

**Erweiterte Nachuntersuchungen im Rahmen der  
humanepidemiologischen Studie zur PFT-Belastung im Blut im  
Hochsauerlandkreis**

**Werkvertrag Nr. 119/07**

**Konzentrationen perfluorierter Verbindungen („PFT“)  
im Blutplasma von Anglern am Möhnesee**

**Abschlussbericht**

**15.01.2009**

**überarbeitet: 13.8.2009**



**Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin, Ruhr-Universität Bochum**

## **Danksagung**

Es sei an dieser Stelle besonders den Anglerinnen und Anglern unser Dank für ihre Teilnahme an der Studie ausgesprochen.

Wir bedanken uns für die hervorragende Unterstützung durch das Personal der beteiligten Gesundheitsämter. Die flexible Bereitstellung der Räumlichkeiten und die freundliche organisatorische Unterstützung halfen mit, den reibungslosen Studienablauf zu realisieren. Weiterhin gilt unser Dank den Mitarbeitern des Ruhrverbandes, die die Versendung und Datentreuhänderschaft der Anschriften und Befundmitteilungen übernahmen. Unseren Kooperationspartnern, dem Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg (PFT-Blutanalysen), dem Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (Trinkwasseranalysen, Konzeption) und dem Institut für Klinische Chemie, Transfusions- und Laboratoriumsmedizin (Routinelabor-Untersuchungen des Blutes) sei ebenfalls unser Dank ausgesprochen.

Die Studie wurde finanziert durch das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz.

# I. Projektbeteiligte

## Durchführung und Auswertung

Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin, Ruhr-Universität Bochum

Universitätsstrasse 150, 44801 Bochum, Tel.: 0234 32 22365, Fax: 0234 3214 199

Internet: <http://www.hygiene.ruhr-uni-bochum.de>

Projektleitung: Prof. Dr. Michael Wilhelm und Dr. Jürgen Hölzer

Planung, Koordination, Auswertung: Dr. Jürgen Hölzer

Studiendurchführung: Michaela Greshake, Ärztin ; Dipl. Soz. Wiss. Daniel Eberhard ; Dipl. Biol. David Wutschke ,  
Sonja Schaub, BTA ; Pascal Feiler, cand. Dipl. Biol.

Frau Dr. Hammerschmidt, Ärztin

Probenbearbeitung und Labor: Sonja Schaub, BTA

Sekretariat: Ulrike Hofmann, Elke Benedens, Verw.-Angestellte

Berichterstellung: Edna Brede, Dipl. Biol. David Wutschke, Dipl. Sozwiss. Daniel Eberhard, Dr. Jürgen Hölzer,

Prof. Dr. Michael Wilhelm

## PFT-Analysen im Blutplasma

Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin, Universität Erlangen-Nürnberg

Analytisch-toxikologische Laboratorien, Universitätsstrasse 42, D-91054 Erlangen

Laborleitung: PD Dr. Thomas Göen

Vormalige Laborleitung: Prof. Dr. Jürgen Angerer

Leitender CTA: Johannes Müller, chemisch technischer Angestellter

## Klinisch-chemische und hämatologische Messgrößen

Institut für klinische Chemie, Transfusions- und Laboratoriumsmedizin der  
Berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bergmannsheil

Bürkle-de-la-Camp-Platz 1, 44789 Bochum

Geschäftsführender Direktor und ärztlicher Leiter: PD Dr. Axel Stachon

Ärztlicher Leiter Abteilung Klinische Chemie, Immunologie und Hämostaseologie: Dr. med. Hugo Stiegler

## Trinkwasserproben aus dem Haushalt der Probanden

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW

Leibnitzstr. 10, 45610 Recklinghausen, Internet: [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)

Dienststelle Düsseldorf, Auf dem Draap 25, Fachbereich 62–Tel.: 021115902344/Fax: 021115902425

Organische Analytik Rolf Reupert, Regina Respondek

## Datentreuhänderschaft, Versendung von Anschreiben

Ruhrverband, Abteilung Unternehmenskommunikation

Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen

Markus Kühlmann

Pressesprecher: Markus Rüdel

## Unterstützung der Feldphase vor Ort

Gesundheitsamt Hochsauerlandkreis

Steinstr. 27, 59872 Meschede

Frau Gudrun Befeld-Elkemann, Frau Sibylle Behringer,

Herr Dr. Peter Kleeschulte

Gesundheitsamt Märkischer Kreis

Friedrichstr. 70, 58636 Iserlohn

Frau Sauder

Gesundheitsamt Soest

Hoher Weg 1 – 3, 59494 Soest

Herr Dr. Frank Renken,

Herr Dr. Ansgar Brockmann (Verwaltungsstelle Lippstadt)

## Auftraggeber

Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes  
Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf (MUNLV)

Schwannstr. 3, 40476 Düsseldorf, Internet: [www.munlv.nrw.de](http://www.munlv.nrw.de)

Fachliche Betreuung: Dr. Martin Kraft

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Recklinghausen (LANUV)

Leibnitzstr.10, 45610 Recklinghausen, Internet: [www.lanuv.nrw.de](http://www.lanuv.nrw.de)

Abteilungsleiter: Dr. Thomas Delschen

Fachliche Betreuung: Ludwig Radermacher

Konzeption, fachliche Betreuung: Knut Rauchfuss

## II. Verwendete Abkürzungen

BG	Bestimmungsgrenze
EDTA	Ethylendiamintetraessigsäure
HBM	Humanbiomonitoring
LANUV	Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW
MUNLV	Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
NWG	Nachweisgrenze
OGR	Obere Grenze Referenzbereich
PFBA	Perfluorbutansäure
PFBS	Perfluorbutansulfonsäure
PFPA	Perfluorpentansäure
PFHxA	Perfluorhexansäure
PFHxS	Perfluorhexansulfonsäure
PFHpA	Perfluorheptansäure
PFOA	Perfluoroctansäure
PFOS	Perfluoroctansulfonsäure
PFNA	Perfluornonansäure
PFDA	Perfluordecansäure
PFT	Perfluorierte Tenside
RUB	Ruhr- Universität Bochum
TWK	Trinkwasserkommission
UGR	Untere Grenze Referenzbereich

### III. Inhaltsverzeichnis

I.	Projektbeteiligte .....	III
II.	Verwendete Abkürzungen .....	IV
III.	Inhaltsverzeichnis .....	V
1	Einleitung .....	1
1.1	Vorbemerkung .....	1
1.2	Vorgeschichte .....	1
1.3	Veranlassung und Konzeption .....	2
1.4	Fragestellungen .....	2
2	Methodik .....	3
2.1	Übersicht .....	3
2.2	Untersuchungsinstrumente .....	3
2.2.1	Fragebögen zum Selbstausfüllen .....	3
2.2.2	Interview-Fragebögen .....	3
2.2.3	Blutentnahme, Behandlung der Blutproben .....	3
2.2.4	Entnahme und Behandlung von Leitungswasserproben .....	4
2.3	Analytik der perfluorierten Verbindungen .....	4
2.3.1	Blut .....	5
2.3.2	Trinkwasser .....	5
2.4	Einverständnis, Datenschutz, Versicherung, Ethikkommission .....	5
2.4.1	Einverständniserklärung .....	5
2.4.2	Datenschutzkonzept .....	5
2.4.3	Versicherung, Aufwandsentschädigung .....	6
2.4.4	Zustimmung der Ethikkommission .....	6
3	Durchführung .....	7
3.1	Übersicht über die durchgeführten Leistungen .....	7
3.2	Information und Einladung .....	8
3.3	Tätigkeiten vor Ort .....	9
4	Ergebnisse .....	11

4.1	Teilnahme .....	11
4.2	Anthropometrische Merkmale .....	12
4.3	Konzentrationen perfluorierter Verbindungen im Blutplasma .....	13
4.3.1	PFOS .....	13
4.3.2	PFOA .....	17
4.3.3	PFHxS .....	20
4.3.4	PFBS .....	24
4.4	Fischverzehr und innere Belastung mit perfluorierten Verbindungen.....	25
4.4.1	Fischfang .....	25
4.4.2	Fischverzehr .....	29
4.4.3	Fischverzehr und innere Belastung gegenüber perfluorierten Verbindungen.....	32
4.5	Konzentrationen perfluorierter Verbindungen in Wasserproben aus dem Haushalt der AnglerInnen.....	37
5	Diskussion .....	42
5.1	Studienteilnahme, Ablauf .....	42
5.2	Beantwortung der Fragestellungen .....	42
5.2.1	Wie hoch sind die Konzentrationen perfluorierter Verbindungen im Blutplasma bei den untersuchten AnglerInnen?.....	42
5.2.2	Steht die PFOS-Belastung im Blut von Anglern in Zusammenhang mit dem Verzehr von belasteten Fischen?.....	43
5.3	Vergleich der PFOS-Konzentrationen mit anderen Studien .....	43
5.4	PFT-Belastung von Fischen .....	46
6	Bewertung.....	52
7	Literatur.....	53
8	Anhang .....	55
8.1	Perfluorierte Verbindungen .....	55
8.1.1	Quantil-Quantil-Diagramme .....	55
8.1.2	Perfluorierte Verbindungen und Verzehrshäufigkeiten.....	58
8.2	Anamnese.....	61
8.2.1	Fragebogen zum Selbstauffüllen.....	61

8.2.2	Interviewfragebogen .....	73
8.2.2.1	Angabe, ob in den Jahren 2000 bis 2008 gefischt wurde. ....	83
8.2.2.2	Fangdaten der ProbandInnen .....	84
8.2.2.3	Verzehrshäufigkeit und –menge von Fischen aus der Möhnetalsperre .....	89
8.2.2.4	Angaben über den Fischverzehr von selbst gefangenen Fischen aus der Möhnetalsperre .....	91
8.2.2.5	Angaben über den Fischverzehr von fremdgefangenem Fisch aus der Möhnetalsperre .....	92
8.2.2.6	Fischen in anderen Gewässern als der Möhnetalsperre .....	93
8.3	Klinisch chemische und hämatologische Messgrößen .....	95
8.3.1	Quantil-Quantil-Diagramme .....	95
8.3.1.1	Entzündungsprotein .....	95
8.3.1.2	Fettstoffwechsel .....	96
8.3.1.3	Leberwerte/Enzyme .....	99
8.3.1.4	Blutbild .....	104
8.3.1.5	Schilddrüsenhormone .....	110
8.3.1.6	Plasmaprotein .....	113
8.3.2	Lage- und Streuungsmaße .....	115
8.4	Trinkwasser im Haushalt der ProbandInnen .....	145
8.5	Angaben zu Fischen .....	146
8.5.1	Vom MUNLV veröffentlichte Daten zur PFOS-Belastung von Fischen (Abruf 6.1.2009) .....	146
8.5.2	Fangstatistiken des Ruhrverbandes .....	154
8.6	Studiendurchführung .....	160
8.6.1	Anschreiben an die InhaberInnen eines Fischereierlaubnisvertrages (Teil 1, Ruhrverband) .....	160
8.6.2	Anschreiben an die InhaberInnen eines Fischereierlaubnisvertrages (Teil 2, RUB) zur Studieninformation .....	162
8.6.3	Anschreiben an die teilnahmebereiten AnglerInnen zur Terminbestätigung .....	163
8.6.4	Einverständniserklärung .....	164
8.6.5	Fragebögen .....	165

8.6.6	Fragebogen zum Selbstauffüllen.....	165
8.6.7	Interviewfragebogen .....	169

# 1 Einleitung

## 1.1 Vorbemerkung

Gegenstand des vorliegenden Berichtes ist die Studie zu "Konzentrationen perfluorierter Verbindungen („PFT“) im Blutplasma von Anglern am Möhnesee“. Diese ist Teil der „Erweiterten Nachuntersuchungen im Rahmen der humanepidemiologischen Studie zur PFT-Belastung im Blut im Hochsauerlandkreis“ (Werkvertrag Nr. 119/07)“. Schwerpunkt dieses Berichtes ist die Beantwortung der beiden Studienfragestellungen nach Höhe der Blutplasmakonzentrationen perfluorierter Verbindungen und deren Assoziation mit den Angaben zum Fischverzehr. Weitere Ergebnisse, wie die klinisch-chemischen und hämatologischen Analysen, sind im Anhang dieses Berichtsbandes dokumentiert (Abbildung 17 bis Abbildung 40, Seite 55 ff.; Tabelle 81 bis Tabelle 110, Seite 115 ff.; Tabelle 111, Seite 145). Die systematische Beschreibung und Auswertung dieser Daten wird im Abschlussbericht der erweiterten Nachuntersuchungen erfolgen.

## 1.2 Vorgeschichte

Anlässlich des Nachweises erhöhter PFOA-Konzentrationen im Trinkwasser des Wasserwerks Möhnebogen im Mai 2006 wurden zwischen September und Oktober 2006 die Blutentnahmen der ersten Humanbiomonitoring (HBM)-Untersuchung im Hochsauerlandkreis durchgeführt. Eine detaillierte Beschreibung der Ergebnisse dieser Blutuntersuchung erfolgte im Abschlussbericht "Querschnittsstudie zur Untersuchung der inneren Belastung von Mutter-Kind-Paaren und Männern in Gebieten erhöhter Trinkwasserbelastung mit perfluorierten Verbindungen („PFT“)“, der seit Mai 2007 im Internet verfügbar ist<sup>1</sup>. Die Studie aus dem Jahre 2006 zeigte, dass Personen aus Arnsberg, deren Trinkwasser über das Wasserwerk Möhnebogen verteilt wurde, eine deutlich erhöhte innere Belastung mit der perfluorierten Verbindung PFOA aufweisen. Die gemessenen PFOA-Konzentrationen lagen um den Faktor 4-8 höher als in den Vergleichsregionen Brilon bzw. Siegen. Bei der mittlerweile abgeschlossenen Folgeuntersuchung – ein Jahr nach der ersten Studie und bei deutlich reduzierten PFOA-Gehalten im Trinkwasser durchgeführt – wurden im Mittel um 10-20 Prozent verringerte PFOA-Konzentrationen im Blutplasma beobachtet<sup>2</sup>. Damit bestätigen sich die bisher vor

---

<sup>1</sup> [http://www.munlv.nrw.de/ministerium/presse/presse\\_extra/pdf/pft\\_abschlussbericht.pdf](http://www.munlv.nrw.de/ministerium/presse/presse_extra/pdf/pft_abschlussbericht.pdf)

<sup>2</sup> [http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/langbericht\\_pft\\_phase2.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/langbericht_pft_phase2.pdf)

allem aus Untersuchungen beruflich hoch belasteter Personen abgeleiteten Angaben zur langen biologischen Halbwertszeit (=Verweildauer im Körper) der untersuchten Substanz PFOA. Bei der Erstuntersuchung im Oktober 2006 erwies sich das Trinkwasser als diejenige Expositionsquelle mit dem stärksten Einfluss auf die interne Belastung mit PFOA. Darüber hinaus deutete sich in der statistischen Auswertung bei Erwachsenen jedoch ebenfalls ein Einfluss des Fischkonsums auf die PFOS-Blutgehalte an. Insgesamt ließ sich aus dem damaligen Untersuchungsansatz der Einfluss des Fischkonsums jedoch nicht weitergehend quantifizieren. Zur Belastung von Fischen aus dem Möhnesee, insbesondere mit PFOS, hat das Land NRW Untersuchungen durchgeführt. Die Ergebnisse sind auf den Internetseiten des MUNLV nachzulesen<sup>3</sup>. Auch Einzelpersonen mit hohem Fischkonsum, die getrennt von der Studie des vergangenen Jahres untersucht wurden, wiesen deutlich erhöhte PFOS-Konzentrationen im Blutplasma auf. Mit der Untersuchung eines Anglerkollektives sollte überprüft werden, ob der Verzehr von Fisch aus dem Möhnesee zu erhöhten PFOS-Konzentrationen im Blutplasma führt und wie hoch die innere PFOS-Belastung ist.

### **1.3 Veranlassung und Konzeption**

Die Studienplanung erfolgte in Kooperation und Abstimmung zwischen der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin, RUB; dem LANUV (vormals: LUA) und dem MUNLV.

### **1.4 Fragestellungen**

- Wie hoch sind die PFOA- und PFOS- Gehalte im Blut von Anglern im Vergleich zu den Studienkollektiven 2006 und 2007? Zum Vergleich sollten die Ergebnisse der Blutuntersuchungen aus Arnsberg und den Vergleichsgebieten Brilon und Siegen aus den Jahren 2006 und 2007 herangezogen werden.
- Sind die PFOA- und PFOS-Gehalte im Blut von Anglern mit dem anamnestisch erhobenen Fischkonsum assoziiert?

---

<sup>3</sup> <http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pft/fische/index.php>

## **2 Methodik**

### **2.1 Übersicht**

Design:	Querschnittsstudie
Kollektiv:	geplant: 100 Angler mit wahrscheinlichem Fischverzehr aus PFT-belasteten Gewässern (Möhnesee, ggf. Vergleichsregionen)
Zielgrößen:	PFT-Konzentrationen im Blutplasma
Einflussgrößen/Exposition:	Verzehr von Fisch aus PFT-belasteten Gewässern
Confounder:	Alter, Trinkwasserkonsum
Untersuchungsinstrumente:	Fragebögen, Interview, Blutanalysen auf PFT, Wasseranalysen auf PFT

### **2.2 Untersuchungsinstrumente**

#### **2.2.1 Fragebögen zum Selbstauffüllen**

Die ProbandInnen erhielten jeweils einen Fragebogen zum Selbstauffüllen vorab per Post. Neben Alter, Geschlecht, Größe und Gewicht wurden darin Angaben zur Exposition gegenüber Tabakrauch, zum Alkoholkonsum, zu etwaigen Erkrankungen und Medikamenteneinnahmen erfragt (vgl. Abschnitt 8.6.6).

#### **2.2.2 Interview-Fragebögen**

Bei sämtlichen ProbandInnen wurde am Untersuchungstag ein weiterer Fragebogen in Interviewform erhoben. Hier wurden zunächst die aktuelle körperliche Verfassung (z.B. aktuelle Erkrankungen), Lebensstilfaktoren (Rauchen, Alkoholkonsum) und etwaige Medikamenteneinnahmen erfragt. Dann folgte die Erhebung des Trinkwasserkonsums. Die Fang- und Verzehrsmengen (bzw. -häufigkeiten) von Fischen aus der Möhnetalsperre, sowie zusätzlich aus weiteren Gewässern Nordrhein-Westfalens, wurden aufgenommen. Fragen zur Ernährung (Häufigkeit und Herkunft unterschiedlicher Lebensmittelgruppen) schlossen das Interview ab (vgl. Abschnitt 8.6.7).

#### **2.2.3 Blutentnahme, Behandlung der Blutproben**

Die Blutentnahme fand üblicherweise an sitzenden, selten auch an liegenden ProbandInnen aus der Cubitalvene statt. Die Blutproben wurden mittels handelsüblicher

Blutentnahmesysteme (EDTA-S-Monovetten, abgenommen mit Sarstedt-Multifly-Set) entnommen. Abnahme- und Verarbeitungsprozeduren wurden ebenso wie die verwendeten Materialien in Absprache mit dem analysierenden Labor der Universität Erlangen detailliert festgelegt.

Es wurden die gleichen Materialien wie in den PFT-Studien 2006 und 2007 verwendet. Mögliche PFT-Kontaminationen der Butterfly-Entnahmesysteme, Blutentnahmeröhrchen, Pipettenspitzen und Eppendorfgefäße wurden bei der ersten HBM-Studie in Arnsberg überprüft und blieben ohne Hinweis auf Kontaminationen durch perfluorierte Verbindungen.

Den ProbandInnen wurden - je nach Umfang der Untersuchungen - zwischen 4,9 und 20,6 ml Blut entnommen. Zusätzlich zur PFT-Analyse konnten die ProbandInnen die Analyse von Routine-Labor-Untersuchungen durchführen lassen.

Die Proben wurden am Studienort nach der Entnahme bei 4-8°C gelagert, nach Beendigung der Blutentnahmen in das Labor der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum transportiert und dort für die weiteren Laboruntersuchungen aufgearbeitet und für den Versand präpariert. Die notwendigen Vorbereitungen für die Einzelzellelektrophorese wurden zeitnah vor Ort durchgeführt.

#### **2.2.4 Entnahme und Behandlung von Leitungswasserproben**

Alle ProbandInnen wurden um die Abgabe einer Trinkwasserprobe aus ihrem Haushalt gebeten.

Die Trinkwasser-Proben wurden von den ProbandInnen in speziell vom analysierenden Labor gereinigte Gefäße (50 ml, Material: Polypropylen, „Greiner-Röhrchen“) entnommen und in das Gesundheitsamt mitgebracht. Zur Entnahme und Lagerung wurden schriftliche Hinweise formuliert, die den Probanden mit den Gefäßen zugesendet worden waren (vgl. Abschnitt 8.6.3).

Entnahme und weitere Behandlung der Trinkwasserproben wurden vorab mit dem Labor des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz abgestimmt. Die Proben wurden bis zum Transport bei 4-8 °C gelagert, nach Bochum transportiert und dort noch am selben Tag bei -20 °C eingefroren und bis zur Versendung nach Düsseldorf bei dieser Temperatur gelagert.

Es lagen 98 Wasserproben vor. Waren an einem Untersuchungstag und aus einem Wohnort mehrere Proben vorhanden, so wurde nur eine Probe (eine pro Datum und Wohnort) ausgewählt. In Arnsberg wurde zusätzlich nach den Ortsteilen, die über das

Wasserwerk Mönnebogen versorgt werden (Neheim, Bruchhausen, Herdringen, Hüsten, Holzen), und den übrigen Ortsteilen unterschieden. In drei Fällen konnten keine Trinkwasserdaten zugeordnet werden, da die Wasserproben des entsprechenden Tages und Ort nicht vorlagen. Insgesamt wurden 60 Proben analysiert.

## **2.3 Analytik der perfluorierten Verbindungen**

### **2.3.1 Blut**

Die Analysen wurden im Institut für Arbeits-, Sozial- und Umweltmedizin der Universität Erlangen-Nürnberg durchgeführt. Für Details zur Methodik sei auf den Abschlussbericht der ersten HBM-Studie verwiesen, der auf der Homepage des MUNLV NRW veröffentlicht ist (Internetadresse: [http://www.munlv.nrw.de/ministerium/presse/presse\\_extra/pdf/pft\\_abschlussbericht.pdf](http://www.munlv.nrw.de/ministerium/presse/presse_extra/pdf/pft_abschlussbericht.pdf)).

### **2.3.2 Trinkwasser**

Die Trinkwasserproben wurden im Labor des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz analysiert, welches bereits die Proben aus der ersten HBM-Studie im Jahre 2006 bearbeitet hatte. Die Methodik ist ebenfalls im Abschlussbericht dieser Studie beschrieben (s. vorheriger Abschnitt).

## **2.4 Einverständnis, Datenschutz, Versicherung, Ethikkommission**

### **2.4.1 Einverständniserklärung**

Für die Einwilligung in die geplanten Untersuchungen wurden die Unterschriften der untersuchten Person erfragt. Die ProbandInnen wurden um die Einwilligung gebeten, PFT-Analysen des Blutes durchführen und ggf. klinisch-chemische und hämatologische Analysen vornehmen zu lassen, sowie nicht zur PFT-Analyse verwendete Blut- oder Trinkwasserprobenvolumina anonymisiert zur weiteren wissenschaftlichen Verwendung freizugeben (vgl. Abschnitt 8.6.4).

### **2.4.2 Datenschutzkonzept**

Name und Anschrift der Probanden werden durch einen Datentreuhänder verwaltet, die Probandendaten (Fragebogen, Biomonitoring und Trinkwasseranalysen) werden im auswertenden Institut unter Bezug auf eine Studiennummer gespeichert (Pseudonymisierung). Die Funktion des Datentreuhänders übernehmen Mitarbeiter des Ruhrverbandes. Diese verwalten die Verknüpfung zwischen Namen und Adresse der

Teilnehmer und Studiennummer zum Zwecke einer späteren Befundmitteilung oder Benachrichtigung oder für den Fall eines nachträglichen Widerrufs der Einwilligung.

#### **2.4.3 Versicherung, Aufwandsentschädigung**

Für die ProbandInnen wurde eine Gruppen-Unfallversicherung (Police Nr. 880.120.032.623, Zurich-Versicherung) abgeschlossen, die die direkten Wege zwischen Wohnung und Gesundheitsamt am Tag der Blutentnahme umfasste. Für die Teilnahme an der Blutentnahme wurde eine Aufwandsentschädigung von 20 € ausgezahlt. Insgesamt 12 ProbandInnen erhielten (aufgrund außergewöhnlich weiter Anfahrtswege zum Untersuchungsort) einen Fahrtkostenzuschuss von 10 € (10 Fälle), bzw. 20 € (2 Fälle).

#### **2.4.4 Zustimmung der Ethikkommission**

Die Ethikkommission der Ruhr-Universität Bochum stimmte dem Studienkonzept zu (Amendmentantrag vom 05.04.07, Zustimmung am 22.04.08, Registrier-Nr. 2808).

## **3 Durchführung**

### **3.1 Übersicht über die durchgeführten Leistungen**

Dieser Abschnitt soll der Orientierung über die erbrachten Leistungen dienen. Er ist deshalb in Formulierungen und Reihenfolge an den Angeboten orientiert, die den Untersuchungsaufträgen zugrunde liegen.

In drei Etappen wurden (laut Unterlagen des Ruhrverbandes) sämtliche Angler angeschrieben, die in den Jahren 2005, 2006 und 2007 einen Fischereiberechtigungsschein des Ruhrverbandes für das Gewässer Möhnetalsperre besaßen.

Es wurden die im Folgenden aufgeführten Leistungen durchgeführt.

Studienvorbereitende Tätigkeiten:

- Erstellung eines Studienprotokolls
- Kontaktaufnahme mit den Zielpersonen
- Kontaktaufnahme mit den Gesundheitsämtern
- Erstellung eines Antrages zur Genehmigung durch die Ethikkommission
- Planung der praktischen Durchführung (Logistik, Zeitplan) mit den Kooperationspartnern
- Entwurf und Druck der ersten Anschreiben an die StudienteilnehmerInnen; Übergabe der Schreiben an den Ruhrverband, der die Versendung vornahm, am 24. April 2008
- Erstellung von Informationsmaterial für die ProbandInnen (Studie, Blutentnahme, Trinkwasserprobe)
- Erstellung von Fragebögen
- Druck/Vervielfältigung der Fragebögen
- Telefonische Kurzinterviews
- Telefonische Terminvereinbarungen
- Entwurf und Druck der Studieneinladungen bzw. Terminbestätigungen
- Pressemitteilung: Es fanden vor Ort Pressegespräche, u.a. mit dem Westdeutschen Rundfunk, statt.
- Bereitstellung der Logistik für die Feldphase
- Schriftliche Befundmitteilung und Befundberatung der TeilnehmerInnen

Feldphase:

- Bereitstellung eines Mitarbeiter-Teams (1 Ärztin/1 Technische Assistentin/2 weitere Studienmitarbeiter für Interviews und Empfang) in den beteiligten Gesundheitsämtern
- Empfang der ProbandInnen an den genannten Untersuchungstagen
- Aufklärung, Befragung und Bitte um eine Blutprobe sowie ggf. zusätzliche Trinkwasserprobe
- Erläuterung, Hilfe beim Ausfüllen durch Studienmitarbeiter vor Ort
- Ausgabe der Aufwandsentschädigung an die TeilnehmerInnen gegen Beleg
- Ausgabe des Kilometergeldes gegen Beleg
- Blutentnahme bei den ProbandInnen
- Durchführung fragebogengeleiteter Interviews bei den ProbandInnen
- Entgegennahme von Trinkwasserproben
- Probenaufbereitung (Bearbeitung und Aliquotierung)
- Angebot weiterer Untersuchungstermine
- Probenversand an Labor zur Analyse

Am 16.07.08 wurden 53 Blutproben über Nacht per Kurierdienst zum analysierenden Labor in Erlangen versandt (vgl. Abschnitt 2.2.3, S. 3).

Weitere 55 Proben wurden auf gleiche Weise am 16.09.08 auf den Weg gebracht.

Beide Transporte verliefen ohne Auffälligkeiten.

### **3.2 Information und Einladung**

Die Vorbereitungen begannen im Jahr 2007. Zwischen April und Mai 2008 wurden sämtliche 1161 InhaberInnen eines Fischereierlaubnisvertrages der Jahre 2006 und/oder 2007 für den Möhnesee schriftlich über die Studie informiert und zur Teilnahme eingeladen. Von diesen erklärten sich 167 zur Teilnahme bereit. Ca. 150 Briefe konnten laut Angabe des Ruhrverbandes von der Post nicht zugestellt werden; damit lag die Antwortrate bei ca. 17 Prozent und folglich niedriger als bei der Untersuchung der Arnsberger Bürger.

Aus den insgesamt 167 Rückmeldungen wurden AnglerInnen mit unterschiedlichen Fischverzehrsgewohnheiten mittels Telefoninterview ausgewählt. Am 20.06.08 wurden Anschreiben aus Bochum zum Ruhrverband gesandt, der diese an die betreffenden Personen weiterleitete. Enthalten waren Informationen zum Studienablauf und zur Terminbestätigung (Ort und Zeit), Anfahrtsbeschreibungen zum Untersuchungsort

Bochum, Einverständniserklärungen, Fragebögen zum Selbstauffüllen, sowie Materialien zur Trinkwasserprobenentnahme und detaillierte Beschreibungen zum Entnahmeverfahren (vgl. Abschnitte 8.5.2, 8.6.4 und 8.6.5). Am 15.08.08 wurden erneut Anschreiben versendet. Es handelte sich um die Kontaktierung von bisher nicht zur Untersuchung erschienenen Probanden (4 Personen), bzw. nachträglich eingeladenen Personen (12 Personen).

Der zeitliche Ablauf ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Überblick Studienablauf.

Datum (2008)	Tätigkeit	Anzahl
28. April	1. Etappe Anschreiben Angler (Berechtigung 05/06)	229
13. Mai	2. Etappe Anschreiben Angler (Berechtigung 06/07)	219
30. Mai	3. Etappe Anschreiben Angler (Berechtigung 06 oder 07)	713
29. April - 23. Juni	Telefonische Kurzinterviews	167
09. Juni	Telefonische Terminabsprachen	120
20. Juni	Anschreiben, Studieneinladung/Terminbestätigung	103
01.- 24. Juli	Untersuchungen vor Ort (Blutentnahme/Interview)	93
15. August	Anschreiben, Studieneinladung/Terminbestätigung neuer Probanden zum Zusatztermin	12
15. August	Anschreiben mit Terminbestätigung an vorher nicht erschienene Probanden zum Zusatztermin	4
15. August	Versand der Befundmitteilung der chemisch-klinischen Parameter	93
3., 4. September	Nachhol- bzw. Zusatztermine zur Untersuchung	12
19. September	Versand der Befundmitteilung der chemisch-klinischen Parameter der Nachholtermine	12
07. November	Versenden der Befundmitteilungen PFT	105

### 3.3 Tätigkeiten vor Ort

Seitens der Gesundheitsbehörden wurden in den Gesundheitsämtern jeweils Räume zur Verfügung gestellt, die zur Blutentnahme, zur Probenaufbereitung, zum Empfang der ProbandInnen bzw. deren Warteaufenthalt sowie zur Durchführung der Interviews genutzt werden konnten.

Ein Mitarbeiter-Team der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum, welches aus 1 Ärztin, 1 Technischen Assistentin und 1 bzw. 2 weiteren Studienmitarbeitern für Interviews und Empfang bestand, führte die Untersuchungen vor Ort am 1., 2., 3., 7., 8., 9., 11., 14., 16., 22. und 24. Juli 2008 (Nachholtermine am 3. und 4. September 2008) durch (Tabelle 2).

Die einzelnen Termine verteilten sich auf die unterschiedlichen Untersuchungsorte wie folgt:

Tabelle 2: Untersuchungsorte und –termine.

Untersuchungsort	Termine im Jahr 2008
Arnsberg	3.7., 14.7., 24.7.
Bochum	2.7., 8.7., 16.7., (4.9.)
Iserlohn	9.7.
Lippstadt	7.7.
Soest	1.7., 11.7., 22.7., (3.9.)

Zunächst wurden die ProbandInnen an den genannten Untersuchungstagen empfangen; der weitere Ablauf wurde erläutert und Fragen beantwortet. Die Trinkwasserproben wurden entgegen genommen. Ebenso fand eine erste Prüfung der mitgebrachten Unterlagen (Fragebögen, Einverständniserklärungen) auf Vollständigkeit statt, fehlende Daten wurden, soweit möglich, von den ProbandInnen ergänzt.

Die ProbandInnen wurden dann zur Blutabnahme und zum Interview gebeten. Dafür standen parallel zwei Räumlichkeiten und 2 Mitarbeiter zur Verfügung.

Wenn erwünscht oder notwendig, halfen Studienmitarbeiter beim Ausfüllen der Unterlagen. Nach Abschluss von Blutentnahme und Interview wurden die Unterlagen am Empfang erneut auf Vollständigkeit überprüft und die Aufwandsentschädigung gegen Beleg ausgegeben.

Die Blutproben wurden unmittelbar nach der Blutentnahme in den Laborraum vor Ort gebracht, ggf. weiter bearbeitet und bis zum Transport gelagert. Noch am selben Tag wurden die Blutproben – je nach Bestimmung – zur Analyse der Routine-Laborproben zum Institut für klinische Chemie, Transfusions- und Laboratoriumsmedizin der berufsgenossenschaftlichen Kliniken Bergmannsheil gebracht oder im Labor der Abteilung für Hygiene, Umwelt- und Sozialmedizin der Ruhr-Universität Bochum weiter verarbeitet.

## 4 Ergebnisse

### 4.1 Teilnahme

Von 1161 angeschriebenen Adressen der Fischereierlaubnisverträge 2005 und 2006 oder 2007 waren nach Angaben des Ruhrverbandes ca. 150 nicht postalisch erreichbar. Aus den insgesamt 181 Rückmeldungen wurden schließlich 126 ProbandInnen nach Telefoninterview und Zufallsauswahl ausgewählt. Mit 105 Blutproben wurde das Ziel, 100 AnglerInnen zu untersuchen, erreicht (Tabelle 3).

Tabelle 3: Auswahl und Studienteilnahme in Arnsberg. Nur StudienteilnehmerInnen.

	Angler	
	N	Anteil (%)
Angeschrieben Gesamt	<b>1161</b>	<b>100</b>
▶ Angeschrieben 1	229	19,7
• Rückmeldungen	47	20,5
▶ Angeschrieben 2	219	18,9
▶ Angeschrieben 3	713	61,4
▼ Rückmeldungen Gesamt	<b>181</b>	<b>15,6</b>
▶ Teilnahmeablehnung	12	6,6
▶ Verstorben	2	1,1
▼ Kurzinterviews	<b>167</b>	<b>92,3</b>
▼ Ausgewählt zur Studie	<b>125</b>	<b>75,9</b>
▶ Proband nicht erreicht	6	4,8
▶ Studienort nicht passend	5	4,0
▶ Keine Zeit/Urlaub	2	1,6
▼ Termine vereinbart	<b>112</b>	<b>89,6</b>
▶ Teilnahme nachträglich verweigert	3	2,7
▶ Nicht erschienen	4	3,5
Blutproben		
▼ zur PFT-Bestimmung	<b>105</b>	<b>93,8</b>
▶ Einverständniserklärungen	105	100,0
▶ für Routinelabor I	103	98,1
▶ für Routinelabor II	103	98,1
▶ für weitere Untersuchungen	102	97,1
▶ Trinkwasserproben	98	93,3
▶ Fragebögen	105	100,0
▶ Interviews	105	100,0

## 4.2 Anthropometrische Merkmale

Das Kollektiv der Anglerstudie 2008 unterscheidet sich hinsichtlich Körpergröße und -gewicht nur wenig von den 2006 untersuchten Kollektiven aus Arnsberg und Brilon. Die Mediane für die Körpergröße liegen bei 178 cm (Angler, nur Männer) und 180 cm (Männer Arnsberg und Brilon, Tabelle 4). Der Median des Körpergewichtes beträgt jeweils 85 kg (Angler) und 83 kg bei beiden Vergleichsgruppen.

Tabelle 4: Körpergröße (cm) und -gewicht (kg) der Angler im Vergleich zu den Kollektiven aus Arnsberg und Brilon 2006 (nur männliche Probanden).

Kollektiv	Anglerstudie 2008	Arnsberg 2006	Brilon 2006
<b>Körpergröße [cm]</b>			
N	97	101	103
Minimum	160	161	161
Median	178	180	180
Maximum	190	197	200
<b>Körpergewicht [kg]</b>			
N	96	101	103
Minimum	63	57	63
Median	85	83	83
Maximum	146	120	125

Die 2008 untersuchten Angler der Möhnetalsperre sind mit 50,8 Jahren gegenüber den Vergleichsgruppen (Arnsberg 47,7, Brilon 46,4 Jahren) durchschnittlich drei bis vier Jahre älter. Dabei liegt das geringste festgestellte Alter der Angler mit 14,1 Jahren deutlich unter den jüngsten Probanden aus Arnsberg und Brilon (20,3 und 18,2 Jahre). Das maximale Alter beider Vergleichskollektive aus 2006 liegt fast gleichauf (69,31 und 69,25 Jahre). Mit 88,39 Jahren wurde jedoch ein deutlich höherer Maximalwert im Anglerkollektiv des Jahres 2008 beobachtet (Tabelle 5).

Tabelle 5: Anamnestische Angaben zum Alter (Jahre) verschiedener Untersuchungskollektive der PFT Studien (nur männliche Probanden).

Kollektiv	Anglerstudie 2008	PFT Arnsberg 2006	PFT Brilon 2006
N	99	101	103
Minimum	14,10	20,52	18,18
Median	50,75	47,68	46,37
Maximum	88,39	69,31	69,25

### 4.3 Konzentrationen perfluorierter Verbindungen im Blutplasma

Im Blutplasma sämtlicher 105 ProbandInnen wurden die Konzentrationen von PFOS, PFOA, PFHxS, PFBS, PFHxA und PFPA bestimmt. PFPA und PFHxA waren in keiner der Proben nachweisbar (NWG= 1 µg/l, bei den übrigen Verbindungen 0,1 µg/l). PFBS war in der Mehrzahl der Fälle nicht nachweisbar. Die Ergebnisse werden für die einzelnen Verbindungen zunächst für die Studiengruppe dargestellt. Anschließend werden diese Daten, getrennt nach Männern und Frauen, den Ergebnissen der Humanbiomonitoringstudie aus dem Jahr 2006 gegenübergestellt. Um eine bessere Übersichtlichkeit zu gewährleisten, wird dabei für alle Gruppen dieselbe Darstellungsform gewählt.

Den Darstellungen liegen die Zahlen des Gesamtkollektivs der untersuchten AnglerInnen zugrunde. Darunter befinden sich auch AnglerInnen ohne Fischverzehr. Die Assoziation der Konzentrationen perfluorierter Verbindungen mit den Angaben zum Fischverzehr wird in Abschnitt 4.4.3, Seite 32 ff., beschrieben.

#### 4.3.1 PFOS

Im Blutplasma der 105 untersuchten AnglerInnen wurden PFOS-Konzentrationen zwischen 1 und 649 µg/l gemessen (Tabelle 6). Der Median beträgt 25 µg PFOS/l.

Tabelle 6: PFOS-Konzentrationen im Blutplasma von AnglerInnen (Männer, Frauen und Gesamt). Statistische Lage- und Streuungsmaße.

PFOS [µg/l]	Mann	Frau	Gesamt
Anzahl (N)	99	6	105
N<NWG (0,1 µg/l)	0	0	0
arithm. Mittelwert	59,5	154,6	65,0
Standardabweichung	95,5	247,2	109,6
Minimum	1,1	7,1	1,1
10. Perzentil	5,4	7,1	5,6
25. Perzentil	8,9	8,4	8,9
50. Perzentil	23,4	65,2	24,5
75. Perzentil	51,1	132,5	51,9
90. Perzentil	197,9	649,3	197,9
95. Perzentil	314,3	649,3	314,3
Maximum	503,3	649,3	649,3
geom. Mittelwert (GM)	24,9	51,6	26,0
untere Grenze Konfidenzintervall GM	19,2	8,4	20,1
obere Grenze Konfidenzintervall GM	32,3	315,4	33,6

Der Referenzwert der Kommission Humanbiomonitoring des Umweltbundesamtes für PFOS (Männer: 25 µg/l; Frauen: 20 µg/l) wird von insgesamt 51 AnglerInnen überschritten (entspricht ca. 50 % der AnglerInnen).

Referenzwerte geben Auskunft darüber, ob die Belastung im Bereich der allgemeinen, so genannten Hintergrundbelastung oder darüber liegt. Referenzwerte werden statistisch aus Untersuchungen großer Bevölkerungsgruppen ermittelt. Die Kommission Human-Biomonitoring des Umweltbundesamtes legt, in Anlehnung an einen Artikel von Poulsen et al. [1997], als Referenzwert das innerhalb des 95 %-Konfidenzintervalls gerundete 95. Perzentil der Messwerte einer Stoffkonzentration in dem entsprechenden Körpermedium der Referenzpopulation fest. Das 95. Perzentil bezeichnet den Wert, oberhalb dessen nur 5 Prozent der in der untersuchten Population gemessenen Konzentrationen liegen, d.h. 95 Prozent der Personen und damit die weit überwiegende Mehrheit weisen niedrigere (oder gleich hohe) Konzentrationen auf.

Rückschlüsse auf gesundheitliche Risiken lassen sich aus Referenzwerten nicht ziehen. Vorschläge für die Referenzwerte für PFOS und PFOA werden diskutiert in [Wilhelm et al. 2009].<sup>4</sup>

Bezogen auf den Median sind die PFOS-Konzentrationen gegenüber den Ergebnissen der der PFT-HBM-Studie im Hochsauerlandkreis bei den Männern um das 2,2-2,3fache erhöht (23 µg/l, Arnsberg 2006: 11 µg/l, Brilon 2006: 10 µg/l, Tabelle 7), bei den Frauen um das 11-13fache (65 µg/l, Arnsberg 2006: 6 µg/l, Brilon 2006: 5 µg/l, Tabelle 8). Es sei an dieser Stelle auf die mit 6 untersuchten Anglerinnen geringe Anzahl weiblicher Studienteilnehmer hingewiesen. Beobachtete Unterschiede in den Blutkonzentrationen zwischen den untersuchten Anglerinnen und Anglern lassen sich daher nicht als Beweis eines generellen Geschlechtsunterschiedes verallgemeinern

---

<sup>4</sup> Die in dem genannten Artikel vorgeschlagenen Referenzwerte für Erwachsene gleichen im Wesentlichen denen, die von der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes festgelegt wurden. Alleine der Referenzwert für PFOS bei erwachsenen Frauen unterscheidet sich geringfügig (20 an Stelle der vorgeschlagenen 15 µg PFOS/l).

Tabelle 7: PFOS-Konzentrationen im Blutplasma männlicher Probanden der Anglerstudie 2008 sowie der Arnsberger und Briloner Probanden der PFT-Studie 2006.

<b>PFOS [<math>\mu\text{g/l}</math>]</b>	<b>Angler 2008</b>	<b>Arnsberg 2006</b>	<b>Brilon 2006</b>
Anzahl (N)	99	101	103
N<NWG (0,1 $\mu\text{g/l}$ )	0	0	0
arithm. Mittelwert	59,5	11,84	12,41
Standardabweichung	95,5	6,06	11,45
Minimum	1,1	2,70	1,70
10. Perzentil	5,4	5,68	4,26
25. Perzentil	8,9	7,94	6,13
50. Perzentil	23,4	10,57	10,07
75. Perzentil	51,1	14,75	13,99
90. Perzentil	197,9	18,62	21,98
95. Perzentil	314,3	23,42	26,37
Maximum	503,3	36,18	92,45
geom. Mittelwert (GM)	24,9	10,54	9,67
untere Grenze Konfidenzintervall GM	19,2	9,58	8,46
obere Grenze Konfidenzintervall GM	32,3	11,61	11,04

Tabelle 8: PFOS-Konzentrationen im Blutplasma weiblicher Probandinnen der Anglerstudie 2008 sowie der Arnsberger und Siegener Probandinnen der PFT-Studie 2006.

<b>PFOS [<math>\mu\text{g/l}</math>]</b>	<b>Angler 2008</b>	<b>Arnsberg 2006</b>	<b>Siegen 2006</b>
Anzahl (N)	6	164	153
N<NWG (0,1 $\mu\text{g/l}$ )	0	0	0
arithm. Mittelwert	154,6	6,33	6,23
Standardabweichung	247,2	2,80	6,22
Minimum	7,1	1,71	1,00
10. Perzentil	7,1	3,22	2,73
25. Perzentil	8,4	4,27	3,71
50. Perzentil	65,2	5,97	5,13
75. Perzentil	132,5	7,59	7,30
90. Perzentil	649,3	10,28	8,89
95. Perzentil	649,3	11,46	13,53
Maximum	649,3	16,68	70,68
geom. Mittelwert (GM)	51,6	5,77	5,16
untere Grenze Konfidenzintervall GM	8,4	5,40	4,72
obere Grenze Konfidenzintervall GM	315,4	6,17	5,64

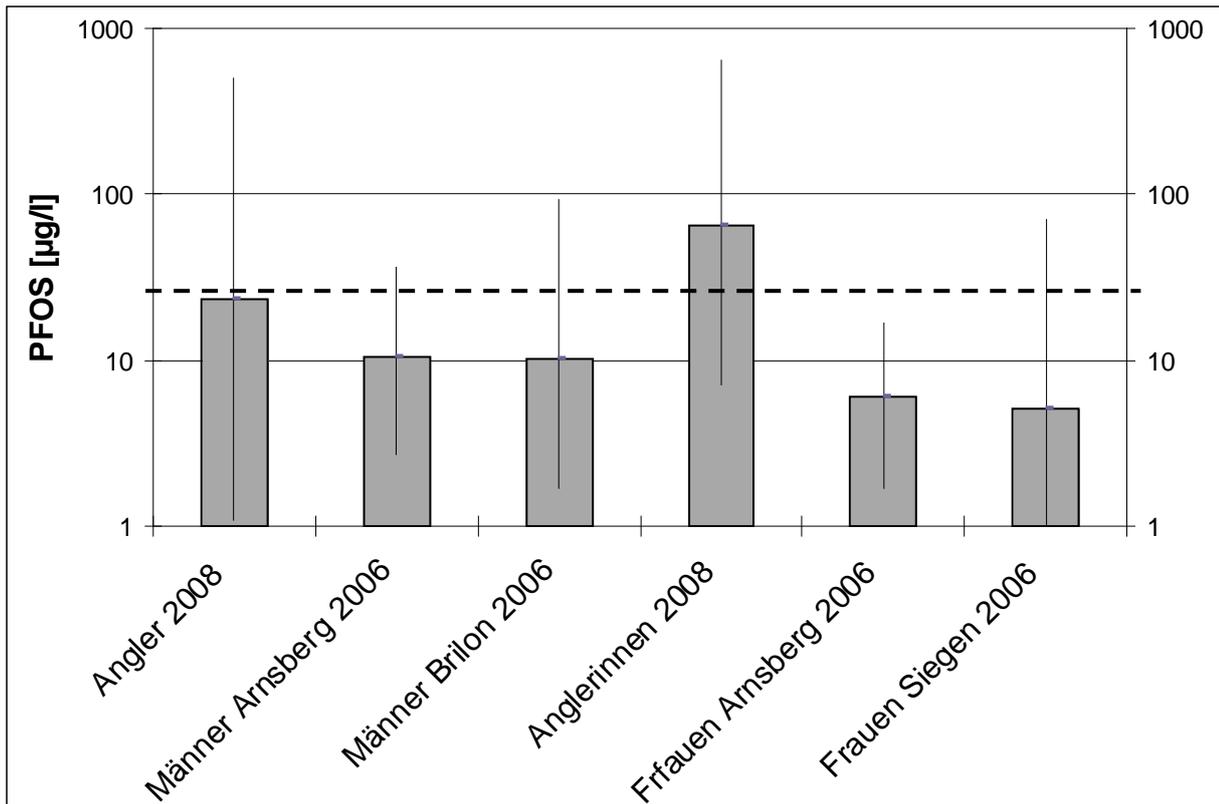


Abbildung 1: PFOS-Konzentrationen bei den untersuchten 105 AnglerInnen (99 Männer und 6 Frauen) im Vergleich zu den untersuchten Männern und Frauen in Arnsberg (n=101/164) und Brilon (n=103 Männer) bzw. Siegen (n=153 Frauen) aus dem Jahr 2006. Logarithmische Skala. Dargestellt sind Minimum, Maximum (senkrechte Linie) und Median (grauer Balken), außerdem der Referenzwert für Männer von 25 µg/l (gestrichelte Linie).

In Abbildung 1 ist zu erkennen, dass bei einigen AnglerInnen PFOS-Blutkonzentrationen oberhalb des Maximalwertes der Humanbiomonitoringstudie in Brilon aus dem Jahr 2006 (92,5 µg/l) beobachtet werden. Dies ist bei insgesamt 18 AnglerInnen der Fall.

### 4.3.2 PFOA

Die PFOA-Konzentrationen im Blutplasma bei den untersuchten AnglerInnen lagen zwischen 2 und 167 µg/l. Im Mittel (Median) wurden 11 µg PFOA/l gemessen (Tabelle 9).

Tabelle 9: PFOA-Konzentrationen im Blutplasma von AnglerInnen (Männer, Frauen und Gesamt). Statistische Lage- und Streuungsmaße.

PFOA [µg/l]	Mann	Frau	Gesamt
Anzahl (N)	99	6	105
N<NWG (0,1 µg/l)	0	0	0
arithm. Mittelwert	14,8	14,2	14,8
Standardabweichung	18,0	9,1	17,6
Minimum	2,1	4,9	2,1
10. Perzentil	4,5	4,9	4,5
25. Perzentil	6,1	7,6	6,3
50. Perzentil	10,4	11,5	10,5
75. Perzentil	18,4	19,8	18,4
90. Perzentil	27,6	29,5	27,6
95. Perzentil	35,4	29,5	34,7
Maximum	166,6	29,5	166,6
geom. Mittelwert (GM)	10,8	12,0	10,9
untere Grenze Konfidenzintervall GM	9,3	6,1	9,4
obere Grenze Konfidenzintervall GM	12,6	23,5	12,5

Bei 56 AnglerInnen wurden PFOA-Konzentrationen oberhalb des Referenzwertes der Kommission Humanbiomonitoring des Umweltbundesamtes (10 µg/l für Männer und Frauen) beobachtet.

Die PFOA-Konzentrationen liegen bei den Männern im Median beim ca. 1,8fachen des Kollektives aus Brilon und bei etwa 40 Prozent der Arnsberger Probanden aus dem Jahr 2006 (10 µg/l, Arnsberg 2006: 27 µg/l, Brilon 2006: 6 µg/l) (Tabelle 10). Bei den Frauen wird ein 4facher Unterschied zu Siegen beobachtet, der Median liegt bei etwa 50 Prozent der Arnsberger Studienteilnehmerinnen (12 µg/l, Arnsberg 2006: 25 µg/l, Siegen 2006: 3 µg/l) (Tabelle 11). Es sei an dieser Stelle erneut an die mit 6 untersuchten Anglerinnen geringe Anzahl weiblicher Studienteilnehmer erinnert. Beobachtete Unterschiede in den Blutkonzentrationen zwischen den untersuchten Anglerinnen und Anglern lassen sich daher nicht als Beweis eines generellen Geschlechtsunterschiedes verallgemeinern

Tabelle 10: PFOA-Konzentrationen im Blutplasma männlicher Probanden der Anglerstudie 2008 sowie der Arnsberger und Briloner Probanden der PFT-Studie 2006.

<b>PFOA [<math>\mu\text{g/l}</math>]</b>	<b>Angler 2008</b>	<b>Arnsberg 2006</b>	<b>Brilon 2006</b>
Anzahl (N)	99	101	103
N<NWG (0,1 $\mu\text{g/l}$ )	0	0	0
arithm. Mittelwert	14,8	28,47	6,38
Standardabweichung	18,0	12,93	2,80
Minimum	2,1	6,13	1,09
10. Perzentil	4,5	11,29	3,45
25. Perzentil	6,1	17,85	4,43
50. Perzentil	10,4	27,44	5,90
75. Perzentil	18,4	38,40	8,26
90. Perzentil	27,6	44,22	10,50
95. Perzentil	35,4	46,59	10,88
Maximum	166,6	77,52	15,25
geom. Mittelwert (GM)	10,8	25,33	5,78
untere Grenze Konfidenzintervall GM	9,3	22,90	5,28
obere Grenze Konfidenzintervall GM	12,6	28,02	6,33

Tabelle 11: PFOA-Konzentrationen im Blutplasma weiblicher Probandinnen der Anglerstudie 2008 sowie der Arnsberger und Siegener Probandinnen der PFT-Studie 2006.

<b>PFOA [<math>\mu\text{g/l}</math>]</b>	<b>Angler 2008</b>	<b>Arnsberg 2006</b>	<b>Siegen 2006</b>
Anzahl (N)	6	164	153
N<NWG (0,1 $\mu\text{g/l}$ )	0	0	0
arithm. Mittelwert	14,2	26,68	3,16
Standardabweichung	9,1	13,80	1,53
Minimum	4,9	5,35	0,70
10. Perzentil	4,9	10,44	1,47
25. Perzentil	7,6	17,41	2,05
50. Perzentil	11,5	24,93	2,96
75. Perzentil	19,8	32,70	4,05
90. Perzentil	29,5	44,83	5,20
95. Perzentil	29,5	52,38	5,92
Maximum	29,5	99,65	9,18
geom. Mittelwert (GM)	12,0	23,44	2,81
untere Grenze Konfidenzintervall GM	6,1	21,61	2,59
obere Grenze Konfidenzintervall GM	23,5	25,42	3,05

In den folgenden Abbildungen Abbildung 2 und Abbildung 3 sind die Konzentrationen von PFOA im Blutplasma der AnglerInnen und Bewohner Arnbergs, Brilons und Siegens graphisch dargestellt.

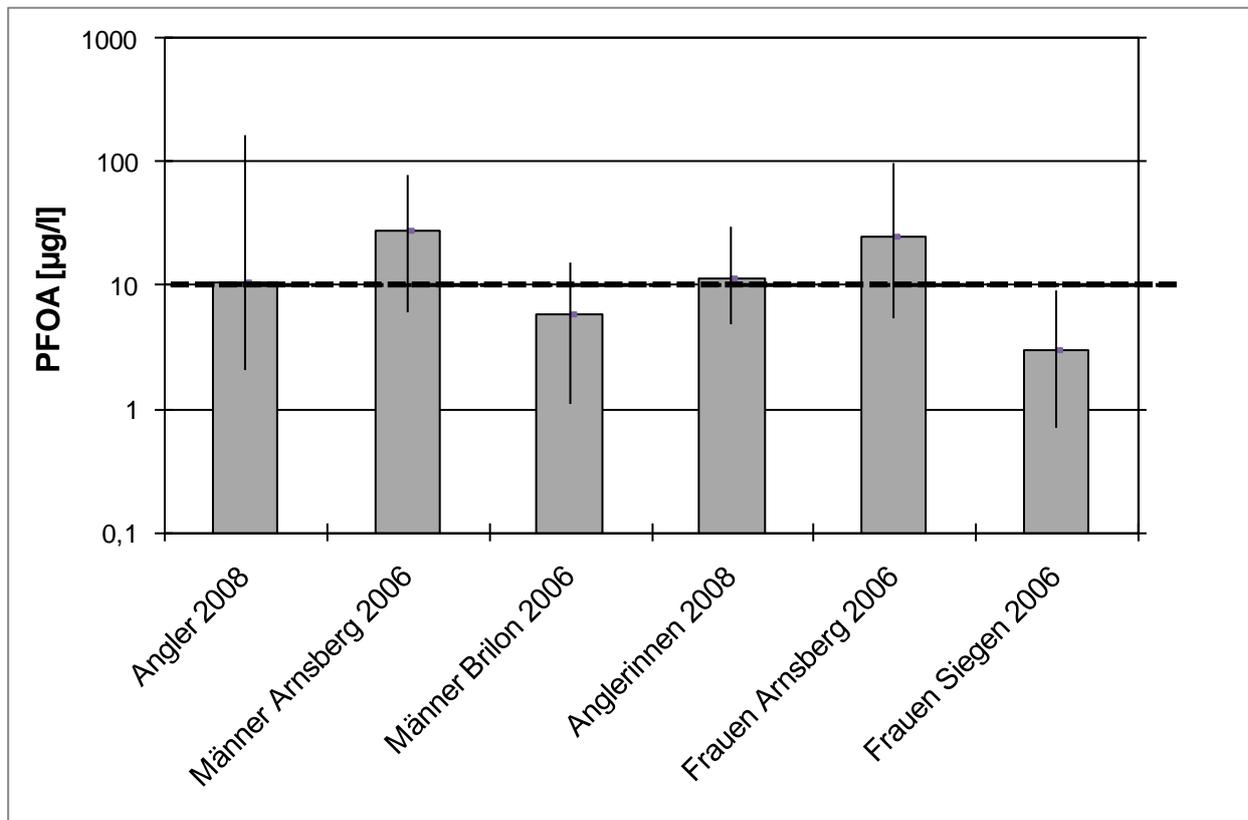


Abbildung 2: PFOA-Konzentrationen bei den untersuchten 105 AnglerInnen (99 Männer und 6 Frauen) im Vergleich zu den untersuchten Männern und Frauen in Arnberg (n=101/164) und Brilon (n=103 Männer) bzw. Siegen (n=153 Frauen) aus dem Jahr 2006. Logarithmische Skala. Dargestellt sind Minimum, Maximum (senkrechte Linie) und Median (grauer Balken), außerdem der Referenzwert für PFOA von 10 µg/l (gestrichelte Linie).

Die AnglerInnen aus Arnberg weisen mit 18,5 µg/l im Vergleich zu den übrigen Anglern eine etwa doppelt so hohe innere PFOA-Belastung auf. Der Median aller übrigen AnglerInnen (N=83, verschiedene Städte) beträgt ca. 9 µg/l. BürgerInnen aus Brilon und Siegen wiesen im Jahr 2006 Konzentrationen von 4,5 µg/l (Median) auf (Abbildung 3).

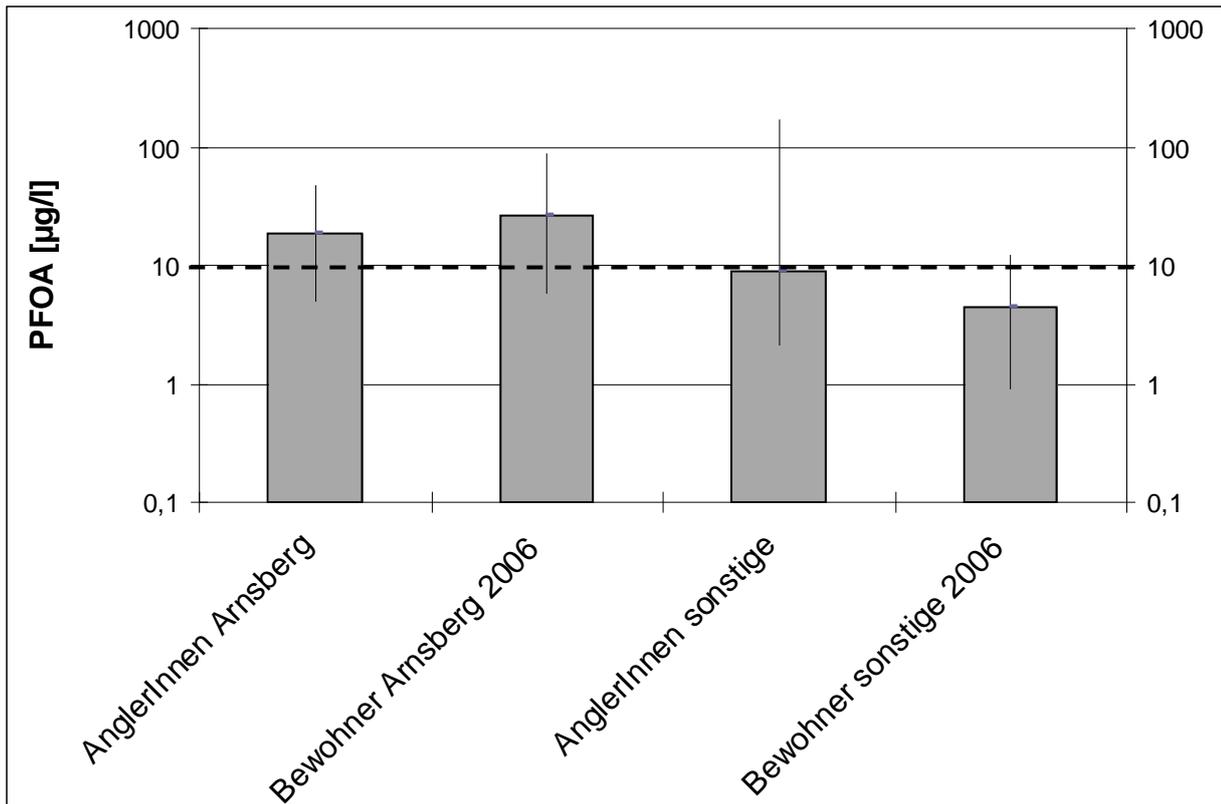


Abbildung 3: PFOA-Konzentrationen bei den untersuchten 105 AnglerInnen (22 aus Arnsberg stammend und 83 aus anderen Städten) im Vergleich zu den untersuchten Männern und Frauen in Arnsberg (n=101/164) und Brilon (n=103 Männer) bzw. Siegen (n=153 Frauen) aus dem Jahr 2006 zusammengefasst unter "sonstige". Logarithmische Skala. Dargestellt sind Minimum, Maximum (senkrechte Linie) und Median (grauer Balken), außerdem der Referenzwert für PFOA von 10 µg/l (gestrichelte Linie).

### 4.3.3 PFHxS

Im Blutplasma der 105 untersuchten AnglerInnen wurden PFHxS-Konzentrationen zwischen 0,4 und 17 µg/l gemessen (Tabelle 12). Der Median beträgt 2,7 µg PFHxS/l.

Tabelle 12: PFHxS-Konzentrationen im Blutplasma von AnglerInnen (Männer, Frauen und Gesamt).  
Statistische Lage- und Streuungsmaße.

PFHxS [µg/l]	Mann	Frau	Gesamt
Anzahl (N)	99	6	105
N<NWG 0,1 (µg/l)	0	0	0
arithm. Mittelwert	3,2	3,2	3,2
Standardabweichung	2,4	2,7	2,4
Minimum	0,4	0,7	0,4
10. Perzentil	1,2	0,7	1,2
25. Perzentil	1,8	1,5	1,8
50. Perzentil	2,7	2,7	2,7
75. Perzentil	3,5	3,2	3,5
90. Perzentil	5,4	8,3	5,4
95. Perzentil	8,3	8,3	8,3
Maximum	17,2	8,3	17,2
geom. Mittelwert (GM)	2,6	2,4	2,6
untere Grenze Konfidenzintervall GM	2,3	1,0	2,3
obere Grenze Konfidenzintervall GM	2,9	5,7	2,9

Bezogen auf den Median sind die PFHxS-Konzentrationen bei den Männern vergleichbar mit der PFT-HBM-Studie 2006 (2,7 µg/l, Arnsberg 2006: 2,7 µg/l, Brilon 2006: 2,4 µg/l), allerdings werden bei ca. einem Viertel der Probanden gegenüber den Vergleichskollektiven erhöhte Konzentrationen beobachtet (s. 75., 90., 95. Perzentil, Tabelle 13). Bei den Anglerinnen liegen, bezogen auf den Median, 2,5-4,5fach erhöhte PFHxS-Konzentrationen vor (2,7 µg/l, Arnsberg 2006: 1,1 µg/l, Siegen 2006: 0,6 µg/l, Tabelle 14). Diese Daten sollten aufgrund der geringen Zahl weiblicher Studienteilnehmer (N=6) mit Vorsicht interpretiert werden.

Tabelle 13: PFHxS-Konzentrationen im Blutplasma männlicher Probanden der Anglerstudie 2008 sowie der Arnsberger und Briloner Probanden der PFT-Studie 2006.

PFHxS [ $\mu\text{g/l}$ ]	Angler 2008	Arnsberg 2006	Brilon 2006
Anzahl (N)	99	101	103
N<NWG 0,1 ( $\mu\text{g/l}$ )	0	0	0
arithm. Mittelwert	3,2	2,74	2,44
Standardabweichung	2,4	1,08	1,02
Minimum	0,4	0,65	0,69
10. Perzentil	1,2	1,53	1,22
25. Perzentil	1,8	2,15	1,86
50. Perzentil	2,7	2,71	2,36
75. Perzentil	3,5	3,20	2,97
90. Perzentil	5,4	3,96	3,87
95. Perzentil	8,3	4,40	4,32
Maximum	17,2	8,66	5,43
geom. Mittelwert (GM)	2,6	2,54	2,23
untere Grenze Konfidenzintervall GM	2,3	2,34	2,04
obere Grenze Konfidenzintervall GM	2,9	2,75	2,43

Tabelle 14: PFHxS-Konzentrationen im Blutplasma weiblicher Probandinnen der Anglerstudie 2008 sowie der Arnsberger und Siegener Probandinnen der PFT-Studie 2006.

PFHxS [ $\mu\text{g/l}$ ]	Angler 2008	Arnsberg 2006	Siegen 2006
Anzahl (N)	6	164	153
N<NWG 0,1 ( $\mu\text{g/l}$ )	0	2	2
arithm. Mittelwert	3,2	1,23	0,71
Standardabweichung	2,7	0,61	0,39
Minimum	0,7	<NWG	<NWG
10. Perzentil	0,7	0,67	0,30
25. Perzentil	1,5	0,84	0,45
50. Perzentil	2,7	1,14	0,64
75. Perzentil	3,2	1,48	0,86
90. Perzentil	8,3	1,85	1,23
95. Perzentil	8,3	2,17	1,48
Maximum	8,3	5,69	2,10
geom. Mittelwert (GM)	2,4	1,10	0,61
untere Grenze Konfidenzintervall GM	1,0	1,01	0,56
obere Grenze Konfidenzintervall GM	5,7	1,19	0,67

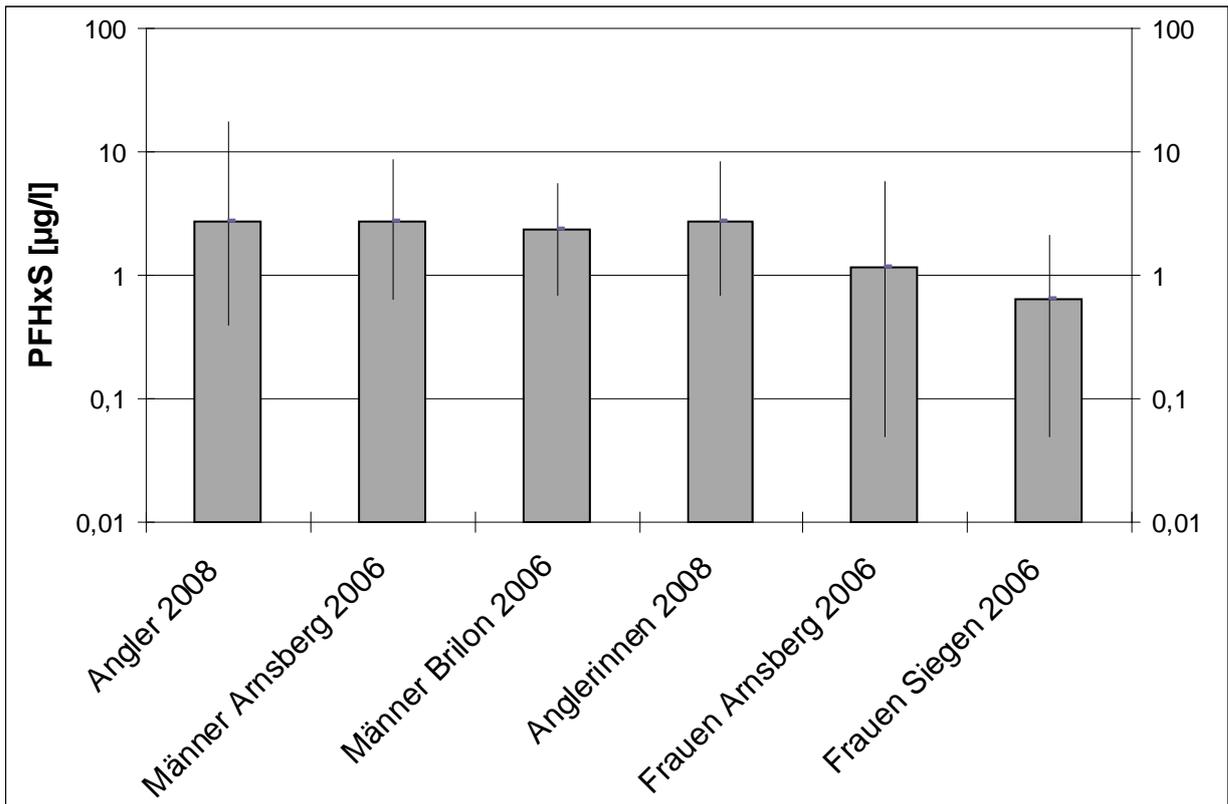


Abbildung 4: PFHxS-Konzentrationen bei den untersuchten 105 AnglerInnen (99 Männer und 6 Frauen) im Vergleich zu den untersuchten Männern und Frauen in Arnsberg (n=101/164) und Brilon (n=103 Männer) bzw. Siegen (n=153 Frauen) aus dem Jahr 2006. Logarithmische Skala. Dargestellt sind Minimum, Maximum (senkrechte Linie) und Median (grauer Balken).

#### 4.3.4 PFBS

Insgesamt wurde PFBS in 10 Proben (von 105) nachgewiesen (Tabelle 6).

Tabelle 15: PFBS-Konzentrationen im Blutplasma von AnglerInnen (Männer, Frauen und Gesamt).  
Statistische Lage- und Streuungsmaße.

PFBS [ $\mu\text{g/l}$ ]	Mann	Frau	Gesamt
Anzahl (N)	99	6	105
N<NWG (0,1 $\mu\text{g/l}$ )	89	6	95
arithm. Mittelwert	<NWG	<NWG	<NWG
Standardabweichung	0,1	0,0	0,1
Minimum	<NWG	<NWG	<NWG
10. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
25. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
50. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
75. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
90. Perzentil	0,2	<NWG	<NWG
95. Perzentil	0,5	<NWG	0,4
Maximum	0,9	<NWG	0,9
geom. Mittelwert (GM)	<NWG	<NWG	<NWG
untere Grenze Konfidenzintervall GM	<NWG		<NWG
obere Grenze Konfidenzintervall GM	<NWG		<NWG

Bei den Anglerinnen war PFBS in keiner Probe nachweisbar, bei den Anglern in 10 % der Fälle. Dieser Anteil ist deutlich höher als bei der Vergleichsgruppe 2006 aus Brilon (3 %) und etwas niedriger als beim Arnsberger Männerkollektiv 2006 (13 %, Tabelle 16).

Tabelle 16: Vergleich der Überschreitung der Nachweisgrenze (0,1 µg/l) von PFBS im Blutplasma der ProbandInnen der Anglerstudie 2008 und den ProbandInnen der PFT-Studie 2006.

PFBS	Unter NWG	%	Über NWG	%	Gesamt
<b>Angler</b>					
	95	90,48	10	9,52	105
Männer	89	89,9	10	10,1	99
Frauen	6	100	0	0	6
<b>Arnsberg</b>					
	245	92,45	20	7,55	265
Männer	88	87,13	13	12,87	101
Frauen	157	95,73	7	4,27	164
<b>Brilon</b>					
Männer	100	97,09	3	2,91	103
<b>Siegen</b>					
Frauen	152	99,35	1	0,65	153

#### 4.4 Fischverzehr und innere Belastung mit perfluorierten Verbindungen

##### 4.4.1 Fischfang

Der überwiegende Teil der untersuchten AnglerInnen nutzte den Möhnesee schon seit längerer Zeit zur Ausübung ihres Hobbys. 70 Prozent der ProbandInnen angelten bereits im Jahr 2000 am Möhnesee (Tabelle 17).

Tabelle 17: Häufigkeit positiver Angaben zum Angeln am Möhnesee in den Jahren 2000-2008.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N	73	73	76	82	87	97	102	75	67
(%)	70%	70%	72%	78%	83%	92%	97%	71%	64%

Die Mehrheit der untersuchten StudienteilnehmerInnen waren langjährige AnglerInnen (Tabelle 18); 80 Prozent angelten 5 Jahre oder länger am Mönnesee (bezogen auf den Zeitraum zwischen den Jahren 2000 und 2008).

Tabelle 18: Häufigkeit der Anzahl von Jahren, in denen zwischen 2000 und 2008 im Mönnesee geangelt wurde.

	Anzahl der Jahre, in denen am Mönnesee zwischen 2000 und 2008 geangelt wurde								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Häufigkeit	2	9	3	6	5	6	20	8	46
Prozent	1,9	8,6	2,9	5,7	4,8	5,7	19,1	7,6	43,8

64 Prozent der insgesamt 105 AnglerInnen gaben an, ihren Fischkonsum nach Bekanntwerden der PFT-Kontamination der Fische geändert zu haben. Von den 50 Personen, die zu ihrer Verhaltensänderung weitere Angaben machten, verzichteten 41 Prozent auf den Verzehr von Fisch aus dem Mönnesee, 15 Prozent prinzipiell auf selbst gefangenen Fisch; 8 Prozent gaben das Angeln auf. Weitere 15 Prozent wechselten ihr Angelgewässer und 21 % richteten sich nach der Verzehrsempfehlung des MUNLV.

Die AnglerInnen wurden gebeten, das Gewicht der von ihnen gefangenen Fische aus dem Mönnesee einzuschätzen. Die Angaben lagen zwischen 0 und 500 kg (Tabelle 19).

Tabelle 19: Fischfang im Mönnesee zwischen 2000 und 2008 nach Angaben der AnglerInnen.

Angeln im Mönnesee: Jahresertrag in Stück und kg	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
2000 Gewicht [kg]	73	35,6	47	0	0	5	20	40	150	200
2001 Gewicht [kg]	73	35,3	47,1	0	0	5	18	40	150	200
2002 Gewicht [kg]	76	35,4	46,2	0	0	6,5	20	40	150	200
2003 Gewicht [kg]	82	34,7	46,4	0	0	5	19,3	35	150	200
2004 Gewicht [kg]	87	39,3	58	0	0	5	18	40	200	260
2005 Gewicht [kg]	97	35,9	49,7	0	0	6	15	50	170	250
2006 Gewicht [kg]	102	34,9	49,9	0	0	5,5	16,5	36	166	250
2007 Gewicht [kg]	75	33,9	68,3	0	0	5	15	30	200	500
2008 Gewicht [kg]	66	15	35,7	0	0	0	3,5	18	50	275
2000 Anzahl [Stück]	59	67,1	80,8	0	3	15	30	100	200	400
2001 Anzahl [Stück]	59	64,5	80,6	0	3	15	30	100	200	400
2002 Anzahl [Stück]	63	57,9	65,2	0	3	15	30	80	200	300
2003 Anzahl [Stück]	69	60	75,9	0	1,5	12	30	80	200	400
2004 Anzahl [Stück]	74	60,5	76,5	0	0	10	29,5	100	200	400

Angeln im Möhnesee: Jahresertrag in Stück und kg	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
2005 Anzahl [Stück]	85	61	79,8	0	2	10	30	80	250	400
2006 Anzahl [Stück]	94	53	60,7	0	0	10	30	81	180	300
2007 Anzahl [Stück]	67	45,9	54,2	0	0	5	25	65	175	200
2008 Anzahl [Stück]	61	19,5	24,1	0	0	1	8	30	70	100

Die Betrachtung der Auswertungen des Ruhrverbandes (Markus Kühmann, persönliche Mitteilung) zeigt, dass die mittleren Fangmengen in den Jahren 2004 bzw. 2005 relativ am höchsten waren und zwischen 2006 und 2008 massiv abnahmen. Wie in Abbildung 5 zu erkennen ist, lagen die im Interview erhobenen Angaben des Studienkollektives zwischen 2002 und 2005 jeweils um ca. 10-15 kg höher als die mittleren Fangmengen aus den Statistiken des Ruhrverbandes. Die letztgenannten Angaben stützen sich auf die Fangmeldungen der FischereierlaubnisvertragsinhaberInnen (Rücklaufquoten der Fangstatistiken zwischen 7,7 und 9,9 Prozent, Tabelle 113-Tabelle 118, Seiten 154 ff.).

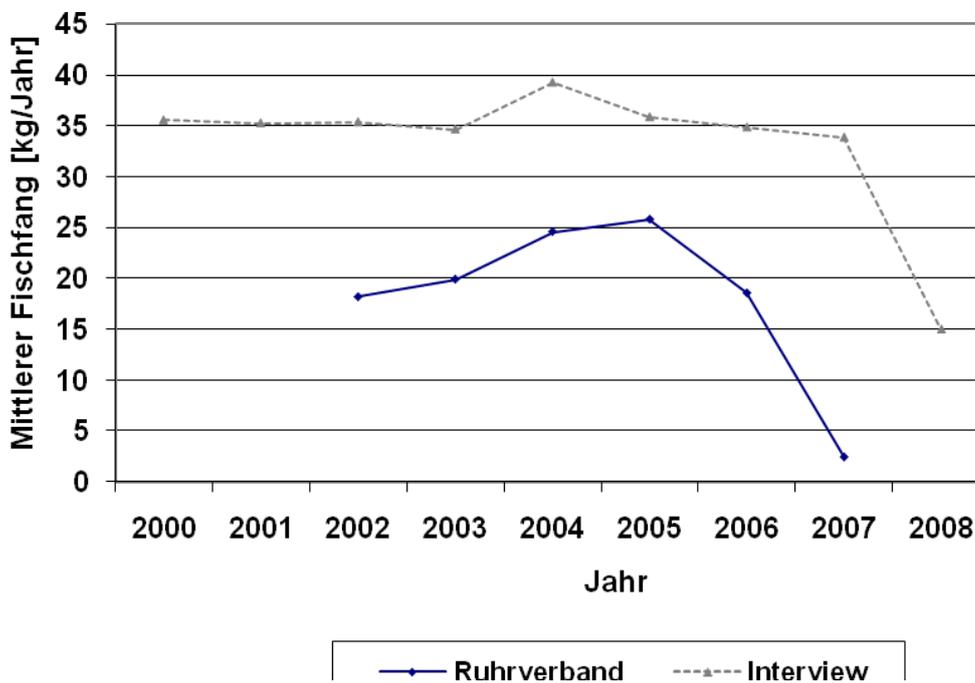


Abbildung 5: Mittlere Fangmenge der AnglerInnen am Möhnesee. Vergleich zwischen Angaben aus der vorliegenden Studie mit den Fangstatistiken des Ruhrverbandes.

64 Prozent der AnglerInnen übten ihr Hobby auch an anderen Angelgewässern aus. Dabei wurden folgende Gewässer genannt (Anzahl der AnglerInnen pro Nennung in Klammern):

Ahse (1), Altenau Eggegebirge (1), Angelverein Sandkuhle Kreis Warendorf (1), Baggersee Lippstadt (1), Bigge (2), Datteln-Hamm-Kanal (4), Diemel (1), Diemelsee (2), Dortmund-Ems-Kanal (2), Dortmund-Wesel Kanal (1), Eder (1), Edersee (2), Ems (2), Fuchshöhle (Warstein) (3), Füllbecke (Lüdenscheid) (1), Hennesee (2), Heve (2), Lenne (2), Lippe (8), Lippesee (1), Möhnefluss (9), Rhein (5), Ruhr (18), Röhr (3), Schulte-Stratmann See (1), Sorpe (11), Sorpesee (3), verschiedene Teichanlagen (10), Wuppertalsperre (1), Wäster (4)

Die in den genannten Gewässern gefangenen Fischmengen (Tabelle 20) liegen deutlich unterhalb derer aus dem Möhnesee (Tabelle 19) und im Median bei maximal 3 kg. In mehreren Fällen jedoch wurden auch hier hohe Mengen erreicht. So lagen die 95. Perzentile in den Jahren 2000 bis 2007 zwischen 22 und 30 kg/Jahr, als Maximum wurden 100 kg/Jahr angegeben.

Tabelle 20: Erträge aus anderen Gewässern.

Angeln in anderen Gewässern Jahresertrag in Stück u. kg	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
2000: Gewicht [kg]	65	5,8	15,2	0	0	0	0	5	21,5	100
2001: Gewicht [kg]	65	6,1	15,2	0	0	0	0	5,5	21,5	100
2002: Gewicht [kg]	65	6,6	15,3	0	0	0	0,3	6	21,5	100
2003: Gewicht [kg]	65	7,2	15,3	0	0	0	1	7,5	26	100
2004: Gewicht [kg]	65	7,3	15,3	0	0	0	2	7,5	26	100
2005: Gewicht [kg]	65	7,8	15,5	0	0	0	3	8	30	100
2006: Gewicht [kg]	65	6,5	10,4	0	0	0	3	10	21,5	60
2007: Gewicht [kg]	65	8	12,6	0	0	0,3	3	10	30	63
2008: Gewicht [kg]	65	3,6	8,5	0	0	0	0,5	4,3	15,5	60

Angeln in anderen Gewässern Jahresertrag in Stück u. kg	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
2000: Anzahl [Stück]	65	9,7	20,9	0	0	0	0	10	60	100
2001: Anzahl [Stück]	65	10,3	21,3	0	0	0	0	10	60	100
2002: Anzahl [Stück]	65	11,6	21,7	0	0	0	0	11	60	100
2003: Anzahl [Stück]	65	12,1	21,2	0	0	0	1	17	60	100
2004: Anzahl [Stück]	65	12,4	21,2	0	0	0	2,5	17	60	100
2005: Anzahl [Stück]	65	13,4	22,3	0	0	0	4	16	60	100
2006: Anzahl [Stück]	65	13,1	21,6	0	0	0	2,5	15	60	90
2007: Anzahl [Stück]	65	15,5	23,8	0	0	0	6	16	81	92
2008: Anzahl [Stück]	65	6,5	14,2	0	0	0	0	5	34	90

Im Interview wurden zusätzlich die gefangenen Fischarten zusammen mit Fangzeitraum und mittlerer Größe der Fische dokumentiert.

Tabelle 21: Beim Angeln bevorzugte Fischarten. Erste Nennung im Interview (von drei).

Fischart	Häufigkeit	Prozent
Aal	2	2%
Barsch	40	38%
Brassen	6	6%
Hecht	34	32%
Karpfen	1	1%
Maräne	1	1%
Rotaugen	1	1%
Schleien	1	1%
Weißfische	5	5%
Zander	3	3%
keine Angabe	11	10%

Dabei wurden Barsch und Hecht mit 38 bzw. 32 Prozent am häufigsten genannt (Tabelle 21).

#### 4.4.2 Fischverzehr

Der Fischverzehr aus dem Mönesee wurde auf zwei Arten dokumentiert. Zum einen wurden die StudienteilnehmerInnen gebeten, die Häufigkeit ihres Fischkonsums in vorgegebenen Klassen einzuschätzen. Zum anderen wurde erfragt, welche prozentualen

Anteile des selbst gefangenen Fisches aus dem Mönesee verzehrt wurden. Durch Multiplikation mit den Fangmengen (s. Tabelle 19) werden damit Mengenabschätzungen möglich.

### Verzehrshäufigkeit

Die ProbandInnen sollten die Häufigkeit ihres Fischkonsums in 7 Kategorien („nie“, „1-6mal pro Jahr“, „1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)“, „2-3mal pro Monat“, „1-3mal pro Woche“, „4-6mal pro Woche“, „1mal pro Tag oder häufiger“) angeben. Als höchste Verzehrshäufigkeit wurde „1-3mal/Woche“ angegeben. Diese so definierten Klassen umfassten für das Jahr 2006 15-26 Personen (Tabelle 22). Diese absoluten Zahlen entsprechen relativen Anteilen zwischen 14 und 25 % der Gesamtkollektivgröße. Damit wurde das angestrebte Ziel, für Gruppenvergleiche ausreichende, möglichst ähnliche Klassengrößen zu erzielen, erreicht.

Tabelle 22: Im Interview angegebene Verzehrshäufigkeiten von Fisch aus dem Mönesee in den Jahren 2000 bis 2007.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
nie	35	35	31	27	24	14	15	49	61
1-6mal pro Jahr	9	9	11	11	14	17	22	15	12
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	23	23	23	24	25	26	23	13	9
2-3mal pro Monat	20	20	21	23	23	26	26	20	17
1-3mal pro Woche	18	18	19	20	19	22	19	8	6

Jeweils 18-22 Prozent der untersuchten AnglerInnen verzehrten in den Jahren 2000 bis 2006 häufiger als dreimal pro Monat Fisch. Die im September 2006 ausgesprochene Verzehrsempfehlung des MUNLV sieht maximal 3 Fischmahlzeiten à 300 g pro Monat aus dem Mönesee vor. In den Jahren nach der Veröffentlichung sank der Anteil derer, die häufiger als dreimal pro Monat Fisch aus dem Mönesee verzehrten, auf 6 (2007) bzw. 8 Prozent (2008).

### Verzehrmengen

Der Median der jährlichen Verzehrmengen lag in den Jahren 2000 bis 2006 bei 1,3-4,5 kg selbst gefangenen Fisches und fiel im Jahr 2007 auf 0,2 kg deutlich ab. Das 75. Perzentil lag zwischen 10 und 12,5 kg, d.h. etwa ein Viertel der Probanden gab an, jährlich mehr als 10 kg selbst gefangenen Fisches aus dem Mönesee zu verzehren. Die höchsten

diesbezüglichen Angaben lagen bei 60-100 kg/Jahr (vgl. Tabelle 23). Es sei darauf hingewiesen, dass hiermit das Gewicht des gefangenen und für den Verzehr vorgesehenen Fisches errechnet wird. Der tatsächlich verzehrte Anteil ist geringer, in der Ableitung der Verzehrsempfehlung des MUNLV wird von 50 % ausgegangen.

Hinzu kommt der Verzehr von Fisch aus dem Möhnesee, den andere AnglerInnen dort gefangen hatten ("Fremdfang", Tabelle 24).

Tabelle 23: Verzehr selbst gefangenen Fisches aus dem Möhnesee. Alle AnglerInnen.

Verzehr selbst gefangenen Fisches aus dem Möhnesee [kg]	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
2000	105	7,2	12,2	0	0	0	1,3	10	30	60
2001	105	7,3	12,2	0	0	0	1,5	10	30	60
2002	105	7,7	11,8	0	0	0	2,4	11,3	30	60
2003	105	8,7	13,7	0	0	0	3,5	11,3	40	70
2004	105	10,2	16,7	0	0	0	3,6	11,6	45	100
2005	105	9,9	13,6	0	0	0,8	4,5	12,5	40	60
2006	105	10	14,6	0	0	0,8	3,8	12	50	60
2007	105	5,4	11,4	0	0	0	0,2	4,9	30	60
2008	105	1,3	2,6	0	0	0	0	1,1	9	10

Tabelle 24: Verzehr von Fisch aus dem Möhnesee, den andere Angler gefangen haben ("Fremdfang"). Alle AnglerInnen.

Verzehr Möhnfisch Nur "Fremdfang" [kg]	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
2000	105	0,3	1,9	0	0	0	0	0	0,3	15
2001	105	0,3	1,9	0	0	0	0	0	0,3	15
2002	105	0,3	1,9	0	0	0	0	0	0,3	15
2003	105	0,3	1,5	0	0	0	0	0	0,8	12,5
2004	105	0,3	1,5	0	0	0	0	0	0,8	12,5
2005	105	0,3	1,5	0	0	0	0	0	0,8	12,5
2006	105	0,8	5,1	0	0	0	0	0	1,8	50
2007	105	0,2	1	0	0	0	0	0	0,8	8,4
2008	105	0,1	0,3	0	0	0	0	0	0	3

Bei den Darstellungen der Assoziationen zwischen Fischverzehr und innerer PFC-Belastung wurde jeweils der gesamte Fischkonsum aus dem Mönesee zugrundegelegt (also die Summe aus selbst gefangenem und verzehrten und von anderen Personen gefangenem, aber selbst verzehrtem Fisch).

#### 4.4.3 Fischverzehr und innere Belastung gegenüber perfluorierten Verbindungen

In die Studie wurden gezielt Angler aufgenommen, die keinen Fisch aus dem Mönesee verzehrten. Im Vergleich zu den fischverzehrenden AnglerInnen weisen sie eine deutlich niedrigere innere Belastung mit perfluorierten Verbindungen auf.

Die PFOS-Gehalte im Blut von 9 Anglern, die bei der Befragung keinerlei Fischkonsum aus dem Mönesee angegeben hatten (seit 2000 weder aus eigenem Fang noch aus anderen Quellen), liegen zwischen 1 und 16 µg/l (Median 8 µg/l) und damit im Bereich der unbelasteten Bevölkerung unterhalb der Referenzwerte der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes. Im Vergleich zu den nicht Fisch essenden AnglerInnen wiesen die übrigen 96 StudienteilnehmerInnen deutlich höhere PFOS-Konzentrationen zwischen 2,6 und 649 µg/l (Median 31 µg/l, 25.-75. Perzentil: 9,8-57,9 µg/l) auf.

Abbildung 6 zeigt die Zunahme der mittleren PFOS-Konzentrationen mit steigendem Fischkonsum bezogen auf die Häufigkeit des Fischverzehrs aus dem Mönesee in den Jahren 2005, 2006 und 2007.

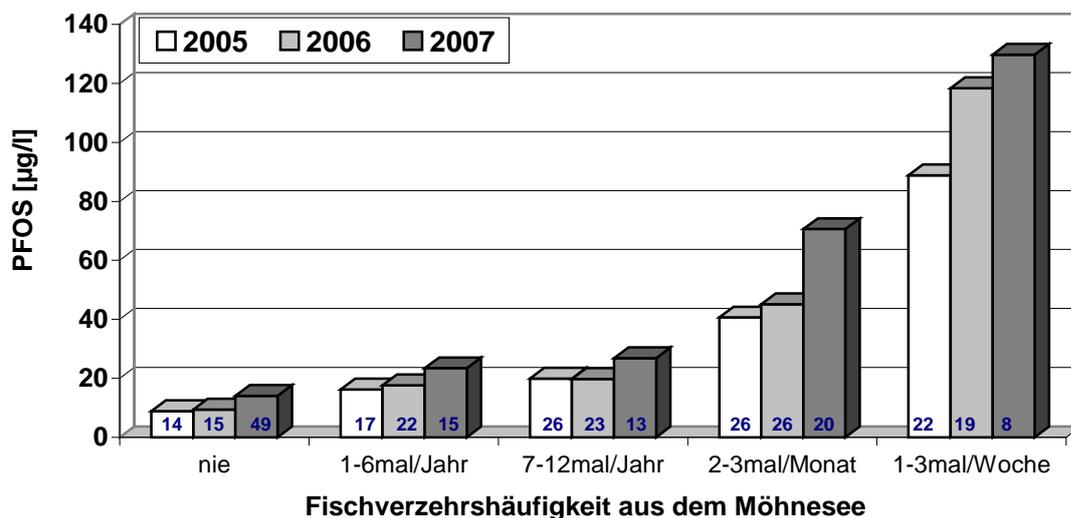


Abbildung 6: PFOS-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrshäufigkeit aus dem Mönesee 2005-2007. Balkenbeschriftung: N. Alle AnglerInnen.

Eine detaillierte Darstellung auch für die Angaben aus den Jahren 2000-2004 und 2008 sowie für PFOA und PFHxS findet sich in Tabelle 33 (Seite 58). Werden die selben

Berechnungen nur auf die PFOS-Blutkonzentrationen von Personen angewendet, die ausschließlich im Mönnesee angeln (und angaben, aus anderen Angelgewässern keine Fisch zu verzehren), ergibt sich ein prinzipiell ähnliches Bild (Abbildung 6 Abbildung 7). Bei kleineren Gruppengrößen ist der Anstieg der Mediane mit zunehmendem Konsum noch ausgeprägter als im Gesamtkollektiv.

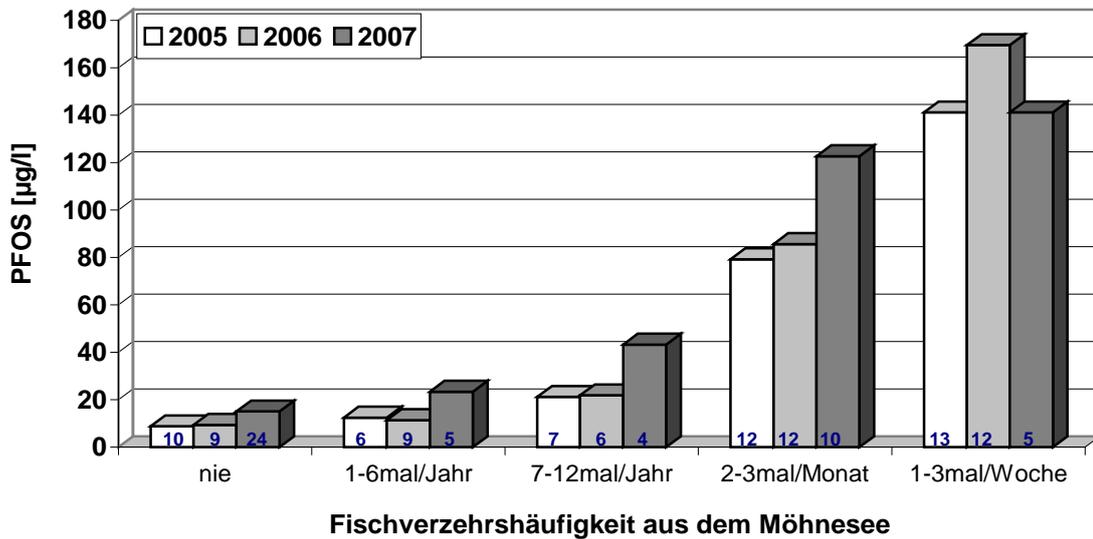


Abbildung 7: PFOS-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrshäufigkeit 2005-2007. Nur AnglerInnen mit ausschließlichem Fang aus dem Mönnesee. Balkenbeschriftung: *N*.

Bei PFOA zeigt sich kein ähnlich kontinuierlicher Anstieg der mittleren Blutkonzentrationen mit zunehmendem Fischverzehr aus dem Mönnesee. Allerdings sind auch hier die höchsten Konzentrationen bei den Vielverzellern zu finden (Abbildung 8).

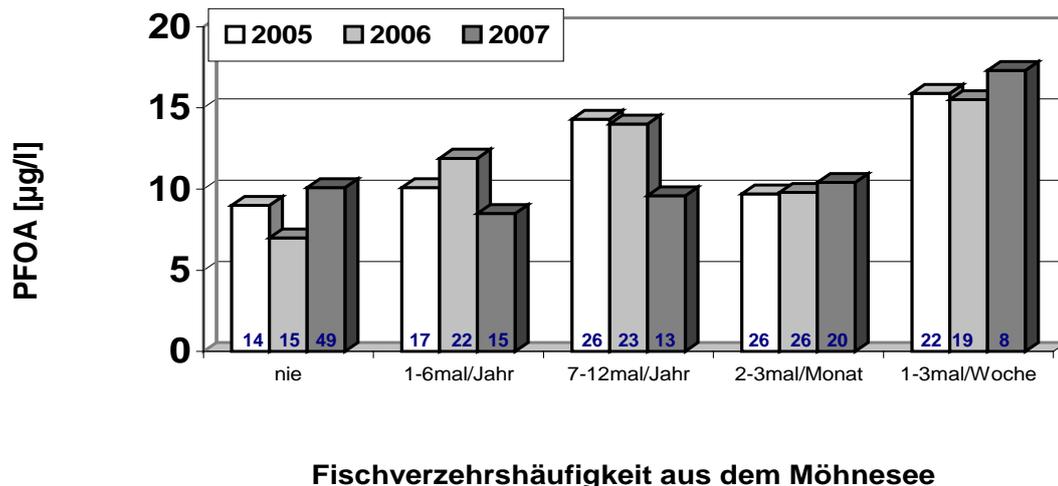


Abbildung 8: PFOA-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrshäufigkeit aus dem Mönnesee 2005-2007. Balkenbeschriftung: *N*.

Ähnlich verhält es sich bei PFHxS. Die höchsten PFHxS-Konzentrationen werden bei den StudienteilnehmerInnen mit der höchsten Fischverzehrshäufigkeit aus dem Mönesee beobachtet (Abbildung 9).

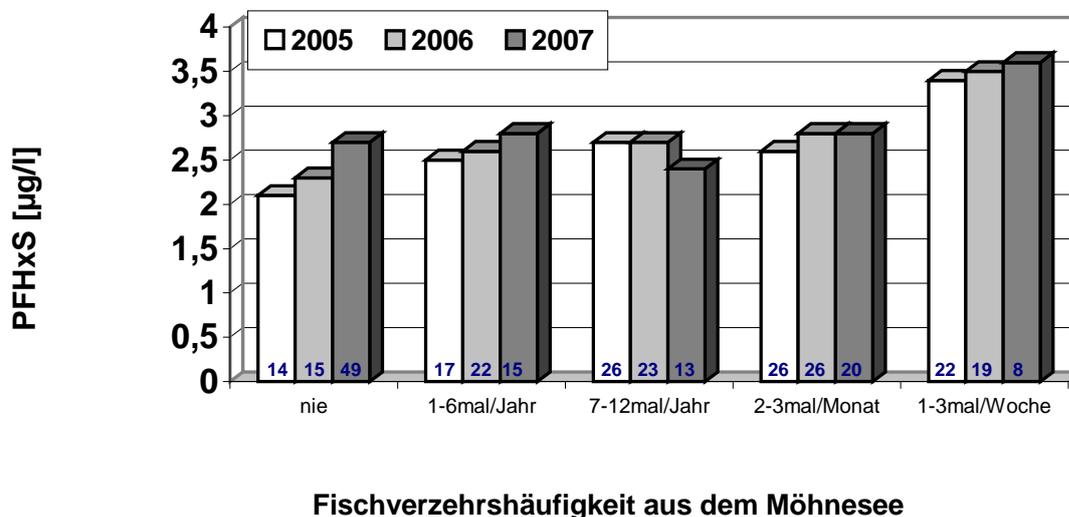


Abbildung 9: PFHxS-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrshäufigkeit aus dem Mönesee 2005-2007. Balkenbeschriftung: *N*.

Prinzipiell vergleichbare Bilder ergeben sich, wenn an Stelle der Verzehrshäufigkeiten die Verzehrsmengen zugrunde gelegt werden (Abbildung 10-Abbildung 12).

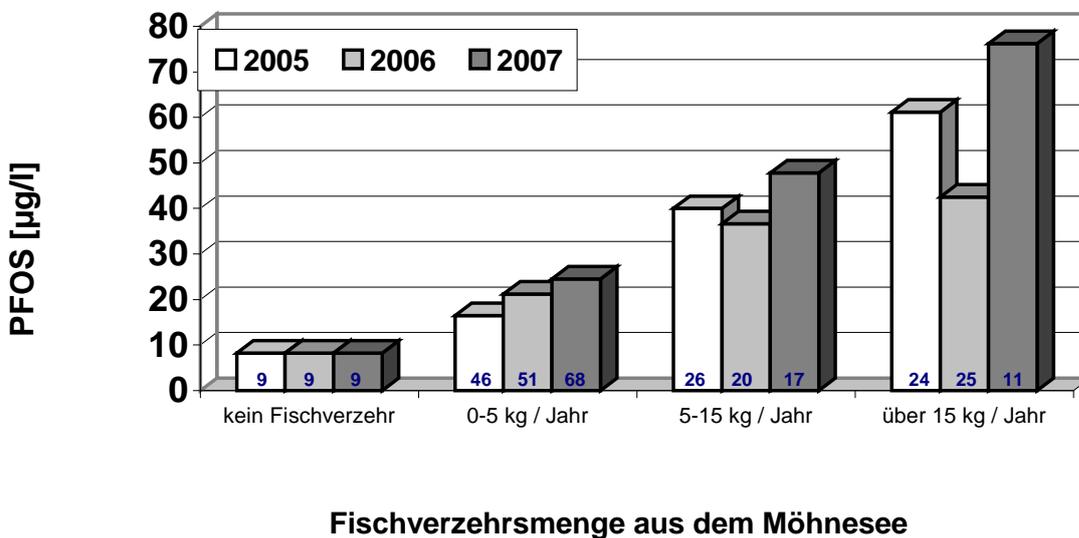
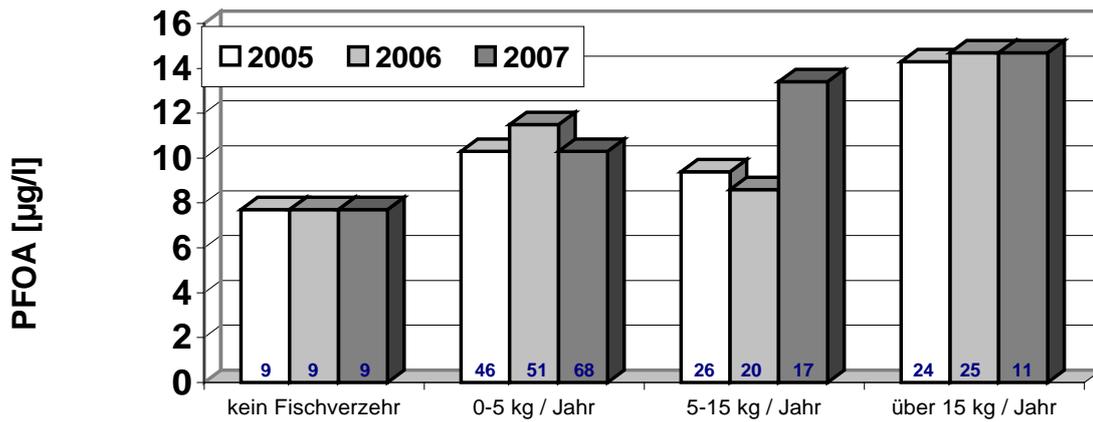
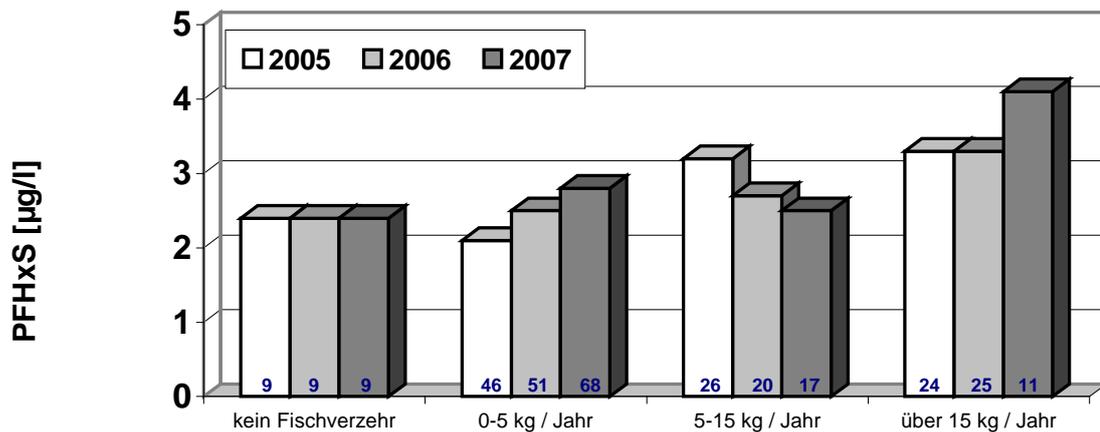


Abbildung 10: PFOS-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrsmenge aus dem Mönesee 2005-2007. Balkenbeschriftung: *N*.



### Fischverzehrsmenge aus dem Möhnesee

Abbildung 11: PFOA-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrsmenge aus dem Möhnesee 2005-2007. Balkenbeschriftung: *N*.



### Fischverzehrsmenge aus dem Möhnesee

Abbildung 12: PFHxS-Konzentrationen im Blutplasma (Mediane) und Fischverzehrsmenge aus dem Möhnesee 2005-2007. Balkenbeschriftung: *N*.

Auf der Basis von Rangkorrelationsrechnungen ist die PFOS-Konzentration mit allen Fischkonsumangaben in Tabelle 25 signifikant assoziiert, PFHxS mit den meisten und PFOA in der Hälfte der Fälle. Alle Variablen steigen mit zunehmendem Alter an.

Tabelle 25: Rangkorrelationskoeffizienten: Angaben zum Fischverzehr und Alter, PFOS, PFOA und PFHxS.

Spearman Korrelationskoeffizienten ( $r_S$ ), $N = 105$ $P$		PFOS	PFOA	PFHxS
Alter [Jahre]	$r_S$	0,52	0,37	0,54
	$P$	<0,000	<0,000	<0,000
		1	1	1
2005: Fischverzehr Möhnesee [kg]	$r_S$	0,43	0,20	0,40
	$P$	<0,000	0,037	<0,000
		1		1
2006: Fischverzehr Möhnesee [kg]	$r_S$	0,31	0,14	0,27
	$P$	0,0012	0,146	0,0060
2007: Fischverzehr Möhnesee [kg]	$r_S$	0,33	0,06	0,12
	$P$	0,0005	0,52	0,22
2005: Fischverzehr Möhnesee/Verzehrhäufigkeit	$r_S$	0,53	0,23	0,29
	$P$	<0,000	0,018	0,002
		1		
2006: Fischverzehr Möhnesee/Verzehrhäufigkeit	$r_S$	0,48	0,21	0,28
	$P$	<0,000	0,03	0,0040
		1		
2007: Fischverzehr Möhnesee/Verzehrhäufigkeit	$r_S$	0,36	0,15	0,12
	$P$	0,0001	0,12	0,21

Die anamnestischen Angaben zum Fischverzehr, die bisher dargestellt wurden, beziehen sich jeweils auf ein Jahr. Aufgrund der langen Verweildauer der perfluorierten Verbindungen im menschlichen Körper ist die Berechnung kumulativer Expositionsdaten sinnvoll. Es wurde deshalb für jeden Probanden die Summe des verzehrten Fisches aus dem Möhnesee aus der Addition der selbst verzehrten Fischmengen aus eigenem Fang und dem "Fremdfang" in den Jahren 2000-08 errechnet (Fischkonsum 2000-2008 [ $\Sigma$  kg]).

Diese Variable ging in ein Regressionsmodell (multiple lineare Regression) ein. Außer dem Fischkonsum wurden das Alter und der Body-mass-index als unabhängige Variablen aufgenommen, weil sich diese Variablen bei den Berechnungen im Rahmen der ersten HBM-Studie 2006 als signifikante Confounder heraus gestellt hatten.

Fischkonsum und Alter sind im vorliegenden Regressionsmodell (abhängige Variable  $\log_{10}$  PFOS) signifikant mit der PFOS-Konzentration im Blutplasma der untersuchten AnglerInnen assoziiert (Tabelle 26).

Tabelle 26: Multiple lineare Regression. Abhängige Variable: PFOS-Konzentration im Blut.

Unabhängige Variablen ( $R^2$ )	Abhängige Variablen		
$R^2$ : 0,35	$\log_{10}(\text{PFOS [ng/L]})$		
Unabhängige Variablen			
	$\beta$	95 % CI	s.e
$\log(\text{Fischkonsum 2000-2008 } [\Sigma \text{ kg}] )$	0,00376**	0,00184-0,00568	0,31713
Alter [Jahre]	0,01714**	0,01175-0,02254	0,51243
Body mass index [ $\text{kg/m}^2$ ]	-0,00677	-0,02813-0,01460	-0,05134

$\beta$ : Parameterschätzer; 95 % CI: 95 % Konfidenzintervall des Parameterschätzers; s.e.: standardisierter Schätzer; #  $0,05 \leq P < 0,1$ ; \*  $0,01 \leq P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ .

#### 4.5 Konzentrationen perfluorierter Verbindungen in Wasserproben aus dem Haushalt der AnglerInnen

Die erste Humanbiomonitoringstudie im Hochsauerlandkreis im Jahr 2006 belegte, dass kontaminiertes Trinkwasser eine wichtige Expositionsquelle für die innere Belastung der BürgerInnen der Arnsberger Stadtteile Bruchhausen, Neheim, Holzen, Hüsten und Herdringen vor allem gegenüber PFOA darstellte.

Der Eintragspfad Wasser wurde auch in dieser Studie berücksichtigt. Die untersuchten AnglerInnen wohnen in unterschiedlichen Regionen mit entsprechend wechselnder Wasserversorgung. Einige von ihnen leben in Arnsberg und waren damit gegenüber den erhöhten PFOA-Konzentrationen im Trinkwasser vor dem Einbau der Aktivekohlefilterung im Wasserwerk Möhnebogen im Jahr 2006 exponiert.

Um eine orientierende Abschätzung des Einflusses der Trinkwasserbelastung auf die innere Belastung der AnglerInnen mit perfluorierten Verbindungen vornehmen zu können, wurden die Probanden um die Einschätzung ihres Trinkwasserkonsums aus der häuslichen Wasserleitung gebeten. Zusätzlich wurde eine Auswahl der von den TeilnehmerInnen selbst entnommenen Wasserproben aus ihren Haushalten im Labor des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz untersucht.

Die Ergebnisse der Wasseranalysen aus dem Haushalt der AnglerInnen finden sich im Anhang in tabellarischer Form (Tabelle 111, Seite 145) und sind in Abbildung 13 graphisch dargestellt.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse nur eine Orientierung über die tatsächlich vorliegende PFT-Belastung über das Haushaltstrinkwasser der letzten Jahre darstellen können, weil es sich um eine einmalige Probenentnahme anlässlich

dieser Studie handelt. Es ist nicht Aufgabe dieses Berichtes zu beurteilen, ob und wie weit die aktuellen Werte als repräsentativ für die Vergangenheit angesehen werden können, zumal systematische Untersuchungen auf perfluorierte Verbindungen im Trinkwasser zumeist erst seit 2006 vorliegen.

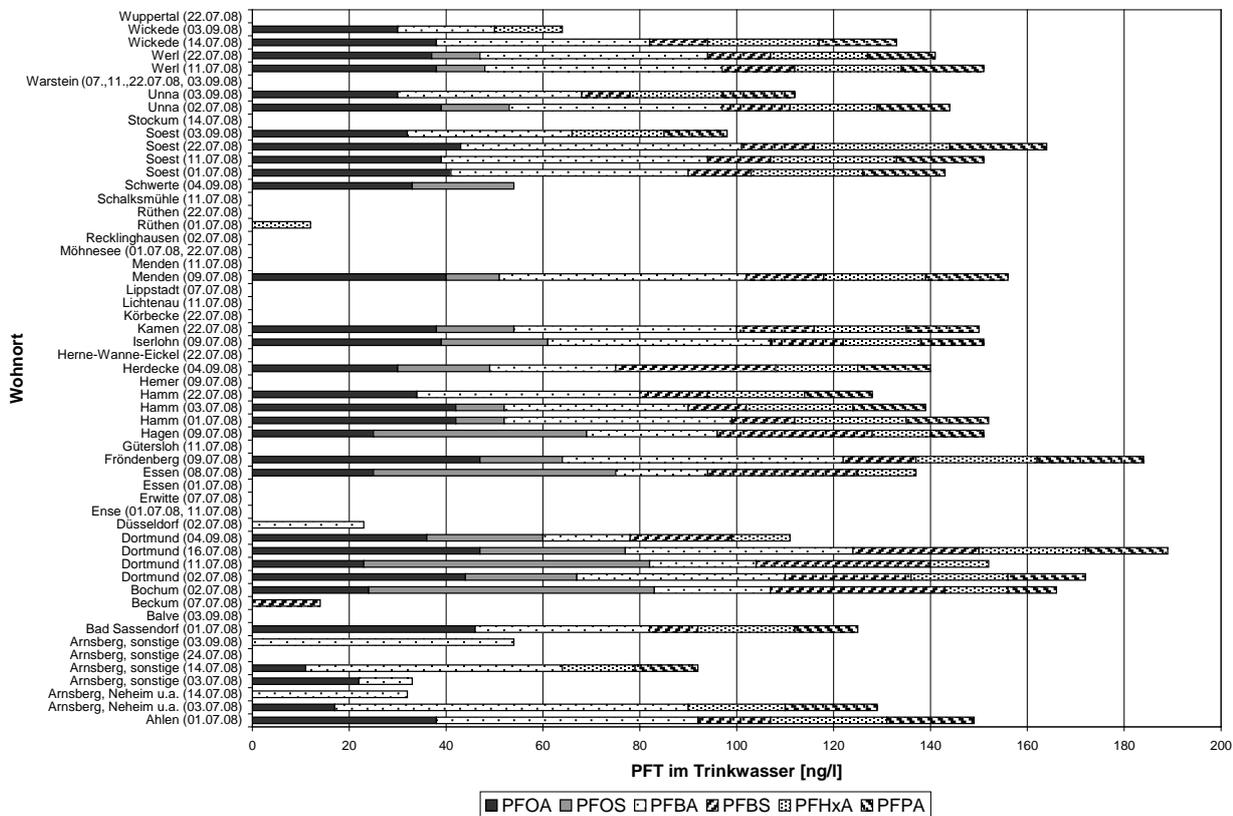


Abbildung 13: PFT-Konzentrationen im Trinkwasser aus den Wohnorten der Probanden zu verschiedenen Daten. „Arnsberg, Neheim u.a.“ repräsentiert die durch das Wasserwerk Möhnebogen versorgten Stadtteile Arnsbergs: Neheim, Hüsten, Bruchhausen, Herdringen und Holzen. "Arnsberg, sonstige" repräsentiert alle übrigen Stadtteile. Die Bestimmungsgrenze der jeweiligen Einzelverbindungen liegt bei 10 ng/l. PFHxS, PFHxA, PFNA und PFDA waren in keiner Probe nachweisbar.

Die Untersuchung der Haushaltswasserproben hatte u.a. auch den Sinn, etwaige bisher unbekannte Belastungen über besondere Quellen, wie zum Beispiel eigene Brunnen der Studienteilnehmer, nicht zu übersehen. Sämtliche TeilnehmerInnen gaben an, ihr Wasser aus der öffentlichen Wasserversorgung zu beziehen, so dass dieser Eintragspfad im vorliegenden Kollektiv ausscheidet.

Die Arnsberger Stadtteile Bruchhausen, Neheim, Hüsten, Herdringen und Holzen werden vom Wasserwerk Möhnebogen versorgt. Einwohner dieser Stadtteile werden in den Analysen gesondert betrachtet, weil die augenblickliche niedrige Belastung damit nicht als repräsentativ für die Belastung der vergangenen Jahre anzusehen ist.

PFHxS war in keiner der Proben nachweisbar, PFOS in 19 von 60 und PFOA in 35 von 60 Proben. Die PFOA-Kontamination des Haushaltswassers war mit der inneren PFOA-Belastung der StudienteilnehmerInnen assoziiert (Rangkorrelationskoeffizient nach Spearman  $r_s$ : 0,38;  $P < 0,01$ ;  $N=103$ ). Bei PFOS war dies nicht der Fall ( $r_s$ : 0,08;  $P=0,4$ ;  $N=102$ ). Streudiagramme der genannten Messgrößen sind in Abbildung 14 und Abbildung 15 dargestellt.

Wird die Trinkwasserbelastung mit PFOS (codiert als „nicht nachgewiesen“ und „nachgewiesen“) zusätzlich zu den bereits beschriebenen unabhängigen Variablen in das Regressionsmodell aufgenommen, so ändert sich an der getroffenen Aussage nichts (d.h. Fischkonsum und Alter bleiben signifikant assoziiert, BMI und PFOS-Konzentration im Haushaltstrinkwasser bleiben ohne signifikante Assoziation).

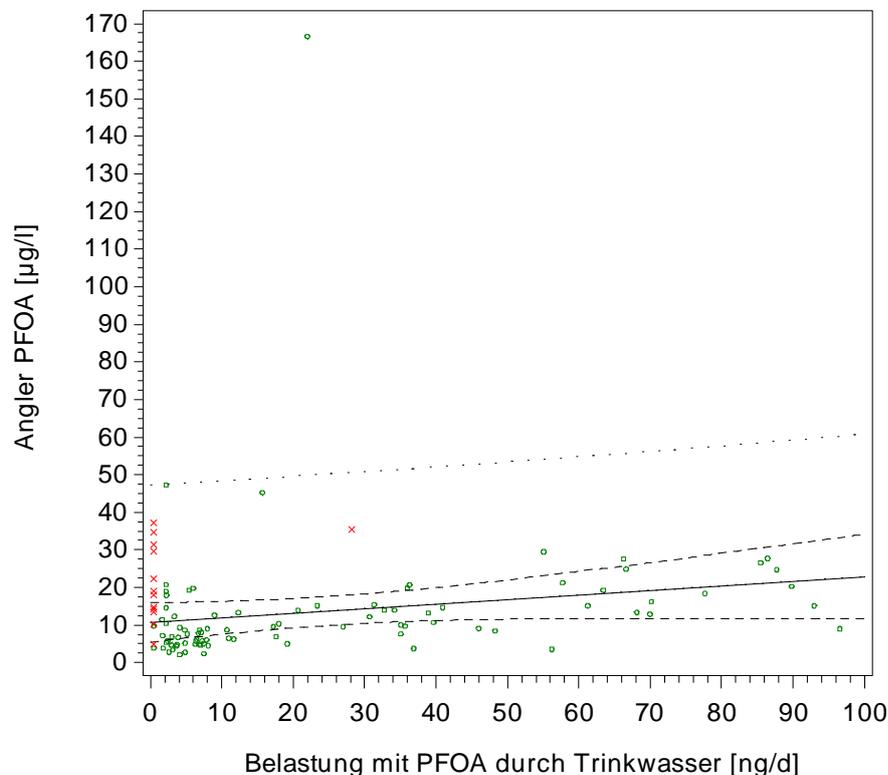


Abbildung 14: Streudiagramme der PFOA-Konzentrationen im Blut der AnglerInnen und der aus den Trinkwasserkonzentrationen und dem Trinkwasserkonsum berechneten täglichen PFOA-Aufnahme. Eingezeichnet sind zusätzlich die lineare Regressionsgerade für alle Teilnehmer und die 95 % Vertrauensbereiche sowohl für die Regressionsgerade (gestrichelt) als auch für die individuellen Werte (gepunktet). Probanden aus Neheim, Hüsten, Bruchhausen, Herdringen oder Holzen wurden mit roten „x“ gekennzeichnet und gingen nicht in die Berechnung der Regressionsgeraden ein.

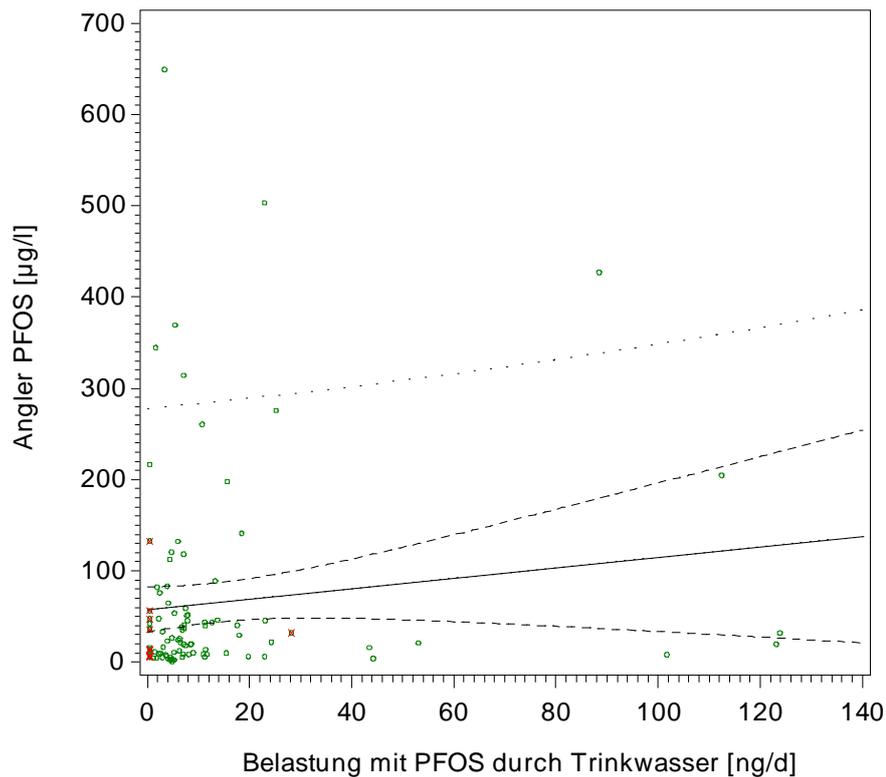


Abbildung 15: Streudiagramme der PFOS-Konzentrationen im Blut der AnglerInnen und der aus den Trinkwasserkonzentrationen und dem Trinkwasserkonsum berechneten täglichen PFOS-Aufnahme. Eingezeichnet sind zusätzlich die lineare Regressionsgerade für alle Teilnehmer und die 95 % Vertrauensbereiche sowohl für die Regressionsgerade (gestrichelt) als auch für die individuellen Werte (gepunktet). Probanden aus Neheim, Hüsten, Bruchhausen, Herdringen oder Holzen wurden mit roten „x“ gekennzeichnet und gingen nicht in die Berechnung der Regressionsgeraden ein.

Ein analoges Modell für PFOA bestätigt die positive Assoziation der PFOA-Blutkonzentrationen mit der PFOA-Trinkwasserbelastung (codiert als: 1. aktuell nicht nachweisbare PFOA-Konzentrationen; 2. aktuell nachweisbare PFOA-Konzentrationen (zwischen 11 und 47 ng/L); 3. in der Vergangenheit deutlich erhöhte PFOA-Trinkwasserbelastung (Wohnort in Arnsberg-Neheim, Hüsten, Bruchhausen, Herdringen oder Holzen). Diese Klassifizierungen beziehen sich auf die im Rahmen der vorliegenden Untersuchungen einmalige Analyse der von den ProbandInnen selbst entnommenen Proben aus dem Trinkwasser des Haushaltes und gingen als sogenannte Dummy-Variablen in das Modell ein. Die PFOA-Blutkonzentrationen waren in diesem Modell außerdem signifikant mit dem Lebensalter der Probanden assoziiert, nicht jedoch mit dem Fischkonsum oder dem Body-mass-index (Tabelle 27).

Tabelle 27: Multiple lineare Regression. Abhängige Variable: PFOA-Konzentration im Blut.

Unabhängige Variablen ( $R^2$ )	Abhängige Variablen		
$R^2$ : 0,42	$\log_{10}(\text{PFOA [ng/L]})$		
Unabhängige Variablen			
	$\beta$	95 % CI	s.e
$\log(\text{Fischkonsum 2000-2008 } [\Sigma \text{ kg}] )$	-0.00023	-0.0013-0.0008	-0.035
PFOA aktuell im Haushaltstrinkwasser nachweisbar	0.280**	0.173-0.387	0.438
PFOA-Belastung vor 2006 durch Haushaltstrinkwasser anzunehmen <small>(Wohnort in Arnsberg-Neheim, Hüsten, Bruchhausen, Herdringen)</small>	0.486**	0.315-0.658	0.473
Alter [Jahre]	0.007**	0.0039-0.0096	0.362
Body mass index [ $\text{kg/m}^2$ ]	0.005	-0.0063-0.0168	0.072

$\beta$ : Parameterschätzer; 95 % CI: 95 % Konfidenzintervall des Parameterschätzers; s.e.: standardisierter Schätzer; #  $0,05 \leq P < 0,1$ ; \*  $0,01 \leq P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ .

## **5 Diskussion**

### **5.1 Studienteilnahme, Ablauf**

Das Ziel, die Konzentrationen perfluorierter Verbindungen in 100 Blutproben von AnglerInnen zu analysieren, wurde erreicht. 105 Analysen sind Gegenstand dieses Berichts. Die Bereitschaft, an der Untersuchung teilzunehmen, war bei den Personen, die sich auf das Anschreiben telefonisch gemeldet hatten, mit über 92 Prozent erfreulich hoch. Die Rückmeldequote, also der Anteil der Personen, die sich überhaupt mit der im Anschreiben genannten Telefonnummer der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum in Verbindung setzten, war allerdings mit 15,6 Prozent gering. Weil die Erstinformation schriftlich erfolgte und kein Versuch geplant war, die Personen telefonisch zu kontaktieren, liegen über die Gründe der Angeschriebenen, nicht an der Studie teilzunehmen, keine verwertbaren Angaben vor. Durch flexible Terminplanung und wohnortnahe Untersuchungsangebote konnte mit der Unterstützung der beteiligten Gesundheitsämter der zeitliche Aufwand für die Teilnahmewilligen minimiert werden.

### **5.2 Beantwortung der Fragestellungen**

#### **5.2.1 Wie hoch sind die Konzentrationen perfluorierter Verbindungen im Blutplasma bei den untersuchten AnglerInnen?**

Die PFOS-Konzentrationen im Blutplasma bei den 105 untersuchten AnglerInnen liegen zwischen 1 und 649 µg/l. Im Mittel (Median) werden 25 µg PFOS/l gemessen. Bezieht man die Auswertung nur auf fischverzehrende AnglerInnen (N=96), so beträgt der Median 31 µg PFOS/l.

Diese Werte liegen beim ca. 2,5 (2,8)fachen des Medians der im Rahmen der PFT-HBM-Studie im Hochsauerlandkreis untersuchten Männer aus Arnsberg oder Brilon (Arnsberg 2006: 11 µg/l, Arnsberg 2007: 10 µg/l, Brilon 2006: 10 µg/l).

Der Referenzwert der Kommission Humanbiomonitoring des Umweltbundesamtes für PFOS (Männer: 25 µg/l; Frauen: 20 µg/l) wird von insgesamt 51 AnglerInnen überschritten (entspricht ca. 50 % der AnglerInnen). Bei insgesamt 18 AnglerInnen werden PFOS-Blutkonzentrationen oberhalb des Maximalwertes der Humanbiomonitoringstudie in Brilon aus dem Jahr 2006 (92,5 µg/l) beobachtet.

Die Ergebnisse zeigen damit insgesamt eine deutlich erhöhte Belastung des untersuchten Kollektivs gegenüber PFOS.

Die PFOA-Konzentrationen im Blutplasma bei den untersuchten AnglerInnen lagen zwischen 2 und 167 µg/l. Im Mittel (Median) wurden 11 µg PFOA/l gemessen. Dieser Betrag liegt beim ca. 1,8fachen des Medians der Männer aus Brilon und bei etwa 40 Prozent des Medians der Arnsberger Männer aus dem Jahr 2006 (Arnsberg 2006: 27 µg/l, Arnsberg 2007: 26 µg/l, Brilon 2006: 6 µg/l). Bei 56 AnglerInnen wurden PFOA-Konzentrationen oberhalb des Referenzwertes der Kommission Humanbiomonitoring des Umweltbundesamtes (10 µg/l für Männer und Frauen) beobachtet.

Die Ergebnisse zeigen insgesamt auch eine erhöhte Belastung des untersuchten Kollektivs gegenüber PFOA an. Diese fällt aber deutlich geringer aus im Vergleich zu den über das Trinkwasser mit PFOA belasteten Personen aus Arnsberg.

### **5.2.2 Steht die PFOS-Belastung im Blut von Anglern in Zusammenhang mit dem Verzehr von belasteten Fischen?**

Die PFOS-Gehalte im Blut von 9 Anglern, die bei der Befragung keinerlei Fischkonsum aus dem Mönchensee angegeben hatten (seit 2000 weder aus eigenem Fang noch aus anderen Quellen), liegen zwischen 1 und 16 µg/l (Median 8 µg/l) und damit im Bereich der unbelasteten Bevölkerung unterhalb der Referenzwerte der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes.

Im Vergleich hierzu wiesen die übrigen 96 StudienteilnehmerInnen deutlich höhere PFOS-Konzentrationen zwischen 2,6 und 649 µg/l (Median 31 µg/l, 25.-75. Perzentil: 9,8-57,9 µg/l) auf. Die PFOS-Konzentrationen im Blutplasma steigen bei den untersuchten AnglerInnen mit zunehmendem Fischkonsum an. Abbildung 6 zeigt die Zunahme der mittleren PFOS-Konzentrationen mit steigendem Fischkonsum bezogen auf die Häufigkeit des Fischverzehr.

Insgesamt ist damit der Verzehr von PFOS-belasteten Fischen als Ursache für die deutlich erhöhte PFOS-Belastung der AnglerInnen anzunehmen.

### **5.3 Vergleich der PFOS-Konzentrationen mit anderen Studien**

Untersuchungen von Anglern auf perfluorierte Verbindungen in vergleichbaren Größenordnungen sind nicht bekannt. In zwei Fällen wurde in Publikationen zu Fischanalysen auch über Humanbiomonitoringuntersuchungen berichtet.

Die Humanbiomonitoring-Untersuchung von Taniyasu und Mitarbeitern [2003] wurden bei 10 Freiwilligen durchgeführt und ohne Beziehung zu einem etwaigen Fischkonsum erhoben und ausgewertet. Mit der gemessenen mittleren Konzentration von 8 µg/l (8 Männer) bzw. 10 µg/l (2 Frauen) im Vollblut und einem von den Autoren aus eigenen Untersuchungen abgeleiteten Verhältnis von PFOS-Serum- zu Vollblutkonzentrationen von 2,5 schätzen die Autoren die mittlere Serumbelastung ihrer Probanden auf ca. 21 µg/l. Die Studie ist wegen der geringen Teilnehmeranzahl, der fehlenden Vergleichsgruppe und unklaren Expositionserfassung nicht näher zu bewerten. Die Studie von Falandsyz und Mitarbeitern [2006] dagegen gibt deutliche Hinweise auf Fischverzehr als Ursache einer erhöhten PFOS-Belastung. Sie untersuchten die Gehalte perfluorierter Verbindungen im Blut von Personen mit hohem Fischkonsum (2-7mal pro Woche, 0,8 -1,5 kg Fisch/Woche) aus der Ostsee und in Fisch aus der Ostsee. Auch sie analysierten Vollblutproben.

Tabelle 28: PFOS-Gehalte im Vollblut von Fischverzellern und im Vollblut von Kabeljau aus der Ostsee [Falandsyz et al. 2006].

	N	Arithm. Mittelwert	Std. Abw.	Median	Bereich
Mensch					
Fischverzehrer	15	41	23	34	14-84
Kontrollen	15	16	12	12	6,7-46
Fisch					
Kabeljau	15	17	12	15	6,1-52

Die bei polnischen Fischverzellern gemessene mittlere PFOS-Konzentration ist deutlich höher als im Vergleichskollektiv (Tabelle 28). Um die Daten auf die in den meisten Publikationen verwendeten Plasma- oder Serumkonzentrationen umzurechnen, wird ein Faktor von 1 (Vollblut) : 2 (Plasma) eingesetzt, wie von Ehresmann und Mitarbeitern vorgeschlagen [2007]. Mit einem Median von 24 µg PFOS/l sind allerdings auch die PFOS-Konzentrationen im Blut der Kontrollpersonen im Vergleich zu den Kollektiven in Arnsberg, Brilon und Siegen als leicht erhöht einzustufen. Die Autoren berichten von durchaus relevantem Fischkonsum auch in der Kontrollgruppe, was damit als mögliche Ursache herangezogen werden kann. Bei Betrachtung der PFOS-Belastung der polnischen Fischverzehrer und der hier untersuchten 105 AnglerInnen deutet sich beim Vergleich des Medians der Fischverzehrer von 68 µg/l mit dem 75. Perzentils der 105 untersuchten AnglerInnen (52 µg/l) eine höhere Belastung der polnischen Fischverzehrer an, allerdings werden Maximalwerte, wie sie in der vorliegenden Möhneseestudie festgestellt wurden, bei weitem nicht erreicht. Neben dem Vergleich mit den

Referenzwerten der HBM-Kommission stehen zur generellen Einstufung der gefundenen PFOS-Konzentrationen mittlerweile eine Reihe internationaler und nationaler Studien zur PFT-Belastung des Menschen zur Verfügung. In Abbildung 16 werden die bei den AnglerInnen gemessenen Konzentrationen zwei deutschen und drei internationalen Studien gegenüber gestellt, die folgende Personengruppen untersuchten:

1. Erwachsene der Allgemeinbevölkerung ohne berufliche Belastung und ohne bekannte PFOA-Belastung des Trinkwassers (Männer aus Brilon, Frauen aus Siegen) der ersten Humanbiomonitoringuntersuchung zur PFT-Belastung in NRW im Jahr 2006 [Hölzer et al. 2008].
2. Erwachsene der Allgemeinbevölkerung ohne berufliche Belastung mit bekannter PFOA-Belastung des Trinkwassers (Männer, Mutter-Kind-Paare aus Arnsberg) der ersten Humanbiomonitoringuntersuchung zur PFT-Belastung in NRW im Jahr 2006 [Hölzer et al. 2008].
3. Erwachsene aus der bayerischen Allgemeinbevölkerung ohne besondere bekannte Belastung gegenüber perfluorierten Verbindungen [Fromme et al. 2007].
4. US-amerikanische Bevölkerung (NHANES; [Calafat et al. 2007]).
5. (an dieser Stelle sind die AnglerInnen der vorliegenden Untersuchung aufgeführt).
6. beruflich belastete Arbeiter der fluorchemischen Industrie aus Decatur, U.S.A [Olsen et al. 2003].
7. Fischverzehrer aus der polnischen Bevölkerung [Falandsyz et al. [2006]

Erwartungsgemäß wurden die höchsten PFOS-Konzentrationen bei Beschäftigten der fluorchemischen Industrie beobachtet. Der geometrische Mittelwert der beruflich belasteten Arbeiter liegt mit 910 µg/l oberhalb der höchsten bei den AnglerInnen gemessenen Konzentration (649 µg/l). Die letztgenannte Maximalkonzentration ist jedoch die höchste gemessene Konzentration der genannten, nicht beruflich exponierten Kollektive. Bezogen auf den Median wurden von den polnischen Fischverzehrern etwas höhere Konzentrationen berichtet.

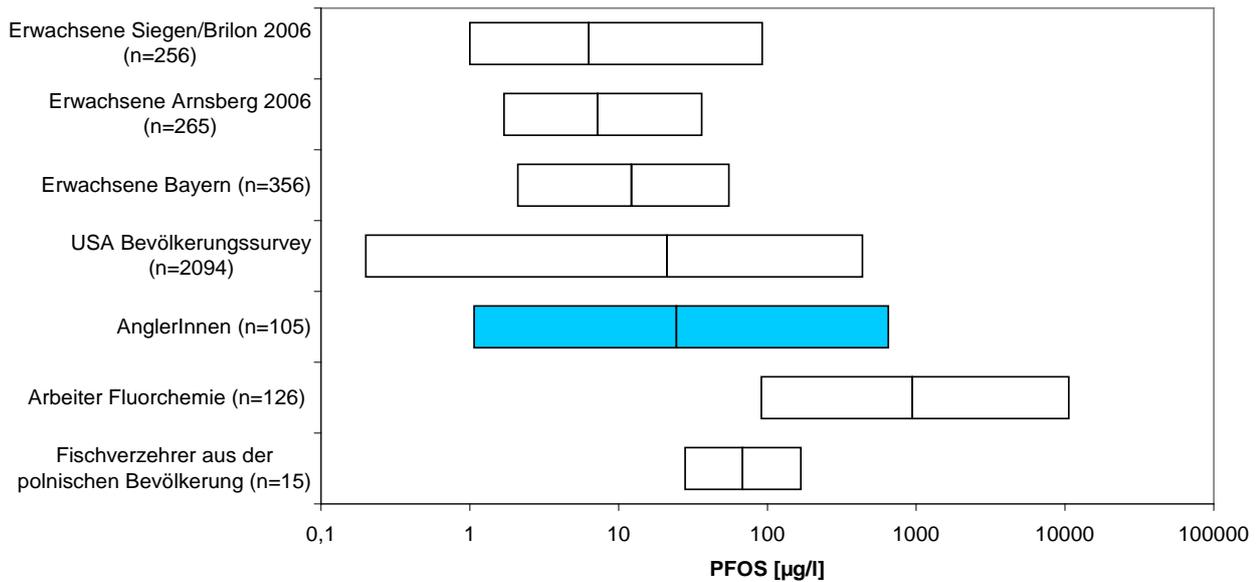


Abbildung 16: PFOS-Konzentrationen der AnglerInnen im Vergleich mit anderen Studien. Dargestellt sind Minimum, Median (USA-Bevölkerungssurvey, Arbeiter: geometrische Mittelwerte) und Maximum.

#### 5.4 PFT-Belastung von Fischen

Erhöhte PFOS-Belastungen von Fischen im Möhnesee stellten den wesentlichen Anlass zur Planung der vorliegenden Studie dar. Zum damaligen Zeitpunkt waren bereits einige wenige Fischanalysen durchgeführt worden (Tabelle 29).

Tabelle 29: PFOS- und PFOA-Belastung von Fischen im Hochsauerlandkreis (Untersuchungszeitraum Juni und August 2006). Tabelle aus: [Kraft et al. 2007].

Gewässer	Fischart/Anzahl	PFOS [µg/kg]	PFOA [µg/kg]
Zuchtteich Brilon-Scharfenberg	Forelle (n = 9)	56-1180	7-24
Steinbecke (Bach)	Forelle (n = 2)	182-244	7-23
Bermecke (Bach)	Forelle (n = 4)	15-41	3-4
Möhne (oberhalb Möhnesee)	Forelle (n = 9)	< 2-425	< 2-12
	Döbel (n = 2)	112-348	< 2
	Aal (n = 5)	16-76	< 2-8
Möhnesee	Barsch (n = 1)	208	n.a.*
	Rotaugen (n = 1)	20	n.a.*
	Brasse (n = 1)	73	n.a.*
	Hecht (n = 1)	179	n.a.*
	Forelle (n = 1)	113	n.a.*
	Zander (n = 1)	82	n.a.*
Möhne (unterhalb Möhnesee)	Forelle (n = 4)	36-172	5-10
	Aal (n = 1)	221	34

\* n.a.: nicht analysiert

Inzwischen liegen weitere Daten vor. Die aktuell (Abruf am 6. Januar 2009) öffentlich verfügbaren Angaben ([http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/pft\\_ergebnisse.xls](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/pft_ergebnisse.xls)) werden in

diesem Kapitel zusammen mit Zitaten aus der internationalen wissenschaftlichen Literatur dargestellt. Eine nach Fangstellen, Fischarten und Jahren geordnete Darstellung der Originaldaten des MUNLV findet sich in Tabelle 112, Seite 147 ff..

Es ist dabei insbesondere von Interesse, ob die Variation der PFOS-Konzentrationen im Blutplasma bei ähnlichen Fischverzehrangaben durch unterschiedliche PFOS-Belastungen der verzehrten Fische erklärbar ist, oder ob die Fische in einem Gewässer homogen belastet sind.

Die PFOS-Konzentrationen der untersuchten Fische scheinen in etwa die Belastung der Oberflächengewässer mit PFOA des Jahres 2006 wider zu spiegeln. Die höchsten PFOS-Konzentrationen finden sich in Fischen der Steinbecke, etwas niedrigere in der Möhne und im Möhnesee, gefolgt von Ruhr und Rhein. Auch eine detaillierte Aufgliederung nach den verschiedenen Fangstellen an den beschriebenen Gewässern folgt weitgehend dieser Ordnung.

Die höchsten PFOS-Konzentrationen wurden bei Fischen bestimmter Teichanlagen beschrieben. Auch in anderen Flüssen Nordrhein-Westfalens (Inde, Rhede, Wurm) wurden erhöhte PFOS-Belastungen von Fischen gefunden.

Untersuchungen zum Lebensmittelmonitoring, bei denen Fischproben größtenteils aus dem Handel untersucht wurden, ergaben hingegen in der weit überwiegenden Zahl der Fälle keinen Hinweis auf erhöhte PFOS-Belastung der Fische.

Darüber hinaus lassen sich aus den Darstellungen Hinweise auf unterschiedliche Belastungen verschiedener Fischarten und zeitliche Trends ableiten.

Tabelle 30: Zusammenfassende Darstellung der Fischanalysen. Angaben in µg PFOS/kg.

Fangstelle	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
Bermecke	2006	8	30,5	13,3	15,0	54,0
	2007	5	101,6	44,7	34,0	148,0
Steinbecke	2006	5	353,6	142,1	182,0	527,0
	2007	6	218,3	84,1	130,0	366,0
Möhne	2006	53	62,6	103,0	n.n.	425,0
	2007	23	34,7	22,7	10,0	90,0
Möhnesee	2006	15	25,1	20,2	5,0	66,0
	2007	24	59,8	41,6	5,0	137,0
Ruhr	2006	101	23,7	17,4	2,0	77,0
	2007	46	20,2	16,3	3,0	61,0
Rhein	2006	34	20,4	14,1	5,0	58,0
	2007	20	22,6	15,4	6,0	59,0
Monitoring	2007	73	1,1	3,9	n.n.	33,0
Teichanlagen	2006	47	102,7	254,4	n.n.	1180,0
	2007	19	1,0	1,0	n.n.	4,0
Sonstige	2006	19	1,2	1,3	n.n.	4,0
	2007	5	65,2	13,9	41,0	75,0
Bocholter Aa/Rhede	2006	10	22,3	20,2	5,0	56,0
Elpe	2007	6	5,2	2,9	2,0	9,0
Gieseler	2007	7	23,4	14,0	6,0	43,0
Inde	2006	2	105,5	55,9	66,0	145,0
Rhede	2006	12	24,9	26,9	5,0	100,0
Rur	2006	3	3,3	1,5	2,0	5,0
	2007	5	5,4	5,0	2,0	13,0
Weser	2006	2	8,5	0,7	8,0	9,0
Wurm	2006	9	46,1	32,5	17,0	120,0

Die hier zur Auswertung vorliegenden Daten wurden zwischen dem 26.06.2006 und dem 12.07.2007 an Fischen unterschiedlicher Spezies und Herkunft aus Gewässern von Rhein, Ruhr und Möhne erhoben. Die Laboruntersuchungen auf PFT-Belastung wurden von unterschiedlichen Institutionen durchgeführt (Staatliches Veterinäruntersuchungsamt – SVUA; Fraunhofer Institut; Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten – LÖBF). Bestimmt wurden die Konzentrationen der einzelnen perfluorierten Verbindungen PFOS, PFOA, PFDA, PFUnDA und PFDoDA.

Dabei stellte PFOS die am häufigsten nachgewiesene perfluorierte Verbindung dar. Sie wurde in 90 Prozent aller untersuchten Fischproben nachgewiesen. PFOA war in insgesamt 17%, PFDA in 4 %, PFUnDA in 3 % und PFDoDA in 1 % der zitierten Untersuchungen oberhalb der Bestimmungsgrenze (Tabelle 31).

Tabelle 31: Nachweishäufigkeiten verschiedener PFT-Verbindungen in Fischen aus Rhein, Ruhr und Möhne. Anzahl.

N = 501	PFOS	PFOA	PFDA	PFUnDA	PFDoDA
Anzahl der Konzentrationen oberhalb der Nachweisgrenze	435	76	16	13	6
Anzahl der Konzentrationen unterhalb der Nachweisgrenze	51	384	438	435	454
Keine Bestimmung	15	41	47	53	41

Tabelle 32 zeigt eine Übersicht internationaler Studien, in denen perfluorierte Verbindungen in Fischen analysiert wurden. Weil Fisch als Nahrungsmittel eine wichtige Rolle spielt, finden sich in der Literatur auch Abschätzungen zur Rolle von Fisch als Eintragspfad für perfluorierte Verbindungen. Aus ihrer Analyse von 36 verschiedenen Nahrungsmittelgruppen folgern Ericson et al. [2008], dass Fisch, gefolgt von Milchprodukten und Fleisch, in Spanien der wichtigste alimentäre Eintragspfad für PFOS ist. Auch im Rahmen der kanadischen "Total Diet Study" gehört Fisch, wenngleich in quantitativ deutlich geringerem Ausmaß als Fleisch zu den wichtigsten Eintragspfaden für die alimentäre Aufnahme perfluorierter Verbindungen [Tittlemier et al. 2007]. Drei der insgesamt nur neun Proben mit PFOS-Konzentrationen oberhalb der Nachweisgrenze (von insgesamt 54 untersuchten Proben unterschiedlicher Nahrungsmittelgruppen) waren Fischproben (die übrigen waren Fleisch, Pizza und Mikrowellen-Popcorn).

In der "UK Total Diet Study" war PFOS in den untersuchten Fischproben hingegen nicht nachweisbar [United Kingdom Foods Standards Agency 2006].

Tabelle 32: Literaturübersicht zur Belastung von Fischen mit perfluorierten Verbindungen.

Land	Jahr	Fischart	Bemerkung	Gewebe	PFOS [ng/g]	PFOA [ng/g]	Quelle
USA/Kanada American Great Lakes	1999-2000	Schwarzbarsch, Schwarzmund- Grundel, Lachs, Karpfen	[ng/g Frischgewicht]	Muskel	59-297	< 36	[Giesy und Kannan 2001] [Kannan et al. 2005]
Gewässer im Staat New York	2001-2003	Schwarzbarsch Forellenbarsch		Leber	9-315	<1,5-7,7	[Sinclair et al. 2006]
China	2004	Krebse, Fisch		Muskel	0,33-4,6	<0,25-1,7 (45%< LOD)	[Gulkowska et al. 2006]
		Krabben			13,9		
Deutschland, Bayern	2005-2006	Aal		Muskel	3,9-16,3	<0,1-7,2	[LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) 2007]
		Karpfen, Barsch			7,1-14,7		
		Barbe			<1,0-1,3		
		Hecht			1,7-17,8		
Deutschland, Hessen					<1	<1	Stahl, 2007, Messungen des Landesbetriebes Hessisches Landeslabor, Abt. V, Umwelt- und Spurenanalytik, zitiert in [Fromme et al. 2008]
		Karpfen			1,8		
Deutschland, Bayern			Bekannte PFOA- Belastung des Gewässers, nahe Fluorchemie- Fabrik			3,0-52,5	[LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) 2007]
Deutschland, Bayern			Bekannte PFT- Belastung des Gewässers		0,5-80,3	1-20,9	LGL 2007, zitiert in [Fromme et al. 2008]
Japan, Ariake Sea	2003	Feilenfisch		Leber	<0,3-1,9	<3,0	[Nakata et al. 2006]
	2003	Brasse			1,1-20	<3,0-5,9	
	2003	Rote Brasse			1,5-24	<3,0-54	
	2003	Butt			2,5-171	<3,0-7,5	
	2000	Hammerhai			18	<3,0	

Land	Jahr	Fischart	Bemerkung	Gewebe	PFOS [ng/g]	PFOA [ng/g]	Quelle
Polen, Ostseeküste	2003	Kabeljau		Blut	6,1-52 ng/ml	0,05-0,7 ng/ml	[Falandysz et al. 2006]
Belgien, Ieperlee canal (Boezinge)		Karpfen, Aal		Leber	250-9031		[Hoff et al. 2005]
Belgien, Antwerpen					633-1822		
Belgien, Sint-Pieters-Leeuw					11.2-162		
Belgien, Dilsen-Stokkem und Ghent		Aal			212-857		
Japan	2002	Haupts. Meeresfisch	Keine externe Belastung bekannt Feuerlösch-Operationen der US-Armee	Leber	3-7900		[Taniyasu et al. 2003]
Japan, Tokyo Bay					38-192		
Japan, Kin Bay					593-7900		
Kolumbien Cartagena		Meeräschen	Industrie in der Umgebung Keine industrielle Belastung	Galle	3673	370	[Olivero-Verbel et al. 2006]
Kolumbien, Totumo					713	47,4	
USA, Kanada, Lake Ontario	1980	Forelle			43		[Martin et al. 2004]
	2001				180		
Kanada	2004	Meeresfisch		Muskel	2,6	<0,5	[Tittlemier et al. 2007]
		Süßwasserfisch			2,0	<0,5	
Norwegen, Arkt. Ozean	2004	Kabeljau		Leber	1,07-2,85	1,25-1,88	[Haukas et al. 2007]

## 6 Bewertung

Die bei den untersuchten AnglerInnen gemessenen PFOS-Konzentrationen sind deutlich erhöht. Das trifft sowohl für den Vergleich mit Gruppen aus Arnsberg und Brilon als auch mit dem Referenzwert der HBM Kommission zu. Ca. 50 % der AnglerInnen weisen Konzentrationen oberhalb des Referenzwertes der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes für PFOS (Männer: 25 µg/l, Frauen: 20 µg/l) auf. Bei Personen ohne Fischkonsum liegen alle PFOS-Konzentrationen unterhalb der Referenzwerte der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes.

Nach dem aktuellen Stand des Wissens zur Wirkung perfluorierter Verbindungen kann aus den gemessenen Konzentrationen **keine akute Gesundheitsgefährdung** abgeleitet werden.

Die Frage, inwieweit mit einer erhöhten inneren Belastung gegenüber perfluorierten Verbindungen langfristige gesundheitliche Risiken verbunden sind, lässt sich derzeit nicht abschließend beantworten. Es stehen derzeit auch keine umweltmedizinisch-toxikologisch abgeleiteten Human-Biomonitoring-Werte zur Verfügung.

Allen AnglerInnen, deren Blutkonzentrationen die Referenzwerte der HBM-Kommission des Umweltbundesamtes überschreiten, wurde eine individuelle umweltmedizinische Beratung angeboten.

## 7 Literatur

- Calafat, A. M., Kuklennyik, Z., Reidy, J. A., Caudill, S. P., Tully, J. S., Needham, L. L. (2007). Serum concentrations of 11 polyfluoroalkyl compounds in the u.s. population: data from the national health and nutrition examination survey (NHANES). *Environ Sci Technol* 41(7): 2237-42.
- Ehresman, D. J., Froehlich, J. W., Olsen, G. W., Chang, S. C., Butenhoff, J. L. (2007). Comparison of human whole blood, plasma, and serum matrices for the determination of perfluorooctanesulfonate (PFOS), perfluorooctanoate (PFOA), and other fluorochemicals. *Environ Res* 103(2): 176-84.
- Ericson, I., Marti-Cid, R., Nadal, M., Van Bavel, B., Lindstrom, G., Domingo, J. L. (2008). Human exposure to perfluorinated chemicals through the diet: intake of perfluorinated compounds in foods from the Catalan (Spain) market. *J Agric Food Chem* 56(5): 1787-94.
- Falandysz, J., Taniyasu, S., Gulkowska, A., Yamashita, N., Schulte-Oehlmann, U. (2006). Is fish a major source of fluorinated surfactants and repellents in humans living on the Baltic Coast? *Environ Sci Technol* 40(3): 748-51.
- Fromme, H., Midasch, O., Twardella, D., Angerer, J., Boehmer, S., Liebl, B. (2007). Occurrence of perfluorinated substances in an adult German population in southern Bavaria. *Int Arch Occup Environ Health* 80(4): 313-9.
- Fromme, H., Tittlemier, S. A., Volkel, W., Wilhelm, M., Twardella, D. (2008). Perfluorinated compounds - Exposure assessment for the general population in western countries. *Int J Hyg Environ Health* 212: 239-270.
- Giesy, J. P., Kannan, K. (2001). Global distribution of perfluorooctane sulfonate in wildlife. *Environ Sci Technol* 35(7): 1339-42.
- Gulkowska, A., Jiang, Q., So, M. K., Taniyasu, S., Lam, P. K., Yamashita, N. (2006). Persistent perfluorinated acids in seafood collected from two cities of China. *Environ Sci Technol* 40(12): 3736-41.
- Haukas, M., Berger, U., Hop, H., Gulliksen, B., Gabrielsen, G. W. (2007). Bioaccumulation of per- and polyfluorinated alkyl substances (PFAS) in selected species from the Barents Sea food web. *Environ Pollut* 148(1): 360-71.
- Hoff, P. T., Van Campenhout, K., Van de Vijver, K., Covaci, A., Bervoets, L., Moens, L., Huyskens, G., Goemans, G., Belpaire, C., Blust, R., De Coen, W. (2005). Perfluorooctane sulfonic acid and organohalogen pollutants in liver of three freshwater fish species in Flanders (Belgium): relationships with biochemical and organismal effects. *Environ Pollut* 137(2): 324-33.
- Hölzer, J., Midasch, O., Rauchfuss, K., Kraft, M., Reupert, R., Angerer, J., Kleeschulte, P., Marschall, N., Wilhelm, M. (2008). Biomonitoring of perfluorinated compounds in children and adults exposed to perfluorooctanoate-contaminated drinking water. *Environ Health Perspect* 116(5): 651-7.
- Kannan, K., Tao, L., Sinclair, E., Pastva, S. D., Jude, D. J., Giesy, J. P. (2005). Perfluorinated compounds in aquatic organisms at various trophic levels in a Great Lakes food chain. *Arch Environ Contam Toxicol* 48(4): 559-66.
- Kraft, M., Bernsmann, T., Hölzer, J., Just, P., Krüger, C., Quabeck, G., Rauchfuss, K., Wilhelm, M. (2007). Der PFT- Fall im Sauerland aus umweltmedizinischer Sicht- Bewertung und Maßnahmen [in German]. *Umweltmed Forsch Prax* 12(2): 79-86.
- LfU (Bayerisches Landesamt für Umwelt) (2007).

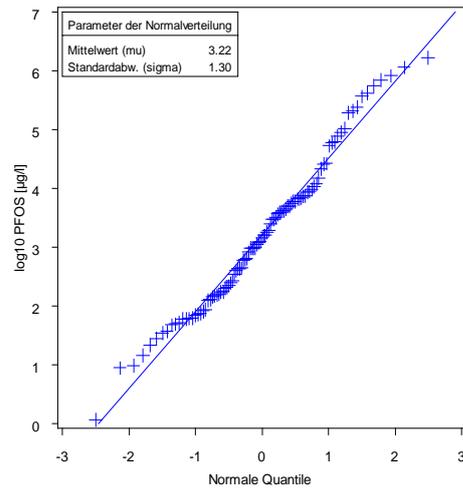
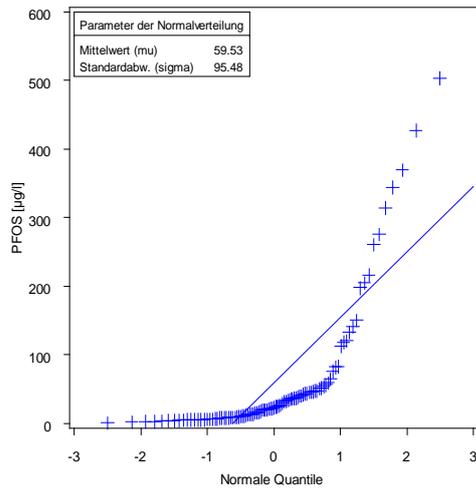
- Martin, J. W., Whittle, D. M., Muir, D. C., Mabury, S. A. (2004). Perfluoroalkyl contaminants in a food web from Lake Ontario. *Environ Sci Technol* 38(20): 5379-85.
- Nakata, H., Kannan, K., Nasu, T., Cho, H. S., Sinclair, E., Takemurai, A. (2006). Perfluorinated contaminants in sediments and aquatic organisms collected from shallow water and tidal flat areas of the Ariake Sea, Japan: environmental fate of perfluorooctane sulfonate in aquatic ecosystems. *Environ Sci Technol* 40(16): 4916-21.
- Olivero-Verbel, J., Tao, L., Johnson-Restrepo, B., Gvette-Fernandez, J., Baldiris-Avila, R., O'Byrne-Hoyos, I., Kannan, K. (2006). Perfluorooctanesulfonate and related fluorochemicals in biological samples from the north coast of Colombia. *Environ Pollut* 142(2): 367-72.
- Olsen, G. W., Burris, J. M., Burlew, M. M., Mandel, J. H. (2003). Epidemiologic assessment of worker serum perfluorooctanesulfonate (PFOS) and perfluorooctanoate (PFOA) concentrations and medical surveillance examinations. *J Occup Environ Med* 45(3): 260-70.
- Poulsen, O. M., Holst, E., Christensen, J. M. (1997). Calculation and application of coverage intervals for biological reference values - Technical report. *Pure and Applied Chemistry* 69(7): 1601-1611.
- Sinclair, E., Mayack, D. T., Roblee, K., Yamashita, N., Kannan, K. (2006). Occurrence of perfluoroalkyl surfactants in water, fish, and birds from New York State. *Arch Environ Contam Toxicol* 50(3): 398-410.
- Taniyasu, S., Kannan, K., Horii, Y., Hanari, N., Yamashita, N. (2003). A survey of perfluorooctane sulfonate and related perfluorinated organic compounds in water, fish, birds, and humans from Japan. *Environ Sci Technol* 37(12): 2634-9.
- Tittlemier, S. A., Pepper, K., Seymour, C., Moisey, J., Bronson, R., Cao, X. L., Dabeka, R. W. (2007). Dietary exposure of Canadians to perfluorinated carboxylates and perfluorooctane sulfonate via consumption of meat, fish, fast foods, and food items prepared in their packaging. *J Agric Food Chem* 55(8): 3203-10.
- United Kingdom Foods Standards Agency (2006). Fluorinated chemicals:UK dietary intakes; food survey information sheet 11/06. U. K. F. S. Agency, United Kingdom Foods Standards Agency.
- Wilhelm, M., Angerer, J., Fromme, H., Hölzer, J. (2009). Contribution to the evaluation of reference values for PFOA and PFOS in plasma of children and adults from Germany. *Int J Hyg Environ Health* 212(1): 56-60.

## 8 Anhang

### 8.1 Perfluorierte Verbindungen

#### 8.1.1 Quantil-Quantil-Diagramme

Männer



Frauen

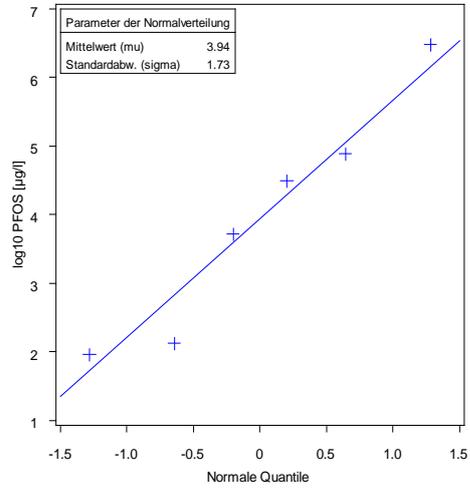
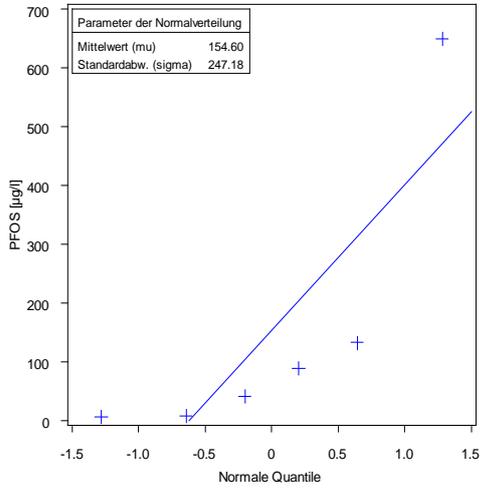
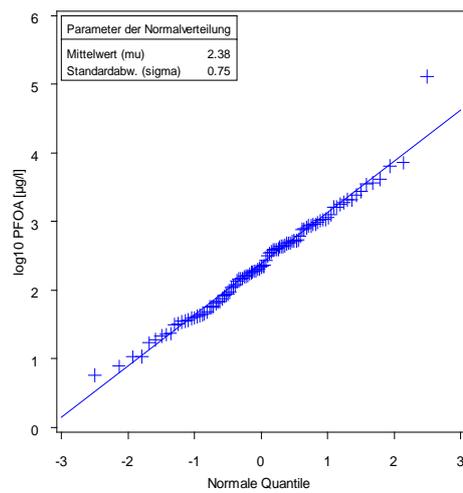
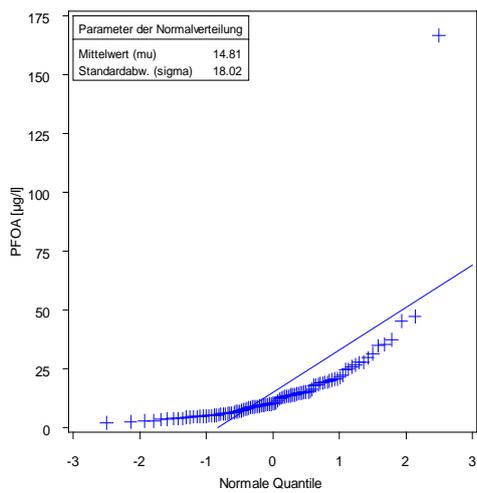


Abbildung 17: QQ-Plots der PFOS-Konzentrationen im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

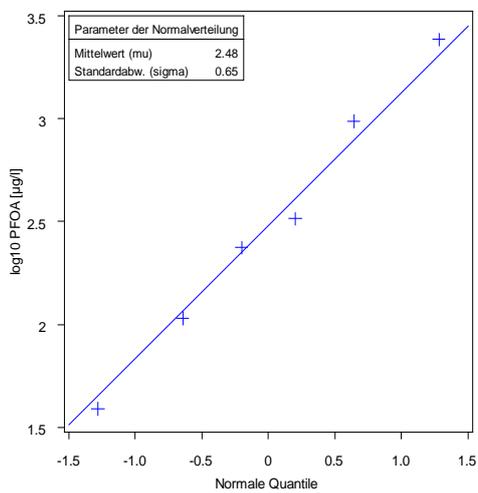
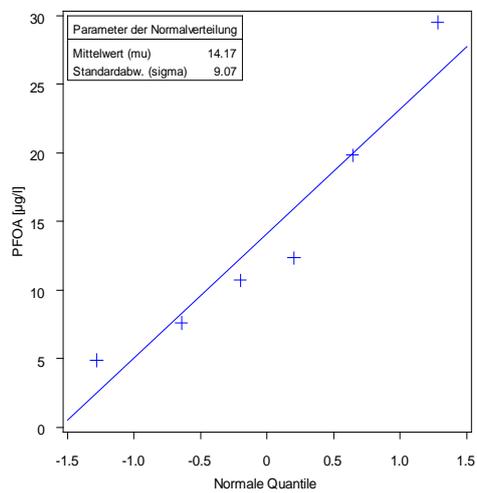
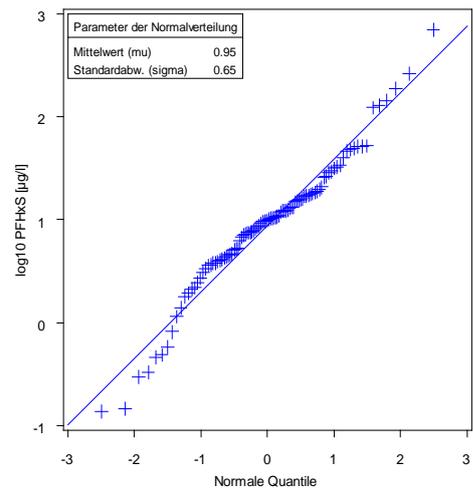
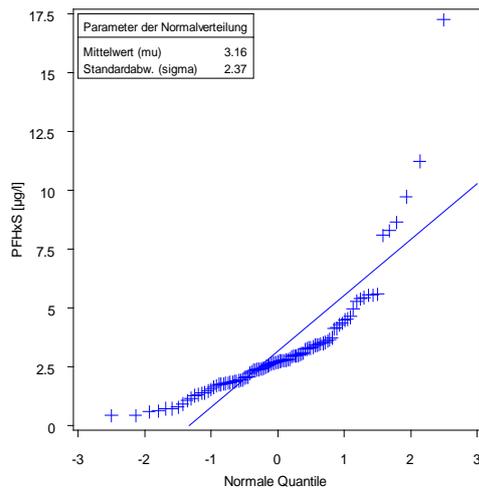


Abbildung 18: QQ-Plots der PFOA-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

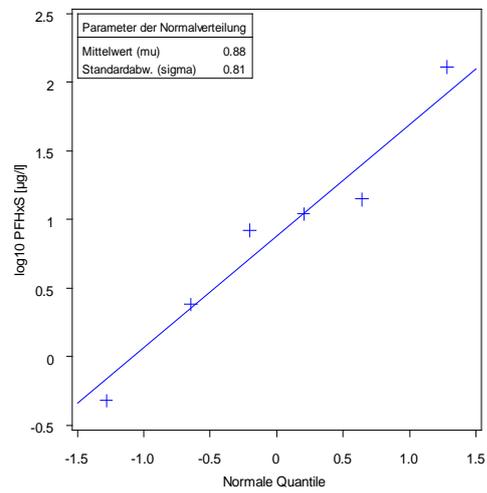
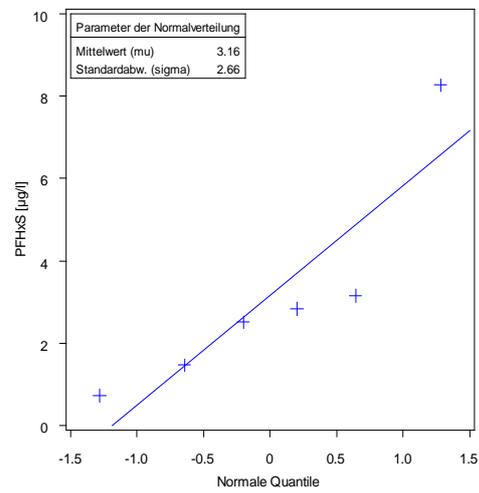


Abbildung 19: QQ-Plots der PFHxS-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer

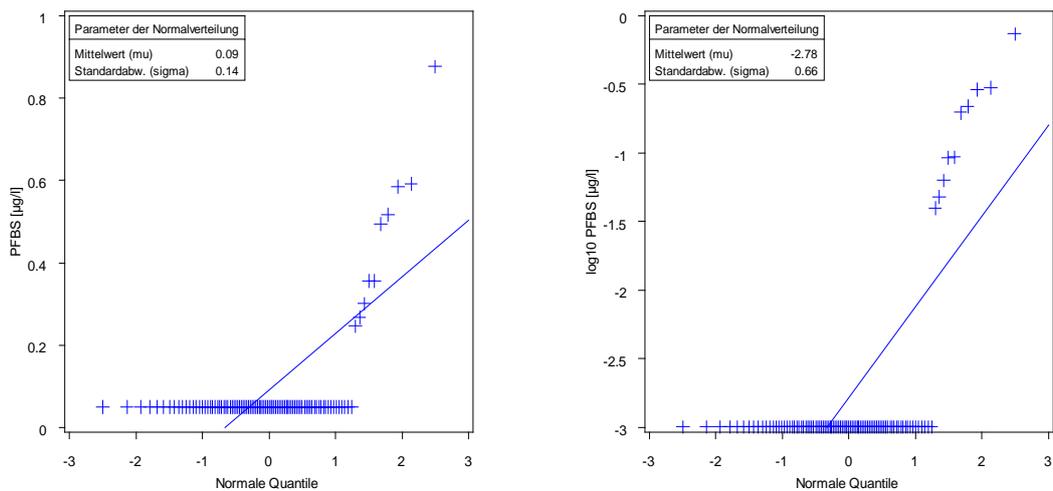


Abbildung 20: QQ-Plots der PFBS-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert) Die Konzentrationen der Frauen lagen alle unterhalb der Nachweisgrenze.

## 8.1.2 Perfluorierte Verbindungen und Verzehrshäufigkeiten

Tabelle 33: PFOS-, PFOA- und PFHxS-Plasmakonzentrationen und Fischverzehr aus dem Mönesee 2000-2008.

Fischverzehr MTS	Variable	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
<b>Jahr 2000:</b>											
nie	PFOS	35	24,5	44,2	1,1	2,7	5,9	10,2	36,1	59,2	260,7
	PFOA	35	10,3	7	2,1	2,5	4,8	9,6	14	27,8	29,5
	PFHxS	35	2,2	1,4	0,4	0,4	1,5	2,3	2,7	3,5	8,6
1-6mal pro Jahr	PFOS	9	65,4	114,9	2,6	2,6	6	9,4	43,9	344,7	344,7
	PFOA	9	12,4	8,6	3,9	3,9	4,9	10,5	13,4	26,6	26,6
	PFHxS	9	3,8	2,8	0,7	0,7	1,8	3,1	5	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOS	23	26,2	16	5,4	5,6	12,6	21,9	40,6	51,1	53,8
	PFOA	23	16,3	12,1	3,8	4,9	6,3	13,9	24,9	35,4	47,3
	PFHxS	23	2,8	1	0,7	1,1	2	2,8	3,4	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOS	20	82,3	95,4	9,1	10	24,5	53,7	101	316	427,1
	PFOA	20	18	35,3	3,6	4,1	6,9	9	13,3	93,5	166,6
	PFHxS	20	3,3	1,5	1,3	1,6	2,4	2,9	3,7	6,8	8,3
1-3mal pro Woche	PFOS	18	173,7	186,2	6	6	32,2	125,7	275,9	649,3	649,3
	PFOA	18	19,2	9,9	8	8	12,4	18,2	21,3	45,3	45,3
	PFHxS	18	5,1	4	1,4	1,4	2,1	4	5,5	17,2	17,2
<b>Jahr 2001</b>											
nie	PFOS	35	24,5	44,2	1,1	2,7	5,9	10,2	36,1	59,2	260,7
	PFOA	35	10,3	7	2,1	2,5	4,8	9,6	14	27,8	29,5
	PFHxS	35	2,2	1,4	0,4	0,4	1,5	2,3	2,7	3,5	8,6
1-6mal pro Jahr	PFOS	9	65,4	114,9	2,6	2,6	6	9,4	43,9	344,7	344,7
	PFOA	9	12,4	8,6	3,9	3,9	4,9	10,5	13,4	26,6	26,6
	PFHxS	9	3,8	2,8	0,7	0,7	1,8	3,1	5	9,7	9,7
1mal pro Monat	PFOS	23	26,2	16	5,4	5,6	12,6	21,9	40,6	51,1	53,8

Fischverzehr MTS	Variable	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
(7-12mal pro Jahr)	PFOA	23	16,3	12,1	3,8	4,9	6,3	13,9	24,9	35,4	47,3
	PFHxS	23	2,8	1	0,7	1,1	2	2,8	3,4	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOA	20	82,3	95,4	9,1	10	24,5	53,7	101	316	427,1
	PFOA	20	18	35,3	3,6	4,1	6,9	9	13,3	93,5	166,6
	PFHxS	20	3,3	1,5	1,3	1,6	2,4	2,9	3,7	6,8	8,3
1-3mal pro Woche	PFOA	18	173,7	186,2	6	6	32,2	125,7	275,9	649,3	649,3
	PFOA	18	19,2	9,9	8	8	12,4	18,2	21,3	45,3	45,3
	PFHxS	18	5,1	4	1,4	1,4	2,1	4	5,5	17,2	17,2
<b>Jahr 2002</b>											
nie	PFOA	31	17,8	16,5	1,1	2,7	6,4	10,2	23,4	56,5	59,2
	PFOA	31	10,2	7,2	2,1	2,5	4,8	10,1	14	27,8	29,5
	PFHxS	31	2,2	1,5	0,4	0,4	1,5	1,9	2,7	3,5	8,6
1-6mal pro Jahr	PFOA	11	54,3	105,6	2,6	2,6	4,7	8,6	43,9	344,7	344,7
	PFOA	11	11,4	8	3,9	3,9	4,7	10,1	13,4	26,6	26,6
	PFHxS	11	3,4	2,6	0,7	0,7	1,4	2,8	5	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOA	23	26,2	16	5,4	5,6	12,6	21,9	40,6	51,1	53,8
	PFOA	23	16,3	12,1	3,8	4,9	6,3	13,9	24,9	35,4	47,3
	PFHxS	23	2,8	1	0,7	1,1	2	2,8	3,4	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOA	21	80,1	93,5	9,1	10,9	24,5	42,5	89,1	204,9	427,1
	PFOA	21	18	34,5	3,6	4,7	7	9,4	13,4	20,4	166,6
	PFHxS	21	3,2	1,5	1,3	1,8	2,4	2,9	3,6	5,4	8,3
1-3mal pro Woche	PFOA	19	178,2	182	6	6	32,2	132,9	275,9	649,3	649,3
	PFOA	19	18,6	9,9	8	8	9,2	18,1	21,3	45,3	45,3
	PFHxS	19	5	3,9	1,4	1,4	2,1	3,7	5,5	17,2	17,2
<b>Jahr 2003</b>											
nie	PFOA	27	18,2	16,1	1,1	3,2	7	10,5	23,4	51,1	56,5
	PFOA	27	10,4	7,6	2,1	2,5	3,9	10,1	14	27,8	29,5
	PFHxS	27	2,3	1,6	0,4	0,4	1,5	1,9	2,8	4,5	8,6
1-6mal pro Jahr	PFOA	11	58,8	104,6	2,6	2,6	4,7	8,6	59,2	344,7	344,7
	PFOA	11	11,6	7,9	4,5	4,5	4,9	10,1	13,4	26,6	26,6
	PFHxS	11	3,6	2,6	0,7	0,7	1,8	3,1	5	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOA	24	23,2	15,6	2,7	5,4	8,4	20,5	36,2	47,8	53,8
	PFOA	24	16,2	11,9	3,8	4,5	6,2	14,3	22,8	35,4	47,3
	PFHxS	24	2,6	1	0,8	0,9	2,1	2,7	3,3	4,1	4,5
2-3mal pro Monat	PFOA	23	73,8	91,6	7,1	8,4	22,1	38,7	89,1	204,9	427,1
	PFOA	23	17,1	33	3,6	4,7	6,8	9,4	13,4	20,4	166,6
	PFHxS	23	3	1,6	0,7	1,3	2	2,8	3,6	5,4	8,3
1-3mal pro Woche	PFOA	20	171,4	179,8	6	6,2	36,4	125,7	268,3	576,3	649,3
	PFOA	20	18,1	10	6,9	7,5	9,1	17,2	21,1	41,3	45,3
	PFHxS	20	4,9	3,9	1,4	1,5	2	3,6	5,5	14,2	17,2
<b>Jahr 2004</b>											
nie	PFOA	24	16,6	15,6	1,1	3,2	6,2	10,1	19,2	47,8	56,5
	PFOA	24	11	8,2	2,5	2,8	4,8	10,3	14,1	29,5	29,7
	PFHxS	24	2	0,9	0,4	0,6	1,4	1,9	2,6	3,4	3,5
1-6mal pro Jahr	PFOA	14	49,6	93,6	2,6	2,6	5,9	12,5	43,9	344,7	344,7
	PFOA	14	10,5	7,6	2,1	2,1	4,9	9,9	12,2	26,6	26,6
	PFHxS	14	3,6	2,8	0,4	0,4	1,8	2,9	5	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOA	25	24,3	16,3	2,7	5,4	8,8	21,2	37,1	51,1	53,8
	PFOA	25	16,6	11,7	3,8	4,5	6,3	14,7	24,8	35,4	47,3

Fischverzehr MTS	Variable	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
	PFHxS	25	2,7	1	0,8	0,9	2,3	2,8	3,3	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOA	23	73,8	91,6	7,1	8,4	22,1	38,7	89,1	204,9	427,1
	PFOA	23	17,1	33	3,6	4,7	6,8	9,4	13,4	20,4	166,6
	PFHxS	23	3	1,6	0,7	1,3	2	2,8	3,6	5,4	8,3
1-3mal pro Woche	PFOA	19	180,1	180,4	6,5	6,5	40,6	132,9	275,9	649,3	649,3
	PFOA	19	17,4	9,9	6,9	6,9	9,1	16,3	20,8	45,3	45,3
	PFHxS	19	5,1	3,9	1,7	1,7	2,1	3,7	5,5	17,2	17,2
<b>Jahr 2005</b>											
nie	PFOA	14	10,4	8,4	1,1	1,1	5,3	8,8	11,4	36,2	36,2
	PFOA	14	9,2	4,4	3,9	3,9	5,1	9	14	15,1	15,1
	PFHxS	14	2,1	0,9	0,4	0,4	1,5	2,1	2,7	3,5	3,5
1-6mal pro Jahr	PFOA	17	44,1	85	2,6	2,6	8,6	16,2	40,3	344,7	344,7
	PFOA	17	11,7	9,7	2,5	2,5	3,9	10,1	13,4	29,5	29,5
	PFHxS	17	3,2	2,7	0,6	0,6	1,5	2,5	4,1	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOA	26	22,9	16,3	2,7	3,8	8,1	19,9	37,1	51,1	53,8
	PFOA	26	16,2	11,8	2,1	3,8	6,1	14,3	24,8	35,4	47,3
	PFHxS	26	2,6	1,1	0,4	0,8	2	2,7	3,3	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOA	26	69,5	87,1	4,3	7,1	22,1	40,6	83,4	204,9	427,1
	PFOA	26	16,4	31	3,6	4,7	7	9,7	13,4	20,4	166,6
	PFHxS	26	2,9	1,5	0,7	1,3	2	2,6	3,3	5,4	8,3
1-3mal pro Woche	PFOA	22	160,1	174,9	6	6,5	35,3	88,8	260,7	503,3	649,3
	PFOA	22	17	10,1	5,1	6,9	8,8	15,9	20,8	37,3	45,3
	PFHxS	22	4,7	3,7	1,4	1,7	2,1	3,4	5,5	11,2	17,2
<b>Jahr 2006</b>											
nie	PFOA	15	15,3	16,4	1,1	1,1	5,3	9,4	16,2	59,2	59,2
	PFOA	15	9,5	6,8	2,8	2,8	5,1	7	14	29,5	29,5
	PFHxS	15	2,2	0,9	0,6	0,6	1,7	2,3	3	3,5	3,5
1-6mal pro Jahr	PFOA	22	41,3	74,7	2,6	4,8	8,6	17,6	40,3	150,7	344,7
	PFOA	22	13,8	11,3	2,5	2,8	4,5	11,9	15,2	29,7	47,3
	PFHxS	22	3,1	2,4	0,4	0,6	1,5	2,6	3,5	8,6	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOA	23	21	15,6	2,7	3,8	6,3	19,8	32,2	47,8	51,1
	PFOA	23	15	10,6	2,1	3,8	5,8	14	24,8	34,7	35,4
	PFHxS	23	2,5	1,1	0,4	0,8	1,9	2,7	3	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOA	26	73,3	87,7	4,3	7,1	22,1	45,1	89,1	204,9	427,1
	PFOA	26	17,6	31,2	3,6	4,7	7,2	9,8	13,5	37,3	166,6
	PFHxS	26	3,5	3,2	0,7	1,3	2,2	2,8	3,6	8,3	17,2
1-3mal pro Woche	PFOA	19	173,3	184,6	6,5	6,5	32,2	118,4	275,9	649,3	649,3
	PFOA	19	15,9	8,8	6,5	6,5	8,8	15,5	19,3	45,3	45,3
	PFHxS	19	4,3	2,6	1,6	1,6	2,1	3,5	5,5	11,2	11,2
<b>Jahr 2007</b>											
nie	PFOA	49	38,3	78,7	1,1	2,7	8,2	14	35,3	150,7	503,3
	PFOA	49	15,5	23,6	2,5	2,8	5,2	10,1	18,1	34,7	166,6
	PFHxS	49	2,8	1,8	0,4	0,6	1,7	2,7	3,3	5,4	11,2
1-6mal pro Jahr	PFOA	15	56,7	92,3	5,4	5,4	16,2	23,4	45,7	344,7	344,7
	PFOA	15	12,6	11,3	3,4	3,4	5	8,5	14,3	45,3	45,3
	PFHxS	15	3,7	2,5	1,5	1,5	2	2,8	5	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOA	13	27,2	18,3	3,8	3,8	10,2	26,8	38,7	53,8	53,8
	PFOA	13	14,6	12,4	2,1	2,1	7,8	9,6	15,2	47,3	47,3
	PFHxS	13	2,2	0,9	0,4	0,4	1,9	2,4	2,8	3,5	3,5
2-3mal pro Monat	PFOA	20	124,9	159,7	6,3	6,7	39,9	70,6	132,7	538,2	649,3

Fischverzehr MTS	Variable	N	Mittelwert	Std Abw.	Minimum	5. Perzentil	25. Perzentil	Median	75. Perzentil	95. Perzentil	Maximum
	PFOA	20	13,4	8,3	3,6	4,3	8	10,4	19,4	32	37,3
	PFHxS	20	4	3,7	0,7	0,9	2,3	2,8	4,2	12,8	17,2
1-3mal pro Woche	PFOS	8	154,8	148,2	6	6	6,6	129,8	295,1	369,4	369,4
	PFOA	8	18	6,3	8	8	15,1	17,3	20,8	29,7	29,7
	PFHxS	8	3,9	2,3	1,4	1,4	2	3,6	5,5	8,1	8,1
<b>Jahr 2008</b>											
nie	PFOS	61	37,1	71	1,1	3,2	8,2	16,2	41,2	120,8	503,3
	PFOA	61	12	8,2	2,5	3,4	5,2	9,8	15,1	27,8	35,4
	PFHxS	61	2,8	1,8	0,4	0,7	1,8	2,7	3,3	5,4	11,2
1-6mal pro Jahr	PFOS	12	84,4	118,3	3,8	3,8	18	24	121,8	344,7	344,7
	PFOA	12	27,7	45,3	2,1	2,1	6	12,8	24,2	166,6	166,6
	PFHxS	12	3,5	2,4	0,4	0,4	2,3	2,8	4,4	9,7	9,7
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	PFOS	9	20,7	13,1	4,3	4,3	8,1	19,9	29,8	38,7	38,7
	PFOA	9	15,4	14,4	4,5	4,5	7,8	9,6	15,2	47,3	47,3
	PFHxS	9	2,3	1,3	0,7	0,7	1,3	2,4	3	4,5	4,5
2-3mal pro Monat	PFOS	17	162,8	173	8,4	8,4	56,5	83,4	204,9	649,3	649,3
	PFOA	17	14	8,1	3,6	3,6	8,8	12,4	19,3	37,3	37,3
	PFHxS	17	4,7	3,9	1,5	1,5	2,4	3,2	4,6	17,2	17,2
1-3mal pro Woche	PFOS	6	98,9	121,9	6	6	6,5	62,6	141,2	314,3	314,3
	PFOA	6	18,1	7,4	8	8	14,7	16,9	22,2	29,7	29,7
	PFHxS	6	3	1,5	1,4	1,4	1,9	2,7	3,7	5,5	5,5

## 8.2 Anamnese

### 8.2.1 Fragebogen zum Selbstauffüllen

Tabelle 34: Anamnestische Angaben zu Körpergröße, Gewicht und zum Alter.

1.0, 1.2 – 1.3	Körpergröße (cm)	Körpergewicht (kg)	Alter (Jahre)
N	103	102	105
Arithmetisches Mittel	177,41	87,34	49,69
Median	178,00	85,00	50,58
Std.abweichung	7,54	14,23	17,64
Minimum	155,00	63,00	14,10
Maximum	198,00	146,00	88,39

Tabelle 35: Anamnestische Angaben zum Geburtsland und zur Nationalität.

<b>1.1 Geburtsland</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	1	0,95
Bangladesh	1	0,95
CSSR	1	0,95
Deutschland	73	69,52
Italien	1	0,95
Kasachstan	1	0,95
Kasakstan	1	0,95
NRW	4	3,81
NRW/Deutschl	1	0,95
NW	1	0,95
Ostpreußen	3	2,86
Polen	8	7,62
Russland	2	1,90
Sachsen-Anha	1	0,95
Serbien	1	0,95
Tschechien	1	0,95
Türkei	1	0,95
UDSSR	1	0,95
Usbekistan	1	0,95
Westpreußen	1	0,95
<b>2.9 Welche Nationalität haben Sie?</b>		
Keine Angabe	2	1,90
deutsch	99	94,29
andere Nationalität	4	3,81
<b>2.9.1 andere Nationalität, und zwar...</b>		
Keine Angabe	101	96,19
Italienisch	1	0,95
Mazedonisch	1	0,95
Polnisch	1	0,95
Serbisch	1	0,95

Tabelle 36: Anamnestische Angaben zum Rauchverhalten.

<b>2.0.1 RaucherIn?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	6	5,71
Nein	65	61,90
Ja	34	32,38
<b>2.0.2 Sind Sie ehemalige/r RaucherIn?</b>		
Keine Angabe	38	36,19
Nein	35	33,33
Ja	32	30,48

Tabelle 37: Quantitative anamnestische Angaben zum Rauchverhalten.

<b>2.1. –2.2</b>	<b>Rauchen seit wann?</b>	<b>Nichtrauchen seit wann?</b>	<b>Anzahl Zigaretten pro Tag</b>	<b>Aufenthalt in Raucherräumen (h/Tag)</b>
N	28	29	40	66
Arithmetisches Mittel	1982	1990	14,34	2,73
Median	1981	1997	15,00	1,00
Std.abweichung	12,75	14,04	10,16	4,52
Minimum	1953	1962	0,00	0,00
Maximum	2001	2008	40,00	24,00

Tabelle 38: Anamnestische Angaben zum Alkoholkonsum.

<b>3.0 trinken Sie Alkohol?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	1	0,95
Nein	13	12,38
Ja	26	24,76
gelegentlich	65	61,90
<b>zur Frage wieviel Alkohol keine Angabe gemacht</b>		
Nicht zutreffend	79	75,24
zutreffend	26	24,76

Tabelle 39: Quantitative anamnestische Angaben zum Alkoholkonsum.

<b>3.0.1</b>	<b>Flaschen Bier (0,5l) / Woche</b>	<b>Gläser Wein (0,2l) / Woche</b>	<b>Gläser Schnaps (0,02l) / Woche</b>
N	70	56	58
Arithmetisches Mittel	4,30	0,77	0,83
Median	2,50	0,00	0,00
Std.abweichung	5,03	1,31	2,15
Minimum	0,00	0,00	0,00
Maximum	30,00	5,00	10,00

Tabelle 40: Anamnestische Angaben zu ehemaligen Wohnorten.

<b>4.1 Lag die vorherige Wohnung in Arnsberg</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	8	7,62
Nein	80	76,19
Ja	17	16,19

Tabelle 41: Anamnestische Angaben zu biografisch aufgetretenen Erkrankungen – Teil 1.

<b>5.1 Bronchitis</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	3	2,86
Nein	81	77,14
Ja	21	20,00
<b>5.1.1 in welchem Alter trat diese erstmals auf?</b>		
N	14	
Arithmetischer Mittelwert	29,07	
Median	24,50	
Minimum	1,00	
Maximum	86,00	
<b>5.2 Bronchialasthma</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	90	85,71
Ja	12	11,43
<b>5.2.1 in welchem Alter trat dieses erstmals auf?</b>		
N	12	
Arithmetischer Mittelwert	37,25	
Median	35,00	
Minimum	11,00	
Maximum	87,00	
<b>5.3 Nierenleiden</b>		
Keine Angabe	2	1,90
Nein	100	95,24
Ja	3	2,86
<b>5.3.1 in welchem Alter trat dieses erstmals auf?</b>		
N	3	
Arithmetischer Mittelwert	33,33	
Median	45,00	
Minimum	6,00	
Maximum	49,00	

Tabelle 42: Anamnestische Angaben zu biografisch aufgetretenen Erkrankungen – Teil 2.

<b>5.4 Diabetes mellitus</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	2	1,90
Nein	93	88,57
Ja	10	9,52
<b>5.4.1 in welchem Alter trat diese erstmals auf?</b>		
N	10	
Arithmetischer Mittelwert	56,10	
Median	52,50	
Minimum	38,00	
Maximum	86,00	
<b>5.5 Nasennebenhöhlenentzündung</b>		
Keine Angabe	2	1,90
Nein	88	83,81
Ja	15	14,29
<b>5.5.1 in welchem Alter trat diese erstmals auf?</b>		
N	9	
Arithmetischer Mittelwert	19,44	
Median	14,00	
Minimum	4,00	
Maximum	52,00	
<b>5.6 Mittelohrentzündung</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	79	75,24
Ja	23	21,90
<b>5.6.1 in welchem Alter trat diese erstmals auf?</b>		
N	16	
Arithmetischer Mittelwert	8,97	
Median	6,50	
Minimum	2,00	
Maximum	45,00	

Tabelle 43: Anamnestische Angaben zu biografisch aufgetretenen Erkrankungen – Teil 3.

<b>5.7 Migräne</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	2	1,90
Nein	97	92,38
Ja	6	5,71
<b>5.7.1 in welchem Alter trat diese erstmals auf?</b>		
N	6	
Arithmetischer Mittelwert	28,83	
Median	22,50	
Minimum	6,00	
Maximum	50,00	
<b>5.8 Krebs</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	101	96,19
Ja	1	0,95
<b>5.8.1 in welchem Alter trat dieser erstmals auf?</b>		
N	1	
Arithmetischer Mittelwert	60,00	
Median	60,00	
Minimum	60,00	
Maximum	60,00	
<b>5.9 Hepatitis</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	101	96,19
Ja	1	0,95
<b>5.9.1 in welchem Alter trat diese erstmals auf?</b>		
N	0	
Arithmetischer Mittelwert	.	
Median	.	
Minimum	.	
Maximum	.	

Tabelle 44: Anamnestische Angaben zu biografisch aufgetretenen Erkrankungen – Teil 4.

<b>Fragen zu Vorerkrankungen 4</b>		
<b>5.10 Bluthochdruck</b>		
	Häufigkeit	Prozent
Keine Angabe	2	1,90
Nein	71	67,62
Ja	32	30,48
<b>5.10.1 in welchem Alter trat dieser erstmals auf?</b>		
N	29	
Arithmetischer Mittelwert	47,59	
Median	50,00	
Minimum	11,00	
Maximum	70,00	
<b>5.11 erhöhte Blutfettwerte</b>		
Keine Angabe	6	5,71
Nein	82	78,10
Ja	17	16,19
<b>5.5.1 in welchem Alter traten diese erstmals auf?</b>		
N	14	
Arithmetischer Mittelwert	51,79	
Median	50,00	
Minimum	37,00	
Maximum	75,00	
<b>5.12 Geburtsfehler / Erbkrankheit</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	100	95,24
Ja	2	1,90
<b>5.5.1 in welchem Alter trat dieser/diese erstmals auf?</b>		
N	1	
Arithmetischer Mittelwert	23,00	
Median	23,00	
Minimum	23,00	
Maximum	23,00	

Tabelle 45: Anamnestische Angaben zur Medikamenteneinnahme – Teil 1.

<b>6.0 Nehmen sie zur Zeit Medikamente ein?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	3	2,86
Nein	55	52,38
Ja	47	44,76
<b>6.1.1 Hustenmittel?</b>		
Keine Angabe	8	7,62
Nein	96	91,43
Ja	1	0,95
<b>6.2.1 Asthmamittel (inkl. Bronchialsprays) ?</b>		
Keine Angabe	5	4,76
Nein	90	85,71
Ja	10	9,52
<b>6.3.1 Bluthochdruckmittel?</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	76	72,38
Ja	26	24,76
<b>6.4.1 Diabetesmittel</b>		
Keine Angabe	4	3,81
Nein	93	88,57
Ja	8	7,62
<b>6.5.1 Lipidsenker?</b>		
Keine Angabe	5	4,76
Nein	88	83,81
Ja	12	11,43
<b>6.6.1 Schilddrüsenmittel?</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Nein	98	93,33
Ja	4	3,81
<b>6.8.1 Hormone</b>		
Keine Angabe	4	3,81
Nein	98	93,33
Ja	3	2,86

Tabelle 46: Anamnestische Angaben zur Medikamenteneinnahme – Teil 2.

<b>6.0 Nehmen sie zur Zeit Medikamente ein?</b>		
<b>6.9.1 Vitaminpräparate</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	5	4,76
Nein	95	90,48
Ja	5	4,76
<b>6.10.1 Medikamente zur Tumorbehandlung?</b>		
Keine Angabe	5	4,76
Nein	100	95,24
<b>6.11.1 Anderes Medikament 1?</b>		
Keine Angabe	4	3,81
Nein	72	68,57
Ja	29	27,62
<b>6.11.2 Erkrankung für anderes Medikament 1?</b>		
Keine Angabe	95	90,48
Asthma	1	0,95
Harndrang	1	0,95
Harnsäurespiegel etwas hoch	1	0,95
Prostata	2	1,90
Schlaflosigkeit	1	0,95
Vorhofflimmern	1	0,95
Zeckenimpfung	1	0,95
gutartige Vergrößerung der Prostata	1	0,95
linker Herzschenkelblock	1	0,95
<b>6.6.1 Anderes Medikament 2?</b>		
Keine Angabe	10	9,52
Nein	83	79,05
Ja	12	11,43
<b>6.6.2 Erkrankung für anderes Medikament 2?</b>		
Keine Angabe	101	96,19
Asthma	1	0,95
Beloc 20C 190	1	0,95
Kopfschmerzen	1	0,95
Reynaudisches Syndrom	1	0,95

Tabelle 47: Häufigkeit fehlender Angaben zu Röntgenuntersuchungen.

<b>7.0 zur Frage Röntgen keine Angabe gemacht</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Nicht zutreffend	90	85,71
zutreffend	15	14,29

Tabelle 48: Anamnestische Angaben zum Status nicht berufstätiger Personen.

<b>8.0.1 nicht berufstätig oder Rentner</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	62	59,05
nicht berufstätig	14	13,33
Rentner	29	27,62

Tabelle 49: Anamnestische Angaben zum Schulabschluss und zur Art der Berufstätigkeit.

<b>9.0 Welchen höchsten allgemein bildenden Schulabschluß haben Sie?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	8	7,62
Volksschul-/Hauptschulabschluss	54	51,43
Realschulabschluss/Mittlere Reife	13	12,38
Polytechnische Oberschule 10. Klasse (vor 1965: 8. Klasse)	4	3,81
Fachhochschulreife	11	10,48
Fachgebundene Hochschulreife/Abitur (Gymnasium/EOS)	10	9,52
Keinen Abschluss	2	1,90
anderer Schulabschluss	3	2,86
<b>9.0.1 Anderer Schulabschluß</b>		
Keine Angabe	101	96,19
Abendschule	1	0,95
College 12. Klasse	1	0,95
Handelsschule / Techniker	1	0,95
Meister	1	0,95
<b>9.1 Wie sind Sie berufstätig?</b>		
Keine Angabe	19	18,10
Vollbeschäftigt	52	49,52
Teilbeschäftigt	3	2,86
nicht berufstätig	26	24,76
arbeitslos, in Kurzarbeit, ABM	5	4,76

Tabelle 50: Anamnestische Angaben zur Beunruhigung durch PFT im Wasser und in Fischen.

<b>10.0 Wie stark fühlen sie sich durch den Nachweis von PFT im Trinkwasser beunruhigt?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	3	2,86
Überhaupt nicht	14	13,33
etwas	25	23,81
mittelmäßig	25	23,81
stark	27	25,71
äußerst stark	11	10,48
<b>10.1 Wie stark fühlen Sie sich durch den nachweis von PFT in Fischen beunruhigt?</b>		
Keine Angabe	1	0,95
Überhaupt nicht	6	5,71
etwas	20	19,05
mittelmäßig	25	23,81
stark	31	29,52
äußerst stark	22	20,95

## 8.2.2 Interviewfragebogen

Tabelle 51: Anamnestiche Angaben zu aktuell aufgetretenen Erkrankungen.

<b>1.1 Haben Sie heute (am Tag der Blutentnahme) gesundheitliche Beschwerden? Erkältung (Husten/Schnupfen)?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Nein	97	92,38
Ja	8	7,62
<b>1.2 Hatten Sie in den letzten 8 Tagen eine Erkältung (Husten/Schnupfen)?</b>		
Nein	100	95,24
Ja	5	4,76
<b>1.3 Hatten Sie in den letzten 8 Tagen Fieber (Temperatur über 38,5 °C)?</b>		
Nein	105	100,00
<b>1.4 Hatten Sie in den letzten 8 Tagen einen Blasen/Harnwegsinfekt?</b>		
Nein	104	99,05
Ja	1	0,95
<b>1.5 Hatten Sie in den letzten 8 Tagen andere aktuelle Erkrankung(en), die sich seit dem Ausfüllen des Fragebogens ergeben haben?</b>		
Nein	101	96,19
Ja	4	3,81
<b>1.5.1 Wenn ja, welche?</b>		
Keine Angabe	101	96,19
Gürtelrose Gesicht	1	0,95
Herpes	1	0,95
Mandelschwellung	1	0,95
Meningitis (9 Wo)	1	0,95

Tabelle 52: Anamnestische Angaben zur aktuellen Medikamenteneinnahme.

<b>1.6.1 Haben Sie in den letzten 8 Tagen Vitaminpräparate eingenommen?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Nein	91	86,67
Ja	14	13,33
<b>1.6.2 Haben Sie in den letzten 8 Tagen Hormonpräparate (z.Bsp. die Pille)eingenommen?</b>		
Nein	101	96,19
Ja	4	3,81
<b>1.6.3 Haben Sie in den letzten 8 Tagen Kopfschmerzmedikamente eingenommen?</b>		
Nein	88	83,81
Ja	17	16,19
<b>1.6.4 Andere Medikamente, die nicht bereits im Fragebogen angegeben wurden?</b>		
Nein	94	89,52
Ja	11	10,48
<b>1.6.5 Wenn ja, welche?</b>		
Keine Angabe	94	89,52
Ass	1	0,95
Enterox 75 Schilddrüsenmedikament	1	0,95
Füllung Zahnarzt	1	0,95
Herzas/Blutsenker/Bluthochdruck	1	0,95
Hustentropfen Optipect	1	0,95
Ibuprofen 500	1	0,95
Inhalierspray Absomol	1	0,95
Mobilat	1	0,95
Nasenspray ratiopharm	1	0,95
Novamin-Sulfon	1	0,95
Sodbrennen	1	0,95

Tabelle 53: Anamnestische Angaben zum Alkoholkonsum vor Blutentnahme.

<b>1.7 Haben Sie in den letzten 24 Stunden vor der Blutabnahme Alkohol getrunken?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Nein	59	56,19
Ja	46	43,81

Tabelle 54: Anamnestische Angaben zu körperlichen Belastungen und zu Schwimmbadbesuchen innerhalb einer Woche vor Blutentnahme.

<b>1.8 Haben Sie sich in den letzten 7 Tagen stärksten körperlichen Belastungen ausgesetzt (deutlich über das übliche Maß hinaus, also z.B. ein Wettkampf oder ein unüblich langer Dauerlauf)?</b>		
Nein	97	92,38
Ja	8	7,62
<b>1.8.1 Wenn ja vor wie vielen Tagen?</b>		
Keine Angabe	97	92,38
1	5	4,76
2	1	0,95
3	1	0,95
4	1	0,95
<b>1.9 Haben Sie in der letzten Woche ein Schwimmbad besucht?</b>		
Nein	96	91,43
Ja	9	8,57
<b>1.9.1 Wenn ja vor wie vielen Tagen?</b>		
Keine Angabe	96	91,43
1	1	0,95
2	1	0,95
3	1	0,95
5	3	2,86
6	1	0,95
7	1	0,95
9	1	0,95

Tabelle 55: Anamnestische Angaben zur Leitungswasserherkunft.

<b>2.1 Beziehen Sie Ihr Trink-/Kochwasser aus einer öffentlichen Wasserversorgung?</b>		
	Häufigkeit	Prozent
Ja	105	100,00
<b>2.2 Beziehen Sie ggf. zusätzlich Trink-/Kochwasser aus eigenem Brunnen?</b>		
Nein	105	100,00

Tabelle 56: Anamnestische Angaben zur Verwendung abgepackten Wassers und Leitungswassers.

<b>2.3 Verwenden Sie für sich selbst zur Zubereitung von Getränken abgepacktes Trinkwasser (Flaschen, andere Verpackungen)?</b>		
Nein	15	14,29
Ja	90	85,71
<b>2.3.1 Verwenden Sie für sich selbst zur Zubereitung von Getränken Trinkwasser aus Ihrer häuslichen Wasserleitung?</b>		
Nein	6	5,71
Ja	99	94,29

Tabelle 57: Anamnestische Angaben zum prozentualen Verhältnis der Verwendung abgepackten Wassers und Leitungswassers.

<b>2.3.2 Bitte geben Sie in Prozent die jeweiligen Mengen an abgepacktem Trinkwasser und Trinkwasser aus der häuslichen Leitung an:</b>					
<b>Abgepacktes Trinkwasser</b>					
<b>N</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Std.abweichung</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
105	57,89	70,00	30,63	0,00	100,00
<b>Trinkwasser aus der häuslichen Wasserleitung</b>					
105	42,11	30,00	30,63	0,00	100,00

Tabelle 58: Anamnestische Angaben zur Verwendung von Haushaltswasserfiltern und zum Wasserentnahmeverhalten aus der Trinkwasserleitung.

<b>2.4 Benutzen Sie einen Haushaltswasserfilter?</b>		
Keine Angabe	1	0,95
Nein	92	87,62
Ja	12	11,43
<b>2.5 Wenn Sie aus Ihrem Wasserhahn Trinkwasser für sich selbst entnehmen, lassen Sie das Wasser im Allgemeinen erst einige Zeit ablaufen oder verwenden Sie es sofort nach der Öffnung des Wasserhahns?</b>		
Keine Angabe	3	2,86
Erst ablaufen lassen	46	43,81
sofortige Verwendung	56	53,33

Tabelle 59: Anamnestische Angaben zu Änderungen des Trinkwasserkonsums aufgrund der Trinkwasserkontamination mit PFT.

<b>2.6 Haben Sie ihren Trinkwasserkonsum nach Bekanntwerden der Trinkwasserkontamination geändert?</b>		
Nein	98	93,33
Ja	7	6,67

Tabelle 60: Anamnestische Angaben zu Änderungen des Fischkonsums aufgrund der PFT-Kontamination.

<b>3.3 Haben Sie nach Bekanntgabe hoher PFT Konzentrationen in Fischen ihren Fischkonsum geändert?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Ja	66	62,86
Nein	39	37,14
<b>3.3.1 ...seit wann?</b>		
Keine Angabe	39	37,14
1. Dezember 2005	2	1,90
1. Januar 2006	3	2,86
1. März 2006	1	0,95
1. Juli 2006	2	1,90
13. September 2006	38	36,19
1. Oktober 2006	1	0,95
1. Dezember 2006	3	2,86
1. Januar 2007	12	11,43
1. April 2007	1	0,95
1. Juli 2007	1	0,95
1. Oktober 2007	1	0,95
21. Mai 2008	1	0,95

Tabelle 61: Anamnestische Angaben zu qualitativen und quantitativen Veränderungen des Fischkonsums.

<b>3.4.1 In welcher Form haben Sie Ihr Verhalten geändert?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
Keine Angabe	55	52,38
ich fische nur noch in nicht belasteten Gewässern	7	6,67
ich gehe gar nicht mehr Angeln	5	4,76
ich halte mich an die Verzehrsempfehlung (< 3x / Monat)	10	9,52
ich esse keinen selbst gefangenen Fisch mehr	7	6,67
ich esse gar keinen Fisch aus der Möhnetalsperre mehr	21	20,00
<b>3.4.2 ... Freitext Änderung</b>		
Keine Angabe	79	75,24
07 weniger Fisch, 08 normal	1	0,95
Ende 2006 kein Fisch mehr gegessen, ab 07 wieder	1	0,95
Fischkonsum eingeschränkt	1	0,95
Juli 06 bis Anfang 2007 nicht geangelt	1	0,95
auch keinen Fisch der Ruhr mehr	1	0,95
bis Ende 2007 kein Fisch mehr gegessen	1	0,95
gehe kaum noch Angeln	1	0,95
gehe nicht mehr angeln	1	0,95
geht selten Angeln (keine Zeit)	1	0,95
geht weniger Angeln	1	0,95
in 2007 nicht geangelt	1	0,95
kein Angeln Möhne mehr	1	0,95
kein Angeln an Möhnesee/Ruhr mehr	1	0,95
kein Möhnefisch mehr (2006)	1	0,95
keinen belasteten Fisch mehr	1	0,95
nicht mehr an der Möhne geangelt	1	0,95
nicht mehr in der Möhnetalsperre	1	0,95
seit 2007 i.d. Sorpe gefischt, bald wieder MTS	1	0,95
weniger Angeln	2	1,90
weniger Angeln Möhne	1	0,95
weniger Angeln, weniger Zeit, weniger essen	1	0,95
weniger Fischkonsum	1	0,95
weniger Fischverzehr	1	0,95
weniger Möhnefisch gegessen	1	0,95
weniger gefangen bis 2007, dann normal	1	0,95

Tabelle 62: Anamnestische Angaben zur Verzehrshäufigkeit von Fisch aus der Möhnetalsperre.

<b>4.3 Wie häufig haben Sie Fisch aus der Möhnetalsperre in den letzten Jahren gegessen?</b>									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
nie	35	35	31	27	24	14	15	49	61
1-6mal pro Jahr	9	9	11	11	14	17	22	15	12
1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	23	23	23	24	25	26	23	13	9
2-3mal pro Monat	20	20	21	23	23	26	26	20	17
1-3mal pro Woche	18	18	19	20	19	22	19	8	6

Tabelle 63: Anamnestische Angabe zur Größe der Portionen pro Mahlzeit.

<b>4.4 Wie viel Fisch essen Sie pro Mahlzeit</b>					
	< 100 g	100 – 250 g	250 – 400 g	>400 g	k.a.
Männer	1	21	43	26	8
Frauen	0	3	2	1	0

Tabelle 64: Anamnestische Angaben zum Angeln und Fischkonsum in/aus Gewässern aus NRW ohne Möhnetalsperre.

<b>4.5 Angeln andere Gewässer NRW?</b>		
	Häufigkeit	Prozent
Nein	40	38,10
Ja	65	61,90
<b>4.5.1 Fisch essen aus anderen Gewässern?</b>		
Nein	48	45,71
Ja	57	54,29

Tabelle 65: Anamnestische Angaben zum Angeln und Fischkonsum in/aus Gewässern aus NRW ohne Möhnetalsperre im Kreuzvergleich.

<b>4.5 und 4.6 Angeln / Fischverzehr aus anderen NRW-Gewässern - Vergleich</b>			
4.5 Angeln in anderen Gewässern NRWs?	4.5.1 Fisch essen aus anderen Gewässern?		Summe
	Nein	Ja	
Nein	36	4	40
Ja	12	53	65
<b>Summe</b>	48	57	105

Tabelle 66: Anamnestische Angaben zu Verzehrshäufigkeiten und Herkunft ausgewählter Nahrungsmittel – Teil 1.

<b>5.1 Häufigkeit des Verzehrs verschiedener Nahrungsmittel 1</b>					
<b>5.1.1 Obst</b>					
	<b>Häufigkeit</b>			<b>Prozent</b>	
nie	1			0,95	
1mal pro Monat oder seltener	3			2,86	
2-3mal pro Monat	6			5,71	
1-3mal pro Woche	24			22,86	
4-6mal pro Woche	11			10,48	
1mal pro Tag oder häufiger	60			57,14	
<b>Prozentuale Herkunft Obst</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...aus eigenem Garten	29	36,55	30,00	0,00	100,00
...vom Bauern / Markt	17	45,00	25,00	15,00	100,00
...aus dem Supermarkt	94	90,16	100,00	20,00	100,00
<b>5.1.2 Wurst</b>					
nie	3			2,86	
1mal pro Monat oder seltener	1			0,95	
2-3mal pro Monat	1			0,95	
1-3mal pro Woche	23			21,90	
4-6mal pro Woche	17			16,19	
1mal pro Tag oder häufiger	60			57,14	
<b>Prozentuale Herkunft Wurst</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...eigene Schlachtung	2	15,00	15,00	10,00	20,00
...vom Metzger	59	62,97	50,00	5,00	100,00
...aus dem Supermarkt	74	87,23	100,00	50,00	100,00

Tabelle 67: Anamnestische Angaben zu Verzehrshäufigkeiten und Herkunft ausgewählter Nahrungsmittel – Teil 2.

<b>5.1 Häufigkeit des Verzehrs verschiedener Nahrungsmittel 2</b>					
<b>5.1.3 Fleisch</b>					
	<b>Häufigkeit</b>			<b>Prozent</b>	
nie	1			0,95	
2-3mal pro Monat	4			3,81	
1-3mal pro Woche	45			42,86	
4-6mal pro Woche	33			31,43	
1mal pro Tag oder häufiger	22			20,95	
<b>Prozentuale Herkunft Fleisch</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...eigene Schlachtung	5	32,00	10,00	5,00	70,00
...vom Metzger	63	61,90	50,00	5,00	100,00
...aus dem Supermarkt	76	83,42	100,00	30,00	100,00
<b>5.1.4 Fisch</b>					
Keine Angabe	1			0,95	
nie	1			0,95	
1mal pro Monat oder seltener	13			12,38	
2-3mal pro Monat	28			26,67	
1-3mal pro Woche	61			58,10	
4-6mal pro Woche	1			0,95	
<b>Prozentuale Herkunft Fisch</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...Gewässer der Umgebung	78	60,27	55,00	1,00	100,00
...aus dem Supermarkt	84	67,85	80,00	0,00	100,00
<b>5.1.5 Milch/Käse/Milchprodukte</b>					
nie	2			1,90	
1-3mal pro Woche	15			14,29	
4-6mal pro Woche	16			15,24	
1mal pro Tag oder häufiger	72			68,57	
<b>Prozentuale Herkunft Milchprodukte</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...von eigenen Kühen	0	.	.	.	.
...vom Bauern	1	100,00	100,00	100,00	100,00
...aus dem Supermarkt	102	100,00	100,00	100,00	100,00

Tabelle 68: Anamnestische Angaben zu Verzehrshäufigkeiten und Herkunft ausgewählter Nahrungsmittel – Teil 3.

<b>5.1 Häufigkeit des Verzehrs verschiedener Nahrungsmittel 3</b>					
<b>5.1.6 Eier</b>					
	<b>Häufigkeit</b>			<b>Prozent</b>	
nie	2			1,90	
1mal pro Monat oder seltener	5			4,76	
2-3mal pro Monat	13			12,38	
1-3mal pro Woche	72			68,57	
4-6mal pro Woche	7			6,67	
1mal pro Tag oder häufiger	6			5,71	
<b>Prozentuale Herkunft Eier</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...von eigenen Hühnern	7	87,14	100,00	10,00	100,00
...vom Bauern	35	78,00	100,00	10,00	100,00
...aus dem Supermarkt	73	95,34	100,00	50,00	100,00
<b>5.1.7 Gemüse</b>					
1mal pro Monat oder seltener	1			0,95	
2-3mal pro Monat	3			2,86	
1-3mal pro Woche	29			27,62	
4-6mal pro Woche	23			21,90	
1mal pro Tag oder häufiger	49			46,67	
<b>Prozentuale Herkunft Gemüse</b>	<b>N</b>	<b>Arithm. Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
...aus eigenem Garten	32	38,75	30,00	5,00	100,00
...vom Bauern / Markt	20	55,25	50,00	10,00	100,00
...aus dem Supermarkt	92	88,64	100,00	20,00	100,00

Tabelle 69: Anamnestiche Angaben zur Verzehrsmenge ausgewählter Gemüsesorten aus eigenem Garten.

<b>5.1.8 Bei Gemüse aus eigenem Garten: Wie viel pro Jahr an ausgewählten Sorten (10l Eimer)?</b>		
Keine Angabe	79	75,24
0	4	3,81
1	5	4,76
2	4	3,81
2.5	3	2,86
3	2	1,90
3.5	1	0,95
4	1	0,95
5	4	3,81
24	1	0,95
25	1	0,95

### 8.2.2.1 Angabe, ob in den Jahren 2000 bis 2008 gefischt wurde.

Tabelle 70: Häufigkeit positiver Angaben zum Angeln am Mönesee in den Jahren 2000-2008.

	<b>4.1 In welchen Jahren zwischen 2000 und 2008 haben Sie in der Mönnetalsperre geangelt?</b>								
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
N	73	73	76	82	87	97	102	75	67
(%)	70%	70%	72%	78%	83%	92%	97%	71%	64%

### 8.2.2.2 Fangdaten der ProbandInnen

Tabelle 71: Angaben der ProbandInnen zu Anzahlen der gefangenen Fische aus der Mohnetalsperre zwischen den Jahren 2000 und 2008.

4.2 Wie viele Fische wurden gefangen?					
Jahr	N	Arithm. Mittelwert	Median	Minimum	Maximum
2000	93	42,56	13	0	400
2001	93	40,89	13	0	400
2002	93	39,22	17,5	0	300
2003	93	44,5	18	0	400
2004	94	47,65	19	0	400
2005	95	54,58	21	0	400
2006	98	50,86	30	0	300
2007	98	31,2	5,5	0	200
2008	102	11,65	0	0	100

Tabelle 72: Angaben der ProbandInnen zur Menge (Kg) der gefangenen Fische aus der Mohnetalsperre zwischen den Jahren 2000 und 2008.

4.2 Wie viel Fisch wurden gefangen					
Jahr	N	Arithm. Mittelwert	Median	Minimum	Maximum
2000	100	25,96	8	0	200
2001	100	25,79	8	0	200
2002	99	27,21	10	0	200
2003	99	28,71	10	0	200
2004	100	34,17	10	0	260
2005	100	34,87	15	0	250
2006	100	35,57	18	0	250
2007	101	25,15	10	0	500
2008	102	9,7	0	0	275

Tabelle 73: Gefangene Fischarten im Mönnesee, ihre durchschnittliche Größe und Anteil am Gesamtfang des Jahres.

	Zeitraum	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)
1							
2	2000-2006	Barsch	100	20			
3	2006	Barsche		20	Brassen		20
4							
5	2005	Maräne	0,75	43	Barsche	99,25	
	2006	Maräne	6,5		Barsche	93,5	
	2007	Barsch	97,5		Hecht	2,5	61
6							
7	2003-2004	Hecht		70			
	2005-2006	Barsche		25			
8	2000-2008	Barsche	100	25			
9	2000-2008	Hechte		70			
10							
11							
12							
13	2002-2007	Brassen		55	Rotaugen		30
	2005-2007	Karpfen		40			
14	2002-2007	Hecht		80	Zander		60
		Barsche		30	Aal		60
15	2006 + 2008	Barsch	90	30	Hecht	10	85
	2007	Hecht	80	85	Barsch	20	30
	2003-2005	Barsch	100	30	Brassen	5	40
16	2000-2008	Barsch	75	35			
		Hecht	20	65			
17	2000-2008	Hecht	65	80	Barsch	30	25
		sonstige	5				
18	2000-2006	Barsch	80	25	Hecht	20	75
19	2000-2008	Barsche	100	25			
20	2000-2008	Barsch	55	23	Hecht	35	70
		sonstige	10				
21	2000-2006	Barsch	100				
22	2000-2008	Hecht	90	60	Barsch	10	30
23							
24	2006	Hecht	100	75			
	2007	Barsch	100	30			
25	2000-2008	Hecht	100	70			
26	2000-2006	Rotaugen	100	25			
27	2000-2006	Brassen	60	40	Barsch	20	20
		Rotaugen	20	20			
28	2000-2008	Barsch	90	30	Hecht	9	70
		Zander	1	70			
29	2000-2008	Barsch	65	28	Hecht	15	90
		Forelle	5	56	Aal	15	72,5
30	2000-2008	Weißfische	95	25	Barsche	5	30
31	2000-2006	Barsch	60	35	Maränen	30	
		Rotaugen	5	30	Hecht	3	65
		Zander	2				

	Zeitraum	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)
32	2005	Barsch	58	38	Hecht	42	64
	2006	Barsch	20	26	Hecht	49	62
		Karpfen	9	34	Brassen	17	34
		Rotaugen	5	28			
2007	Hecht	100	78				
33	2000-2008	Hecht	80	65	Barsch	20	22
34	2006	Karpfen	90	30	Brassen	10	35
	2005	Hecht	5	70	Brassen	95	35
35	2004	Zander	100	75			
	2006-2007	Zander	100	75			
	2005	Zander	80	75	Hecht	20	108
36	2003/2004	Aal	100	45			
	2005	Hecht	60	80	Barsch	30	23
		Aal	10	45			
37	2005-2008	Barsch	60	30	Weißfische	40	15
38	2005/2006	Barsch	80	25	Hecht	20	97
39	2007	Barsch	100	25			
40	2000-2008	Barsch	70	30	Aal	15	60
		Zander	10	85	Hecht	5	80
41							
42	2007	Hecht	100	70			
	2000-2006	Brassen	60	30	Barsche	15	12
		Aale	10	90	Rotaugen	10	12
		Hecht	5	70			
43	2000-2006	Barsch	70	25	Aal	25	60
		Hecht	5	70			
44	2000-2008	Hecht	90	60	Barsch	10	35
45	2000-2008	Barsch	70	35	Hecht	30	70
46	2000-2006	Hecht	90	74	Barsch	10	15
47	2006-2008	Hecht	90	70	Barsch	10	15
48	2000-2005	Barsch	90	22,5	Hecht	10	50
49	2000-2008	Barsch	90	25	Hecht	10	80
50	2000-2008	Barsch	45	37,5	Zander	45	65
		Aal	10	65			
51	2004-2008	Hecht	100	70			
52	2000-2006	Barsch	50	30	Hecht	50	80
	2007-2008	Hecht	80	80	Barsch	20	30
53	2000-2004	Barsch	33	25			
		Rotaugen	33	20	Brassen	33	35
2005-2008	Hecht	100	70				
54	2000-2007	Barsch	100	25			
55	2000-2006	Hecht	70	80	Barsch	30	30
56	2000-2007	Weißfische	80	25	Barsch	20	25
57	2000-2006	Barsch	70	20	Hecht	20	65
		Aal	10	65			
58	2000-2006	Hecht	80	70	Weißfische	10	20
		Barsch		30	Zander	10	70
59	2005-2006	Barsch	50	35	Hecht	25	80
		Aal	25	60			
60	2003-2006	Weißfische	70	25	Karpfen	30	40
61	2003-2006	Weißfische	40	15	Karpfen	35	45
		Aal	10	45	Zander	15	40

	Zeitraum	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)
62	2000-2008	Aal	100	70			
63	2003-2007	Hecht	70	77,5	Barsch	10	25
		Seeforelle	10	60	Zander	10	85
64	2000-2008	Hecht	50	70	Barsch	40	27,5
		Zander	5	50	Weißfisch	5	20
65	2000-2008	Zander	10	70	Hecht	15	60
		Barsch	60	20	Aal	15	50
66	2000-2003	Forellen	10	55	Barsche	10	40
		Hecht	80	80			
	2004-2008	Hecht	70	80	Zander	20	80
		Aal	10	65			
67	2000-2008	Brassen	70	40	Rotaugen	30	22,5
		Aal			Hecht		
		Karpfen					
68	2000-2006	Hecht	80	75	Barsche	20	30
69	2000-2008	Hecht	75	75	Zander	5	80
		Barsch	25	28			
70	2005-2006	Hecht	100	70			
71	2005-2008	Barsch	70	25	Hecht	30	50
72	2005-2008	Barsch	70	28	Hecht	30	60
73	2000-2005	Weißfisch	100	30			
	2006-2008	Hecht	85	90	Barsch	10	25
		Forellen	5	50			
74	2000-2008	Hecht	70	70	Barsch	20	25
		Weißfische	10	20			
75	2000-2008	Hecht	60	60	Zander	30	55
		Barsch	10	12,5			
76	2000-2008	Hecht	70	75	Barsch	30	26
77	2000-2007	Barsche	60	35	Hecht	30	75
		Zander	10	70			
	2008	Hecht	70	75	Barsche	30	35
78	2000-2008	Brassen	50	22,5	Rotaugen	40	28
		Karpfen	10	43			
79	2000-2006	Barsch	22,5	20	Brasse	33	28
		Karpfen	33	40	Rotaugen	11,5	18
80	2000-2008	Barsch	95	27,5	Hecht	5	70
81	2000-2008	Hecht	40	75	Zander	15	50
		Brassen	10	30	Barsch	20	25
		Rotaugen	15	25			
82	2002-2003	Hecht	100	65			
83	2000-2006	Barsche	80	25	Hecht	15	65
		Seeforelle	5	50			
84	2000-2008	Zander	60	75	Barsch	35	30
		Hecht	5	80			
85	2005-2006	Brassen	60	35	Barsche	15	15
		Hecht	25	75			
86	2000-2006	Barsch	40	35	Zander	25	70
		Hecht	35	80			
87	2000-2006	Hecht	90	65	Barsch	5	22
		Aal	5	32,5			
88	2000-2008	Hecht	90	75	Zander	10	90
89	2006	Hecht	100	80			
90	2003-2004	Brassen	95	30	Rotaugen	5	25
	2005	Brassen	100	50			
	2006-2008	Rotaugen	5	25	Brassen	95	30

	Zeitraum	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)	Art	Gesamtfang (%)	Ø Größe (cm)
91							
92							
93	2006	Barsch	100	35			
94	2006	Barsch	50	25	Hecht	50	96
95							
96	2007	Schleien	40	45	Aale	40	60
		Barsche	20	25			
97	2000-2008	Hechte	100	70			
98	2000-2008	Hecht	90	75	Zander	5	65
		Barsch	5	35			
99	2000-2008	Barsche	100	30			
100	2005/2006	Barsch	85	33	Brassen	10	55
		Rotaugen	5	25			
101	2000-2007	Barsch	25	25	Aal	10	60
		Renken	20	30	Brassen	30	40
		andere	15				
102	2000-2008	Barsch	70	20	Hecht	30	70
103	2006/2007	Barsch	100	20			
104	2005	Hecht	100	70			
105	2000-2007	Hecht	95	80	Rotaugen	5	20

### 8.2.2.3 Verzehrshäufigkeit und –menge von Fischen aus der Möhnetalsperre

Die Antworten der ProbandInnen sind in den folgenden Tabelle 74 bis Tabelle 80 zusammengefasst.

Tabelle 74: Verzehrshäufigkeit von Fischen aus der Möhnetalsperre.

4.2 Wie viel Fisch haben Sie in den letzten Jahren in der Möhnetalsperre geangelt und gegessen?						
		nie	1-6mal pro Jahr	1mal pro Monat (7-12mal pro Jahr)	2-3mal pro Monat	1-3mal pro Woche
2000	N	35	9	23	20	18
	%	33,33	8,57	21,9	19,05	17,14
2001	N	35	9	23	20	18
	%	33,33	8,57	21,9	19,05	17,14
2002	N	31	11	23	21	19
	%	29,52	10,48	21,9	20	18,1
2003	N	27	11	24	23	20
	%	25,71	10,48	22,86	21,9	19,05
2004	N	24	14	25	23	19
	%	22,86	13,33	23,81	21,9	18,1
2005	N	14	17	26	26	22
	%	13,33	16,19	24,76	24,76	20,95
2006	N	15	22	23	26	19
	%	14,29	20,95	21,9	24,76	18,1
2007	N	49	15	13	20	8
	%	46,67	14,29	12,38	19,05	7,62
2008	N	61	12	9	17	6
	%	58,1	11,43	8,57	16,19	5,71

Tabelle 75: Verzehrsmenge von Fischen aus der Möhnetalsperre.

<b>4.4 Wie viel Fisch essen Sie pro Mahlzeit?</b>		
	<b>Häufigkeit</b>	<b>Prozent</b>
weniger als 100 g	1	0,94
100-250 g	24	22,64
250-400 g	45	42,45
mehr als 400 g	27	25,47
Keine Angabe	9	8,49

### 8.2.2.4 Angaben über den Fischverzehr von selbst gefangenen Fischen aus der Möhnetalsperre

Tabelle 76: Anteil des Fischverzehrs nach Jahren (%).

4.2 Wie viel vom selbst gefangenen Fisch haben Sie gegessen (%)?					
Jahr	N	Arithm. Mittelwert	Median	Minimum	Maximum
2000	67	38,94	30	0	100
2001	67	39,91	30	0	100
2002	71	41,25	30	0	100
2003	75	43,16	33	0	100
2004	79	42,43	33	0	100
2005	89	40,63	30	0	100
2006	95	37,02	30	0	100
2007	68	31,38	22,5	0	100
2008	54	24,69	15	0	100

Einige Probanden konnten keine prozentuale Angabe zu ihrem Fischverzehr machen. Daher wurde die Gewichtsangabe wie viel kg selbst gefangenen Fisches aus der Möhnetalsperre gegessen wurde aufgenommen.

Tabelle 77: Gewicht des Fischverzehrs nach Jahren (kg).

4.2 Wie viel vom selbst gefangenen Fisch haben Sie gegessen (kg)?					
Jahr	N	Arithm. Mittelwert	Median	Minimum	Maximum
2000	4	11,13	7,25	0	30
2001	5	10	6,5	0	30
2002	5	10,85	8	0	30
2003	5	16,37	8,85	0	35
2004	5	10,02	8	0	30
2005	5	16,63	10,15	0	35
2006	5	5,1	5	0	9,5
2007	5	7,66	0,3	0	30
2008	4	2,38	2	0	5,5

### 8.2.2.5 Angaben über den Fischverzehr von fremdgefangenem Fisch aus der Möhnetalsperre

Tabelle 78: Gewicht des Fremdfangs aus der Möhnetalsperre.

<b>4.2 Wie viel vom fremd gefangenen Fisch haben Sie gegessen?</b>					
<b>Jahr</b>	<b>N</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
2000	103	0,3	0	0	15
2001	103	0,3	0	0	15
2002	103	0,3	0	0	15
2003	103	0,28	0	0	12,5
2004	103	0,28	0	0	12,5
2005	103	0,31	0	0	12,5
2006	103	0,8	0	0	50
2007	103	0,18	0	0	8,4
2008	103	0,06	0	0	3

Tabelle 79: Stückzahl des Fremdfangs aus der Möhnetalsperre.

<b>4.2 Wie viele von fremd gefangenen Fischen haben Sie gegessen?</b>					
<b>Jahr</b>	<b>N</b>	<b>Mittelwert</b>	<b>Median</b>	<b>Minimum</b>	<b>Maximum</b>
2000	102	0,11	0	0	5
2001	102	0,11	0	0	5
2002	102	0,11	0	0	5
2003	102	0,38	0	0	28
2004	102	0,38	0	0	28
2005	102	0,48	0	0	28
2006	102	1	0	0	50
2007	102	0,43	0	0	28
2008	102	0,22	0	0	10

### 8.2.2.6 Fischen in anderen Gewässern als der Möhnetalsperre

Tabelle 80: Fischen in anderen Gewässern als der Möhnetalsperre: Gewässerbezeichnung und Nennhäufigkeit im Kollektiv.

<b>4.5 Angeln Sie Fisch aus anderen Gewässern?</b>	
	Häufigkeit
Ahse	1
Altenau Eggegebirge	1
Angelverein Sandkuhle Kreis Warendorf	1
Baggersee Lippstadt	1
Bigge	2
Datteln-Hamm-Kanal	4
Diemel	1
Diemelsee	2
Dortmund-Ems-Kanal	2
Dortmund-Wesel Kanal	1
Eder	1
Edersee	2
Ems	2
Fuchshöhle(Warstein)	3
Füllbecke (Lüdenscheid)	1
Hennesee	2
Heve	2
Lenne	2
Lippe	8
Lippesee	1
Möhnefluss	9
Rhein	5
Ruhr	18
Röhr	3
Schulte-Stratmann See	1
Sorpe	11
Sorpesee	3
Teichanlage	10
Wuppertalsperre	1
Wäster	4

#### **4.6 Wie viele Fisch haben Sie in verschiedenen Jahren aus anderen NRW-Gewässern gegessen?**

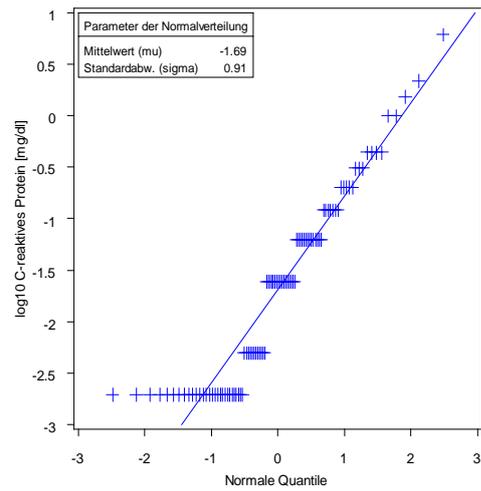
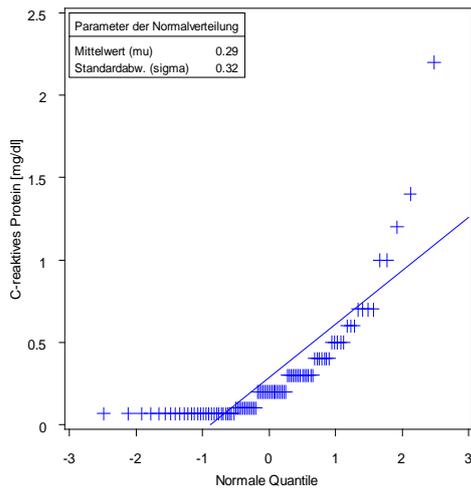
Hier wurden Zeitraum, Art, Gewicht und Anzahl des individuellen Fanges aus bis zu drei zusätzlichen Gewässern (außer dem Möhnensee) erfasst, aus denen Fisch verzehrt wurde. Die Vielzahl individuell unterschiedlicher Angaben führt zur Notwendigkeit einer sehr umfangreichen tabellarischen Darstellung, die aus Platzgründen an dieser Stelle unterbleibt. Die Daten werden dem Auftraggeber auf Datenträger übermittelt.

## 8.3 Klinisch chemische und hämatologische Messgrößen

### 8.3.1 Quantil-Quantil-Diagramme

#### 8.3.1.1 Entzündungsprotein

##### Männer



##### Frauen

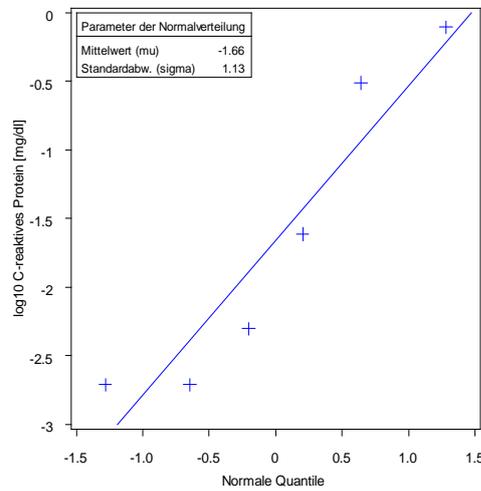
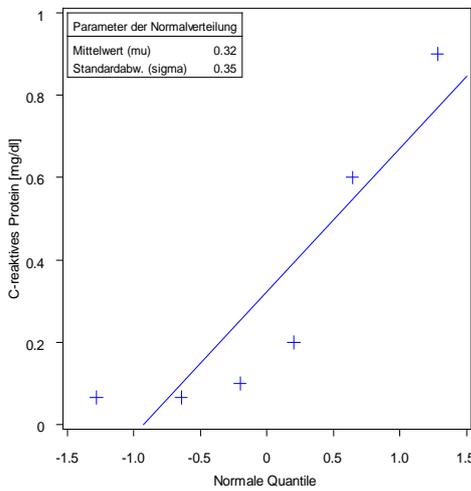
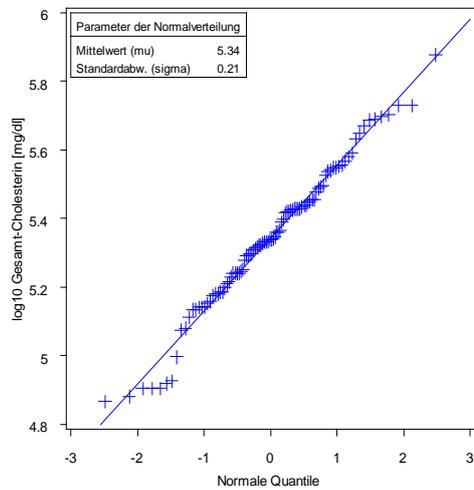
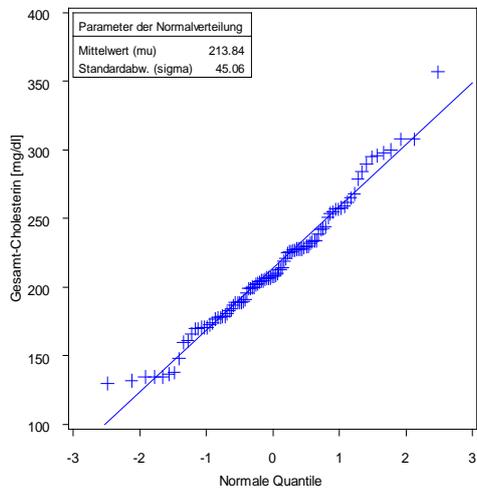


Abbildung 21: Konzentration des C-reaktiven Proteins im Blut (untransformiert und logarithmiert).

### 8.3.1.2 Fettstoffwechsel

#### Männer



#### Frauen

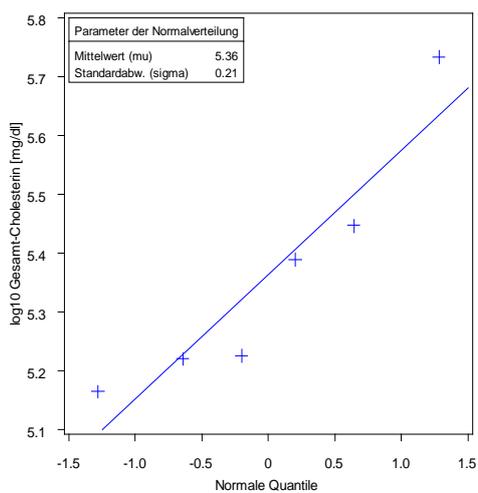
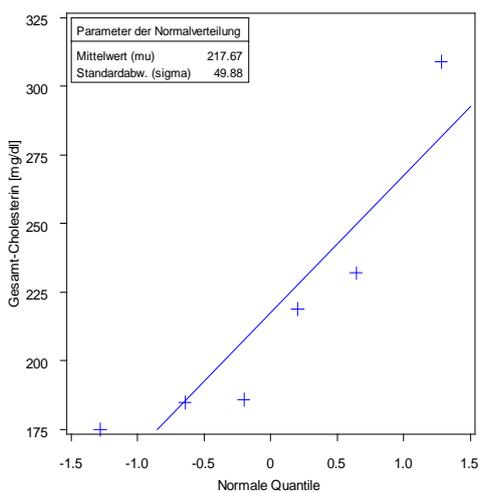
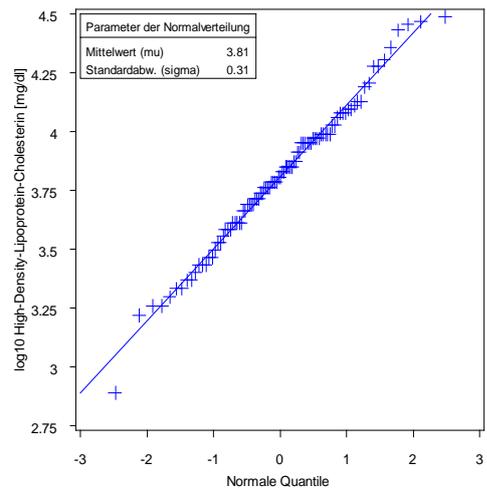
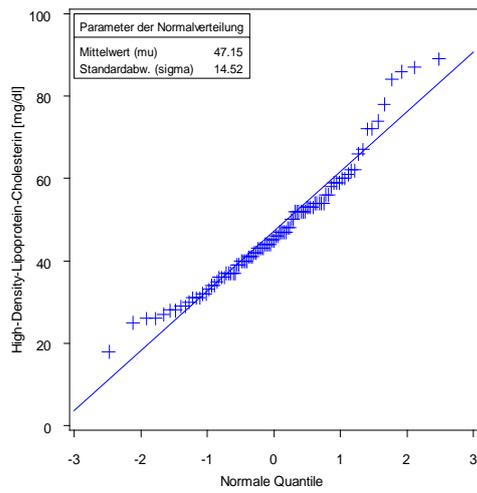


Abbildung 22: Konzentration des Gesamtcholesterins im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

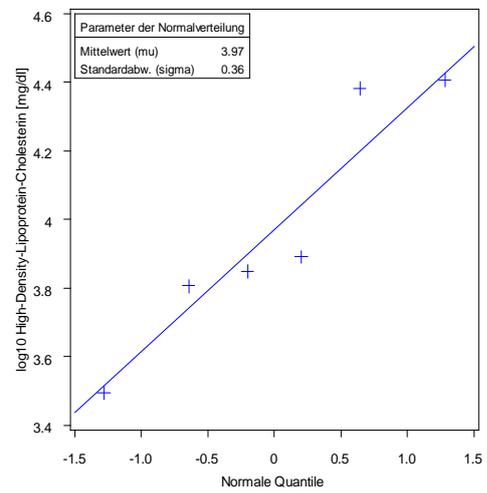
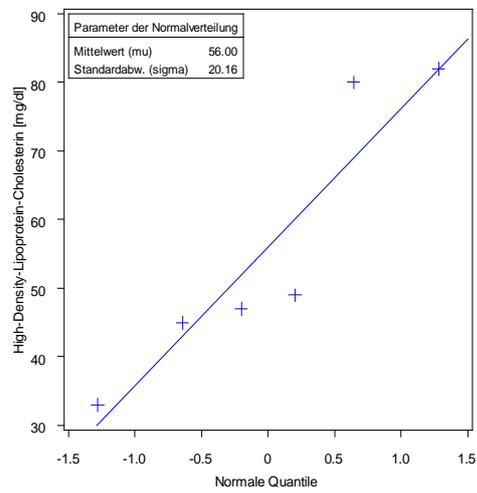
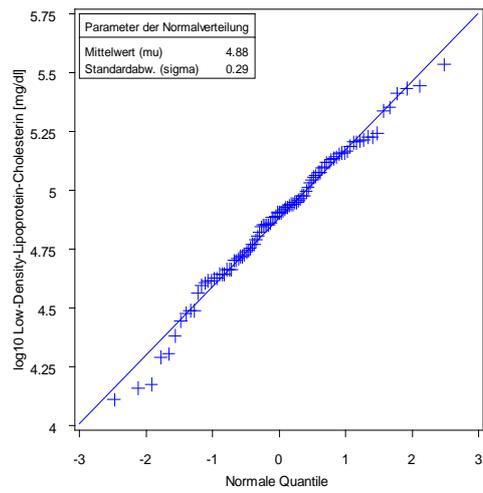
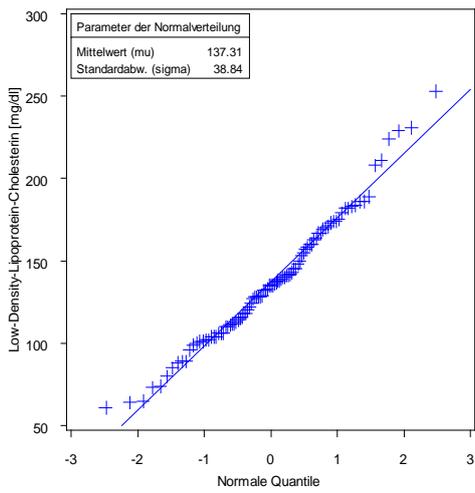


Abbildung 23: Konzentration des HDL-Cholesterins im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

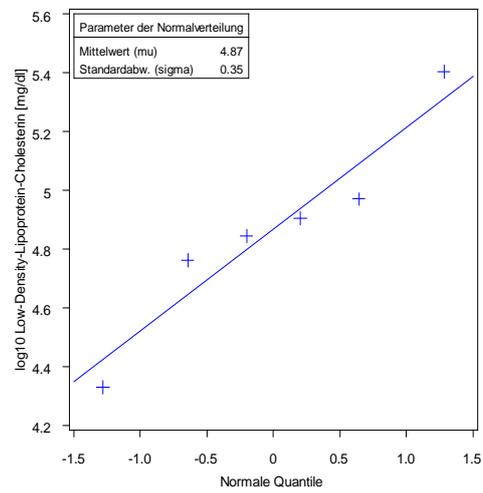
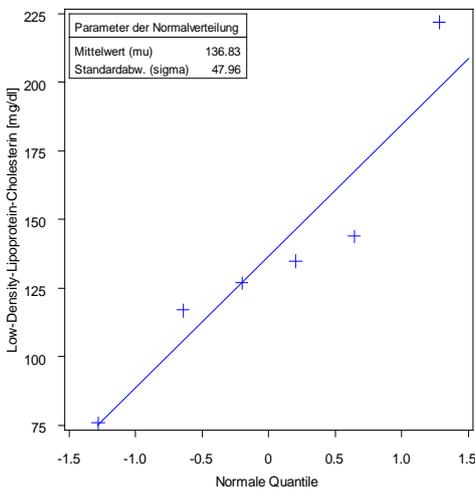
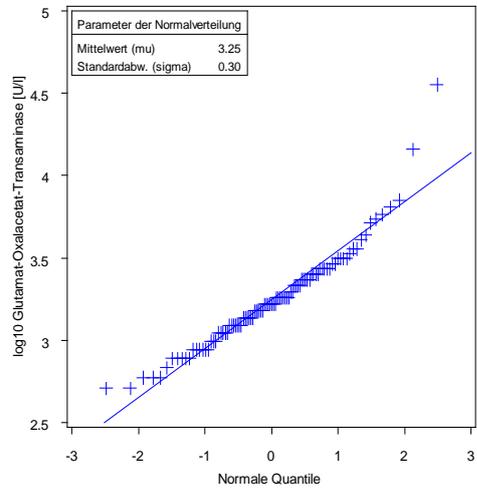
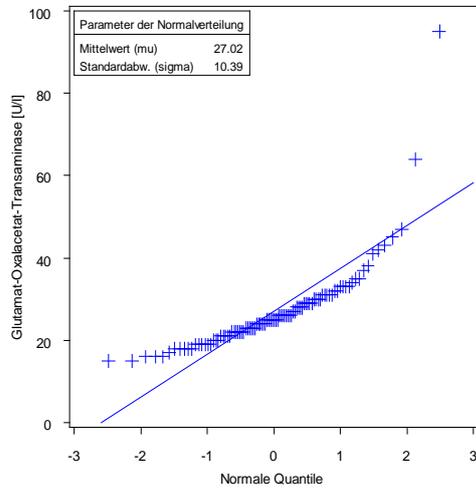


Abbildung 24: Konzentration des LDL-Cholesterins im Blut (untransformiert und logarithmiert).

### 8.3.1.3 Leberwerte/Enzyme

#### Männer



#### Frauen

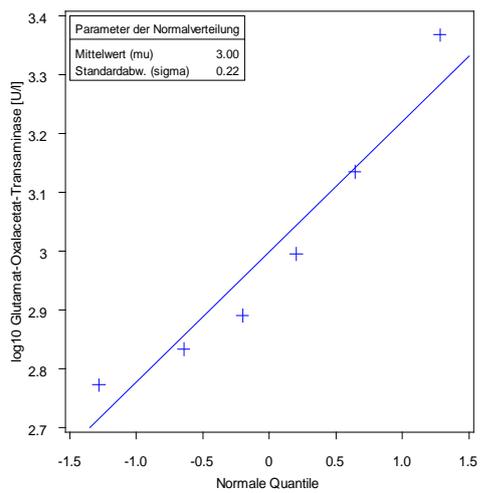
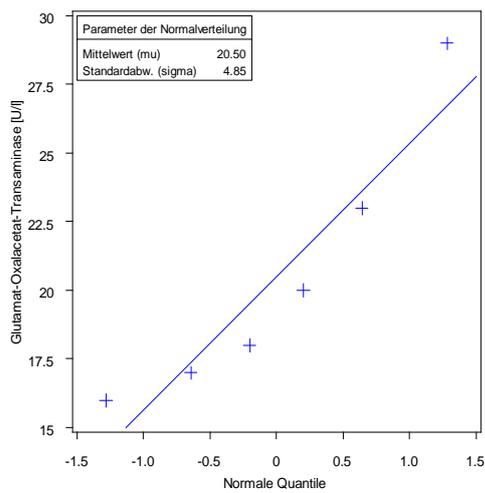
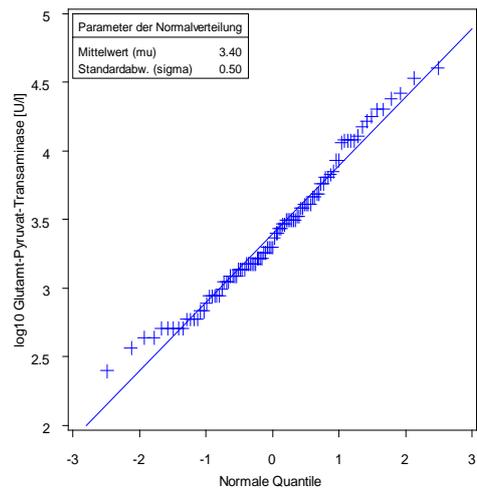
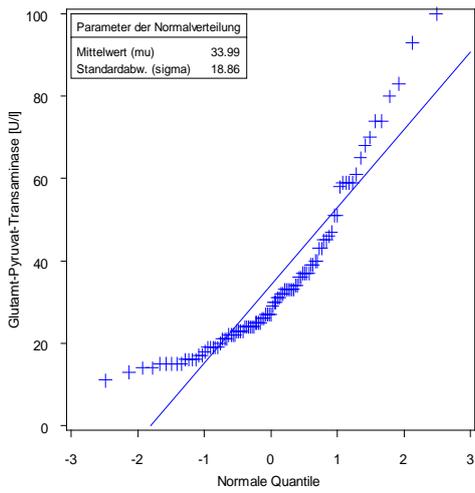


Abbildung 25: GOT-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

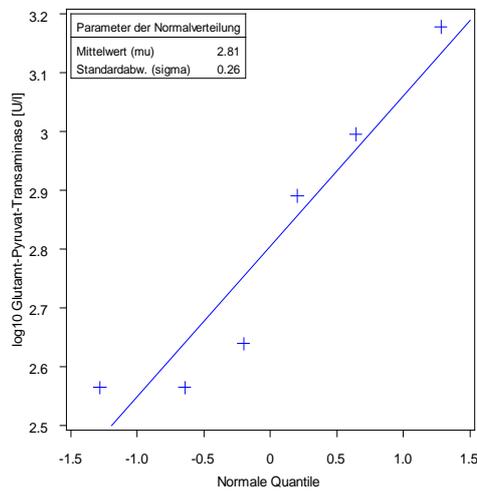
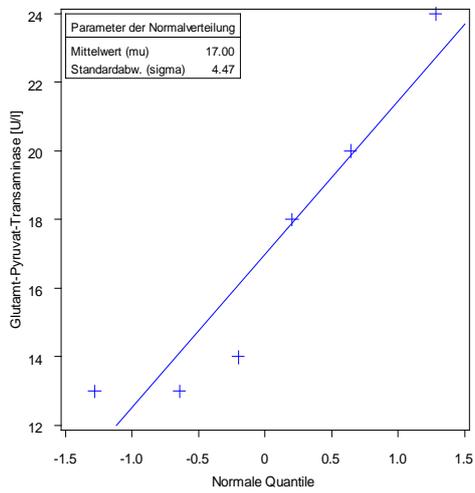
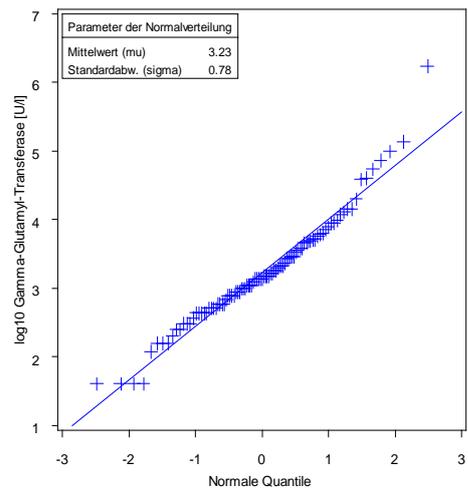
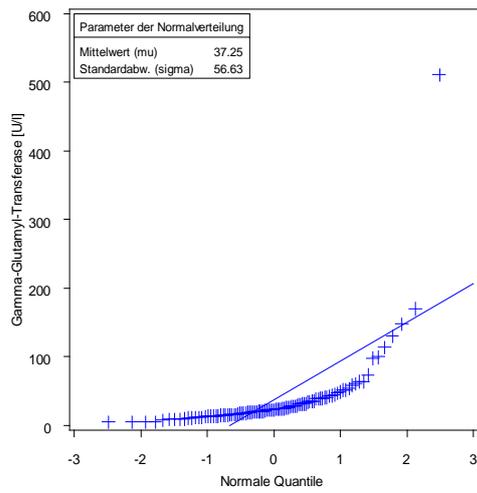


Abbildung 26: GPT-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

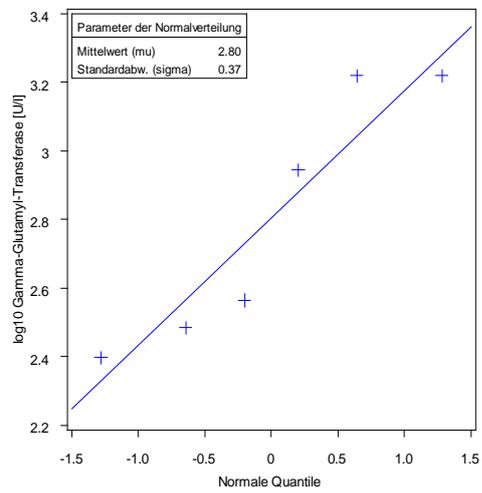
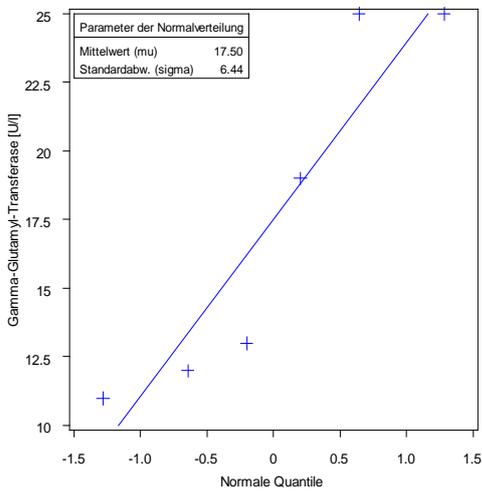
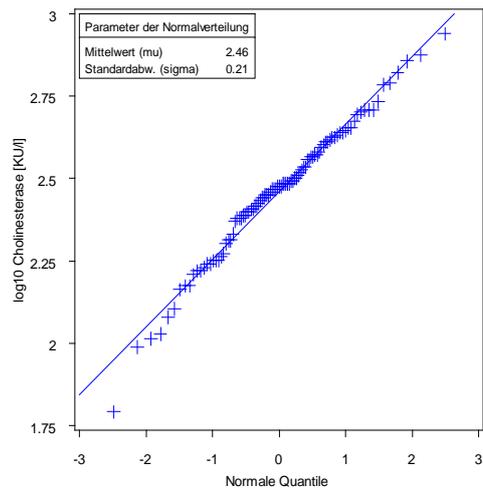
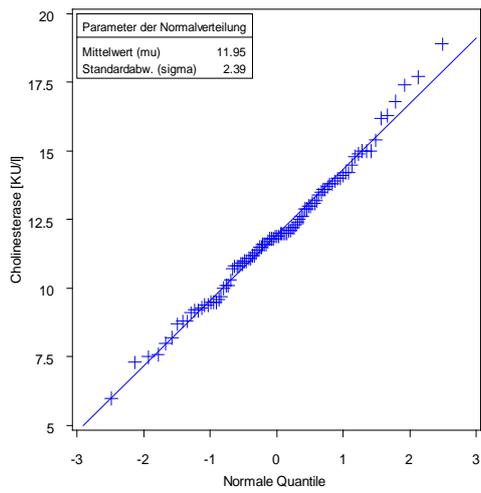


Abbildung 27:  $\gamma$ -GT-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

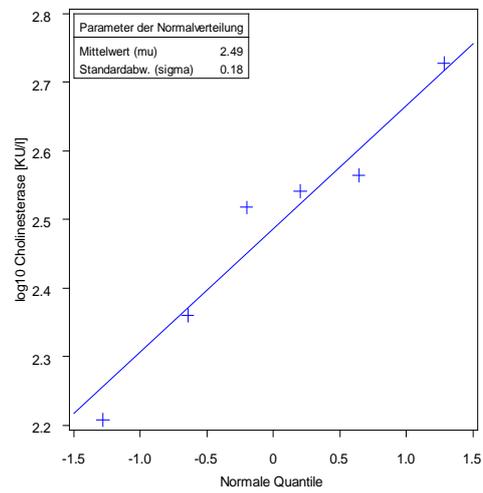
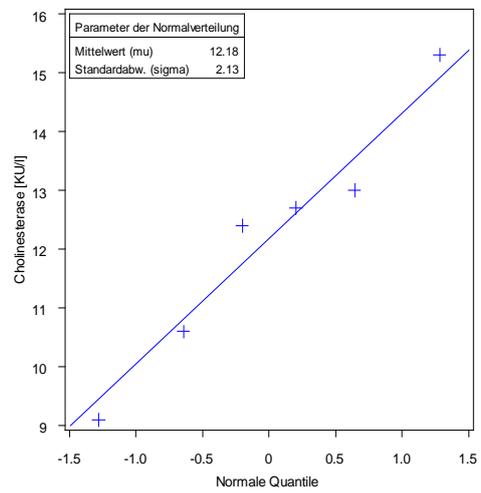
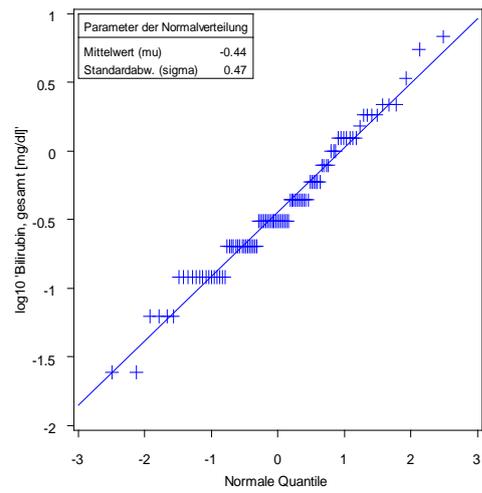
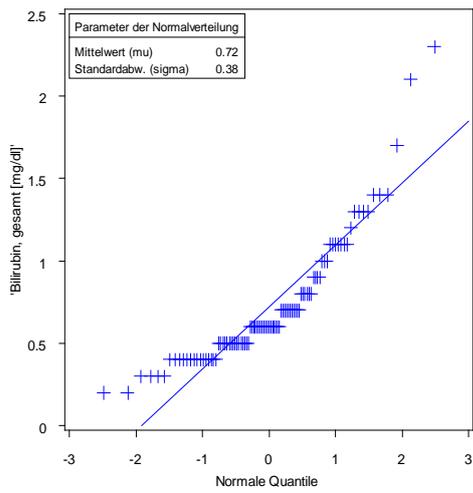


Abbildung 28: Cholinesterase-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

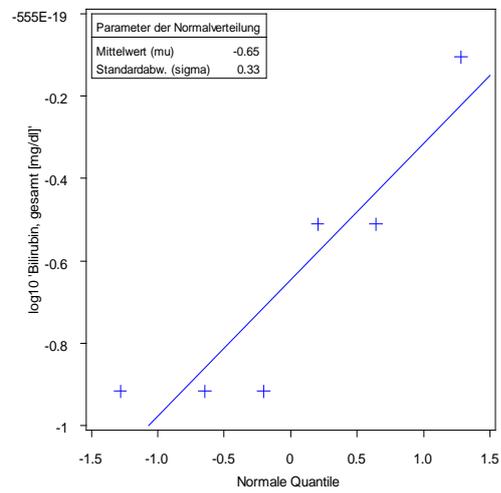
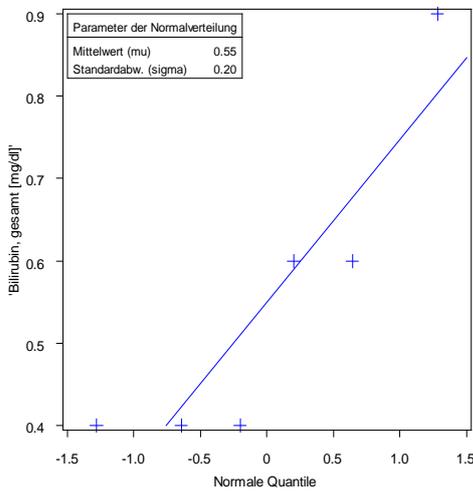
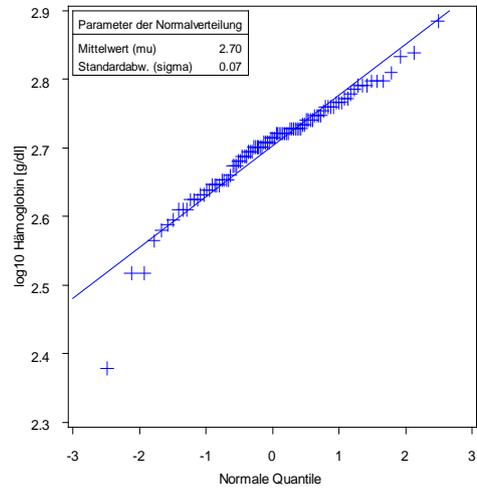
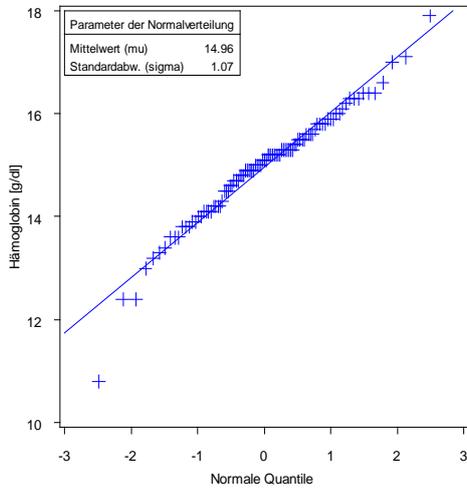


Abbildung 29: Konzentration des Gesamtbilirubin im Blut (untransformiert und logarithmiert).

### 8.3.1.4 Blutbild

#### Männer



#### Frauen

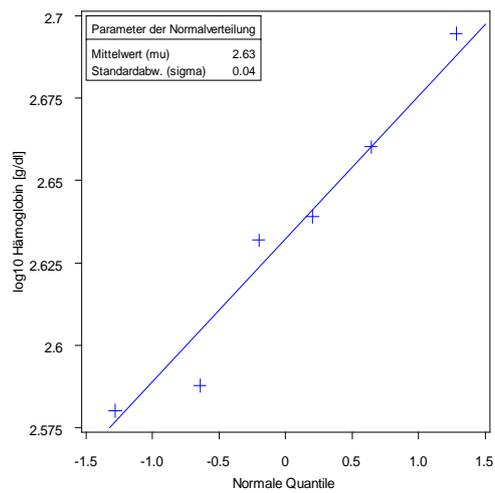
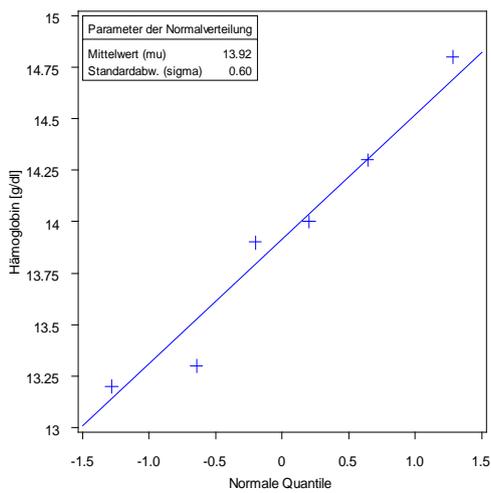
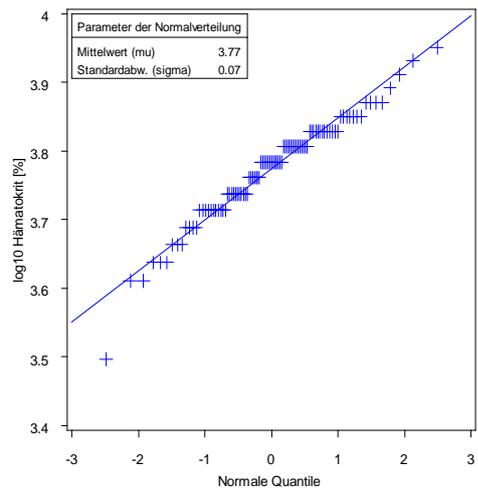
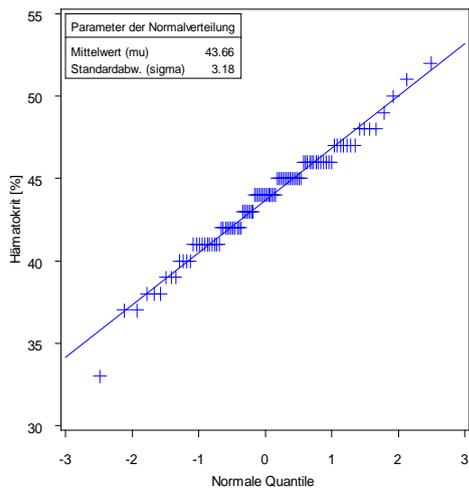


Abbildung 30:Hämoglobin-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

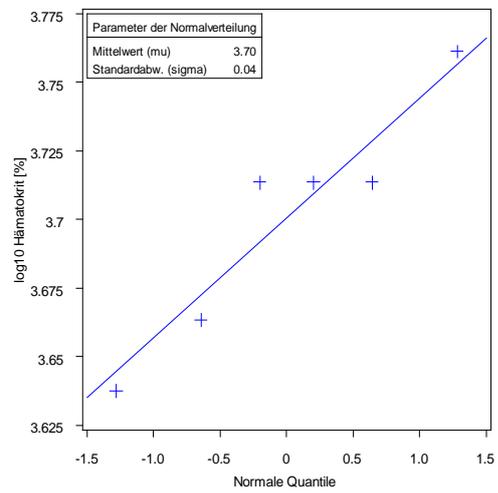
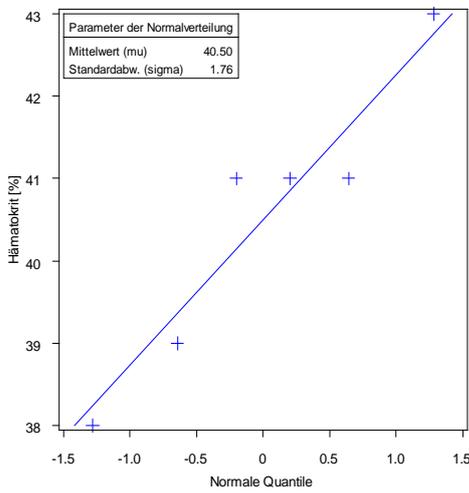
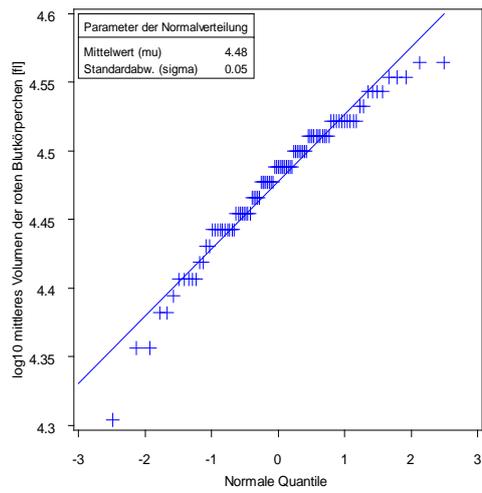
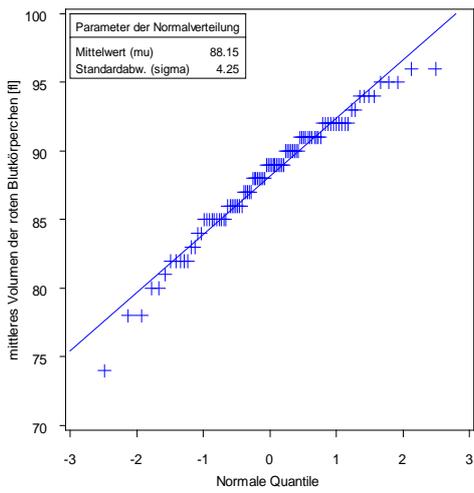


Abbildung 31: Hämatokrit-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

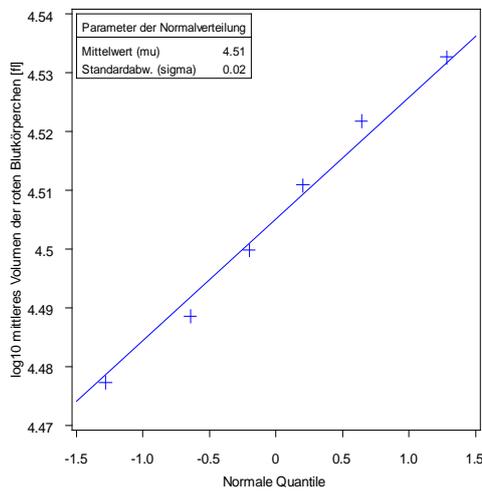
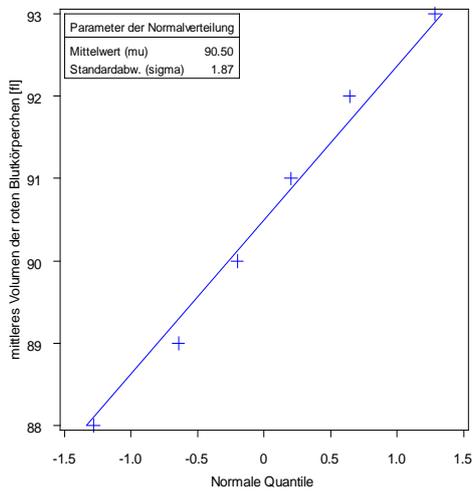
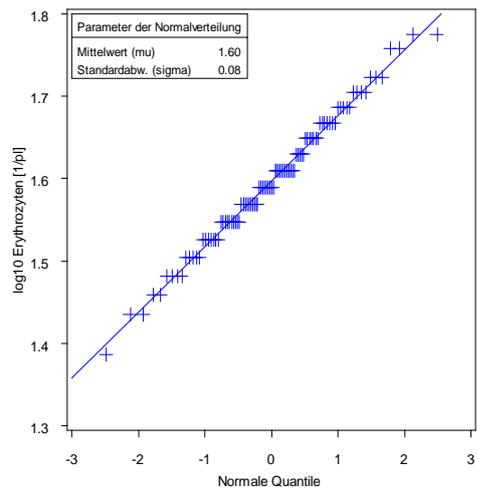
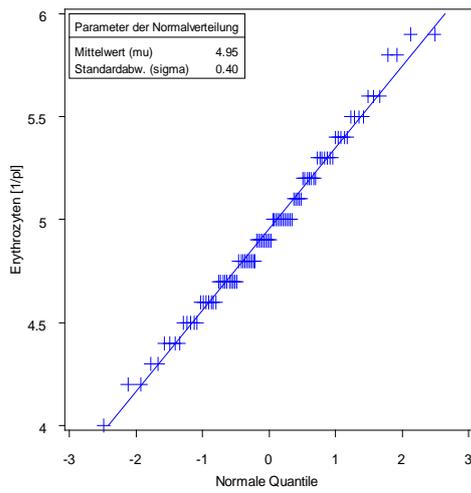


Abbildung 32: MCV-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

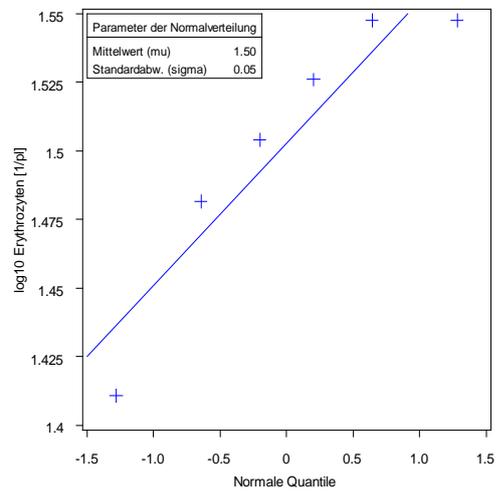
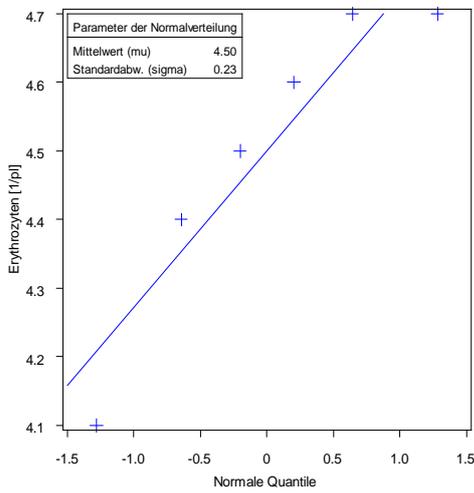
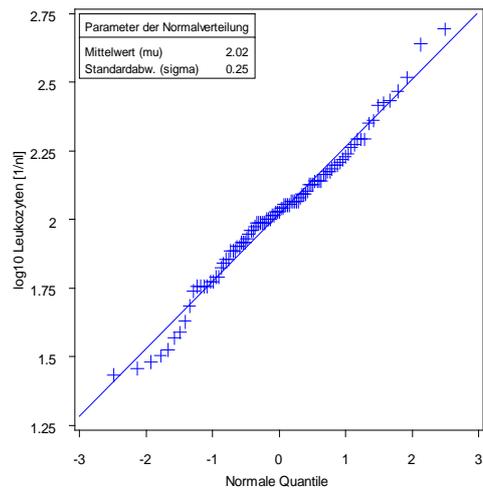
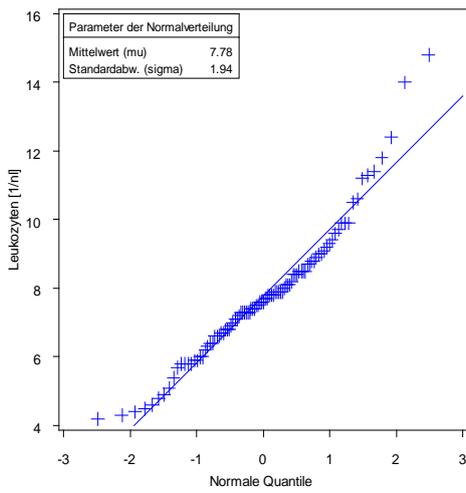


Abbildung 33: Konzentration der roten Blutkörperchen im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

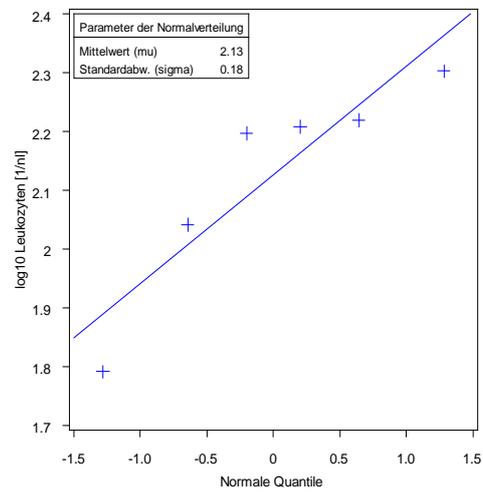
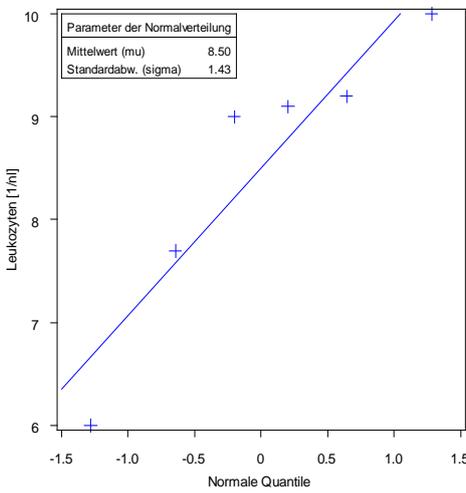
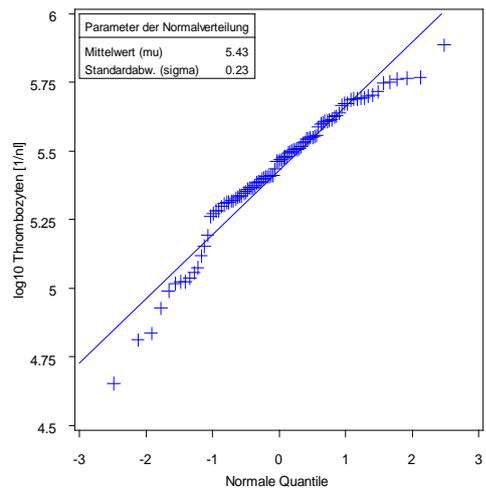
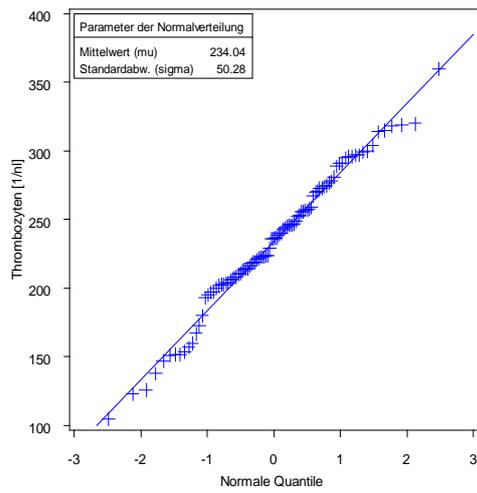


Abbildung 34: Konzentration der weißen Blutkörperchen im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

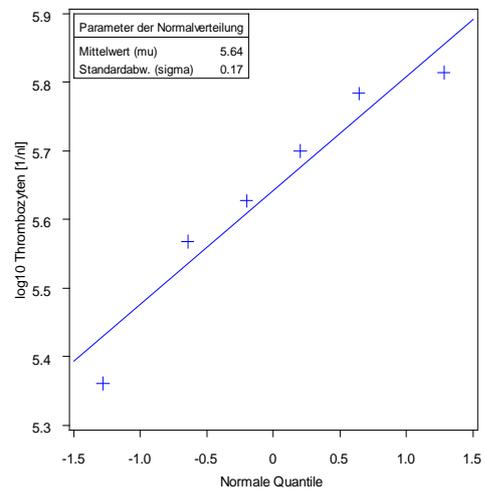
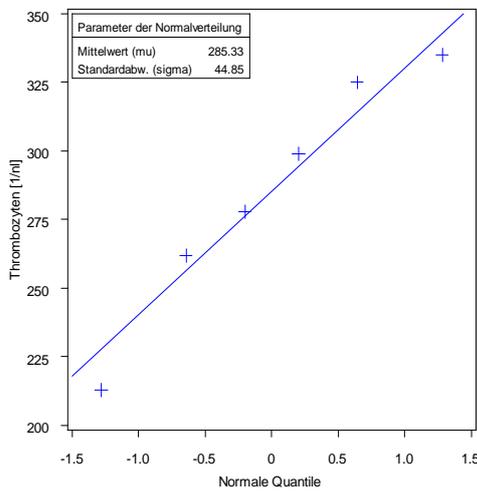
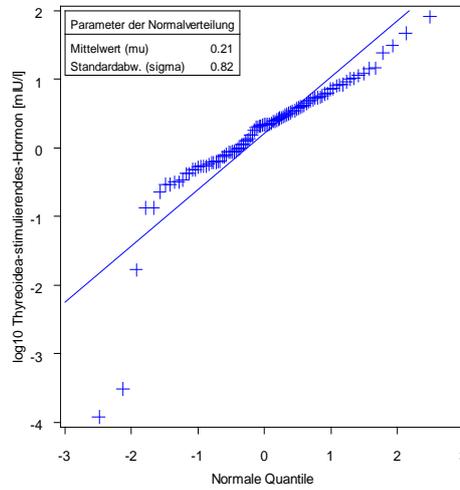
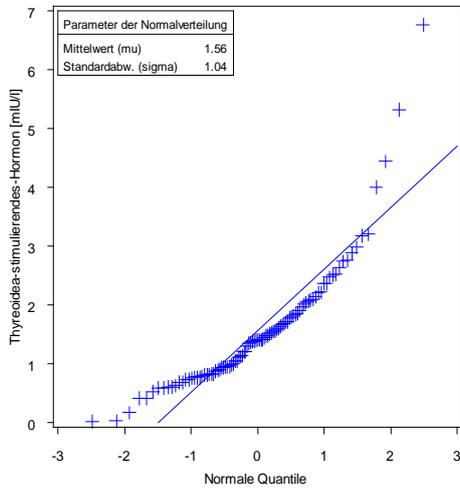


Abbildung 35: Konzentration der Blutplättchen im Blut (untransformiert und logarithmiert).

### 8.3.1.5 Schilddrüsenhormone

#### Männer



#### Frauen

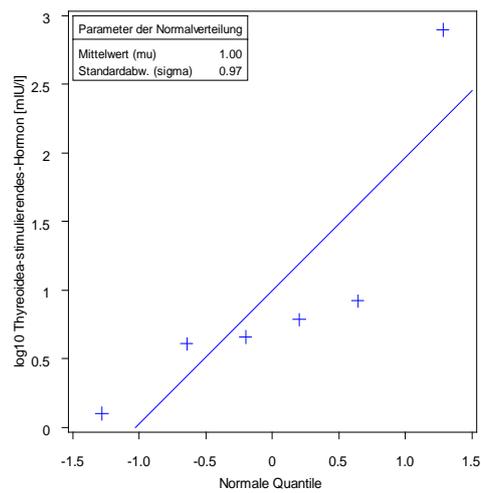
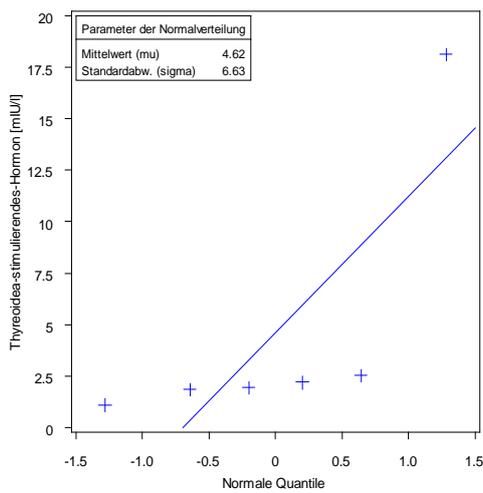
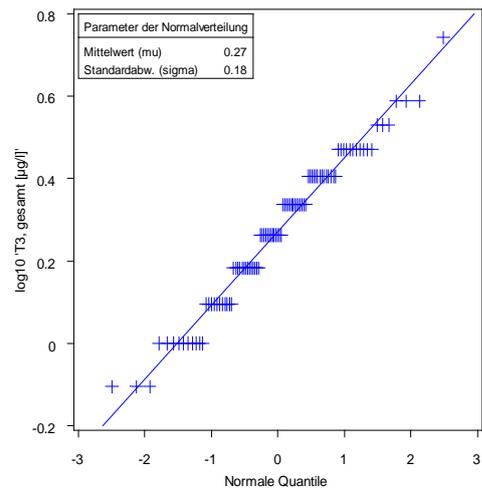
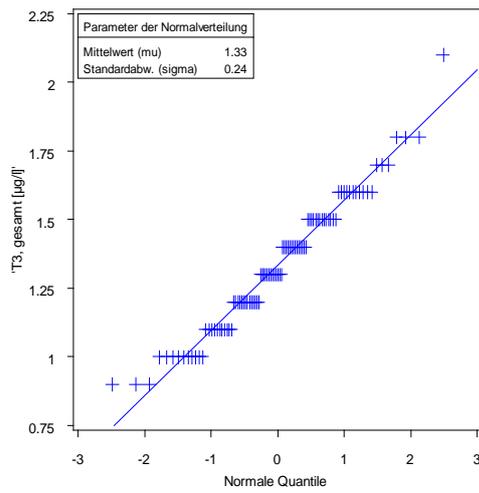


Abbildung 36: TSH-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

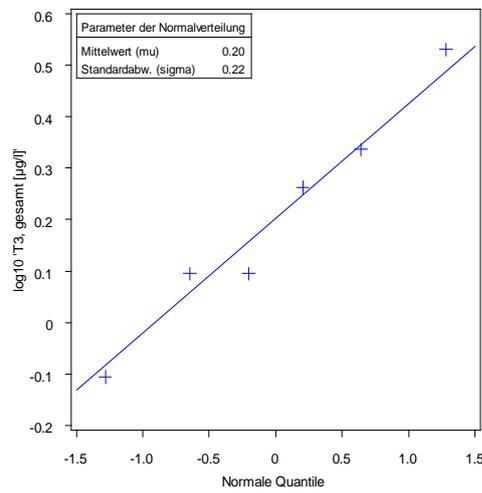
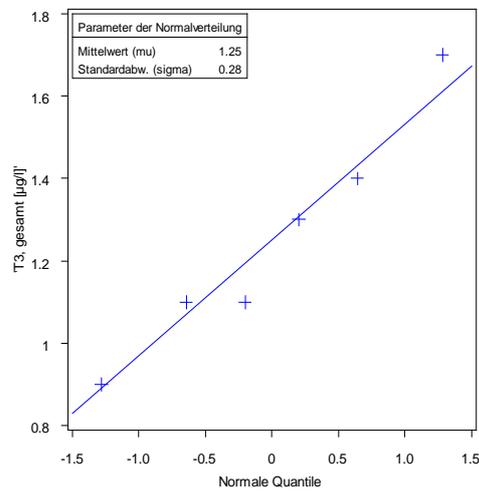
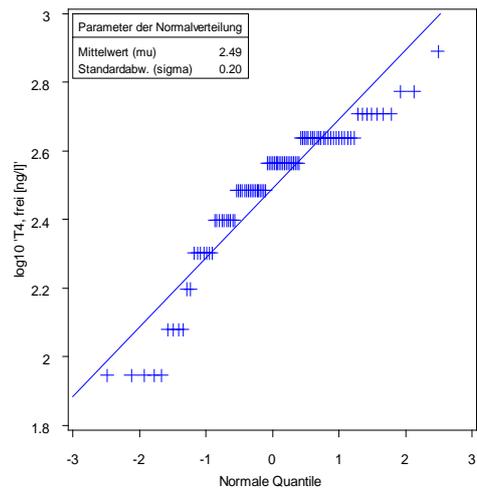
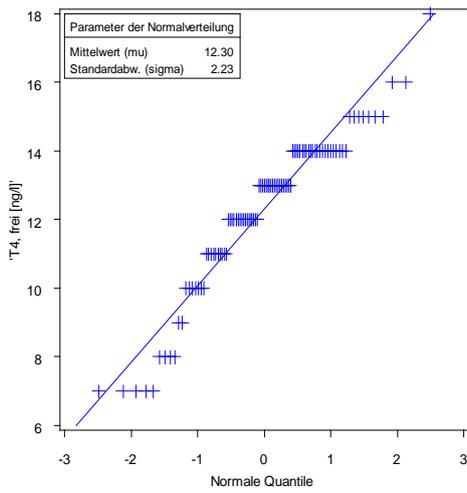


Abbildung 37: Trijodthyronin-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

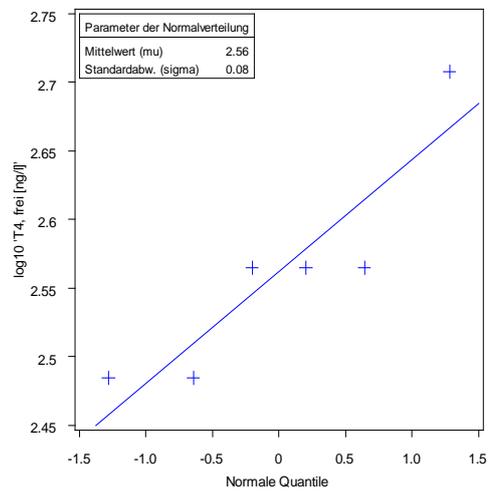
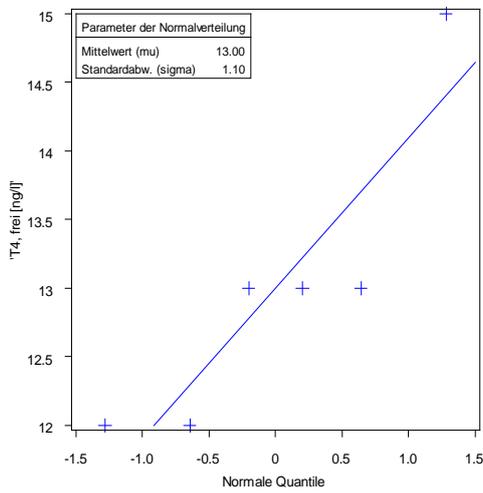
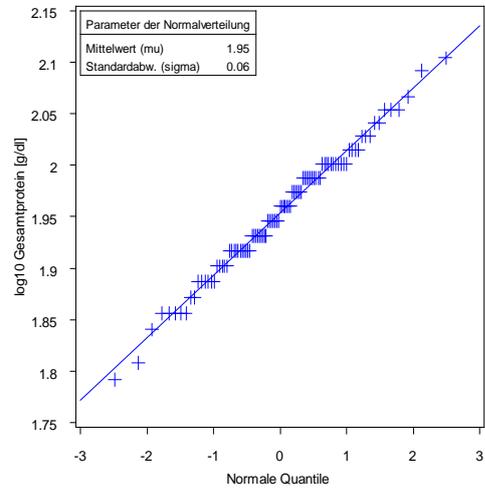
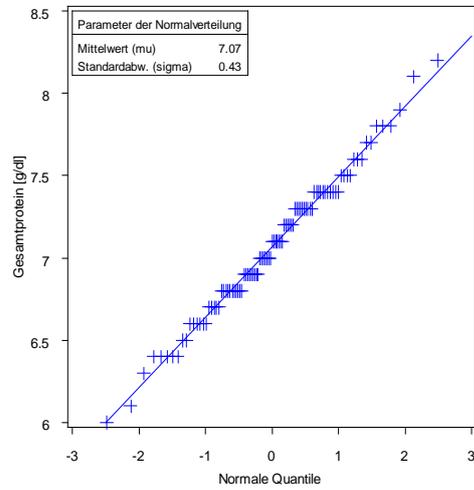


Abbildung 38: Thyroxin-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

### 8.3.1.6 Plasmaprotein

#### Männer



#### Frauen

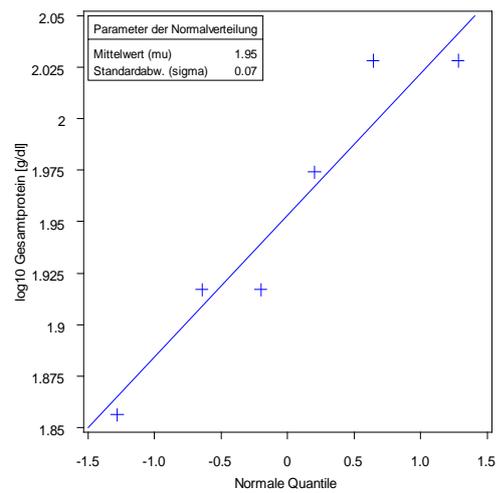
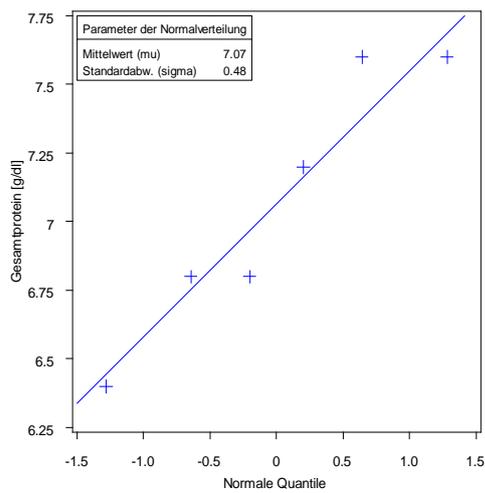
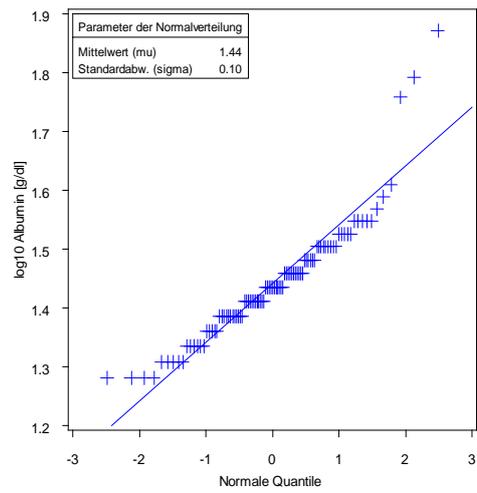
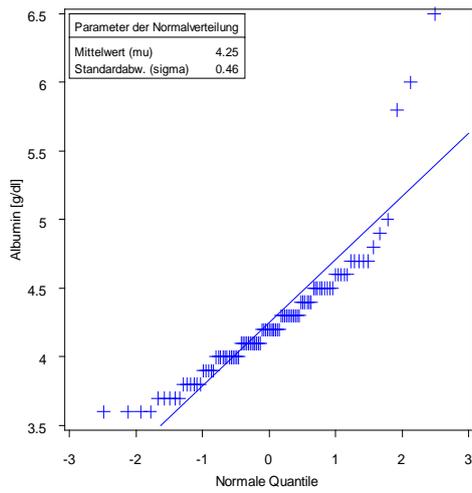


Abbildung 39: Konzentration des Gesamtprotein im Blut (untransformiert und logarithmiert).

## Männer



## Frauen

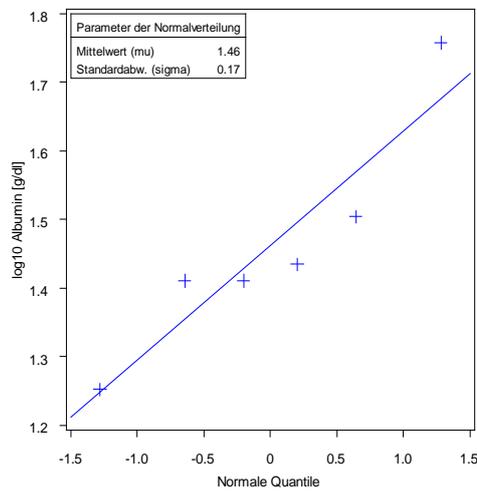
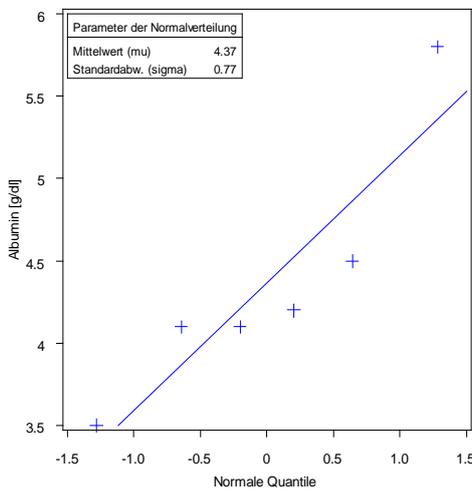


Abbildung 40: Albumin-Konzentration im Blut (untransformiert und logarithmiert).

### 8.3.2 Lage- und Streuungsmaße

Tabelle 81: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelinden Frauen, Männern und Gesamt: C-reaktives Protein.

<b>C-reaktives Protein [mg/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	96	102
N<NWG (0,1)	2	29	31
N>OGR	0	3	3
arithm. Mittelwert	0,3	0,3	0,3
Standardabweichung	0,3	0,3	0,3
Minimum	<NWG	<NWG	<NWG
10. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
25. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
50. Perzentil	0,2	0,2	0,2
75. Perzentil	0,6	0,4	0,4
90. Perzentil	0,9	0,6	0,6
95. Perzentil	0,9	1,0	0,9
Maximum	0,9	2,2	2,2
geom. Mittelwert (GM)	0,2	0,2	0,2
untere Grenze Konfidenzintervall GM	<NWG	0,2	0,2
obere Grenze Konfidenzintervall GM	0,6	0,2	0,2

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 1 Männer: 1

Tabelle 82: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: Cholesterin.

<b>Cholesterin [mg/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	96	102
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	3	58	61
arithm. Mittelwert	217,7	213,8	214,1
Standardabweichung	49,9	45,1	45,1
Minimum	175,0	130,0	130,0
10. Perzentil	175,0	161,0	166,0
25. Perzentil	185,0	182,0	183,0
50. Perzentil	202,5	208,0	208,0
75. Perzentil	232,0	236,5	234,0
90. Perzentil	309,0	279,0	279,0
95. Perzentil	309,0	298,0	298,0
Maximum	309,0	357,0	357,0
geom. Mittelwert (GM)	213,4	209,2	209,4
untere Grenze Konfidenzintervall GM	171,0	200,4	200,9
obere Grenze Konfidenzintervall GM	266,4	218,4	218,3

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 80 Männer: 80

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 200 Männer: 200

Tabelle 83: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: HDL-Cholesterin.

<b>High-Density-Lipoprotein-Cholesterin [mg/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	95	101
N<NWG	0	0	0
N<UGR	1	18	19
arithm. Mittelwert	56,0	47,1	47,7
Standardabweichung	20,2	14,5	14,9
Minimum	33,0	18,0	18,0
10. Perzentil	33,0	30,0	31,0
25. Perzentil	45,0	37,0	37,0
50. Perzentil	48,0	45,0	46,0
75. Perzentil	80,0	54,0	54,0
90. Perzentil	82,0	66,0	67,0
95. Perzentil	82,0	78,0	80,0
Maximum	82,0	89,0	89,0
geom. Mittelwert (GM)	53,1	45,0	45,5
untere Grenze Konfidenzintervall GM	36,6	42,3	42,8
obere Grenze Konfidenzintervall GM	77,1	47,9	48,3

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 45 Männer: 35

Tabelle 84: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: LDL-Cholesterin.

<b>Low-Density-Lipoprotein-Cholesterin [mg/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	95	101
N<NWG	0	0	0
N>OGR	1	31	32
arithm. Mittelwert	136,8	137,3	137,3
Standardabweichung	48,0	38,8	39,2
Minimum	76,0	61,0	61,0
10. Perzentil	76,0	89,0	89,0
25. Perzentil	117,0	110,0	110,0
50. Perzentil	131,0	135,0	135,0
75. Perzentil	144,0	164,0	163,0
90. Perzentil	222,0	184,0	184,0
95. Perzentil	222,0	211,0	211,0
Maximum	222,0	253,0	253,0
geom. Mittelwert (GM)	130,2	131,8	131,7
untere Grenze Konfidenzintervall GM	90,6	124,3	124,4
obere Grenze Konfidenzintervall GM	187,2	139,9	139,6

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 150 Männer: 150

Tabelle 85: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: GOT .

<b>Glutamat-Oxalacetat-Transaminase (Alanin-Aminotransferase) [U/l]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N>OGR	0	9	9
arithm. Mittelwert	20,5	27,0	26,6
Standardabweichung	4,8	10,4	10,2
Minimum	16,0	15,0	15,0
10. Perzentil	16,0	18,0	18,0
25. Perzentil	17,0	21,0	21,0
50. Perzentil	19,0	25,0	25,0
75. Perzentil	23,0	30,0	30,0
90. Perzentil	29,0	35,0	35,0
95. Perzentil	29,0	43,0	42,0
Maximum	29,0	95,0	95,0
geom. Mittelwert (GM)	20,1	25,7	25,3
untere Grenze Konfidenzintervall GM	15,9	24,2	23,9
obere Grenze Konfidenzintervall GM	25,3	27,3	26,9

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 32 Männer: 36

Tabelle 86: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: GPT.

<b>Glutamt-Pyruvat-Transaminase (Aspartat-Aminotransferase) [U/l]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG (5)	0	0	0
N>OGR	0	18	18
arithm. Mittelwert	17,0	34,0	33,0
Standardabweichung	4,5	18,9	18,8
Minimum	13,0	11,0	11,0
10. Perzentil	13,0	16,0	15,0
25. Perzentil	13,0	21,0	20,0
50. Perzentil	16,0	27,0	27,0
75. Perzentil	20,0	40,0	39,0
90. Perzentil	24,0	61,0	59,0
95. Perzentil	24,0	74,0	74,0
Maximum	24,0	100,0	100,0
geom. Mittelwert (GM)	16,5	29,9	28,9
untere Grenze Konfidenzintervall GM	12,7	27,0	26,1
obere Grenze Konfidenzintervall GM	21,6	33,0	31,9

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 35 Männer: 46

Tabelle 87: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt:  $\gamma$ -GT.

<b><math>\gamma</math>-Glutamyl-Transferase [U/l]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG (5)	0	0	0
N>OGR	0	12	12
arithm. Mittelwert	17,5	37,2	36,1
Standardabweichung	6,4	56,6	55,2
Minimum	11,0	5,0	5,0
10. Perzentil	11,0	11,0	11,0
25. Perzentil	12,0	16,0	15,0
50. Perzentil	16,0	23,0	23,0
75. Perzentil	25,0	39,0	39,0
90. Perzentil	25,0	64,0	61,0
95. Perzentil	25,0	114,0	100,0
Maximum	25,0	511,0	511,0
geom. Mittelwert (GM)	16,5	25,3	24,7
untere Grenze Konfidenzintervall GM	11,2	21,6	21,2
obere Grenze Konfidenzintervall GM	24,4	29,6	28,7

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 39 Männer: 56

Tabelle 88: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: Cholinesterase.

<b>Cholinesterase [KU/l]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG (0,1)	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	1	27	28
arithm. Mittelwert	12,2	12,0	12,0
Standardabweichung	2,1	2,4	2,4
Minimum	9,1	6,0	6,0
10. Perzentil	9,1	9,1	9,1
25. Perzentil	10,6	10,7	10,6
50. Perzentil	12,6	11,9	11,9
75. Perzentil	13,0	13,5	13,5
90. Perzentil	15,3	15,0	15,0
95. Perzentil	15,3	16,3	16,2
Maximum	15,3	18,9	18,9
geom. Mittelwert (GM)	12,0	11,7	11,7
untere Grenze Konfidenzintervall GM	10,0	11,2	11,3
obere Grenze Konfidenzintervall GM	14,5	12,2	12,2

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 5,9 Männer: 5,9

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 13,1 Männer: 13,1

Tabelle 89: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Bilirubin.

<b>Bilirubin, gesamt [mg/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG (0,3)	0	0	0
N>OGR	0	10	10
arithm. Mittelwert	0,6	0,7	0,7
Standardabweichung	0,2	0,4	0,4
Minimum	0,4	0,2	0,2
10. Perzentil	0,4	0,4	0,4
25. Perzentil	0,4	0,5	0,5
50. Perzentil	0,5	0,6	0,6
75. Perzentil	0,6	0,9	0,9
90. Perzentil	0,9	1,3	1,2
95. Perzentil	0,9	1,4	1,4
Maximum	0,9	2,3	2,3
geom. Mittelwert (GM)	0,5	0,6	0,6
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,4	0,6	0,6
obere Grenze Konfidenzintervall GM	0,7	0,7	0,7

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 1,2 Männer: 1,2

Tabelle 90: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Hämoglobin.

<b>Hämoglobin (Blutfarbstoffkonzentration) [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG (0,1)	0	0	0
N<UGR	3	15	18
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	13,9	15,0	14,9
Standardabweichung	0,6	1,1	1,1
Minimum	13,2	10,8	10,8
10. Perzentil	13,2	13,6	13,6
25. Perzentil	13,3	14,2	14,2
50. Perzentil	14,0	15,1	15,0
75. Perzentil	14,3	15,6	15,6
90. Perzentil	14,8	16,3	16,2
95. Perzentil	14,8	16,4	16,4
Maximum	14,8	17,9	17,9
geom. Mittelwert (GM)	13,9	14,9	14,9
untere Grenze Konfidenzintervall GM	13,3	14,7	14,6
obere Grenze Konfidenzintervall GM	14,6	15,1	15,1

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 12 Männer: 14

Tabelle 91: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Hämatokrit.

Hämatokrit [%]	Frauen	Männer	Gesamt
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	5	24	29
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	40,5	43,7	43,5
Standardabweichung	1,8	3,2	3,2
Minimum	38,0	33,0	33,0
10. Perzentil	38,0	40,0	39,0
25. Perzentil	39,0	42,0	41,0
50. Perzentil	41,0	44,0	44,0
75. Perzentil	41,0	46,0	46,0
90. Perzentil	43,0	47,0	47,0
95. Perzentil	43,0	48,0	48,0
Maximum	43,0	52,0	52,0
geom. Mittelwert (GM)	40,5	43,5	43,4
untere Grenze Konfidenzintervall GM	38,7	42,9	42,7
obere Grenze Konfidenzintervall GM	42,4	44,2	44,0

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 36 Männer: 42

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 48 Männer: 54

Tabelle 92: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: MCV (Mean Cell Volume).

<b>MCV [fl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	11	11
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	90,5	88,2	88,3
Standardabweichung	1,9	4,2	4,2
Minimum	88,0	74,0	74,0
10. Perzentil	88,0	82,0	82,0
25. Perzentil	89,0	85,0	86,0
50. Perzentil	90,5	89,0	89,0
75. Perzentil	92,0	91,0	91,0
90. Perzentil	93,0	93,0	93,0
95. Perzentil	93,0	95,0	94,0
Maximum	93,0	96,0	96,0
geom. Mittelwert (GM)	90,5	88,1	88,2
untere Grenze Konfidenzintervall GM	88,5	87,2	87,4
obere Grenze Konfidenzintervall GM	92,5	88,9	89,0

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 83 Männer: 83

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 103 Männer: 103

Tabelle 93: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Erythrozyten.

<b>Erythrozyten [1/pl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	4,5	5,0	4,9
Standardabweichung	0,2	0,4	0,4
Minimum	4,1	4,0	4,0
10. Perzentil	4,1	4,5	4,4
25. Perzentil	4,4	4,7	4,7
50. Perzentil	4,6	4,9	4,9
75. Perzentil	4,7	5,2	5,2
90. Perzentil	4,7	5,5	5,5
95. Perzentil	4,7	5,6	5,6
Maximum	4,7	5,9	5,9
geom. Mittelwert (GM)	4,5	4,9	4,9
untere Grenze Konfidenzintervall GM	4,3	4,9	4,8
obere Grenze Konfidenzintervall GM	4,7	5,0	5,0

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 4 Männer: 4

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 6 Männer: 6

Tabelle 94: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Leukozyten.

<b>Leukozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	7	7
arithm. Mittelwert	8,5	7,8	7,8
Standardabweichung	1,4	1,9	1,9
Minimum	6,0	4,2	4,2
10. Perzentil	6,0	5,7	5,8
25. Perzentil	7,7	6,6	6,6
50. Perzentil	9,1	7,6	7,7
75. Perzentil	9,2	8,7	8,8
90. Perzentil	10,0	9,9	9,9
95. Perzentil	10,0	11,4	11,3
Maximum	10,0	14,8	14,8
geom. Mittelwert (GM)	8,4	7,6	7,6
untere Grenze Konfidenzintervall GM	6,9	7,2	7,2
obere Grenze Konfidenzintervall GM	10,2	7,9	8,0

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 4 Männer: 4

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 11 Männer: 11

Tabelle 95: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelinden Frauen, Männern und Gesamt: Thrombozyten.

<b>Thrombozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	96	102
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	5	5
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	285,3	234,0	237,1
Standardabweichung	44,8	50,3	51,2
Minimum	213,0	105,0	105,0
10. Perzentil	213,0	157,0	160,0
25. Perzentil	262,0	205,0	207,0
50. Perzentil	288,5	236,5	238,0
75. Perzentil	325,0	272,0	274,0
90. Perzentil	335,0	297,0	299,0
95. Perzentil	335,0	315,0	318,0
Maximum	335,0	360,0	360,0
geom. Mittelwert (GM)	282,2	228,2	231,1
untere Grenze Konfidenzintervall GM	237,1	217,6	220,6
obere Grenze Konfidenzintervall GM	335,9	239,3	242,0

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 150 Männer: 150

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 400 Männer: 400

Tabelle 96: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Stabkernige neutrophile Granulozyten.

<b>stabkernige neutrophile Granulozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	1	10	11
<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	1,0	1,4	1,4
Standardabweichung	.	0,5	0,5
Minimum	1,0	1,0	1,0
10. Perzentil	1,0	1,0	1,0
25. Perzentil	1,0	1,0	1,0
50. Perzentil	1,0	1,0	1,0
75. Perzentil	1,0	2,0	2,0
90. Perzentil	1,0	2,0	2,0
95. Perzentil	1,0	2,0	2,0
Maximum	1,0	2,0	2,0
geom. Mittelwert (GM)	1,0	1,3	1,3
untere Grenze Konfidenzintervall GM	.	1,0	1,0
obere Grenze Konfidenzintervall GM	.	1,7	1,6

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 5 Männer: 5

Tabelle 97: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Segmentkernige neutrophile Granulozyten.

<b>segmentkernige neutrophile Granulozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	7	7
N>OGR	0	2	2
arithm. Mittelwert	62,0	60,1	60,2
Standardabweichung	7,1	8,1	8,0
Minimum	52,0	43,0	43,0
10. Perzentil	52,0	49,0	50,0
25. Perzentil	57,0	55,0	55,0
50. Perzentil	62,5	61,0	61,0
75. Perzentil	68,0	64,0	64,0
90. Perzentil	70,0	70,0	70,0
95. Perzentil	70,0	74,0	72,0
Maximum	70,0	84,0	84,0
geom. Mittelwert (GM)	61,7	59,6	59,7
untere Grenze Konfidenzintervall GM	54,6	58,0	58,1
obere Grenze Konfidenzintervall GM	69,6	61,2	61,3

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 48 Männer: 48

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 76 Männer: 76

Tabelle 98: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Eosinophile Granulozyten.

<b>Eosinophile Granulozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	4	77	81
N<NWG	0	2	2
N>OGR	0	2	2
arithm. Mittelwert	1,8	2,6	2,6
Standardabweichung	1,0	1,8	1,8
Minimum	1,0	<NWG	<NWG
10. Perzentil	1,0	1,0	1,0
25. Perzentil	1,0	1,0	1,0
50. Perzentil	1,5	2,0	2,0
75. Perzentil	2,5	4,0	3,0
90. Perzentil	3,0	5,0	4,0
95. Perzentil	3,0	5,0	5,0
Maximum	3,0	11,0	11,0
geom. Mittelwert (GM)	1,6	2,3	2,2
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,7	2,0	1,9
obere Grenze Konfidenzintervall GM	3,7	2,6	2,5

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 5 Männer: 5

Tabelle 99: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angelnden Frauen, Männern und Gesamt: Basophile Granulozyten.

<b>Basophile Granulozyten [g/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	4	77	81
N<NWG	1	25	26
N>OGR	0	2	2
arithm. Mittelwert	1,5	0,9	0,9
Standardabweichung	1,3	0,9	0,9
Minimum	<NWG	<NWG	<NWG
10. Perzentil	<NWG	<NWG	<NWG
25. Perzentil	0,5	<NWG	<NWG
50. Perzentil	1,5	1,0	1,0
75. Perzentil	2,5	1,0	1,0
90. Perzentil	3,0	1,0	2,0
95. Perzentil	3,0	2,0	2,0
Maximum	3,0	6,0	6,0
geom. Mittelwert (GM)	1,8	1,1	1,2
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,5	1,0	1,1
obere Grenze Konfidenzintervall GM	7,2	1,3	1,3

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 3 Männer: 3

Tabelle 100: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedingten Frauen, Männern und Gesamt: Lymphozyten.

<b>Lymphozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	4	77	81
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	2	2
arithm. Mittelwert	29,5	29,7	29,7
Standardabweichung	5,8	6,5	6,4
Minimum	24,0	18,0	18,0
10. Perzentil	24,0	22,0	22,0
25. Perzentil	24,5	25,0	25,0
50. Perzentil	29,5	29,0	29,0
75. Perzentil	34,5	34,0	34,0
90. Perzentil	35,0	39,0	38,0
95. Perzentil	35,0	42,0	41,0
Maximum	35,0	44,0	44,0
geom. Mittelwert (GM)	29,1	29,0	29,0
untere Grenze Konfidenzintervall GM	21,2	27,6	27,6
obere Grenze Konfidenzintervall GM	39,9	30,5	30,5

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 18 Männer: 18

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 42 Männer: 42

Tabelle 101: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedingten Frauen, Männern und Gesamt: Monozyten.

<b>Monozyten [1/nl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	4	77	81
N<NWG	0	0	0
N>OGR	1	28	29
arithm. Mittelwert	6,8	8,0	8,0
Standardabweichung	2,4	1,9	1,9
Minimum	5,0	5,0	5,0
10. Perzentil	5,0	6,0	6,0
25. Perzentil	5,0	7,0	6,0
50. Perzentil	6,0	8,0	8,0
75. Perzentil	8,5	9,0	9,0
90. Perzentil	10,0	10,0	10,0
95. Perzentil	10,0	12,0	11,0
Maximum	10,0	12,0	12,0
geom. Mittelwert (GM)	6,5	7,8	7,7
untere Grenze Konfidenzintervall GM	3,8	7,4	7,3
obere Grenze Konfidenzintervall GM	11,0	8,2	8,2

NWG Nachweisgrenze

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 8 Männer: 8

Tabelle 102: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: TSH.

<b>Thyreoidea-stimulierendes-Hormon [mIU/l]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG (0,01)	0	2	2
N<UGR	0	3	3
N>OGR	1	3	4
arithm. Mittelwert	4,6	1,6	1,7
Standardabweichung	6,6	1,0	1,9
Minimum	1,1	<NWG	<NWG
10. Perzentil	1,1	0,6	0,6
25. Perzentil	1,8	0,8	0,9
50. Perzentil	2,1	1,4	1,4
75. Perzentil	2,5	2,0	2,0
90. Perzentil	18,1	2,7	2,7
95. Perzentil	18,1	3,2	3,2
Maximum	18,1	6,8	18,1
geom. Mittelwert (GM)	2,7	1,2	1,3
untere Grenze Konfidenzintervall GM	1,0	1,1	1,1
obere Grenze Konfidenzintervall GM	7,5	1,5	1,5

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,3 Männer: 0,3

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 4,0 Männer: 4,0

Tabelle 103: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: TT3.

<b>T3, gesamt [<math>\mu\text{g/l}</math>]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	1	1
arithm. Mittelwert	1,3	1,3	1,3
Standardabweichung	0,3	0,2	0,2
Minimum	0,9	0,9	0,9
10. Perzentil	0,9	1,0	1,0
25. Perzentil	1,1	1,2	1,1
50. Perzentil	1,2	1,3	1,3
75. Perzentil	1,4	1,5	1,5
90. Perzentil	1,7	1,6	1,6
95. Perzentil	1,7	1,7	1,7
Maximum	1,7	2,1	2,1
geom. Mittelwert (GM)	1,2	1,3	1,3
untere Grenze Konfidenzintervall GM	1,0	1,3	1,3
obere Grenze Konfidenzintervall GM	1,5	1,4	1,4

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,3 Männer: 0,3

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 1,8 Männer: 1,8

Tabelle 104: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt: FT4.

<b>T4, freies [ng/l]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	0	0
arithm. Mittelwert	13,0	12,3	12,3
Standardabweichung	1,1	2,2	2,2
Minimum	12,0	7,0	7,0
10. Perzentil	12,0	9,0	9,0
25. Perzentil	12,0	11,0	11,0
50. Perzentil	13,0	13,0	13,0
75. Perzentil	13,0	14,0	14,0
90. Perzentil	15,0	15,0	15,0
95. Perzentil	15,0	15,0	15,0
Maximum	15,0	18,0	18,0
geom. Mittelwert (GM)	13,0	12,1	12,1
untere Grenze Konfidenzintervall GM	11,9	11,6	11,7
obere Grenze Konfidenzintervall GM	14,1	12,6	12,6

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 7 Männer: 7

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 20 Männer: 20

Tabelle 105: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedingten Frauen, Männern und Gesamt: Gesamtprotein.

<b>Gesamtprotein [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	0	2	2
arithm. Mittelwert	7,1	7,1	7,1
Standardabweichung	0,5	0,4	0,4
Minimum	6,4	6,0	6,0
10. Perzentil	6,4	6,5	6,5
25. Perzentil	6,8	6,8	6,8
50. Perzentil	7,0	7,1	7,1
75. Perzentil	7,6	7,4	7,4
90. Perzentil	7,6	7,6	7,6
95. Perzentil	7,6	7,8	7,8
Maximum	7,6	8,2	8,2
geom. Mittelwert (GM)	7,1	7,1	7,1
untere Grenze Konfidenzintervall GM	6,6	7,0	7,0
obere Grenze Konfidenzintervall GM	7,6	7,1	7,1

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 6 Männer: 6

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 8 Männer: 8

Tabelle 106: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedehnten Frauen, Männern und Gesamt: Albumin.

<b>Albumin [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	1	3	4
arithm. Mittelwert	4,4	4,3	4,3
Standardabweichung	0,8	0,5	0,5
Minimum	3,5	3,6	3,5
10. Perzentil	3,5	3,8	3,8
25. Perzentil	4,1	4,0	4,0
50. Perzentil	4,2	4,2	4,2
75. Perzentil	4,5	4,5	4,5
90. Perzentil	5,8	4,7	4,7
95. Perzentil	5,8	4,9	4,9
Maximum	5,8	6,5	6,5
geom. Mittelwert (GM)	4,3	4,2	4,2
untere Grenze Konfidenzintervall GM	3,6	4,1	4,1
obere Grenze Konfidenzintervall GM	5,1	4,3	4,3

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 3,5 Männer: 3,5

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 5,2 Männer: 5,2

Tabelle 107: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedingten Frauen, Männern und Gesamt:  $\alpha$ 1-Globulin.

<b><math>\alpha</math>1-Globulin [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
<NWG	0	0	0
N<UGR	0	0	0
N>OGR	6	97	103
arithm. Mittelwert	0,5	0,5	0,5
Standardabweichung	0,1	0,1	0,1
Minimum	0,5	0,4	0,4
10. Perzentil	0,5	0,4	0,4
25. Perzentil	0,5	0,5	0,5
50. Perzentil	0,5	0,5	0,5
75. Perzentil	0,6	0,5	0,6
90. Perzentil	0,7	0,6	0,6
95. Perzentil	0,7	0,6	0,6
Maximum	0,7	0,7	0,7
geom. Mittelwert (GM)	0,5	0,5	0,5
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,5	0,5	0,5
obere Grenze Konfidenzintervall GM	0,6	0,5	0,5

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,34 Männer: 0,34

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,71 Männer: 0,71

Tabelle 108: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedingten Frauen, Männern und Gesamt: Alpha 2 Globulin.

<b>α2-Globulin [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	3	3
N>OGR	0	1	1
arithm. Mittelwert	0,8	0,8	0,8
Standardabweichung	0,0	0,1	0,1
Minimum	0,7	0,5	0,5
10. Perzentil	0,7	0,6	0,6
25. Perzentil	0,7	0,7	0,7
50. Perzentil	0,8	0,8	0,8
75. Perzentil	0,8	0,8	0,8
90. Perzentil	0,8	0,9	0,9
95. Perzentil	0,8	0,9	0,9
Maximum	0,8	1,1	1,1
geom. Mittelwert (GM)	0,8	0,8	0,8
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,7	0,7	0,7
obere Grenze Konfidenzintervall GM	0,8	0,8	0,8

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,6 Männer: 0,6

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 1,06 Männer: 1,06

Tabelle 109: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angedingten Frauen, Männern und Gesamt: Beta Globulin.

<b>β-Globulin [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	8	8
N>OGR	0	6	6
arithm. Mittelwert	0,7	0,7	0,7
Standardabweichung	0,1	0,1	0,1
Minimum	0,6	0,5	0,5
10. Perzentil	0,6	0,6	0,6
25. Perzentil	0,6	0,6	0,6
50. Perzentil	0,7	0,7	0,7
75. Perzentil	0,7	0,8	0,8
90. Perzentil	0,7	0,9	0,8
95. Perzentil	0,7	1,0	1,0
Maximum	0,7	1,3	1,3
geom. Mittelwert (GM)	0,6	0,7	0,7
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,6	0,7	0,7
obere Grenze Konfidenzintervall GM	0,7	0,7	0,7

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,6 Männer: 0,6

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 1,06 Männer: 1,06

Tabelle 110: Statistische Lage- und Verteilungsmaße der Werte klinisch chemischer Parameter bei angehenden Frauen, Männern und Gesamt:  $\gamma$  Globulin.

<b><math>\gamma</math>-Globulin [g/dl]</b>	<b>Frauen</b>	<b>Männer</b>	<b>Gesamt</b>
Anzahl (N)	6	97	103
N<NWG	0	0	0
N<UGR	0	8	8
N>OGR	0	2	2
arithm. Mittelwert	1,1	1,0	1,0
Standardabweichung	0,2	0,2	0,2
Minimum	0,8	0,5	0,5
10. Perzentil	0,8	0,8	0,8
25. Perzentil	1,0	0,8	0,8
50. Perzentil	1,1	0,9	0,9
75. Perzentil	1,3	1,1	1,1
90. Perzentil	1,3	1,2	1,2
95. Perzentil	1,3	1,3	1,3
Maximum	1,3	1,6	1,6
geom. Mittelwert (GM)	1,1	0,9	0,9
untere Grenze Konfidenzintervall GM	0,9	0,9	0,9
obere Grenze Konfidenzintervall GM	1,3	1,0	1,0

NWG Nachweisgrenze

UGR Untere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 0,74 Männer: 0,74

OGR Obere Grenze des Referenzbereichs: Frauen: 1,37 Männer: 1,37

## 8.4 Trinkwasser im Haushalt der ProbandInnen

Tabelle 111: Konzentrationen perfluorierter Verbindungen in von den ProbandInnen selbst entnommenen Wasserproben aus der Hauswasserleitung. Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW, Abt. Organische Analytik.

Proben-Nr.		Probenherkunft / -art	Probe-nahme	Gehalt [ ng/L ]									
Labor-Nr.	LINOS			PFBA	PFPA	PFBS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA	PFOS	PFDA
755	2008-00-02110	Proband Nr. 13089 (L-Nr. 4000); TRW		49	17	13	23	<10	<10	41	<10	<10	<10
756	2008-00-02111	Proband Nr. 13133 (L-Nr. 4002); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
757	2008-00-02112	Proband Nr. 13367 (L-Nr. 4003); TRW		54	18	15	24	<10	<10	38	<10	<10	<10
758	2008-00-02113	Proband Nr. 13054 (L-Nr. 4004); TRW	01.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
759	2008-00-02114	Proband Nr. 13353 (L-Nr. 4006); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
760	2008-00-02115	Proband Nr. 13325 (L-Nr. 4007); TRW	01.07.08	47	17	13	23	<10	<10	42	<10	10	<10
761	2008-00-02116	Proband Nr. 13659 (L-Nr. 4008); TRW	01.07.08	<10	<10	<10	12	<10	<10	<10	<10	<10	<10
762	2008-00-02117	Proband Nr. 13010 (L-Nr. 4015); TRW	02.07.08	24	10	36	13	<10	<10	24	<10	59	<10
763	2008-00-02118	Proband Nr. 13373 (L-Nr. 4016); TRW	02.07.08	44	15	14	18	<10	<10	39	<10	14	<10
764	2008-00-02119	Proband Nr. 13240 (L-Nr. 4018); TRW	02.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
765	2008-00-02120	Proband Nr. 13402 (L-Nr. 4020); TRW		23	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
766	2008-00-02121	Proband Nr. 13312 (L-Nr. 4021); TRW	03.07.08	11	<10	<10	<10	<10	<10	22	<10	<10	<10
767	2008-00-02122	Proband Nr. 13044 (L-Nr. 4029); TRW		38	15	12	22	<10	<10	42	<10	10	<10
768	2008-00-02123	Proband Nr. 13380 (L-Nr. 4033); TRW	07.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
769	2008-00-02124	Proband Nr. 14148 (L-Nr. 4034); TRW		<10	<10	14	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
770	2008-00-02125	Proband Nr. 13786 (L-Nr. 4035); TRW	07.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
771	2008-00-02126	Proband Nr. 13917 (L-Nr. 4038); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
772	2008-00-02127	Proband Nr. 13430 (L-Nr. 4039); TRW	08.07.08	19	<10	31	12	<10	<10	25	<10	50	<10
773	2008-00-02128	Proband Nr. 13753 (L-Nr. 4042); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
774	2008-00-02129	Proband Nr. 13026 (L-Nr. 4043); TRW		51	17	16	21	<10	<10	40	<10	11	<10
775	2008-00-02130	Proband Nr. 13033 (L-Nr. 4044); TRW		58	22	15	25	<10	<10	47	<10	17	<10
776	2008-00-02131	Proband Nr. 13017 (L-Nr. 4045); TRW	09.07.08	27	11	32	12	<10	<10	25	<10	44	<10
777	2008-00-02132	Proband Nr. 13923 (L-Nr. 4046); TRW		46	13	15	16	<10	<10	39	<10	22	<10
778	2008-00-02133	Proband Nr. 13710 (L-Nr. 4047); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
779	2008-00-02134	Proband Nr. 13233 (L-Nr. 4048); TRW	11.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
780	2008-00-02135	Proband Nr. 13398 (L-Nr. 4050); TRW	11.07.08	55	18	13	26	<10	<10	39	<10	<10	<10
781	2008-00-02136	Proband Nr. 13422 (L-Nr. 4051); TRW	11.07.08	22	<10	36	12	<10	<10	23	<10	59	<10
782	2008-00-02137	Proband Nr. 13896 (L-Nr. 4053); TRW		49	17	15	22	<10	<10	38	<10	10	<10
783	2008-00-02138	Proband Nr. 13915 (L-Nr. 4056); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
784	2008-00-02139	Proband Nr. 13883 (L-Nr. 4057); TRW	11.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
785	2008-00-02140	Proband Nr. 14043 (L-Nr. 4061); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
786	2008-00-02141	Proband Nr. 13003 (L-Nr. 4062); TRW	11.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
787	2008-00-02142	Proband Nr. 13918 (L-Nr. 4063); TRW		32	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
788	2008-00-02143	Proband Nr. 13735 (L-Nr. 4069); TRW		44	16	12	23	<10	<10	38	<10	<10	<10
789	2008-00-02144	Proband Nr. 13287 (L-Nr. 4073); TRW		47	17	26	22	<10	<10	47	<10	30	<10
790	2008-00-02145	Proband Nr. 13630 (L-Nr. 4074); TRW		47	14	13	20	<10	<10	37	<10	10	<10
791	2008-00-02146	Proband Nr. 13322 (L-Nr. 4075); TRW	22.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
792	2008-00-02147	Proband Nr. 13293 (L-Nr. 4076); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
793	2008-00-02148	Proband Nr. 13117 (L-Nr. 4077); TRW		58	20	15	28	<10	<10	43	<10	<10	<10

Proben-Nr.		Probenherkunft / -art	Probe-nahme	Gehalt [ ng/L ]									
Labor-Nr.	LINOS			PFBA	PFPA	PFBS	PFHxA	PFHpA	PFHxS	PFOA	PFNA	PFOS	PFDA
794	2008-00-02149	Proband Nr. 13134 (L-Nr. 4078); TRW	22.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
795	2008-00-02150	Proband Nr. 13956 (L-Nr. 4079); TRW	22.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
796	2008-00-02151	Proband Nr. 13041 (L-Nr. 4080); TRW		46	14	14	20	<10	<10	34	<10	<10	<10
797	2008-00-02152	Proband Nr. 13900 (L-Nr. 4081); TRW		46	15	16	19	<10	<10	38	<10	16	<10
798	2008-00-02153	Proband Nr. 13181 (L-Nr. 4084); TRW	22.07.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
799	2008-00-02154	Proband Nr. 13205 (L-Nr. 4086); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
800	2008-00-02155	Proband Nr. 14154 (L-Nr. 4087); TRW		54	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
801	2008-00-02156	Proband Nr. 13647 (L-Nr. 4088); TRW		20	<10	<10	14	<10	<10	30	<10	<10	<10
802	2008-00-02157	Proband Nr. 13078 (L-Nr. 4089); TRW		34	13	<10	19	<10	<10	32	<10	<10	<10
803	2008-00-02158	Proband Nr. 13728 (L-Nr. 4091); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
804	2008-00-02159	Proband Nr. 13843 (L-Nr. 4094); TRW	03.09.08	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
805	2008-00-02160	Proband Nr. 13804 (L-Nr. 4095); TRW		38	15	10	19	<10	<10	30	<10	<10	<10
806	2008-00-02161	Proband Nr. 13329 (L-Nr. 4096); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	33	<10	21	<10
807	2008-00-02162	Proband Nr. 13484 (L-Nr. 4097); TRW		26	15	33	17	<10	<10	30	<10	19	<10
808	2008-00-02163	Proband Nr. 13005 (L-Nr. 4098); TRW		18	<10	21	12	<10	<10	36	<10	24	<10
809	2008-00-02164	Proband Nr. 13907 (L-Nr. 4114); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
810	2008-00-02165	Proband Nr. 13405 (L-Nr. 4116); TRW		<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10	<10
307	2009-64-02322	Proband Nr. 13159 (L-Nr. 4011)	01.07.08	36	13	10	20	<10	<10	46	<10	<10	<10
308	2009-64-02323	Proband Nr. 13298 (L-Nr. 4014)	02.07.08	43	16	26	20	<10	<10	44	<10	23	<10
309	2009-64-02324	Proband Nr. 13444 (L-Nr. 4023)	03.07.08	73	19	<10	20	<10	<10	17	<10	<10	<10
310	2009-64-02325	Proband Nr. 13234 (L-Nr. 4070)	14.07.08	53	13	<10	15	<10	<10	11	<10	<10	<10

## 8.5 Angaben zu Fischen

### 8.5.1 Vom MUNLV veröffentlichte Daten zur PFOS-Belastung von Fischen (Abruf 6.1.2009)

Die auf den Internetseiten des MUNLV veröffentlichten Daten ([http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/pft\\_ergebnisse.xls](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/pft_ergebnisse.xls)) zur Belastung von Fischen mit perfluorierten Verbindungen wurden zur besseren Übersicht wie folgt bearbeitet:

- leere oder verbundene Zellen wurden – beginnend von der ersten Zeile (4) bis zur letzten Zeile (510) mit der Angabe im letzten ausgefüllten Feld (von oben nach unten) ausgefüllt
- als Datum der Probenahme wurde bei der Angabe von Zeiträumen der in der Mitte liegende Tag gewählt, bei Angaben wie "10.2006" wurde die Mitte des genannten Monats (15.10.2006) gewählt. Die Zeilen 95 bis 123 enthielten kein Datum; hier wurde ausgehend vom vorhandenen Datum der Begutachtung (18. bzw. 21.9.2006) der 1.9.2006 eingesetzt

- wurde mehrere Fische gemeinsam analysiert, so wurde das Durchschnittsgewicht der Fische in die Spalte Gewicht eingesetzt
- die Angaben aus dem Fischmonitoring wurden mit dem Datum "2007" versehen, da hier keine Datumsangabe vorlag
- Konzentrationsangabe "<5" wurde mit "2,5" ersetzt
- die Fischarten "Forelle", "Bachforelle", "Lachsforelle", "Regenbogenforelle", "Forelle-Lachs" wurden zu "Forellenarten" zusammengefasst
- die Fangstellen "Meisterwald", "Meisterwald, Abzw. K45" wurden zu "Meisterwald" zusammengefasst
- die Fangstellen "Völlinghausen", "Völlinghausen Brücke" wurden zu "Völlinghausen" zusammengefasst
- die Fangstellen "Sichtigvor am Tennisplatz", "Warstein-Sichtigvor" wurden zu "Warstein-Sichtigvor" zusammengefasst
- die Fangstellen "Böckernförde", "Böckernförde, in Höhe Fischzucht Engels" wurden "Böckernförde" zusammengefasst.

Tabelle 112: PFOS-Gehalte in Fischen. Daten des MUNLV NRW. Angaben zusammengefasst nach Fangstelle, Fischart und Jahr der Probenahme.

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
Bermecke		Döbel	2007	1	34,0	,	34,0	34,0
		Forellenarten	2006	8	30,5	13,3	15,0	54,0
			2007	4	118,5	27,6	83,0	148,0
Bocholter Aa/Rhede	in Höhe Wasserwerk	(Fluss-) Barsch	2006	2	56,0	0,0	56,0	56,0
		Brasse	2006	3	24,7	11,5	13,0	36,0
		Döbel	2006	4	7,8	1,9	5,0	9,0
		Hecht	2006	1	6,0	,	6,0	6,0
Elpe	Bestwig, unterhalb Bremecke	Forellenarten	2007	6	5,2	2,9	2,0	9,0
Gieseler	Böckernförde	Forellenarten	2007	7	23,4	14,0	6,0	43,0
Inde		Forellenarten	2006	2	105,5	55,9	66,0	145,0
Monitoring		Forellenarten	2007	2	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
		Kabeljau-Filet	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
		Pangasius Filet	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
		Rotbarsch	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
		Zander	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Belgien	Forellenarten	2007	2	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Binnenfischerei	Felchen	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Bremen/Greenland	Kabeljau-Filet	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Bremerhaven	Forellenarten	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Deutschland	Forellenarten	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
		Saibling	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
		Zander	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Deutschland, Erzeuger	Forellenarten	2007	24	1,0	1,9	n.n.	9,5
	Deutschland, Hersteller	Forellenarten	2007	5	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
		Karpfen	2007	2	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
		Zanderfilet	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Dänemark	Forellenarten	2007	2	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
		Saibling	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
		Seelachsfilet	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Düsseldorf-Haan	Forellenarten	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Fluß Benfe	Forellenarten	2007	1	1,0	,	1,0	1,0
	Fluß Eder	Forellenarten	2007	1	0,8	,	0,8	0,8
	Fluß Ems	Aal	2007	1	2,8	,	2,8	2,8
	Frankreich	Forellenarten	2007	3	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Italien	Forellenarten	2007	4	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Niederlande	Roter Knurrhahn	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
		Zander	2007	1	33,0	,	33,0	33,0
	Nordostatlantik DK	Seelachsfilet	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Russland	Zanderfilet	2007	3	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Spanien	Forellenarten	2007	3	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Straßenmarkt DO	Forellenarten	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Wochenmarkt	Forellenarten	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.
	Wochenmarkt Bonn	Forellenarten	2007	1	n.n.	,	n.n.	n.n.

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
Möhne	Meisterwald	Döbel	2006	2	196,5	214,3	45,0	348,0
			2007	2	40,5	4,9	37,0	44,0
		Forellenarten	2006	8	166,6	188,3	20,0	425,0
			2007	4	47,8	11,9	34,0	63,0
	Neheim	Forellenarten	2006	7	9,1	6,1	n.n.	19,0
	Völlinghausen	Aal	2006	7	49,7	27,2	19,0	85,0
			2007	3	45,7	18,7	32,0	67,0
		Döbel	2006	2	60,5	72,8	9,0	112,0
			2007	3	45,7	18,7	32,0	67,0
			2006	5	17,4	13,5	8,0	41,0
	Warstein-Sichtigvor	Forellenarten	2006	5	17,4	13,5	8,0	41,0
			2007	3	60,7	43,2	11,0	90,0
		Aal	2006	5	27,0	10,5	16,0	40,0
			2007	6	16,3	4,5	11,0	23,0
	unterhalb Möhnesee/Am WW Möhnebogen	Aal	2006	1	221,0	,	221,0	221,0
			2007	5	21,8	9,6	10,0	36,0
		Forellenarten	2006	4	125,5	60,9	36,0	172,0
	Möhnesee		(Fluss-)Barsch	2006	5	49,6	11,3	39,0
Felchen			2006	3	17,3	8,1	10,0	26,0
Hecht			2006	2	24,0	1,4	23,0	25,0
Rotaugen			2006	5	5,6	0,9	5,0	7,0
Bezeichnung Probe 1		(Fluss-)Barsch	2007	5	117,8	15,1	96,0	137,0
		Felchen	2007	5	66,2	32,4	32,0	102,0
		Hecht	2007	4	38,8	3,6	36,0	44,0
		Rotaugen	2007	5	7,2	1,8	5,0	9,0
Bezeichnung Probe 2		Aal	2007	5	64,6	22,3	37,0	83,0
Rhede		unterhalb Brücke, unterh, Kläranlage Rhede	Döbel	2006	5	14,0	12,0	5,0
	Hasel		2006	4	36,0	43,2	9,0	100,0
	Rotaugen		2006	3	28,3	18,0	16,0	49,0
Rhein	Bad Honnef	(Fluss-)Barsch	2006	2	29,5	0,7	29,0	30,0

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
		Aland	2006	1	15,0	,	15,0	15,0
			2007	1	8,0	,	8,0	8,0
		Barbe	2007	2	7,5	2,1	6,0	9,0
		Brasse	2006	2	27,5	4,9	24,0	31,0
		Döbel	2006	3	8,3	1,2	7,0	9,0
		Karpfen	2007	1	51,0	,	51,0	51,0
		Nase	2007	1	8,0	,	8,0	8,0
		Rotauge	2006	5	9,4	3,0	5,0	13,0
			2007	1	24,0	,	24,0	24,0
	km 834, zw, Rees und Emmerich	(Fluss-)Barsch	2006	1	26,0	,	26,0	26,0
		Aland	2006	5	12,6	6,8	6,0	23,0
		Brasse	2006	2	24,5	6,4	20,0	29,0
		Guster	2006	1	15,0	,	15,0	15,0
		Rotauge	2006	3	16,7	8,1	8,0	24,0
		Wels	2006	1	11,0	,	11,0	11,0
		Zander	2006	1	24,0	,	24,0	24,0
	oberhalb Ruhrmündung	(Fluss-)Barsch	2007	2	52,0	9,9	45,0	59,0
		Aland	2007	4	18,5	6,5	14,0	28,0
		Barbe	2007	1	12,0	,	12,0	12,0
		Brasse	2006	3	53,7	3,8	51,0	58,0
		Rotauge	2006	1	10,0	,	10,0	10,0
		Wels	2007	1	9,0	,	9,0	9,0
	unterhalb Ruhrmündung	(Fluss-)Barsch	2007	3	30,7	4,5	26,0	35,0
		Aal	2007	1	29,0	,	29,0	29,0
		Aland	2006	1	15,0	,	15,0	15,0
			2007	2	13,0	2,8	11,0	15,0
		Barbe	2006	1	21,0	,	21,0	21,0
Zander		2006	1	48,0	,	48,0	48,0	
Ruhr		Arnsberg-Bruchhausen (oberh, Möhne)	Döbel	2007	2	4,0	0,0	4,0
	Forellenarten		2007	1	4,0	,	4,0	4,0

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
	Baldeneysee	(Fluss-)Barsch	2006	1	41,0	,	41,0	41,0
			2007	2	25,5	14,8	15,0	36,0
		Aland	2006	2	8,0	1,4	7,0	9,0
		Brasse	2006	5	23,4	4,2	18,0	28,0
		Döbel	2007	1	9,0	,	9,0	9,0
		Hecht	2006	5	31,6	11,5	23,0	51,0
			2007	2	13,5	2,1	12,0	15,0
		Wels	2006	1	26,0	,	26,0	26,0
	Essen Kettwig	(Fluss-)Barsch	2006	3	52,0	5,3	46,0	56,0
			2007	3	40,7	15,9	23,0	54,0
		Döbel	2006	5	17,4	3,6	11,0	20,0
			2007	1	26,0	,	26,0	26,0
		Schleie	2007	1	13,0	,	13,0	13,0
		Wels	2006	2	34,5	3,5	32,0	37,0
			2007	2	24,0	7,1	19,0	29,0
	Harkortsee	(Fluss-)Barsch	2007	1	61,0	,	61,0	61,0
		Aland	2006	3	24,3	9,1	14,0	31,0
			2007	1	38,0	,	38,0	38,0
		Brasse	2007	1	49,0	,	49,0	49,0
		Döbel	2006	3	9,0	1,0	8,0	10,0
		Hecht	2007	1	17,0	,	17,0	17,0
		Karpfen	2006	2	12,0	0,0	12,0	12,0
			2007	1	6,0	,	6,0	6,0
		Schleie	2006	1	6,0	,	6,0	6,0
			2007	1	21,0	,	21,0	21,0
	Hattingen	(Fluss-)Barsch	2006	3	39,0	26,1	22,0	69,0
		Aland	2006	1	8,0	,	8,0	8,0
Brasse		2007	1	38,0	,	38,0	38,0	
Döbel		2006	4	8,5	3,0	6,0	12,0	
		2007	3	7,0	1,7	5,0	8,0	
Hecht		2006	1	32,0	,	32,0	32,0	

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
		Wels	2006	3	12,7	3,8	10,0	17,0
			2007	2	17,0	12,7	8,0	26,0
	Hengsteysee	(Fluss-)Barsch	2006	5	27,6	9,0	18,0	42,0
			Aal	2006	5	41,4	17,2	17,0
		Barbe	2006	1	13,0	,	13,0	13,0
		Brasse	2006	5	25,0	3,3	22,0	29,0
			2007	1	45,0	,	45,0	45,0
		Forellenarten	2007	1	58,0	,	58,0	58,0
		Hecht	2006	1	8,0	,	8,0	8,0
			2007	1	26,0	,	26,0	26,0
		Karpfen	2006	4	26,5	4,7	20,0	31,0
		Rotauge	2006	5	12,8	2,9	9,0	17,0
			2007	1	44,0	,	44,0	44,0
		Schleie	2007	1	25,0	,	25,0	25,0
		Zander	2006	1	20,0	,	20,0	20,0
		Kemnader See	(Fluss-)Barsch	2006	5	55,8	13,1	42,0
	Aal			2006	5	53,4	10,5	40,0
	Aland		2007	3	12,0	5,3	8,0	18,0
	Brasse		2007	1	19,0	,	19,0	19,0
	Hecht		2007	1	6,0	,	6,0	6,0
	Rotauge		2006	5	5,4	n.n.	5,0	6,0
	Schleie		2007	1	3,0	,	3,0	3,0
	Meschede, WW Stockhausen	Forellenarten	2006	0	,	,	,	,
			2007	3	3,3	0,6	3,0	4,0
	Neheim Bachum	Barbe	2007	1	17,0	,	17,0	17,0
		Döbel	2006	3	11,3	3,2	9,0	15,0
			2007	2	12,0	8,5	6,0	18,0
Forellenarten		2006	6	7,8	4,4	3,0	15,0	
		2007	3	9,3	3,8	5,0	12,0	
Neheim Bruchhausen	Aal	2006	2	12,5	0,7	12,0	13,0	

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
		Forellenarten	2006	3	2,7	0,6	2,0	3,0
Rur	KA Düren-Merken	Aal	2007	2	10,5	3,5	8,0	13,0
		Döbel	2006	1	3,0	,	3,0	3,0
		Forellenarten	2006	1	2,0	,	2,0	2,0
		Karausche	2006	1	5,0	,	5,0	5,0
		Rotauge	2007	3	2,0	0,0	2,0	2,0
		Schleie	2007	0	,	,	,	,
Sonstige	59602 Rüthen	Forellenarten	2006	5	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	ASW, Einsender HSK	Forellenarten	2007	5	65,2	13,9	41,0	75,0
	Ferndorf Kredenbach	Forellenarten	2006	4	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Kreuztal Littfeld oberhalb Littfeld oberhalb Brücke Müsenerstraße	Forellenarten	2006	5	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	Siegen-Weidenau	Forellenarten	2006	5	3,0	1,2	1,0	4,0
Steinbecke		Forellenarten	2006	5	353,6	142,1	182,0	527,0
	Teichanlage	Forellenarten	2007	6	218,3	84,1	130,0	366,0
Teichanlage	B, Scharfenberg	Forellenarten	2006	5	9,5	7,5	2,5	19,7
	B,, Völmederbach Geseke, Kreis Soest	Forellenarten	2006	2	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	E, Einsender Kreis Soest	Forellenarten	2007	19	1,0	1,0	n.n.	4,0
	E,, Bach Gieselher, Kreis Soest	Forellenarten	2006	0	,	,	,	,
	H, Nierbachtal	Forellenarten	2006	5	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	K, Scharfenberg	Forellenarten	2006	10	451,7	396,3	56,0	1180,0
	N,	Forellenarten	2006	11	n.n.	0,0	n.n.	n.n.
	R,C, Meschede	Forellenarten	2006	4	10,8	7,4	4,0	19,0
	Scharfenberg	Forellenarten	2006	5	1,5	1,4	n.n.	3,0
	Teich am Silberbach	Forellenarten	2006	5	41,0	50,2	12,0	130,0
Weser	Kreis Minden-Lübbecke	Aal	2006	2	8,5	0,7	8,0	9,0
Wurm	Herzogenrath, unterhalb	(Fluss-)Barsch	2006	3	66,3	47,2	31,0	120,0

Fangstelle	Fangstelle detailliert	Fischart	Jahr	N	arithm. Mittelwert	Std Abw.	Minimum	Maximum
		Aal	2006	3	50,7	20,3	28,0	67,0
		Döbel	2006	3	21,3	5,1	17,0	27,0

## 8.5.2 Fangstatistiken des Ruhrverbandes

Tabelle 113: Fangstatistik 2002 des Ruhrverbandes. Autor: Markus Kühlmann.

Gewässer:	Möhnetalsperre	Jahr:	2002
durchschnittliche Gewässerfläche in ha:		650	
errechneter ha-Ertrag in kg:		42,71	
durchschnittliche Fangmenge pro Angler in kg:		18,19	
Rücklauf der Fangmeldungen in %:		7,67	
Anzahl der ausgegebenen FEV (lt. Umr.):		1526	
Anzahl der ausgegebenen JFEV		1317	
Anzahl der zurückgegebenen Fangmeldungen:		117	

Fischart	Stück	cm Durchschnitt	g / St Durchschnitt	kg / gesamt
Aal	248	56	454	101,209
Brasse	310	40	912	293,249
Flussbarsch	1.043	27	391	305,359
Große Maräne	363	35	396	145,871
Hecht	294	72	3.242	928,518
Karpfen	5	49	2.438	12,187
Rotauge	214	24	194	42,241
Seeforelle	10	55	1.997	14,625
Zander	78	68	3.252	285,299
Angler ohne Fang	50			
Angler, nicht geangelt	6			
<b>Gesamt: Fische Stück / kg</b>	<b>2.565</b>			<b>2.128,558</b>

Tabelle 114: Fangstatistik 2003 des Ruhrverbandes. Autor: Markus Kühlmann.

<b>Gewässer:</b>	<b>Möhnetalsperre</b>	<b>Jahr:</b>	<b>2003</b>
<b>durchschnittliche Gewässerfläche in ha:</b>	<b>650</b>		
<b>errechneter ha-Ertrag in kg:</b>	<b>50,75</b>		
<b>durchschnittliche Fangmenge pro Angler in kg:</b>	<b>19,92</b>		
<b>Rücklauf der Fangmeldungen in %:</b>	<b>7,67</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen FEV (lt. Umr.)</b>	<b>1656</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen JFEV</b>	<b>1366</b>		
<b>Anzahl der zurückgegebenen Fangmeldungen:</b>	<b>127</b>		

<b>Fischart</b>	<b>Stück</b>	<b>cm Durchschnitt</b>	<b>g / St Durchschnitt</b>	<b>kg / gesamt</b>
Aal	151	60	545	77,553
Brasse	217	41	903	177,675
Flussbarsch	2.384	27	412	777,223
Große Maräne	96	45	977	58,381
Hecht	380	69	2.903	992,835
Karpfen	13	61	4.833	50,093
Rotauge	1.047	23	223	132,256
Schleie	3	50	1.867	5,320
Seeforelle	3	62	2.655	6,211
Zander	79	69	3.468	252,324
Angler ohne Fang	30			
<b>Gesamt: Fische Stück / kg</b>	<b>4.373</b>			<b>2.529,871</b>

Tabelle 115: Fangstatistik 2004 des Ruhrverbandes. Autor: Markus Kühlmann.

<b>Gewässer:</b>	<b>Möhnetalsperre</b>	<b>Jahr:</b>	<b>2004</b>
<b>durchschnittliche Gewässerfläche in ha:</b>	<b>650</b>		
<b>errechneter ha-Ertrag in kg:</b>	<b>45,38</b>		
<b>durchschnittliche Fangmenge pro Angler in kg:</b>	<b>24,60</b>		
<b>Rücklauf der Fangmeldungen in %:</b>	<b>9,01</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen FEV (lt. Umr.)</b>	<b>1199</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen JFEV</b>	<b>961</b>		
<b>Anzahl der zurückgegebenen Fangmeldungen:</b>	<b>108</b>		

Fischart	Stück	cm	g / St	kg / gesamt
		Durchschnitt	Durchschnitt	
Aal	163	63	644	100,779
Brasse	455	42	1.071	642,865
Döbel	1	48	1.267	1,267
Flussbarsch	2.576	27	370	896,647
Große Maräne	15	43	525	12,205
Hecht	299	69	2.846	801,032
Karpfen	11	60	5.097	53,968
Rotauge	390	25	258	84,775
Schleie	1	32	506	0,507
Seeforelle	11	52	1.723	15,444
Zander	19	63	2.586	47,371
Angler ohne Fang	13			
Angler, nicht geangelt	3			
<b>Gesamt: Fische Stück / kg</b>	<b>3.941</b>			<b>2.656,860</b>

Tabelle 116: Fangstatistik 2005 des Ruhrverbandes. Autor: Markus Kühlmann.

<b>Gewässer:</b>	<b>Möhnetalsperre</b>	<b>Jahr:</b>	<b>2005</b>
<b>durchschnittliche Gewässerfläche in ha:</b>	<b>650</b>		
<b>errechneter ha-Ertrag in kg:</b>	<b>49,32</b>		
<b>durchschnittliche Fangmenge pro Angler in kg:</b>	<b>25,81</b>		
<b>Rücklauf der Fangmeldungen in %:</b>	<b>9,90</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen FEV (lt. Umr.)</b>	<b>1242</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen JFEV</b>	<b>977</b>		
<b>Anzahl der zurückgegebenen Fangmeldungen:</b>	<b>123</b>		

Fischart	Stück	cm	g / St	kg / gesamt
		Durchschnitt	Durchschnitt	
Aal	192	57	493	95,415
Brasse	252	45	1.286	306,711
Flussbarsch	2.865	26	333	899,744
Große Maräne	24	48	991	29,730
Hecht	530	70	2.958	1.517,319
Karpfen	19	47	2.291	43,398
Kaulbarsch	7	14	0	0,195
Rotaugen	416	29	382	158,119
Schleie	1	42	1.144	1,148
Seeforelle	23	50	1.449	26,320
Zander	26	72	3.698	96,720
Angler ohne Fang	15			
Angler, nicht geangelt	6			
<b>Gesamt: Fische Stück / kg</b>	<b>4.355</b>			<b>2.656,860</b>

Tabelle 117: Fangstatistik 2006 des Ruhrverbandes. Autor: Markus Kühlmann.

<b>Gewässer:</b>	<b>Möhnetalsperre</b>	<b>Jahr:</b>	<b>2006</b>
<b>durchschnittliche Gewässerfläche in ha:</b>	<b>650</b>		
<b>errechneter ha-Ertrag in kg:</b>	<b>31,11</b>		
<b>durchschnittliche Fangmenge pro Angler in kg:</b>	<b>18,58</b>		
<b>Rücklauf der Fangmeldungen in %:</b>	<b>7,81</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen FEV (lt. Umr.)</b>	<b>1088</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen JFEV</b>	<b>868</b>		
<b>Anzahl der zurückgegebenen Fangmeldungen:</b>	<b>85</b>		

<b>Fischart</b>	<b>Stück</b>	<b>cm Durchschnitt</b>	<b>g / St Durchschnitt</b>	<b>kg / gesamt</b>
Aal	29	55	452	14,859
Brasse	82	46	1.257	111,737
Döbel	2	30	344	0,687
Flussbarsch	1.513	26	334	442,152
Große Maräne	23	40	293	12,936
Hecht	303	71	3.102	888,207
Karpfen	7	47	2.203	13,599
Kaulbarsch	1	12	21	0,021
Rotaugen	129	24	197	15,813
Schleie	1	36	721	0,723
Seeforelle	19	55	2.128	32,314
Zander	13	71	3.567	46,648
Angler ohne Fang	28			
<b>Gesamt: Fische Stück / kg</b>	<b>2.122</b>			<b>1.579,696</b>

Tabelle 118: Fangstatistik 2007 des Ruhrverbandes. Autor: Markus Kühlmann.

<b>Gewässer:</b>	<b>Möhnetalsperre</b>	<b>Jahr:</b>	<b>2007</b>
<b>durchschnittliche Gewässerfläche in ha:</b>	<b>650</b>		
<b>errechneter ha-Ertrag in kg:</b>	<b>2,84</b>		
<b>durchschnittliche Fangmenge pro Angler in kg:</b>	<b>2,46</b>		
<b>Rücklauf der Fangmeldungen in %:</b>	<b>6,02</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen FEV (lt. Umr.)</b>	<b>748</b>		
<b>Anzahl der ausgegebenen JFEV</b>	<b>555</b>		
<b>Anzahl der zurückgegebenen Fangmeldungen:</b>	<b>45</b>		

<b>Fischart</b>	<b>Stück</b>	<b>cm Durchschnitt</b>	<b>g / St Durchschnitt</b>	<b>kg / gesamt</b>
Aal	18	62	569	10,237
Brasse	13	35	566	6,588
Flussbarsch	25	28	528	10,084
Hecht	26	70	2.856	72,701
Karpfen	2	49	2.378	4,755
Rotaugen	17	21	132	1,833
Seeforelle	1	53	1.554	1,316
Zander	1	71	3.380	3,400
Angler ohne Fang	22			
Angler, nicht geangelt	4			
<b>Gesamt: Fische Stück / kg</b>	<b>103</b>			<b>110,914</b>

## 8.6 Studiendurchführung

### 8.6.1 Anschreiben an die InhaberInnen eines Fischereierlaubnisvertrages (Teil 1, Ruhrverband)

Ruhrverband · Postfach 10 32 42 · 45032 Essen

Alle Angeler die in 2005 und 2006 einen Jahresschein erworben haben

Kronprinzenstraße 37  
45128 Essen  
(Zufahrt: Steinstraße)  
Telefon 0201/178-0 (Zentrale)  
Telefax 0201/178-1425 (Zentrale)

Ihre Zeichen

Ihre Nachricht vom

Abteilung  
Unternehmenskommunikation

Unsere Zeichen/Sachbearbeiter  
U/Rü-Bu

Durchwahl  
☎ - 1160 ☎ - 1105

eMail  
mrl@ruhrverband.de

Datum

#### **Einladung zur Teilnahme an der Blutuntersuchung von Anglern und Informationen zur PFT-Belastung der Möhnetalsperre**

**Ihre Identifikationsnummer: .....**

Sehr geehrte(r) Frau/Herr.....,

nach unseren Unterlagen gehören Sie zu dem Personenkreis, der in den Jahren 2005 und 2006 Jahresangelscheine beim Ruhrverband erworben hat und dementsprechend seinem Hobby an der Möhnetalsperre nachgegangen ist.

Ihnen ist aus den verschiedenen Medien sicherlich bekannt, dass die Möhnetalsperre infolge eines beispiellosen Umweltskandals mit der Industrie-Chemikalie PFT belastet worden ist. Nach inzwischen gesichertem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass in den letzten Jahren sogenannte Bioabfälle, die mit PFT-haltigen Industrieschlämmen verseucht waren, auf landwirtschaftlich genutzten Flächen im Einzugsgebiet unserer Talsperre aufgebracht worden sind. Seit Bekanntwerden dieser Vorgänge im Sommer 2006 hat der Ruhrverband gemeinsam mit den Umweltbehörden des Landes alles in seiner Macht stehende unternommen, um die im Zusammenhang mit diesem Skandal aufgetretenen oder noch zu erwartenden nachteiligen Folgen für die Bevölkerung so weit wie möglich zu begrenzen. So betreibt der Ruhrverband seit mehr als anderthalb Jahren mit beträchtlichem Aufwand ein gezieltes Gewässerüberwachungs- und Analyse-

Verbandsrat: Dr. Bernhard Görgens, Vorsitzender  
Vorstand: Prof. Dr.-Ing. Harro Bode, Vorsitzender · Norbert Frece

Sparkasse Essen (BLZ 360 501 05) Konto 200 113 · Deutsche Bundesbank, Filiale Essen (BLZ 360 000 00) Konto 360 019 04 · Westdeutsche Landesbank Düsseldorf (BLZ 300 500 00) Konto 61 051 · Commerzbank Essen (BLZ 360 400 39) Konto 1 400 183 · Dresdner Bank Essen (BLZ 360 800 80) Konto 4 070 689 · SEB AG Essen (BLZ 360 101 11) Konto 100 033 01 · Deutsche Bank Essen (BLZ 360 700 50) Konto 2.349.256 · National-Bank Essen (BLZ 360 200 30) Konto 213 780 · Postbank Essen (BLZ 360 100 43) Konto 87 89-430

programm, das den Behörden und der Bevölkerung Aufschluss über die Entwicklung der PFT-Belastung an Möhne und Ruhr bietet. Aus den hierbei gewonnenen Daten wissen wir, dass die Belastung der Möhnetalsperre u.a. auch aufgrund von Flächensanierungsmaßnahmen innerhalb der letzten 15 Monate zu unserer großen Erleichterung massiv zurückgegangen ist. Auf unserer Internetseite ([www.ruhrverband.de](http://www.ruhrverband.de)) können Sie unter dem Stichwort „PFT-Gewässermonitoring“ die jeweils aktuellen Messungen einsehen.

Im Sinne einer vorsorgenden Umwelt- und Gesundheitspolitik wurde zudem bereits im August 2006 von dem zuständigen Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen eine Empfehlung u.a. für den Verzehr von Fischen aus der Möhnetalsperre und für die Möhne oberhalb der Talsperre herausgegeben und über die Medien verbreitet. Mit einer Vielzahl von Untersuchungen wurde die PFT-Belastung von Fischen aus der Möhnetalsperre und aus anderen Referenzgewässern untersucht und ausgewertet. Die Verzehrempfehlung hat nach wie vor Bestand, da die PFT-Belastung der Fische langsamer zurückgeht als die PFT-Belastung des Wassers.

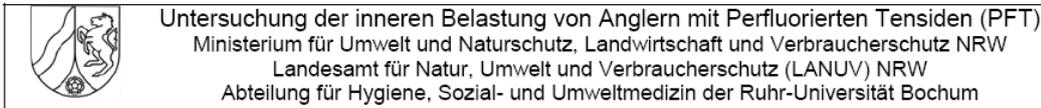
Da nicht vollkommen ausgeschlossen werden kann, dass der Verzehr von Fischen aus der Möhnetalsperre zu erhöhten Konzentrationen von PFT im menschlichen Organismus geführt hat, beabsichtigt das Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen nunmehr, eine breit angelegte Untersuchung an Anglern vorzunehmen. Dabei sollen Blutproben von Personen, die in den zurückliegenden Jahren Fisch aus der Möhne geangelt und verzehrt haben, im Hinblick auf PFT untersucht werden.

Der Ruhrverband ist vom Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen gebeten worden, die ihm aus dem Verkauf von Angelscheinen bekannten Angler anzuschreiben und auf die Möglichkeit einer freiwilligen Teilnahme an der geplanten Untersuchung hinzuweisen. Im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes unterstützen wir diese Maßnahme und kommen der Bitte des Ministeriums mit diesem Schreiben, das neben Ihnen auch noch eine Vielzahl weiterer Angler erhalten, nach. Wegen der Einzelheiten der Untersuchung verweisen wir insoweit auf die weitergehenden Informationen des Ministeriums in der Anlage zu diesem Schreiben.

Mit freundlichen Grüßen

## 8.6.2 Anschreiben an die InhaberInnen eines Fischereierlaubnisvertrages (Teil 2, RUB) zur Studieninformation

### Informationen zur Blutuntersuchung bei Anglern



#### Warum werden die Untersuchungen durchgeführt?

Wie Sie sicher wissen, wurden erhöhte Belastungen des Wassers in Möhne und Möhnetalsperre mit perfluorierten Tensiden (PFT) gefunden. Auch viele Fische sind höher mit PFT belastet als in anderen Gewässern. Aus diesem Anlass werden die umweltmedizinischen Untersuchungen zur PFT-Belastung von Anglern am Möhnesee durchgeführt.

Dabei soll untersucht werden, ob ein Zusammenhang zwischen erhöhten Konzentrationen perfluorierter Tenside im Wasser bzw. in Fischen und der inneren Belastung des menschlichen Organismus mit diesen Stoffen besteht.

#### Wer wird zu den Untersuchungen eingeladen?

Dieses Schreiben erhalten alle Personen, die in den Jahren 2005 und 2006 einen Fischereierlaubnisvertrag für den Möhnesee besaßen.

#### Wie nehmen Sie an der Studie teil?

Bitte rufen Sie bis zum 16. Mai 2008 die folgende Telefonnummer an:  
**0234 32 29333**

Der Telefonapparat ist üblicherweise zwischen 8'30 und 16 Uhr, freitags von 8'30 bis 14'30 Uhr besetzt. Außerhalb dieser Zeiten besteht die Möglichkeit, Ihre Identifikationsnummer (s. Anschreiben des Ruhrverbandes) und Telefonnummer auf dem Anrufbeantworter zu hinterlassen. Wir rufen Sie dann zurück.

Selbstverständlich entstehen Ihnen keinerlei Nachteile, wenn Sie nicht an den Untersuchungen teilnehmen möchten

#### Woraus bestehen die Untersuchungen?

Wir möchten Ihnen zunächst telefonisch einige Fragen stellen. Aus dem Kreis aller Angerufenen wird dann ein Teil ausgewählt, der zusätzlich um eine Blutentnahme zur Bestimmung der PFT-Konzentrationen gebeten wird. Außerdem sind das Ausfüllen eines Fragebogens und die Entnahme einer Trinkwasserprobe vorgesehen. Darüber hinaus bieten wir Ihnen eine Routine-Laboruntersuchung Ihres Blutes an. Ort und Zeit der Blutentnahme werden individuell mit den Teilnehmern vereinbart.

#### Sind die Untersuchungen mit Kosten verbunden?

Nein, die Kosten übernimmt das Umweltministerium. Alle Personen, die eine Blutentnahme vornehmen lassen, erhalten außerdem eine Aufwandsentschädigung in Höhe von 20 €.

#### Wie kann ich weitere Informationen zur Studie oder zu PFT erhalten?

Bitte rufen Sie uns unter einer der beiden Telefonnummern auf diesem Informationsblatt an. Wir beantworten Ihnen gerne Ihre Fragen zur Studie oder zu den perfluorierten Verbindungen.

Für die Aussagekraft der Studie ist es insbesondere wichtig, dass sich genügend Personen beteiligen. Wir würden uns deshalb freuen, wenn wir Sie für die Teilnahme gewinnen könnten.

Mit freundlichen Grüßen



Prof./Dr. med. M. Wilhelm

Bochum, 24. April 2008

Bei Fragen:  
☎ 0234 32 29333 oder  
☎ 0234 32 27365 oder  
e-mail: [pft@hygiene.rub.de](mailto:pft@hygiene.rub.de)

### 8.6.3 Anschreiben an die teilnahmebereiten AnglerInnen zur Terminbestätigung



#### Untersuchung der inneren Belastung von Anglern mit Perfluorierten Tensiden (PFT)

Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum

Im Auftrag des

Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW  
und des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW

Bochum, 20. Juni 2008

Probandennummer:

Bei Fragen zu diesem Schreiben:  
Telefon-Nr.: 0234 32 29333  
oder Email: [pft@hygiene.rub.de](mailto:pft@hygiene.rub.de)

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir freuen uns, dass Sie sich bereit erklärt haben, an der PFT- Studie teilzunehmen.

Wir bestätigen Ihnen hiermit den telefonisch vereinbarten Termin:

**tt.mm.jjjj, XX:XXUhr**

Ihr Untersuchungsort: Gesundheitsamt Arnsberg, Eichholzstr. 9, 59821 Arnsberg

Anbei senden wir Ihnen Einverständniserklärung und Fragebogen. Bitte füllen Sie diese Unterlagen zuhause aus und bringen sie am vereinbarten Termin mit in das Gesundheitsamt. Sollten Sie über Fanglisten oder entsprechende Notizen verfügen, würden wir uns freuen, wenn Sie diese am Untersuchungstag mitbringen könnten.

Außerdem erhalten Sie mit dieser Post ein Gefäß für eine Trinkwasserprobe. Füllen Sie das Röhrchen bitte am Morgen des Termins mit Trinkwasser aus Ihrem Haushalt (Küche) und verschließen es mit dem blauen Schraubdeckel. Notieren Sie sich Datum und Uhrzeit der Entnahme (auf dem Gefäß oder auf einem Zettel, den Sie zu dem Gefäße legen). Bitte bringen Sie das gefüllte Gefäß ebenfalls mit in das Gesundheitsamt. Die Trinkwasserprobe sollte gekühlt (im Kühlschrank) gelagert werden; ein Berühren der Gefäß- oder Deckelinnenseite ist zu vermeiden.

Für Rückfragen stehen wir ihnen gerne jederzeit zur Verfügung. Bitte kontaktieren Sie uns unter der bekannten Rufnummer **0234 32 29333**.

Der Telefonapparat ist üblicherweise zwischen 8'30 und 16 Uhr, freitags von 8'30 bis 14'30 Uhr besetzt. Außerhalb dieser Zeiten besteht die Möglichkeit, Ihre Probandennummer und Telefonnummer auf dem Anrufbeantworter zu hinterlassen. Wir rufen Sie dann zurück.

Mit freundlichem Gruß

Prof. Dr. med. M. Wilhelm

Leiter der Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin, Ruhr-Universität Bochum

## 8.6.4 Einverständniserklärung

Probandennummer: A «Angler»

	<p>Untersuchung der inneren Belastung von Anglern mit Perfluorierten Tensiden (PFT) Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz NRW Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) NRW Abteilung für Hygiene, Sozial- und Umweltmedizin der Ruhr-Universität Bochum</p>
---	---

### Einverständniserklärung

Bitte Druckbuchstaben verwenden!

**Name, Vorname** \_\_\_\_\_

**Straße, Haus-Nr.** \_\_\_\_\_

**Postleitzahl, Ort** \_\_\_\_\_

### **Hinweise zum Datenschutz**

Dieser Fragebogen wird ausschließlich für die PFT-Angler-Studie 2008 erhoben.

Ihre Teilnahme ist freiwillig, aus einer etwaigen Nichtteilnahme entstehen Ihnen keinerlei Nachteile.

Das Deckblatt mit Ihren persönlichen Angaben wird am Tag der Abgabe vom Fragebogen abgetrennt und danach beim Ruhrverband (Kronprinzenstraße 37, 45128 Essen) verschlossen aufbewahrt.

Bei Zustimmung bitte ankreuzen:

- Ich habe das Informationsschreiben zu den Untersuchungen erhalten. Ich bin über die geplanten Untersuchungen informiert worden und hatte Gelegenheit, Rückfragen zu besprechen.
- Ich stimme der Teilnahme an der Fragebogenuntersuchung zu.
- Ich stimme der Blutentnahme und der Bestimmung der PFT-Konzentrationen im Blut zu.
- Ich stimme der Durchführung der Routinelaboruntersuchungen (Leber- und Schilddrüsenwerte, Blutfette, Eiweiß, Blutbild) der Blutprobe zu.
- Ich bin damit einverstanden, dass die gesammelten biologischen Proben (Blut) für weitere wissenschaftliche Untersuchungen vollständig anonymisiert verwendet werden können.

Ort, Datum \_\_\_\_\_

Unterschrift \_\_\_\_\_

## 8.6.5 Fragebögen

### 8.6.6 Fragebogen zum Selbstauffüllen

PFT- Angler- Studie 2008

Fragebogen für einen Erwachsenen

Probandennummer: A «Angler»

Bitte beantworten Sie die Fragen dieses Bogens zu Hause möglichst genau und vollständig, indem Sie das Zutreffende ankreuzen bzw. eintragen. Ihre Angaben unterliegen der ärztlichen Schweigepflicht; die datenschutzrechtlichen Bestimmungen werden beachtet. Bitte bringen Sie den ausgefüllten Fragebogen zur Untersuchung mit in das Gesundheitsamt!

**Ausfülldatum** :     
Tag Monat Jahr

**1.0** Wann sind Sie geboren? ..19  
Tag Monat Jahr

**1.1** Wo wurden Sie geboren? \_\_\_\_\_  
Ort Land

**1.2** Wie groß sind Sie? \_\_\_\_\_ cm

**1.3** Wie hoch ist Ihr aktuelles Gewicht? \_\_\_\_\_ kg

**2.0** Sind Sie:

**a)** Raucher/In? Ja  Nein  **b)** ehemalige/r Raucher/In? Ja  Nein

Wenn ja, seit wann? **a)** \_\_\_\_\_ **b)** \_\_\_\_\_  
Jahreszahl Jahreszahl

**2.1** Wenn ja, wie viele Zigaretten rauchen Sie pro Tag? .....Zigaretten/Tag?

**2.2** Wie viele Stunden halten Sie sich durchschnittlich am Tag in Räumen auf, in denen geraucht wird? \_\_\_\_\_ Stunden / Tag

**3.0** Trinken Sie Alkohol?  Ja  Gelegentlich  Nein

Wenn ja: Bier: \_\_\_\_\_ Flaschen (0,5 l) pro Woche

Wein: \_\_\_\_\_ Gläser (0,2 l) pro Woche

Spirituosen \_\_\_\_\_ Gläser (0,02 l) pro Woche

**4.0** Seit wann wohnen Sie an Ihrem jetzigen Wohnort?

Seit: \_\_\_\_\_  
Monat/Jahr

**4.1** Lag Ihre vorherige Wohnung in Arnsberg?  Ja  Nein



**Fragebogen für einen Erwachsenen**

Probandennummer: A «Angler»

- |             |   |                             |                               |
|-------------|---|-----------------------------|-------------------------------|
| <b>6.0</b>  | Nehmen Sie zurzeit Medikamente ein?   | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.1</b>  | Hustenmittel?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....                                     | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.2</b>  | Asthmamittel (einschl. Bronchialsprays)?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....          | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.3</b>  | Bluthochdruckmittel?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....                              | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.4</b>  | Diabetesmittel?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....                                   | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.5</b>  | Mittel zur Senkung der Blutfette („Lipidsenker“)?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag ..... | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.6</b>  | Schilddrüsenmittel ?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....                              | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.7</b>  | Hormone?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....  | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.8</b>  | Vitaminpräparate?<br>Name des Medikamentes / Häufigkeit pro Tag .....                                 | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.9</b>  | Medikamente zur Behandlung von Tumoren?<br>Erkrankung/Medikament/Häufigkeit pro Tag .....             | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.10</b> | andere Medikamente?<br>Erkrankung/Medikament/Häufigkeit pro Tag .....                                 | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |
| <b>6.11</b> | andere Medikamente?<br>Erkrankung/Medikament/Häufigkeit pro Tag .....                                 | Ja <input type="checkbox"/> | Nein <input type="checkbox"/> |

**7.0** Wann sind Sie zuletzt geröntgt worden? Notieren Sie bitte die letzten 3 Anlässe.  
Anlass für das Röntgen

	Anlass für das Röntgen	Jahr
1.	_____	_____
2.	_____	_____
3.	_____	_____

**8.0** Welche **berufliche Tätigkeit** haben Sie in den letzten 12 Monaten überwiegend ausgeübt? \_\_\_\_\_

nicht berufstätig

Rentner

**Fragebogen für einen Erwachsenen**

Probandennummer: A «Angler»

**9.0** Welchen höchsten allgemeinbildenden Schulabschluss haben Sie?

Volksschul-/Hauptschulabschluss.....

Realschulabschluss/Mittlere Reife.....

Polytechnische Oberschule 10. Klasse (vor 1965: 8. Klasse) .....

Fachhochschulreife.....

Fachgebundene Hochschulreife/Abitur  
(Gymnasium/EOS, erweiterte Oberschule) .....

Anderen Schulabschluss und zwar \_\_\_\_\_

Keinen schulischen Abschluss.....

**9.1** Wie sind Sie berufstätig?

vollbeschäftigt.....

teilbeschäftigt.....

nicht berufstätig .....

arbeitslos, in Kurzarbeit, ABM.....

**9.2** Welche Nationalität haben Sie?

Deutsch .....

andere Nationalität.....

und zwar \_\_\_\_\_

**10.0** Wie stark fühlen Sie sich durch den Nachweis von PFT im Trinkwasser beunruhigt?

Überhaupt nicht    etwas    mittelmäßig    stark    äußerst stark

**10.1** Wie stark fühlen Sie sich durch den Nachweis von PFT in Fischen beunruhigt?

Überhaupt nicht    etwas    mittelmäßig    stark    äußerst stark

**Vielen Dank für Ihre Mitarbeit!**

## 8.6.7 Interviewfragebogen

Interviewgesteuerter Zusatzfragebogen Erwachsene

Probandennr.: A

Labor-Nr.	A _____	Datum: __ __ 2008
Interviewer-ID	____	

Haben Sie **heute** (am Tag der Blutentnahme) **gesundheitliche Beschwerden**?

1.1 Erkältung (Husten/Schnupfen)? Ja  Nein  k.A.

Hatten Sie **in den letzten 8 Tagen** ...

1.2 eine Erkältung (Husten/Schnupfen)? Ja  Nein  k.A.

1.3 Fieber (Temperatur über 38,5 °C)? Ja  Nein  k.A.

1.4 einen Blasen/Harnwegsinfekt? Ja  Nein  k.A.

1.5 andere aktuelle Erkrankungen, die sich seit dem Ausfüllen des Fragebogens ergeben haben? Ja  Nein  k.A.

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

1.6 Haben Sie **in den letzten 8 Tagen** Medikamente eingenommen?

Vitaminpräparate Ja  Nein  k.A.

Hormonpräparate Ja  Nein  k.A.

Kopfschmerzmedikamente Ja  Nein  k.A.

Andere Medikamente, die nicht bereits im Fragebogen angegeben wurden? Ja  Nein  k.A.

Wenn ja, welche? \_\_\_\_\_

1.7 Haben Sie **in den letzten 24 Stunden** vor der Blutabnahme Alkohol getrunken?

Ja  Nein  k.A.

1.8 Haben Sie sich **in den letzten 7 Tagen** stärksten körperlichen Belastungen ausgesetzt (deutlich über das übliche Maß hinaus, also z.Bsp. ein Wettkampf oder ein unüblich langer Dauerlauf)?

Ja  Nein  k.A.  Wann zuletzt? vor \_\_\_\_ Tagen

1.9 Haben Sie **in der letzten Woche** ein Schwimmbad besucht?

Ja  Nein  k.A.  Wann zuletzt? vor \_\_\_\_ Tagen

1.10 Wann haben Sie **am Untersuchungstag** zuletzt geraucht? \_\_\_\_ : \_\_\_\_ Uhr

Nichtraucher

2.0 Wo befindet sich Ihr aktueller Wohnort? \_\_\_\_\_

**AKI:**

2.1 Beziehen Sie Ihr Trink-/Kochwasser aus einer öffentlichen Wasserversorgung?

Ja  Nein  Weiß nicht  k.A.

2.2 Beziehen Sie ggfs. zusätzlich Trink-/Kochwasser aus eigenem Brunnen?

Ja  Nein  k.A.

2.3 Verwenden Sie für sich selbst zur Zubereitung von Getränken

**abgepacktes Trinkwasser  
(Flaschen, andere Verpackungen)?**

Ja  Nein  k.A.

**Trinkwasser aus Ihrer  
häuslichen Wasserleitung?**

Ja  Nein  k.A.

Bitte geben Sie in Prozent die jeweiligen Mengen an abgepackten Trinkwasser und Trinkwasser aus der häuslichen Leitung an

**Abgepacktes Trinkwasser** .....% k.A.

**Trinkwasser aus der häuslichen Wasserleitung** .....% k.A.

2.4 Benutzen Sie einen **Haushaltswasserfilter**?

Ja  Nein  k.A.

2.5 Wenn Sie aus Ihrem Wasserhahn **Trinkwasser** für sich selbst **entnehmen**,

lassen Sie das Wasser im Allgemeinen erst einige Zeit ablaufen?

**o d e r**

verwenden Sie es sofort nach der Öffnung des Wasserhahns? k.A.

2.6 Haben Sie den **Konsum von Trink-/Kochwasser seit Bekanntwerden der PFT- Trinkwasserkontamination** für sich selbst **geändert**?

Ja  Nein  k.A.

**3.1** Welche Mengen **Leitungswasser** nehmen Sie im Durchschnitt an einem Tag in den folgenden Formen zu sich?

Bitte geben Sie die Anzahl der Tassen mit ca. 150 ml (0,15 l) und der Gläser mit ca. 200 ml (0,2 l) an.

	<b>Vor</b> der Änderung des Wasserkonsums	<b>Nach</b> der Änderung des Wasserkonsums
Anzahl Tassen Früchte-, Kräutertee, schwarzer Tee, Kaffee	□□, □ o weiß nicht	□□, □ o weiß nicht
Anzahl Gläser Leitungswasser „pur“	□□, □ o weiß nicht	□□, □ o weiß nicht
Anzahl Gläser Saft aus Konzentrat oder ähnliche Zubereitungen	□□, □ o weiß nicht	□□, □ o weiß nicht

**3.2** Wie viele Tassen oder Teller **Suppe** nehmen Sie im Durchschnitt in der Woche zu sich?

Bitte geben Sie die Anzahl der Tassen oder Teller mit ca. 150 ml an.

	<b>Vor</b> der Änderung des Wasserkonsums	<b>Nach</b> der Änderung des Wasserkonsums
Anzahl Tassen oder Teller Suppe	□□, □ o weiß nicht	□□, □ o weiß nicht

**3.3** Haben Sie nach Bekanntgabe (13.09.06) von hohen PFT Konzentrationen in Fischen Ihr **Angelverhalten/ Fischkonsum** geändert?

ja, seit wann \_\_\_\_\_  nein → weiter mir Frage 4.1

**3.4** In welcher Form haben Sie ihr **Verhalten** geändert?

- ich fische nur noch in nicht belasteten Gewässern
- ich gehe gar nicht mehr Angeln
- ich halte mich an die Verzehrsempfehlung (nicht häufiger als 3 x pro Monat)
- ich esse keine selbst gefangenen Fische mehr
- ich esse gar keinen Fisch mehr
- \_\_\_\_\_

**4.1** In welchen Jahren zwischen 2000 bis 2008 haben Sie in der **Möhnetalsperre** geangelt?

2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
<input type="checkbox"/>								

**4.2** Wie viel Fisch haben Sie in den letzten Jahren in der **Möhnetalsperre** geangelt und gegessen?

Jahr	Fisch geangelt								Fisch gegessen		
	im Jahr		pro Monat			pro Woche			vom selbst gefangenen [%]	nicht selbst gefangenen Fisch	
	Stück	kg	Stück	kg	Monate/Jahr	Stück	kg	Wochen/Jahr		Stück	kg
2000											
2001											
2002											
2003											
2004											
2005											
AKI 05											
2006											
AKI 06											
2007											
AKI 07											
2008											

Fischart	% des Fanges	Ø Maß (cm)	Zeit-raum





**5.1** Wie häufig im Durchschnitt verzehrten Sie selbst innerhalb der letzten 12 Monate folgende Lebensmittel? Bitte geben Sie den Verzehr in Prozent an.

	Nie	Pro Monat			Pro Woche		Tag 1x (öfter)				
		1x (seltener)	2-3 x	50%	1-3 x	4-6 x					
<b>Obst, davon:</b>	<input type="checkbox"/>	0%	<input type="checkbox"/>	25%	<input type="checkbox"/>	50%	<input type="checkbox"/>	75%	<input type="checkbox"/>	100%	<input type="checkbox"/>
aus eigenem Garten	<input type="checkbox"/>										
vom Bauern/Markt	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										
<b>Wurst, davon:</b>	<input type="checkbox"/>										
aus eigener Schlachtung	<input type="checkbox"/>										
vom hiesigen Metzger	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										
<b>Fleisch, davon:</b>	<input type="checkbox"/>										
aus eigener Schlachtung	<input type="checkbox"/>										
vom hiesigen Metzger	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										
<b>Fisch, davon:</b>	<input type="checkbox"/>										
aus Gewässern der Umgebung	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										
<b>Milch/Käse/Milchprodukte</b>	<input type="checkbox"/>										
von eigenen Kühen	<input type="checkbox"/>										
vom hiesigen Bauern	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										
<b>Eier, davon</b>	<input type="checkbox"/>										
von eigenen Hühnern	<input type="checkbox"/>										
vom hiesigen Bauern	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										
<b>Gemüse, davon:</b>	<input type="checkbox"/>										
aus eigenem Garten:	<input type="checkbox"/>										
vom Bauern/Markt	<input type="checkbox"/>										
aus dem Supermarkt	<input type="checkbox"/>										

nur bei Verzehr von Gemüse aus eigenem Garten:

**Welche Menge** verzehren Sie selbst **pro Jahr** von folgenden Gemüsesorten:  
Kopfsalat, Pflücksalat, Feldsalat, Eisblattsalat, Lollo rosso(u. ähnliche Arten), Endivie, Spinat, Mangold, Stielmus, Grünkohl, Marktammkohl?

..... Eimer/Jahr<sup>1</sup>

Softdrinks in Gaststätten

<sup>1</sup> Die Menge soll laut LANUV in „Eimer (10 l)“ pro Jahr geschätzt werden. Mit diesem Maß bestehen gute Erfahrungen aus einer aktuellen Kleingärtner-Studie.

Seite8 Interviewfragebogen: Leere Rückseite.