

Für Mensch & Umwelt

Umwelt 
Bundesamt

Forum für den Öffentlichen Gesundheitsdienst 2022

Körperliche Belastung mit PFAS bei Kindern und Jugendlichen – Ergebnisse aus GerES V

Dr. Aline Murawski

Umweltbundesamt, Fachgebiet II 1.2 „Toxikologie, Gesundheitsbezogene Umweltbeobachtung“

Unter Mitwirkung von

Enrico Rucic, Dr. Anja Duffek, Jörg Wellnitz, Dr. Christian Höra, Dr. Alexander Kämpfe, André Conrad,
Dr. Małgorzata Dębiak, Dr. Marike Kolossa-Gehring

Per- and polyfluorierte Alkylverbindungen (PFAS)

- Vielfältige Verwendung in zahlreichen Produkten: PFAS sind weltweit nachweisbar
- Schwer abbaubar und persistent in der Umwelt: PFAS reichern sich in Mensch und Umwelt an
- Trinkwasser-Kontamination in einigen Regionen Deutschlands
- Auswirkungen auf die Gesundheit für mehrere PFAS aus epidemiologischen Studien und Tierversuchen bekannt



Quelle: ZoomTeam / Fotolia.com



Quelle: Kzenon / Fotolia.com



Quelle: freepeoplea / Fotolia.com



Quelle: karam miri / Fotolia.com

PFAS – Auswirkungen auf die Gesundheit und gesundheitliche Beurteilungswerte

- Verringertes Geburtsgewicht
- Verminderte Fertilität
- Verringerte Antikörperbildung
- Erhöhte Cholesterin-Konzentrationen (LDL- und Gesamt-)
- Diabetes mellitus Typ II

➤ HBM-Werte der HBM-Kommission

HBM-Wert	Population	PFOA	PFOS
HBM-I (2016)	Allgemeinbevölkerung	2 µg/L	5 µg/L
HBM-II (2020)	Allgemeinbevölkerung	10 µg/L	20 µg/L
	Frauen im gebärfähigen Alter	5 µg/L	10 µg/L

- \leq HBM-I: kein Risiko
 - \geq HBM-II: erhöhtes Risiko
- } für gesundheitl. Beeinträchtigungen

Quelle: HBM-Kommission, 2018 & 2020

(DOI: [10.1007/S00103-018-2709-Z](https://doi.org/10.1007/S00103-018-2709-Z), [10.1007/S00103-020-03101-2](https://doi.org/10.1007/S00103-020-03101-2))

Die Deutsche Umweltstudie zur Gesundheit von Kindern und Jugendlichen 2014-2017

➤ Bevölkerungsrepräsentative Stichprobe der **3-17-Jährigen in Deutschland**



Quelle: angellodeco / Fotolia.com

Human-Biomonitoring (HBM)

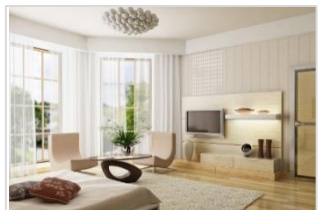
Morgenurin, Vollblut, Blutplasma



Quelle: mitev / Fotolia.com

Trinkwasser-Beprobung

Leitungswasser (Stagnations- und Ablaufprobe)



Quelle: auris / Fotolia.com

Innenraum-Beprobung

Hausstaub, Feinstaub und Innenraumluft



Quelle: Constanze Fruth

Standardisierte Befragungen

Expositionsrelevante Faktoren, z.B. Wohnumfeld, Verhalten und Gesundheitsstatus



Kooperation: **Gesundheit + Umwelt**

Einleitung

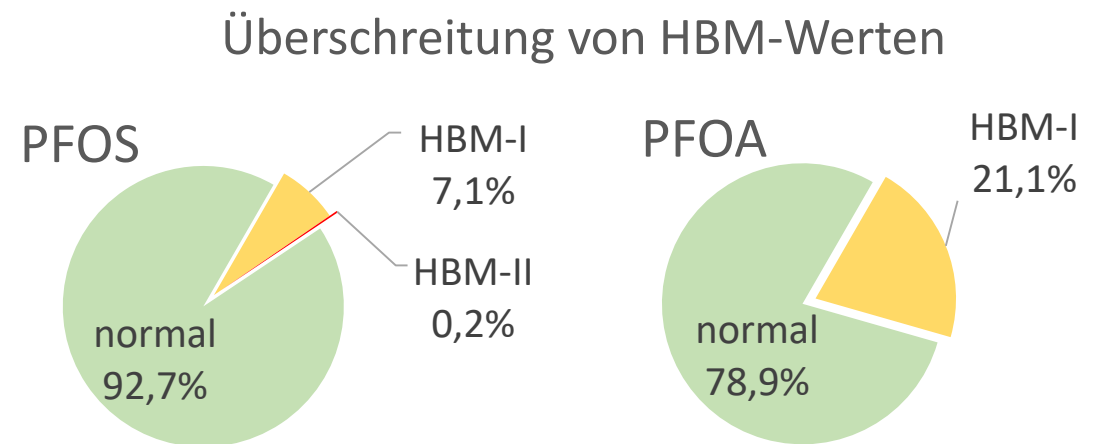
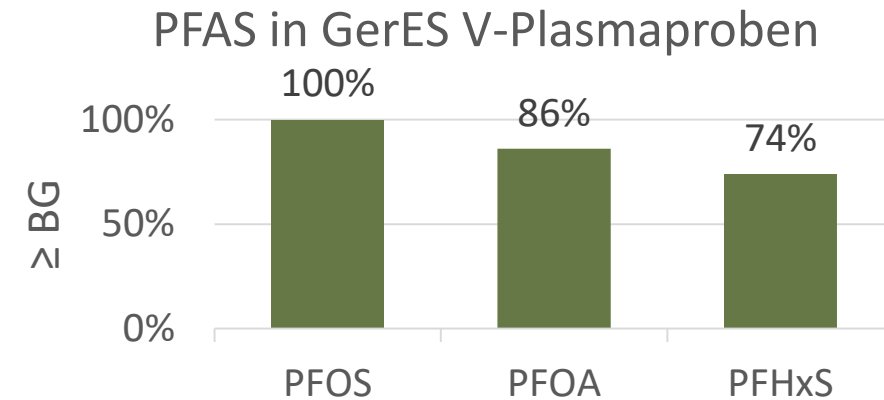
Methoden

Ergebnisse

Fazit

PFAS – Ergebnisse aus GerES V

- **Ubiquitäre Exposition** von Kindern und Jugendlichen in Deutschland
- **Zwei Drittel** sind gegenüber PFOS, PFOA, and PFHxS **gleichzeitig exponiert**
- Exposition gegenüber PFOA und PFOS **auf besorgniserregendem Niveau in einem erheblichen Teil** der jungen Bevölkerung



Quelle: Duffek et al., 2020 (DOI: [10.1016/j.ijheh.2020.113549](https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113549))

Relevante Expositionspfade identifizieren

- Welche Quellen und Faktoren sind für eine PFAS-Exposition relevant? (PFOS, PFOA)
- Was sind relevante Faktoren für das Risiko einer Überschreitung des HBM-I-Wertes? (PFOA)

Statistische Modelle

- Verallgemeinerte lineare Modelle – GLM (PFAS-Exposition)
- Logistische Regression (HBM-I-Überschreitung)

Zielvariablen

- PFOS/PFOA-Konzentration im Blutplasma (metrisch)
- Überschreitung HBM-I-Wert PFOA (dichotom)

Unabhängige Variablen (Prädiktoren)

- **Soziodemographie** (Alter, Menarche, alte/neue Bundesländer, Migrationshintergrund)
- **Familie** und **Stillen** (Alter der Mutter bei der Geburt, Anzahl älterer Geschwister, Stilldauer)
- **Wohnumgebung** (textile Böden/Polster, Nutzung von Imprägnierspray)
- **Ernährung** (Fisch, Eier, Milch, Fastfood, Wild, Innereien, vegetarisch)
- **Trinkwasserkontamination**

Stichprobengröße: **1109** (Blutplasma), **309** (Blutplasma + Trinkwasser)

Einflussfaktoren für PFOS/PFOA-Exposition

PFOS

PFOA

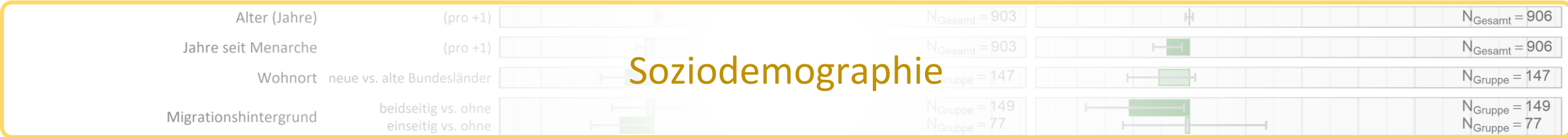
Einleitung

Methoden

Ergebnisse

Fazit

Soziodemographie



Stillen/Familie



Wohnumgebung

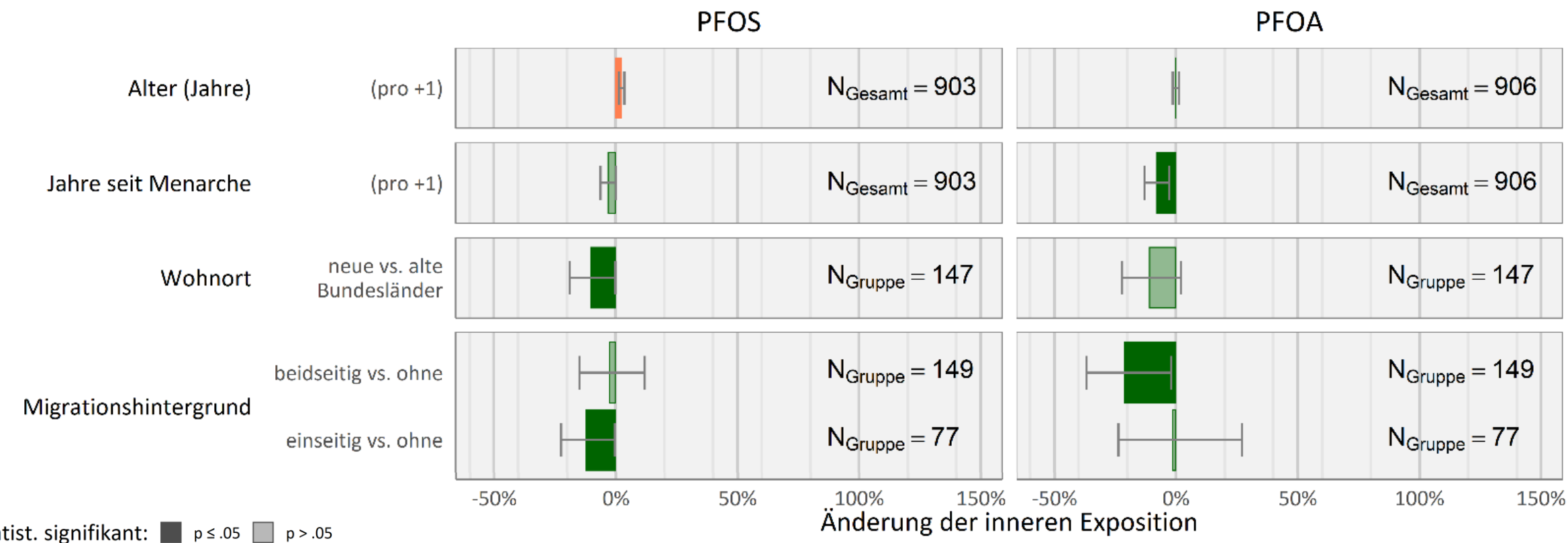


Ernährung



-40% -20% 0% 20% 40% 60% 80% 100% 120% Änderung der inneren Exposition

Einflussfaktoren für PFOS/PFOA-Exposition – Soziodemographie



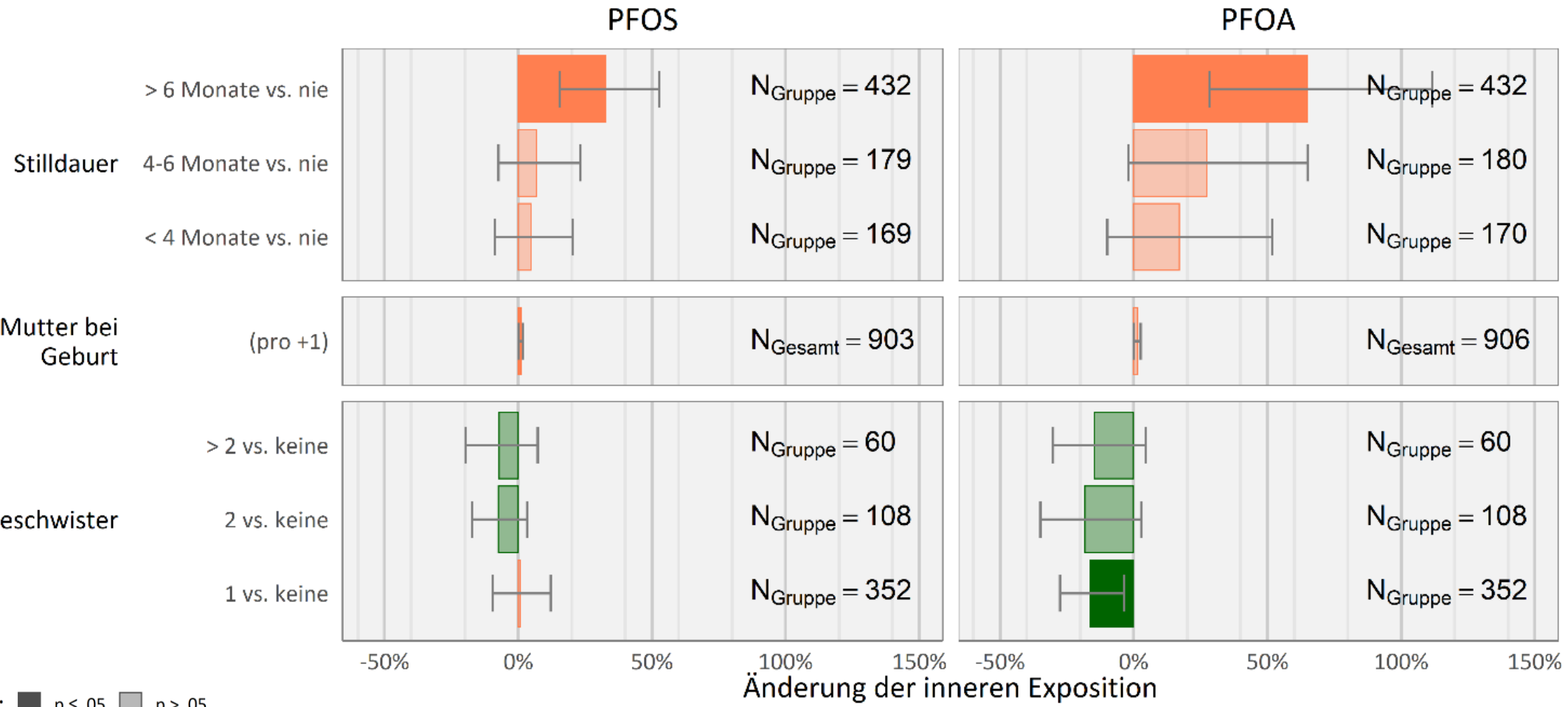
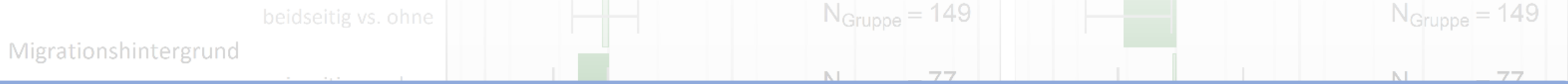
Einleitung

Methoden

Ergebnisse

Fazit

Einflussfaktoren für PFOS/PFOA-Exposition – Stillen/Familie



Einleitung
Methoden
Ergebnisse
Fazit

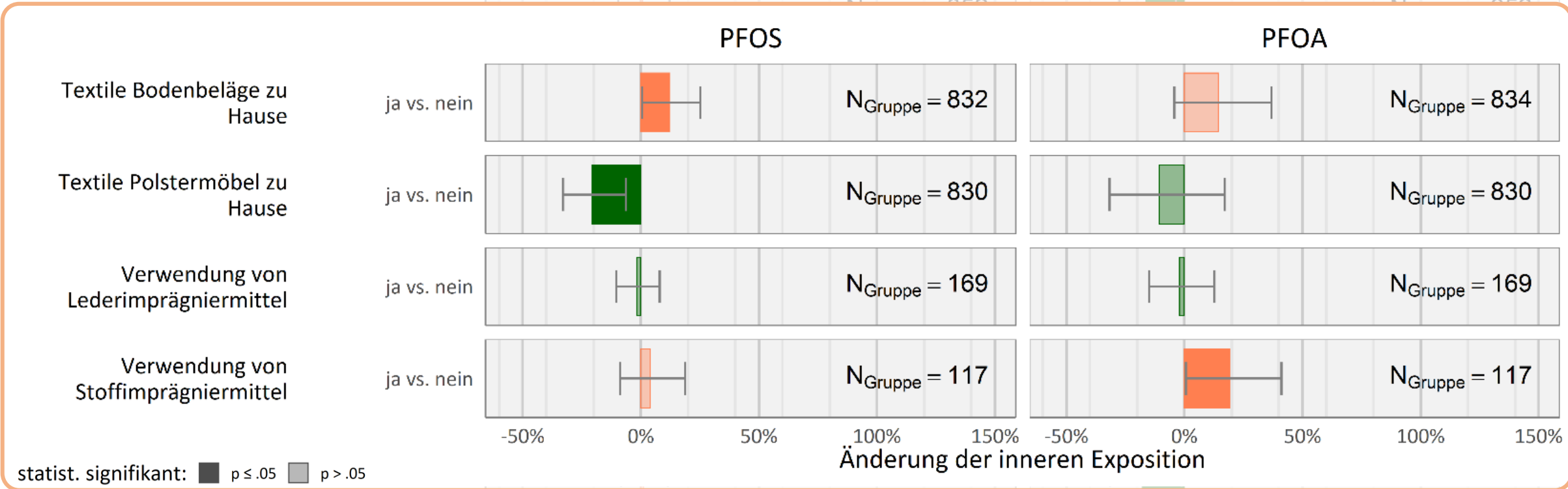
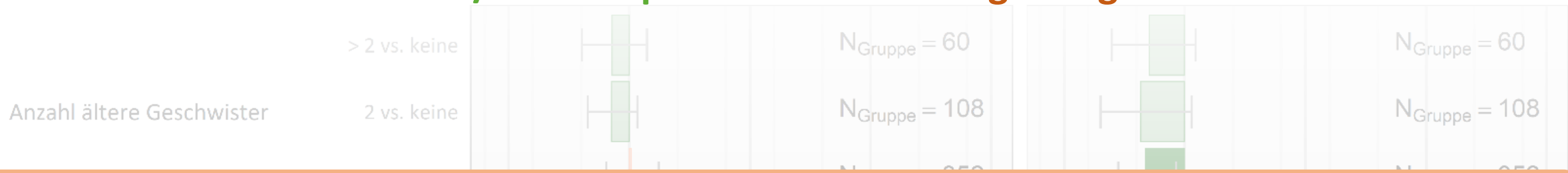
Einflussfaktoren für PFOS/PFOA-Exposition – Wohnumgebung

Einleitung

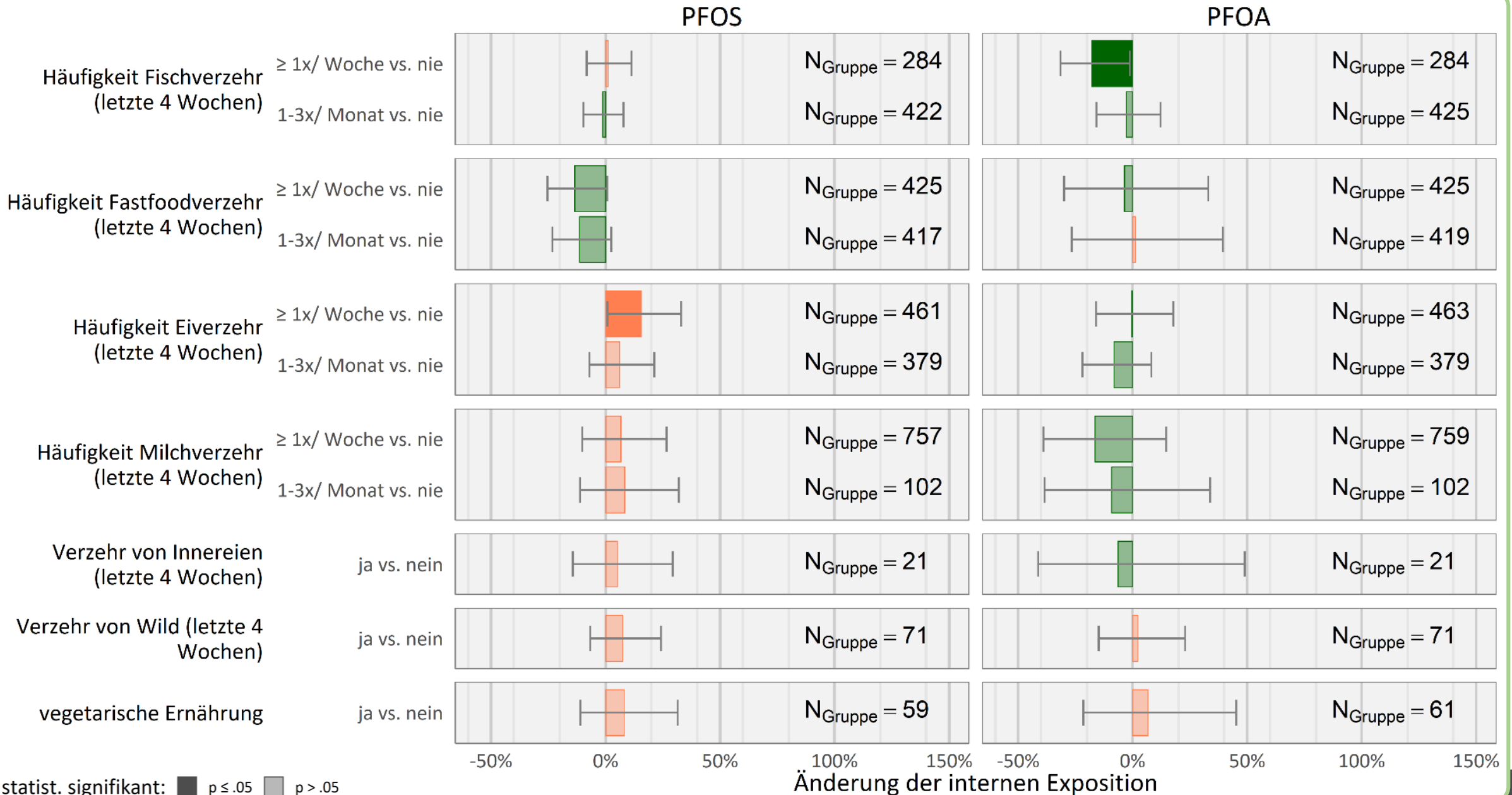
Methoden

Ergebnisse

Fazit



Einflussfaktoren für PFOS/PFOA-Exposition – Ernährung



Einleitung

Methoden

Ergebnisse

Fazit

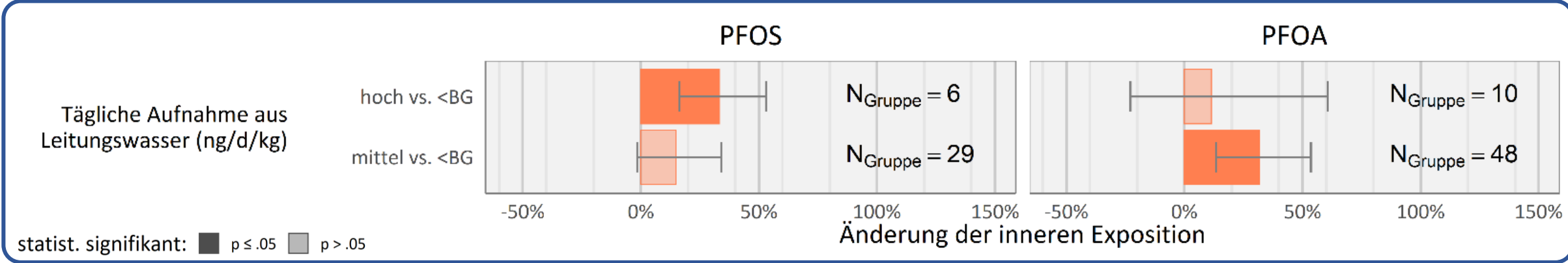
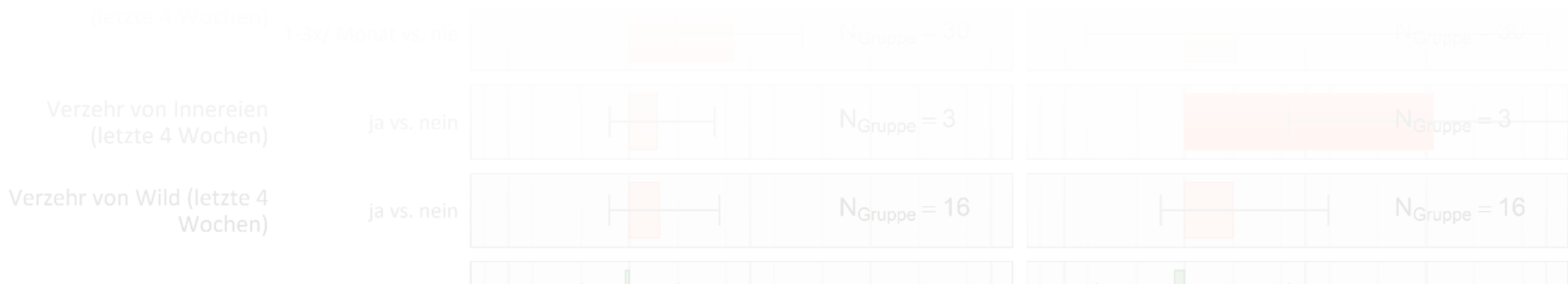
Einflussfaktoren für PFOS/PFOA-Exposition – häusliches Trinkwasser

Einleitung

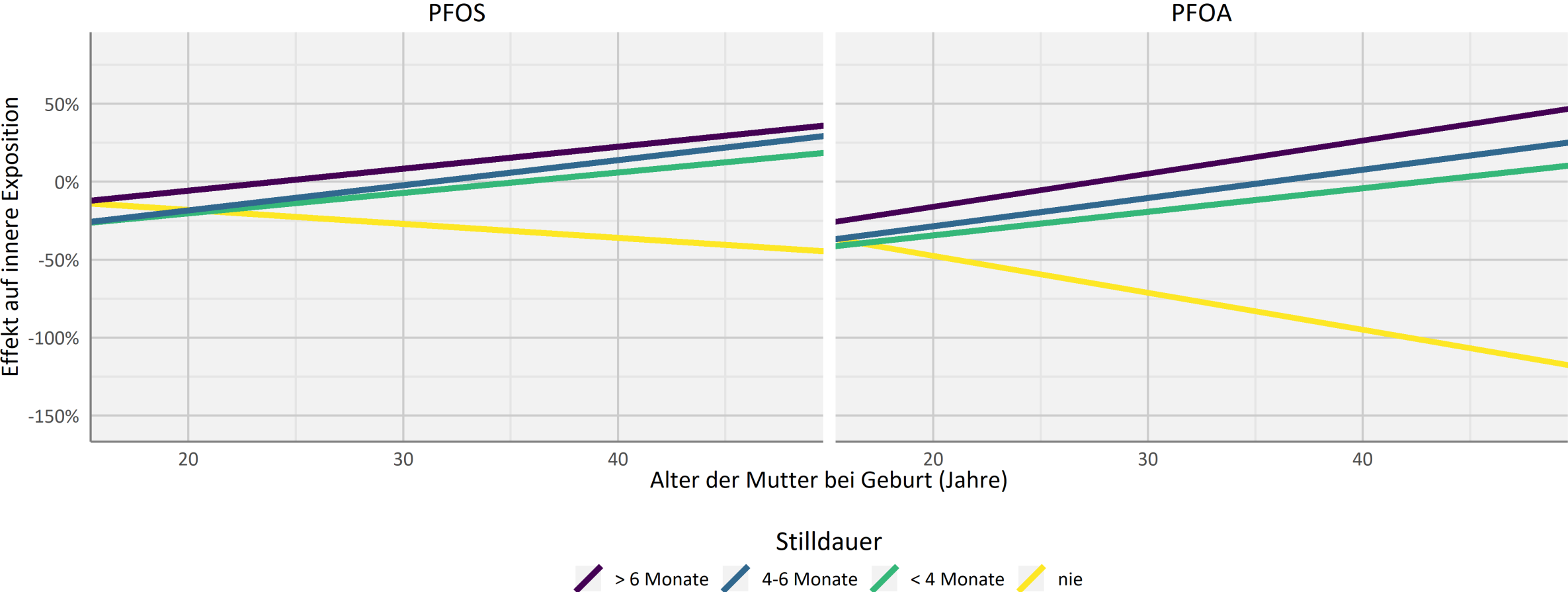
Methoden

Ergebnisse

Fazit

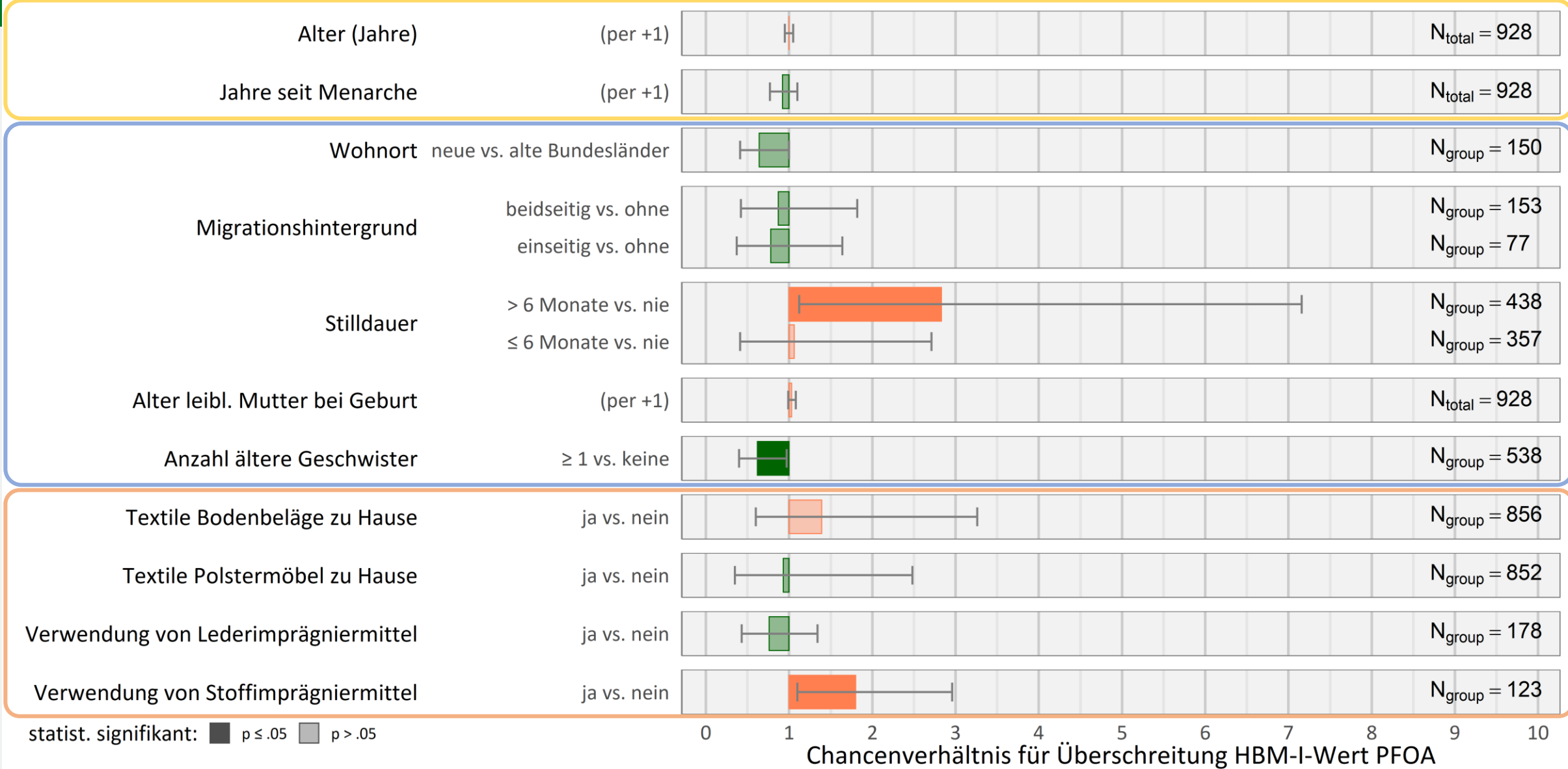


Alter der Mutter bei Geburt und Stilldauer beeinflussen PFAS-Exposition des Kindes



Einleitung
Methoden
Ergebnisse
Fazit

Risikofaktoren für bedenklich hohe PFOA-Exposition



Einleitung
Methoden
Ergebnisse
Fazit

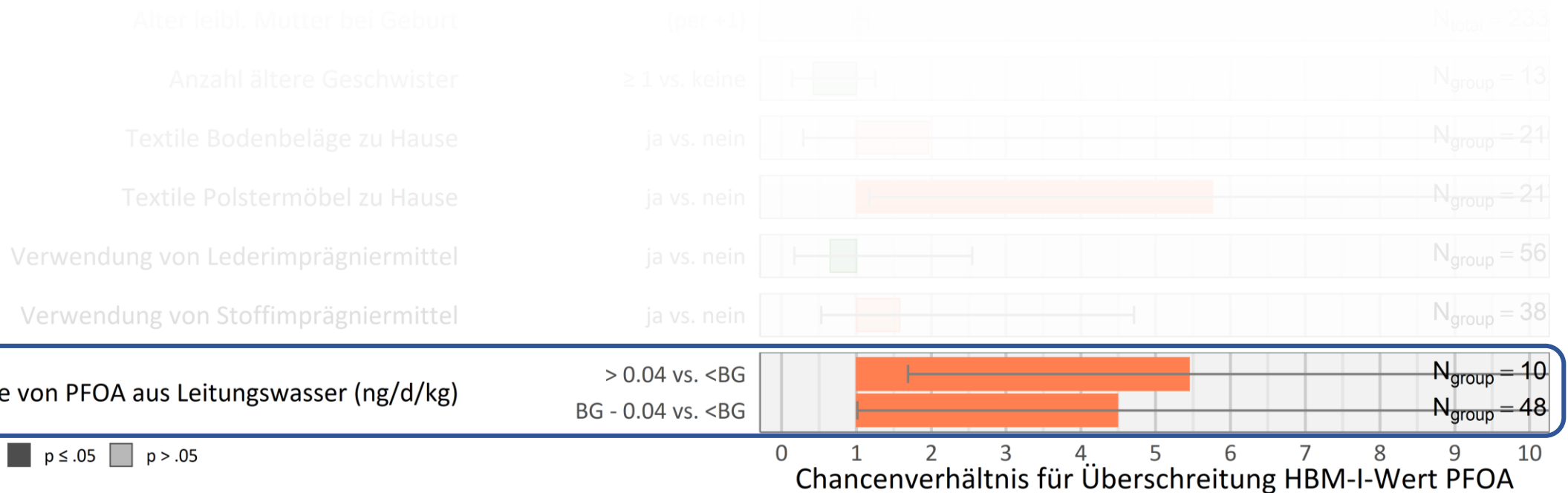
Risikofaktoren für bedenklich hohe PFOA-Exposition – häusliches Trinkwasser

Einleitung

Methoden

Ergebnisse

Fazit



Zusammenfassung & Fazit

- GerES V zeigte **besorgniserregend hohe PFAS-Exposition** in einem **erheblichen Teil der jungen Bevölkerung**
- **Relevante Expositionspfade** identifiziert:
 - **Stillen** (insbesondere bei später Mutterschaft und langer Stilldauer)
 - Verzehr von **kontaminiertem Trinkwasser**
 - EFSA TWI wird in einigen Fällen (ca. 1 %) allein durch Aufnahme aus dem häuslichen Trinkwasser überschritten
 - Nutzung von **Imprägnierspray** (Regulationen sind bereits in Kraft, aber Achtung vor Substitutionen!)
- **Maßnahmen zur Vermeidung und weitere Untersuchungen sind nötig:**
 - Trend in Exposition gegenüber regulierten PFAS und deren Substituten überwachen
 - Schutz und Sanierung der Trinkwasserressourcen
 - Risiko-Kommunikation und Information der Öffentlichkeit

Quellen

Stellungnahmen der Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes:

- Ableitung von HBM-I-Werten für Perfluoroktansäure (PFOA) und Perfluoroktansulfonsäure (PFOS), DOI: [10.1007/s00103-018-2709-z](https://doi.org/10.1007/s00103-018-2709-z)
- HBM-II-Werte für Perfluoroktansäure (PFOA) und Perfluoroktansulfonsäure (PFOS) in Blutplasma, DOI: [10.1007/s00103-020-03101-2](https://doi.org/10.1007/s00103-020-03101-2)

Duffek, A., Conrad, A., Kolossa-Gehring, M., Lange, R., Rucic, E., Schulte, C., & Wellnitz, J. (2020). **Per- and polyfluoroalkyl substances in blood plasma—Ergebnisse of the German Environmental Survey for children and adolescents 2014–2017 (GerES V)**. International Journal of Hygiene and Environmental Health, 228, 113549, DOI: [10.1016/j.ijheh.2020.113549](https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113549).

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Dr. Aline Murawski

Aline.Murawski@uba.de

www.umweltbundesamt.de/geres

Dank an

die teilnehmenden Kinder, Jugendlichen und ihre Familien
das RKI für die Kooperation und den Datenaustausch mit KiGGS Welle 2
Kantar Health, München, für die Feldarbeit

GerES V wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV)
sowie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) gefördert.

PFAS – Ergebnisse aus GerES V

	BG	% ≥ BG	P50	P95	GM
PFOS	0.25	100	2.41	6.00	2.49
PFOA	0.50	86	1.27	3.24	1.12
PFHxS	0.25	74	0.38	1.26	0.36

in µg/L Blutplasma

Quelle: Duffek et al., 2020 (DOI: [10.1016/j.ijheh.2020.113549](https://doi.org/10.1016/j.ijheh.2020.113549))