



Schweizweite Kampagne zum Vorkommen von PFAS in tierischen Lebensmitteln



17.11.2025



Inhalt

1.	Zusammenfassung	3
2.	Einleitung PFAS.....	4
3.	Gesetzliche Grundlagen	4
4.	Motivation und Ziele.....	5
5.	Organisation und Zuständigkeiten	6
6.	Probenahme	6
6.1	Amtliche Probenahme von Fleisch, Eiern und Fisch	6
6.2	Probenahme von Milch und Milchprodukten	7
7.	Analytik	7
7.1	Analyse von Fleisch-, Eier- und Fischproben	7
7.1.1	Behandlung der Proben	7
7.1.2	Analyse-Labore und Aufteilung der Proben.....	8
7.1.3	Verwendete Methoden.....	8
7.1.4	Untersuchte Verbindungen, Bestimmungsgrenzen (LOQ's) und Messunsicherheiten	9
7.2	Analyse von Milch- und Milchproduktproben.....	9
7.2.1	Behandlung der Proben	9
7.2.2	Analysenlabor und Methode	9
7.2.3	Untersuchte Verbindungen, Bestimmungsgrenzen (LOQ's) und Messunsicherheiten	9
8.	Ergebnisse	10
8.1	Amtliche Proben – Fleisch, Eier und Fisch	10
8.1.1	Fleisch.....	10
8.1.2	Eier.....	16
8.1.3	Fisch	21
8.2	Ergebnisse zu Milch und Milchprodukten	25
9.	Schlussfolgerungen	30
10.	Literatur	32
11.	Anhänge.....	33
	Anhang 1 – Anzahl amtliche Proben nach Kanton	33
	Anhang 2 - Informationen zu den verwendeten Analysemethoden	34
	Anhang 3 - Zusätzliche Informationen zu den Proben	36
	Anhang 4 - Informationen zu PFAS- Nachweisen.....	39



1. Zusammenfassung

Im Jahr 2025 führten der Verband der Kantonschemikerinnen und Kantonschemiker der Schweiz (VKCS) und das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) eine gemeinsame schweizweite Analysekampagne zum Vorkommen von PFAS in Lebensmitteln tierischen Ursprungs. Ziele dieser Kampagne waren 1) die Überprüfung der Konformität von Fleisch, Eiern und Fisch, also Lebensmittel für die Höchstgehalte für bestimmte PFAS festgelegt wurden, 2) das Vorkommen dieser PFAS in Lebensmitteln wie Milch und Milchprodukten zu erfassen, für die noch keine Höchstgehalte festgelegt wurden, 3) die Auftreten weiterer PFAS, die derzeit in diesen Lebensmitteln nicht reguliert sind, zu überprüfen sowie 4) die Bereitstellung von Daten für spezifische Expositionseinschätzungen.

Die Probenahme und Analyse von Lebensmitteln, für die in der Kontaminantenverordnung (VHK) Höchstgehalte für PFAS festgelegt sind, wurden vom VKCS geplant und koordiniert. Insgesamt wurden in der ganzen Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein im Rahmen der amtlichen Kontrolltätigkeit der kantonalen Behörden 889 amtliche Proben erhoben, davon 401 Fleischproben, 282 Eierproben und 206 Fischproben. Diese Proben wurden bei verschiedenen Arten von Betrieben (Hersteller, Verarbeiter, Importeure, Vertriebshändler, Einzelhändler) erhoben. Die erhobenen Lebensmittel stammten aus der Schweiz (624 Proben; 70%) oder wurden importiert (265 Proben; 30%). Sieben Proben (0.8%) wurden als nicht konform bewertet, da der Gehalt an Perfluorooctansulfonsäure (PFOS) über dem Höchstgehalt lag. Bei fünf dieser Proben handelte es sich um Rindfleisch, bei einer um Hühnereier und bei einer weiteren um Fisch. Die sieben nicht konformen Proben wurden beanstandet. Bei den Betrieben wurden Massnahmen zur Wiederherstellung des gesetzlichen Zustandes angeordnet.

Die Probenahme und Analyse von Milch und Milchprodukten wurde vom BLV geplant und koordiniert. Insgesamt wurden 276 Proben gesammelt, darunter 86 Milchproben, 131 Käseproben, 20 Butterproben, 20 Rahmproben und 19 Joghurtproben. Die Käseproben stammten aus der Schweiz (90 Proben, 70%) und aus der Europäischen Union (41 Proben, 30%). Von den vier PFAS, die von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bewertet wurden, konnten in den untersuchten Milch- und Milchproduktenproben ausschliesslich PFOS nachgewiesen werden. Zwei der analysierten Milchproben überschritten die Richtwerte für PFOS. Joghurt wurde aufgrund einer ähnlichen Zusammensetzung mit Milch auf Grundlage der Richtwerte für Milch beurteilt. Eine Joghurtprobe überschritt dabei den Richtwert für PFOS. Für Rahm, Butter und Käse existieren keine spezifischen Richtwerte. Ihre Bewertung erfolgt anhand der Bestimmungsgrenzen. 7 Käseproben lagen über der Bestimmungsgrenze für PFOS, eine Butterprobe und eine Rahmprobe wiesen messbare PFOS-Konzentrationen auf.

Die Kampagne zeigt, dass Lebensmittel auf dem Schweizer Markt die gelten Höchstwerte weitgehend einhalten. Die Anzahl der nicht konformen Proben ist gering (0.8%). Dies gilt auch für die Milchproben, welche die Richtwerte nur vereinzelt überschreiten (2%). Diese Befunde lassen darauf schliessen, dass in der Schweiz kein generelles, flächendeckendes Problem in Bezug auf die Einhaltung der PFAS-Höchstwerte vorliegt. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, dass lokal nicht konforme Lebensmittel im Umlauf sind. Diesbezüglich sind weitere Abklärungen nötig. Ebenfalls zeigt sich, dass PFAS weit verbreitet sind und in allen Lebensmittelkategorien in geringen Konzentrationen nachweisbar sind.



2. Einleitung PFAS

Per- und polyfluorierte Alkylsubstanzen (PFAS) sind schwer abbaubare Chemikalien, die industriell hergestellt werden und sich in der Umwelt sowie im menschlichen und tierischen Gewebe anreichern können. Sie sind biologisch, chemisch und thermisch äusserst stabil und werden daher als langlebige organische Schadstoffe eingestuft. Von einigen PFAS ist bekannt, dass sie gesundheitsschädlichen Wirkungen haben, teilweise existieren bereits Verwendungsverbote.

Da PFAS aufgrund ihrer besonderen chemischen Struktur wasser-, fett- und schmutzabweisend sind, werden sie seit Jahrzehnten in vielfältigen industriellen Prozessen und Produkten eingesetzt, beispielsweise in der Textilindustrie (atmungsaktive Outdoor- und Sportbekleidung), Elektronik, Papierindustrie, Farben, Feuerlöschschäumen, Lebensmittelverpackungen, Teflonpfannen und in Skiwachs.

Auf Grund ihrer breiten Anwendung gelangen PFAS z.B. über kommunale Kläranlagen oder aus belasteten Standorten in die Umwelt. In der Regel werden diese Substanzen in der Kläranlage nicht abgebaut. Der Mensch nimmt PFAS vor allem über Lebensmittel und Trinkwasser auf.

3. Gesetzliche Grundlagen

Die Europäische Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) hat die gesundheitlichen Risiken durch das Vorkommen von PFAS in Lebensmitteln im Juni 2020 neu bewertet. Als besonders kritisch werden die Substanzen Perfluorooctansulfonsäure (PFOS), Perfluorooctansäure (PFOA), Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS) und Perfluorononansäure (PFNA) eingestuft. Die tolerierbare wöchentliche Aufnahmemenge (TWI, tolerable weekly intake) für die Summe von PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA wurde neu auf 4.4 Nanogramm pro Kilogramm Körpergewicht festgelegt. Die Neubewertung der EFSA berücksichtigt insbesondere empfindliche Bevölkerungsgruppen wie Säuglinge und Kinder. Die EFSA kam zu dem Schluss, dass Teile der europäischen Bevölkerung diesen Stoffen in einem Ausmass ausgesetzt sind, das den TWI-Wert überschreitet und es somit Anlass zur Sorge gibt. Daher wurden mit der Verordnung (EU) 2022/2388 vom 7. Dezember 2022 Höchstgehalte für PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS sowie deren Summe in Eiern, Fischfleisch, Krebstieren, Muscheln, Fleisch und Innereien von Nutz- und Wildtieren festgelegt. Diese Höchstgehalte wurden inzwischen in den Anhang der Verordnung (EU) 2023/915 aufgenommen. Mit der Revision der Kontaminantenverordnung (VHK) vom 1. Februar 2024 wurden die EU-Höchstgehalten das schweizerische Lebensmittelrecht übernommen. Nach einer Übergangsfrist von sechs Monaten, sind ab dem 1. August 2024 Lebensmittel zu beanstanden, wenn die festgelegten Höchstgehalte überschritten werden.

Für Milch bzw. Milchprodukte gelten derzeit weder in der Schweiz noch in der EU gesetzlich verbindliche Höchstgehalte für PFAS. Werden erhöhte PFAS-Konzentrationen in Milch festgestellt, sollen in erster Linie die Ursachen der Kontamination untersucht werden.

Im Jahr 2022 hat die Europäische Kommission den Mitgliedstaaten empfohlen, die Überwachung von PFAS auf Lebensmittelgruppen auszuweiten, für die bisher nur wenigen Daten vorliegen (Empfehlung (EU) 2022/1431). Zu diesem Zweck sind in der Empfehlung als Orientierungshilfe Richtwerte für die vier von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bewerteten PFAS unter anderem in Milch festgelegt. Bei einer Überschreitung dieser Richtwerte gilt die Empfehlung, die Ursache der Kontamination zu untersuchen. Bei diesen Richtwerten handelt es sich nicht um rechtverbindliche Höchstgehalte. Die Richtwerte dienen aber als Grundlage für die Einleitung weiterer Untersuchungen.



Die Schweiz verwendet die in der EU-Empfehlung definierten Richtwerte ebenfalls als Orientierungshilfe zur Bewertung der PFAS-Konzentrationen in Milchproben.

Tabelle 1. Höchstgehalte vs. Richtwerte für PFAS

	Höchstgehalte (VHK)	Richtwerte (Empfehlung (EU) 2022/1431)
Rechtlicher Status	Rechtlich verbindlich	Nicht rechtlich bindend
Ziel	Beurteilung von Lebensmittel auf dem Markt	Vorsorge und Risikominimierung
Folgen bei Überschreitung	Verbot für das Inverkehrbringen	Empfehlung zur Untersuchung der Ursache
Beispiele Lebensmittel	Eier, Fisch, Fleisch	Milch, Früchte und Gemüse

Tabelle 2. Höchstwerte für PFAS gemäss VHK

	Höchstwerte in µg/kg				
	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS	Summe
Rindfleisch	0.30	0.80	0.20	0.20	1.3
Schafffleisch	1.00	0.20	0.20	0.20	1.6
Schweinefleisch	0.30	0.80	0.20	0.20	1.3
Geflügelfleisch	0.30	0.80	0.20	0.20	1.3
Wild	5.00	3.50	1.50	0.60	9
Eier	1.00	0.30	0.70	0.30	1.7
Fische	Höchstwerte abhängig von Fischart				

Tabelle 3. Richtwerte für PFAS in Milch

	Richtwerte in µg/kg			
	PFOS	PFOA	PFNA	PFHxS
Milch	0.020	0.010	0.050	0.060

4. Motivation und Ziele

Bisher wurden Lebensmittel auf dem Schweizer Markt nur vereinzelt auf PFAS untersucht. Zudem wurden einige Umweltstudien durchgeführt, die den PFAS-Gehalt in Fischen aus bestimmten Seen und Flüssen untersucht. Andere Lebensmittel wie Fleisch, Milch und Eier wurden anhand von Hinweisen auf Verunreinigungen in landwirtschaftlichen Böden analysiert. Es fehlt jedoch ein Überblick darüber, inwieweit die auf dem Schweizer Markt erhältlichen Lebensmittel diese neuen gesetzlichen Anforderungen erfüllen. Ebenso fehlen Daten zum Vorkommen weiterer, nicht regulierter PFAS in Lebensmitteln sowie in nicht regulierten Lebensmittelkategorien auf dem Schweizer Markt.



Die Ziele dieser Kampagne waren:

- 1) Überprüfung der Konformität von Lebensmitteln:** Kontrolle der Einhaltung der in der Kontaminantenverordnung (VHK) definierten Höchstgehalte für PFAS in Lebensmitteln tierischen Ursprungs, die auf dem Schweizer Markt erhältlich sind, insbesondere in Fisch, Fleisch und Eiern.
- 2) Datenerhebung zu PFAS in Milch und Milchprodukten:** Erhebung der PFAS-Konzentrationen in Milch und Milchprodukten auf dem Schweizer Markt, eine Lebensmittelkategorie, für die noch keine gesetzlich festgelegten Höchstgehalte vorliegen.
- 3) Erfassung eines breiten Spektrums von PFAS:** Neben den vier von der EFSA bewerteten und geregelten PFAS in Lebensmitteln umfasst die Untersuchung weitere PFAS in Lebensmitteln, deren Analyse in der Empfehlung (EU) 2022/1431 empfohlen wird bzw. deren Analyse in Erwägung gezogen werden soll. Das Ziel ist es ein umfassenderes Bild des Vorkommens dieser Stoffgruppe in Lebensmitteln zu erhalten.
- 4) Bereitstellung von Daten für die Expositionseinschätzung:** Die erhobenen Daten ermöglichen eine Einschätzung der PFAS-Exposition, die spezifisch auf die Schweiz bezogen werden können.

5. Organisation und Zuständigkeiten

Die Probenahme und Analyse von Lebensmitteln, für die Höchstgehalte für PFAS festgelegt wurden, das heisst Fleisch, Eier und Fisch, hat der Verband der Kantonschemikerinnen und Kantonschemiker der Schweiz (VKCS) geplant und koordiniert.

Die Probenahme und Analyse der Proben von Milch und Milchprodukten hat das Bundesamt für Lebensmittelsicherheit und Veterinärwesen (BLV) geplant und koordiniert.

6. Probenahme

6.1 Amtliche Probenahme von Fleisch, Eiern und Fisch

Die Probenahme von Fleisch, Eiern und Fisch erfolgte im Rahmen der amtlichen Kontrolle durch die kantonalen Vollzugsbehörden.

Die folgenden Lebensmittelkategorien wurden amtlich erhoben:

- Fleisch von Rindern, Schweinen, Geflügel, Schafen und Wild;
- Eier vom Huhn, Wachtel und Ente;
- Meer- und Seefische sowie Fische aus Aquakulturen (ganz, ausgenommen oder bereits filetiert).

Pro Kanton wurden mindestens 2 Fisch-, 3 Eier und 4 Fleisch-Proben erhoben. Die Verteilung der übrigen Proben wurde anhand der Einwohnerzahl jedes Kantons und/oder der Präsenz der Hauptsitze grosser Einzelhandelsgeschäfte auf dem Kantonsgebiet festgelegt (siehe Anhang 1).



Die Probenahme berücksichtigt das Marktangebot und die Konsumgewohnheiten der Bevölkerung [1, 2, 3]. Die Probenahmestellen wurden von jedem Kanton entsprechend seiner jeweiligen Situation ausgewählt. Dazu gehören insbesondere: Produktionsbetriebe, Vertriebshändler, Importeure, Fischhändler, Metzgereien, Eiersammelstellen, Einzelhändler, Hofläden und Marktstände. Die Proben stammen aus der Schweiz und dem Ausland, konnten tiefgefroren oder frisch sein und verpackt oder offen angeboten werden. Die beprobten Lebensmittel waren entweder direkt für den Verkauf an die Endkonsumentinnen und -konsumenten bestimmt oder wurden von den Betrieben weiterverarbeitet.

6.2 Probenahme von Milch und Milchprodukten

Im Rahmen der Untersuchungen des BLV wurden folgende Lebensmittelproben analysiert:

- Kuhmilch: Verkaufsmilch und Kesselsammelmilch
- Kuhmilchprodukte: Joghurt, Rahm, Butter, Käse

Die Auswahl der Proben wurde darauf ausgerichtet, das tatsächliche Marktangebot und die typischen Konsummuster der Bevölkerung bestmöglich zu repräsentieren [4, 5]. Die Proben von Verkaufsmilch und Milchprodukte wurden vom Labor Organische Analytik und Referenzen des Eidgenössischen Institut für Metrologie (METAS) gesammelt. Die Probenahme der Kesselsammelmilch erfolgte in Koordination mit dem Forschungsbereich «Mikrobielle Systeme von Lebensmitteln» der Agroscope.

Die Verkaufsmilchproben umfassten Vollmilch sowie teilentrahmte, pasteurisierte und UHT-Milch. Die Kesselsammelmilchproben stammen aus regionalen Käsereien. Eine Kesselsammelproberobe setzte sich jeweils aus der Milch von 5 bis 20 landwirtschaftlichen Betrieben aus einer bestimmten Region zusammen. Die Probenahme erfolgte auf Bezirksebene in den drei Sprachregionen der Schweiz. Angestrebt wurde folgende Verteilung: 60% Proben aus deutschsprachigen Regionen, 30% aus französischsprachigen Regionen, 10% aus italienischsprachigen Regionen. Die tatsächliche Umsetzung hing jedoch von der Teilnahmebereitschaft der Käsereien ab.

Käse war die einzige Kategorie, bei der auch importierte Produkte analysiert wurden, da er mengenmässig eine bedeutende Rolle im Gesamtimport spielt.

Die Probenahme zielte darauf ab, möglichst repräsentative Daten zu erfassen [4]. Aufgrund der begrenzten Anzahl an Proben lässt sich jedoch keine vollständige Repräsentativität für die gesamte Schweiz ableiten.

7. Analytik

7.1 Analyse von Fleisch-, Eier- und Fischproben

7.1.1 Behandlung der Proben

Die von den Laboren erhobenen Proben wurden sofort eingefroren und anschliessend an die Analyselabore versendet. Die Eier wurden vom für die Probenahme zuständigen Kantonalen Labor in ein Gebinde aufgeschlagen und eingefroren. Die abgepackten Proben blieben bis zum Beginn der Analyse in ihrer Originalverpackung. Die Proben von offen verkauften Lebensmitteln wurden in für diese Art von Analyse geeigneten Behältern gesammelt. Von den Fischen wurden die Filets analysiert.



7.1.2 Analyse-Labore und Aufteilung der Proben

Für die Analytik der amtlichen Proben haben sich sechs Kantonale Laboratorien (BE, BL, GE, SG, TI, ZH) zur Verfügung gestellt. Dadurch konnten die aufwändigen Analysen parallel innerhalb von vier Monaten durchgeführt und die Analysekosten auf mehrere Kantone verteilt werden.

Tabelle 4 zeigt die Anzahl und Art der analysierten Proben pro Analyselabor. Ausserdem ist angegeben, in welchem Kanton die Proben erhoben wurden.

Tabelle 4. Analyselaboratorien und Probenverteilung

Analysen-labor	Probenart	Anzahl Proben	Messung der Proben von
TI	Fisch	106	GR, GL, LU, ZG, BS, FL, NW, SZ, OW, UR, TG, ZH, TI, SG
GE	Fisch	100	GE, BE, AG, AR, AI, SH, NE, VS, BL, FR, SO, VD, JU
BL	Eier	187	BL, AG, GR, GL, NW, SZ, OW, UR, SG, ZH, AR, AI, SH, LU, TI, TG, SO, BS, ZG, FL
BE	Eier	95	GE, VS, FR, BE, JU, NE, VD
	Fleisch	103	GE, VD, VS, BE
ZH	Fleisch	197	TI, ZG, FR, ZH, LU, TG, SO, BS, JU, AG
SG	Fleisch	101	SG, NE, GL, GR, FL, AR, AI, SH, NW, SZ, OW, UR, BL

7.1.3 Verwendete Methoden

Die von den Analysenlaboren verwendeten Methoden sind in der Tabelle 5 zusammengefasst:

Tabelle 5. Analyselaboratorien und Probenverteilung

Analysen-labor	Probenart	PFAS Methode
TI	Fisch	Quechers, LC-MS/MS
GE	Fisch	SPE, LC-MS/MS
BL	Eier	dispersive SPE, LC-MS/MS
BE	Eier	Quechers, LC-MS/MS
	Fleisch	Quechers, LC-MS/MS
ZH	Fleisch	SPE, LC-HRMS
SG	Fleisch	Quechers, LC-MS/MS

Um die Vergleichbarkeit der Methoden zu gewährleisten haben die Analyse-Labore nebst dem regelmässigen Erfahrungsaustausch auch an mehreren Proficiency-Tests (PT) teilgenommen. Ausserdem wurden auch reale Proben ausgetauscht und die Resultate verglichen. Die Ergebnisse der PT- und Vergleichsmessungen waren sowohl zwischen den Analyse-Laboren, als auch im Vergleich mit den internationalen Teilnehmenden, sehr zufriedenstellend.



7.1.4 Untersuchte Verbindungen, Bestimmungsgrenzen (LOQ's) und Messunsicherheiten

Die Bestimmungsgrenzen und Messunsicherheiten der verschiedenen Labore sind in Anhang 2 zusammengefasst. Alle verwendeten Analysemethoden sind für die amtliche Kontrolle der Proben hinsichtlich der gesetzlich geregelten Parameter geeignet. Für dieselben Matrizen können jedoch je nach Methode die Messunsicherheiten und Nachweisgrenzen für bestimmte Parameter voneinander abweichen. Relativ grosse Unterschiede hinsichtlich der Bestimmungsgrenze bestehen vor allem bei einigen nicht regulierten PFAS. Die Gründe dafür können z.B. die unterschiedlichen Aufarbeitungen, Analysemethoden, Geräte und/oder Standardlösungen sein. Um die Ergebnisse so konsistent wie möglich darzustellen, wurden, wo erforderlich, nur die Ergebnisse oberhalb der höchsten Bestimmungsgrenze (LOQ) angegeben. Weitere Details sind in den jeweiligen Anhängen aufgeführt. Die meisten angewendeten Methoden unterscheiden nicht zwischen LOD ($<LOD$ = "nicht nachweisbar") und LOQ ($<LOQ$ = nicht bestimmbar), d. h. $LOD=LOQ$. Bei den wenigen Ausnahmen, bei denen diese Unterscheidung vorliegt, wurde für die Datenauswertung ausschliesslich der LOQ verwendet. Die Hauptaussagen der Kampagne verändern sich dadurch nicht.

7.2 Analyse von Milch- und Milchproduktproben

7.2.1 Behandlung der Proben

Die Kesselsammelmilchproben von Agroscope wurden tiefgekühlt geliefert.

Grundsätzlich gelangte nur der geniessbare Teil der Lebensmittel (z. B. Käse ohne Rinde) zur Analyse. Jede Probe wurde einzeln aufgearbeitet und analysiert. Eine Zusammenführung mehrerer Proben (Pooling) fand nicht statt.

7.2.2 Analysenlabor und Methode

Die Analyse erfolgte durch das Labor Organische Analytik und Referenzen des METAS mittel HPLC-MS/MS nach QUEChERS-Aufarbeitung. Die Nachweisgrenzen orientierten sich an der Empfehlung (EU) 2022/1431. Für die analytischen Parameter und Validierungsanforderungen diente das EURL POPs Guidance Document on Analytical Parameters for the Determination of PFAS in Food and Feed als Referenz. Um die Richtigkeit der Methoden zu gewährleisten, wurde mit jeder Messserie ein externes Referenzmaterial mitgeführt. Zusätzlich wurden reale Milchproben mit unterschiedlichen PFAS-Gehalten (von einem Kantonale Labor zur Verfügung gestellt) mehrfach analysiert. Die Ergebnisse all dieser Messungen waren sehr zufriedenstellend.

7.2.3 Untersuchte Verbindungen, Bestimmungsgrenzen (LOQ's) und Messunsicherheiten

Eine Übersicht der analysierten PFAS-Verbindungen, inklusive Bestimmungsgrenzen und Messunsicherheiten, befindet sich im Anhang 2.

8. Ergebnisse

8.1 Amtliche Proben – Fleisch, Eier und Fisch

Von April bis Juni 2025 wurden in der ganzen Schweiz und im Fürstentum Liechtenstein 889 amtliche Proben erhoben, davon 401 Fleischproben, 282 Eierproben und 206 Fischproben. Die effektive erhobene Anzahl Proben pro Kanton ist im Anhang 2 zusammengestellt. Die erhobenen Lebensmittel stammen aus der Schweiz (624 Proben; 70%) oder wurden importiert (265 Proben; 30%). Weitere Informationen zu den analysierten Proben werden in den folgenden Kapiteln aufgeführt.

In sieben Proben (0.8%) lag der Gehalt an PFOS über dem Höchstwert. Sie wurden als nicht konform bewertet. Bei fünf dieser Proben handelte es sich um Rindfleisch, bei einer um Hühnereier und bei einer weiteren um Fisch. Die nicht konformen Proben stammen aus der Schweiz. Die in den sieben Proben gemessenen PFOS-Konzentrationen sind in Tabelle 6 aufgeführt.

Tabelle 6. PFOS-Konzentration in nicht konformen Proben

Probenart	Detail	PFOS (µg/kg)	
		gemessen	HW
Fleisch	Fleisch von Rindern	2.6	0.3
	Fleisch von Rindern	1.4	0.3
	Fleisch von Rindern	0.5	0.3
	Fleisch von Rindern	0.5	0.3
	Fleisch von Rindern	0.4	0.3
Eier	Hühnereier	2.6	1.0
Fisch	Egli	62.7	35.0

HW: Höchstwert gemäss VHK

Die Fleischprobe mit dem höchsten PFOS-Gehalt, die Eierprobe und die Fischprobe wurden ausserdem auch hinsichtlich der Summe der vier regulierten PFAS PFOS, PFOA, PFHxS und PFNA als nicht konform bewertet. Der Höchstwert für PFOS wurde in 7 weiteren Proben (0.8%) leicht überschritten (3 Fleischproben, 3 Eierproben und 1 Fischprobe). Aufgrund der Messunsicherheit war es nicht möglich, eine eindeutige Bewertung der Konformität dieser Proben vorzunehmen.

In den folgenden Kapiteln werden die Ergebnisse detaillierter dargestellt.

8.1.1 Fleisch

Insgesamt wurden 401 Fleischproben analysiert. Die Proben umfassten Rindfleisch (143 Proben), Schweinefleisch (129 Proben), Geflügelfleisch (88 Proben), Schafffleisch (33 Proben) und Wildfleisch (8 Proben). Das Fleisch stammte aus der Schweiz und dem Fürstentum Liechtenstein (326 Proben), der Europäischen Union (40 Proben) und weiteren Ländern (35 Proben). Die Informationen zu diesen Proben sowie zu den Betrieben, aus denen sie erhoben wurden, sind in Abbildung 1 zusammengefasst. Weitere Informationen sind in Anhang 3 aufgeführt.

Fleischproben

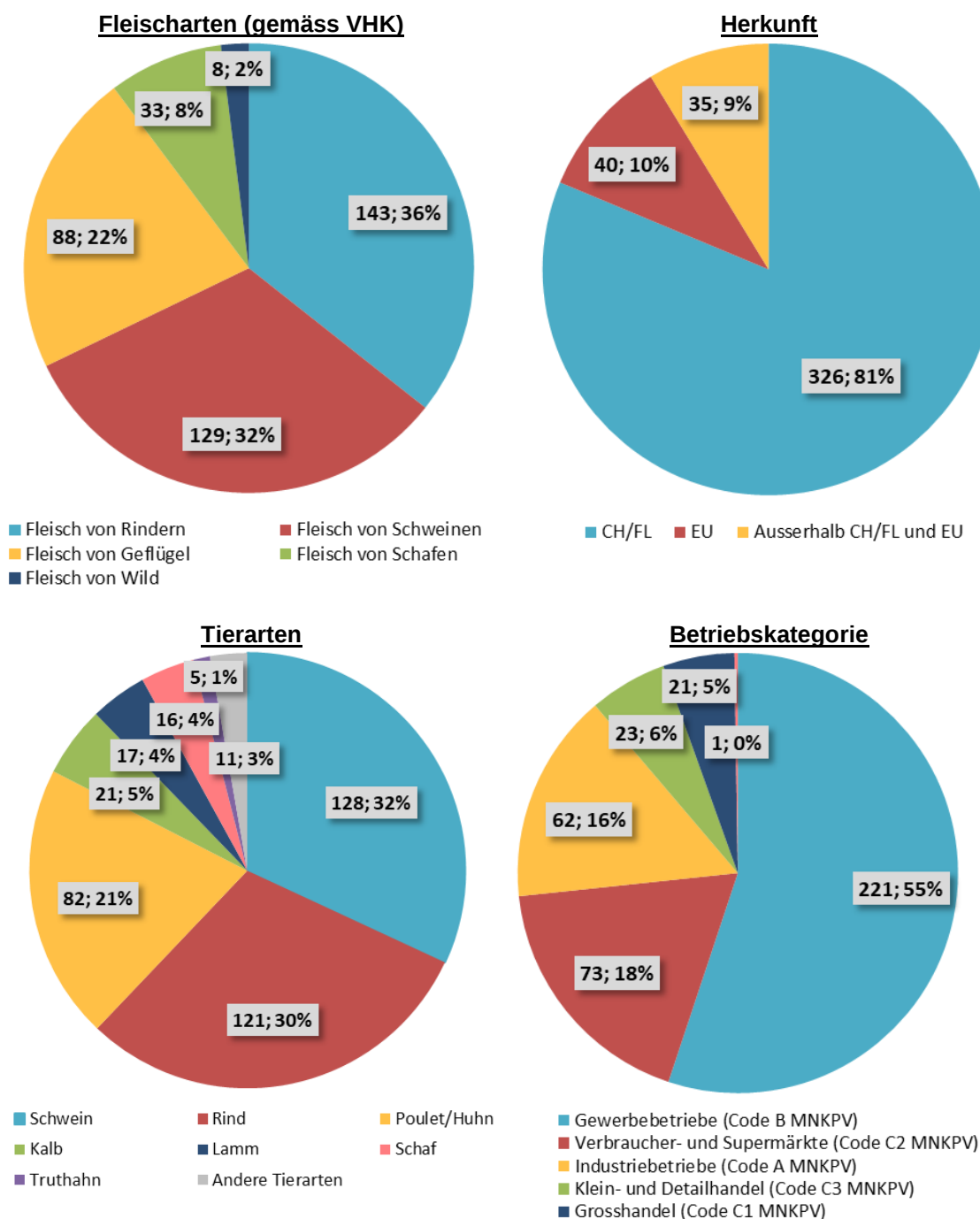


Abbildung 1. Beschreibung der analysierten Fleischproben.

Abbildung 2 zeigt, dass PFOS die am häufigsten nachgewiesene Substanz unter den vier regulierten PFAS war (16.5% der Proben $\geq 0.05 \mu\text{g/kg}$, höchste gemessene Konzentration $2.6 \mu\text{g/kg}$). Eine Teilgruppe der Proben wurde mit einer empfindlicheren LOD-Methode analysiert: von 98 Proben mit einer PFOS-Konzentration unter $0.05 \mu\text{g/kg}$ wiesen 54 einen PFOS-Gehalt von mindestens $0.007 \mu\text{g/kg}$ auf. PFOA und PFNA wurden in ca. 0.5% der Proben in einer Konzentration von über 0.05

µg/kg nachgewiesen (höchste gemessene Konzentration von PFOA 0.6 µg/kg und von PFNA 0.14 µg/kg), während PFHxS in ca. 0.7% der Proben über 0.05 µg/kg lag (höchste gemessene Konzentration 0.21 µg/kg). Weitere Informationen zum Nachweis von PFAS anhand der verwendeten Analyseverfahren sind in Anhang 4 enthalten.

4 PFAS in Fleischproben Höchste Werte und Häufigkeit des Nachweises n=401

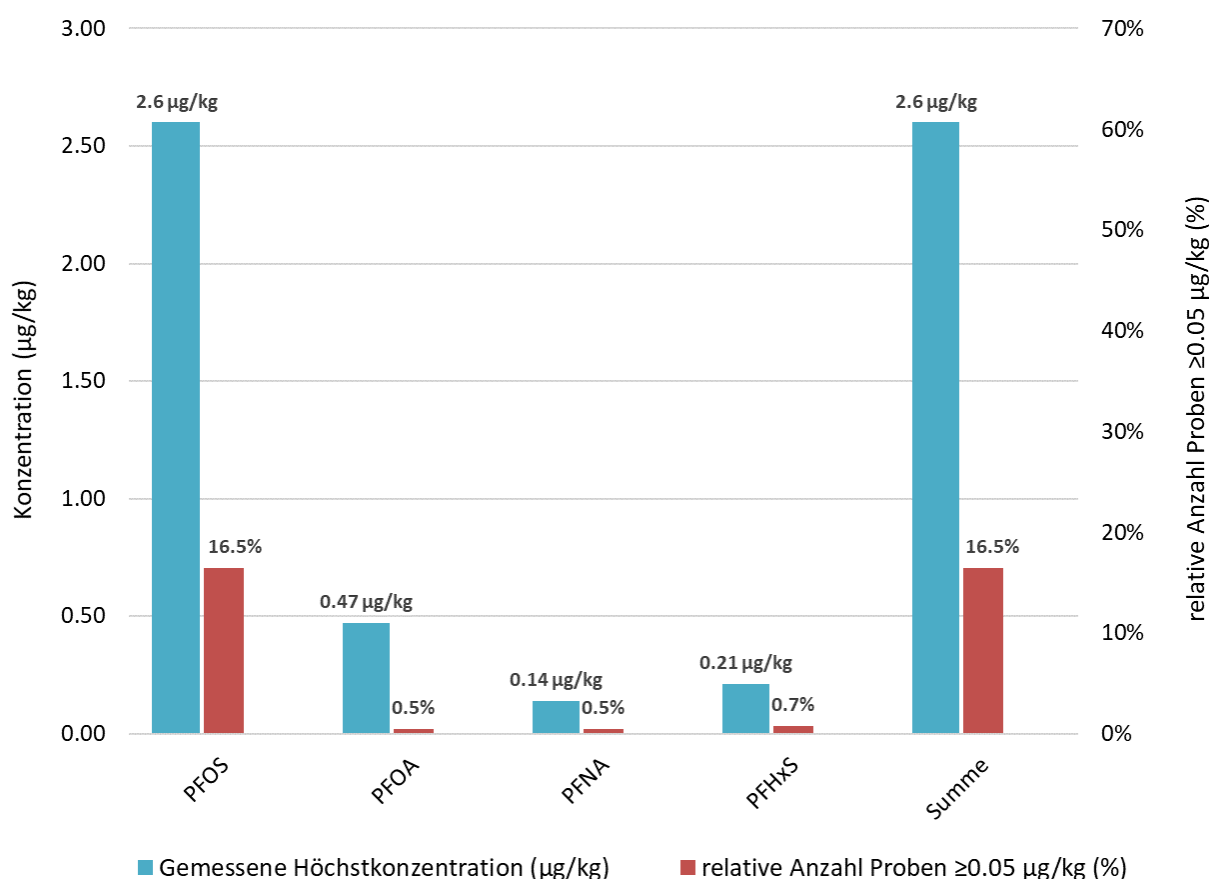


Abbildung 2. Höchste gemessene Konzentration und Nachweisrate der vier regulierten PFAS in Fleischproben.

Zur Berechnung der Summe der 4 PFAS wurden nur die Ergebnisse der einzelnen Verbindungen über 0.05 µg/kg berücksichtigt.

Insgesamt war in 335 Fleischproben (83.5%) keine der vier gesetzlich regulierten PFAS in Konzentrationen von 0.05 µg/kg oder mehr nachweisbar.

Die von der VHK festgelegten Höchstgehalte für PFAS variieren je nach Fleischart. Die Konzentrationen von PFOA, PFNA und PFHxS lagen bei allen Proben unter den VHK-Höchstgehalten. 5 Rindfleischproben wurden aufgrund ihres PFOS-Gehalts als nicht konform eingestuft. Eine dieser Proben überschreitet zudem den Höchstwert für die Summe der vier regulierten PFAS (gemessener Wert 2.6 µg/kg; zulässiger Höchstgehalt 1.3 µg/kg).



Die Verteilung der in den verschiedenen Proben gemessenen PFOS-Konzentration ist in Abbildung 3 dargestellt.

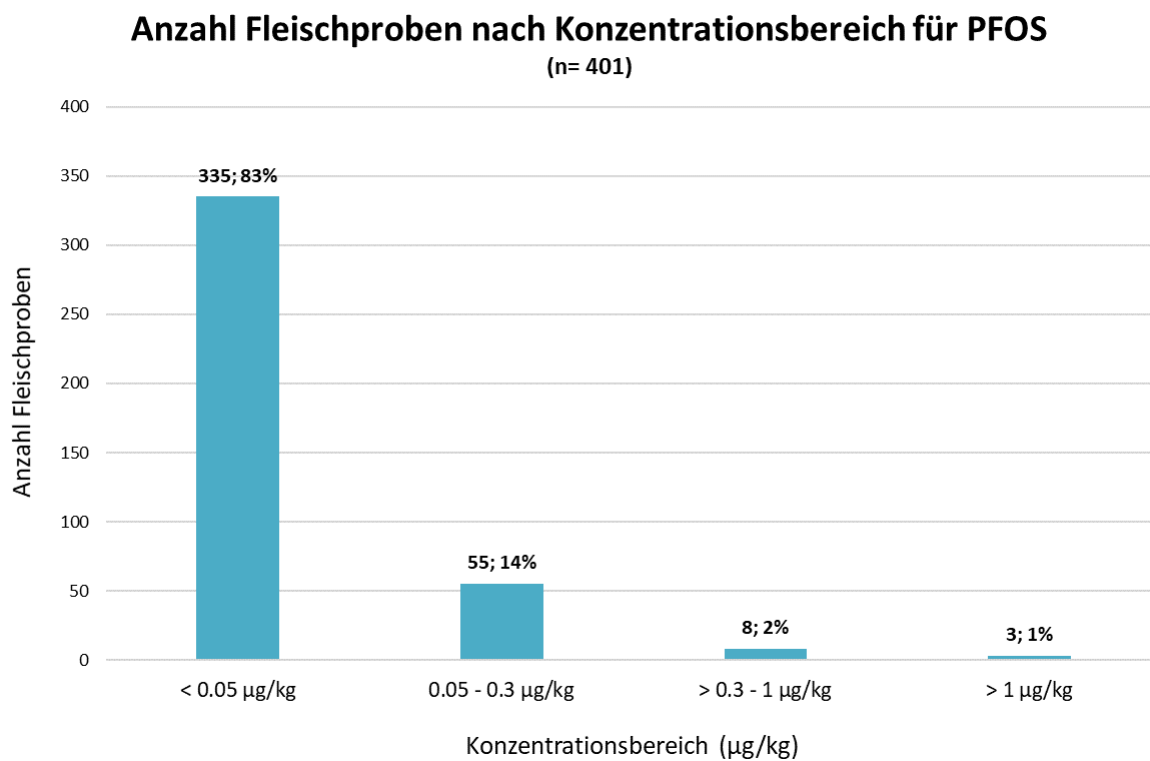
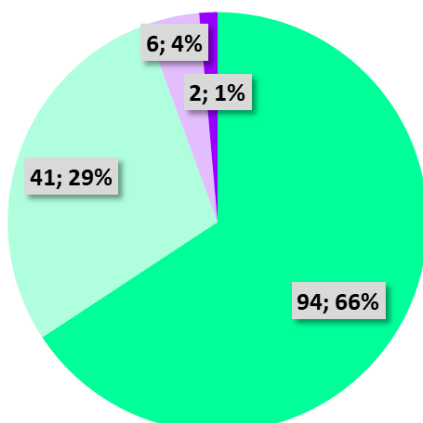


Abbildung 3. Anzahl Fleischproben nach Konzentrationsbereich für PFOS

Die Verteilung der gemessenen PFOS-Konzentrationen in den nach Fleischsorte differenzierten Proben ist in Abbildung 4 dargestellt.

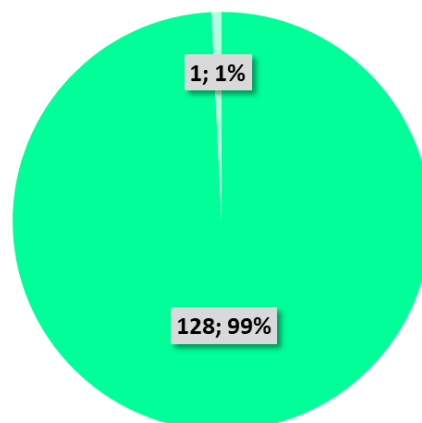


Fleisch von Rindern (n=143)



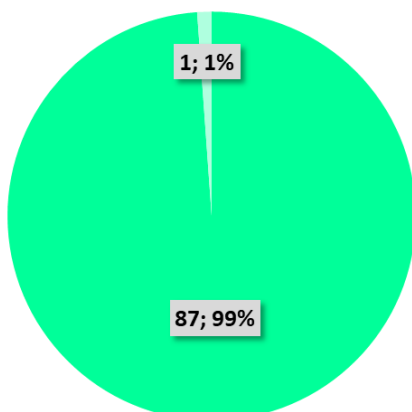
PFOS-Höchstgehalt: 0.3 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 2.60 µg/kg

Fleisch von Schweinen (n=129)



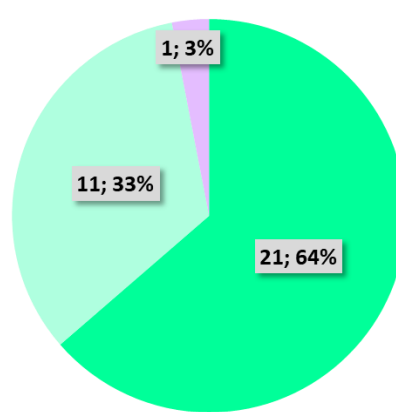
PFOS-Höchstgehalt: 0.3 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 0.09 µg/kg

Fleisch von Geflügel (n=88)



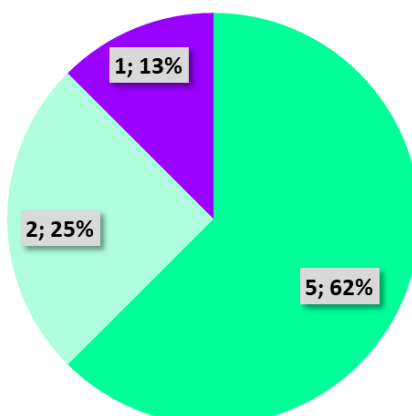
PFOS-Höchstgehalt: 0.3 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 0.05 µg/kg

Fleisch von Schafen (n=33)



PFOS-Höchstgehalt: 1 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 0.65 µg/kg

Fleisch von Wild (n=8)



PFOS-Höchstgehalt: 5 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 1.55 µg/kg

<0.05 µg/kg 0.05 – 0.3 µg/kg
>0.3 – 1 µg/kg > 1 µg/kg

Abbildung 4. Anzahl der Fleischproben nach PFOS-Konzentrationsbereich und Fleischart.

Rindfleisch, Schafffleisch und Wildfleisch weisen eine höhere PFOS- Belastung auf. Da Rinder und Schafe hauptsächlich mit Gras und Heu gefüttert werden, könnte der Grund in der Nutzung von mehr oder weniger mit PFAS belasteten Futtermitteln oder bei deren Weidehaltung liegen. Diese Vermutungen müssten mit weiteren Abklärungen bestätigt werden.

Zusätzlich zu den vier in der VHK geregelten PFAS wurden weitere 25 Verbindungen untersucht. Die Verbindungen, bei denen mindestens eine Probe eine Konzentration von 0.05 µg/kg und mehr aufwies, sind in Abbildung 5 dargestellt. Insgesamt waren nur wenige Proben mit diesen PFAS belastet. Wie in Anhang 4 angegeben, wurden diese Verbindungen auch in den meisten Proben, die mit empfindlicheren Methoden analysiert wurden, nicht nachgewiesen. Die einzige Ausnahme war PFBA; diese Verbindung wurde in etwa 50% der Proben, die mit der empfindlichsten Methode (LOD = 0.01 µg/kg) analysiert wurden, in sehr geringen Konzentrationen (zwischen 0.01 und 0.05 µg/kg) nachgewiesen.

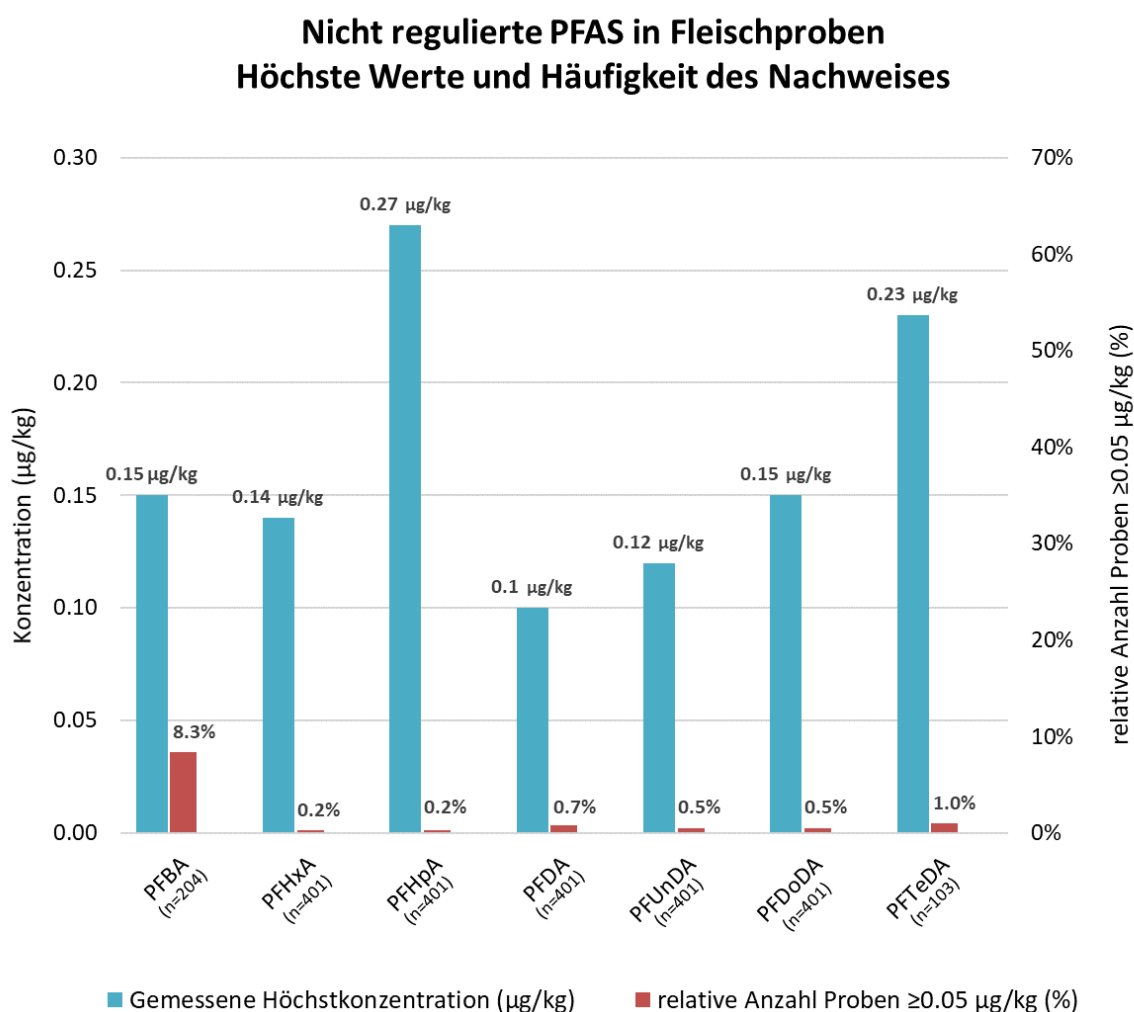


Abbildung 5. Höchste gemessene Konzentration und Nachweisrate (≥ 0.05 µg/kg) von nicht regulierten PFAS in Fleischproben.

Die Anzahl der analysierten Proben (n) ist für jede Verbindung angegeben.

8.1.2 Eier

282 Eierproben wurden analysiert. Die überwiegende Mehrheit waren Hühnereier (273 Proben). Die restlichen Proben waren Wachtel- (8 Proben) und Enteneier (1 Probe). Mehrheitlich stammten die Eier aus der Schweiz (221 Proben). Aus Ländern der Europäischen Union stammten 61 Proben. Weitere Informationen zu den Proben sowie zu den Betrieben, von denen sie erhoben wurden, sind in Abbildung 6 sowie Anhang 3 zusammengefasst.

Eierproben

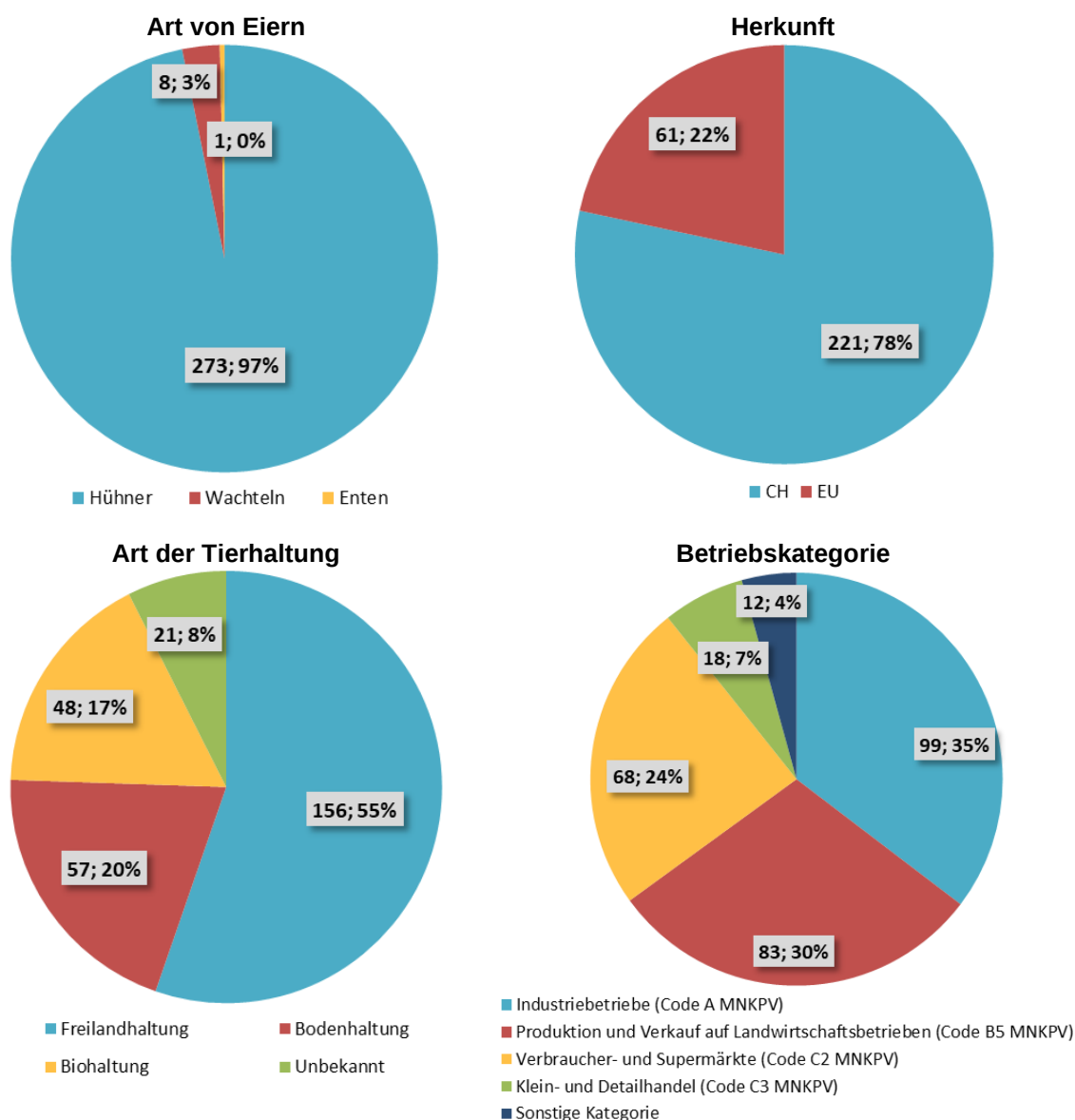


Abbildung 6. Beschreibung der analysierten Eierproben.

Auch in den Eierproben war PFOS die am häufigsten nachgewiesenen Substanz unter den vier regulierten PFAS (24.8% der Proben $\geq 0.05 \mu\text{g/kg}$, höchste gemessene Konzentration $2.6 \mu\text{g/kg}$; siehe Abbildung 7). Der zulässige Höchstgehalt für PFOS in Eiern beträgt $1 \mu\text{g/kg}$. Eine Teilgruppe der Proben wurde mit einer empfindlicheren Methode analysiert. Von 98 Proben mit einer PFOS-Konzentration unter $0.05 \mu\text{g/kg}$ wiesen 54 einen PFOS-Gehalt von mindestens $0.007 \mu\text{g/kg}$ auf. PFOA und PFNA wurden in ca. 0.7% der Proben in einer Konzentration von über $0.05 \mu\text{g/kg}$ nachgewiesen (höchste gemessene Konzentration von PFOA $0.12 \mu\text{g/kg}$ und von PFNA $0.14 \mu\text{g/kg}$), während PFHxS in ca. 0.7% der Proben über $0.05 \mu\text{g/kg}$ lag (höchste gemessene Konzentration $0.11 \mu\text{g/kg}$). Weitere Informationen zum Nachweis von PFAS anhand der verwendeten Analyseverfahren sind im Anhang 4 aufgeführt.

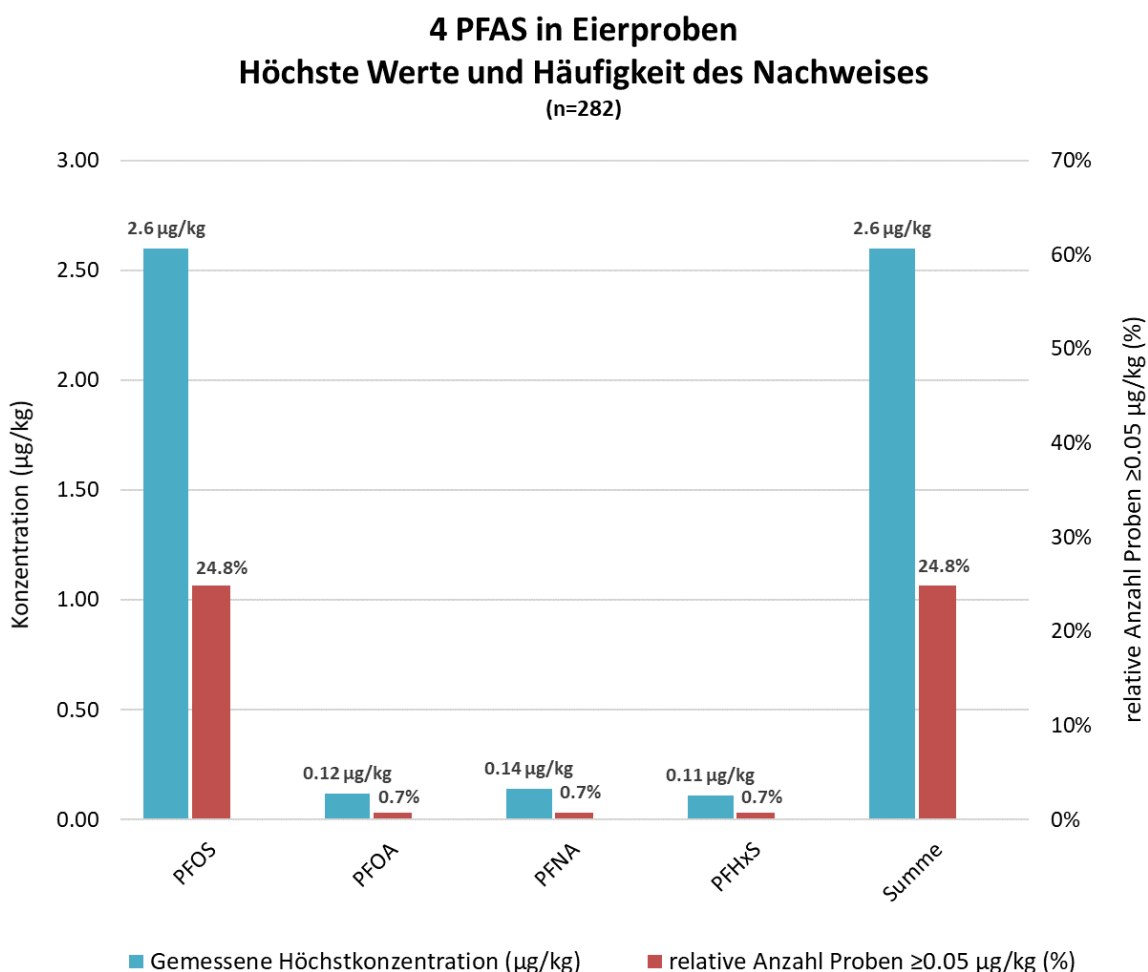


Abbildung 7. Höchste gemessene Konzentrationen und Nachweisrate der vier regulierten PFAS in Eierproben.

Zur Berechnung der Summe der 4 PFAS wurden nur die Ergebnisse der einzelnen Verbindungen über $0.05 \mu\text{g/kg}$ berücksichtigt.

Insgesamt waren in 212 Proben (75 %) keine der vier gesetzlich regulierten PFAS in Konzentrationen von $0.05 \mu\text{g/kg}$ oder mehr nachweisbar.



Die Konzentrationen von PFOA, PFNA und PFHxS lagen bei allen Proben unter den VHK-Höchstgehalten. 1 Probe von Hühnereiern wurde aufgrund ihres PFOS-Gehalts und für die Summe der vier regulierten PFAS (Höchstgehalt 1.7 µg/kg; gemessen 2.6 µg/kg) als nicht konform eingestuft.

Die Verteilung der in den verschiedenen Proben gemessenen PFOS-Konzentration ist in Abbildung 8 dargestellt.

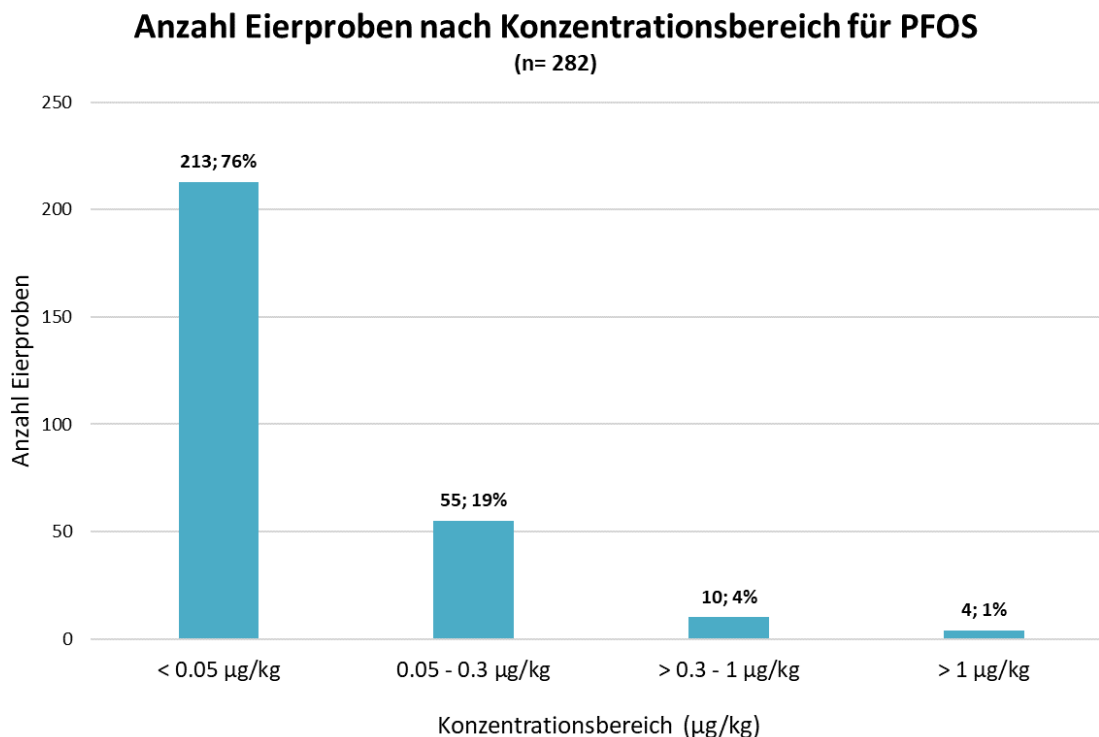
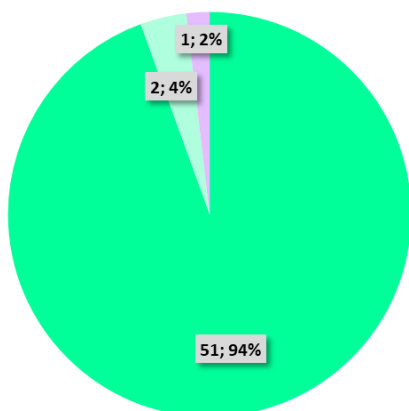


Abbildung 8. Anzahl Eierproben nach Konzentrationsbereich für PFOS (Höchstgehalt 1 µg/kg).

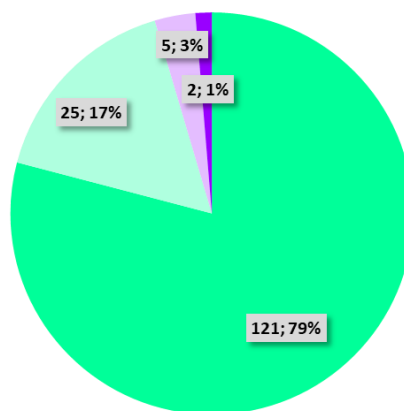
PFAS gelangen vor allem aufgrund des Futters oder des Wassers der Hühner, sowie über kontaminierte Böden und Gras in die Eier. Abbildung 9 zeigt die Belastung der Hühnereier nach PFOS-Konzentrationsbereich und Haltungsart.

Bodenhaltung (n=54)



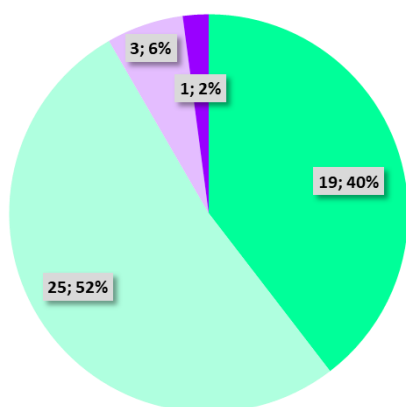
PFOS-Höchstgehalt: 1 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 0.60 µg/kg

Freilandhaltung (n=153)



PFOS-Höchstgehalt: 1 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 1.10 µg/kg

Biohaltung (n=48)



PFOS-Höchstgehalt: 1 µg/kg
Höchste gemessene Konzentration: 2.60 µg/kg



Abbildung 9. Anzahl der Hühner-Eierproben nach PFOS-Konzentrationsbereich und Haltungsart.
Es wurden nur Proben betrachtet, für die diese Informationen verfügbar waren.

Die Abbildung zeigt, dass die Anzahl der positiven Proben bei Eiern von Hühnern aus biologischer Haltung höher ist, als die von Eiern aus Freilandhaltung und aus Bodenhaltung. Die Ergebnisse weisen auf einen Zusammenhang zwischen dem Vorhandensein von PFAS in Eiern und der Haltungsform der Hühner hin. Dies könnte insbesondere auf die Art des verwendeten Futters und/oder die Bewegungsfreiheit der Hühner im Freien zurückzuführen sein. Auch andere Studien haben einen vergleichbaren Zusammenhang festgestellt [5, 6]. Für eine abschliessende Bestimmung der Ursachen sind aber weitere Abklärungen erforderlich. Trotz der höheren Nachweisrate, sind die gemessenen Konzentrationen tief und die Höchstgehalte werden abgesehen von einer Ausnahme eingehalten.

Zusätzlich zu den vier in der VHK geregelten PFAS wurden weitere 25 Verbindungen untersucht. Die Verbindungen, bei denen mindestens eine Probe eine Konzentration von 0.05 µg/kg und mehr aufwies, sind in Abbildung 10 dargestellt. Die meisten dieser PFAS waren nur in wenigen Proben nachweisbar. Wie in Anhang 4 angegeben, wurden diese Verbindungen auch in den meisten Proben, die mit empfindlicheren Methoden analysiert wurden, nicht nachgewiesen. Die einzige Ausnahme war PFBA; diese Verbindung wurde in allen Proben nachgewiesen, die mit der empfindlichsten Methode (LOQ = 0.05) analysiert wurden.

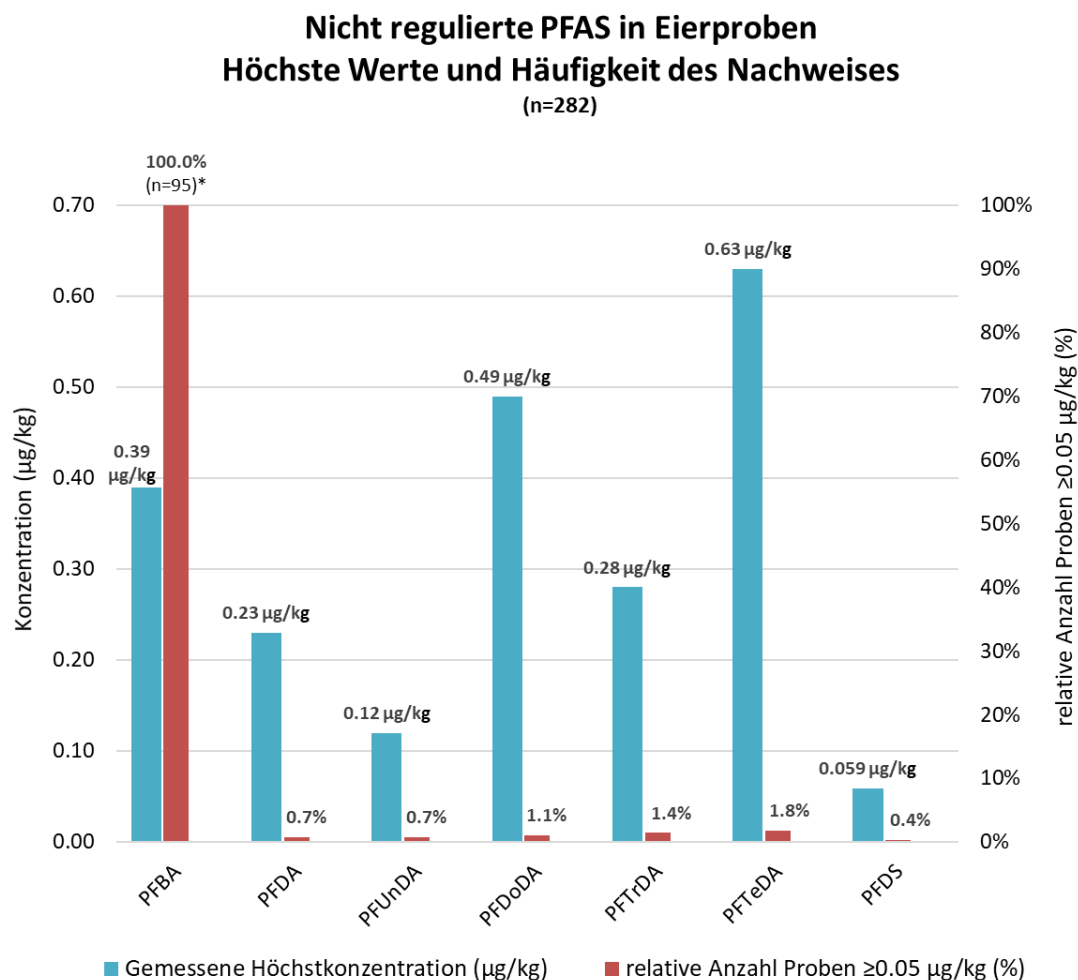


Abbildung 10. Höchste gemessene Konzentrationen und Nachweisrate (≥ 0.05 µg/kg) von nicht regulierten PFAS in Eierproben.

*Zur Berechnung der PFBA-Häufigkeit wurden ausschliesslich die Proben berücksichtigt, die mit der Analyse-methode mit dem niedrigsten LOQ analysiert wurden. Die höchste gemessene PFBA-Konzentration bezieht sich auf alle 282 analysierten Proben.

Diese Ergebnisse stimmen mit anderen Studien zu PFAS in Eiern überein. In diesen Studien wurde festgestellt, dass die in Eiern am häufigsten vorkommende PFAS-Verbindung PFBA ist, mit ähnlichen Konzentrationen wie hier vorgestellt, gefolgt von PFOS [7].

8.1.3 Fisch

Insgesamt wurden 206 Fischproben analysiert. Aus der Schweiz stammten 77 Proben (mehrheitlich aus Zuchtbetrieben und Seen), die übrigen 129 Proben waren importierte Fische (Wildfänge aus dem Meer, aber auch aus Seen und Zuchten). Untersucht wurden 44 verschiedene Fischarten, von jeder Fischart gelangten eine oder mehrere Proben zur Untersuchung. Weitere Informationen zu den Proben sowie zu den Betrieben, aus denen sie erhoben wurden, sind in Abbildung 11 zusammengefasst. Detaillierte Informationen sind in Anhang 3 aufgeführt.

Fischproben

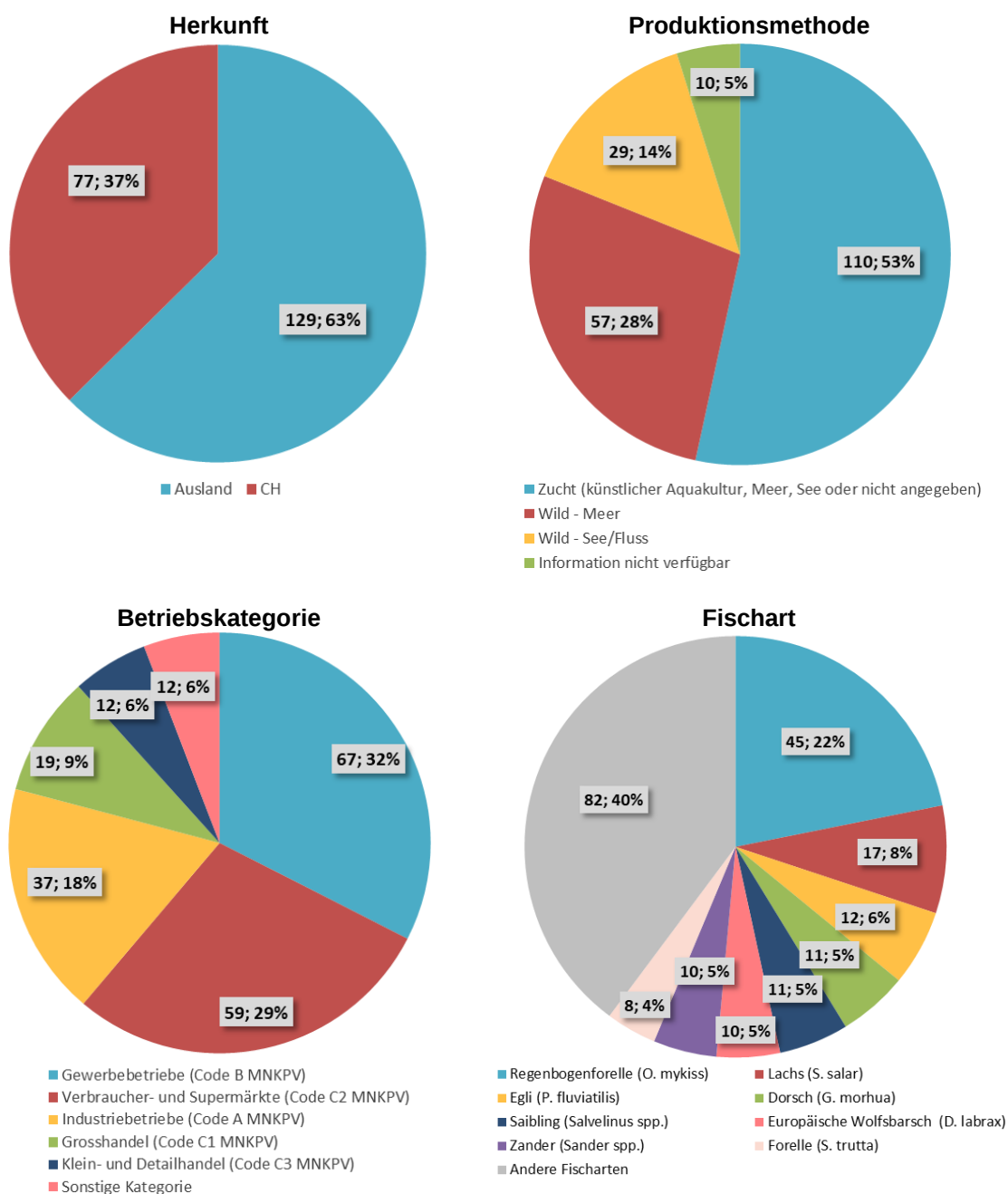


Abbildung 11. Beschreibung der analysierten Fischproben.

Auch in den Fischproben war PFOS die am häufigsten vorkommende regulierte PFAS Verbindung (28.2 % der Proben $\geq 0.2 \mu\text{g/kg}$, höchste gemessene Konzentration $62.7 \mu\text{g/kg}$; siehe Abbildung 12). PFNA wurde in ca. 5% der Proben in einer Konzentration von über $0.2 \mu\text{g/kg}$ nachgewiesen (höchste gemessene Konzentration: $0.6 \mu\text{g/kg}$). In keine Probe konnte PFOA nachgewiesen werden. PFHxS wurde in einer einzigen Probe nachgewiesen, in einer Konzentration von weniger als $0.2 \mu\text{g/kg}$ (siehe Anhang 4 für weitere Informationen).

4 PFAS in Fischproben Höchste Werte und Häufigkeit des Nachweises (n=206)

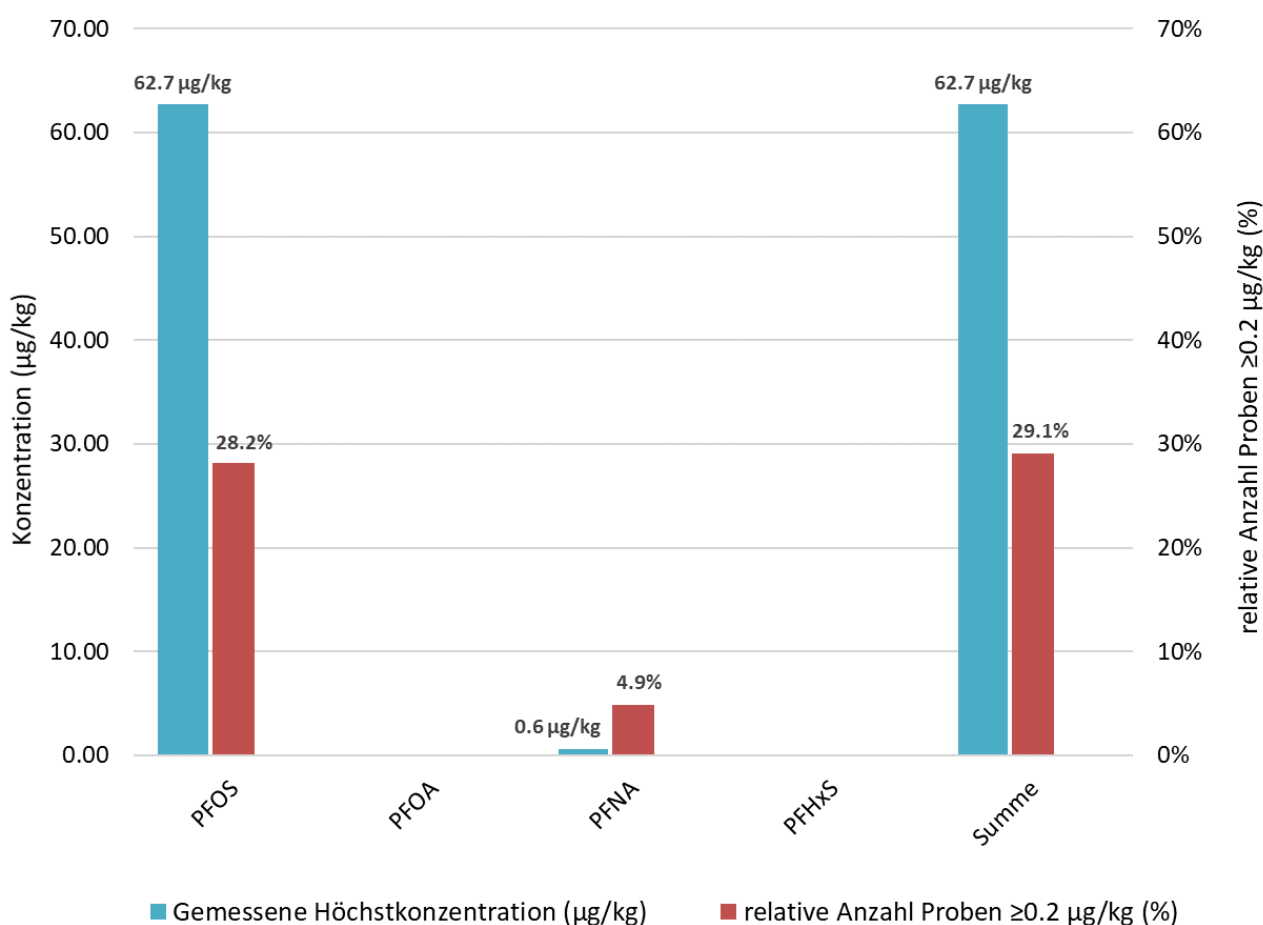


Abbildung 12. Höchste gemessene Konzentrationen und Nachweisrate der vier regulierten PFAS in Fischproben.

Zur Berechnung der Summe der 4 PFAS wurden nur die Ergebnisse der einzelnen Verbindungen über $0.2 \mu\text{g/kg}$ berücksichtigt.

Insgesamt war in 146 Fischproben (70.8%) keine der vier gesetzlich regulierten PFAS in einer Konzentration von $0.2 \mu\text{g/kg}$ oder mehr nachweisbar.



Die Konzentrationen von PFOA, PFNA und PFHxS lagen bei allen Proben unter den VHK-Höchstgehalten. Eine Egli-Probe wurde aufgrund des PFOS-Gehalts und wegen Überschreitung der zulässigen Höchstmenge für die Summe der vier regulierten PFAS (gemessen 62.7 µg/kg, zulässiger Höchstgehalt 45 µg/kg) als nicht konform eingestuft.

Die Verteilung der in den verschiedenen Proben gemessenen PFOS-Konzentration ist in Abbildung 13 dargestellt.

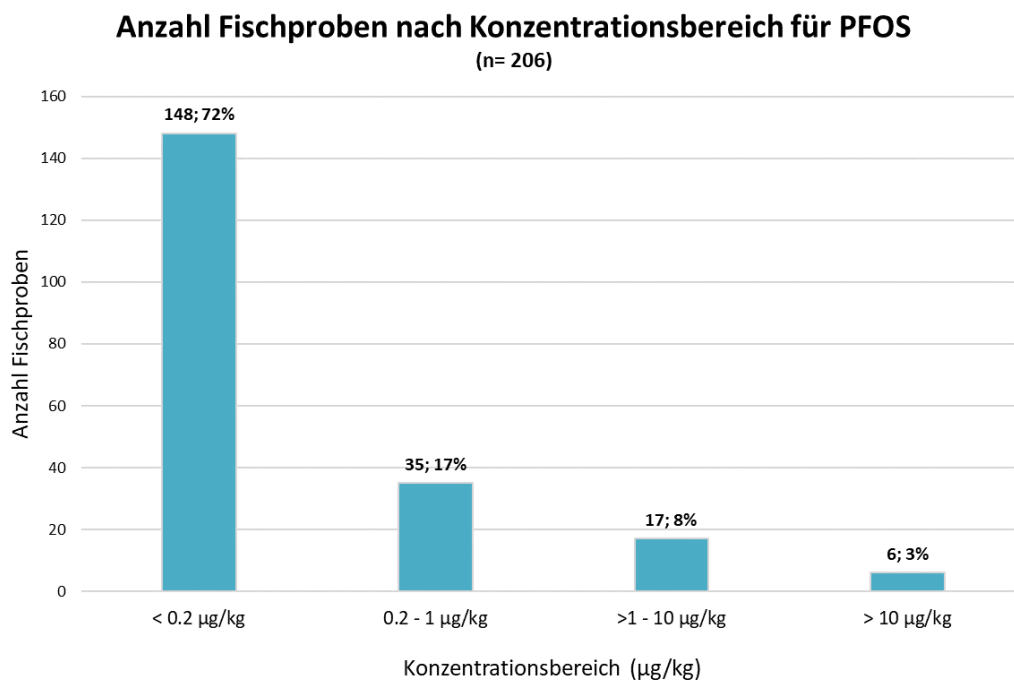
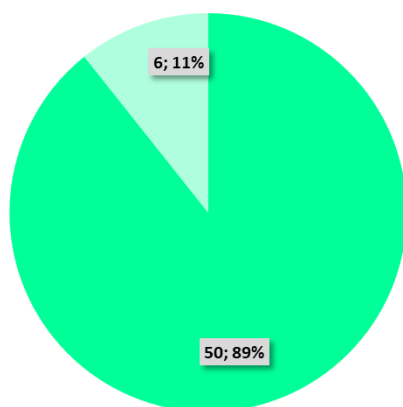


Abbildung 13. Anzahl Fischproben nach Konzentrationsbereich für PFOS

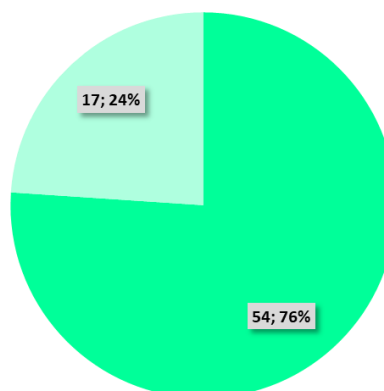
PFAS können in Fischen insbesondere aufgrund ihres Vorkommens im Wasser und ihrer Anreicherung entlang der Nahrungskette in Fischen enthalten sein. Die grafische Darstellung 14 zeigt die Verteilung der gemessenen PFOS-Konzentration in den verschiedenen Proben nach Herkunft der Fische: künstliche Aquakulturanlage, Meer oder See.

Künstliche Aquakulturanlage (n=56)



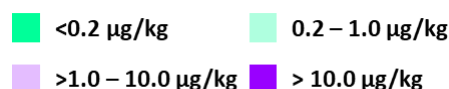
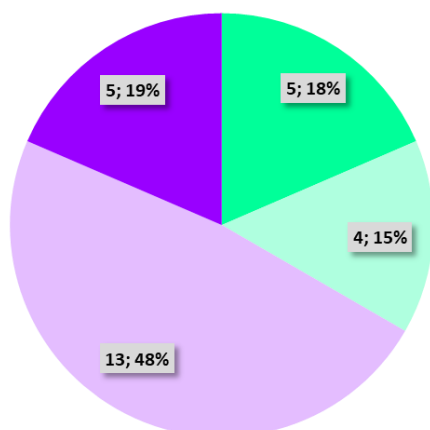
Höchste gemessene Konzentration: 0.90 µg/kg

Meer (n=71)



Höchste gemessene Konzentration: 0.7 µg/kg

See (n=27)



Höchste gemessene Konzentration: 62.7 µg/kg

Abbildung 14. Anzahl der Fischproben nach PFOS-Konzentrationsbereich und Herkunft.
(Es wurden nur Proben betrachtet, für die diese Informationen verfügbar waren)

Fische aus Seen sind am stärksten mit PFAS belastet. Dieser Unterschied könnte durch eine höhere Konzentration von PFAS im Seewasser als im Meerwasser (kleinere Verdünnung) erklärt werden. Verschiedenen Studien haben auch höhere PFAS-Belastungen in Seefischen als in Meerfischen beobachtet [8; 9; 10]. Für eine abschliessende Bestimmung der Ursachen sind aber weitere Abklärungen erforderlich.

Zusätzlich zu den vier in der VHK geregelten PFAS wurden weitere 25 Verbindungen untersucht. Die Verbindungen, bei denen mindestens eine Probe eine Konzentration von 0.2 µg/kg und mehr aufwies, sind in Abbildung 15 dargestellt. Die meisten dieser PFAS waren nur in wenigen Proben nachweisbar.

Nicht regulierte PFAS in Fischproben Höchste Werte und Häufigkeit des Nachweises (n=206)

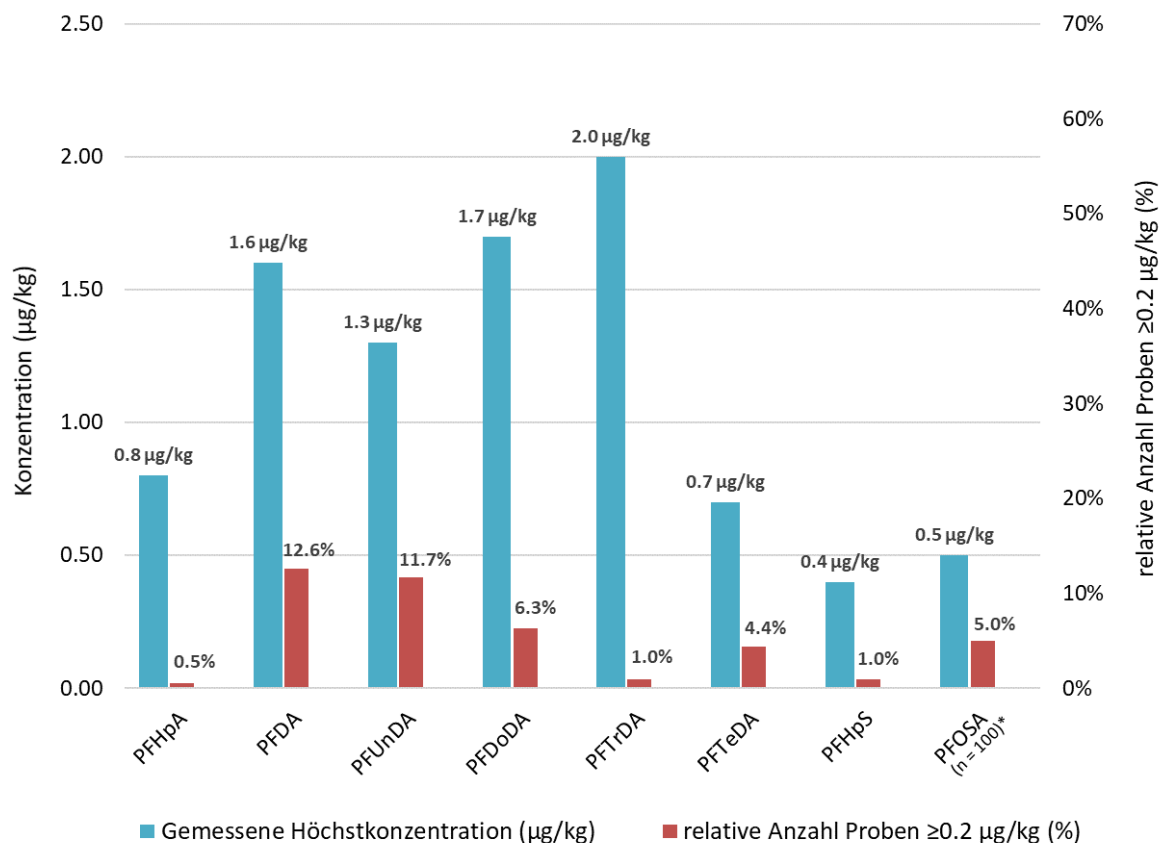


Abbildung 15. Höchste gemessene Konzentration und Nachweisrate (≥ 0.2 µg/kg) von nicht regulierten PFAS in Fischproben.

*Für PFOSA wurden nur die Proben berücksichtigt, die mit der Methode mit dem niedrigsten LOQ analysiert wurden.

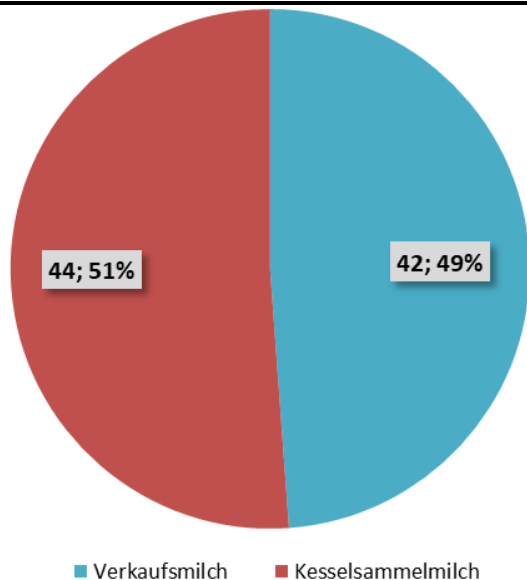
Im Gegensatz zu den Fleisch- und Eierproben wurde das nicht regulierte PFBA nur in einer einzigen Probe (0.1 µg/kg) nachgewiesen. Andere PFAS wurden hingegen in einigen Proben sogar in Konzentrationen von >1 µg/kg nachgewiesen.

8.2 Ergebnisse zu Milch und Milchprodukten

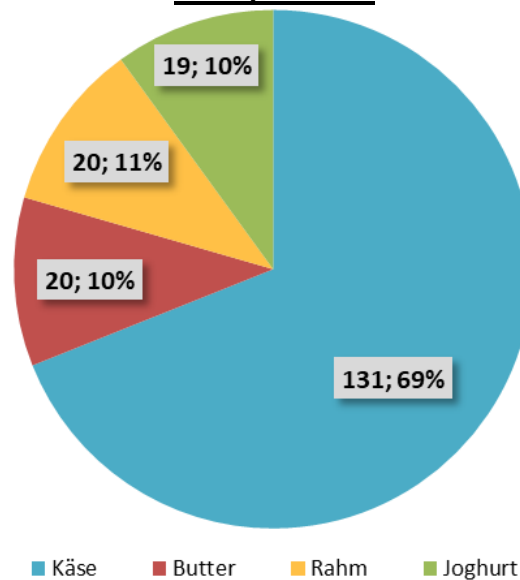
Von Januar bis Mai 2025 wurden insgesamt 276 Proben Milch und Milchprodukte gesammelt, davon 86 Proben Milch und 190 Proben Milchprodukte. Eine Übersicht der Proben ist in Abbildung 16 dargestellt. Käse war die einzige Kategorie, bei der auch importierte Produkte analysiert wurden, da er mengenmässig eine bedeutende Rolle im Gesamtimport spielt. Der Käse stammte aus der Schweiz (90 Proben) und der Europäischen Union (41 Proben). Ergänzende Angaben finden sich im Anhang 3. Detaillierte Informationen zu den analysierten Proben werden in den folgenden Kapiteln aufgeführt.

Milch- und Milchproduktproben

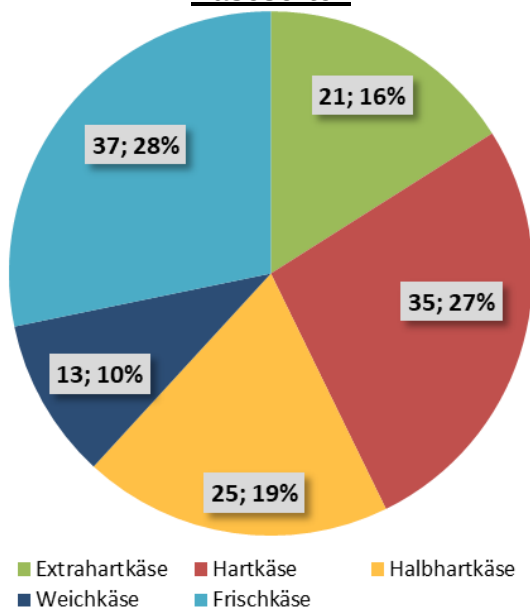
Anteil Verkaufs- und Kesselsammelmilch



Milchprodukte



Käsesorten



Käseherkunft

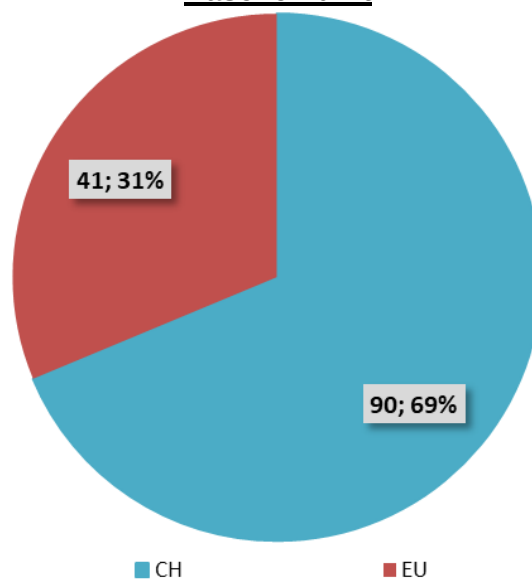


Abbildung 16. Beschreibung der analysierten Milch- und Milchproduktenproben.

Von den vier PFAS, die von der Europäischen Behörde für Lebensmittelsicherheit (EFSA) bewertet wurden, konnten in den Proben von Milch und Milchprodukten ausschliesslich PFOS nachgewiesen werden (siehe Abbildung 17). Die anderen drei Stoffe, PFOA, PFNA und PFHxS, lagen in allen Proben unterhalb der quantifizierbaren Nachweisgrenze (LOQ) der verwendeten Methode (siehe Anhang 2). Die am höchsten nachgewiesene PFOS-Konzentration wurde in Käse festgestellt und liegt um ein Vielfaches über den Konzentrationen in Milch und anderen Milchprodukten. Dieser Umstand lässt sich dadurch erklären, dass PFAS-Verbindungen wie PFOS eine hohe Affinität zu

Fett- und Proteinkomponenten aufweisen, wodurch sie sich bevorzugt in Käse anreichern. Dieser Zusammenhang wird auch durch wissenschaftliche Studien gestützt: Es konnte gezeigt werden, dass die fettreiche Käsecremefraktion deutlich höhere PFAS-Gehalte aufweist als die wasserreicheren Fraktionen der Milch [11, 12].

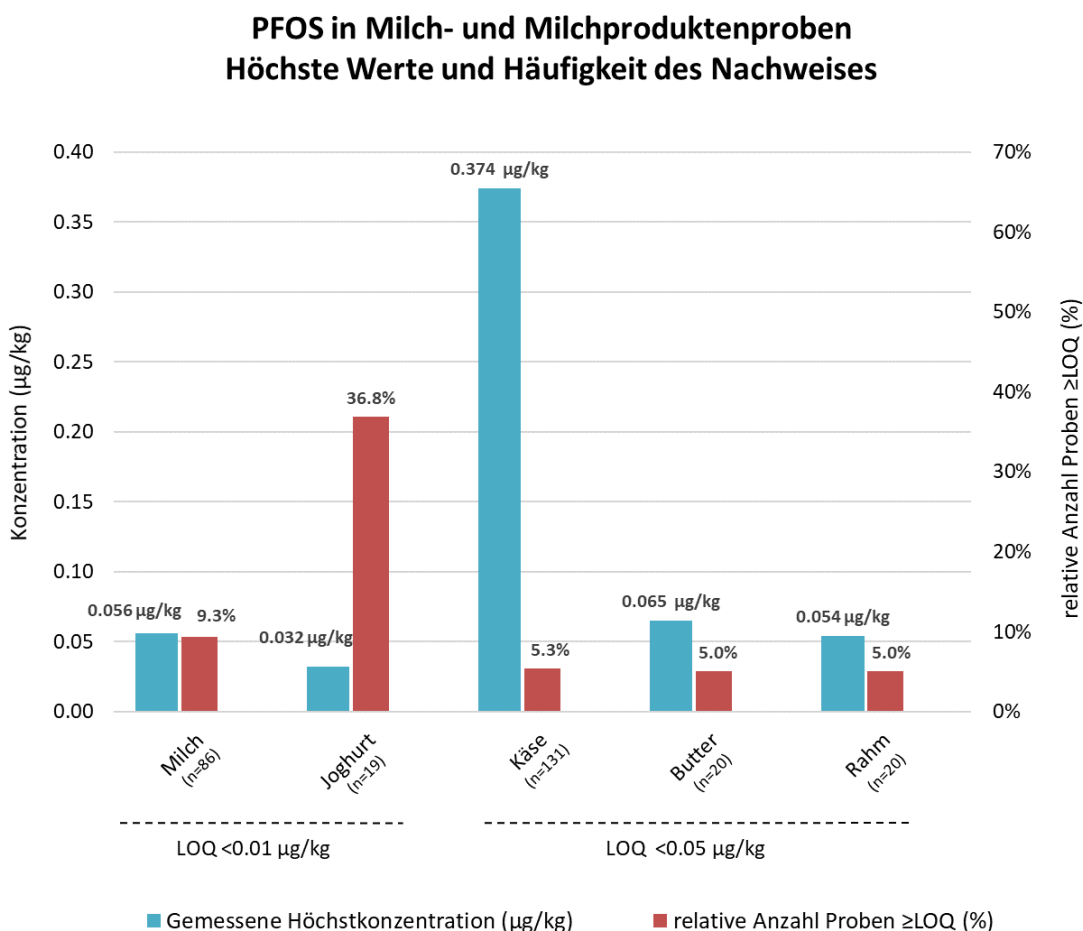


Abbildung 17. Höchste gemessene Konzentrationen und von PFOS in Milch- und Milchproduktenproben.
PFOA, PFNA und PFHxS wurden in keiner Probe oberhalb der LOQs nachgewiesen.

Zwei der analysierten Milchproben überschritten die Richtwerte für PFOS von 0.02 µg/kg gemäss der EU-Empfehlung 2022/1431. Joghurt weist aufgrund seiner Zusammensetzung, insbesondere hinsichtlich des Protein- und Fettgehalts, eine grosse Ähnlichkeit zu Milch auf und wird daher ebenfalls gemäss den Richtwerten für Milch beurteilt. Eine der untersuchten Joghurtproben überschreitet den Richtwert für PFOS. Die Verteilung der PFOS-Konzentrationen in Milch- und Joghurtproben ist in Abbildung 18 dargestellt.

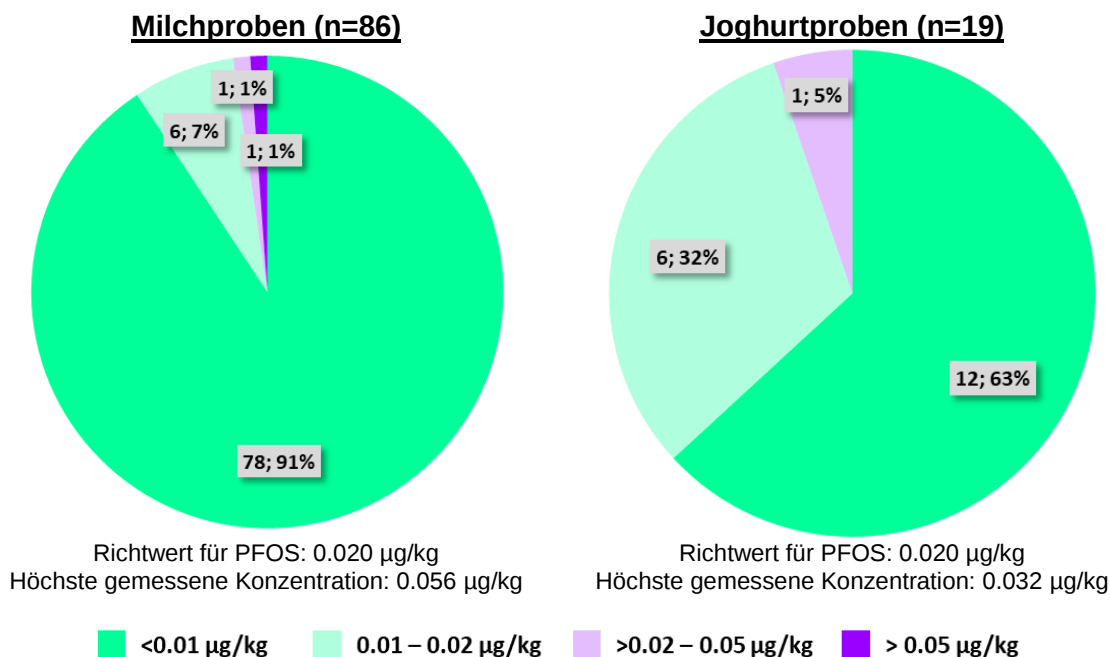


Abbildung 18. Anzahl der Milch- und Joghurtproben nach PFOS-Konzentrationsbereich.

Für die übrigen untersuchten Milchprodukte (Rahm, Butter und Käse) existieren keine spezifischen Richtwerte. Da deren Zusammensetzung nicht direkt mit jener von Milch vergleichbar ist, erfolgt die Bewertung anhand der Bestimmungsgrenzen. 7 Käseproben lagen über der Bestimmungsgrenze für PFOS, während nur eine einzige Butterprobe und eine einzige Rahmprobe eine messbare PFOS-Konzentration aufwiesen (siehe Abbildung 19).

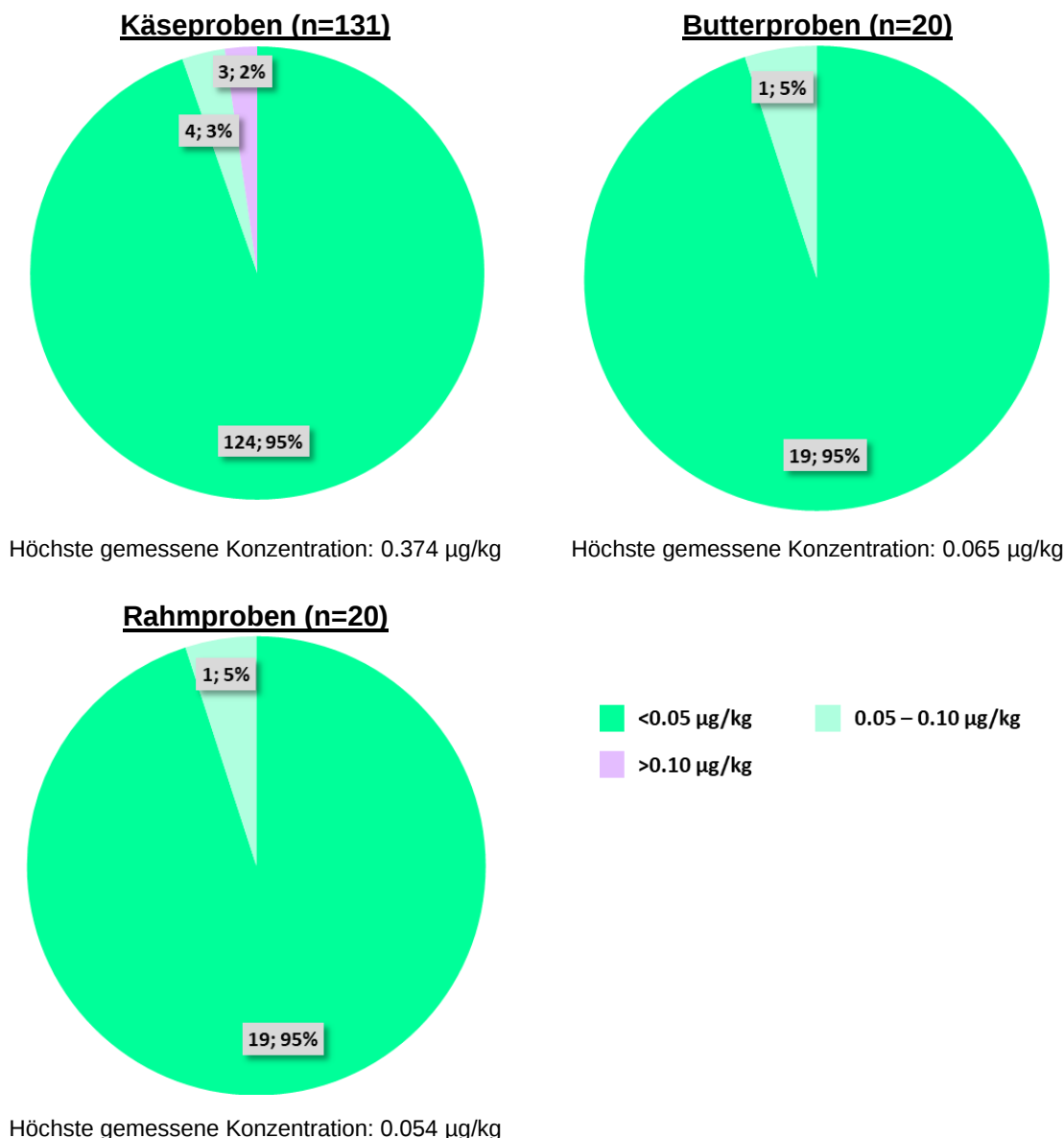


Abbildung 19. Anzahl der Käse-, Butter- und Rahmproben nach PFOS-Konzentrationsbereich.

Neben PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS wurden weitere 30 Verbindungen in Milch- und Milchproduktproben untersucht. Keine dieser konnte in den Milch-, Joghurt- und Rahmproben oberhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen (LOQs) nachgewiesen werden. In zwei Käseproben wurde PFBA nachgewiesen (gemessene höchste Konzentration 0.15 µg/kg), in zwei weiteren Proben PFPeA (gemessener höchste Wert 0.09 µg/kg) und in einer einzelnen Probe 6:2 FTOH (gemessene höchste Konzentration 4.89 µg/kg). 6:2 FTOH wurde auch in 8 von 20 Butterproben (40%) nachgewiesen (gemessene höchste Konzentration 29.90 µg/kg). Wie in Anhang 3 beschrieben, weist die eingesetzte Methode zur Analyse von Fluortelomeralkoholen (FTOHs) Einschränkungen hinsichtlich Empfindlichkeit und Selektivität auf. Eine zuverlässige Quantifizierung

ist daher nicht gewährleistet. FTOHs können in Lebensmittelkontaktmaterialien vorkommen, insbesondere in solchen, die mit Perfluorchemikalien beschichtet sind, um fett- und wasserabweisende Eigenschaften zu erzielen [13]. Die Befunde in Butterproben deuten darauf hin, dass ein möglicher Zusammenhang zwischen den gemessenen Konzentrationen von 6:2 FTOH und der Verpackung bestehen könnte.

Zur Klärung dieses Verdachts wäre eine weiterführende Untersuchung im Rahmen eines separaten Projekts erforderlich.

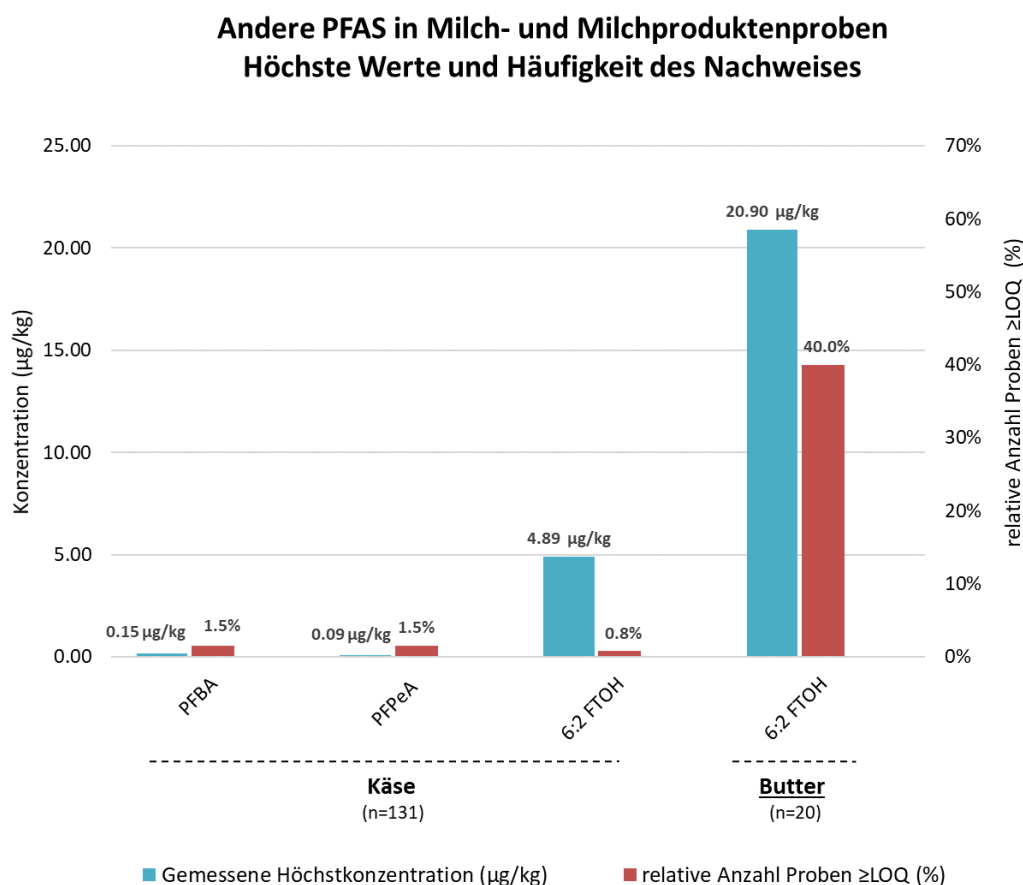


Abbildung 20. Höchste gemessene Konzentrationen und Nachweisrate in Milch- und Milchprodukten (Konzentrationen oberhalb der Nachweisgrenze).

In Milch-, Joghurt-, und Rahmproben wurde keine Verbindung über den LOQs nachgewiesen.

9. Schlussfolgerungen

Die rund 900 in dieser Kampagne amtlich kontrollierten Proben ergeben ein umfassendes Bild bezüglich der Konformität von tierischen Lebensmitteln auf dem Schweizer Markt. Die Kampagne zeigt, dass diese Lebensmittel die gelten Höchstwerte weitgehend einhalten. Die Anzahl der nicht konformen Proben ist gering (0.8%). Dies gilt auch für die Milchproben, welche die Richtwerte nur vereinzelt überschreiten (2%). Diese Befunde lassen darauf schliessen, dass in der Schweiz kein generelles, flächendeckendes Problem in Bezug auf die Einhaltung der PFAS-Höchstwerte vorliegt. Dennoch ist es nicht ausgeschlossen, dass lokal nicht konforme Lebensmittel im Umlauf sind.



Diesbezüglich sind weitere Abklärungen nötig. Ebenfalls zeigt sich, dass PFAS weit verbreitet und in allen Lebensmittelkategorien in geringen Konzentrationen nachweisbar sind.

Die Kampagne lässt generell keine Rückschlüsse auf einen Zusammenhang zwischen dem Vorkommen von PFAS und der Herkunft zu. Dies beruht insbesondere darauf, dass deutlich mehr Proben schweizerischer Herkunft als ausländischer analysiert wurden.

Die sieben nicht konformen Proben wurden beanstandet und den betroffenen Betrieben wurden Massnahmen zur Wiederherstellung des gesetzlichen Zustandes verfügt. Insbesondere wurden folgende Aspekte berücksichtigt: die Verkaufssperrung und Rücknahme von allenfalls noch vorhandener Ware, die Rückverfolgbarkeit der Probe, die Abklärung der Ursachen der Kontamination und die erforderlichen Massnahmen zur Vermeidung künftiger Nichtkonformitäten. Da PFAS häufig auf Belastungen in der Umwelt zurückzuführen sind, liegt der wahrscheinlichste Ursprung der Kontamination am Ort, an dem die Tiere gehalten wurden. Die Rückverfolgbarkeit bis zum Primärproduzent ist daher entscheidend. Weil die Proben im Handel erhoben wurden, ist die Rückverfolgbarkeit zurück bis zum Primärproduzenten herausfordernd.

Die Untersuchungsergebnisse von Milch und Milchprodukten zeigen vereinzelt erhöhte PFAS-Konzentrationen. Für diese Lebensmittelkategorie existieren bislang keine gesetzlichen Höchstgehalte. Umso wichtiger ist es, auch bei nicht regulierten Lebensmitteln bei Hinweisen auf PFAS-Kontaminationen Untersuchungen zur Ursache der Kontamination einzuleiten und – wo möglich – potenzielle Kontaminationsquellen zu identifizieren und frühzeitig auszuschalten.

Die Identifikation möglicher lokaler oder punktueller PFAS-Quellen, sogenannter Hotspots, war nicht Ziel dieser Kampagne. Dennoch ist aufgrund der Resultate davon auszugehen, dass es solche gibt und dass künftig weitere Betriebe identifiziert werden, deren Lebensmittel mit PFAS belastet sind. Es ist daher wichtig, dass Lebensmittelbetriebe im Rahmen ihrer Selbstkontrolle Produkte prüfen. Gleichzeitig werden die Vollzugsbehörden die in dieser Kampagne durchgeführten Kontrollen fortsetzen. Generell ist eine enge Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen zuständigen Behörden von Bund und Kantonen nötig.



10. Literatur

- [1] Proviande. 2024. Fleischangebot 2023. Proviande Genossenschaft.
<https://www.proviande.ch/de/inlandanteil-der-fleischproduktion-steigt-2023-auf-829>
- [2] Anteil der Inlandproduktion am Gesamtverbrauch. Bundesamt für Statistik. Schweizerische Eidgenossenschaft. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/land-forstwirtschaft/ernaehrung.gnpdetail.2024-0521.html>
- [3] Fischimport und Fischkonsum. Schweizerische Eidgenossenschaft. Bundesamt für Umwelt. Abteilung Wasser. Sektion Revitalisierung und Fischerei.
<https://www.fischereistatistik.ch/de/fishing/import>
- [4] Milchstatistik der Schweiz 2023. Medienmitteilung von Agristat vom 05.09.2024. Schweizer Bauernverband. <https://www.sbv-usp.ch/de/milchstatistik-der-schweiz-2023>
- [5] Granby, K., et al. 2024. Per- and poly-fluoroalkyl substances in commercial organic eggs via fishmeal in feed. Chemosphere 346,140553
- [6] Mikolajczyk, S., Pajurek, M., Warenik-Bany, M. 2022. Perfluoroalkyl substances in hen eggs from different types of husbandry. Chemosphere. Vol. 303, Part 1, 134950.
- [7] Nobile, N., et al. 2023. Incidence of Perfluoroalkyl Substances in Commercial Eggs and Their Impact on Consumer's Safety. Foods 2023, 12, 3846.
- [8] Augustsson, A., et al. 2021. Consumption of freshwater fish: A variable but significant risk factor for PFOS exposure. Environmental Research, Vol. 192, 110284.
- [9] Barbo, N., et al. 2023. Locally caught freshwater fish across the United States are likely a significant source of exposure to PFOS and other perfluorinated compounds. Environmental Research, Vol. 220, 115165.
- [10] German Federal Institute for Risk Assessment, 2023. Exposure assessment for the intake of PCDD/Fs and dioxin-like PCBs as well as PFAS through the consumption of different fish species. Opinion No. 043/2023 of the BfR dated 27 September 2023. 10.17590/20231129-141529-0.
- [11] Draghi, S., et al. 2023. First Investigation of the Physiological Distribution of Legacy and Emerging Perfluoroalkyl Substances in Raw Bovine Milk According to the Component Fraction. Foods 2023, 12, 2449.
- [12] Curci, D., et al. 2025. What We Know About per- and Polyfluoroalkyl Contamination Levels in Milk. A Review from the Last Decade. Foods 2025, 14, 2274.
- [13] Bundesinstitut für Risikobewertung, 2005. Perfluorchemikalien in Papieren und Kartons für Lebensmittelverpackungen. Gesundheitliche Bewertung Nr. 049/2005 des BfR vom 27. Oktober 2005.



11. Anhänge

Anhang 1 – Anzahl amtliche Proben nach Kanton

Kanton	Proben			
	Total	Fleisch	Eier	Fisch
AG	63	28	21	14
BE	82	38	26	18
BL	32	14	11	7
BS	55	26	8	21
FL	9	4	3	2
FR	35	16	12	7
GE	41	19	12	10
GR/GL	35	16	11	8
JU	15	7	5	3
LU	38	17	13	8
NE	23	10	8	5
SG	45	20	15	10
SH/AIAR	33	15	11	7
SO	31	14	10	7
TG	31	14	10	7
TI	33	14	11	8
UR/SZ/OW/NW	49	22	16	11
VD	70	33	22	15
VS	30	13	10	7
ZG	19	8	7	4
ZH	120	53	40	27
Tot	889	401	282	206



Anhang 2 - Informationen zu den verwendeten Analysemethoden

Methoden zur Analyse amtlicher Proben (Fleisch, Eier und Fisch)

PFAS	Fleisch						Eier				Fisch			
	1 (ZH)		2 (BE)		3 (SG) ¹		4 (BL)		5 (BE)		6 (GE)		7 (TI)	
	LOQ (µg/kg)	MU ² (%)	LOQ (µg/kg)	MU (%)	LOQ (µg/kg)	MU (%)	LOD (µg/kg)	MU (%)	LOQ (µg/kg)	MU (%)	LOQ (µg/kg)	MU (%)	LOQ (µg/kg)	MU (%)
PFOS	0.05	20	0.05	20	0.007	14	0.05	25	0.05	20	0.1	30	0.2	20
PFOA	0.01	20	0.05	20	0.026	20	0.05	25	0.05	25	0.1	30	0.2	20
PFNA	0.01	20	0.05	20	0.01	19	0.05	25	0.05	20	0.1	30	0.2	20
PFHxS	0.01	20	0.05	20	0.007	13	0.05	25	0.05	25	0.1	30	0.2	20
PFBA	5	44	0.05	20	0.01	-	0.25	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFPeA	0.05	20	0.05	25	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFHxA	0.05	20	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFHpA	0.05	20	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFDA	0.05	20	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFUnDA	0.05	20	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.2	30	0.2	20
PFDODA	0.05	20	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFTTrDA	0.05	35	qualitativ		0.01	-	0.05	25	0.05	50	0.2	40	0.2	20
PFTeDA	-		0.05	20	-		0.25	25	0.05	30	0.1	20	0.2	20
PFBS	0.05	20	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	2.0	40	0.2	20
PFPS	0.05	35	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFHpS	0.05	35	0.05	20	0.01	-	0.05	25	qualitativ		0.1	30	0.2	20
PFNS	0.01	35	0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	0.2	20
PFDS	0.01	35	0.05	20	0.01	-	0.05/ 0.1	25	0.05	30	0.2	40	0.2	20
PFUnDS	0.01	35	0.05	30	0.01	-	0.05/ 0.1	25	0.05	45	0.2	30	-	
PFDDoDS	0.01	35	qualitativ		0.01	-	0.05	25	qualitativ		qualitativ		-	
PFTTrDS	0.01	44	qualitativ		0.01	-	0.05	25	0.05	50	0.1	30	-	
PFOSA	-		0.05	20	0.01	-	0.05	25	0.05	30	0.1	30	1.0	20
9Cl- PF3ONS	-		0.05	20	-		0.05	25	0.05	30	0.1	30	-	
HFPO-DA	-		0.05	20	-		0.05	25	0.05	30	qualitativ		-	
ADONA	-		0.05	30	-		0.05	25	0.05	35	0.1	35	-	
4:2 FTSA	-		0.05	30	-		0.25	25	0.05	30	0.1	40	0.2	20
6:2 FTSA	-		0.05	20	0.01	-	0.25	25	0.05	30	2.0	40	0.2	20
8:2 FTSA	-		0.05	20	-		0.05 /0.1	25	0.05	35	0.2	30	0.2	20
11Cl- PF3OUdS	-		0.05	20	-		0.05	25	0.05	30	0.1	30	-	

¹Die nicht regulierten PFAS wurden mittels eines Screening-Verfahrens analysiert. Es wurden keine Nachweis- und Bestimmungsgrenzen sowie Messunsicherheiten validiert. Als Reporting Limit (BG) wird deshalb der kleinste analytische Standard angegeben.

²MU = Messunsicherheit



Methode zur Analyse von Milch und Milchprodukten

PFAS	Milch und Joghurt		Käse, Butter und Rahm	
	LOQ (µg/kg)	MU ¹ (%)	LOQ (µg/kg)	MU ¹ (%)
PFBA	0.01	40	0.05	40
PFPeA	0.01	25	0.05	25
PFHxA	0.01	25	0.05	25
PFHpA	0.01	25	0.05	25
PFOA ²	0.01	25	0.05	25
PFNA ²	0.01	20	0.05	20
PFDA	0.01	30	0.05	30
PFUnDA	0.01	25	0.05	25
PFDoDA	0.01	35	0.05	35
PFTTrDA	0.01	20	0.05	20
PFTeDA	0.01	25	0.05	25
PFBS	0.01	35	0.05	35
PFPeS	0.01	40	0.05	40
PFHxS ²	0.01	25	0.05	25
PFHpS	0.01	10	0.05	10
L-PFOS ²	0.01	30	0.05	30
PFNS	0.01	20	0.05	20
PFDS	0.01	20	0.05	20
PFUnDS	0.01	25	0.05	25
PFDoDS	0.01	30	0.05	30
PFTTrDS	0.01	30	0.05	30
PFOSA	0.01	10	0.05	10
9Cl-PF3ONS	0.01	15	0.05	15
HFPO-DA	0.01	35	0.05	35
ADONA	0.01	40	0.05	40
6:2 FTNO (Capstone A) ³	0.01	n/a	0.5	n/a
6:2 FTAB (Capstone B)	0.01	40	0.5	40
4:2 FTSA	0.01	25	0.05	25
6:2 FTSA ³	0.01	n/a	0.05	n/a
8:2 FTSA	0.01	20	0.05	20
10:2 FTSA	0.01	50	0.05	50
6:2 FTOH ⁵	0.5	25	2.5	25
8:2 FTOH ⁵	0.5	25	2.5	25
11Cl-PF3OUdS	0.01	35	0.05	35

¹ Abschätzung der Messunsicherheit: Es ist jeweils die erweiterte Messunsicherheit (U expanded) mit k=2 für 95 % Vertrauensintervall im Bereich der Bestimmungsgrenze angegeben. Die Abschätzung beruht auf einer Intra-Labor-Validierung und QC-Daten.

² Für PFOA, PFNA, L-PFHxS und L-PFOS konnten anhand eines externen Referenzmaterials zusätzlich folgende MU-Abschätzungen im Bereich 0.4-1.2 µg/kg (U expanded mit k=2 für 95 % Vertrauensintervall) durchgeführt werden: PFOA 27 %, PFNA 26 %, L-PFHxS 23 %, L-PFOS 39%.

³ Capstone A erfüllt die Anforderungen an die Validierung nicht vollständig, daher sind hier nur semiquantitative Aussagen möglich. Proben <LOQ können jedoch mit guter Sicherheit detektiert werden.

⁴ Bei 6:2 FTSA ergaben sich erratische Zufallsbefunde, so dass diese Verbindung von der Analyse ausgeschlossen werden musste.

⁵ Für Fluortelomeralkohole (FTOHs) zeigt die eingesetzte Methode Einschränkungen hinsichtlich Empfindlichkeit und Selektivität. Aufgrund dessen ist hier keine zuverlässige Quantifizierung gewährleistet, während der Befund "FTOHs unterhalb der LOQ" mit grosser Sicherheit möglich ist.



Anhang 3 - Zusätzliche Informationen zu den Proben

Fleischproben

Tier	CH/FL	EU	Ausland	Total
Schwein	120	8	-	128
Rind	103	6	12	121
Poulet/Huhn	56	15	11	82
Kalb	21	-	-	21
Lamm	11	-	6	17
Schaf	9	2	5	16
Truthühner	1	4	-	5
Reh	2	1	-	3
Hirsch	1	1	-	2
Wildschwein	1	1	-	2
Bison	-	-	1	1
Ente	-	1	-	1
Gams	-	1	-	1
Wollschwein	1	-	-	1
Total	326	40	35	401

Vorgesehene Bestimmung

Verkauf an Endverbraucher	328
Weitere Verarbeitung	61
Information nicht verfügbar	12

Verpackung

Abgepackt	194
Offen	207

Eierproben

Tier	Freilandhaltung	Bodenhaltung	Biohaltung	Unbekannt	Total
Hühner (CH)	134	16	47	16	213
Hühner (EU)	19	38	1	2	60
Wachteln (CH)	2	3	0	2	7
Wachteln (EU)	0	0	0	1	1
Enten (CH)	1	0	0	0	1
Enten (EU)	0	0	0	0	0
Total	156	57	48	21	282

Vorgesehene Bestimmung

Verkauf an Endverbraucher	257
Weitere Verarbeitung	23
Information nicht verfügbar	2



Fischproben

Art des Fisches	
Regenbogenforelle (<i>Oncorhynchus mykiss</i>)	45
Lachs (<i>Salmo salar</i>)	17
Egli (<i>Perca fluviatilis</i>)	12
Dorsch (<i>Gadus morhua</i>)	11
Saibling (<i>Salvelinus spp.</i>)	11
Europäische Wolfsbarsch (<i>Dicentrarchus labrax</i>)	10
Zander (<i>Sander spp.</i>)	10
Forelle (<i>Salmo trutta</i>)	8
Felchen (<i>Coregonus spp.</i>)	7
Hecht (<i>Esox lucius</i>)	7
Goldbrasse (<i>Sparus aurata</i>)	6
Gelbflossen-Thun (<i>Thunnus albacares</i>)	6
Pangasius (<i>Pangasianodon hypophthalmus</i>)	5
Rotbarsch (<i>Sebastes spp.</i>)	5
Seehecht (<i>Merluccius spp.</i>)	4
Seezunge (<i>Solea spp.</i>)	4
Seeteufelfilet (<i>Lophius piscatorius</i>)	3
Rotzunge (<i>Microstomus kitt</i>)	3
Goldbutt (<i>Pleuronectes platessa</i>)	3
Oncorhynchus (<i>Oncorhynchus spp.</i>)	2
Buntbarsch (<i>Oreochromis niloticus</i>)	2
Rotaugen (<i>Rutilus rutilus</i>)	2
Makrele (<i>Scomber scombrus</i>)	2
Hering (<i>Clupea harengus</i>)	1
Congre (<i>Conger conger</i>)	1
Kleine Maräne (<i>Coregonus albula</i>)	1
Karpfen (<i>Cyprinus carpio</i>)	1
Sibirischer Stör (<i>Acipenser baeri</i>)	1
Heilbutt (<i>Hypoglossus</i>)	1
Kaiserbrasse (<i>Lethrinus lentjan</i>)	1
Quappe (<i>Lota lota</i>)	1
Hoki (<i>Macruronus novaezelandiae</i>)	1
Merlan (<i>Merlangius merlangus</i>)	1
Wolfbarsche (<i>Moronidae</i>)	1
Barsch (<i>Perca spp.</i>)	1
Seelachs (<i>Pollachius virens</i>)	1
Indische Makrele (<i>Rastrelliger kanagurta</i>)	1
Sardine (<i>Sardinia pilchardus</i>)	1
Thunmakrele (<i>Scomber colias</i>)	1
Grosse Bernsteinmakrele (<i>Seriola Dumerili</i>)	1
Seezunge (<i>Synaptura cadonati</i>)	1
Kurznasen-Makrele (<i>Trachinotus blochii</i>)	1
Bastardmakrele (<i>Trachurus trachurus</i>)	1
Schwertfisch (<i>Xiphias gladius</i>)	1

Zustand des Fisches zum Zeitpunkt der Erhebung	
Nur Fischfilet	70
Filet und Haut	62
ganzer Fisch, ausgenommen	32
Ganzer Fisch	31
Information nicht verfügbar	11



Vorgesehene Bestimmung

Verkauf an Endverbraucher	163
Weitere Verarbeitung	41
Information nicht verfügbar	2

Verpackung

Abgepackt	87
Offen	109
Information nicht verfügbar	10

Milch- und Milchproduktproben

Produktart	Proben
Milch	86
davon Verkaufsmilch	42
davon Kesselsammelmilch	44
Joghurt	20
Butter	20
Konsumrahm	20
Käse	131
Davon Extrahartkäse	21
davon Hartkäse	35
davon Halbhartkäse	25
davon Weichkäse	13
davon Frischkäse (inklusive Mozzarella, Quark, Hüttenkäse)	37
Total	277



Anhang 4 - Informationen zu PFAS- Nachweisen

Fleischproben

Verbindung	Methode	LOQ (µg/kg)	Anzahl Proben < LOQ	Anzahl Proben ≥ LOQ	Höchster gemessener Wert (µg/kg)
PFOS	1 (ZH), 2(BE)	<0.05	258	42	2.6
	3 (SG)	<0.007	44	57	
PFOA	2 (BE)	<0.05	102	1	0.47
	1 (ZH)	<0.01	103	4	
	3 (SG)	<0.026	101	0	
PFNA	1 (ZH)	<0.05	102	1	0.14
	3 (SG)	<0.01	287	11	
PFHxS	2 (BE)	<0.05	102	1	0.21
	1 (ZH)	<0.01	190	7	
	3 (SG)	<0.007	99	2	
Summe PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS	1 (ZH)	-	156	41	2.6
	2 (BE)	-	96	7	
	3 (SG)	-	44	57	
PFBA	1 (ZH)	5	197	0	0.15
	3 (SG)	0.01	69	32	
	2 (BE)	0.05	97	6	
PFPeA	1 (ZH), 2(BE)	0.05	300	0	-
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFHxA	1 (ZH), 2(BE)	0.05	299	1	0.14
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFHpA	1 (ZH), 2(BE)	0.05	299	1	0.27
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFDA	1 (ZH), 2(BE)	0.05	297	3	0.1
	3 (SG)	0.01	96	5	
PFUnDA	1 (ZH), 2(BE)	0.05	298	2	0.12
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFDODA	1 (ZH), 2(BE)	0.05	298	2	0.15
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFTTrDA	1 (ZH)	0.05	197	0	-
	3 (SG)	0.01	101	0	
	2 (BE)	qualitativ	103	0	
PFTeDA	2 (BE)	0.05	102	1	0.23
PFBS	1 (ZH), 2(BE)	0.05	300	0	-
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFPS	1 (ZH), 2(BE)	0.05	300	0	-
	3 (SG)	0.01	101	0	
PFHpS	2 (BE)	0.05	300	0	0.014
	1 (ZH)	0.01	100	1	
PFNS	2 (BE)	0.05	103	0	-
	1 (ZH)	0.01	298	0	
PFDS	2 (BE)	0.05	103	0	0.011
	1 (ZH)	0.01	297	1	
PFUnDS	2(BE)	0.05	103	0	-
	1 (ZH)	0.01	298	0	
PFDODS	1 (ZH), 3 (SG)	0.01	298	0	-
	2 (BE)	qualitativ	103	0	
PFTTrDS	1 (ZH), 3 (SG)	0.01	298	0	-
	2 (BE)	qualitativ	103	0	
PFOSA	2 (BE)	0.05	103	0	-
	3 (SG)	0.01	101	0	



9CI-PF3ONS	2 (BE)	0.05	103	0	-
HFPO-DA	2 (BE)	0.05	103	0	-
ADONA	2 (BE)	0.05	103	0	-
4:2 FTSA	2 (BE)	0.05	103	0	-
6:2 FTSA	2 (BE)	0.05	103	0	-
	3 (SG)	0.01	101	0	-
8:2 FTSA	2 (BE)	0.05	103	0	-
11CI-PF3OUdS	2 (BE)	0.05	103	0	-

Eierproben

Verbindung	Methode	LOQ (µg/kg)	Anzahl Proben < LOQ	Anzahl Proben ≥ LOQ	Höchster gemessener Wert (µg/kg)
PFOS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	212	70	2.6
PFOA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	280	2	0.12
PFNA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	280	2	0.14
PFHxS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	280	2	0.11
Summe PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS	4 (BL), 5 (BE)	-	212	70	2.6
PFBA	4 (BL)	0.25	184	3	0.39
	5 (BE)	0.05	0	95	
PFPeA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
PFHxA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
PFHpA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
PFDA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	280	2	0.23
PFUnDA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	280	2	0.12
PFDODA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	279	3	0.49
PFTTrDA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	279	3	0.28
PFTeDA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	277	5	0.63
PFBS	4 (BL)	0.25	187	0	-
	5 (BE)	0.05	95	0	-
PFPS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
PFHpS	4 (BL)	0.05	187	0	-
	5 (BE)	qualitativ	95	0	-
PFNS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
PFDS	4 (BL)	0.10	20	0	0.059
	4 (BL), 5 (BE)	0.05	261	1	
PFUnDS	4 (BL)	0.10	20	0	-
	4 (BL), 5 (BE)	0.05	262	0	
PFDODS	4 (BL)	0.05	187	0	-
	5 (BE)	qualitativ	95	0	-
PFTTrDS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
PFOSA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
9CI-PF3ONS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
HFPO-DA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
ADONA	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-
4:2 FTSA	4 (BL)	0.25	187	0	-
	5 (BE)	0.05	95	0	
6:2 FTSA	4 (BL)	0.25	187	0	-
	5 (BE)	0.05	95	0	
8:2 FTSA	4 (BL)	0.1	20	0	-
	4 (BL), 5 (BE)	0.05	262	0	
11CI-PF3OUdS	4 (BL), 5 (BE)	0.05	282	0	-



Fischproben

Verbindung	Methode	LOQ (µg/kg)	Anzahl Proben < LOQ	Anzahl Proben ≥ LOQ	Höchster gemessener Wert (µg/kg)
PFOS	7 (TI)	0.2	77	29	62.7
	6 (GE)	0.1	60	40	
PFOA	7 (TI)	0.2	106	0	-
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFNA	7 (TI)	0.2	99	7	0.6
	6 (GE)	0.1	94	6	
PFHxS	7 (TI)	0.2	106	0	0.1
	6 (GE)	0.1	100	1	
Summe PFOS, PFOA, PFNA und PFHxS	7 (TI)	-	75	31	62.7
	6 (GE)	-	60	40	
PFBA	7 (TI)	0.2	106	0	0.1
	6 (GE)	0.1	99	1	
PFPeA	7 (TI)	0.2	106	0	-
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFHxA	7 (TI)	0.2	106	0	-
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFHpA	7 (TI)	0.2	105	1	0.8
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFDA	7 (TI)	0.2	94	12	1.6
	6 (GE)	0.1	83	17	
PFUnDA	6 (GE), 7 (TI)	0.2	182	24	1.3
PFDODA	7 (TI)	0.2	90	10	1.7
	6 (GE)	0.1	98	8	
PFTTrDA	6 (GE), 7 (TI)	0.2	192	14	2.0
PFTeDA	7 (TI)	0.2	100	6	0.7
	6 (GE)	0.1	93	7	
PFBS	6 (GE)	2.0	100	0	-
	7 (TI)	0.2	106	0	
PFPS	7 (TI)	0.2	106	0	-
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFHpS	7 (TI)	0.2	104	2	0.4
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFNS	7 (TI)	0.2	106	0	-
	6 (GE)	0.1	100	0	
PFDS	6 (GE), 7 (TI)	0.2	206	0	-
PFUnDS	6 (GE)	0.2	100	0	-
PFDODS	6 (GE)	0.2	100	0	-
PFTTrDS	6 (GE)	0.1	100	0	-
PFOSA	7 (TI)	1.0	106	0	0.5
	6 (GE)	0.1	91	9	
9CI-PF3ONS	6 (GE)	0.1	100	0	-
HFPO-DA	6 (GE)	0.1	100	0	-
ADONA	6 (GE)	0.1	100	0	-
4:2 FTSA	6 (GE)	0.2	106	0	-
	7 (TI)	0.1	100	0	
6:2 FTSA	6 (GE)	2.0	106	0	-
	7 (TI)	0.2	100	0	
8:2 FTSA	6 (GE), 7 (TI)	0.2	206	0	-
11CI-PF3OUdS	6 (GE)	0.1	100	0	-