

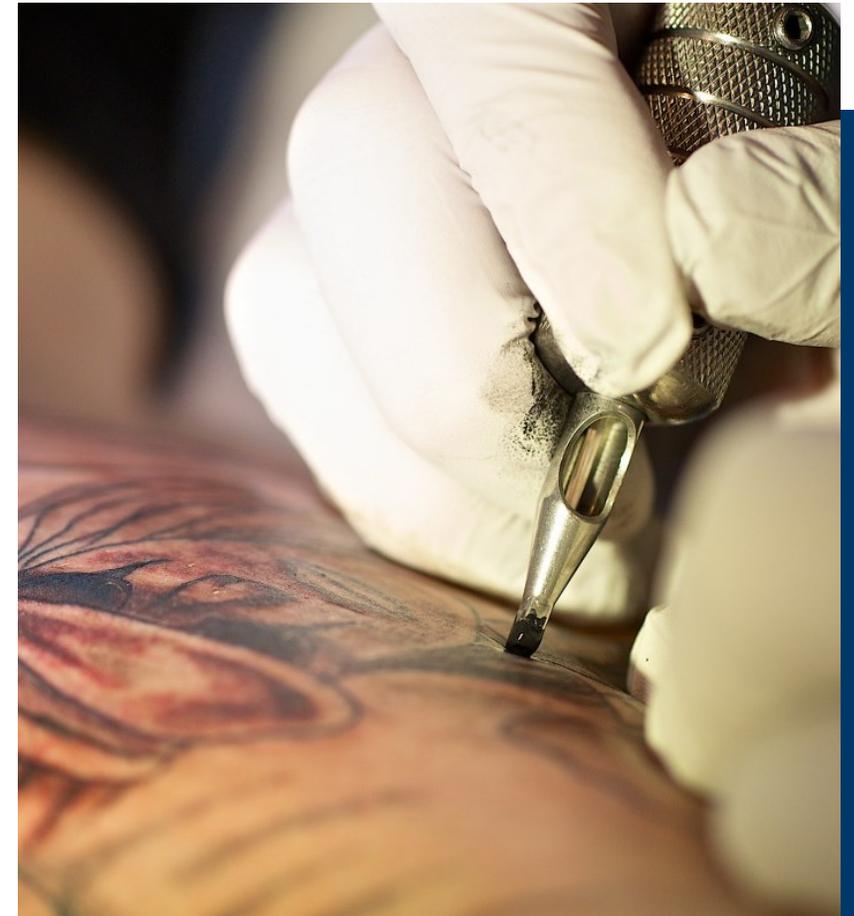
Gesundheitsrisiken von Tätowierungen: Zwei Jahre BfR Kommission für Tätowiermittel und Ergebnisse der LIFE-Studie

26.03.2025, Forum für den Öffentlichen Gesundheitsdienst

Dr. Peter Laux*, **Dr. Michael Giulbudagian***, **Narges Ghoreishi****

*Abt. 7: Chemikalien- und Produktsicherheit

**Abt. 3: Exposition



Zwei Jahre BfR Kommission für Tätowiermittel

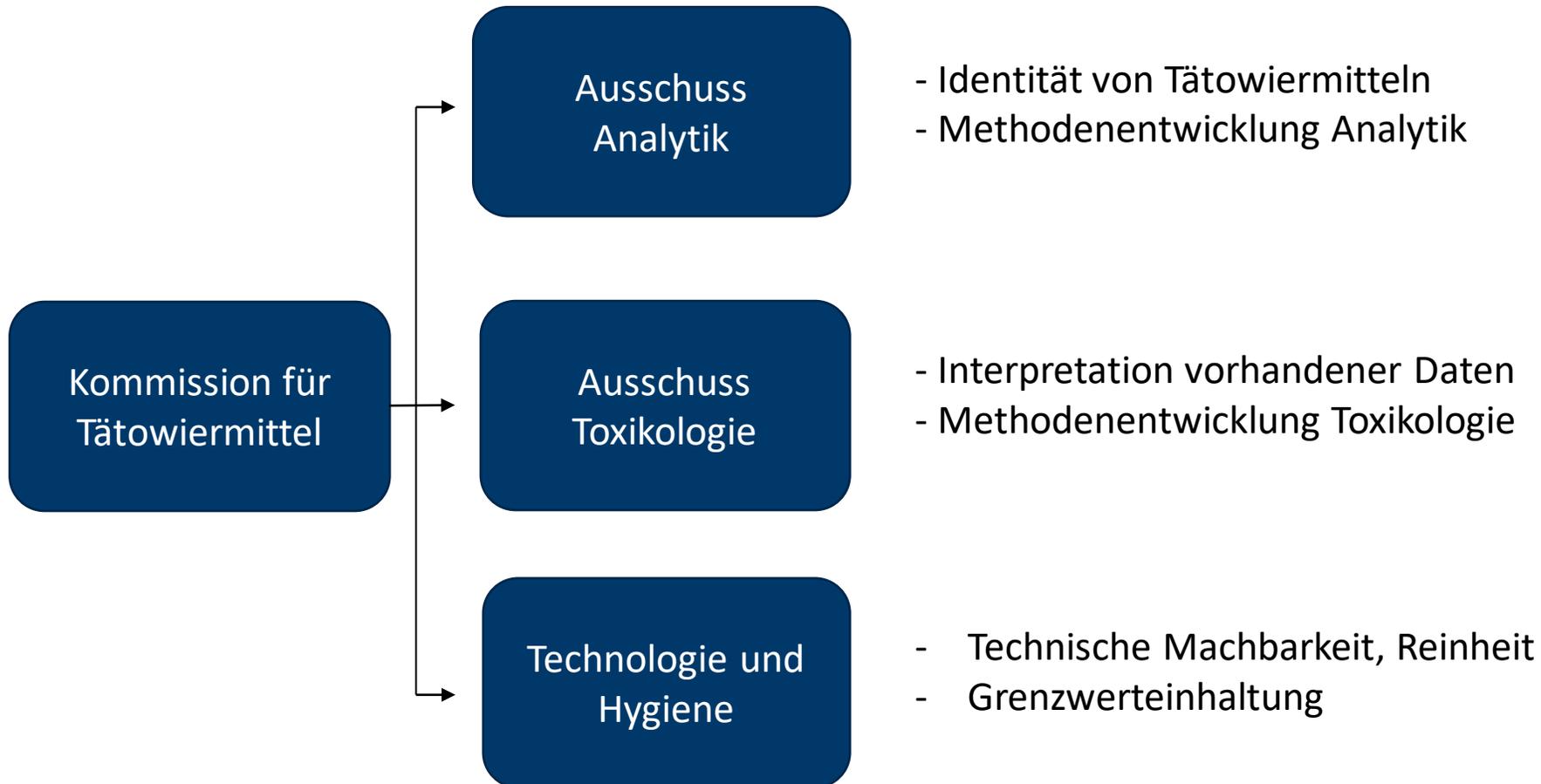
- 23 Experten:
Australien, Schweiz, Deutschland, Frankreich, Italien, USA
- Konstituierende Sitzung am 23. März 2023
- Zwei Sitzungen jährlich im online Format
- Aktuell ist der Aufruf für die zweite Berufungsperiode offen



© Die BfR-Bildatenbank

<https://www.bfr.bund.de/cm/343/aufruf-zur-interessenbekundung-fuer-die-mitgliedschaft-in-den-bfr-kommissionen-2026-2029.pdf>

Zwei Jahre BfR Kommission für Tätowiermittel



© Die BfR-Bildatenbank

Analyse der in Tätowiermitteln enthaltenen Pigmente

Tätowiermittel & -pigmente

Keine standardisierten, validierten Methoden und Referenzmaterialien zur Identifizierung und Quantifizierung



© Die BfR-Bilddatenbank

Hochleistungsflüssigkeitschromatographie mit Photodiodenarraydetektor (HPLC-DAD)

Kooperation mit dem Kantonalen Laboratorium Basel-Stadt (Dr. Urs Hauri)

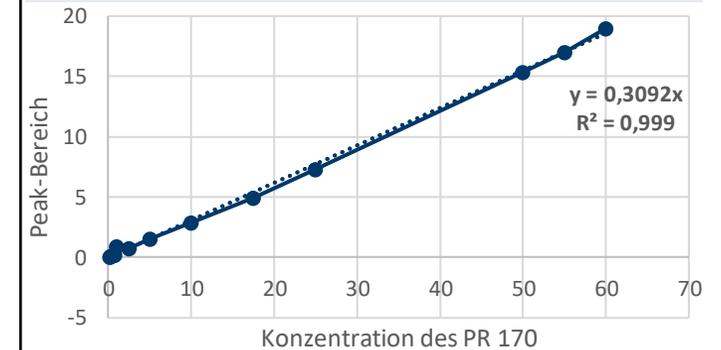


© Die BfR-Bilddatenbank

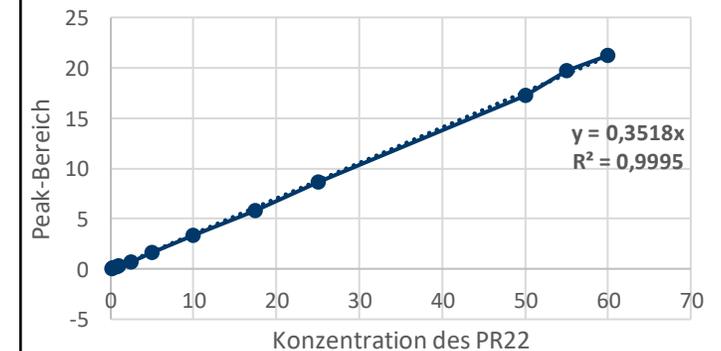
N.	Zeit [min]	A%	B%
		0,1% HCOOH in Wasser pH 2,7	Methanol/ACN=20:80
1	0	80	20
2	2	80	20
3	5	50	50
4	30	0	100
5	43	0	100
6	43,5	80	20
7	48	80	20

Entwicklung zur Methodenvvalidierung

PR 170 CAS-Nr. 2786-76-7

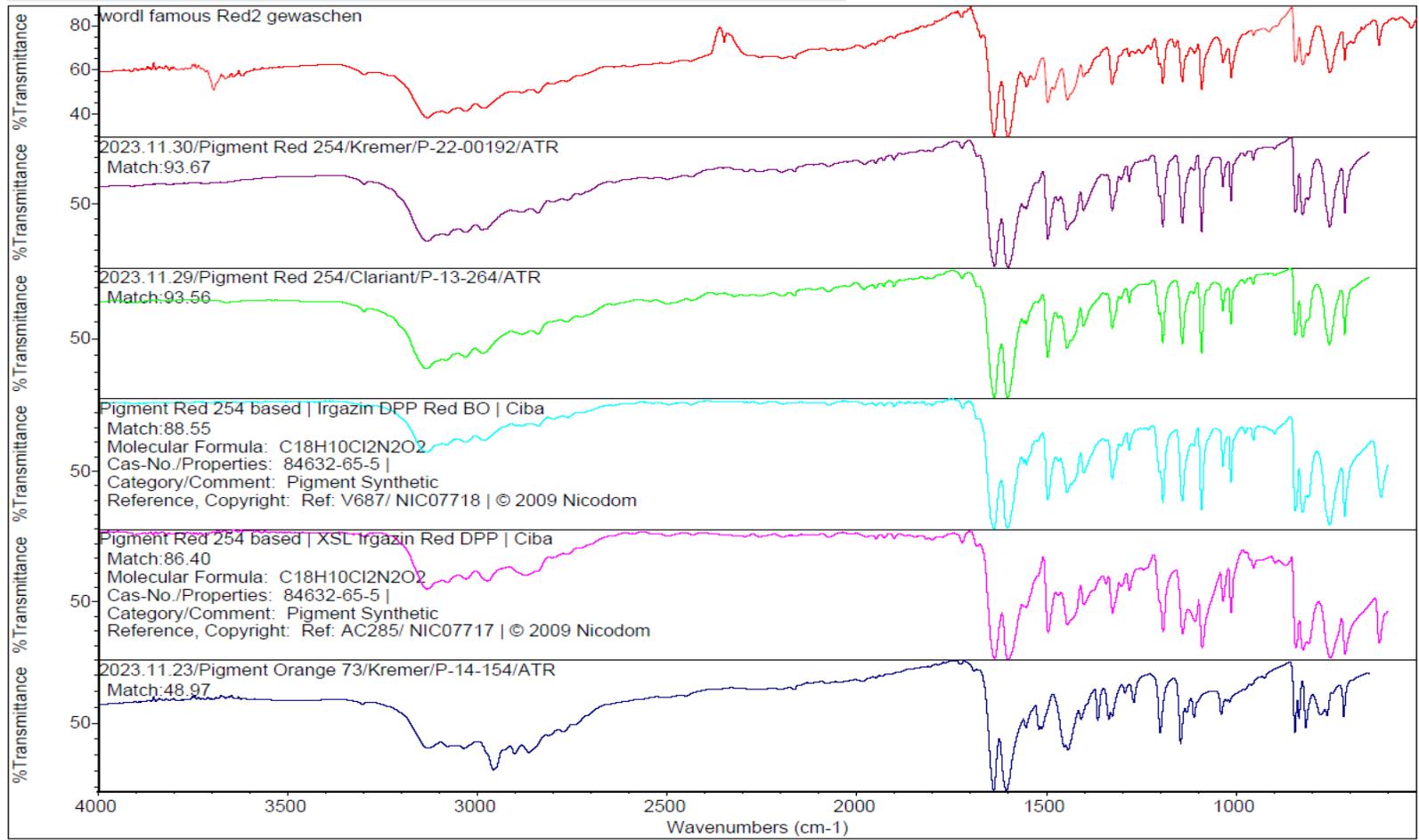


PR 22 CAS-Nr. 6448-95-9

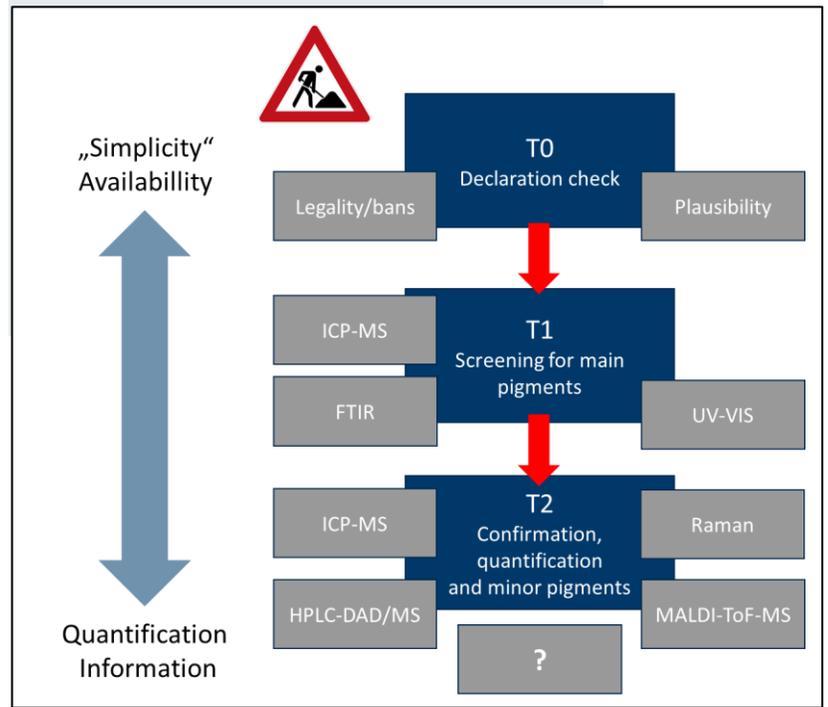


Analyse von Tätowierpigmenten mittels Fourier-Transformations-Infrarot-Spektroskopie mit Abgeschwächter Totalreflexion (FTIR-ATR)

FTIR-ATR – Status & Ergebnisse



Tiered Approach



Rotes Tätowiermittel / Pigment Rot 254 verschiedener Hersteller, Pigment Orange 73

FTIR – Harmonisierung initiiert

Tätowierfarbe	Testinstitut	Pigment							
		Blau 15	Gelb 14	Rot 170	Rot 202	Grün 36	Rot 254	Grün 7	Weiß 6
Light Margenta	Bundesland 1	schwach	-	-	x	-	-	-	-
	Bundesland 2				++				++
	Bundesland 3	nicht auszuschließen	-	-	+++	-	-	-	++
Light Purple	Bundesland 1	-	-	schwach	-	-	-	-	x
	Bundesland 2								++
	Bundesland 3	-	-	-	-	-	nicht auszuschließen	-	++++
Lime Green	Bundesland 1	schwach	x	-	-	-	schwach	schwach	-
	Bundesland 2		+					++	
	Bundesland 3	-	+++	-	-	-	-	+	-

Umrandung: schwarz – deklariert; rot - Abweichung

Harmonisierung der Datenauswertung und Ergebnisbewertung laufend

Datenlücken für die Risikobewertung von Tätowiermittelpigmenten

kurzfristig

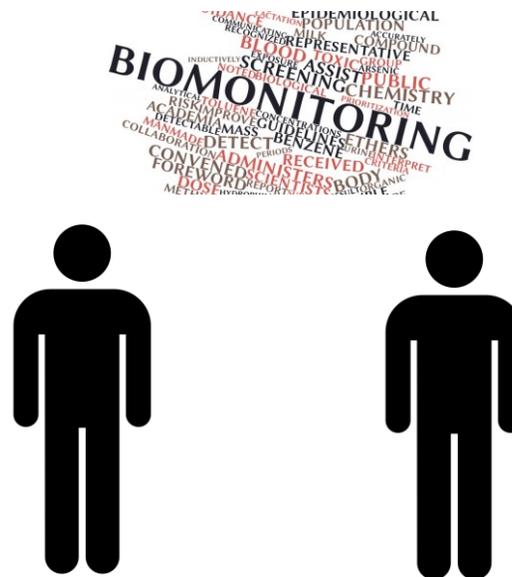
1. Standard- und Testmaterialien, Nachweis und Quantifizierung von Pigmenten und Verunreinigungen
2. *In vitro* Testung

mittelfristig

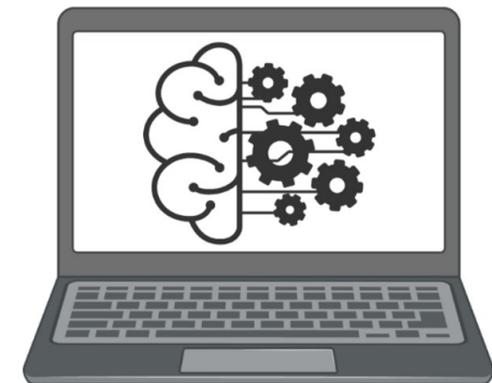
1. Humanstudien / Biomonitoring
2. Toxikokinetische Studien
3. Gruppierungsansätze

langfristig

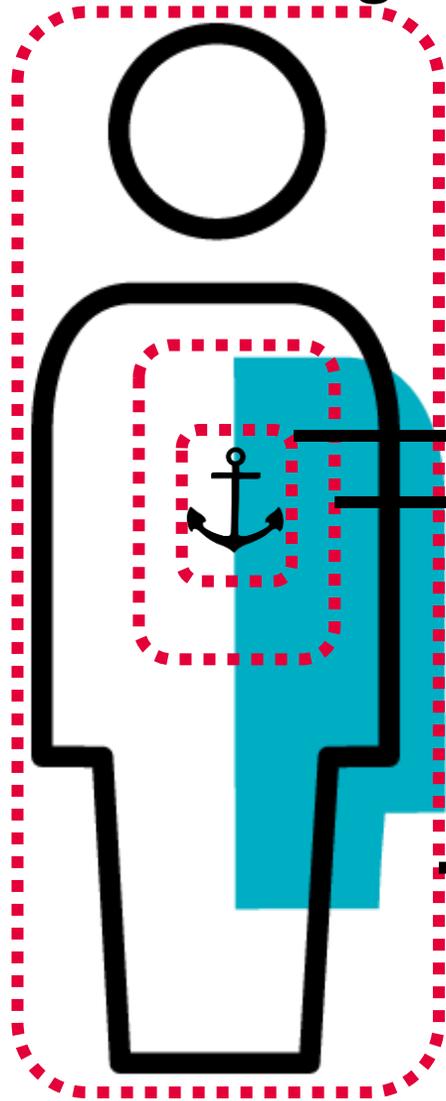
1. *In silico* Modelle für die intradermale Applikation



In-silico
methods



Nebenwirkungen im Zusammenhang mit Tätowierungen



Tätowierungsstelle

- Beim Tätowieren entsteht eine Wunde. Lösliche Bestandteile werden ausgeschieden.
- Pigmente befinden sich in Makrophagen oder sind an die Membranen der dermalen Fibroblasten gebunden.

Lymphknoten

- Der Transport zu den Lymphknoten kann passiv oder über phagozytierende Zellen erfolgen.
- Nicht nur Pigmente, sondern auch Metallpartikel aus der Nadel können zu den Lymphknoten transportiert werden.

Systemische Exposition

- Nur ein kleiner Teil der Pigmente verbleibt an der Injektionsstelle.
- Wichtige Fragen zu systemischen Auswirkungen bleiben unbeantwortet.

Nebenwirkungen im Zusammenhang mit Tätowierungen

Plaquetartige allergische Reaktion auf ein rotes Tattoo am rechten Unterarm



Chronisch entzündliche Reaktion auf schwarze Tätowierung am oberen Rücken



Psoriasis vulgaris in einem frischen schwarzen Tattoo auf der rechten Schulter

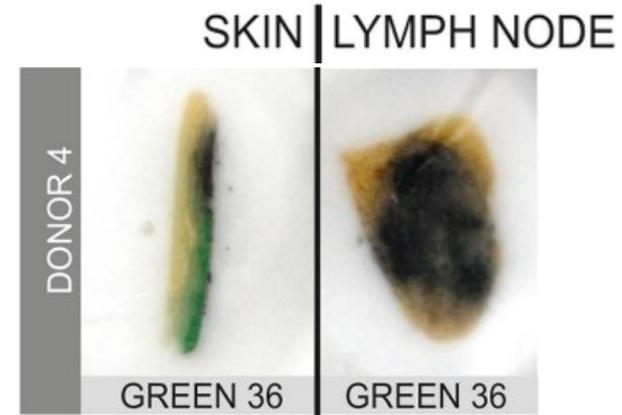
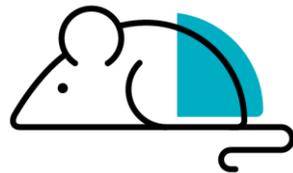
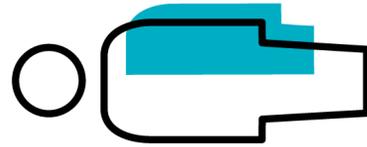
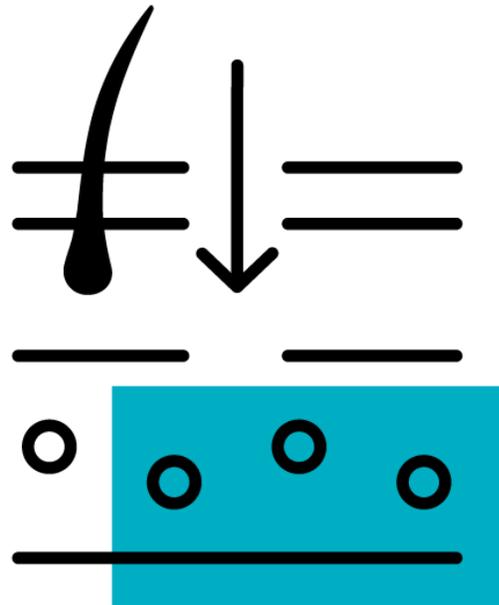


Pigmentmigration aus einem schwarzen Tattoo auf dem Oberarm



Giulbudagian M, et al., J Eur Acad of Dermatol Venereol, 2024;38(10):1926-1938.

Einlagerung von Pigmenten in den Lymphknoten

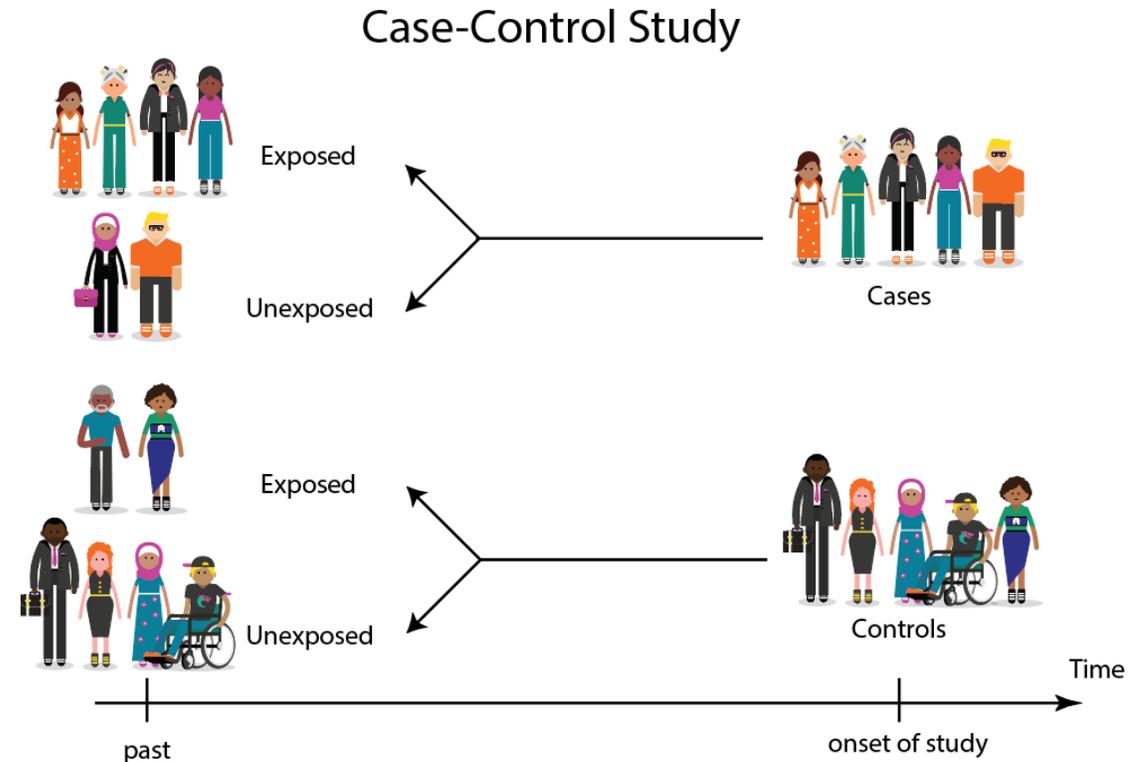


I. Schreiver et al., *Sci Rep*, 2017, 7, 11395

J. Cambiaso-Daniel et al., *Dermatology*. 2024; 240(2):304-311

Fall-Kontroll-Studie

- + Hilft bei der Suche nach der Ursache einer bestehenden Krankheit oder Epidemie.
- + Diese Art von Studien sind relativ kostengünstig und schnell durchführbar.
- Die Erinnerung der Teilnehmenden an ihre Vorgeschichte kann ungenau sein (Erinnerungsverzerrung).
- Teilnehmenden, die sich bestimmter Risikofaktoren bewusst sind, konzentrieren sich möglicherweise auf diese und ignorieren andere Expositionen.
- Es kann schwierig sein, eine Kontrollgruppe zu finden, die der Fallgruppe angemessen entspricht.



<https://deakin.libguides.com/quantitative-study-designs/casecontrol>

Tätowierungen als Risikofaktor für maligne Lymphome

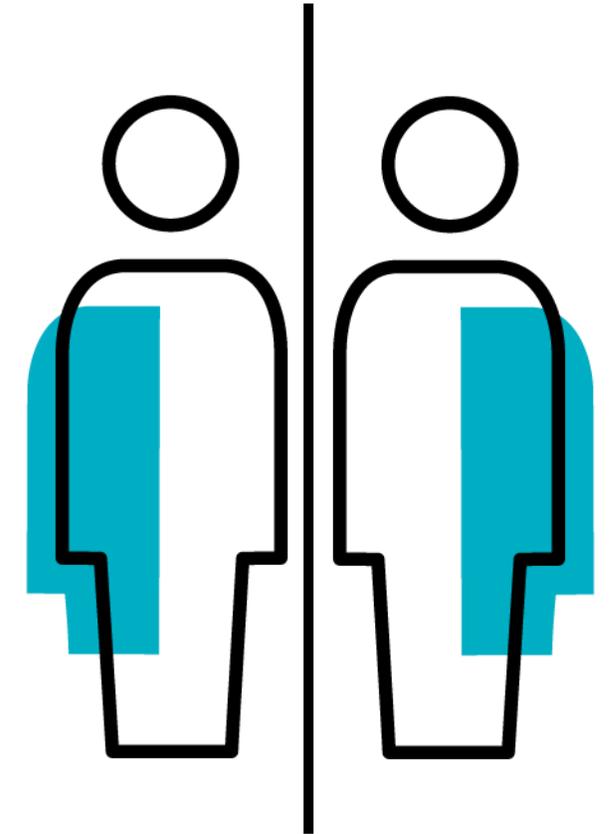
- Das Risiko im Zusammenhang mit der Exposition gegenüber Tätowierungen war am stärksten für das **diffuse großzellige B-Zell-Lymphom**, gefolgt vom **folikulären Lymphom**.
- Tätowierte Personen hatten ein höheres Risiko für Lymphome insgesamt (**21 %**).
- Das Lymphomrisiko war bei Personen am höchsten, bei denen zwischen der ersten Tätowierung und dem Indexjahr weniger als **zwei Jahre lagen**.
- Eine **Laserbehandlung** zur Entfernung von Tätowierungen schien das Lymphomrisiko zu verändern.
- Korrelation versus Kausalität**

Exposure assessment	Matched analysis							
	Basic adjustment ^a				Full adjustment ^b			
	Cases (n)	Controls (n)	IRR ^e (95% CI)	p-value	Cases (n)	Controls (n)	IRR (95% CI)	p-value
<i>Tattoo status (index year)</i>				0.030				0.067
Tattooed	241	334	1.24 (1.02-1.50)		241	333	1.21 (0.99-1.48)	
Nontattooed	927	1668			920	1664		
<i>Exposure duration (years between first tattoo and index year)</i>				0.12				0.19
0-2	28	26	1.83 (1.05-3.21)		28	26	1.81 (1.03-3.20)	
3-5	15	25	1.01 (0.52-1.98)		15	24	0.97 (0.49-1.95)	
6-10	33	52	1.12 (0.71-1.77)		33	52	1.11 (0.70-1.77)	
≥11	165	231	1.23 (0.98-1.53)		165	231	1.19 (0.94-1.50)	
Nontattooed	927	1668	1.00		920	1664	1.00	
<i>Tattooed body surface (at the time of the survey)</i>				0.075				0.14
<1 hand palm	139	188	1.29 (1.01-1.65)		139	188	1.27 (0.99-1.63)	
>1 hand palm	100	142	1.18 (0.90-1.56)		100	141	1.14 (0.86-1.53)	
Nontattooed	927	1668	1.00		920	1664	1.00	
<i>Colour scheme (at the time of the survey)</i>				0.081				0.16
Black/grey	86	114	1.24 (0.91-1.68)		86	113	1.23 (0.91-1.68)	
Black/grey and colour	154	217	1.25 (1.00-1.57)		154	217	1.21 (0.95-1.54)	
Nontattooed	927	1668	1.00		920	1664	1.00	
<i>Effect modification, laser treatment (before the survey)</i>				0.026				0.051
Tattooed, without laser treatment	230	323	1.22 (1.01-1.49)		230	322	1.19 (0.97-1.46)	
Tattooed, with laser treatment	10	7	2.66 (0.99-7.17)		10	7	2.63 (0.96-7.18)	
Nontattooed	927	1668	1.00		920	1664	1.00	

Nielsen C. et al., (2024). eClinicalMedicine 72:102649

Tätowierungen in Verbindung mit Lymphomen und Hautkrebs – eine dänische Zwillingsstudie

- Für Paare, bei denen ein Zwilling an Krebs erkrankt war und der andere nicht, wurde untersucht, **welcher der Zwillinge tätowiert war**.
- Bei mindestens einem der Zwillinge wurde nach Erreichen des 20. Lebensjahres eine (oder mehrere) der folgenden **Krebsarten** diagnostiziert: Hodgkin- oder Non-Hodgkin-Lymphom, Hautkrebs und Blasen-/Harnwegskrebs.
- Das Risiko für **Hautkrebs, Basalzellkarzinom und Lymphomen** war bei tätowierten Personen im Durchschnitt **1,62-3,91** mal höher.
- Bei Tätowierungen, die **größer als eine Handfläche** sind, gibt es ein erhöhtes Risiko für Hautkrebs und Lymphomen.

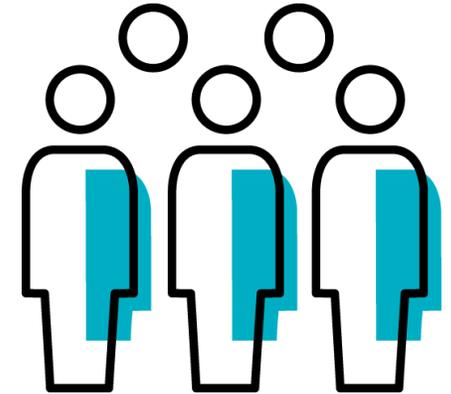
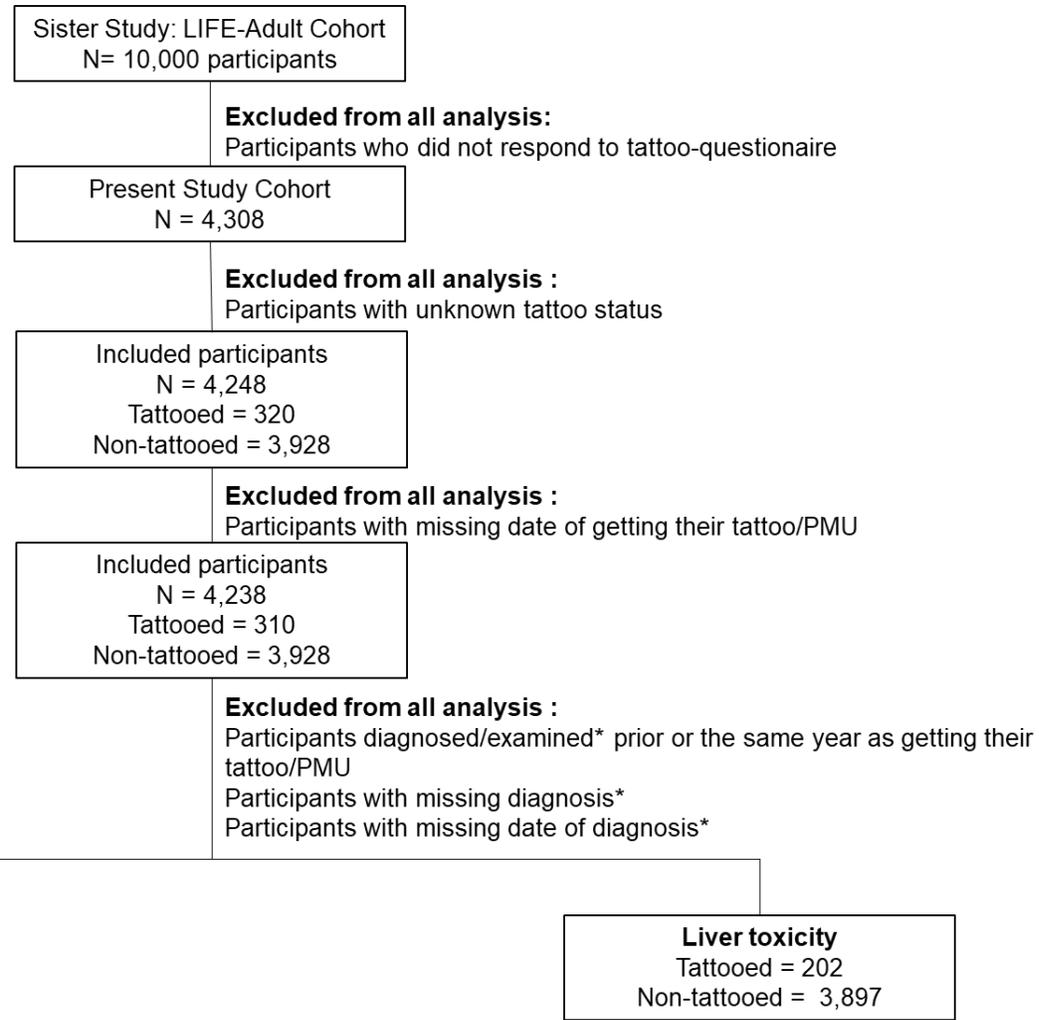


Clemmensen SB et al., 2025, BMC Public Health 25(1):170

Mögliche Rolle von Tätowierungen als Risikofaktor für chronische Krankheiten

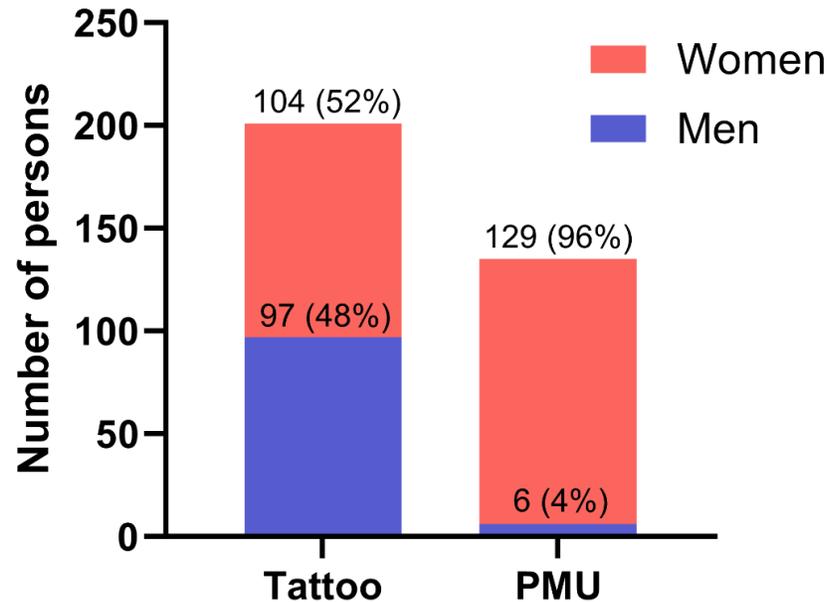


LIFE – Leipziger Forschungszentrum für Zivilisationserkrankungen

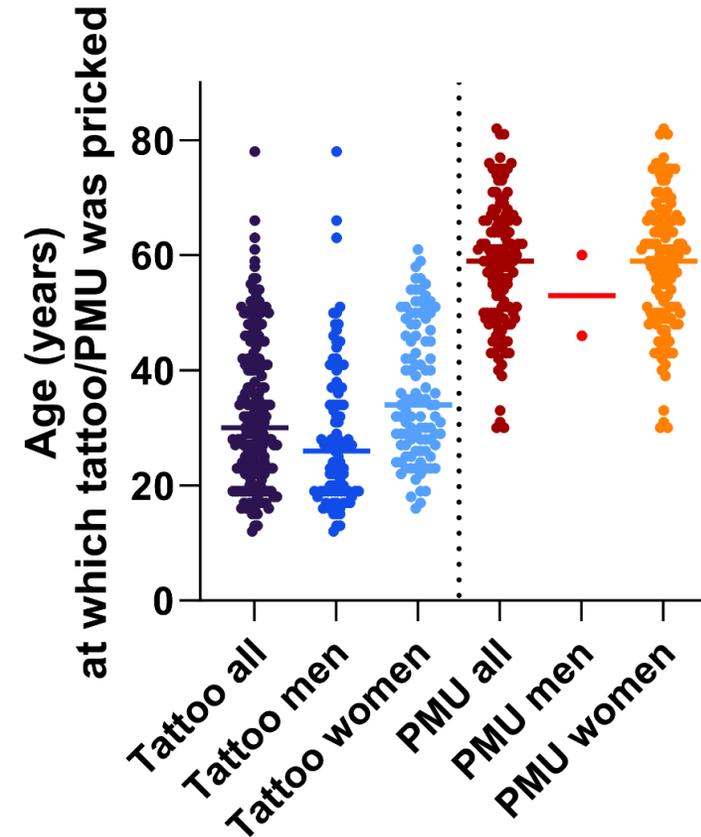


Mögliche Rolle von Tätowierungen als Risikofaktor für chronische Krankheiten

Geschlechtsverteilung unter den tätowierten Teilnehmer*innen



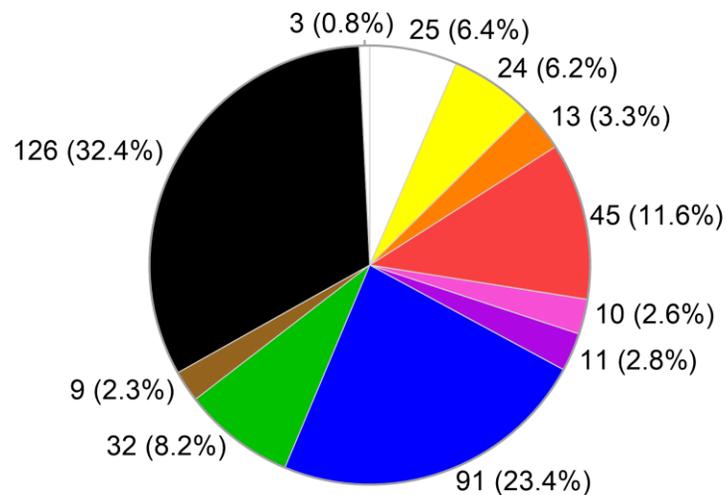
Alter, in dem Tätowierungen oder Permanent Make-up gestochen wurden, je nach Geschlecht



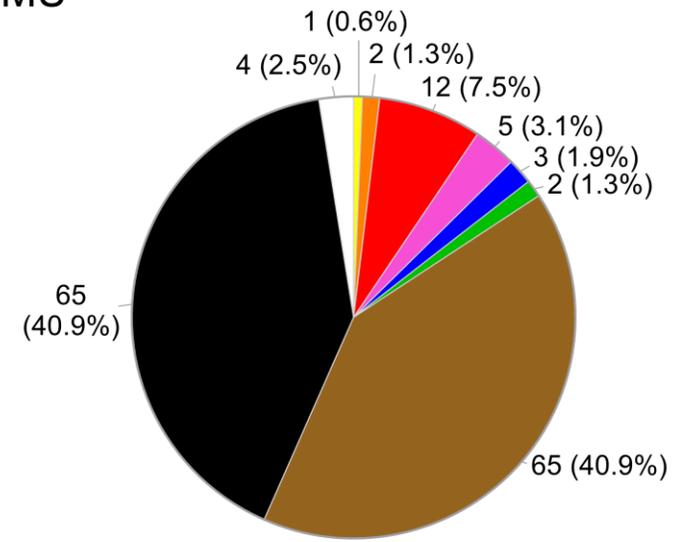
Mögliche Rolle von Tätowierungen als Risikofaktor für chronische Krankheiten

Prävalenz verschiedener Farben

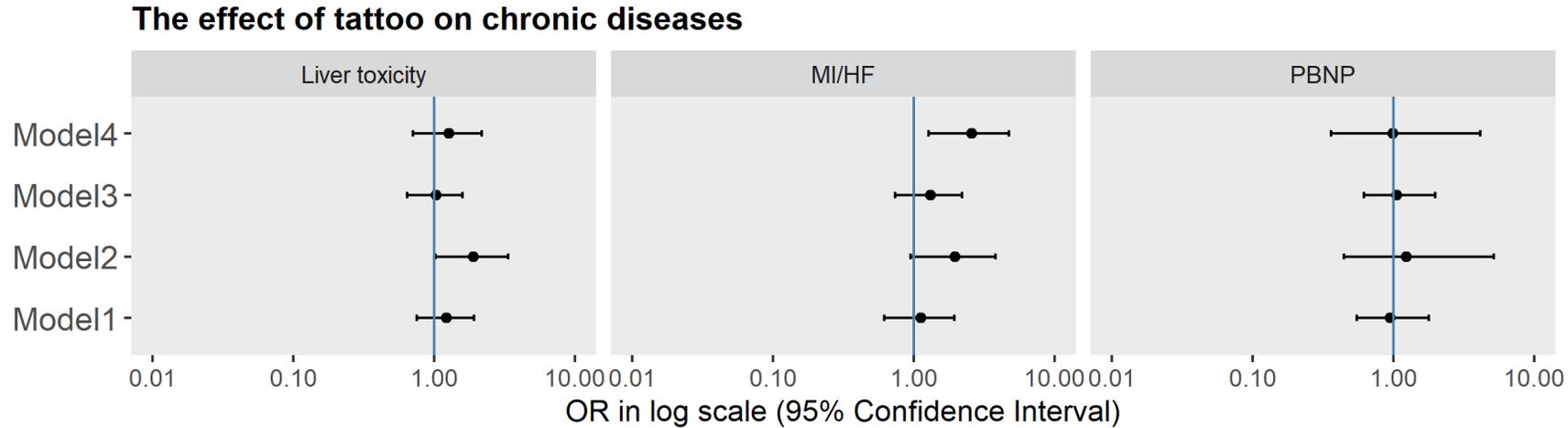
(a) Tattoo



(b) PMU



Mögliche Rolle von Tätowierungen als Risikofaktor für chronische Krankheiten



	Matching	Interaction term between tattoo and sex
Model 1:	-	-
Model 2:	-	+
Model 3:	+	-
Model 4:	+	+



Danke

Nadine Dreiack

Dr. Loise Purnhagen

Dr. Aleksandra Khomutetckaia

Frank Bierkandt

Dr. Loryn E. Theune

Prof. Dr. Andreas Luch

**Abteilung Chemikalien- und
Produktsicherheit**

PD Dr. Christine Müller-Graf

Abteilung Exposition

Prof. Dr. Cornelia Weikert

Abteilung Lebensmittelsicherheit

Dr. Urs Hauri

**Kantonales Laboratorium
Basel-Stadt**

Dr. Christoph Engel

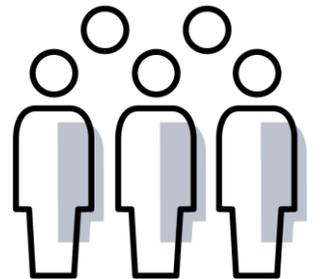
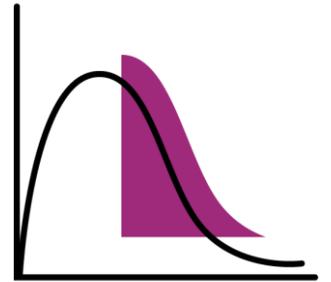
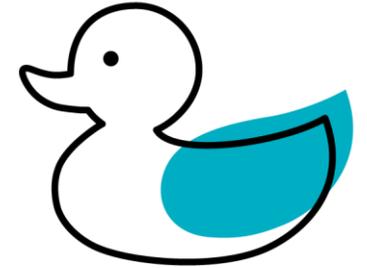
Dr. Kerstin Wirkner

Dr. Ronny Baber

**LIFE – Leipziger Forschungszentrum für
Zivilisationserkrankungen**



UNIVERSITÄT
LEIPZIG



Dr. Michael Giulbudagian
T +49 30 18412-27508
Michael.Giulbudagian@bfr.bund.de

Bundesinstitut für Risikobewertung
bfr.bund.de



gültig für Texte, die vom BfR erstellt wurden
Bilder/Fotos/Grafiken sind ausgenommen, wenn nicht anders gekennzeichnet

BfR | Risiken erkennen –
Gesundheit schützen

Verbraucherschutz zum Mitnehmen

BfR2GO – das Wissenschaftsmagazin des BfR

bfr.bund.de/de/wissenschaftsmagazin_bfr2go.html

Folgen Sie uns

-  @bfrde | @bfren | @Bf3R_centre
-  @bfrde
-  youtube.com/@bfr_bund
-  social.bund.de/@bfr
-  linkedin.com/company/bundesinstitut-f-r-risikobewertung
-  soundcloud.com/risikobewertung
-  threads.net/@bfrde
-  bsky.app/profile/bfrde.bsky.social