework on Chemicals. For a Planet Free of Harm from Chemicals and Waste. <https://www.chemicalsframework.org/>
- [18] UNEP – UN Environment Programme. (2024b): Party Profiles. <https://minamataconvention.org/en/parties/overview>
- [19] UNEP – UN Environment Programme. (2023): MC/COP.5/2023/53 – Proposal by Botswana and Burkina Faso, on behalf of the Africa region, to amend Part I and Part II of Annex A to the Minamata Convention on Mercury on cosmetics to be considered by the Conference of the Parties at its fifth meeting. <https://minamataconvention.org/en/documents/proposal-botswana-and-burkina-faso-behalf-africa-region-amend-part-i-and-part-ii-annex-0>
- [20] UNEP – UN Environment Programme. (2019a): Minamata Convention on Mercury – Text and Annexes. <https://minamataconvention.org/en/resources/minamata-convention-mercury-text-and-annexes>
- [21] UNEP – UN Environment Programme. (2019b): Global Mercury Assessment 2018. UN Environment Programme Chemicals and Health Branch Geneva, Switzerland
- [22] WHO – World Health Organization. (2017): Mercury and health. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health>