

**UMWELTPROBENBANK DES BUNDES
- TEILBANK HUMANPROBEN UND DATENBANK-**

**Vergleich der Schadstoffbelastung bei
Studierenden in den neuen und alten
Bundesländern zwischen 1997 und 2009**

Projektbericht 2011

von

Dr. rer. nat. Lorenz Dobler

Dr. rer. nat. Rolf Eckard

Dr. rer. medic. Dipl. Chem.-Ing. (FH) Andreas Günzel

Dipl.-Stat. Antje Müller

Dipl.-Inform. Marek Oganowski

Umweltprobenbank für Humanproben und Datenbank

Westfälische Wilhelms-Universität

Münster

Münster, April 2011

Der Bericht entstand unter Beteiligung folgender Mitarbeiter der UPB-Human (in alphabetischer Reihenfolge):

Maria Ahlers

Wiebke Heikens

Elisabeth Johann

Barbara Kleemann

Franz Josef Lohmann

Dagmar Strohbecke

Inhaltsverzeichnis

UMWELTPROBENBANK DES BUNDES - TEILBANK HUMANPROBEN UND DATENBANK-1	
INHALTSVERZEICHNIS	I
ABBILDUNGSVERZEICHNIS	V
TABELLENVERZEICHNIS.....	XIII
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XVI
1 ZUSAMMENFASSUNG	18
2 HINTERGRUND	21
3 ZIELE	22
4 DIE UMWELTPROBENBANK DES BUNDES	23
5 MATERIAL UND METHODEN	25
5.1 AUSWAHL UND DEFINITION VON PERSONENGRUPPEN	25
5.2 AUSWAHL ANALYTISCHER PARAMETER.....	26
5.3 STATISTISCHE AUSWERTUNG.....	30
5.3.1 <i>Statistische Auswertung analytischer Daten</i>	30
5.3.1.1 Mittelwertvergleiche	30
5.3.1.2 Zeitlicher Trend	32
5.3.1.3 Hinweise zu Bewertung und Vergleich analytischer Daten aus verschiedenen Studien	38
5.3.2 <i>Statistische Auswertung von Metadaten</i>	40
6 ERGEBNISSE UND DISKUSSION	41
6.1 CHARAKTERISIERUNG DES KOLLEKTIVS (METADATEN)	41
6.1.1 <i>Kurzcharakterisierung</i>	43
6.1.2 <i>Anthropometrische Parameter</i>	47
6.1.2.1 Alter und Geschlecht.....	47
6.1.2.2 Body-Mass-Index (BMI) und Körperfett	50
6.1.3 <i>Soziodemographische Daten</i>	55
6.1.3.1 Herkunft (Geburtsort)	55
6.1.3.2 Wohnmobilität und Wohnhistorie	57
6.1.3.3 Wohnlage	68
6.1.3.4 Studienrichtung	70
6.1.4 <i>Externe Expositionsfaktoren (Einflussfaktoren)</i>	73
6.1.4.1 Raucherstatus	73
6.1.4.2 Zahnstatus	74
6.1.4.3 Konsum von Fisch und Meeresfrüchten.....	80
6.1.5 <i>Ergebnis der deskriptiven und statistischen Auswertung (Metadaten)</i>	83
6.1.5.1 Chi-Quadrat-Test	83
6.1.5.2 Gruppen-Mittelwerte.....	87
6.1.5.3 Trend.....	88
6.1.6 <i>Fazit</i>	92
6.2 KLINISCHE PARAMETER (BLUTPLASMA, 24-H-SAMMELURIN)	94
6.2.1 <i>Gruppen-Mittelwerte</i>	94
6.2.2 <i>Zeitlicher Trend</i>	99

6.3	ORGANISCHE VERBINDUNGEN	105
6.3.1	<i>Hexachlorbenzol (HCB)</i>	105
6.3.1.1	Gruppen-Mittelwerte.....	105
6.3.1.2	Zeitlicher Trend	106
6.3.2	<i>Pentachlorphenol (PCP)</i>	107
6.3.2.1	Gruppen-Mittelwerte.....	107
6.3.2.2	Zeitlicher Trend	111
6.3.3	<i>Polychlorierte Biphenyle (PCB)</i>	116
6.3.3.1	Gruppen-Mittelwerte.....	116
6.3.3.2	Zeitlicher Trend	119
6.4	ELEMENTE I	122
6.4.1	<i>Arsen (As)</i>	122
6.4.1.1	Gruppen-Mittelwerte.....	122
6.4.1.2	Zeitlicher Trend	124
6.4.2	<i>Blei (Pb)</i>	127
6.4.2.1	Gruppen-Mittelwerte.....	127
6.4.2.2	Zeitlicher Trend	131
6.4.3	<i>Cadmium (Cd)</i>	135
6.4.3.1	Gruppen-Mittelwerte.....	135
6.4.3.2	Zeitlicher Trend	139
6.4.4	<i>Kupfer (Cu)</i>	143
6.4.4.1	Gruppen-Mittelwerte.....	143
6.4.4.2	Zeitlicher Trend	144
6.4.5	<i>Quecksilber (Hg)</i>	147
6.4.5.1	Gruppen-Mittelwerte.....	147
6.4.5.2	Zeitlicher Trend	153
6.4.6	<i>Selen (Se)</i>	159
6.4.6.1	Gruppen-Mittelwerte.....	159
6.4.6.2	Zeitlicher Trend	159
6.4.7	<i>Uran (U)</i>	161
6.4.7.1	Gruppen-Mittelwerte.....	161
6.4.7.2	Zeitlicher Trend	164
6.4.8	<i>Zink (Zn)</i>	167
6.4.8.1	Gruppen-Mittelwerte.....	167
6.4.8.2	Zeitlicher Trend	168
6.5	ERGEBNISSE DER STATISTISCHEN BEWERTUNG FÜR ANALYSENDATEN	171
6.5.1	<i>Mittelwertvergleiche (T-Test)</i>	171
6.5.1.1	Organische Verbindungen.....	171
6.5.1.2	Klinische Parameter	173
6.5.1.3	Elemente I.....	174
6.5.1.4	Elemente II.....	178
6.5.1.5	Kontrollierte Mittelwertvergleiche (T-Test).....	183
6.5.2	<i>Multiple Regression</i>	186
6.5.2.1	Organische Verbindungen.....	186
6.5.2.2	Klinische Parameter	187
6.5.2.3	Elemente I.....	188
6.5.2.4	Elemente II.....	191
6.5.3	<i>Fazit</i>	195
7	LITERATURVERZEICHNIS	197
8	ANHANG I	199

8.1	DESKRIPTIVE STATISTIK I (TABELLEN)	199
8.1.1	<i>Klinische Parameter</i>	199
8.1.2	<i>Organische Verbindungen</i>	207
8.1.3	<i>Elemente I</i>	213
8.1.4	<i>Elemente II</i>	228
8.2	DESKRIPTIVE STATISTIK ELEMENTE II (GRUPPENMITTEL, ZEITREIHEN)	264
8.2.1	<i>Silber (Ag)</i>	264
8.2.1.1	Gruppen-Mittelwerte	264
8.2.1.2	Zeitlicher Trend	265
8.2.2	<i>Bismut (Bi)</i>	266
8.2.2.1	Gruppen-Mittelwerte	266
8.2.2.2	Zeitlicher Trend	267
8.2.3	<i>Brom (Br)</i>	268
8.2.3.1	Gruppen-Mittelwerte	268
8.2.3.2	Zeitlicher Trend	269
8.2.4	<i>Kobalt (Co)</i>	270
8.2.4.1	Gruppen-Mittelwerte	270
8.2.4.2	Zeitlicher Trend	271
8.2.5	<i>Chrom (Cr)</i>	273
8.2.5.1	Gruppen-Mittelwerte	273
8.2.5.2	Zeitlicher Trend	274
8.2.6	<i>Cäsium (Cs)</i>	275
8.2.6.1	Gruppen-Mittelwerte	275
8.2.6.2	Zeitlicher Trend	276
8.2.7	<i>Gadolinium (Gd)</i>	277
8.2.7.1	Gruppen-Mittelwerte	277
8.2.7.2	Zeitlicher Trend	278
8.2.8	<i>Holmium (Ho)</i>	279
8.2.8.1	Gruppen-Mittelwerte	279
8.2.8.2	Zeitlicher Trend	280
8.3	LANTHAN (LA)	281
8.3.1.1	Gruppen-Mittelwerte	281
8.3.1.2	Zeitlicher Trend	282
8.3.2	<i>Mangan (Mn)</i>	283
8.3.2.1	Gruppen-Mittelwerte	283
8.3.2.2	Zeitlicher Trend	284
8.3.3	<i>Molybdän (Mo)</i>	285
8.3.3.1	Gruppen-Mittelwerte	285
8.3.3.2	Zeitlicher Trend	286
8.3.4	<i>Nickel (Ni)</i>	287
8.3.4.1	Gruppen-Mittelwerte	287
8.3.4.2	Zeitlicher Trend	288
8.3.5	<i>Rubidium (Rb)</i>	289
8.3.5.1	Gruppen-Mittelwerte	289
8.3.5.2	Zeitlicher Trend	290
8.3.6	<i>Rhenium (Re)</i>	291
8.3.6.1	Gruppen-Mittelwerte	291
8.3.6.2	Zeitlicher Trend	292
8.3.7	<i>Antimon (Sb)</i>	293
8.3.7.1	Gruppen-Mittelwerte	293

8.3.7.2	Zeitlicher Trend	294
8.3.8	Zinn (Sn)	295
8.3.8.1	Gruppen-Mittelwerte.....	295
8.3.8.2	Zeitlicher Trend	296
8.3.9	Strontium (Sr).....	297
8.3.9.1	Gruppen-Mittelwerte.....	297
8.3.9.2	Zeitlicher Trend	298
8.3.10	Thorium (Th)	299
8.3.10.1	Gruppen-Mittelwerte.....	299
8.3.10.2	Zeitlicher Trend	300
8.3.11	Titan (Ti).....	301
8.3.11.1	Gruppen-Mittelwerte.....	301
8.3.11.2	Zeitlicher Trend	302
8.3.12	Thallium (Tl).....	303
8.3.12.1	Gruppen-Mittelwerte.....	303
8.3.12.2	Zeitlicher Trend	304
8.3.13	Vanadium (V).....	305
8.3.13.1	Gruppen-Mittelwerte.....	305
8.3.13.2	Zeitlicher Trend	306
8.3.14	Wolfram (W).....	307
8.3.14.1	Gruppen-Mittelwerte.....	307
8.3.14.2	Zeitlicher Trend	308

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 1	MUSTER DES ZEITLICHEN TRENDS VON MESSWERTEN UNTERSCHIEDLICHER GEBURTS-/WOHNORT-KATEGORIEN UND WERTEBEREICH DES KOEFFIZIENTEN FÜR ABWEICHENDE TRENDS (BSP. $B_{TRENDA,ALTE,BL}$) IM VERGLEICH ZUR REFERENZKATEGORIE (ALTE BL). A, B = ALLGEMEIN NEGATIVER TREND; C, D = ALLGEMEIN POSITIVER TREND.	36
ABBILDUNG 2	ALTERSSTRUKTUR - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997: ABSOLUTE HÄUFIGKEIT NACH LEBENSALTER UND GESCHLECHT.	45
ABBILDUNG 3	ZEITLICHE ENTWICKLUNG DER SUBKOLLEKTIVE NACH GEBURTS-/WOHNORT.	46
ABBILDUNG 4	VERTEILUNG DER GESCHLECHTER - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997: RELATIVE HÄUFIGKEITEN NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GE.....	47
ABBILDUNG 5	GESCHLECHT: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT.	48
ABBILDUNG 6	ALTERSKLASSEN: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.	49
ABBILDUNG 7	ALTERSKLASSEN: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.	50
ABBILDUNG 8	BODY-MASS-INDEX (BMI): RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.	51
ABBILDUNG 9	BMI-KLASSEN: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	52
ABBILDUNG 10	KÖRPERFETT (TERTILE): RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.	53
ABBILDUNG 11	KÖRPERFETT (TERTILE): RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.	54
ABBILDUNG 12	HERKUNFT/GEBURTSORT (BUNDESLANDGRUPPEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.	56
ABBILDUNG 13	HERKUNFT/GEBURTSORT (BUNDESLANDGRUPPEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT IM AKTUELLEN KOLLEKTIV UND IM EINGESCHRÄNKTEN GESAMTKOLLEKTIV NACH ERHEBUNGSORT UND GESCHLECHT.	57
ABBILDUNG 14	WOHNZEIT AM GEBURTSORT: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	58
ABBILDUNG 15	WOHNZEIT AM GEBURTSORT NACH GEBURTS-/WOHNORT : RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT	59
ABBILDUNG 16	WOHNZEIT AM JETZIGEN WOHNORT: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	60
ABBILDUNG 17	WOHNZEIT AM AKTUELLEN WOHNORT: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT	61
ABBILDUNG 18	ZWEIT-WOHNORT: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	62
ABBILDUNG 19	ZWEIT-WOHNUNG VORHANDEN?: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT	63

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 20	ANZAHL DER WOHNORTWECHSEL IN DEN LETZTEN 5 JAHREN: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	64
ABBILDUNG 21	ANZAHL DER WOHNORTWECHSEL IN DEN LETZTEN 5 JAHREN: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT.....	65
ABBILDUNG 22	WOHNORT IM AUSLAND: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	66
ABBILDUNG 23	WOHNORT IM AUSLAND IN DEN LETZTEN 5 JAHREN: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT.....	67
ABBILDUNG 24	SELBSTEINSCHÄTZUNG DER WOHNLAGE: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	69
ABBILDUNG 25	WOHNLAGE AM JETZIGEN WOHNORT: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT	70
ABBILDUNG 26	FACHBEREICHE: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	71
ABBILDUNG 27	FACHBEREICHE: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT	72
ABBILDUNG 28	AKTUELLER RAUCHERSTATUS: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	73
ABBILDUNG 29	AKTUELLER RAUCHERSTATUS: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	74
ABBILDUNG 30	PERSONEN MIT AMALGAMFÜLLUNGEN: RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	75
ABBILDUNG 31	ANZAHL AMALGAMFÜLLUNGEN PRO PERSON (HÄUFIGKEITSKLASSEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	76
ABBILDUNG 32	PERSONEN MIT AMALGAMFÜLLUNGEN: RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	77
ABBILDUNG 33	ANZAHL AMALGAMFÜLLUNGEN PRO PERSON (HÄUFIGKEITSKLASSEN) : RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	78
ABBILDUNG 34	ANZAHL BEHANDELTER ZÄHNE PRO PERSON (HÄUFIGKEITSKLASSEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	79
ABBILDUNG 35	ANZAHL BEHANDELTER ZÄHNE PRO PERSON (HÄUFIGKEITSKLASSEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	80
ABBILDUNG 36	KONSUM VON FISCH UND MEERESFRÜCHTEN (VERZEHRSKLASSEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	81
ABBILDUNG 37	KONSUM VON FISCH UND MEERESFRÜCHTEN (VERZEHRSKLASSEN): RELATIVE HÄUFIGKEIT/JAHR NACH GEBURTS-/WOHNORT UND GESCHLECHT.....	81
ABBILDUNG 38	KLINISCH-CHEMISCHE PARAMETER IM BLUTPLASMA (GESAMTEIWEISS, CHOLESTERIN, TRIGLYCERIDE): MESSWERTE NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).....	96

ABBILDUNG 39	KREATININ IM 24-H-SAMMELURIN UND BLUTPLASMA: MESSWERTE NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	97
ABBILDUNG 40	KLINISCH-PHYSIKALISCHE PARAMETER IM 24-H-SAMMELURIN (GESAMTVOLUMEN, DICHTE, LEITFÄHIGKEIT): MESSWERTE NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).....	98
ABBILDUNG 41	KLINISCH-CHEMISCHE PARAMETER (GESAMTEIWEISS) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	100
ABBILDUNG 42	KLINISCH-CHEMISCHE PARAMETER (CHOLESTERIN, TRIGLYCERIDE) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	101
ABBILDUNG 43	KLINISCH-CHEMISCHE PARAMETER (KREATININ IM 24-H-SAMMELURIN/BLUTPLASMA): ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).....	102
ABBILDUNG 44	KLINISCH-PHYSIKALISCHE PARAMETER (GESAMTVOLUMEN) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	103
ABBILDUNG 45	KLINISCH-PHYSIKALISCHE PARAMETER (DICHTE, LEITFÄHIGKEIT) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	104
ABBILDUNG 46	HEXACHLORBENZOL (HCB) IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	106
ABBILDUNG 47	HEXACHLORBENZOL (HCB) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	107
ABBILDUNG 48	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	109
ABBILDUNG 49	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM 24-H-SAMMELURIN: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND EINFLUSS VON HOLZSCHUTZMITTELN UND/ODER HOLZVERKLEIDUNGEN.	110
ABBILDUNG 50	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND EINFLUSS VON HOLZSCHUTZMITTELN UND/ODER HOLZVERKLEIDUNGEN.	111
ABBILDUNG 51	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	113
ABBILDUNG 52	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH EINFLUSS VON HOLZSCHUTZMITTELN UND/ODER HOLZVERKLEIDUNGEN.	114
ABBILDUNG 53	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) -	

	KONTROLLIERT NACH EINFLUSS VON HOLZSCHUTZMITTELN UND/ODER HOLZVERKLEIDUNGEN.	115
ABBILDUNG 54	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB 138/153/180) IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT – KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL.	118
ABBILDUNG 55	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB138) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE)	119
ABBILDUNG 56	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB153) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE)	120
ABBILDUNG 57	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB180) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE)	121
ABBILDUNG 58	ARSEN (AS) IM 24-H-SAMMELURIN: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT – KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL.	123
ABBILDUNG 59	ARSEN (AS) IM 24-H-SAMMELURIN: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND KONSUM VON FISCH UND MEERESFRÜCHTEN.	124
ABBILDUNG 60	ARSEN (AS) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	125
ABBILDUNG 61	ARSEN (AS) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH KONSUM VON FISCH/MEERESFRÜCHTEN.	126
ABBILDUNG 62	BLEI (PB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - – KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL.	129
ABBILDUNG 63	BLEI (PB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND RAUCHERSTATUS.	130
ABBILDUNG 64	BLEI (PB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	132
ABBILDUNG 65	BLEI (PB) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND RAUCHERSTATUS.	133
ABBILDUNG 66	BLEI (PB) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND RAUCHERSTATUS.	134
ABBILDUNG 67	CADMIUM (CD) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - – KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL.	137
ABBILDUNG 68	CADMIUM (CD) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND RAUCHERSTATUS.	138
ABBILDUNG 69	CADMIUM (CD) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	140
ABBILDUNG 70	CADMIUM (CD) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND RAUCHERSTATUS.	141

ABBILDUNG 71	CADMIUM (CD) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND RAUCHERSTATUS.	142
ABBILDUNG 72	KUPFER (CU) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	144
ABBILDUNG 73	KUPFER (CU) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	146
ABBILDUNG 74	QUECKSILBER (HG) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	150
ABBILDUNG 75	QUECKSILBER (HG) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND KONSUM VON FISCH / MEERESFRÜCHTEN.	151
ABBILDUNG 76	QUECKSILBER (HG) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND AMALGAMEINFLUSS.	152
ABBILDUNG 77	QUECKSILBER (HG) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	154
ABBILDUNG 78	QUECKSILBER (HG) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND AMALGAMEINFLUSS.	155
ABBILDUNG 79	QUECKSILBER (HG) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND AMALGAMEINFLUSS.	156
ABBILDUNG 80	QUECKSILBER (HG) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND KONSUM VON FISCH / MEERESFRÜCHTEN.	157
ABBILDUNG 81	QUECKSILBER (HG) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE) - KONTROLLIERT NACH ZEITINTERVALL UND KONSUM VON FISCH / MEERESFRÜCHTEN.	158
ABBILDUNG 82	SELEN (SE) IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	159
ABBILDUNG 83	SELEN (SE) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	160
ABBILDUNG 84	URAN (U) IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	163
ABBILDUNG 85	URAN (U) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	165
ABBILDUNG 86	URAN (U) IM VOLLBLUT UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	166

ABBILDUNG 87	ZINK (ZN) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	168
ABBILDUNG 88	ZINK (ZN) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	170
ABBILDUNG 89	SILBER (AG) IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	264
ABBILDUNG 90	SILBER (AG) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	265
ABBILDUNG 91	BISMUT (BI) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	266
ABBILDUNG 92	BISMUT (BI) IM BLUTPLASMA UND IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	267
ABBILDUNG 93	BROM (BR) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	268
ABBILDUNG 94	BROM (BR) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	269
ABBILDUNG 95	KOBALT (CO) IM 24-H-SAMMELURIN, IM VOLLBLUT UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	270
ABBILDUNG 96	KOBALT (CO) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	271
ABBILDUNG 97	KOBALT (CO) IM VOLLBLUT UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	272
ABBILDUNG 98	CHROM (CR) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	273
ABBILDUNG 99	CHROM (CR) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	274
ABBILDUNG 100	CÄSIUM (CS) IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	275
ABBILDUNG 101	CÄSIUM (CS) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	276
ABBILDUNG 102	GADOLINIUM (GD) IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	277
ABBILDUNG 103	GADOLINIUM (GD) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	278
ABBILDUNG 104	HOLMIUM (HO) IM 24-H-SAMMELURIN: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	279
ABBILDUNG 105	HOLMIUM (HO) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	280

Abbildungsverzeichnis

ABBILDUNG 106	LANTHAN (LA) IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	281
ABBILDUNG 107	LANTHAN (LA) IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).....	282
ABBILDUNG 108	MANGAN (MN)) IM VOLLBLUT UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	283
ABBILDUNG 109	MANGAN (MN) IM VOLLBLUT UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	284
ABBILDUNG 110	MOLYBDÄN (MO) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	285
ABBILDUNG 111	MOLYBDÄN (MO) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).....	286
ABBILDUNG 112	NICKEL (NI) IM 24-H-SAMMELURIN: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).....	287
ABBILDUNG 113	NICKEL (NI) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	288
ABBILDUNG 114	RUBIDIUM (RB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	289
ABBILDUNG 115	RUBIDIUM (RB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).....	290
ABBILDUNG 116	RHENIUM (RE) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	291
ABBILDUNG 117	RHENIUM (RE) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).....	292
ABBILDUNG 118	ANTIMON (SB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	293
ABBILDUNG 119	ANTIMON (SB) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	294
ABBILDUNG 120	ZINN (SN) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	295
ABBILDUNG 121	ZINN (SN) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	296
ABBILDUNG 122	STRONTIUM (SR) IM 24-H-SAMMELURIN: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	297

ABBILDUNG 123	STRONTIUM (SR) IM 24-H-SAMMELURIN: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	298
ABBILDUNG 124	THORIUM (TH) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	299
ABBILDUNG 125	THORIUM (TH) IM 24-H-SAMMELURIN IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	300
ABBILDUNG 126	TITAN (TI) IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	301
ABBILDUNG 127	TITAN (TI) IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	302
ABBILDUNG 128	THALLIUM (TL) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	303
ABBILDUNG 129	THALLIUM (TL) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	304
ABBILDUNG 130	VANADIUM (V) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	305
ABBILDUNG 131	VANADIUM (V) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM BLUTPLASMA: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	306
ABBILDUNG 132	WOLFRAM (W) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: KONZENTRATIONEN NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT - VERGLEICH BEGINN/ENDE DER MESSREIHE AB 1997 (BOXPLOTS).	307
ABBILDUNG 133	WOLFRAM (W) IM 24-H-SAMMELURIN UND IM VOLLBLUT: ZEITLICHER TREND NACH GESCHLECHT UND GEBURTS-/WOHNORT (BALKEN-JAHRESMEDIANE).	308

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1	KATEGORIEN DER AGGREGIERTEN VARIABLE „ <i>GEBURTSORT & JETZIGER WOHNORT [REGION]</i> “ SOWIE HÄUFIGKEITSVERTEILUNG FÜR 20 -29-JÄHRIGE PERSONEN IM DATENBESTAND DER UMWELTPROBENBANK (1997 – 2009).....	25
TABELLE 2	AUSGEWÄHLTE PARAMETER: ELEMENTE I (PROBENART. ANZAHL INDIVIDUELLER MESSWERTE, ZEITRAUM DER DATENERHEBUNG).	27
TABELLE 3	AUSGEWÄHLTE PARAMETER: ORGANISCHE VERBINDUNGEN (PROBENART. ANZAHL INDIVIDUELLER MESSWERTE, ZEITRAUM DER DATENERHEBUNG).....	27
TABELLE 4	AUSGEWÄHLTE PARAMETER: KLINISCHE PARAMETER (PROBENART. ANZAHL INDIVIDUELLER MESSWERTE, ZEITRAUM DER DATENERHEBUNG).	28
TABELLE 5	ELEMENTE II (ERWEITERTES ELEMENTSPEKTRUM), GEMESSENE MATRIX, ZEITRAUM DER DATENERHEBUNG.	29
TABELLE 6	BESTIMMUNG DER EFFEKTSTÄRKE UND RICHTUNG DER KORRELATION VON UNABHÄNGIGEN/ERKLÄRENDE VARIABLEN IM RAHMEN DER MULTIPLER REGRESSION.	37
TABELLE 7	MUSTER DES ZEITLICHEN VERLAUFES DER JAHRESMEDIANE ANALYTISCHER PARAMETER.	38
TABELLE 8	KOLLEKTIVE 1997/99 UND 2007/09: HÄUFIGKEITSVERTEILUNG/KENNWERTE FÜR GESCHLECHT, ALTER, RAUCHERSTATUS, BMI UND KÖRPERFETT NACH GEBURTSORT/WOHNORT.	44
TABELLE 9	KOLLEKTIVE 1997/99 UND 2007/09: <i>CHI-QUADRAT</i> -TEST ZU UNTERSCHIEDEN DER VERTEILUNG KATEGORIELLER METADATEN NACH GEBURTS-/WOHNORT (KONTROLLVARIABLE = GESCHLECHT).	84
TABELLE 10	KOLLEKTIVE 1997/99 UND 2007/09: RELATIVE ABWEICHUNG DER TATSÄCHLICHEN HÄUFIGKEIT VON DER ERWARTETEN HÄUFIGKEIT NACH GEBURTSORT/WOHNORT FÜR KATEGORIELLE METADATEN (KONTROLLVARIABLE = GESCHLECHT).	85
TABELLE 11	KOLLEKTIVE 1997/99 UND 2007/09: VERÄNDERUNG DER ABWEICHUNG DER TATSÄCHLICHEN HÄUFIGKEIT VON DER ERWARTETEN HÄUFIGKEIT ZWISCHEN ZEITINTERVALL II UND ZEITINTERVALL I NACH GEBURTS-WOHNORT FÜR KATEGORIELLE METADATEN (KONTROLLVARIABLE = GESCHLECHT).	85
TABELLE 12	KOLLEKTIVE 1997/99 UND 2007/09: <i>T-TEST</i> : MITTELWERTUNTERSCHIEDE NACH GEBURTSORT/WOHNORT UND GESCHLECHT FÜR ALTER, BMI, KÖRPERFETT UND ANZAHL DER AMALGAMFÜLLUNGEN PRO PERSON.	88
TABELLE 13	ZEITLICHER TREND KONTINUIERLICHER METADATEN ZWISCHEN 1997 UND 2009 NACH GESCHLECHT (KORRELATIONSKOEFFIZIENT NACH <i>SPEARMAN</i>).	90
TABELLE 14	ZEITLICHER TREND AGGREGIERTER METADATEN ZWISCHEN 1997 UND 2009 NACH GESCHLECHT (KORRELATIONSKOEFFIZIENT NACH <i>SPEARMAN</i>).	91
TABELLE 15	MITTELWERTUNTERSCHIEDE / VARIANZGLEICHHEIT ZWISCHEN GEBURTS-/WOHNORT-KATEGORIEN (T-TEST, LEVENE-TEST) – CHLORORGANISCHE VERBINDUNGEN.	173
TABELLE 16	MITTELWERTUNTERSCHIEDE / VARIANZGLEICHHEIT ZWISCHEN GEBURTS-/WOHNORT-KATEGORIEN (T-TEST, LEVENE-TEST) – KLINISCHE PARAMETER.	174
TABELLE 17	MITTELWERTUNTERSCHIEDE / VARIANZGLEICHHEIT ZWISCHEN GEBURTS-/WOHNORT-KATEGORIEN (T-TEST, LEVENE-TEST) – ELEMENTE I.	177

Tabellenverzeichnis

TABELLE 18	MITTELWERTUNTERSCHIEDE / VARIANZGLEICHHEIT ZWISCHEN GEBURTS- /WOHNORT-KATEGORIEN (T-TEST, LEVENE-TEST) – ELEMENTE II.	180
TABELLE 19	MITTELWERTUNTERSCHIEDE / VARIANZGLEICHHEIT ZWISCHEN GEBURTS- /WOHNORT-KATEGORIEN (T-TEST, LEVENE-TEST) – ELEMENTE II (FORTS.)	181
TABELLE 20	MITTELWERTUNTERSCHIEDE / VARIANZGLEICHHEIT ZWISCHEN GEBURTS- /WOHNORT-KATEGORIEN (T-TEST, LEVENE-TEST) – ELEMENTE II (FORTS.)	182
TABELLE 21	MITTELWERTUNTERSCHIEDE ZWISCHEN GEBURTS-/WOHNORT-KATEGORIEN (T- TEST) – ARSEN, CADMIUM, QUECKSILBER, BLEI, PCP KONTROLLIERT NACH DOMINANTEN EINFLUSSFAKTOREN.	185
TABELLE 22	ERGEBNIS SCHRITTWEISE LINEARE REGRESSION - CHLORORGANISCHE VERBINDUNGEN.	187
TABELLE 23	ERGEBNIS SCHRITTWEISE LINEARE REGRESSION - KLINISCHE PARAMETER.	188
TABELLE 24	ERGEBNIS SCHRITTWEISE LINEARE REGRESSION - ELEMENTE I.	190
TABELLE 25	ERGEBNIS SCHRITTWEISE LINEARE REGRESSION - ELEMENTE II.	193
TABELLE 26	ERGEBNIS SCHRITTWEISE LINEARE REGRESSION - ELEMENTE II (FORTS.)	194
TABELLE 27	CHOLESTERIN IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	199
TABELLE 28	TRIGLYCERIDE IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	200
TABELLE 29	GESAMTEIWEISS IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	201
TABELLE 30	GESAMTVOLUMEN DES 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	202
TABELLE 31	DICHTE DES 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	203
TABELLE 32	LEITFÄHIGKEIT DES 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	204
TABELLE 33	KREATININ IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	205
TABELLE 34	KREATININ IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	206
TABELLE 35	HEXACHLORBENZOL (HCB) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	207
TABELLE 36	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	208
TABELLE 37	PENTACHLORPHENOL (PCP) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	209
TABELLE 38	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB 138): DESKRIPTIVE STATISTIK.	210
TABELLE 39	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB 153): DESKRIPTIVE STATISTIK.	211
TABELLE 40	POLYCHLORIERTE BIPHENYLE (PCB 180): DESKRIPTIVE STATISTIK.	212
TABELLE 41	ARSEN (AS) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	213
TABELLE 42	BLEI (PB) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	214
TABELLE 43	BLEI (PB) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	215
TABELLE 44	CADMIUM (Cd) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	216
TABELLE 45	CADMIUM (Cd) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	217
TABELLE 46	KUPFER (Cu): DESKRIPTIVE STATISTIK.	218
TABELLE 47	KUPFER (Cu): DESKRIPTIVE STATISTIK.	219
TABELLE 48	QUECKSILBER (Hg): DESKRIPTIVE STATISTIK.	220
TABELLE 49	QUECKSILBER (Hg) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	221
TABELLE 50	SELEN (Se) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	222
TABELLE 51	URAN (U) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	223
TABELLE 52	URAN (U) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	224
TABELLE 53	URAN (U) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	225
TABELLE 54	ZINK (Zn): DESKRIPTIVE STATISTIK.	226
TABELLE 55	ZINK (Zn): DESKRIPTIVE STATISTIK.	227
TABELLE 56	SILBER (Ag) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	228
TABELLE 57	BISMUT (Bi) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	229
TABELLE 58	BISMUT (Bi) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	230

TABELLE 59	BROM (BR) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	231
TABELLE 60	BROM (BR) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	232
TABELLE 61	KOBALT (CO) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	233
TABELLE 62	KOBALT (CO) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	234
TABELLE 63	KOBALT (CO) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	235
TABELLE 64	CHROM (CR) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	236
TABELLE 65	CÄSIUM (CS) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	237
TABELLE 66	GADOLINIUM (GD) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	238
TABELLE 67	HOLMIUM (HO) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	239
TABELLE 68	LANTHAN (LA) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	240
TABELLE 69	MANGAN (MN) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	241
TABELLE 70	MANGAN (MN) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	242
TABELLE 71	MOLYBDÄN (MO) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	243
TABELLE 72	MOLYBDÄN (MO) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	244
TABELLE 73	NICKEL (NI) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	245
TABELLE 74	RUBIDIUM (RB) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	246
TABELLE 75	RUBIDIUM (RB) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	247
TABELLE 76	RHENIUM (RE) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	248
TABELLE 77	RHENIUM (RE) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	249
TABELLE 78	ANTIMON (SB) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	250
TABELLE 79	ANTIMON (SB) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	251
TABELLE 80	ZINN (SN) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	252
TABELLE 81	ZINN (SN) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	253
TABELLE 82	STRONTIUM (SR) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	254
TABELLE 83	THORIUM (TH) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	255
TABELLE 84	THORIUM (TH) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	256
TABELLE 85	THALLIUM (TL) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	257
TABELLE 86	THALLIUM (TL) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	258
TABELLE 87	TITAN (TI) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	259
TABELLE 88	VANADIUM (V) IM BLUTPLASMA: DESKRIPTIVE STATISTIK.	260
TABELLE 89	VANADIUM (V) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	261
TABELLE 90	WOLFRAM (W) IM VOLLBLUT: DESKRIPTIVE STATISTIK.	262
TABELLE 91	WOLFRAM (W) IM 24-H-SAMMELURIN: DESKRIPTIVE STATISTIK.	263

Abkürzungsverzeichnis

AAS.....	Atom-Absorptionsspektrometrie
AERO.....	Aerometrische Bestimmung (der Dichte im 24-h-Sammelurin)
ANOVA	analysis of variance
Ar	Argon
BMI	Body-Mass-Index
BMU.....	Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
DDT	Dichlordiphenyltrichlorethan
DMAA.....	Dimethylarsinsäure
DNS	Desoxyribonukleinsäure
DU.....	depleted uranium
ESB.....	Environmental Specimen Bank (= UPB, Umweltprobenbank)
ET-AAS.....	Elektrothermale Atom-Absorptionsspektrometrie
GC-MS.....	Gas-Chromatographie (GC) mit Massenspektrometrie (MS)
GM.....	Geometrischer Mittelwert
HBM.....	Human-Biomonitoring
HCB	Hexachlorbenzol
HCl.....	Salzsäure
HDL.....	High Density Lipoprotein
He	Helium
HR-ICP-MS ...	High Resolution Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (hochauflösende Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma)
IARC	International Agency for Research on Cancer
ICP	Inductively Coupled Plasma (induktiv gekoppeltes Plasma)
ICP-MS	Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry (Massenspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma)
ICP-OES	Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (optische Emissionsspektrometrie mit induktiv gekoppeltem Plasma)
IQR	Interquartilabstand
IS-UPB.....	Informationssystem der Umweltprobenbank des Bundes
LDL	Low Density Lipoprotein
MAX	Maximum

Abkürzungsverzeichnis

MIN	Minimum
MMAA	Monomethylarsonsäure
MW	Arithmetischer Mittelwert
n.....	Anzahl bzw. Fallzahl
N ₂	Stickstoff
NCI-Mode.....	negativ-chemischer Ionisationsmodus
p.....	Signifikanzniveau bei statistischen Tests
PCB	Polychlorierte Biphenyle
PCP	Pentachlorphenol
pH	negativer dekadischer Logarithmus der H ⁺ -Konzentration in Lösungen
P05/P25/	Perzentil
QRA	Quantitative Risikoabschätzung
R ²	Bestimmtheitsmaß in der Regressionsanalyse (R ² *100 = durch Regressionsmodell erklärter Anteil der Gesamtvarianz)
RF	Radiofrequenz
RNS	Ribonukleinsäure
RTM.....	Real-Time-Monitoring
SOP	Standard Operating Procedure (standardisierte Arbeitsanweisungen)
STDA..	Standardabweichung
UBA	Umweltbundesamt
UPB	Umweltprobenbank des Bundes
UPB-Human..	Umweltprobenbank des Bundes - Teilbank Humanproben und Datenbank
UV	Ultraviolett (Wellenlängenbereich 1 bis 380 nm)
ZI/II.....	Zeitintervall I/II

1 Zusammenfassung

Zielsetzung, Material und Methoden

Der vorliegende Projektbericht ist das Ergebnis einer Sonderauswertung vorhandener Daten (Stand 31.12.2010) der Umweltprobenbank des Bundes – Teilbereich Humanproben (UPB-HUM) mit dem Ziel die Schadstoffbelastung von Studierenden der alten und der neuen Bundesländer statistisch zu untersuchen. Im Fokus dabei steht der Vergleich hinsichtlich des Niveaus der aktuellen bzw. früheren Schadstoffbelastung in Blut und 24-h-Sammelurin, sowie deren zeitlicher Entwicklung. Außer analytischen Parametern werden im Folgenden auch Metadaten auf Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern untersucht. Im Rahmen der Bewertung anorganischer Elementanalysen sollen außerdem zusätzliche Elemente berücksichtigt werden, für die bislang keine statistische Bewertungen vorliegen. Insgesamt stehen für die Jahre 1997 bis 2009 insgesamt 5079 in Deutschland geborene Personen im Alter zwischen 20 und 29 Jahren für die Sonderauswertung zur Verfügung.

Die Auswertungen umfassen einfache statistische Mittelwertvergleiche (T-Test) und multiple Regressionsanalysen. Aufgrund der Vielzahl zu testender Variablen wurde dabei eine standardisierte, einfach anzuwendende und halbautomatisch zu bearbeitende Vorgehensweise gewählt. Sowohl Mittelwertvergleiche als auch Regressionsanalysen erfolgten grundsätzlich nach Geschlechtern getrennt.

Ergebnisse

In Bezug auf das Verteilungsmuster anthropometrischer und soziodemographischer Daten sowie externer Expositionsfaktoren sind mit Ausnahme der höheren Amalgambelastung bei Personen mit Geburtsort in den neuen Bundesländern nur geringfügige Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien erkennbar. Abweichende Verteilungen bzw. Niveau-Unterschiede zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der getesteten Metadaten¹ sind in allen Geburts-/Wohnort-Kategorien gleichartig, konsistent und plausibel. Eine bedeutsame systematische Veränderung des Gesamtkollektivs über die Zeit ist sowohl hinsichtlich der Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person als auch in Bezug auf die Anteile von Personen mit Amalgamfüllungen zu erkennen, die insbesondere bei der Interpretation und Bewertung der internen Belastung mit Quecksilber zu berücksichtigen ist.

Bei etwa der Hälfte der 49 ausgewerteten Element-Probenarten sowie bei allen fünf untersuchten chlororganischen Verbindungen (HCB, PCBs, PCP) zeigen sich auf Basis einfacher T-Tests in mindestens einem Zeitintervall relativ schwache aber signifikante Niveauunterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern. In den alten Bundesländern ist bei den chlororganischen Verbindungen die HCB-Belastung im Mittel niedri-

¹ Unter Metadaten werden in diesem Bericht alle im Rahmen des Fragebogens erhobenen personenbezogenen Variablen (Alter, Geschlecht, Krankheiten, Ernährung etc.) sowie alle zur Kennzeichnung der Probenahme notwendigen Variablen (z. B. Erhebungsort, Datum der Probenahme etc.) bezeichnet.

ger als in den neuen Bundesländern die PCB- sowie die PCP-Belastung dagegen höher als in den neuen Bundesländern. Bei den Elementen sind mit wenigen Ausnahmen (Cäsium, Strontium, Wolfram) die mittleren Konzentrationen im Blut bzw. 24-h-Sammelurin in den neuen Bundesländern signifikant höher als in den alten Bundesländern (Quecksilber, Uran, Blei, Rubidium, Rhenium, Antimon, Zinn, Thallium). Klinisch-chemische Parameter weisen mit Ausnahme von Kreatinin im 24-h-Sammelurin bei Männern erwartungsgemäß keine signifikanten regionalen Niveauunterschiede auf.

Unter Berücksichtigung des zeitlichen Trends, des Alters und der unterschiedlichen Stärke der zeitlichen Veränderung zeigen 11 Elemente bzw. 15 Element-Probenart-Kombinationen im multiplen Regressionsmodell signifikante Niveauunterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern (Quecksilber, Blei, Rhenium und Antimon im 24-h-Sammelurin, bei Selen, Uran und Zinn im Blutplasma, bei Cäsium im Vollblut sowie bei Zinn im 24-h-Sammelurin bzw. Blutplasma). Im Vergleich zum einfachen T-Test ergibt sich im Rahmen der multiplen Regressionsanalyse ein leicht abweichendes Muster von Elementen bzw. Element-Probenart-Kombinationen mit signifikanten Niveauunterschieden zwischen alten und neuen Bundesländern: Antimon und Quecksilber im Vollblut, Uran und Strontium im 24-h-Sammelurin sowie Rubidium sind diesbezüglich nur im Rahmen des T-Tests signifikant; bei Blei, Antimon und Zink im 24-h-Sammelurin sowie bei Brom und Selen im Blutplasma trifft dies dagegen nur im Rahmen der multiplen Regressionsanalyse zu. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der T-Tests sind Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern im multiplen Regressionsmodell bei Blei im Vollblut, Wolfram und Thallium im 24-h-Sammelurin sowie bei Rhenium im Blutplasma außerdem nur für jeweils ein Geschlecht signifikant.

Unter Berücksichtigung des zeitlichen Trends, des Alters und der unterschiedlichen Stärke der zeitlichen Veränderung sind im multiplen Regressionsmodell im Vergleich zu den Ergebnissen der T-Tests Niveauunterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern bei PCB und PCP nicht mehr relevant und nur noch für HCB signifikant.

Unterschiede im multiplen Regressionsmodell zwischen alten und neuen Bundesländern in Bezug auf den Regressionskoeffizient des zeitlichen Trends sind bei Elementen kaum von Bedeutung und nur für wenige Element-Probenart-Kombinationen signifikant (Uran, Strontium im 24-h-Sammelurin; Rubidium im Blutplasma; Quecksilber, Antimon, Thorium im Vollblut; Wolfram im 24-h-Sammelurin bzw. Vollblut). Im Vergleich zu den Elementen sind bei chlororganischen Verbindungen mit Ausnahme von HCB und insbesondere bei PCB Unterschiede in Bezug auf den Regressionskoeffizienten für den zeitlichen Trend zwischen alten und neuen Bundesländern in der Regel hochsignifikant jedoch aufgrund der kleinen Effektstärken auch hier von relativ geringer Bedeutung.

Bei HCB, Blei, Uran und Strontium ist anzunehmen, dass die Ergebnisse statistischer Testverfahren zu Unterschieden zwischen alten und neuen Bundesländern durch lokale Besonderheiten an einzelnen Erhebungsorten verzerrt sind und damit nicht zu verallgemeinern sind. Das gleiche gilt aufgrund der Ergebnisse des Levene-Tests auf Varianzgleichheit auch für Antimon im Vollblut und Rhenium im 24-h-Sammelurin sowie für PCP.

Bei den analysierten chlororganischen Verbindungen sind HCB und insbesondere PCB-Kongeneren im multiplen Regressionsmodell hochsignifikant und positiv mit dem Alter korreliert, während bei PCP eine signifikante Korrelation mit dem Alter auf PCP im Blutplasma bei Frauen beschränkt ist und negativ ist. Im Vergleich zu HCB und PCB-Kongeneren ist bei den analysierten Elementen im multiplen Regressionsmodell die Korrelation zum Alter weniger signifikant und deutlich schwächer ausgeprägt. Zink im 24-h-Sammelurin, Blei, Silber und Cäsium im Vollblut sowie Quecksilber sind unabhängig vom Geschlecht mit dem Alter korreliert, wobei die Richtung der Korrelation bei Zink negativ während bei Silber, Cäsium, Blei und Quecksilber die Korrelation zum Alter positiv ist. Bei Cadmium, Kupfer und Mangan im Vollblut, bei Selen, Rubidium und Rhenium im Blutplasma, bei Molybdän, Zinn, Strontium und Wolfram im 24-h-Sammelurin sowie bei Uran im Blutplasma bzw. im 24-h-Sammelurin ist die Korrelation zum Alter auf ein Geschlecht beschränkt und mit Ausnahme von Uran im 24-h-Sammelurin positiv.

Alle gemessenen chlororganischen Verbindungen weisen im multiplen Regressionsmodell hochsignifikante und durchwegs negative Zusammenhänge zum Faktor Zeit auf. Die mittlere Effektstärke für die Zeit ist dabei in allen Modellen relativ hoch (≥ 2) und dominiert deutlich gegenüber den anderen Prädiktoren. Auch fast alle Elemente zeigen eine hochsignifikante und vom Geschlecht unabhängige Trendbeeinflussung. Bei der Interpretation der Regressionskoeffizienten für den Faktor Zeit muss bei den Elementen jedoch berücksichtigt werden, dass nur 20 von 49 Element-Probenart-Kombinationen visuell erkennbar einen annähernd monotonen zeitlichen Verlauf aufweisen. Bei Cäsium (Vollblut) sowie Antimon im 24-h-Sammelurin und Zinn im Blutplasma ist keine bzw. nur eine schwache und auf ein Geschlecht beschränkte Trendbeeinflussung erkennbar. Einen positiven zeitlichen Trend zeigen Cadmium (24-h-Sammelurin, Vollblut), Uran (Blutplasma, Vollblut), Bismut (24-h-Sammelurin), Kobalt, Chrom, Gadolinium, Holmium, Kupfer (Vollblut), Mangan (Vollblut), Nickel, Antimon (Vollblut), Thorium und Vanadium. Bemerkenswert ist, dass bei identischen Elementen abweichende Trends (positiv: +/negativ: -) in verschiedenen Probenarten auftreten: Bismut (24-h-Sammelurin/Plasma: +/-), Mangan (Vollblut/Blutplasma: +/-), Molybdän (Blutplasma/24-h-Sammelurin: +/-), Antimon (Vollblut/24-h-Sammelurin: +/-), Thallium (Vollblut/24-h-Sammelurin: +/-), Kupfer (Vollblut/24-h-Sammelurin: +/-), Uran (Vollblut, Blutplasma/24-h-Sammelurin: +/-). Bei den genannten Elementen liegt die Vermutung nahe, dass die gemessenen Gehalte in verschiedenen Probenarten evtl. abweichende toxikokinetische Prozesse abbilden bzw. unterschiedliche Kompartimente mit abweichenden Gleichgewichtsbedingungen beteiligt sind

2 Hintergrund

20 Jahre nach der Wiedervereinigung Deutschlands liegt eine Zeit zurück, in der große Anstrengungen unternommen wurden, um nicht nur Schadstoffbelastungen der Gesamtbevölkerung entgegenzuwirken, sondern auch die höheren Umweltbelastungen in den neuen Bundesländern auf das Niveau der alten Bundesländer zu reduzieren. Über den nach der Wiedervereinigung rasant zugenommenen Vertrieb von „westdeutschen“ Lebensmitteln, Haushaltswaren und anderen Konsum- und Wirtschaftsgütern in den neuen Bundesländern, haben sich, wie bereits über die Umweltsurveys 1990/92 und 1998 für eine Reihe von Stoffen bewiesen, Schadstoffexpositionen der ehemals Ostdeutschen denen der Westdeutschen zunehmend angenähert ([1-3]). Das 20-jährige Jubiläum der Wiedervereinigung Deutschlands stellt eine Gelegenheit dar, Veränderungen in den Schadstoffbelastungen von ehemals „Ost-“ und „Westdeutschen“ zu dokumentieren, auszuwerten und Resümeees zu ziehen. Erwartet wird, dass es bei bestimmten Stoffen Belastungs-Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern gibt, die kurz nach Wiedervereinigung sehr deutlich waren und mit der Zeit abnehmen. Ost- und „Westdeutsche“ sollten sich also mit der Zeit hinsichtlich der Belastung angleichen. Dabei ist zu beachten, dass der Unterschied zwischen beiden Gruppen nicht „einseitig“ ist, d.h. es ist nicht bei allen Stoffen automatisch davon auszugehen, dass die Belastung in den alten Bundesländern niedriger ist als in den neuen Bundesländern. Je nach Stoff und dem Ausmaß der Verwendung/Verbreitung eines Stoffes kann das auch umgekehrt sein.

Die Umweltprobenbank des Bundes-Teilbereich Humanproben kann hierin einen wertvollen Beitrag leisten, da sie für zahlreiche Elemente und organische Verbindungen über jährlich erhobene Messwerte der alten und neuen Bundesländer verfügt, die als komplette Zeitreihen bis zu 13 Jahre in die Vergangenheit zurückreichen.

3 Ziele

Der vorliegende Projektbericht ist das Ergebnis einer Sonderauswertung vorhandener Daten (Stand 31.12.2010) der Umweltprobenbank des Bundes – Teilbereich Humanproben (UPB-HUM) mit dem Ziel die Schadstoffbelastung von Studierenden der alten und der neuen Bundesländer statistisch zu untersuchen. Im Fokus dabei steht der Vergleich hinsichtlich des Niveaus der aktuellen bzw. früheren Schadstoffbelastung in Blut und 24-h-Sammelurin, sowie deren zeitlicher Entwicklung.

Für einzelne Stoffe werden die Ergebnisse der statistischen Auswertung auf Grundlage der Daten der Umweltprobenbank mit den entsprechenden Ergebnissen repräsentativer Studien verglichen. Grundlage hierfür sind Ergebnisse entsprechender und komplexer multipler Regressionsanalysen im Rahmen der Umweltsurveys 1990/92 und 1998 sowie zusammenfassende einfache Mittelwert-Test des Umweltbundesamtes u. a. zu zeitlichen Unterschieden zwischen den einzelnen Umweltsurveys und insbesondere zu Unterschieden zwischen alten und neuen Bundesländern ([4]).

Außer analytischen Parametern werden im Folgenden auch Metadaten auf Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern untersucht. Im Rahmen der Bewertung anorganischer Elementanalysen sollen außerdem zusätzliche Elemente berücksichtigt werden, für die bislang keine statistische Bewertungen vorliegen.

4 Die Umweltprobenbank des Bundes

Die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) ist ein Archiv von Human- und Umweltproben zur dauerhaften Überwachung und Bewertung der allgemeinen Umweltqualität und der Belastungssituation in Deutschland. Die Umweltprobenbank liefert die wissenschaftliche Infrastruktur und die Datenbasis zur Ermittlung und Bewertung des Ist-Zustandes der Umwelt sowie zur langfristigen Beobachtung der in der Umwelt stattfindenden chemischen, physikalischen und biologischen Entwicklungsprozesse in Zeit und Raum.

Das Konzept der Umweltprobenbank des Bundes besteht generell darin, unter standardisierten Bedingungen regelmäßig Human- und Umweltproben zu sammeln und routinemäßig auf bestimmte Stoffe zu analysieren. Diese Proben werden dann in der eigentlichen Umweltprobenbank unter festgelegten standardisierten Bedingungen langfristig und veränderungsfrei gelagert. Mit Hilfe der gelagerten Proben können bei Bedarf dann auch Jahre später neue chemische Analyseverfahren angewendet und/oder Entwicklungen neu erkannter Schadstoffbelastungen in der Vergangenheit verfolgt werden.

Am Standort Münster werden seit 1981 freiwillige studentische Kollektive mit je 100 bis 150 Probanden im Altersintervall von 20 bis 29 Jahren für die Beprobung rekrutiert. Seit Mitte der 1990er Jahre wurden sukzessive drei weitere Erhebungsstandorte in den Routinebetrieb aufgenommen (Greifswald u. Halle/S. seit 1995, Ulm seit 1997). Bis zum Jahr 2005 wurden neben Körperflüssigkeiten auch Kopf- und Schamhaarproben gesammelt. Seit 2006 ist die Probennahme auf Vollblut, Blutplasma und 24-h-Sammelurin beschränkt.

In der Umweltprobenbank sind seit Beginn im Jahr 1977 Proben von insgesamt knapp 14.000 Personen eingelagert (Stand 31.12.2010), wovon etwa drei Viertel der Altersspanne zwischen 20 und 29 Jahren und somit der Zielpopulation zugeordnet werden können.

Der Fragebogen ist zum Selbstauffüllen konzipiert, d.h. er soll selbständig ohne Anleitung beantwortet werden. Er setzt sich aus einem allgemeinen und einem umweltmedizinischen Spezialteil zusammen. Um die Ergebnisse ähnlicher oder aufeinander aufbauender Forschungsfragestellungen sowie regelmäßig erhobener Daten der amtlichen Statistiken national vergleichbar zu machen, orientieren sich die Fragen des Fragebogens an denen des Bundesgesundheits- und Bundesumweltsurveys.

Grundlage der Messungen der Teilbank Humanproben und Datenbank sind Methoden der instrumentellen analytischen Chemie, die sich von anderen in der Medizin routinemäßig verwendeten Analyseverfahren vor allem dadurch unterscheiden, dass die nachzuweisenden Substanzkonzentrationen im Ultraspurenbereich liegen und dass sich die Probenvorbereitung einer vollständigen Automatisierung weitgehend entzieht.

Die Bestimmung erfolgt in Anlehnung an standardisierte Verfahren für Schadstoffe in biologischen Materialien [5] und klinische Analytik [6].

Weitere Einzelheiten zu Konzeption der Umweltprobenbank – Teilbereich Humanproben, insbesondere zu Zielpopulation, Rekrutierung, Probennahme, Fragebogen und Analytik sind im aktuellen Jahresbericht der Umweltprobenbank dargestellt ([7]).

5 Material und Methoden

5.1 Auswahl und Definition von Personengruppen

Für die statistische Sonderauswertung werden Personendaten und analytische Daten der Umweltprobenbank ab dem Jahr 1997 berücksichtigt, da erst ab diesem Jahr alle vier Erhebungsorte (Münster, Halle/S., Greifswald, Ulm) routinemäßig (jährlich) beprobt werden. Außerdem wird die Auswahl auf Personen auf das Altersintervall von 20 bis 29 Jahren beschränkt.

Vor dem Hintergrund der Fragestellung zu Unterschieden der intrakorporalen Schadstoffexposition zwischen alten und neuen Bundesländern werden die ursprünglich auf Postleitzahlenebene erfassten individuellen Informationen zu Geburts- und Wohnorten in einer Variablen kombiniert und zu Geburts-/Wohnort-Kategorien bzw. Regionen aggregiert (**Tabelle 1**).

Tabelle 1 Kategorien der aggregierten Variable „Geburtsort & jetziger Wohnort [Region]“ sowie Häufigkeitsverteilung für 20 -29-jährige Personen im Datenbestand der Umweltprobenbank (1997 – 2009).

Geburtsort & jetziger Wohnort [Region]			
Kategorie (interne Kodierung)	Beschreibung	Freq.	[%]
Alte BL (1)	Geboren und zum Zeitpunkt der Probennahme wohnhaft in den alten Bundesländern	2375	43.5
Alte BL/Neue BL (2)	Geboren in den alten Bundesländern und zum Zeitpunkt der Probennahme wohnhaft in den neuen Bundesländern	1004	18.4
Neue BL/Alte BL (3)	Geboren in den neuen Bundesländern und zum Zeitpunkt der Probennahme wohnhaft in den alten Bundesländern	103	1.9
Neue BL (4)	Geboren und zum Zeitpunkt der Probennahme wohnhaft in den neuen Bundesländern	1597	29.2
	Summe der in Deutschland geborenen Personen	5079	93.0
Ausland (5)	Geboren im Ausland	376	6.9
	Fehlend	7	.1
	Gesamt	5462	100.0

Die Teilnehmer mit aktuellem Wohnort in den alten Bundesländern (Neue BL/Alte BL, Alte BL) wurden zu 100 Prozent an den Erhebungsorten Münster und Ulm akquiriert und die Teilnehmer mit aktuellem Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/ Neue BL, Neue BL) zu 100 Prozent an den Erhebungsorten Halle/S. und Greifswald.

Alle im Ausland geborenen Personen wurden zur Kategorie „Ausland“ zusammengefasst und aus der Auswertung ausgeschlossen. Insgesamt stehen für die Jahre 1997

bis 2009 somit insgesamt 5079 in Deutschland geborene Personen im Alter zwischen 20 und 29 Jahren für die Sonderauswertung zur Verfügung.

5.2 Auswahl analytischer Parameter

Im vorliegenden Bericht werden insbesondere die routinemäßig im Rahmen der jährlichen Berichterstattung der Umweltprobenbank berücksichtigten Stoffe, Elemente und klinischen Parameter behandelt (**Tabelle 2, Tabelle 3, Tabelle 4**). Im Bereich der anorganischen Analytik werden außer den routinemäßig bewerteten Elementen – im Folgenden „Elemente I“ bezeichnet - zusätzlich ausgewählte Elemente des erweiterten Spektrums² - im Folgenden als „Elemente II“ bezeichnet - ausgewertet (**Tabelle 5**). Bei allen ausgewerteten Parametern ist Voraussetzung für die Aufnahme in die statistische Auswertung, dass die jeweilige Zeitreihe mindestens sechs aufeinander folgende Erhebungsjahre innerhalb der Zeitspanne 1997 bis 2009 abdeckt. Insgesamt wurden damit 64 analytische Parameter statistisch ausgewertet.

Die deskriptive Statistik beschränkt sich für das erweiterte Elementenspektrum auf die grafisch-tabellarische Darstellung von Gruppen und Zeitreihen im Anhang.

² Beim „erweiterten“ Elementenspektrum handelt es sich ausschließlich um Elemente, die bislang nicht Teil der Routineauswertung im Rahmen des Jahresberichts waren. Dazu zählen v.a. seit 2002 mittels HR-ICP-MS-Technik gemessene Elemente.

Tabelle 2 Ausgewählte Parameter: Elemente I (Probenart, Anzahl individueller Messwerte, Zeitraum der Datenerhebung).

		Datum, Probenahme [YYYY]		
		n	von	bis
As	24h-Sammelurin	2694	2003	2009
Cd	Vollblut	3810	2000	2009
	24h-Sammelurin	3161	2002	2009
Cu	Vollblut	3157	2002	2009
	24h-Sammelurin	3791	2000	2009
Hg	Vollblut	3540	2001	2009
	24h-Sammelurin	4947	1997	2009
Pb	Vollblut	4876	1997	2009
	24h-Sammelurin	3805	2000	2009
Se	Blutplasma	3538	2001	2009
	Blutplasma	3387	2001	2009
U	Vollblut	3063	2002	2009
	24h-Sammelurin	3464	2001	2009
Zn	Blutplasma	4848	1997	2009
	24h-Sammelurin	4834	1997	2009

Datengrundlage: UPB-Human-Routinekollektiv (Erhebungsorte: Münster, Halle/S., Greifswald, Ulm; Altersintervall: 20 -29 Jahre); Geburts-/Wohnort-Kategorien: 1, 2, 4; ausreisserbereinigte Analysenwerte

Tabelle 3 Ausgewählte Parameter: Organische Verbindungen (Probenart, Anzahl individueller Messwerte, Zeitraum der Datenerhebung).

		Datum, Probenahme [YYYY]		
		n	von	bis
HCB	Blutplasma	4900	1997	2009
PCB 138	Blutplasma	4912	1997	2009
PCB 153	Blutplasma	4912	1997	2009
PCB 180	Blutplasma	4911	1997	2009
PCP	Blutplasma	4860	1997	2009
	24h-Sammelurin	4914	1997	2009

Datengrundlage: UPB-Human-Routinekollektiv (Erhebungsorte: Münster, Halle/S., Greifswald, Ulm; Altersintervall: 20 -29 Jahre); Geburts-/Wohnort-Kategorien: 1, 2, 4; ausreisserbereinigte Analysenwerte

Tabelle 4 Ausgewählte Parameter: Klinische Parameter (Probenart, Anzahl individueller Messwerte, Zeitraum der Datenerhebung).

		Datum, Probenahme [YYYY]		
		n	von	bis
Cholest.	Blutplasma	4896	1997	2009
Dichte	24h-Sammelurin	4948	1997	2009
Gesamteiw.	Blutplasma	4905	1997	2009
Gesamtvol.	24h-Sammelurin	4955	1997	2009
Krea.	Blutplasma	4910	1997	2009
	24h-Sammelurin	4960	1997	2009
Leif.	24h-Sammelurin	3575	2001	2009
Trigl.	Blutplasma	4924	1997	2009

Datengrundlage: UPB-Human-Routinekollektiv (Erhebungsorte: Münster, Halle/S., Greifswald, Ulm; Altersintervall: 20 -29 Jahre); Geburts-/Wohnort-Kategorien: 1, 2, 4; ausreisserbereinigte Analysenwerte

Tabelle 5 Elemente II (erweitertes Elementspektrum), gemessene Matrix, Zeitraum der Datenerhebung.

		Datum, Probenahme [YYYY]		
		n	von	bis
Ag	Vollblut	2543	2003	2009
Ba	Blutplasma	3110	2002	2009
	24h-Sammelurin	2768	2003	2009
Bi	Blutplasma	2608	2003	2009
	24h-Sammelurin	2653	2002	2009
Br	Blutplasma	3108	2002	2009
	24h-Sammelurin	2774	2003	2009
Co	Blutplasma	3156	2002	2009
	Vollblut	3094	2002	2009
	24h-Sammelurin	3116	2002	2009
Cr	Blutplasma	2955	2002	2009
	Vollblut	2627	2003	2009
Cs	24h-Sammelurin	2646	2003	2009
	Vollblut	2225	2002	2009
Gd	Vollblut	2659	2002	2009
Ho	24h-Sammelurin	2275	2004	2009
La	Vollblut	3063	2002	2009
Mn	Blutplasma	2967	2002	2009
	Vollblut	3042	2002	2009
Mo	Blutplasma	2886	2002	2009
	24h-Sammelurin	2623	2003	2009
Ni	24h-Sammelurin	2616	2002	2009
Rb	Blutplasma	3099	2002	2009
	Vollblut	3035	2002	2009
	24h-Sammelurin	3095	2002	2009
Re	Blutplasma	2701	2003	2009
	24h-Sammelurin	2534	2003	2009
Sb	Blutplasma	2695	2003	2009
	Vollblut	2735	2003	2009
	24h-Sammelurin	2721	2003	2009
Sn	Blutplasma	3451	2001	2009
	Vollblut	3100	2001	2009
	24h-Sammelurin	3175	2001	2009
Sr	24h-Sammelurin	4819	1997	2009
Th	Vollblut	3104	2002	2009
	24h-Sammelurin	3099	2002	2009
Ti	Blutplasma	2596	2003	2009
Tl	Vollblut	2967	2002	2009
	24h-Sammelurin	3602	2000	2009
	Blutplasma	3003	2002	2009
V	Vollblut	3121	2002	2009
	24h-Sammelurin	3014	2002	2009
W	Vollblut	2086	2003	2009
	24h-Sammelurin	2995	2002	2009

Datengrundlage: UPB-Human-Routinekollektiv (Erhebungsorte: Münster, Halle/S., Greifswald, Ulm; Altersintervall: 20 -29 Jahre); Geburts-/Wohnort-Kategorien: 1, 2, 4; ausreisserbereinigte Analyserwerte

5.3 Statistische Auswertung

5.3.1 Statistische Auswertung analytischer Daten

Die statistischen Auswertungen zum Vergleich der Stoffkonzentrationen und personenbezogenen Metadaten zwischen den drei Subpopulationen „Neue BL“, „Alte BL\Neue BL“ und „Alte BL“ beziehen sich für jedes Element bzw. organische Verbindung und jeweils auf die längst mögliche Zeitreihe zwischen 1997 und 2009. Alle Zeitreihen werden also bis ins Jahr 2009 verfolgt, reichen je nach Stoff-/Probenart allerdings unterschiedlich weit zurück. Aufgrund der Beschränkung bei der Auswahl der Personen (s.o.) werden keine Analysendaten vor 1997 berücksichtigt.

Die Auswertungen umfassen einfache statistische Mittelwertvergleiche (für ausgewählte Zeitintervalle am Anfang und Ende der jeweiligen Messreihe) und multiple Regressionsanalysen (über die jeweils gesamte Messreihe). Aufgrund der Vielzahl zu testender Variablen wurde dabei eine standardisierte, einfach anzuwendende und halbautomatisch zu bearbeitende Vorgehensweise gewählt. Sowohl Mittelwertvergleiche als auch Regressionsanalysen erfolgten grundsätzlich nach Geschlechtern getrennt.

Aufgrund der standardisierten Auswertung kann auf Besonderheiten in der Verteilung einzelner Parameter nicht näher eingegangen werden, so dass die Ergebnisse der statistischen Tests eher deskriptiv zu bewerten sind.

Werte, die unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (*engl. limit of quantification: LOQ*) liegen, gehen jeweils mit der halben Bestimmungsgrenze in die Rechnungen ein.

Alle analytischen Parameter wurden vor der Auswertung visuell hinsichtlich der Art der Verteilung überprüft. Im Rahmen der statistischen Testverfahren wurden bei annähernd normal bzw. symmetrisch verteilten Parametern die Originalwerte verwendet, bei annähernd log-normaler Verteilung dagegen ln-transformierte Werte.

Um den Einfluss „ungewöhnlicher“ Werte zu minimieren wurden im Vorfeld der statistischen Tests alle analytischen Daten pauschal einer ± 3 -Sigma-Ausreißerbereinigung unterzogen³. Hierbei wurde ebenfalls die Art der Verteilung berücksichtigt und die Bereinigung auf Basis der Original-Werte bzw. ln-transformierter Werte vorgenommen.

Die statistischen Berechnungen wurden mit dem Programm SPSS 17.02 durchgeführt.

Die Ergebnisse der statistischen Testverfahren werden zusammenfassend in **Abchnitt 6.5** dargestellt.

5.3.1.1 Mittelwertvergleiche

Die Mittelwertvergleiche zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien wurden für zwei Zeitintervalle von jeweils drei Jahren Länge zu Beginn bzw. am Ende der jeweiligen Zeit-

³ Auf Basis einer z-Transformation werden alle Messwerte mit z-Wert $> +3$ und z-Wert < -3 aus dem Datensatz entfernt. In der Regel werden bei der automatisierten Ausreißerbereinigung deutlich weniger als ein Prozent der Werte entfernt (im Mittel aller Variablen ca. 0.75 Prozent).

reihe durchgeführt. Das Ziel dieser Vorgehensweise ist es, signifikante Unterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien zu identifizieren und festzustellen, ob die Muster von Mittelwertunterschieden „Früher“ die gleichen waren wie „Heute“.

Das jüngere der beiden Zeitintervalle erstreckt sich bei allen getesteten Parametern von 2007 bis 2009. Bei analytischen Parametern sind Beginn und Ende der älteren Zeitintervalle nicht konstant und abhängig vom Beginn der jeweiligen Anfangszeitpunkte der routinemäßigen Analyse (vgl. **Tabelle 2** bis **Tabelle 5**). Aufgrund der allgemeinen Beschränkung der Datenauswahl fließen jedoch keine Daten vor 1997 in die Auswertungen ein, d.h. das ältere Zeitintervall erstreckt sich bei allen Parametern maximal bis 1997 und deckt dann den Zeitraum 1997 bis 1999 ab.

Die für die Zeitintervalle gewählte Länge von drei Jahren ist groß genug, um auch innerhalb der relativ gering besetzten Subgruppe „Alte BL\Neue BL“ eine ausreichend große Stichprobenanzahl zu gewährleisten und klein genug, um zwischen zeitlich möglichst weit auseinander liegenden Zeitreihen Veränderungen zwischen „Früher“ und „Heute“ sichtbar machen zu können.

Die Mittelwert-Tests erfolgten auf Basis des *T-Tests mit Bonferroni-Korrektur*, d.h. mit Anpassung der Tests an alle paarweise Vergleiche⁴. In den Tabellen werden die Mittelwertvergleiche zusammenfassend so dargestellt, dass für jedes Paar mit signifikanten Mittelwertunterschieden die Platzhalter (Buchstaben A – C entsprechen den Erhebungsorten) der kleineren Kategorie unter der Kategorie mit dem größeren Mittelwert angezeigt (vgl. **Tabelle 15** bis **Tabelle 21**).

Da der *T-Test* im Prinzip nur für Subgruppen mit homogenen Varianzen geeignet ist, wird zur Beurteilung der Eignung der Testergebnisse in den Tabellen auch das Ergebnis zum Test auf Varianzgleichheit (*Levene-Test*) angegeben. Die angegebenen p-Werte für den *Levene-Test* sind dabei wie folgt zu interpretieren: $p > 0.05$: Annahme der Varianzgleichheit kann nicht abgelehnt werden, $0.05 > p > 0.001$: Annahme der Varianzgleichheit kann mit gewisser Wahrscheinlichkeit abgelehnt werden, $p < 0.001$: Annahme der Varianzgleichheit kann mit großer Wahrscheinlichkeit abgelehnt werden.

Um die unterschiedliche Wirkung besonders dominanter stoff-spezifischer Einflussgrößen zu berücksichtigen werden in Anlehnung an die Sonderauswertung des Umweltbundesamtes ([4]) für Blei (Vollblut), Arsen (24-h-Sammelurin), Cadmium (Vollblut, 24-h-Sammelurin), Quecksilber (Vollblut, 24-h-Sammelurin) und PCP (24-h-Sammelurin) zusätzliche T-Tests unter Kontrolle der jeweils bekannten Haupteinflußgröße berechnet.

⁴ Bei Ungleichheit der Varianzen wurden für ausgewählte Variablen alternativ zusätzlich multiple paarweise Mittelwertvergleiche mit dem T2-Test nach Tamhane durchgeführt, wobei dieser als eher konservativer Mittelwerttest zu charakterisieren ist. Die Ergebnisse zeigten, dass der T-Test mit Bonferroni-Korrektur im vorliegenden Falle bei Verletzung der Varianzgleichheit sehr robust ist. Auch bei deutlicher Zurückweisung der Annahme von Varianzgleichheit zwischen den Subgruppen traten nur in sehr wenigen Ausnahmen geringfügige Unterschiede zwischen beiden Varianten paarweise Mittelwertvergleichstests auf. In den Tabellen werden daher nur die Ergebnisse des einfachen T-Tests mit Bonferroni-Korrektur dargestellt.

5.3.1.2 Zeitlicher Trend

Für die Abschätzung des Einflusses der zeitlichen Komponente (Trend) auf die Zielvariable (abhängige Variable) unter gleichzeitiger Berücksichtigung die Abhängigkeitsstruktur zu anderen Prädiktoren (unabhängige bzw. erklärende Variablen) wird eine schrittweise Regression verwendet. Als Signifikanzniveaus zur Sicherung der Konvergenz des Verfahrens werden die in SPSS üblichen Standardeinstellungen für $p_{in} = 0.05$ (Vorwärtsschritt) und $p_{out} = 0.1$ (Rückwärtsschritt) verwendet.

Die getrennte Modellbildung für Frauen und Männer ist nicht notwendig, wird aber entsprechend den Mittelwertvergleichen und zugehörigen Diagrammen und mit dem Ziel die Anzahl der Prädiktoren zu beschränken auch für die Regressionen beibehalten.

Folgende Prädiktoren standen zur Verfügung:

- **Zeit** (Jahr der Probenahme)
- **Alter** (Lebensjahre der Teilnehmer)
- Abgeleitete binäre (Dummy) Variablen für Kategorien der Variablen „Geburts-/Wohnort“ (vgl. **Tabelle 1**), wobei nur die Kategorien Neue BL und Neue BL/Alte BL unter Verwendung der Kategorie Alte BL als Referenzgruppe dichotomisiert werden.

Gleichung 1

$$\text{„Niveau Neue BL“} = \begin{cases} 1 & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{NeueBL.} \\ 0 & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{AlteBL...} \end{cases}$$

Gleichung 2

$$\text{„Niveau Alte BL/Neue BL“} = \begin{cases} 1 & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{AlteBL/ NeueBL.} \\ 0 & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{AlteBL.....} \end{cases}$$

Die beiden anhand **Gleichung 1** und **Gleichung 2** kodierten binären Variablen erweisen sich im Regressionsmodell genau dann als signifikant, wenn das mittlere Niveau der entsprechenden Geburts-/Wohnort-Kategorie signifikant über dem mittleren Niveau der Referenz-Kategorie (Alte BL) liegt.

Gleichung 3

$$\text{„Trend Neue BL“} = \begin{cases} \text{Jahr_der_Probennahme} & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{NeueBL} \\ 0 & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{AlteBL.....} \end{cases}$$

Gleichung 4

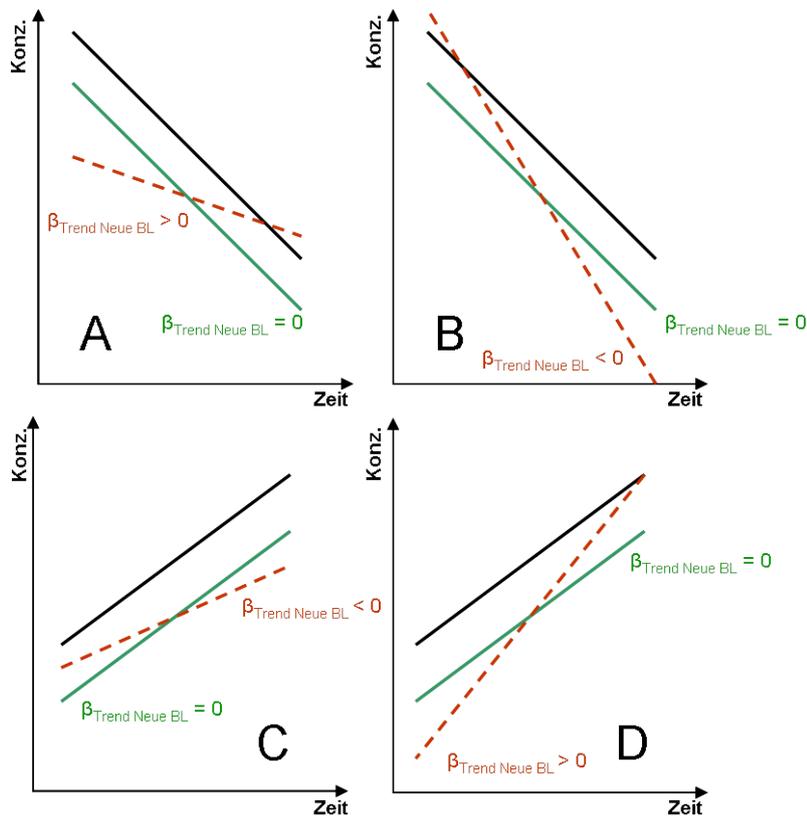
$$\text{„Trend Alte BL/Neue BL“} = \begin{cases} \text{Jahr}_{-der_Pr} \text{ obennahme} & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{AlteBL} / \text{NeueBL} \\ 0 & \text{wenn Geburtsort/Wohnort} = \text{AlteBL} \dots \dots \dots \end{cases}$$

Die Interpretation der entsprechenden Regressionskoeffizienten für die nach **Gleichung 3** und

Gleichung 4 kodierten Variablen ist abhängig vom der Richtung des allgemeinen zeitlichen Trends und somit deutlich komplizierter als für die Niveauunterschiede. Die beiden anhand Gleichung 3 und

Gleichung 4 kodierten binären Variablen erweisen sich im Regressionsmodell genau dann als signifikant, wenn sich der der Regressionskoeffizient für den zeitlichen Trend der entsprechenden Geburts-/Wohnort-Kategorie signifikant von demjenigen der Referenz-Kategorie (Alte BL) unterscheidet. Das Vorzeichen des Koeffizienten beschreibt dabei die Richtung der Abweichung der Regressionsgerade von der Referenz-Kategorie (Alte BL). Innerhalb des Regressionsmodells ist somit ein Vergleich der Steigungsgeraden für den allgemeinen zeitlichen Trend implementiert. Bei einem **positiven zeitlichen Trend (Konzentration eines Stoffes steigt mit der Zeit an)** weist ein positiver bzw. negativer Wert des Koeffizienten darauf hin, dass im Vergleich zur Referenzkategorie der Anstieg in der Vergleichskategorie signifikant stärker bzw. schwächer ist. Bei einem **negativen zeitlichen Trend (Konzentration eines Stoffes nehmen mit der Zeit an)** ist das Vorzeichen dagegen umgekehrt zu interpretieren: ein positiver bzw. negativer Wert des Koeffizienten zeigt, dass im Vergleich zur Referenzkategorie die Abnahme in der Vergleichskategorie signifikant schwächer bzw. stärker ist.

Zum besseren Verständnis und zur Veranschaulichung möglicher Wertebereich des Koeffizienten für Steigungsunterschiede sind in **Abbildung 1** beispielhaft vier Varianten abweichende Trends im Vergleich zur Referenzkategorie (Alte BL) dargestellt. Die Varianten A und B stellen eine insgesamt abnehmende Tendenz der Konzentrationen über die Zeit dar (negativer Trend), während in den Varianten C und D eine insgesamt ansteigende Tendenz der Konzentrationen wiedergegeben wird. In allen Varianten ist auch der Fall einer identischen Steigung zwischen Referenz- und Vergleichskategorie dargestellt, wobei in diesem Fall der Koeffizient für Steigungsunterschiede (Bsp. $\beta_{\text{Trend}}^{\text{Alte BL}}$) den Wert Null einnimmt.



- Trend Referenzkategorie (Alte BL)
- Trend Vergleichskategorie (z. B. Neue BL) mit identischer Steigung im Vergleich zur Referenzkategorie (hier als Bsp. $\beta_{\text{Trend Neue BL}} = 0$)
- - - Trend Vergleichskategorie (z. B. Neue BL) mit abweichender Steigung im Vergleich zur Referenzkategorie und Vorzeichen des Koeffizienten (hier als Bsp. $\beta_{\text{Trend Neue BL}} \neq 0$)

Abbildung 1 Muster des zeitlichen Trends von Messwerten unterschiedlicher Geburts-/Wohnort-Kategorien und Wertebereich des Koeffizienten für abweichende Trends (Bsp. $\beta_{\text{Trend Alte BL}}$) im Vergleich zur Referenzkategorie (Alte BL). A, B = allgemein negativer Trend; C, D = allgemein positiver Trend.

Allgemeiner Hinweis zur multiplen Regressionsanalyse

Die lineare Regressionsschätzung zielt im vorliegenden Falle nicht auf Vollständigkeit in der Spezifizierung des Modells ab und verwendet deshalb auch keine weiteren als die obengenannten Einflussgrößen. Ziel der Auswertung ist im Folgenden vielmehr, die Stärke eines vorhandenen zeitlichen Trends zu ermitteln und evtl. Unterschiede zwischen den drei Subkollektiven (Alte BL, Alte BL/Neue BL, Neue BL) im Hinblick auf das mittlere Niveau bzw. die Modellkonstante und den Regressionskoeffizienten für den zeitlichen Einfluss zu quantifizieren.

Da sich aufgrund des sehr großen Stichprobenumfangs in der Regel alle (auch sehr kleinen) zeitlichen Trends als signifikant erweisen ($p < 0.05$), wurde zur Erleichterung

der Ergebnisbeurteilung zusätzlich zum p-Wert auch die Effektstärke der signifikanten Parameter berechnet. Dabei gilt als Maß für die Effektstärke im Falle eines Modells mit nur einer Einflussgröße der Wert des multiplen Korrelationskoeffizienten der Regression R . Für multiple Regressionsmodelle stellt *Cohen's f^2* ein angemessenes Effektstärkemaß dar ([8]). Es ist definiert als:

$$\text{Gleichung 5} \quad f^2 = \frac{R_{\text{included}}^2 - R_{\text{excluded}}^2}{1 - R_{\text{included}}^2}$$

R_{included}^2 Erklärter Varianzanteil mit allen Variablen eines Modells.

R_{excluded}^2 Erklärter Varianzanteil eines Modells ohne Variable A.

Per Konvention werden die Effektstärken in diesem Bericht als „sehr klein“, „klein“, „mittel“ oder „groß“ eingestuft, wenn sie, abhängig von der Art des Regressionsmodells (eine oder mehrere Einflussgrößen) in den in **Tabelle 6** angegebenen Wertebereichen liegen.

Tabelle 6 Bestimmung der Effektstärke und Richtung der Korrelation von unabhängigen/erklärenden Variablen im Rahmen der multiplen Regression.

Effektstärke u. Richtung der Korrelation		Regressionsmodell enthält..	
		...eine unabhängige Variable	...mehr als eine unabhängige Variable
sehr klein	0+/-	$R < 0.1$	$f^2 < 0.02$
klein	1+/-	$0.1 \leq R < 0.3$	$0.02 \leq f^2 < 0.15$
mittel	2+/-	$0.3 \leq R < 0.5$	$0.15 \leq f^2 < 0.35$
groß	3+/-	$R \geq 0.5$	$f^2 \geq 0.35$

R = (multipler) Korrelationskoeffizient der Regression

f^2 = Cohen's f^2

+/- positive/negative Korrelation mit Zielvariable

Bei der Interpretation der Wirkung bzw. Bedeutung des Faktors Zeit in multiplen Regressionsmodellen muss unbedingt bedacht werden, dass die Trendabhängigkeit von Element-/Stoffkonzentrationen in Human-Matrizes hinsichtlich Stärke und Richtung variabel sein kann. Je länger das gewählte Zeitintervall für die Abschätzung der zeitlichen Abhängigkeit ist, desto eher ist zu erwarten, dass der zeitliche Einfluss relativ starken Schwankungen unterworfen ist und damit nicht monotonen verläuft. Durch ein einfaches lineares Modell kann ein nicht-monotoner Zusammenhang jedoch grundsätzlich nicht adäquat wiedergegeben werden und vermittelt unter Umständen sogar einen völlig falschen Eindruck vom zeitlichen Verlauf der Konzentrationen. Insbesondere führen starke Änderungen am Anfang oder Ende einer Zeitreihe zu einer künstlichen Ver-

stärkung bzw. Verzerrung der entsprechenden Trendkomponenten im Regressionsmodell. Des Weiteren bleiben starke Schwankungen der Konzentrationen im linearen Regressionsmodell unentdeckt, wenn sie in der Mitte der Zeitreihe auftreten und die Konzentrationen am Anfang und Ende der Zeitreihe annähernd gleich bleiben.

Im Zuge der im Vorfeld durchgeführten deskriptiven Datenrecherche und -analyse wurden alle analytischen Parameter hinsichtlich des zeitlichen Verlaufes der Jahresmediane Mustergruppen zugeordnet und diese in den Tabellen zu den Ergebnisse der multiplen Regression dargestellt (vgl. **Tabelle 7**).

Tabelle 7 Muster des zeitlichen Verlaufes der Jahresmediane analytischer Parameter.

Zeitl. Muster (Jahresmediane)	Bedeutung
\ - /	monotone Ab-/Zunahme
↓ ²⁰⁰⁶ - ↑ ²⁰⁰⁷	abrupte Zu-/Abnahme mit Jahreangabe für neues Niveau
∧ - ∨	lokales Maximum bzw. Minimum innerhalb der Zeitreihe
~	Kein zeitlicher Trend
()	Muster weicht in Bezug auf Geschlecht und/oder Geburts-/Wohnort ab

5.3.1.3 Hinweise zu Bewertung und Vergleich analytischer Daten aus verschiedenen Studien

Ein direkter Vergleich der Daten der Umweltsurveys 1985/86, 1990/92 und 1998 untereinander sowie der beiden Umweltsurveys mit Daten der Umweltprobenbank in Bezug auf absolute Werte der gemessenen Stoffkonzentrationen bzw. entsprechender statistischer Kennzahlen sowie von Ergebnissen statistischer Regressionsmodelle und Mittelwerttests ist nur eingeschränkt möglich. Die Gründe dafür sind:

- Bei den Umweltsurveys (1985/86, 1990/92, 1998) handelt es sich um abgeschlossene Projekte mit mehr oder weniger großen zeitlichen Lücken, während die Daten der Umweltprobenbank laufend und kontinuierlich fortgeführt werden und somit aktuellen Bezug haben. Statistische Kennzahlen und sind insbesondere **bei stark durch zeitlichen Trend beeinflussten Stoffen und Verbindungen** weder zwischen den einzelnen Umweltsurveys noch zwischen den Umweltsurveys und dem durch Daten der Umweltprobenbank abgedeckten Zeitraum direkt vergleichbar. Außerdem ist zu erwarten, dass sich insbesondere bei gleichzeitig durch gesetzliche Maßnahmen geregelten Stoffen und Verbindungen nicht nur das Niveau sondern auch die Varianz der Belastung sowie das Muster dominanter Einflussfaktoren mit der Zeit ändern.
- Entsprechend der **unterschiedlichen Zielsetzung** weichen die Zielpopulationen voneinander ab. Im Gegensatz zur Umweltprobenbank mit eingeschränkter

und homogener Stichprobe gesunder Studenten im Alter zwischen 20 und 29 Jahren handelt es sich beim Umweltsurvey um repräsentative Stichproben der gesamten erwachsenen Bevölkerung in Deutschland.

- Im Rahmen der Umweltsurveys ist die **Altersspanne** für die erwachsene Bevölkerung in Deutschland nicht einheitlich (US 1990/92: 25–69 Jahre für West-Dtld. & 18-79 bzw. 25-69 für Ost-Dtld.; US 1998: 18-69 für West- u. Ost-Dtld.) (vgl. [4]).
- Die Stoffkonzentrationen wurden nicht in exakt gleichen **Arten von Körperflüssigkeiten** gemessen. Im Rahmen der Umweltsurveys wurde für Matrix 24-h-Sammelurin ausschließlich Morgenurin gesammelt während im Rahmen der Umweltprobenbank ausschließlich 24-h-Sammelurin verwendet wird. Chlororganische Verbindungen werden im Rahmen der Umweltprobenbank ausschließlich im Blutplasma bestimmt während im Rahmen der Umweltsurveys ausschließlich Vollblut verwendet wurde.
- Regressions-Modelle zu Stoffkonzentrationen in Körperflüssigkeiten beinhalten im Rahmen der verschiedenen Kampagnen teilweise **unterschiedliche Prädiktoren**. Gleiche bzw. gleichartige Prädiktoren wurden im Rahmen der Umweltsurveys 1990/92 und 1998 sowie im Rahmen der Umweltprobenbank teilweise abweichend kodiert.
- Im Gegensatz zu den Regressionsmodellen auf Basis der Umweltsurveys zielen die hier vorliegenden Regressionsanalysen auf Basis der Daten der Umweltprobenbank nicht auf Vollständigkeit in der Spezifizierung des jeweiligen Modells ab und werden daher nur mit einer **beschränkten Auswahl an Prädiktoren** durchgeführt (vgl. **Abschnitt 5.3.1.2**).

5.3.2 Statistische Auswertung von Metadaten

Die verwendeten Personendaten geben Auskunft über anthropometrische Eigenschaften (Alter, körperliche Statur), soziodemographische Einordnung (Herkunft, Wohn-Mobilität) sowie stoffspezifisch besonders relevante Eigenschaften bzw. Verhaltensweisen (aktuelles Rauchverhalten, Zahnstatus/Amalgam). Im Weiteren werden die genannten Personendaten zusammenfassend als **Metadaten** bezeichnet.

Ausgewählte kategorielle Metadaten werden mittels *Chi-Quadrat-Test* auf regionale Abhängigkeit geprüft, wobei die Geschlechtszugehörigkeit als Kontrollvariable dient⁵.

Zur Prüfung auf einen evtl. vorhandenen zeitlichen Trend werden ausgewählte metrische sowie aggregierte bzw. summierte kategorielle Metadaten mit dem Erhebungsjahr korreliert (*Korrelationskoeffizienten nach Pearson*)⁶.

In Anlehnung zur Vorgehensweise bei Mittelwerttests analytischer Parameter werden ausgewählte metrische Metadaten getrennt nach Geschlecht ebenfalls mittels *T-Test mit Bonferroni-Korrektur* auf regionale Mittelwertdifferenzen zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien geprüft.

⁵Erläuterung: Testergebnisse zur Abhängigkeit der Häufigkeitsverteilung vom Geschlecht bzw. zu geschlechterspezifischen Mittelwertunterschieden sind bei personenbezogenen Metadaten anders zu beurteilen als entsprechende Tests zur Prüfung der regionalen Abhängigkeit. Während die Abhängigkeit vom Geschlecht durchaus einen fachlich begründbaren Hintergrund aufweist und in den meisten Fällen plausibel ist, weisen entsprechende regionale Unterschiede eher auf ein nicht optimal homogenes Kollektiv hin, d.h. auf Abweichungen im Charakter der Subkollektive an den vier Erhebungsorten.

⁶ Bei metrischen Variablen (Alter, BMI, Körperfett) wurden die Originalwerte und bei binär skalierten Variablen (0 = nein, 1 = ja) die relative Anteile bzw. die relativen Summen positiver Antworten pro Jahr mit dem Erhebungsjahr korreliert.

6 Ergebnisse und Diskussion

6.1 Charakterisierung des Kollektivs (Metadaten)

Im Rahmen eines Human-Biomonitoring (HBM) können die in Körperflüssigkeiten einzelner Individuen gemessenen (Schad-)Stoffkonzentrationen auch bei identischer externer Exposition erheblich voneinander abweichen. Der Grund hierfür sind dann stoff- oder probenartspezifische Störfaktoren bzw. Confounder wie zum Beispiel das Alter, die körperliche Statur bzw. der Körperfettanteil oder klinischer Parameter wie zum Beispiel der Blutfettgehalt (Cholesterin, Triglyceride). Besonders anfällig für derartige Störfaktoren sind persistente Stoffe, die sich im Körper anreichern (HCB, PCB, Blei, Quecksilber).

Für einzelne Schadstoffe ist bekannt, welche persönlichen Eigenschaften oder Verhaltensweisen eindeutig als externe Belastungsquellen identifizierbar und zumindest mitverantwortlich oder sogar hauptverantwortlich für die interne Belastung der Menschen in Deutschland sind. Dies gilt zum Beispiel für das Rauchverhalten im Falle von Cadmium, für die Anzahl von Amalgamfüllungen im Falle von Quecksilber und für die Häufigkeit des Fischkonsums im Falle von Arsen und Quecksilber.

Neben konkreten externen Belastungsquellen und Störfaktoren sind zusätzlich soziodemographische Hintergrundinformationen wichtig für die Interpretation und Bewertung von HBM-Daten. Soziodemographische Hintergrundinformationen ermöglichen die Gruppierung von Personen mit ähnlichem Belastungsniveau oder ähnlichen Belastungsmustern und somit Hinweise auf noch nicht bekannte oder latente Expositionsquellen sowie auf nicht eindeutig zu identifizierende Gruppen von Expositionsfaktoren.

Für die Interpretation von Mittelwertdifferenzen und zeitlicher Trends analytischer Daten ist es erforderlich, das zu Grunde liegende Kollektiv anhand personenbezogener Metadaten auf interne Homogenität zu untersuchen. Damit soll die Frage geklärt werden, ob sich Subgruppen hinsichtlich personenbezogener Metadaten signifikant voneinander unterscheiden und ob das sich das Gesamtkollektiv im Laufe der Zeit systematisch verändert hat. Ausgewählte Metadaten und analytische Daten werden hinsichtlich „regionaler“ Mittelwertdifferenzen zwischen kombinierten Geburts-/Wohnorten und zeitlicher Trendkomponenten anhand grafisch-tabellarischer Darstellung und statistischer Tests bewertet.

Aus datentechnischen Gründen werden klinische Parameter trotz ähnlicher funktionaler Eigenschaften wie anthropometrische Parameter (Metadaten) getrennt und in gleicher Weise wie die sonstigen analytischen Daten ausgewertet und dargestellt (**Abschnitt 6.2**).

Im Folgenden wird anhand ausgewählter Metadaten überprüft, ob deutliche Unterschiede zwischen den Subkollektiven existieren und ob die Metadaten signifikante Trends aufweisen. Durch die Anwendung des Tests kann überprüft werden, inwieweit

sich das Gesamtkollektiv diesbezüglich im Laufe der Zeit in seiner Zusammensetzung verändert hat (**interne Homogenität**). Dazu werden ausgewählte **Metadaten** getrennt nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht grafisch dargestellt und beschrieben. Ausgewählte Metadaten werden abschließend statistisch auf signifikante Unterschiede sowie einen signifikanten Trend getestet.

6.1.1 Kurzcharakterisierung

In **Tabelle 8** sind statistische Kennwerte zur Altersstruktur, zur körperlichen Statur (BMI, Körperfett) und zum aktuellen Raucherstatus in Abhängigkeit von Geburts-/Wohnort und Geschlecht sowohl für die ausgewählten Zeitintervalle (1997 – 1999 und 2006 – 2009) als auch für das Gesamtkollektiv (1997 – 2009) dargestellt. Insgesamt stehen Daten von 4976 Personen für die Auswertung zur Verfügung. Die beiden Zeitintervalle sind dabei mit jeweils ca. 1000 - 1200 Personen von annähernd gleichem Umfang. Für einfache statistische Vergleichstests zur Identifizierung des zeitlichen Einflusses mittels T-Test werden also nur die ersten bzw. letzten drei Jahre Anfang und Ende der jeweiligen Zeitreihe verwendet.

Die Anzahl weiblicher Teilnehmer ist insgesamt etwas höher als die der männlichen Teilnehmer. Auffallend ist der geringe Anteil von in den neuen Bundesländern geborenen und in den alten Bundesländern wohnhafter Teilnehmer (Alte BL/Neue BL). Hinsichtlich der Altersstruktur, des Anteils aktiver Raucher und der mittleren körperlichen Statur (BMI, Körperfettanteil) sind keine klaren Unterschiede zwischen den Zeitintervallen erkennbar.

Hinweis: Wegen zu geringer Fallzahl werden Personen, die in den neuen Bundesländern geboren wurden und in den alten Bundesländern wohnen (Neue BL/Alte BL) aus der weiteren Betrachtung ausgeschlossen.

Tabelle 8 Kollektive 1997/99 und 2007/09: Häufigkeitsverteilung/Kennwerte für Geschlecht, Alter, Raucherstatus, BMI und Körperfett nach Geburtsort/Wohnort.

Zeitintervall I (1997 - 1999)											
Geburts-/Wohnort	Geschlecht	n	%	Alter [Jahre]		Aktueller Raucherstatus		BMI [kg/qcm]		Körperfett [%]	
				MW	SD	Nicht-raucher	Raucher	MW	SD	MW	SD
Alte BL	männlich	235	47.3%	24.3	2.4	82.1%	17.9%	23.0	3.3	16.9	4.0
	weiblich	262	52.7%	23.8	2.3	87.0%	13.0%	21.5	2.6	25.8	3.1
	Gesamt	497	100.0%	24.1	2.3	84.7%	15.3%	22.2	3.0	21.6	5.7
Alte BL/Neue BL	männlich	143	48.5%	23.5	2.2	67.1%	32.9%	22.8	2.4	16.4	3.0
	weiblich	152	51.5%	22.5	2.2	80.3%	19.7%	21.2	2.5	25.1	3.1
	Gesamt	295	100.0%	23.0	2.2	73.9%	26.1%	21.9	2.6	20.8	5.3
Neue BL	männlich	99	42.3%	24.4	2.5	74.7%	25.3%	23.1	2.3	17.0	2.9
	weiblich	135	57.7%	23.0	2.2	82.2%	17.8%	21.5	2.9	25.6	3.5
	Gesamt	234	100.0%	23.6	2.4	79.1%	20.9%	22.2	2.8	22.0	5.4
Gesamt	männlich	477	46.5%	24.1	2.4	76.1%	23.9%	23.0	2.8	16.8	3.5
	weiblich	549	53.5%	23.3	2.3	84.0%	16.0%	21.4	2.6	25.5	3.2
	Gesamt	1026	100.0%	23.6	2.4	80.3%	19.7%	22.1	2.8	21.4	5.5
Zeitintervall II (2007 - 2009)											
Alte BL	männlich	272	48.3%	24.3	2.2	81.9%	18.1%	23.0	2.3	16.8	2.8
	weiblich	291	51.7%	23.4	1.9	84.9%	15.1%	21.5	2.8	25.7	3.4
	Gesamt	563	100.0%	23.8	2.1	83.4%	16.6%	22.2	2.7	21.4	5.4
Alte BL/Neue BL	männlich	73	39.7%	25.2	2.1	76.7%	23.3%	24.1	2.9	18.4	3.6
	weiblich	111	60.3%	24.3	2.2	79.1%	20.9%	21.7	2.8	26.1	3.4
	Gesamt	184	100.0%	24.7	2.2	78.1%	21.9%	22.6	3.1	23.1	5.1
Neue BL	männlich	172	38.5%	25.3	2.3	73.8%	26.2%	23.8	2.8	18.0	3.4
	weiblich	275	61.5%	24.4	2.2	81.8%	18.2%	22.1	2.8	26.7	3.4
	Gesamt	447	100.0%	24.8	2.3	78.7%	21.3%	22.8	2.9	23.4	5.4
Gesamt	männlich	517	43.3%	24.8	2.3	78.4%	21.6%	23.4	2.6	17.5	3.2
	weiblich	677	56.7%	24.0	2.1	82.7%	17.3%	21.8	2.8	26.2	3.4
	Gesamt	1194	100.0%	24.3	2.2	80.8%	19.2%	22.5	2.8	22.4	5.5
Gesamt (1997 - 2009)											
Alte BL	männlich	1113	46.9%	24.3	2.2	83.4%	16.6%	23.1	2.7	17.0	3.4
	weiblich	1262	53.1%	23.8	2.1	85.3%	14.7%	21.5	2.8	25.8	3.4
	Gesamt	2375	100.0%	24.1	2.2	84.4%	15.6%	22.3	2.9	21.7	5.5
Alte BL/Neue BL	männlich	443	44.1%	24.4	2.3	72.7%	27.3%	23.2	2.6	17.1	3.3
	weiblich	561	55.9%	23.5	2.3	77.7%	22.3%	21.3	2.7	25.4	3.3
	Gesamt	1004	100.0%	23.9	2.3	75.5%	24.5%	22.1	2.8	21.7	5.3
Neue BL	männlich	609	38.1%	24.5	2.4	74.7%	25.3%	23.3	2.7	17.3	3.4
	weiblich	988	61.9%	23.5	2.3	79.0%	21.0%	21.9	2.9	26.2	3.6
	Gesamt	1597	100.0%	23.9	2.4	77.4%	22.6%	22.4	2.9	22.8	5.6
Gesamt	männlich	2165	43.5%	24.4	2.3	78.8%	21.2%	23.2	2.7	17.1	3.4
	weiblich	2811	56.5%	23.7	2.2	81.6%	18.4%	21.6	2.8	25.9	3.4
	Gesamt	4976	100.0%	24.0	2.3	80.3%	19.7%	22.3	2.9	22.0	5.5

In **Abbildung 2** zeigt sich, dass die in den alten Bundesländern geborenen Teilnehmer insgesamt etwas älter sind und die Altersverteilung im Vergleich zu Teilnehmern, die in den neuen Bundesländern geboren und/oder wohnhaft sind, symmetrischer ist.

In **Abbildung 3** wird ersichtlich, dass der Anteil von Teilnehmern mit unterschiedlichen Geburts-/Wohnorten ab dem Jahr 2002 deutlich abnimmt. Der Anteil an Teilnehmern mit Geburts-/Wohnorten in den neuen Bundesländern steigt im Gegenzug bis 2006 an.

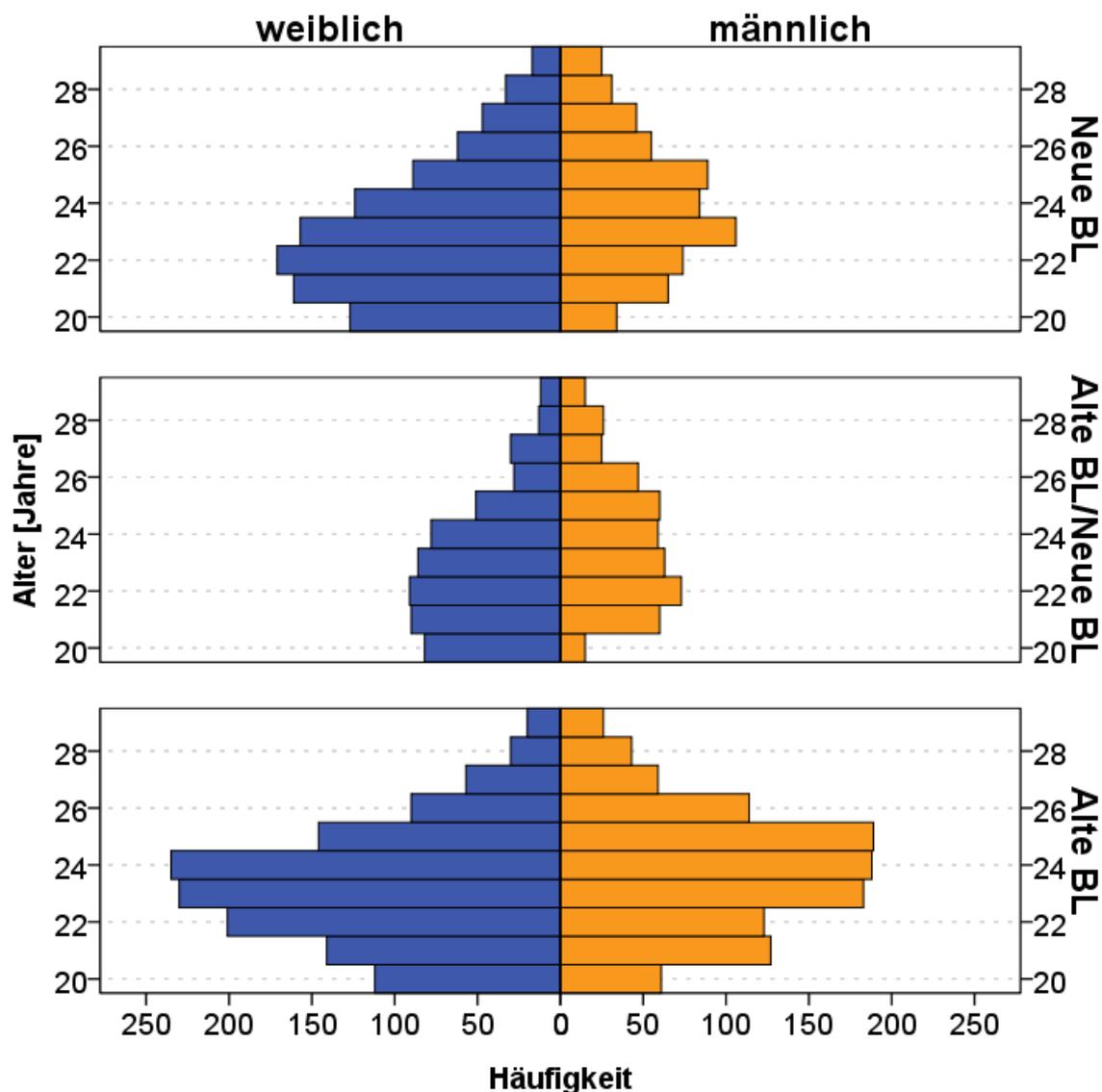


Abbildung 2 Altersstruktur - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997: Absolute Häufigkeit nach Lebensalter und Geschlecht.

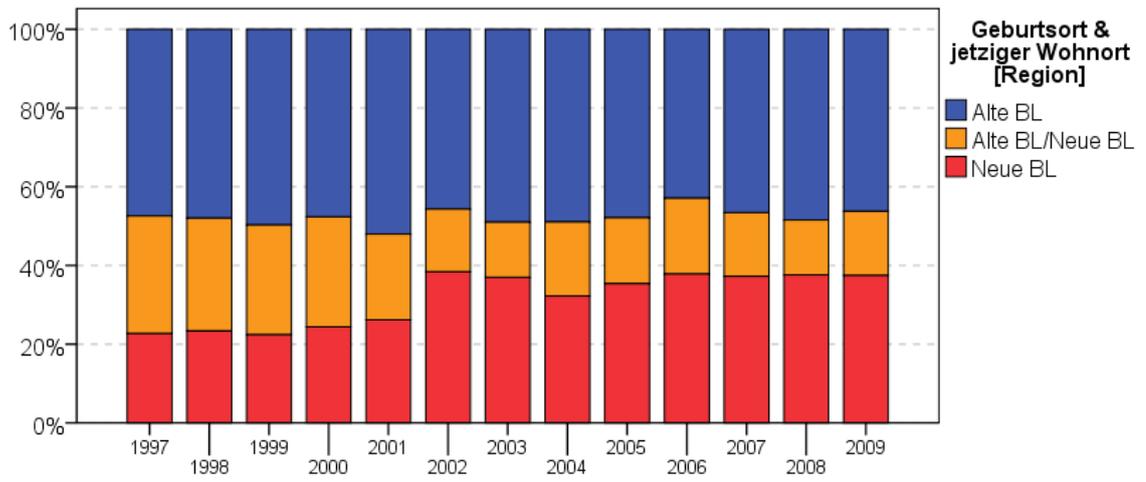


Abbildung 3 Zeitliche Entwicklung der Subkollektive nach Geburts-/Wohnort.

6.1.2 Anthropometrische Parameter

6.1.2.1 Alter und Geschlecht

Die Verteilung der Geschlechter ist in allen Geburts-/Wohnort-Kategorien relativ ausgeglichen. Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) liegt der Anteil von Frauen bei ca. 60 Prozent und damit etwas höher als bei den beiden anderen Geburts-/Wohnort-Kategorien. Ein klarer Unterschied zwischen den beiden Zeitintervallen ist in Bezug auf das Muster der Verteilung der Geschlechter hinsichtlich der Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht erkennbar (**Tabelle 8, Abbildung 4**).

Im zeitlichen Verlauf ist in keiner Geburts-/Wohnort-Kategorie eine systematische Veränderung hinsichtlich der Verteilung der Geschlechter erkennbar. Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ist die Verteilung der Geschlechter sehr stabil (**Abbildung 5**).

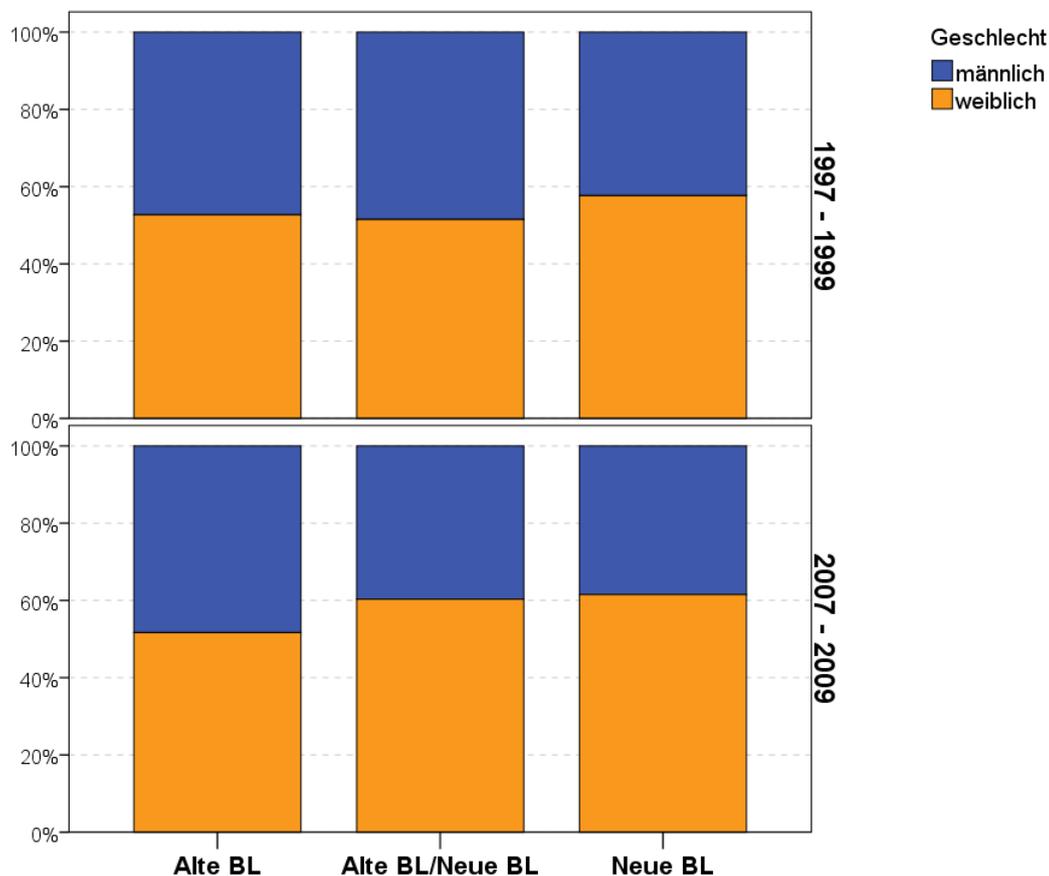


Abbildung 4 Verteilung der Geschlechter - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997: Relative Häufigkeiten nach Geburts-/Wohnort und Ge

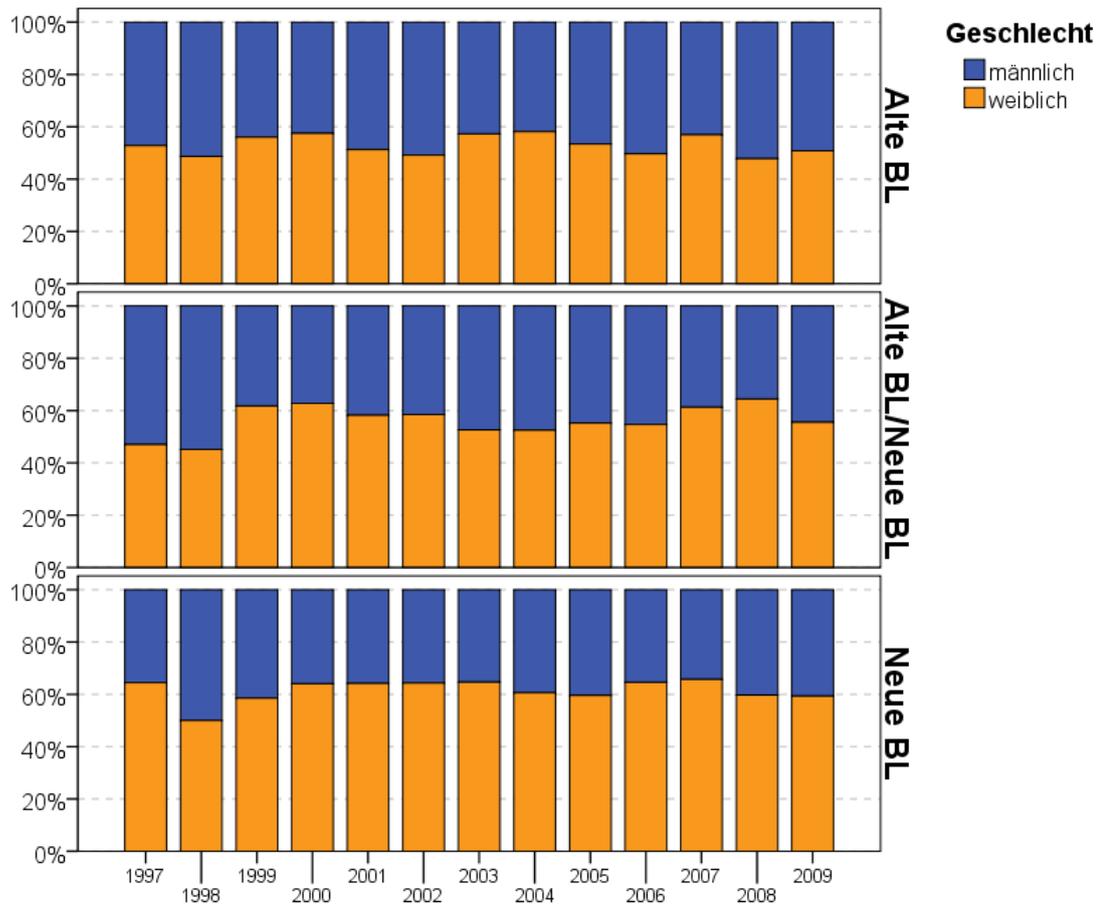


Abbildung 5 Geschlecht: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort.

In allen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind Frauen im Mittel etwas jünger als Männer. Das im Mittel etwas höhere Alter der Teilnehmer/innen im Zeitintervall II ist v. a. auf das im Vergleich zum Zeitintervall I höhere Alter von Teilnehmern mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) zurückzuführen (**Tabelle 8, Abbildung 4**).

Im zeitlichen Verlauf ist eine systematische Veränderung dahingehend erkennbar, dass das Alter von Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL) zwischen 1997 und 2002 und bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ab 2002 leicht zunimmt (**Abbildung 7**).

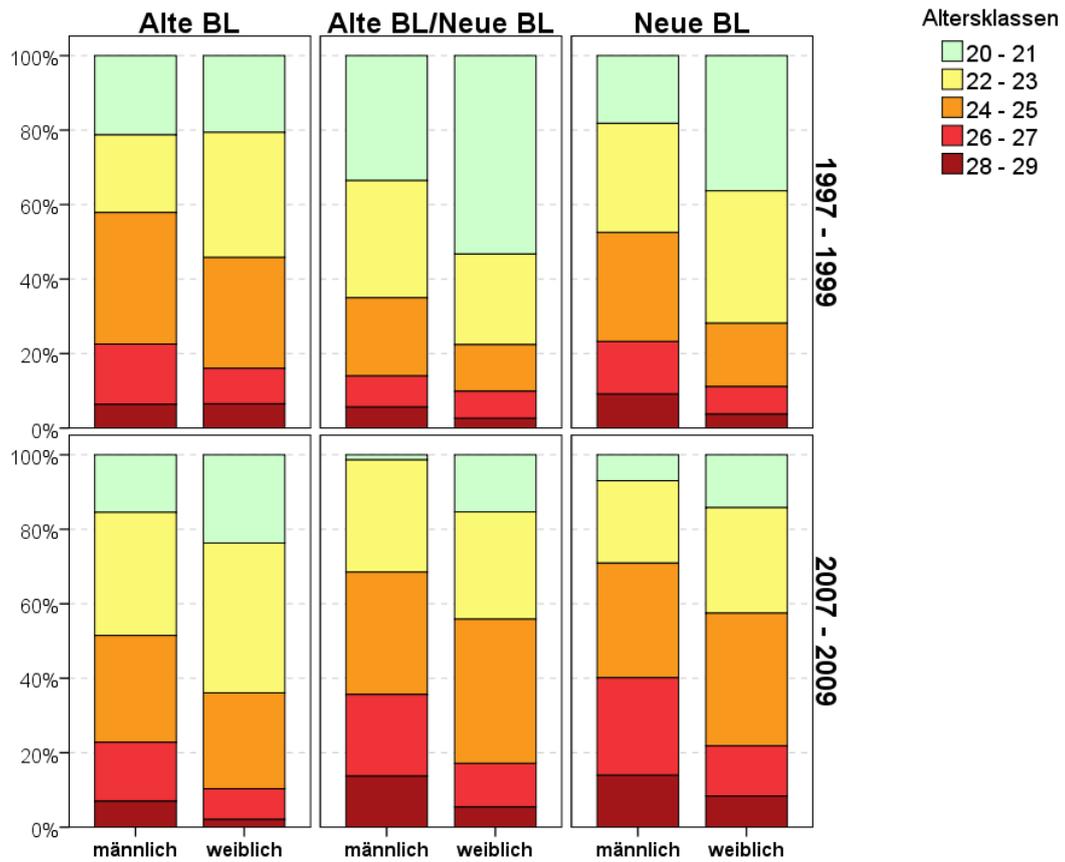


Abbildung 6 Altersklassen: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

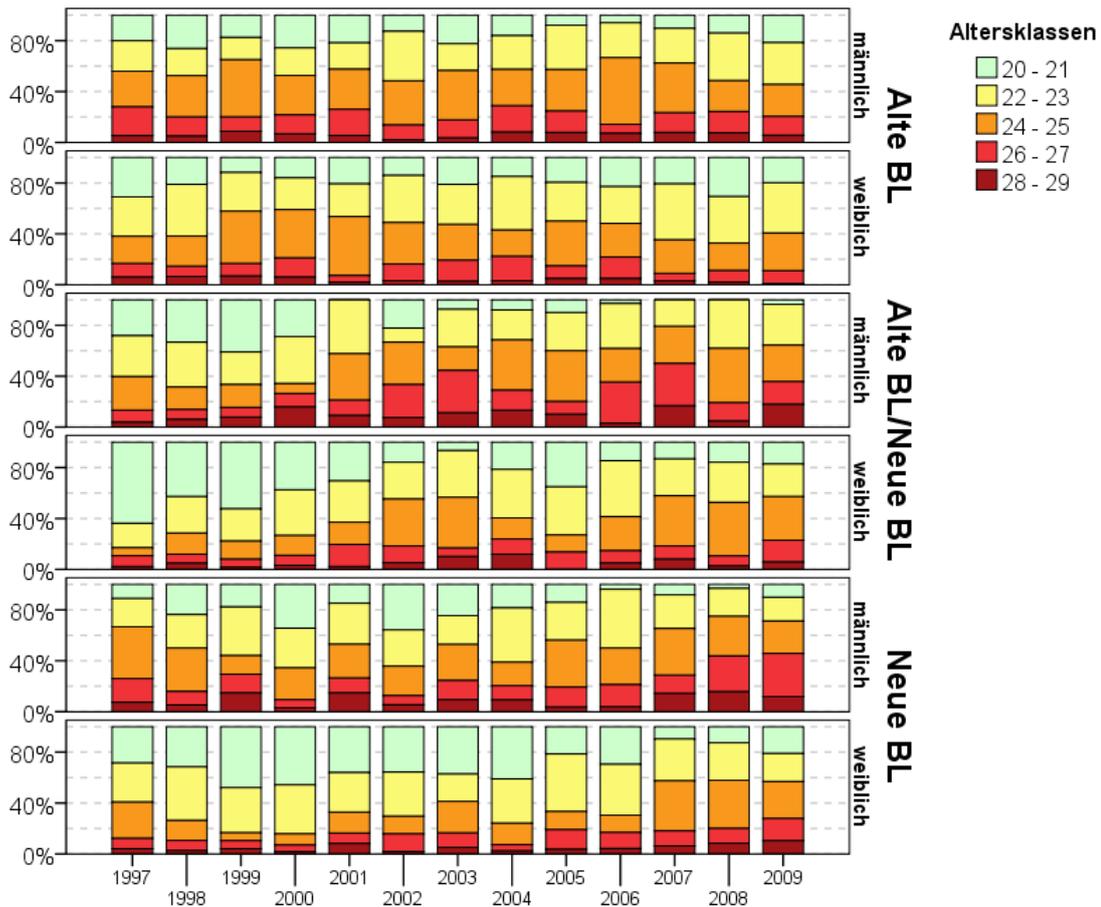


Abbildung 7 Altersklassen: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

6.1.2.2 Body-Mass-Index (BMI) und Körperfett

Body-Mass-Index (BMI) und Körperfett sind abgeleitete Größen. Aufgrund der Art der Berechnung ist das Muster für Körperfett sehr ähnlich zum BMI-Muster, weshalb auf eine Beschreibung für Körperfett an dieser Stelle verzichtet wird und nur die entsprechenden Grafiken dargestellt werden (**Abbildung 10**, **Abbildung 11**). Die Prozentanteile für Körperfett wurden nach Deurenberg et al. (1991) [9] berechnet, d.h. das Körperfett ist eine Funktion aus BMI, Alter und Geschlecht. Aufgrund des Berechnungsalgorithmus für Körperfett treten geschlechterspezifische Unterschiede hier deutlicher zutage als beim BMI.

Die Klassifizierung der Teilnehmer nach dem BMI wurde anhand bekannter Bezugsgrößen in Unter-, Normal- und Übergewichtige vorgenommen [10, 11], wobei der Übersichtlichkeit halber hier nur die drei Hauptkategorien dargestellt werden. Ein BMI kleiner 18,5 repräsentiert das Untergewicht, 18,5 bis 24,9 das Normalgewicht und Werte oberhalb von 25 werden als Übergewicht bezeichnet.

Wie erwartet sind die meisten Teilnehmer normalgewichtig. In allen Subkollektiven sind bei Frauen die Anteile mit Untergewicht höher und die Anteile mit Übergewicht und mit Fettleibigkeit geringer als bei Männern. Bei Teilnehmern mit Wohnort und/oder Geburtsort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) ist der Anteil übergewichtiger bzw. fettleibiger Personen insbesondere bei Männern höher als bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL). Im Zeitintervall II sind die Anteile untergewichtiger Teilnehmer insgesamt etwas niedriger und die Anteile übergewichtiger und fettleibiger Teilnehmer insgesamt etwas höher als im Zeitintervall I (**Abbildung 8**).

Im zeitlichen Verlauf nehmen die Anteile übergewichtiger Teilnehmer leicht zu, wobei systematische Veränderungen aufgrund der insgesamt geringen Fallzahlen schwer erkennbar sind und vermutete systematische Änderungen in den Subkollektiven nicht gleichartig verlaufen (**Abbildung 9**).

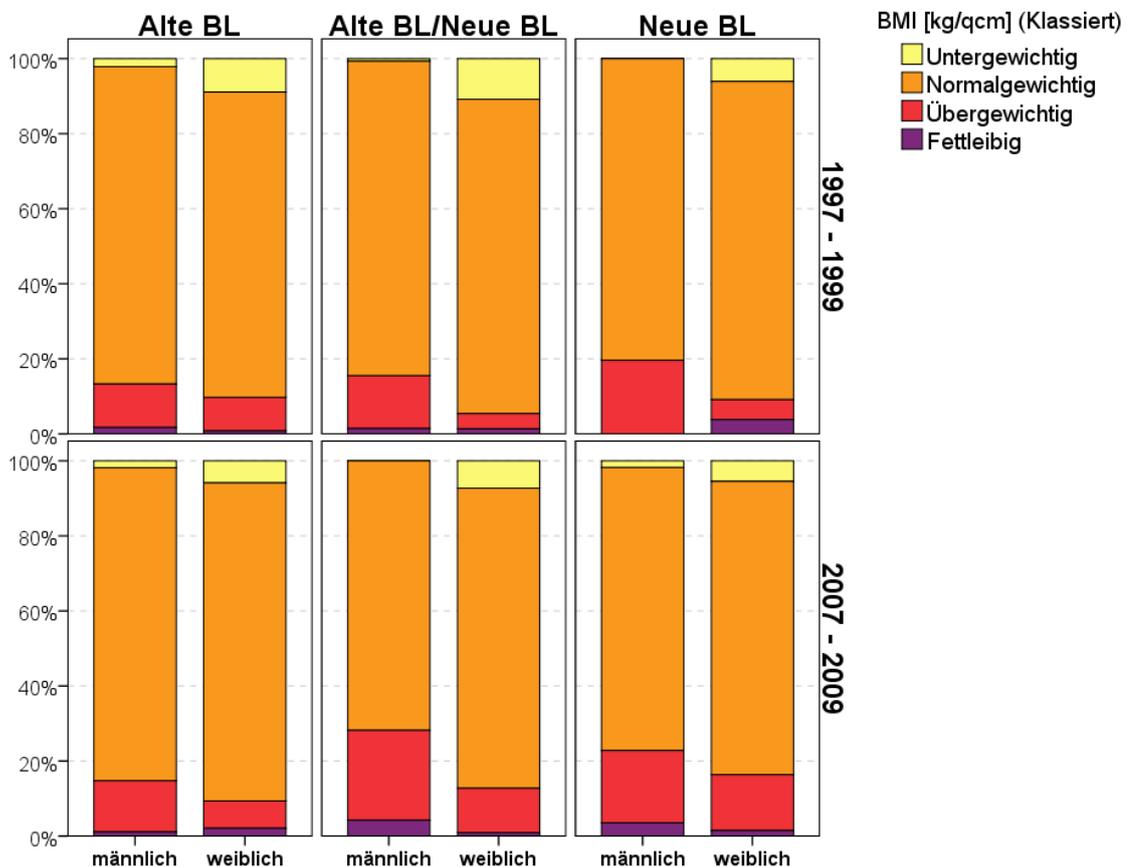


Abbildung 8 Body-Mass-Index (BMI): Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

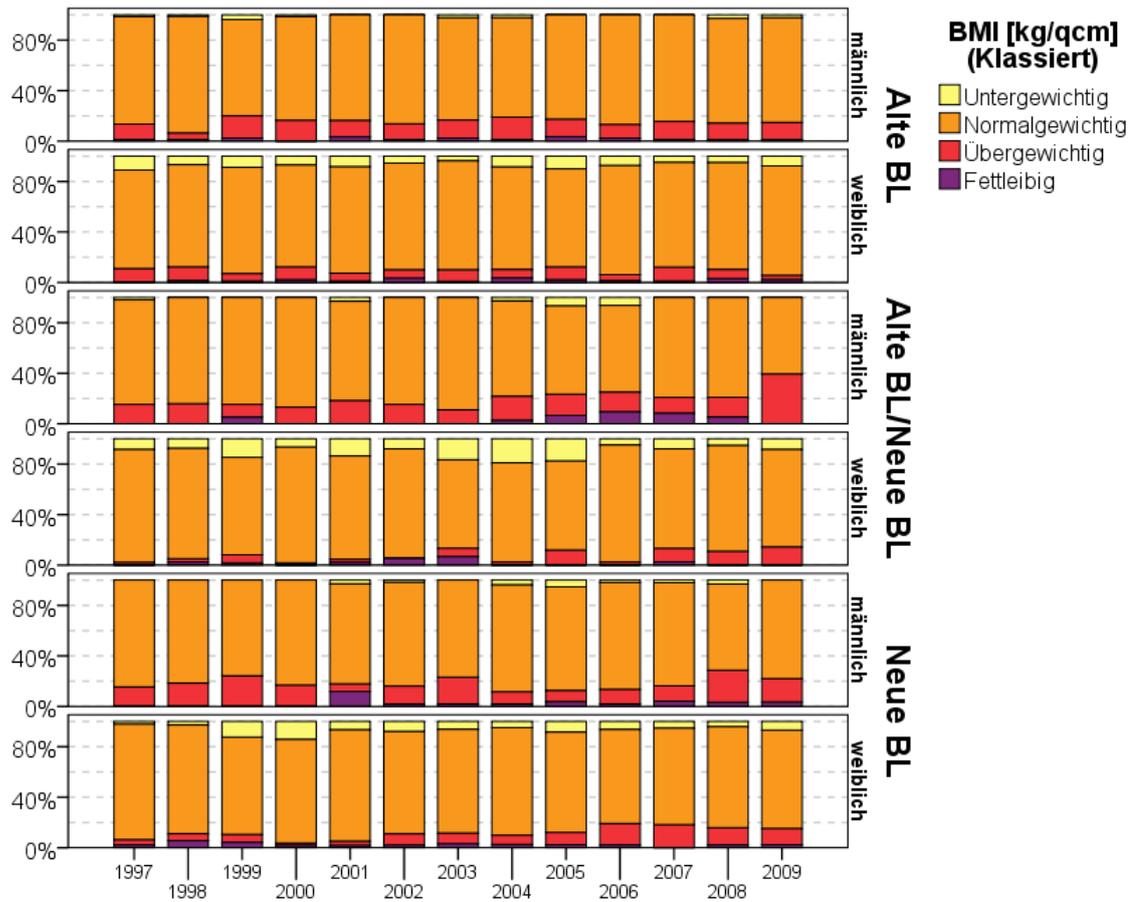


Abbildung 9 BMI-Klassen: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

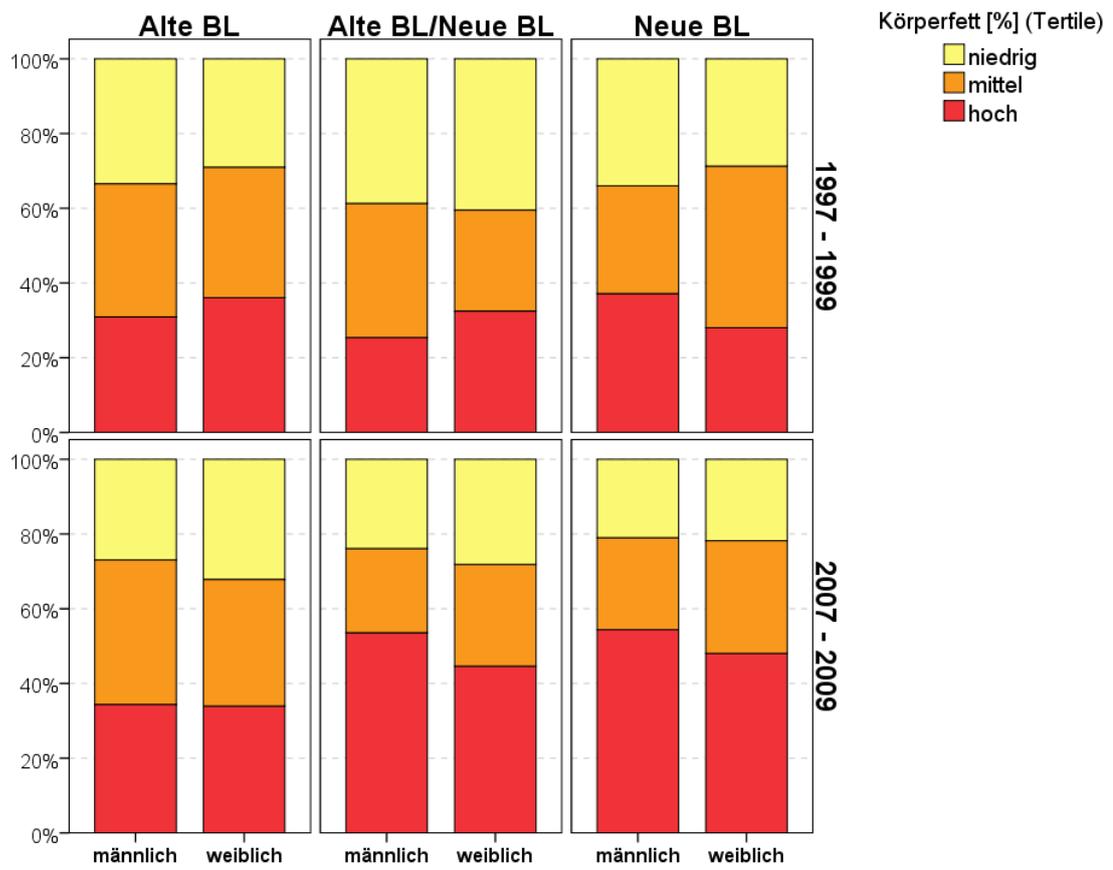


Abbildung 10 Körperfett (Tertile): Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

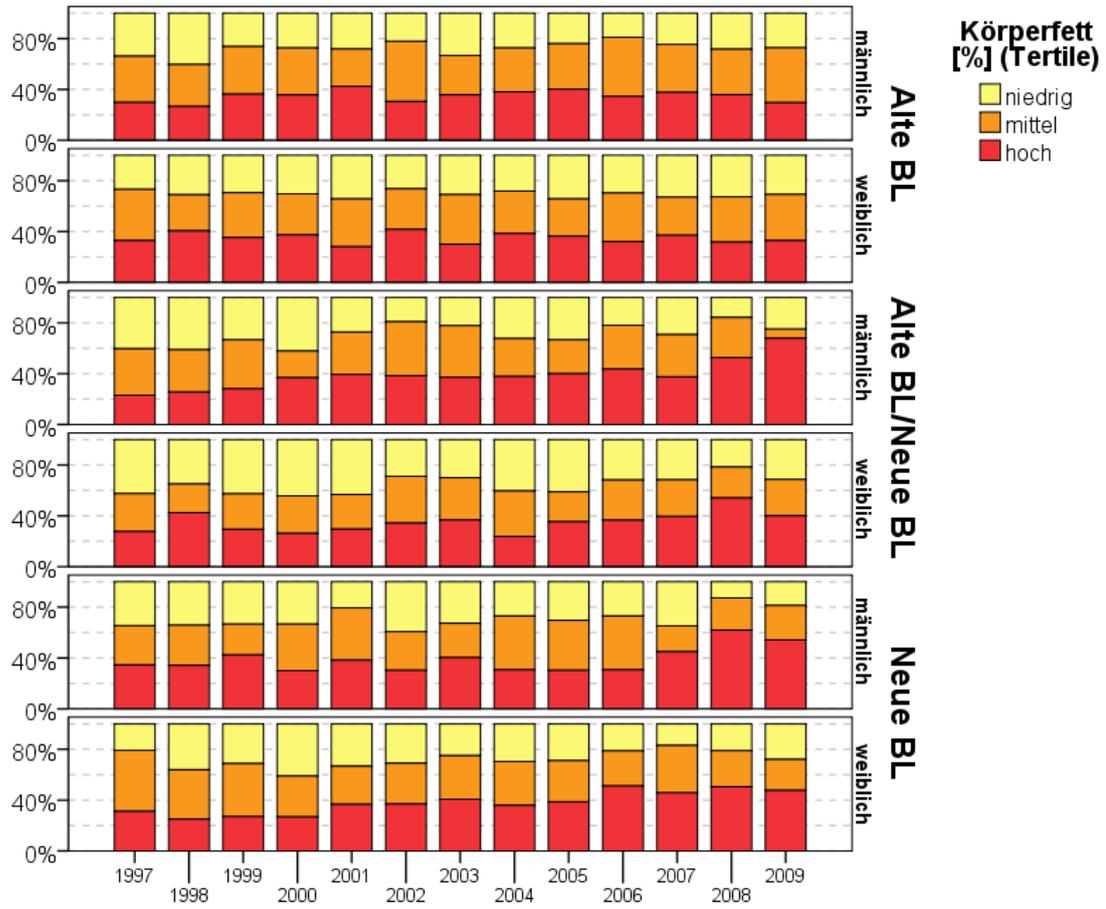


Abbildung 11 Körperfett (Tertile): Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

6.1.3 Soziodemographische Daten

6.1.3.1 Herkunft (Geburtsort)

Aufgrund der konzeptionellen Ausrichtung der Umweltprobenbank und der damit begründeten Beschränkung auf vier Erhebungsorte (Münster, Greifswald, Halle/S., Ulm) besteht erwartungsgemäß ein klarer Unterscheid zwischen den Erhebungsorten hinsichtlich der jeweiligen Herkunft/Geburtsort der Teilnehmer. Weit über 50 Prozent der Teilnehmer mit einheitlichem Geburts-/Wohnort (Alte BL, Neue BL) stammen aus dem jeweiligen Bundesland des Erhebungsstandortes oder aus den unmittelbar benachbarten Bundesländern (Münster: Nordrhein-Westfalen/Niedersachsen; Ulm: Baden-Württemberg/Bayern; Halle/S.: Sachsen-Anhalt; Greifswald: Mecklenburg-Vorpommern). Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort aus den alten Bundesländern (Alte BL) ist der regionale Anteil mit insgesamt über 80 Prozent deutlich größer als bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL). Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern und/oder den Zeitintervallen ist hierbei nicht erkennbar (**Abbildung 12**).

Im Laufe der Zeit ist der regionale Anteil der Teilnehmer in den beiden Kategorien mit einheitlichem Geburts-/Wohnort (Alte BL, Neue BL) relativ stabil (**Abbildung 13**).

Hinweis: Bei der Interpretation der regionalen Herkunft der Teilnehmer ist zu berücksichtigen, dass die Verteilung auch bzw. sehr stark durch, das allgemeine Muster der Bevölkerungsverteilung in Deutschland bzw. die unterschiedliche absolute Bevölkerungszahl eines Bundeslandes sowie – ähnlich wie bei der Verteilung der Studienfachrichtungen nach Geburts-/Wohnort – durch die zentral gesteuerte Vergabe von Studienplätzen beeinflusst wird. Aus diesem Grund wird auch die Kategorie mit abweichendem Geburts-/Wohnort (Alte BL/Neue BL) in diesem Zusammenhang hier nur dargestellt aber nicht weiter diskutiert.

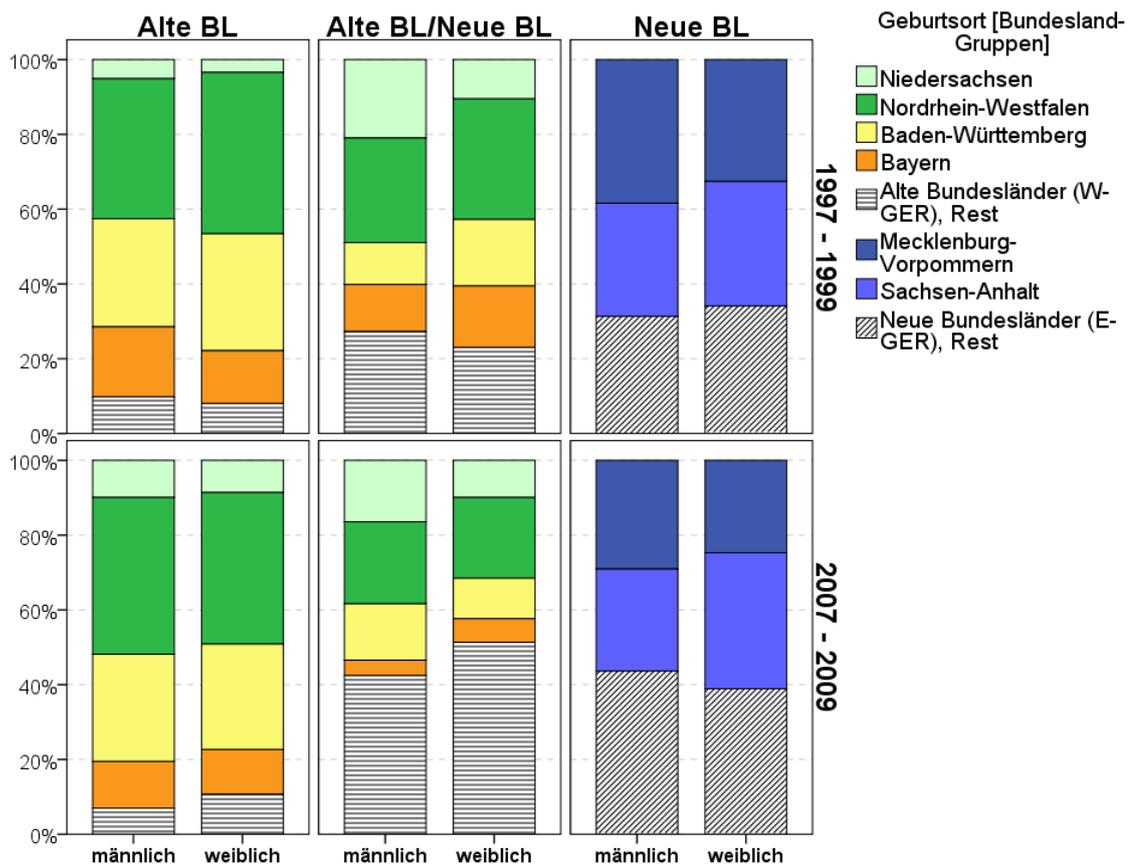


Abbildung 12 Herkunft/Geburtsort (Bundeslandgruppen): Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

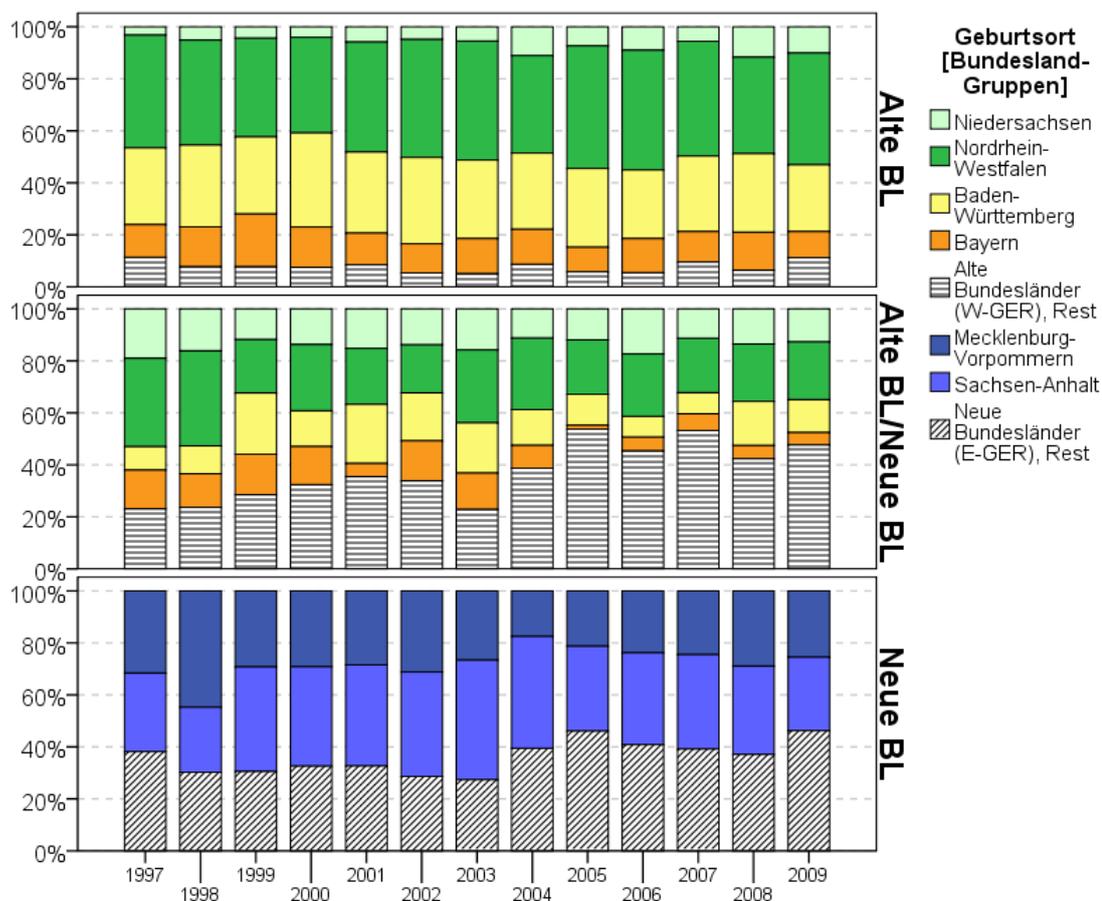


Abbildung 13 Herkunft/Geburtsort (Bundeslandgruppen): Relative Häufigkeit im aktuellen Kollektiv und im eingeschränkten Gesamtkollektiv nach Erhebungsort und Geschlecht.

6.1.3.2 Wohnmobilität und Wohnhistorie

In beiden Zeitintervallen haben mehr als 50 Prozent der Teilnehmer mindestens 19 Jahre, d.h. bis zur Volljährigkeit, am Geburtsort gelebt. Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ist die Wohndauer am Geburtsort insbesondere im Zeitintervall I vergleichsweise hoch. Im Zeitintervall II ist eine gewisse Angleichung hinsichtlich der Wohndauer am Geburtsort erkennbar, da insbesondere bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) im Zeitintervall II die Wohndauer am Geburtsort im Mittel deutlich ansteigt. Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist dabei nicht erkennbar (**Abbildung 14**).

Im zeitlichen Verlauf steigt der Anteil von Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL), die mindestens 19 Jahre am Geburtsort gewohnt haben, zwischen 1997 und 2004 deutlich und annähernd kontinuierlich an (**Abbildung 15**).

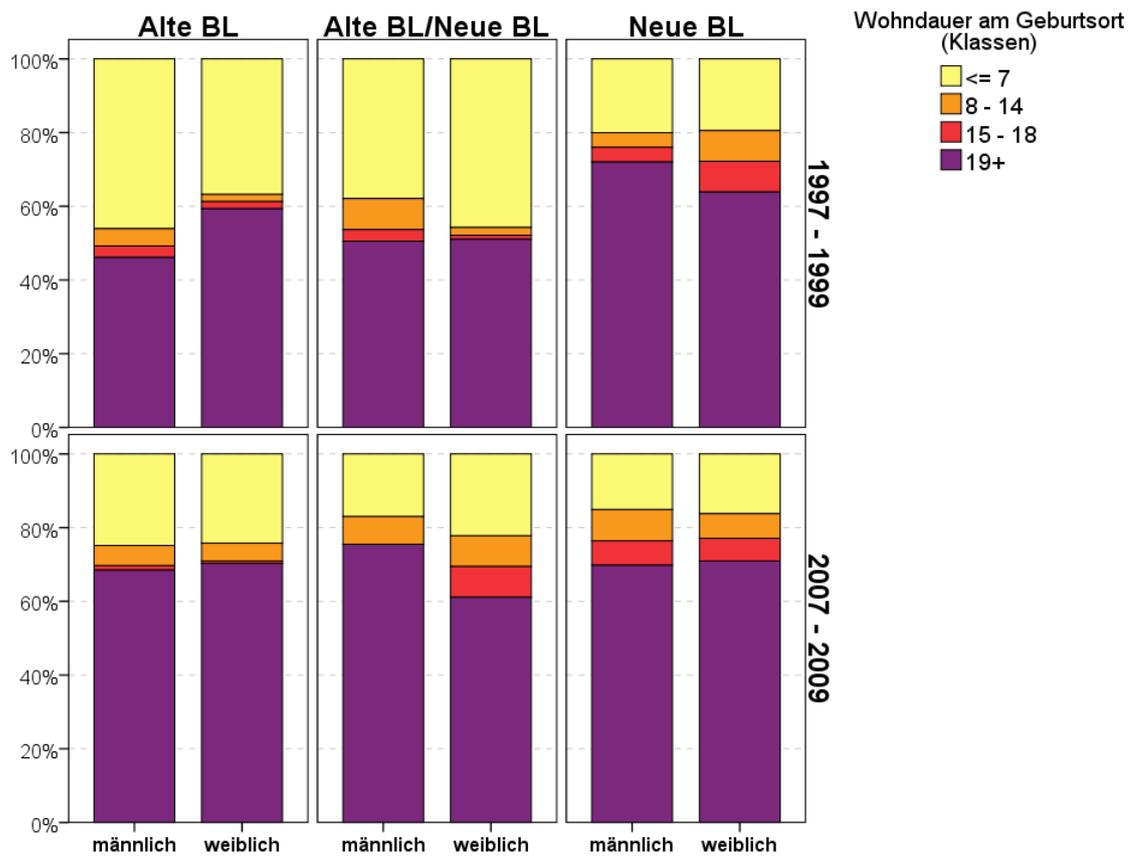


Abbildung 14 Wohnzeit am Geburtsort: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

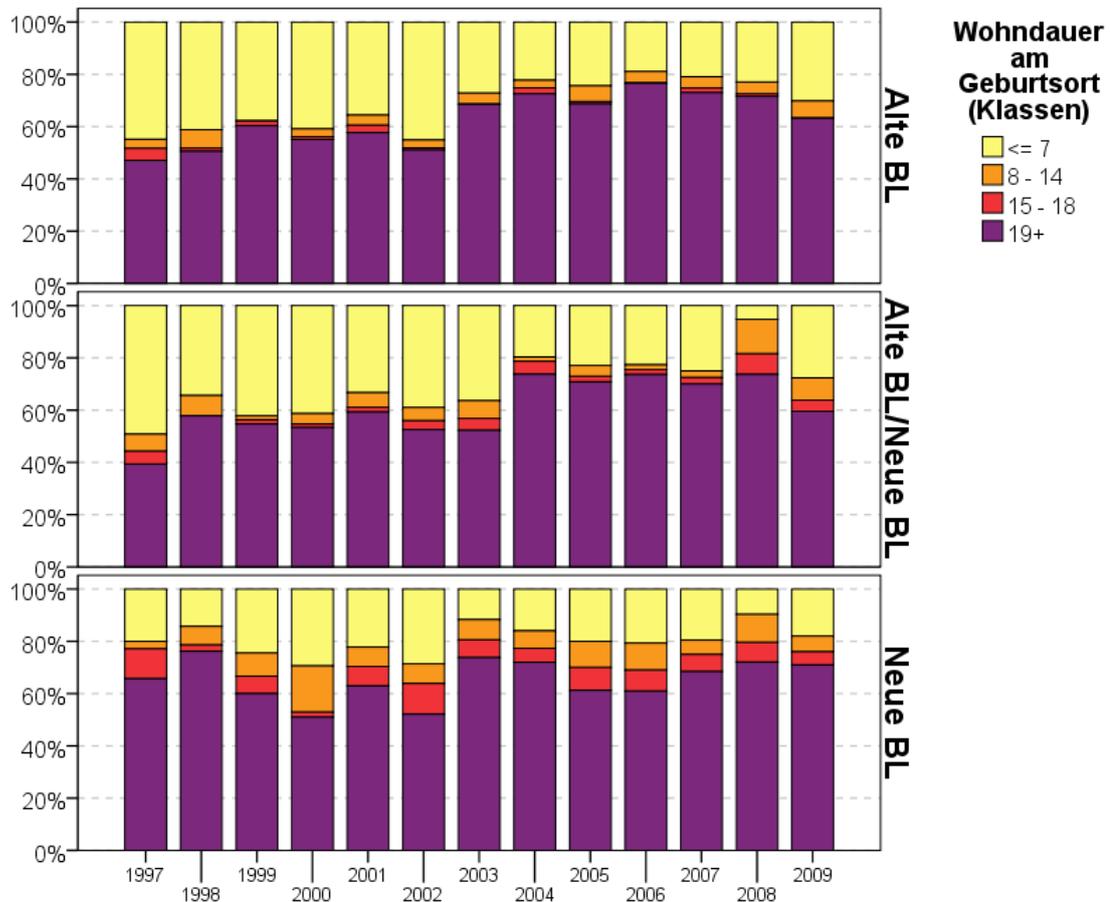


Abbildung 15 Wohnzeit am Geburtsort nach Geburts-/Wohnort : Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort .

Erwartungsgemäß ist bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) die mittlere Wohndauer am aktuellen Wohnort deutlich niedriger als bei Teilnehmern mit einheitlichen Geburts-/Wohnorten (Alte BL, Neue BL). In Zeitintervall II steigt der Anteil mit Wohndauer am aktuellen Wohnort von über fünf Jahren bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) deutlich und bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) leicht an, Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist insgesamt nicht erkennbar (**Abbildung 16**).

Im zeitlichen Verlauf ist die Wohndauer am aktuellen Wohnort bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) relativ konstant. Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) sind im zeitlichen Verlauf vergleichsweise deutliche Schwankungen erkennbar. Bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) ist die Wohndauer am aktuellen Wohnort zu Beginn der Zeitreihe vergleichsweise kurz und steigt zwischen 2000 und 2003 deutlich an (**Abbildung 17**).

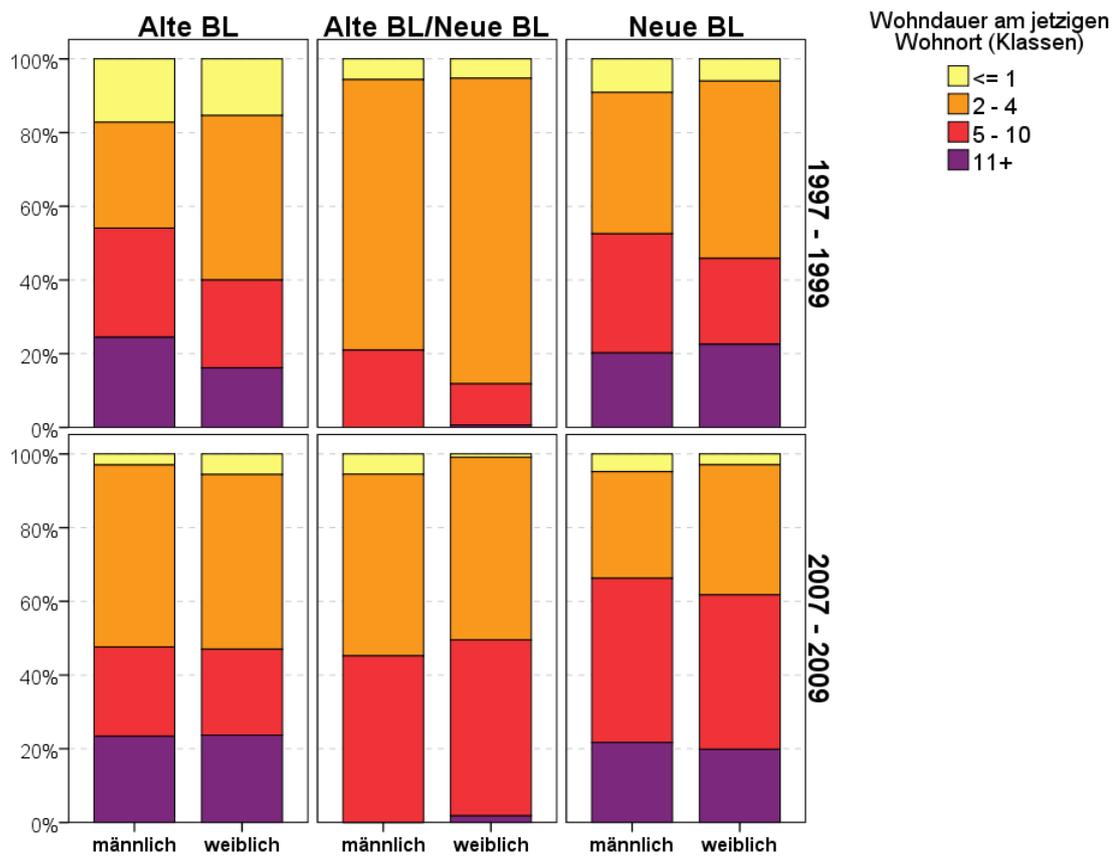


Abbildung 16 Wohnzeit am jetzigen Wohnort: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

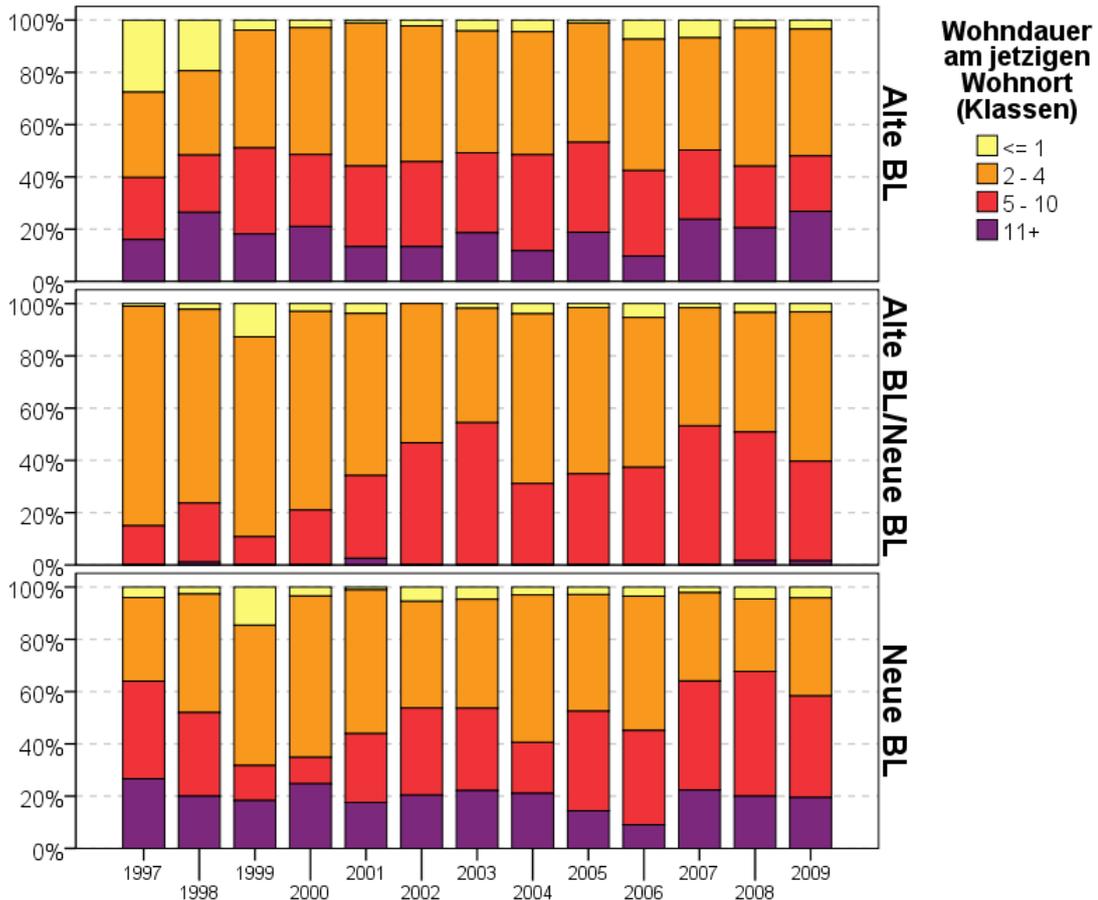


Abbildung 17 Wohnzeit am aktuellen Wohnort: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort .

Erwartungsgemäß ist bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) die mittlere Wohndauer am aktuellen Wohnort deutlich niedriger als bei Teilnehmern mit einheitlichen Geburts-/Wohnorten (Alte BL, Neue BL). In Zeitintervall II steigt der Anteil mit Wohndauer am aktuellen Wohnort von über fünf Jahren bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) deutlich und bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) leicht an, Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist insgesamt nicht erkennbar (**Abbildung 18**).

Im zeitlichen Verlauf ist die Wohndauer am aktuellen Wohnort bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) relativ konstant. Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) sind im zeitlichen Verlauf vergleichsweise deutliche Schwankungen erkennbar. Bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) ist die Wohndauer am aktuellen Wohnort zu Beginn der Zeitreihe vergleichsweise kurz und steigt zwischen 2000 und 2003 deutlich an (**Abbildung 19**).

Insgesamt verfügen etwa 50 bis 70 Prozent der Teilnehmer über einen zweiten Wohnort. Dieser Anteil ist bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) deutlich höher als bei Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL). Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist hierbei nicht erkennbar (**Abbildung 18**).

Das Vorhandensein eines Zweitwohnsitzes wird erst seit 2007 erfasst. Aufgrund der Kürze der Zeitreihe mit Angaben zum Vorhandensein eines zweiten Wohnortes ist eine Aussage zu systematischen Veränderungen diesbezüglich nicht möglich (**Abbildung 19**).

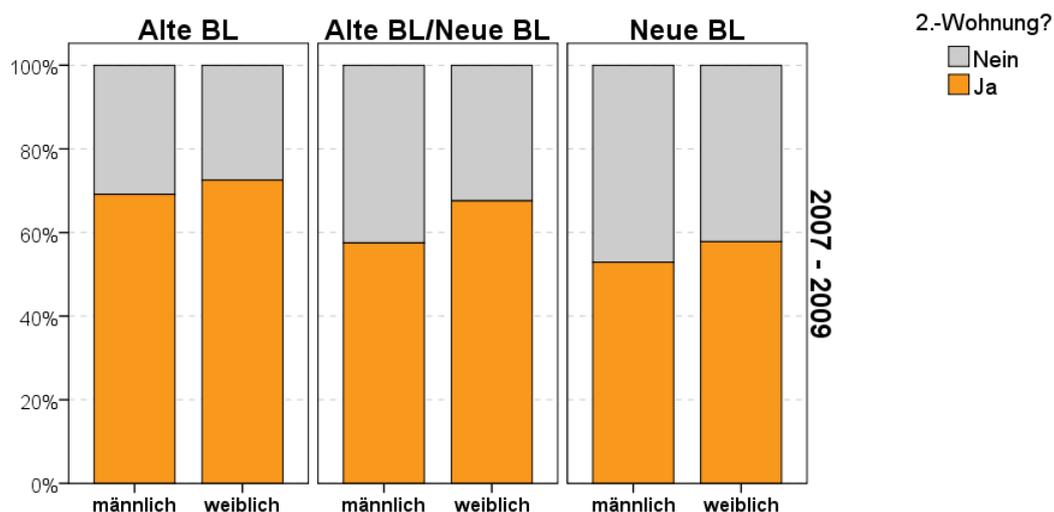


Abbildung 18 Zweit-Wohnort: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

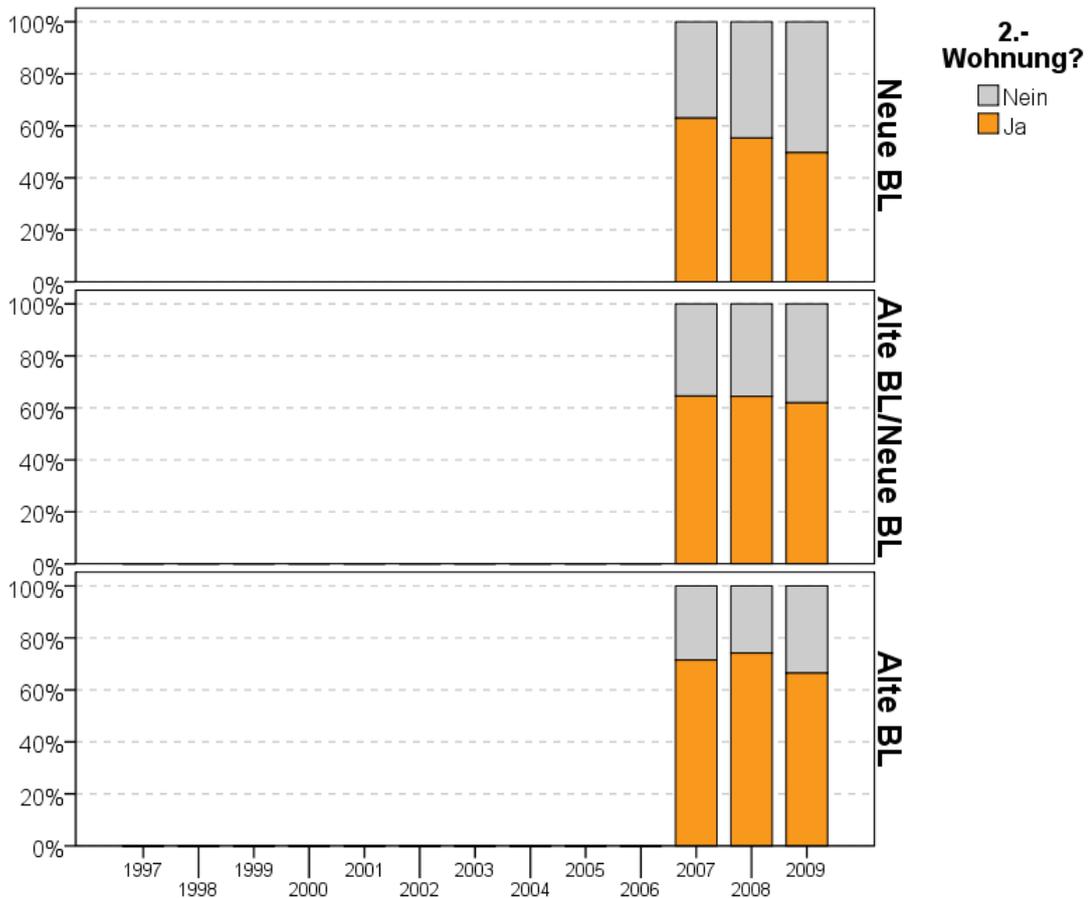


Abbildung 19 Zweit-Wohnung vorhanden?: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort .

Erwartungsgemäß ist bei Teilnehmern mit abweichenden Geburts-/Wohnorten (Alte BL/Neue BL) die Häufigkeit des Wohnortwechsels insgesamt höher als bei Teilnehmern mit einheitlichen Geburts-/Wohnorten. In allen Geburts-/Wohnort-Kategorien steigt der Anteil von Teilnehmern ohne Wohnortwechsel im Zeitintervall II deutlich an. Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist hierbei nicht erkennbar (**Abbildung 20**).

Im Laufe der Jahre sinkt bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) der Anteil ohne Wohnortwechsel von knapp 40 auf etwa 20 Prozent. Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) sind hinsichtlich der Anzahl der Wohnortwechsel nur geringe Schwankungen erkennbar. Die sprunghafte Zunahme des Anteils von Teilnehmern ohne Wohnortwechsel von etwa 10 – 20 Prozent im Jahr 2006 auf etwa 50 Prozent seit dem Jahr 2007 ist sehr wahrscheinlich auf die Umstellungen des Fragebogens in diesem Teilbereich zurückzuführen (**Abbildung 21**).

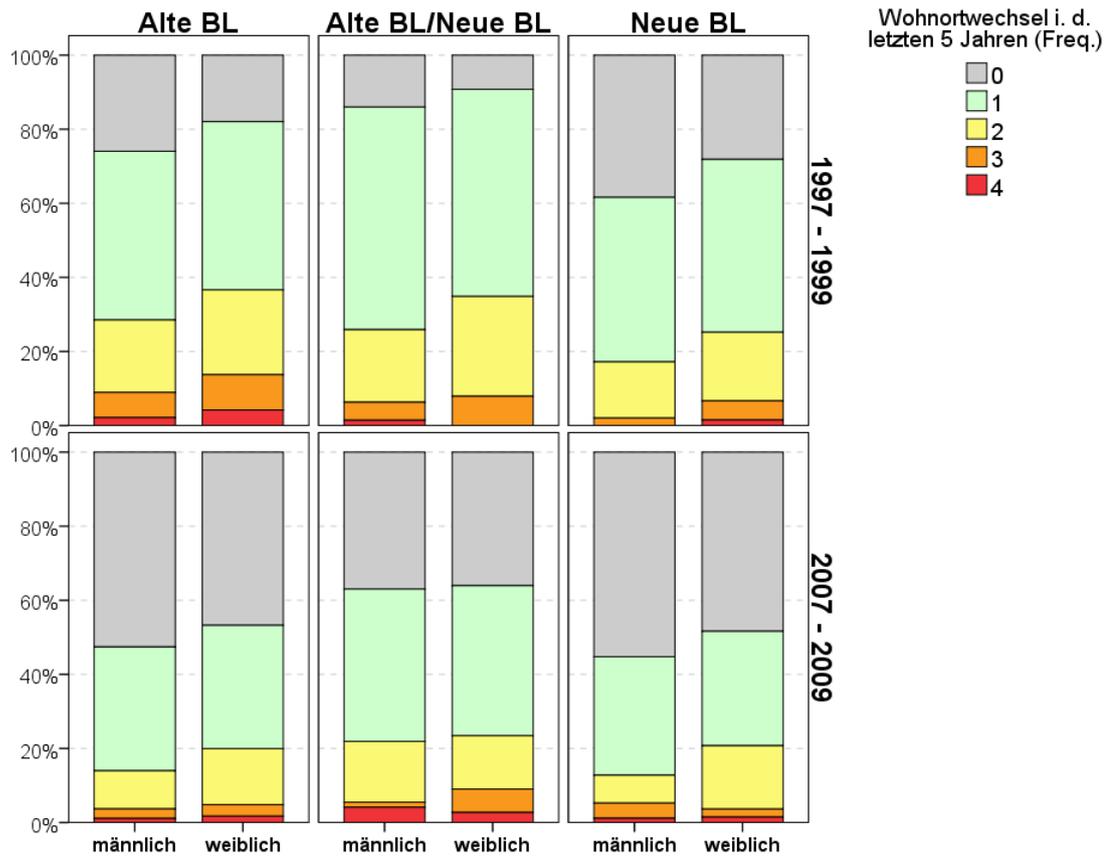


Abbildung 20 Anzahl der Wohnortwechsel in den letzten 5 Jahren: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

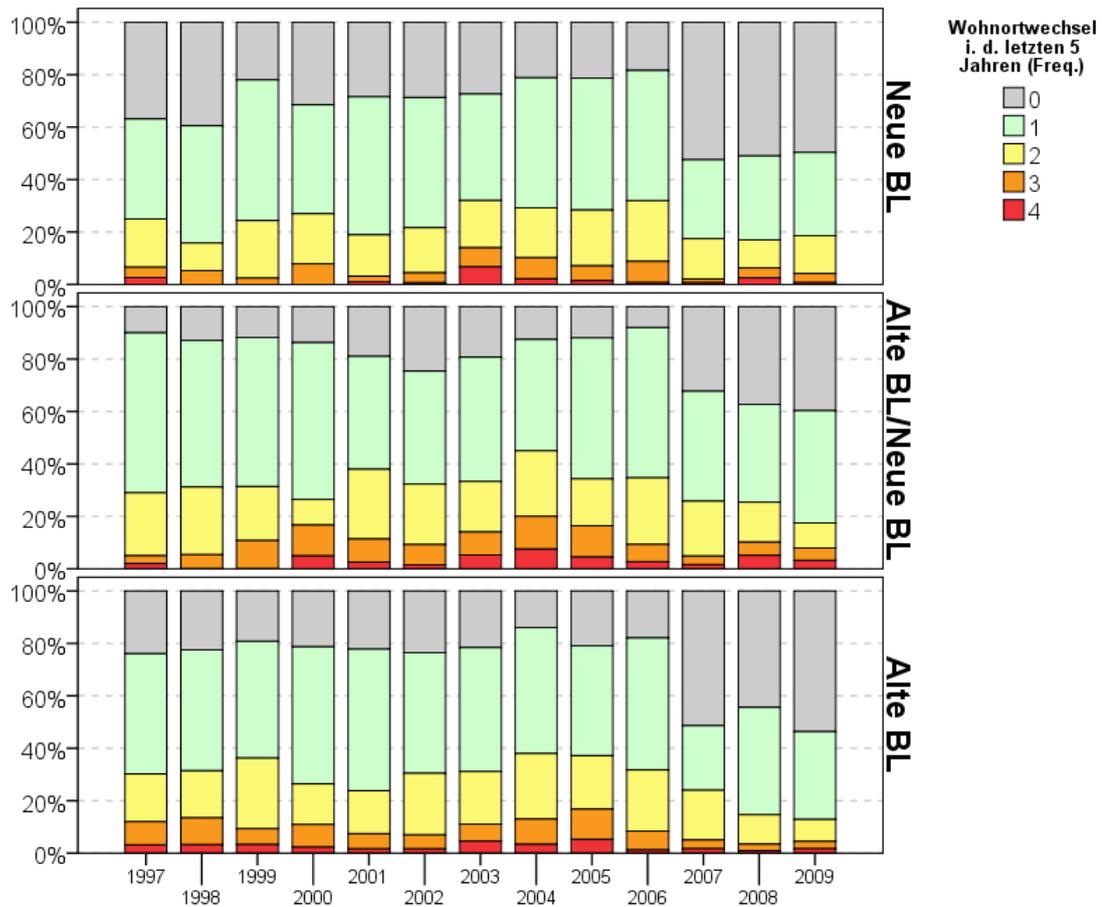


Abbildung 21 Anzahl der Wohnortwechsel in den letzten 5 Jahren: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort

Im aktuellen Kollektiv haben ca. 10 bis 15 Prozent der Teilnehmer in den letzten 5 Jahren vor der Probenahme im Ausland gelebt, wobei dieser Anteil bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) am geringsten ist. Bei Männern ist der Anteil im Allgemeinen niedriger als bei Frauen insbesondere im Zeitintervall I und/oder bei Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) (**Abbildung 22**).

Im zeitlichen Verlauf ist insgesamt betrachtet keine systematische Veränderung hinsichtlich des Anteils an Teilnehmern mit Wohnort im Ausland zu erkennen (**Abbildung 23**).

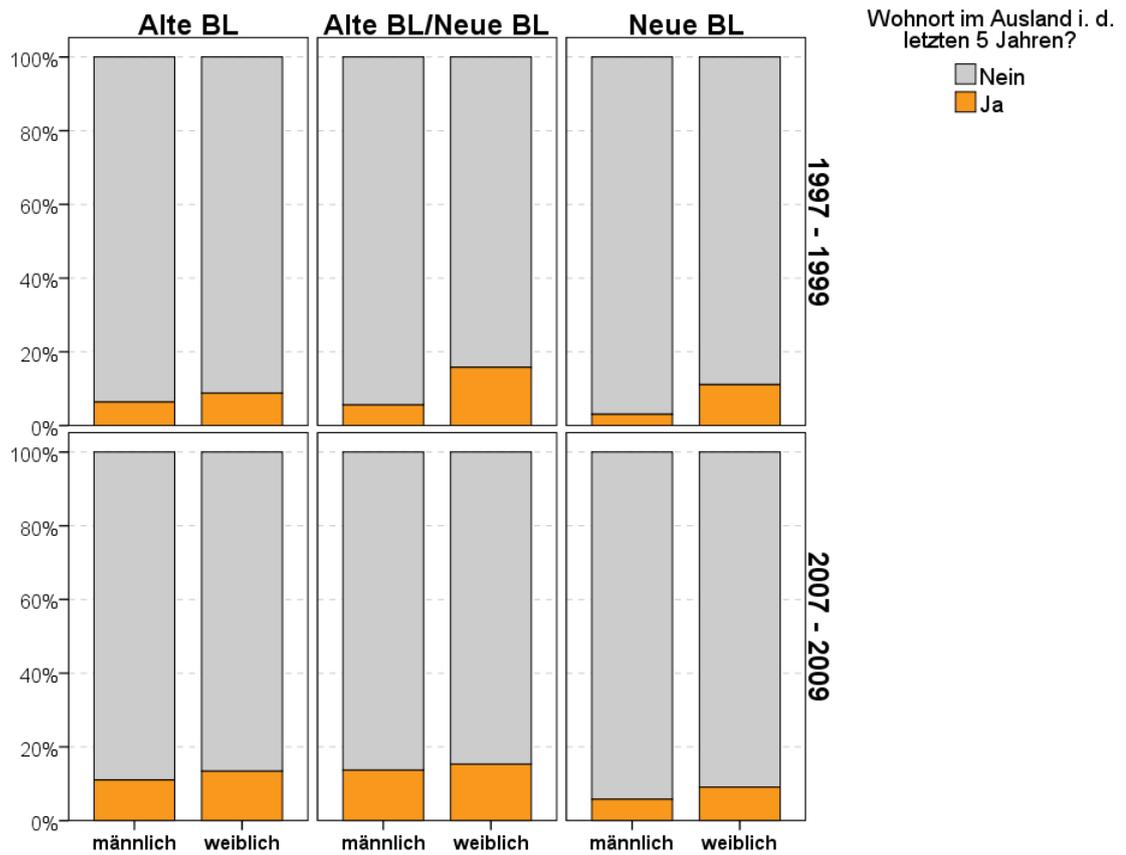


Abbildung 22 Wohnort im Ausland: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

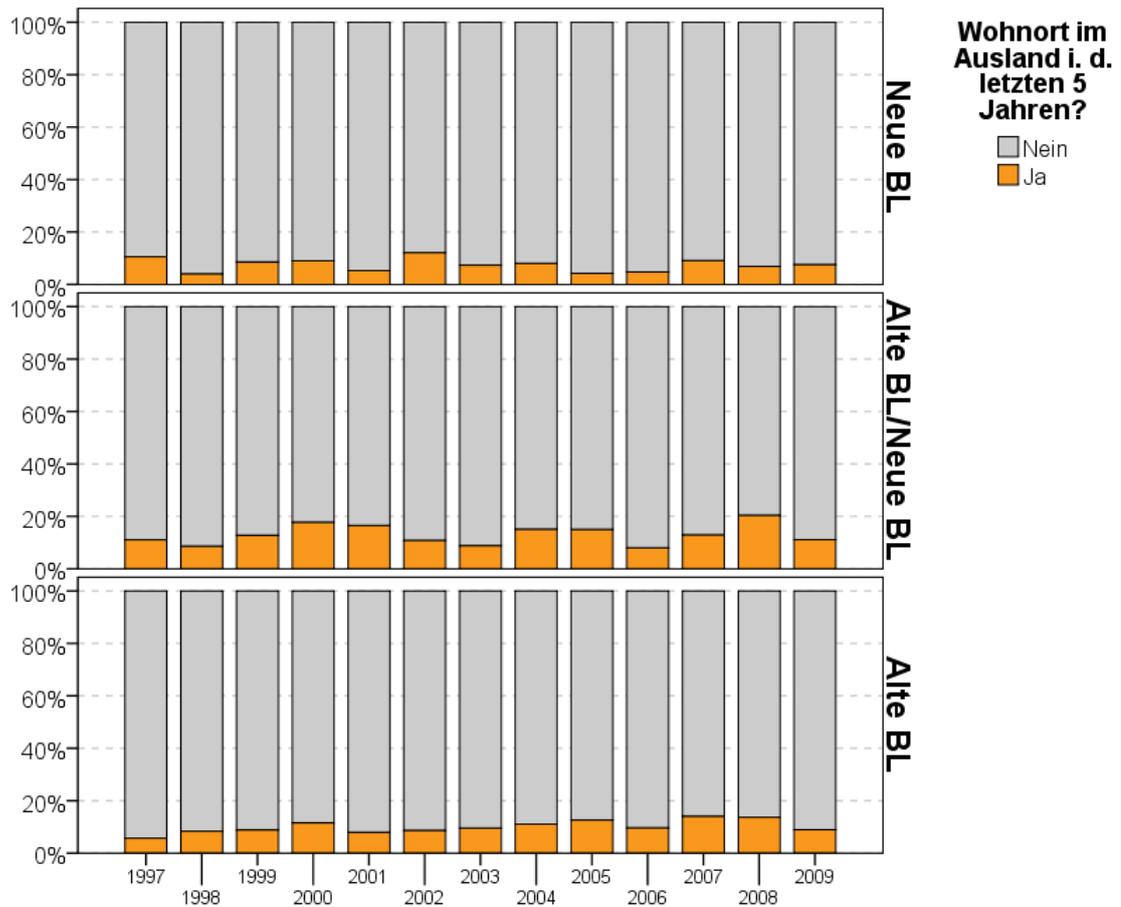


Abbildung 23 Wohnort im Ausland in den letzten 5 Jahren: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort

Die Daten zur Wohnmobilität und zur Wohnorthistorie legen die berechnete Vermutung nahe, dass die Teilnehmer vor dem Studium insgesamt über eine relativ geringe Mobilität hinsichtlich des Wohnortes verfügen. Weiterhin ist zu vermuten, dass bei einheitlicher Geburts-/Wohnortkategorie (Alte BL, Neue BL) etwa 10 bis 20 Prozent der Teilnehmer entweder noch bei den Eltern ihren aktuellen Hauptwohnsitz haben oder erst kürzlich ihren Hauptwohnsitz an den Studienort verlegt haben und ein erheblicher Anteil zusätzlich den Wohnort der Eltern als zweiten Wohnsitz nutzt. Die zu erwartende relativ hohe Wohnmobilität der Geburts-/Wohnort-Kategorie Alte BL/Neue BL spiegelt sich in der erhöhten Anzahl der Wohnortwechsel in den letzten fünf Jahren vor der Erhebung sowie der relativ niedrigen Wohndauer am aktuellen Wohnort wider. Aufgrund der relativ wenigen Wohnortwechsel, der relativ geringen Häufigkeit von Zweitwohnsitzen, sowie der relativ langen Wohndauer sowohl am Geburtsort als auch am aktuellen Wohnort ist bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) von einer insgesamt betrachtet relativ geringen Wohnmobilität auszugehen. Eine gewisse Angleichung zwischen Teilnehmern aus den alten und den neuen Bundeslän-

dem ist dahingehend zu erkennen, dass die Wohndauer am Geburtsort bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern deutlich zunimmt und mittlerweile ähnlich hoch ist wie bei Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL).

6.1.3.3 Wohnlage

Aufgrund der Größe der Erhebungsorte und des studentischen Studienkollektivs wohnt der Großteil der Teilnehmer gemäß eigener Einschätzung erwartungsgemäß in städtischer Umgebung. Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) ist der Anteil von Teilnehmern, die in ländlicher bzw. städtisch-ländlicher Umgebung wohnen in beiden Zeitintervallen deutlich größer als bei Teilnehmern mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL). Ein Unterschied zwischen den Geschlechtern ist dabei nicht erkennbar (**Abbildung 24**).

Im zeitlichen Verlauf steigt der Anteil von Teilnehmern mit städtischer Wohnumgebung und Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) zwischen 2000 und 2006 an. Der Anteil in städtisch-industrieller bzw. industrieller Umgebung wohnender Teilnehmer mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, neue BL) nimmt ab 2000 deutlich ab (**Abbildung 25**).

Hinweis: Bei der Interpretation der Angaben zum jetzigen Wohnort und zu früheren Wohnorten ist zu berücksichtigen, dass Wohnorte nur auf Basis der Postleitzahlen erhoben werden. Wohnortwechsel innerhalb eines Postleitzahlengebietes können daher nicht erfasst werden.

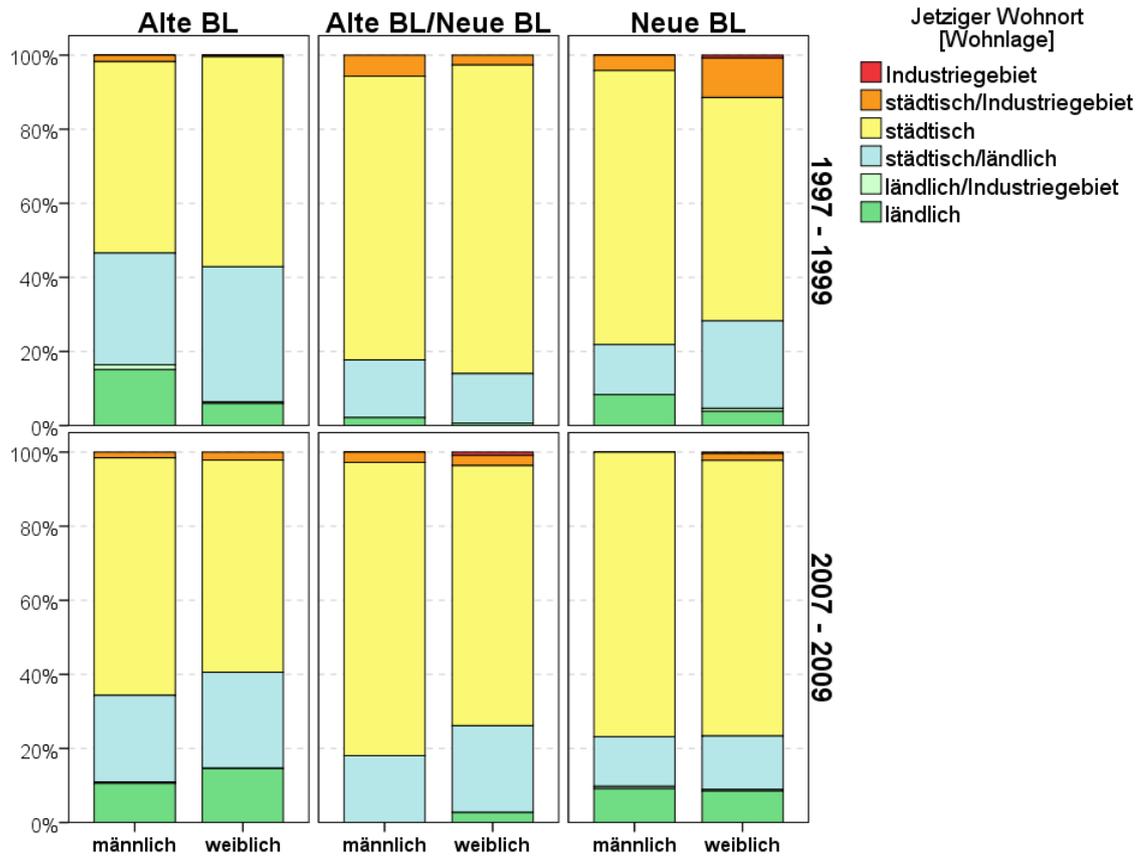


Abbildung 24 Selbsteinschätzung der Wohnlage: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

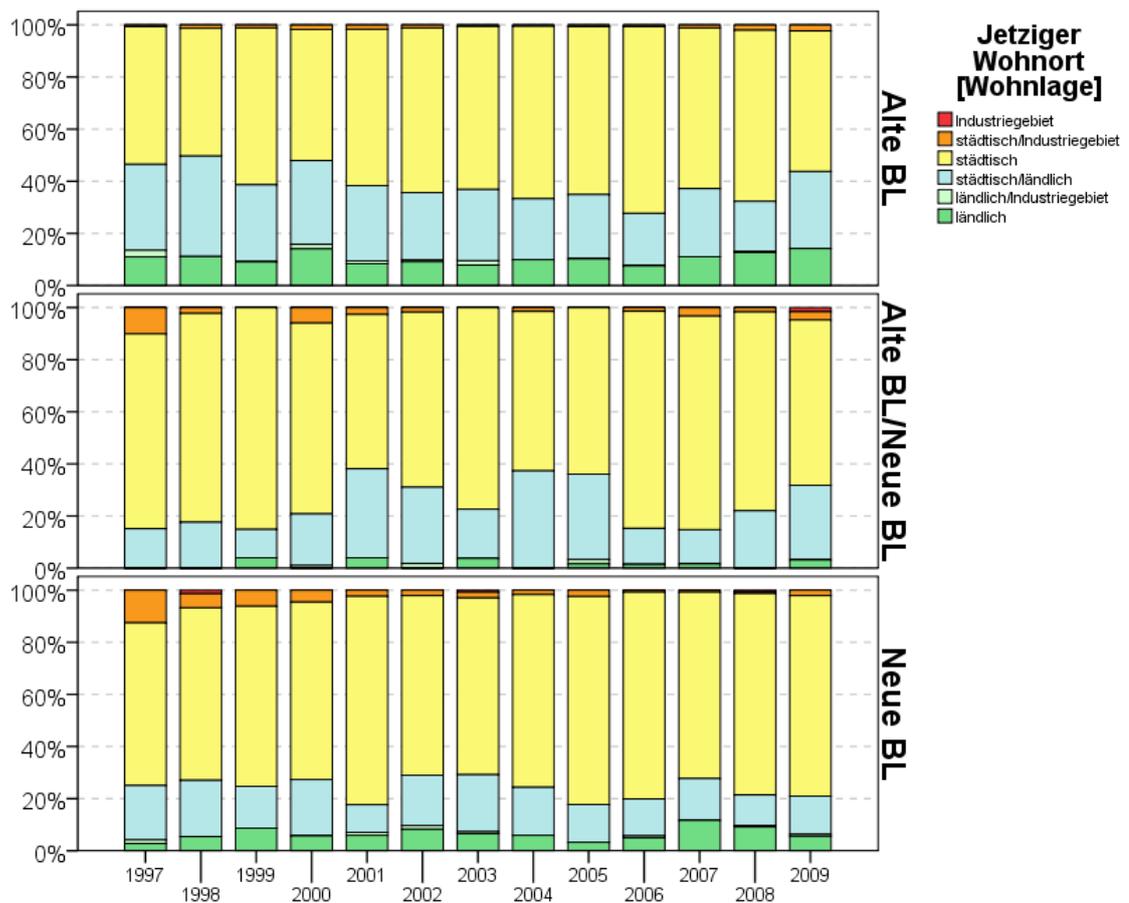


Abbildung 25 Wohnlage am jetzigen Wohnort: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort .

6.1.3.4 Studienrichtung

Die Studienrichtung wird erst seit dem Jahr 2006 per Fragebogen erfasst.

Insgesamt studieren weit mehr als die Hälfte der Teilnehmer im Fachbereich Medizin, wobei der Anteil bei Teilnehmern mit abweichender Geburts-/Wohnort-Kategorie (Alte BL/Neue BL) besonders hoch ist. Der relativ hohe Anteil an Medizinstudenten in dieser Kategorie ist sehr wahrscheinlich und in hohem Maße auf die regionalen Schwerpunkte der zentralen Vergabe von Studienplätzen im Fachbereich Medizin zurückzuführen (**Abbildung 26**).

Aufgrund der Kürze der Zeitreihe seit 2006 sind außer der Verringerung des Anteils medizinischer und der Zunahme technischer Fachbereiche keine weiteren Aussagen zu systematischen Veränderungen hinsichtlich der Anteile einzelner Fachbereiche möglich (**Abbildung 27**).

Hinweis: Die Verteilung der Fachrichtungen ist sehr stark von den Kooperationspartnern und der Art der Akquise der Teilnehmer am jeweiligen Studienort (Münster, Hal-

le/S., Greifswald, Ulm) sowie auf regionalen Schwerpunkte der zentralen Vergabe von Studienplätzen in bestimmten Fachbereichen abhängig. Die Auswertung der Verteilung hinsichtlich der Studienrichtung ist ausschließlich dazu geeignet die Subkollektive an den einzelnen Erhebungsorten (Münster, Halle/S., Greifswald, Ulm) zu charakterisieren. Weiter gehende Aussagen oder Rückschlüsse in Bezug auf Geburts-/Wohnort-Kategorien sind nur sehr beschränkt möglich.

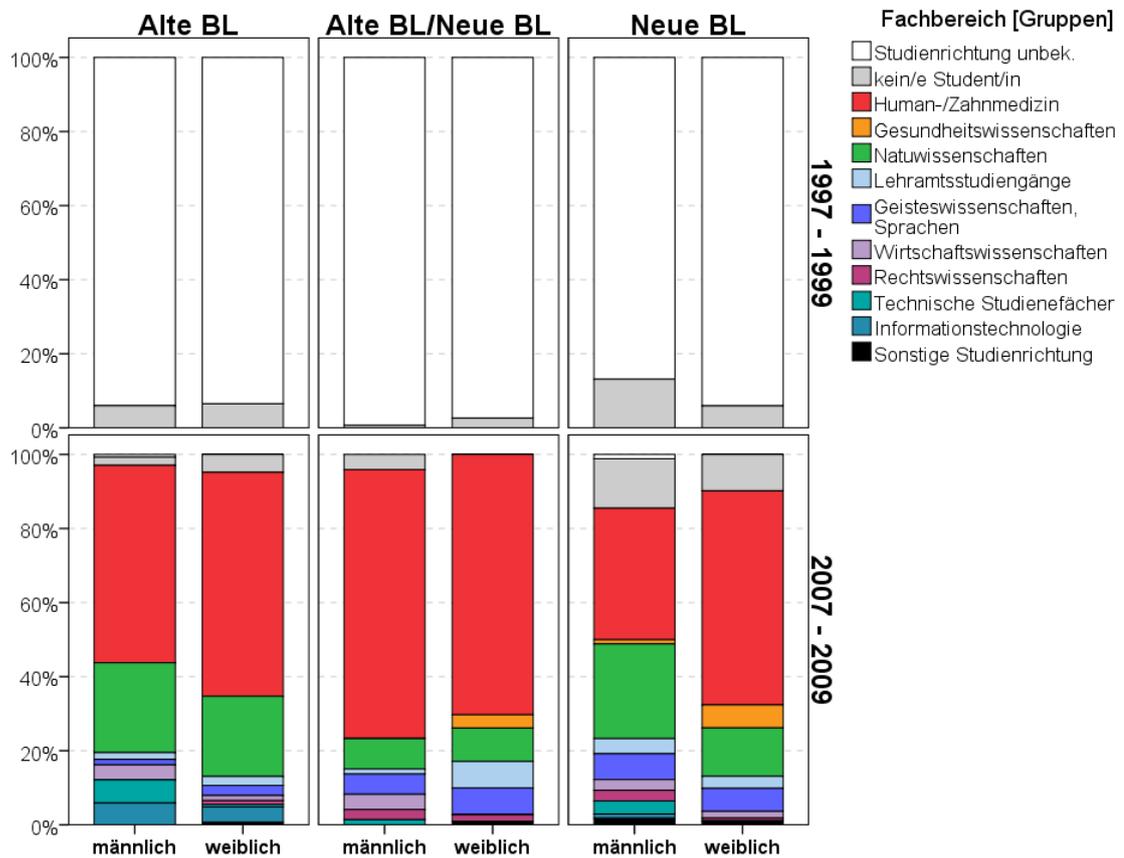


Abbildung 26 Fachbereiche: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

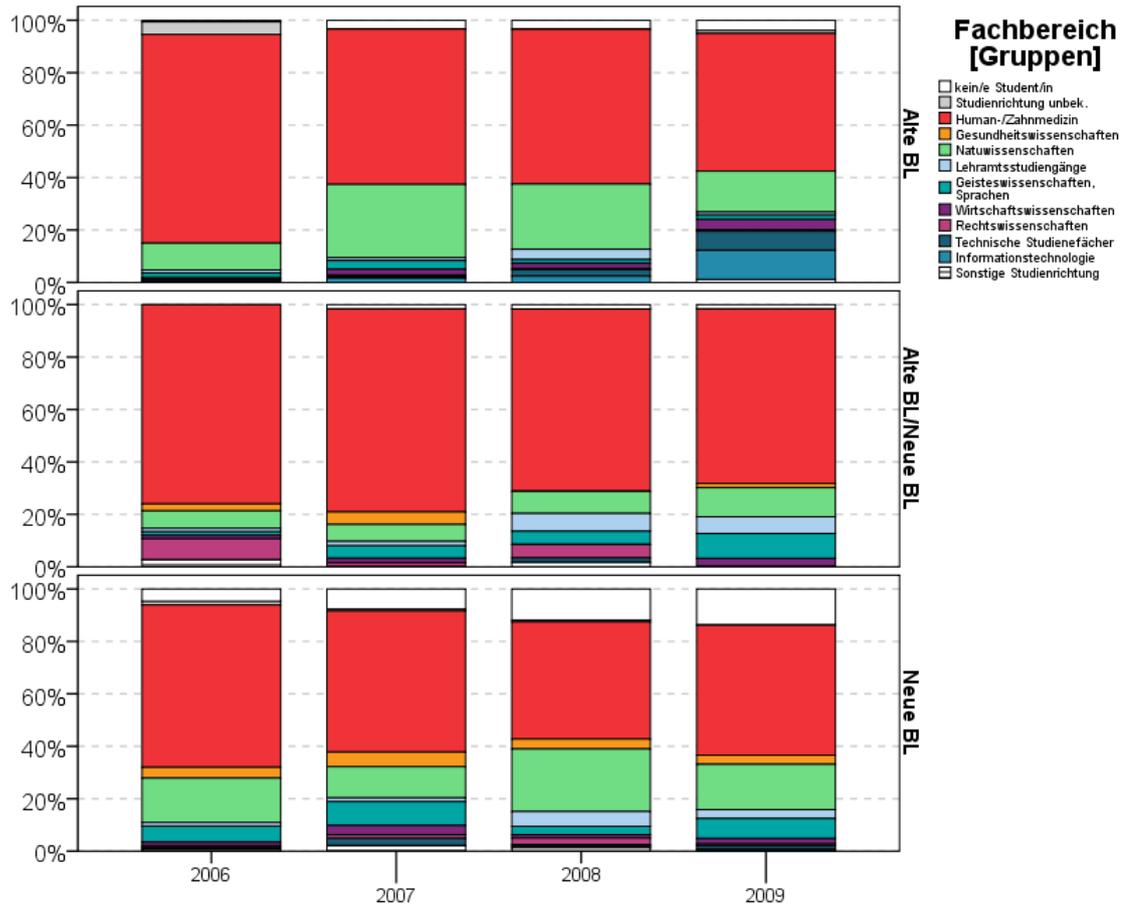


Abbildung 27 Fachbereiche: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort .

6.1.4 Externe Expositionsfaktoren (Einflussfaktoren)

6.1.4.1 Raucherstatus

Der Anteil aktiver Raucher liegt insgesamt bei knapp 20 Prozent, wobei der Anteil aktiver Raucher bei Männern in der Regel deutlich größer ist als bei Frauen. Im Vergleich der Geburts-/Wohnort-Kategorien ist der Anteil aktiver Raucher bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) insgesamt relativ niedrig und bei Teilnehmern mit abweichender Geburts-/Wohnort-Kategorie (Alte BL/Neue BL) relativ hoch. Im Zeitintervall II nimmt der Anteil aktiver Raucher im Vergleich zum Zeitintervall I insbesondere in der Kategorie mit abweichenden Geburts-/Wohnort (Alte BL/Neue BL) ab, so dass im Zeitintervall II kein Unterschied zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien zu erkennen ist (**Abbildung 28**).

Aufgrund der allgemein geringen und schwankenden Anteile des Anteils aktiver Raucher ist diesbezüglich eine systematische Veränderung der Subkollektive nur schwer erkennbar. Insgesamt betrachtet nimmt der Anteil aktiver Raucher aber doch leicht ab (**Abbildung 29**).

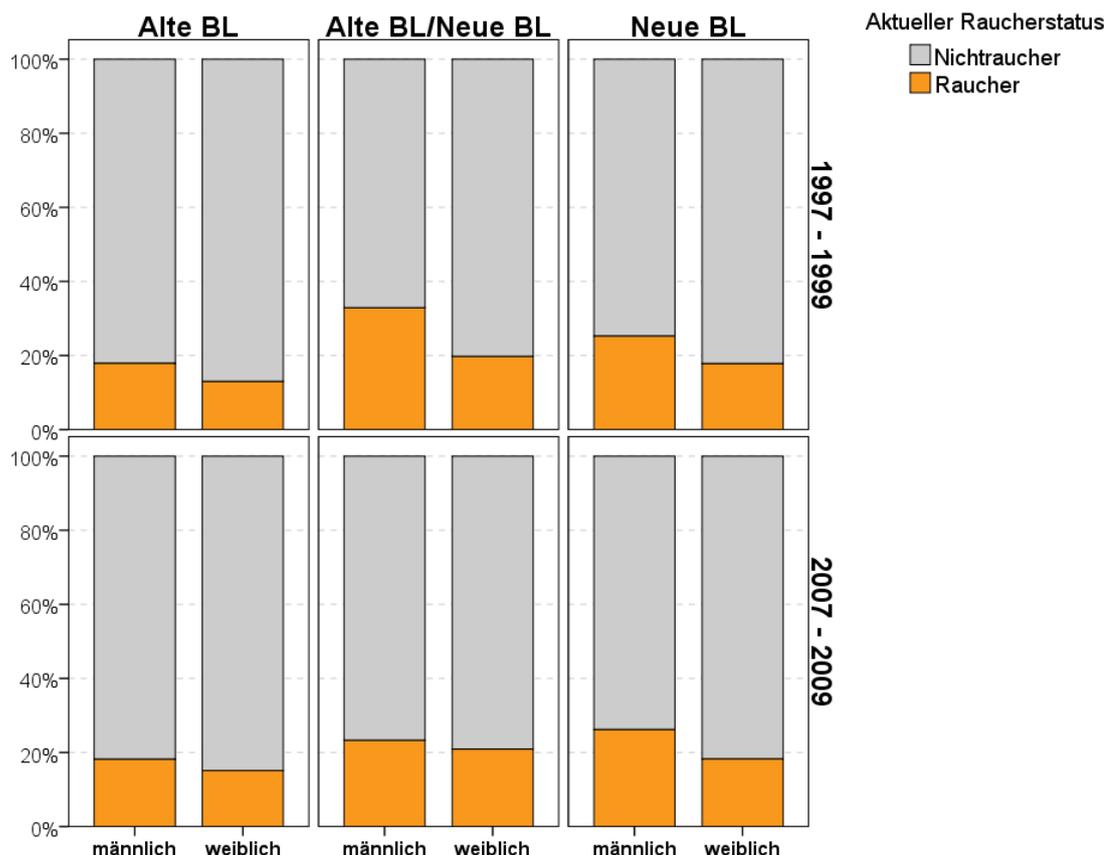


Abbildung 28 Aktueller Raucherstatus: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

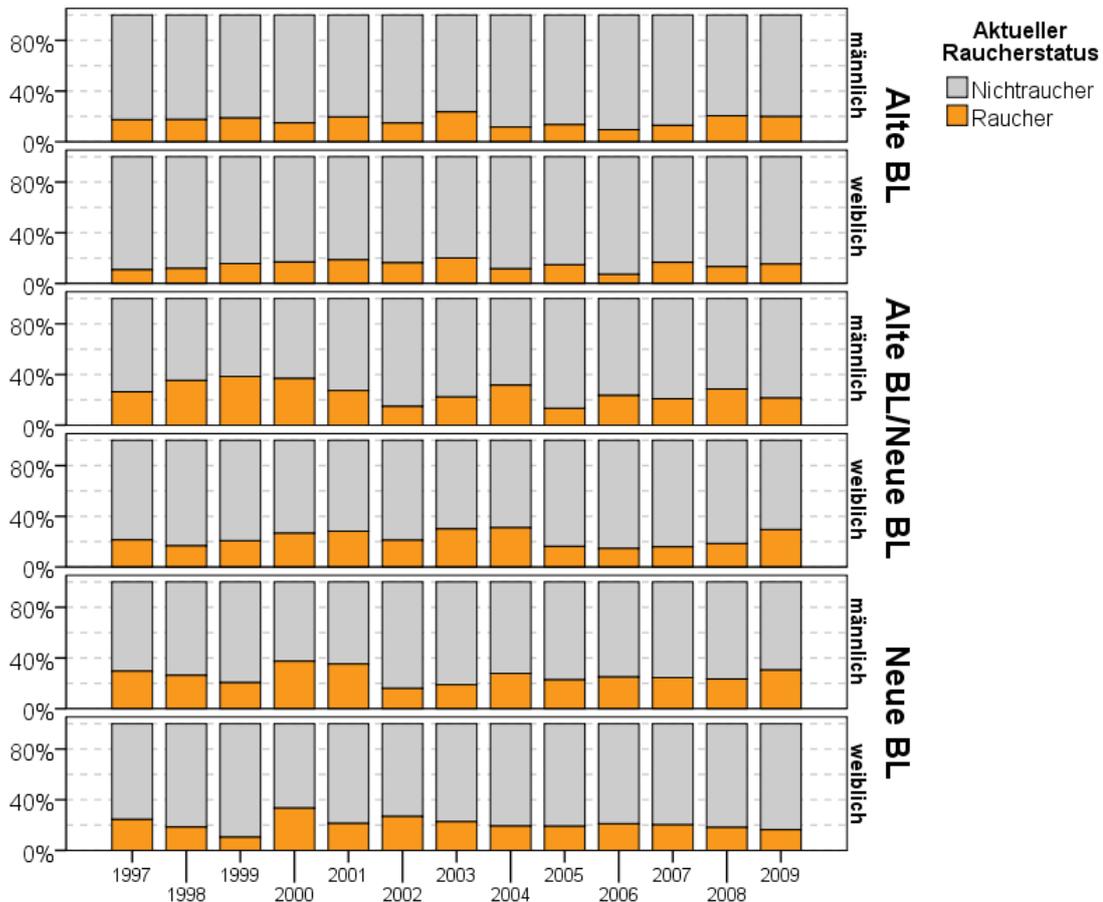


Abbildung 29 Aktueller Raucherstatus: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

6.1.4.2 Zahnstatus

Sowohl zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien als auch zwischen den Zeitintervallen bestehen deutliche Unterschiede hinsichtlich der Häufigkeit von Teilnehmern mit bzw. ohne Amalgamfüllungen. Während im Zeitintervall die Häufigkeit von Teilnehmern mit Amalgamfüllung je nach Geburts-/Wohnort-Kategorie zwischen 60 und 90 Prozent beträgt sinkt dieser Anteil im Zeitintervall II auf 20 bzw. 50 Prozent. In beiden Zeitintervallen entfallen dabei die höchste Anteil auf Teilnehmer mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) (**Abbildung 30**). Für die Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person ist im Prinzip die gleiche Tendenz zu erkennen, d.h. im Zeitintervall II nimmt im Vergleich zum Zeitintervall I nicht nur die Anzahl von Teilnehmern mit Amalgamfüllungen um etwa die Hälfte ab sondern bei Teilnehmern mit Amalgamfüllung auch die Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person. Bemerkenswert hierbei ist, dass bei Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL) insgesamt der Anteil von Personen mit Amalgamfüllung und bei Personen mit Amalgamfüllung gleichzeitig die Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person deutlich größer ist als bei Teilneh-

mern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) (**Abbildung 31**).

Im Laufe der Jahre ist sowohl bei der Häufigkeit der Behandlungen mit Amalgam als auch bei der Anzahl der Amalgamflächen pro Person in allen Geburts-/Wohnort-Kategorien ein deutlicher und annähernd kontinuierlicher Rückgang zu verzeichnen (**Abbildung 32, Abbildung 33**).

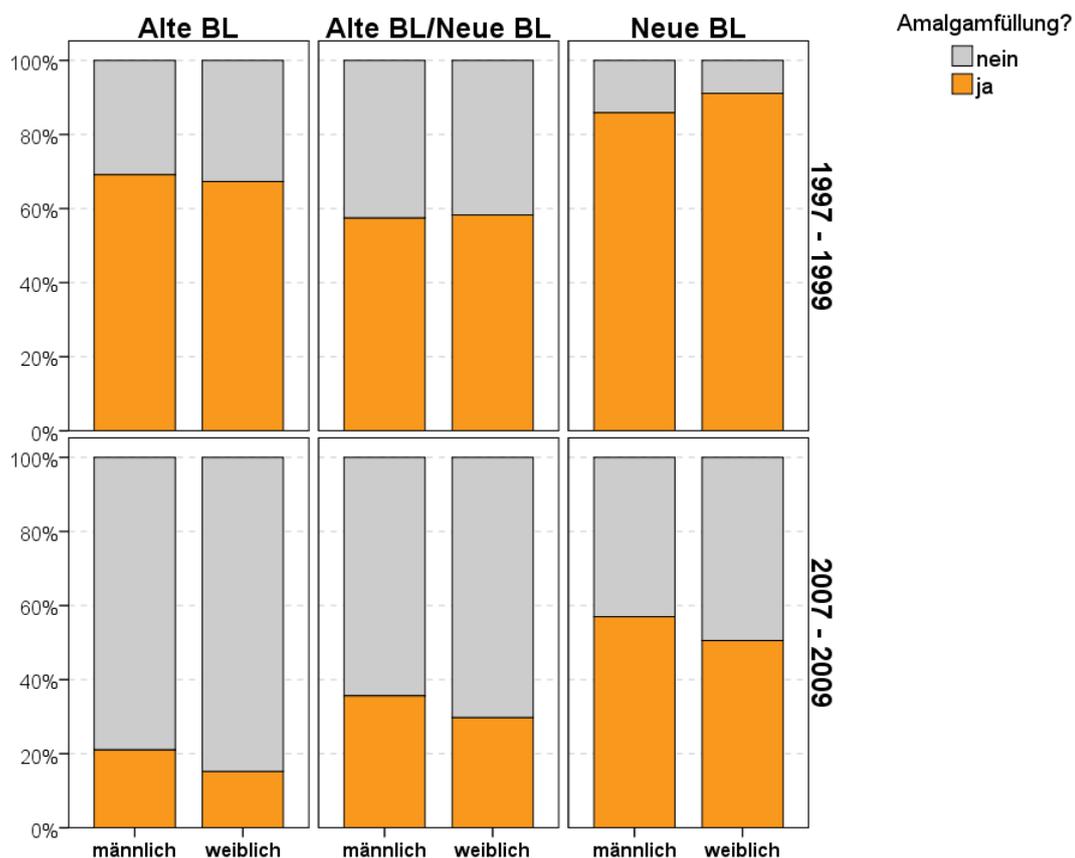


Abbildung 30 Personen mit Amalgamfüllungen: Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

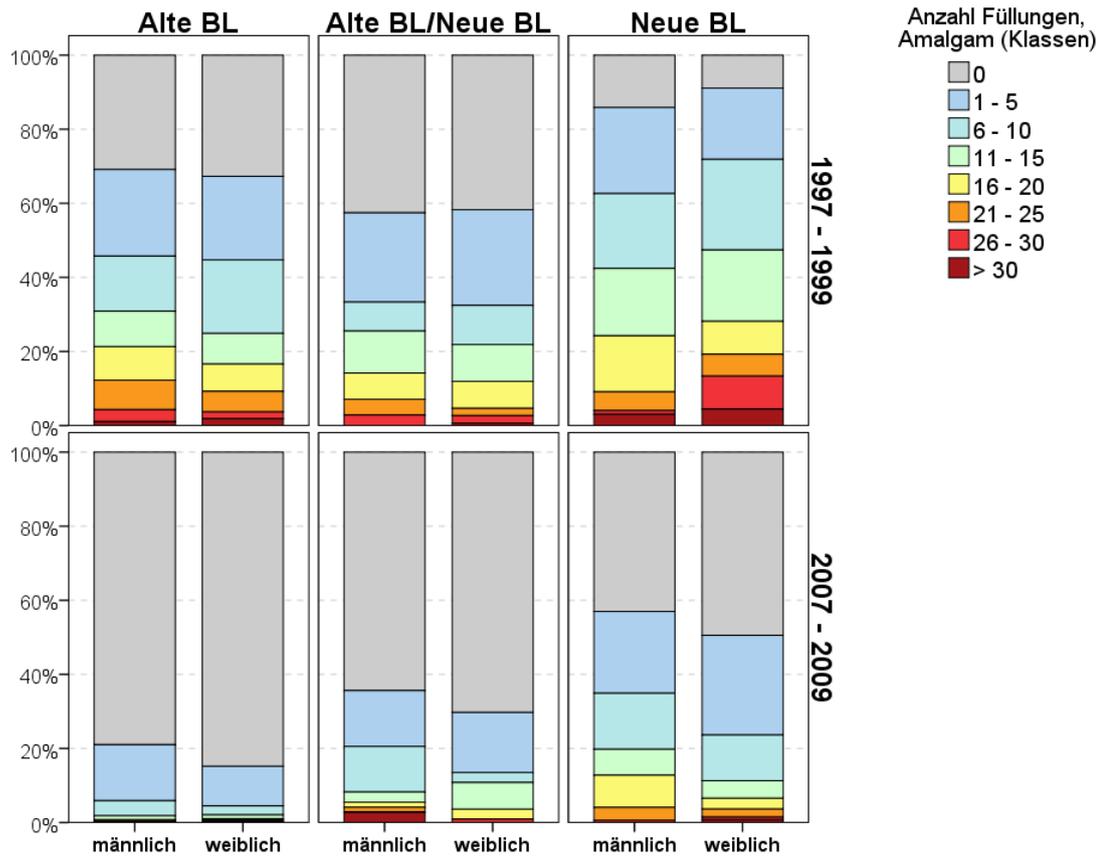


Abbildung 31 Anzahl Amalgamfüllungen pro Person (Häufigkeitsklassen): Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

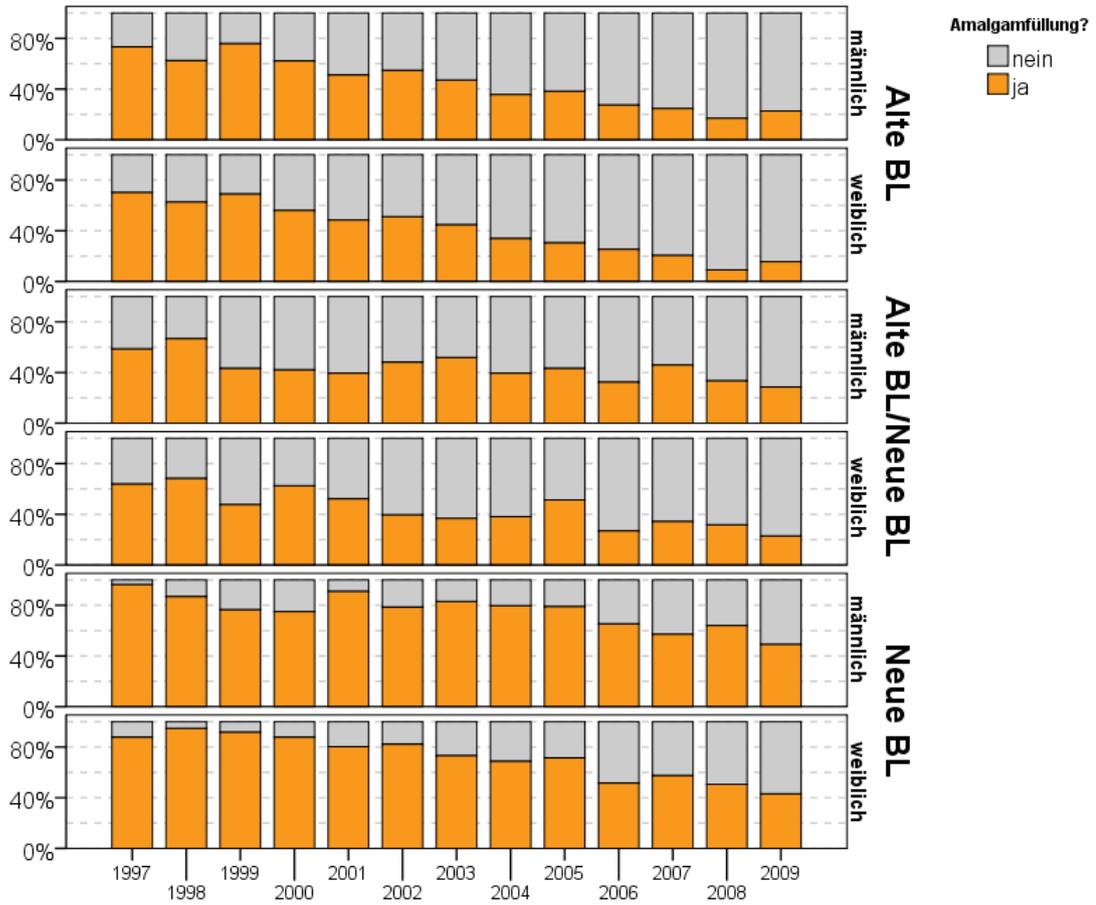


Abbildung 32 Personen mit Amalgamfüllungen: Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

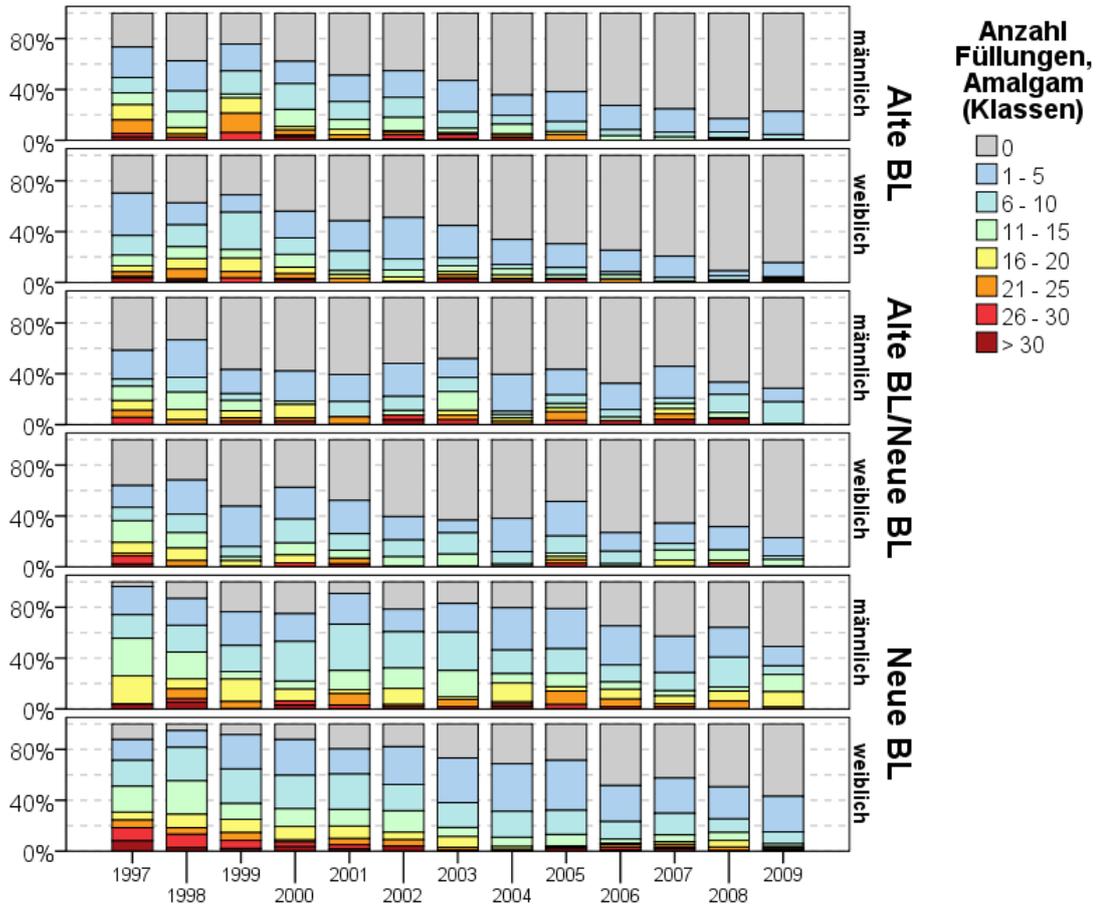


Abbildung 33 Anzahl Amalgamfüllungen pro Person (Häufigkeitsklassen) : Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

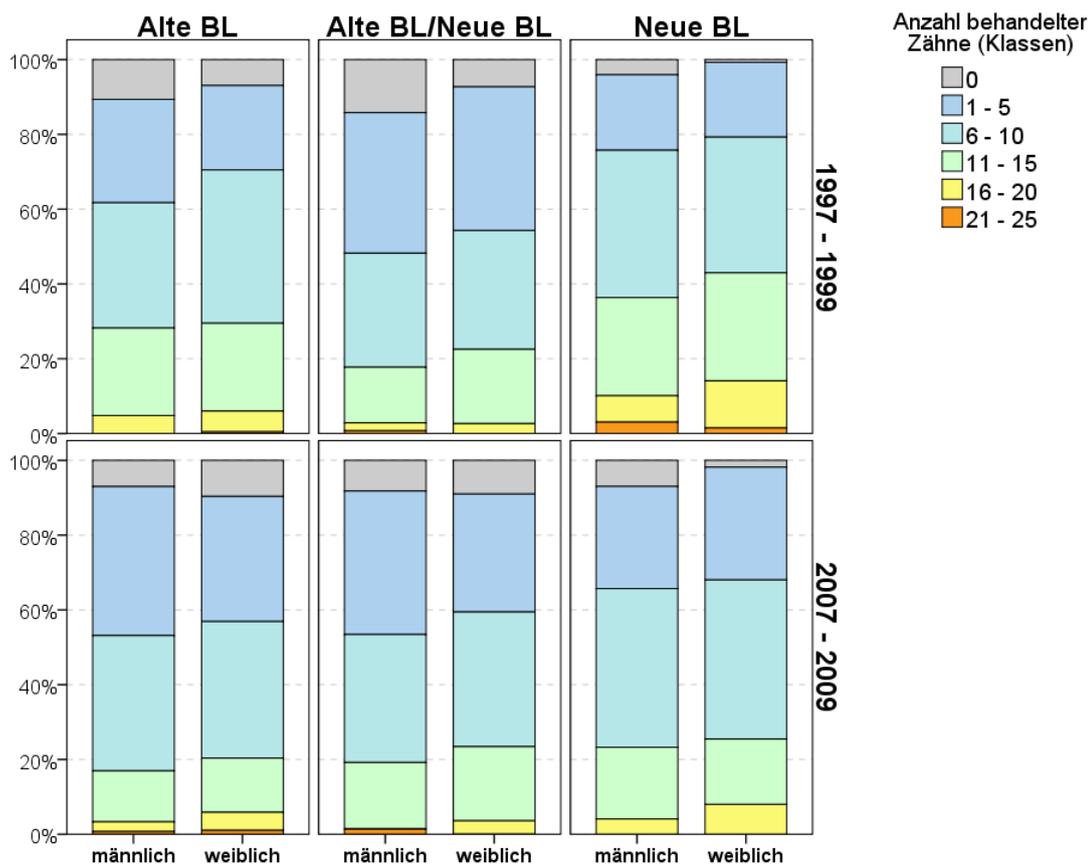


Abbildung 34 Anzahl behandelter Zähne pro Person (Häufigkeitsklassen): Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

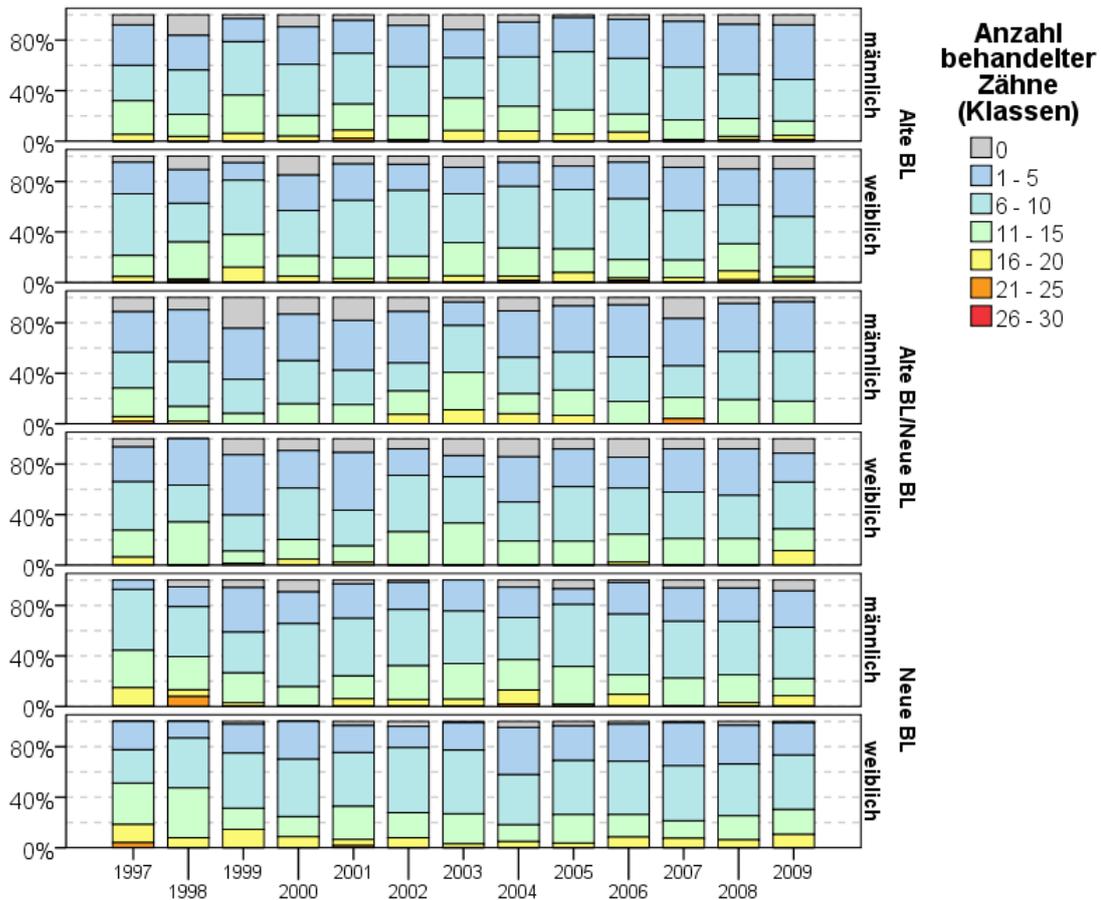


Abbildung 35 Anzahl behandelter Zähne pro Person (Häufigkeitsklassen): Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

6.1.4.3 Konsum von Fisch und Meeresfrüchten

Die Häufigkeit des Konsums von Fisch und Meeresfrüchten wird erst ab 2000 erfasst, so dass für das Zeitintervall I diesbezüglich keine Daten vorliegen.

Der Anteil mit regelmäßigem Konsum von Fisch und Meeresfrüchten ist bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) etwas höher als bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) verzehren weniger Frauen als Männer regelmäßig Fisch und Meeresfrüchte (**Abbildung 36**).

Im Laufe der Jahre ist eine leichte Zunahme der Klasse mit regelmäßigem Konsum von Fisch und Meeresfrüchten zu erkennen. Der deutliche Rückgang ab dem Jahr 2007 ist ein Artefakt bedingt durch die Umstellung des Fragebogens und die von den Teilnehmern bevorzugte Nutzung der neuen Klasse „nie/selten“ (**Abbildung 37**).

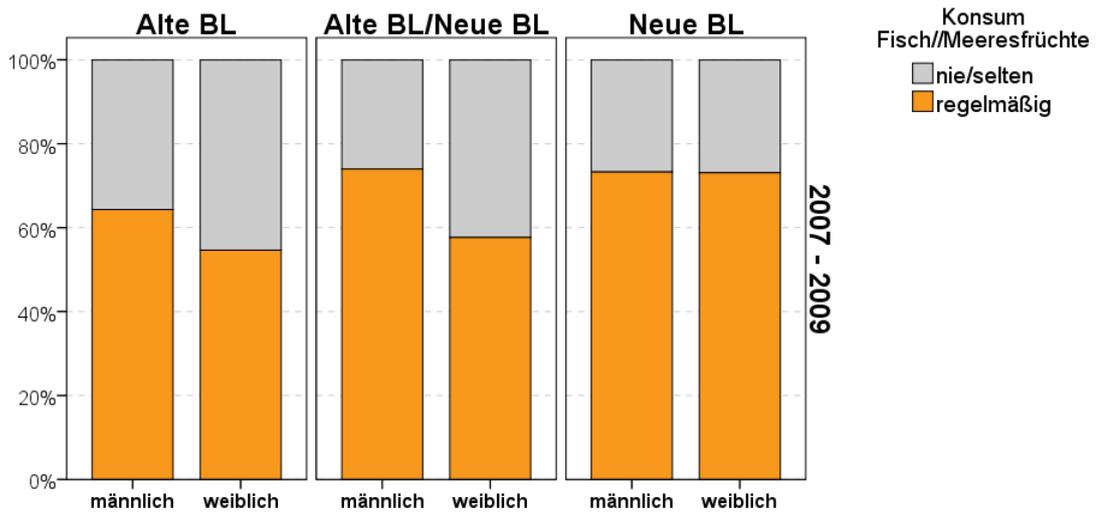


Abbildung 36 Konsum von Fisch und Meeresfrüchten (Verzehrklassen): Relative Häufigkeit - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

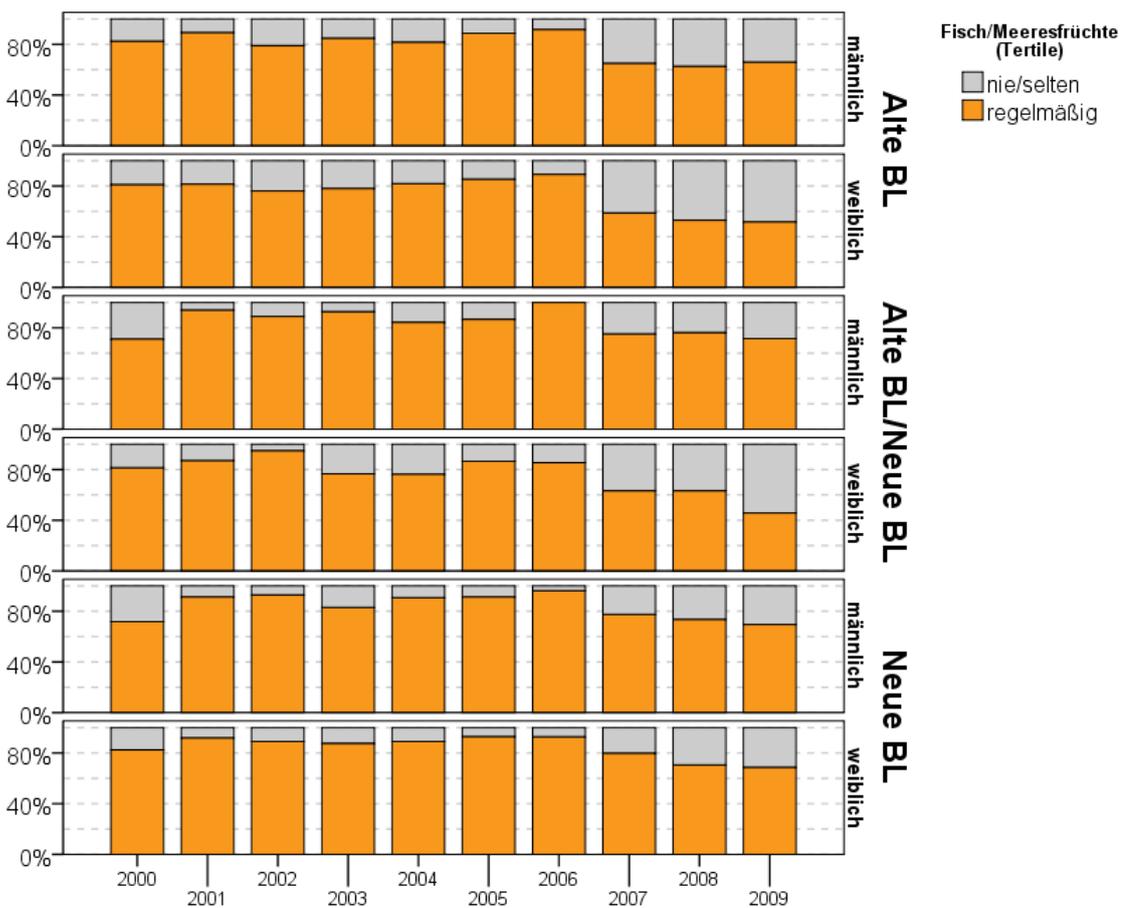


Abbildung 37 Konsum von Fisch und Meeresfrüchten (Verzehrklassen): Relative Häufigkeit/Jahr nach Geburts-/Wohnort und Geschlecht.

6.1.5 Ergebnis der deskriptiven und statistischen Auswertung (Metadaten)

Im folgenden Abschnitt werden ausgewählte Metadaten hinsichtlich der Abweichung von der Randverteilung im Gesamtkollektiv (Geschlecht, Geburts-/Wohnort), in Bezug auf Mittelwertunterschiede (Geschlecht, Geburts-/Wohnort) und außerdem auf das Vorhandensein eines zeitlichen Trends (Jahr der Probennahme) bewertet.

6.1.5.1 *Chi-Quadrat-Test*

Folgende kategoriellen Metadaten wurden mittels *Chi-Quadrat-Test* auf eine Abhängigkeit vom Geburts-/Wohnort geprüft, wobei die der Geschlechtszugehörigkeit als Kontrollvariable dient:

- Übergewichtig [ja/nein]
- Aktiver Raucherstatus [Raucher ja/nein]
- Wohnort im Ausland i. d. letzten 5 Jahren [ja/nein]
- Wohnortwechsel i. d. letzten 5 Jahren [ja/nein]
- Amalgamfüllung [ja/nein]

In **Tabelle 9** ist das Ergebnis des *Chi-Quadrat-Tests* zu Unterschieden zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien hinsichtlich der genannten Metadaten dargestellt.

Unabhängig vom Geschlecht und dem Zeitintervall weichen die Geburts-/Wohnort-Kategorien insbesondere in Bezug auf der Anzahl von Personen mit bzw. ohne Amalgamfüllungen signifikant ($p < 0.01$) voneinander ab. Bei der Häufigkeit von Wohnortwechseln bestehen nur im Zeitintervall I signifikante Unterschiede. Bei den Anteilen aktiver Raucher sind signifikante Unterschiede auf männliche Teilnehmer im Zeitintervall I beschränkt. Im Gegensatz zum Zeitintervall I bestehen hinsichtlich der Anteile übergewichtiger Teilnehmer im Zeitintervall II schwach signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien.

Tabelle 9 Kollektive 1997/99 und 2007/09: *Chi-Quadrat*-Test zu Unterschieden der Verteilung kategorieller Metadaten nach Geburts-/Wohnort (Kontrollvariable = Geschlecht).

Chi-Quadrat nach Pearson	Kontrollvariable	Diff. Erhebungsort Asymptotische Signifikanz (2-seitig)	
		Zeitintervall I (1997 - 1999)	Zeitintervall II (2007 - 2009)
Übergewichtig? [ja/nein]	männlich	>0.05	0.014
	weiblich	>0.05	0.044
Aktueller Raucherstatus [Raucher/Nichtraucher]	männlich	0.004	>0.05
	weiblich	>0.05	>0.05
Wohnort im Ausland? (i. d. letzten 5 Jahren) [ja/nein]	männlich	>0.05	>0.05
	weiblich	>0.05	>0.05
Wohnortwechsel? (i. d. letzten 5 Jahren) [ja/nein]	männlich	<0.001	0.027
	weiblich	<0.001	>0.05
Amalgamfüllung? [ja/nein]	männlich	<0.001	<0.001
	weiblich	<0.001	<0.001

FETT: Signifikanz < 0.01

Die Ergebnisse des *Chi-Quadrat*-Tests erlauben keine Rückschlüsse darüber, welche Kategorien in welchem Subkollektiv wie stark von der Randverteilung abweichen. Im Folgenden werden daher Abweichungen der tatsächlichen Häufigkeit in Prozent der erwarteten Häufigkeit dargestellt (**Tabelle 10**). In **Tabelle 11** sind die entsprechenden zeitlichen Veränderungen zwischen den Zeitintervallen als absolute Differenz von Zeitintervall II – Zeitintervall I dargestellt.

Tabelle 10 Kollektive 1997/99 und 2007/09: Relative Abweichung der tatsächlichen Häufigkeit von der erwarteten Häufigkeit nach Geburtsort/Wohnort für kategorielle Metadaten (Kontrollvariable = Geschlecht).

	Übergewichtig?		Aktueller Raucherstatus		Wohnort im Ausland i. d. letzten 5 Jahren?		Wohnortwechsel i. d. letzten 5 Jahren?		Amalgamfüllung?		
	Nein	Ja	Nicht-raucher	Raucher	Nein	Ja	Nein	Ja	nein	ja	
Zeitintervall I (1997 - 1999): Rel. Differenz/n - n_{exp} [%]											
	Alte BL	102	87	108	75	99	117	104	99	100	100
männlich	Alte BL/Neue BL	100	102	88	138	100	103	56	115	138	83
	Neue BL	95	128	98	106	103	56	154	82	46	124
	Alte BL	99	116	104	81	103	78	99	100	113	95
weiblich	Alte BL/Neue BL	103	65	96	123	95	140	51	111	144	82
	Neue BL	99	109	98	111	100	98	156	88	31	128
Zeitintervall II (2007 - 2009): Rel. Differenz n/n - n_{exp} [%]											
	Alte BL	106	76	104	84	98	114	103	97	122	60
männlich	Alte BL/Neue BL	89	146	98	108	96	142	72	129	99	102
	Neue BL	96	118	94	121	104	60	108	92	66	162
	Alte BL	104	73	103	87	98	112	102	98	125	47
weiblich	Alte BL/Neue BL	100	100	96	121	96	128	79	118	103	93
	Neue BL	96	128	99	105	103	76	106	95	73	158

100 % := n = n_{exp}

FETT: > ±20%

Tabelle 11 Kollektive 1997/99 und 2007/09: Veränderung der Abweichung der tatsächlichen Häufigkeit von der erwarteten Häufigkeit zwischen Zeitintervall II und Zeitintervall I nach Geburts-Wohnort für kategorielle Metadaten (Kontrollvariable = Geschlecht).

Differenz Zeitintervall II - I											
	Alte BL	3	-11	-4	9	-1	-3	-1	-1	22	-40
männlich	Alte BL/Neue BL	-11	44	10	-29	-4	39	16	15	-39	18
	Neue BL	1	-10	-4	16	2	5	-46	10	20	38
	Alte BL	5	-43	-1	6	-4	34	3	-2	12	-47
weiblich	Alte BL/Neue BL	-3	35	0	-3	1	-12	28	7	-40	11
	Neue BL	-3	20	1	-6	3	-22	-50	7	42	30

0 := Zeitintervall I = Zeitintervall II

FETT: > ±20%-Punkte

BMI (Übergewicht)

Bei männlichen Teilnehmern ist der Anteil Übergewichtiger bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) insgesamt höher als erwartet und deutlich höher als bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL). Bei Frauen zeigt sich dieser Unterschied erst im Zeitintervall II, weil hier der Anteil übergewichtiger Frauen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) deutlich abnimmt. Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL) steigt der Anteil übergewichtiger Personen im Zeitintervall II sowohl bei Frauen als auch bei Männern deutlich an.

Aktueller Raucherstatus

Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) ist der Anteil aktiver Raucher insgesamt deutlich niedriger als erwartet. Im Gegensatz dazu ist dieser Anteil bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL) deutlich höher als erwartet, wobei hier der Anteil bei männlichen Teilnehmern im Zeitintervall II rückläufig ist.

Wohnort im Ausland (in den letzten fünf Jahren)

Insgesamt betrachtet ist bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) der Anteil mit Wohnaufenthalt im Ausland insbesondere bei Männern deutlich niedriger als erwartet. Im Gegensatz dazu ist bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL) der Anteil insgesamt höher als erwartet. Bei Frauen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL) und bei Männern mit Geburtsort in den alten Bundesländern und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL) steigt der Anteil von Personen mit Wohnaufenthalt im Ausland im Zeitintervall II an und nimmt bei Frauen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ab.

Wohnortwechsel (in den letzten fünf Jahren)

Im Zeitintervall I ist die Häufigkeit von Personen ohne Wohnortwechsel bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) insgesamt deutlich höher als erwartet. Im Zeitintervall II sind diesbezüglich keine Unterschiede zwischen Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort aus den alten bzw. neuen Bundesländern zu erkennen. Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL) ist der Anteil von Personen ohne Wohnortwechsel insgesamt deutlich geringer als erwartet.

Amalgamfüllungen

In Bezug auf das Vorhandensein von Amalgamfüllungen bestehen unabhängig vom Geschlecht insgesamt deutliche Unterschiede zwischen Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) und Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL). Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen

Bundesländern (Neue BL) ist der Anteil von Personen mit Amalgamfüllung deutlich höher als erwartet gleichzeitig ist der Anteil von Personen mit Amalgamfüllungen insgesamt bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) deutlich niedriger als erwartet.

6.1.5.2 Gruppen-Mittelwerte

Folgende Variablen wurden getrennt nach Geschlecht mittels *T-Test* auf Mittelwertdifferenzen zwischen den kombinierten Kategorien für den Geburts-/Wohnort geprüft:

- Alter [Jahre]
- BMI [kg/qcm]
- Körperfett [%]
- Amalgamfüllungen pro Person [N]

In **Tabelle 12** sind die Ergebnisse der Mittelwert-Tests für die ausgewählten kontinuierlicher Metadaten (Alter, BMI, Körperfett, Anzahl Amalgamfüllungen pro Person) zusammengefasst.

Tabelle 12 Kollektive 1997/99 und 2007/09: *T-Test*: Mittelwertunterschiede nach Geburtsort/Wohnort und Geschlecht für Alter, BMI, Körperfett und Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person.

		Mittelwerte					
		Zeitintervall I (1997 - 1999)			Zeitintervall II (2007 - 2009)		
		Erhebungsort/Kollektiv			Erhebungsort/Kollektiv		
		Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL
		MW	MW	MW	MW	MW	MW
Alter [Jahre]	männlich	24.3	23.5	24.4	24.3	25.2	25.3
	weiblich	23.8	22.5	23.0	23.4	24.3	24.4
BMI [kg/qcm]	männlich	23.0	22.8	23.1	23.0	24.1	23.8
	weiblich	21.5	21.2	21.5	21.5	21.7	22.1
Körperfett [%]	männlich	16.9	16.4	17.0	16.8	18.4	18.0
	weiblich	25.8	25.1	25.6	25.7	26.1	26.7
Amalgamfüllungen pro Person [N]	männlich	7.9	5.8	10.0	1.0	3.1	5.2
	weiblich	7.0	5.5	12.0	0.8	2.1	3.7

		Zweiseitiger T-Test ^a					
		Zeitintervall I (1997 - 1999)			Zeitintervall II (2007 - 2009)		
		Erhebungsort/Kollektiv			Erhebungsort/Kollektiv		
		Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL
		(A)	(B)	(C)	(A)	(B)	(C)
Alter [Jahre]	männlich						A
	weiblich	B C				A	A
BMI [kg/qcm]	männlich						
	weiblich						
Körperfett [%]	männlich					A	A
	weiblich						
Amalgamfüllungen pro Person [N]	männlich			B			A
	weiblich			A B			A

^aVarianzgleichheit angenommen ($p = 0.01$)

Für jedes signifikante Paar wird die **Erläuterung (Buchstaben A - C in Klammern)** der kleineren Kategorie unter der Kategorie mit dem größeren Mittelwert angezeigt

Im Zeitintervall I gibt es mit Ausnahme des im Mittel etwas höheren Alters von Frauen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) und der im Mittel höheren Anzahl von Amalgamfüllungen pro Person bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich der getesteten kontinuierlichen Variablen.

Im Zeitintervall II unterscheiden sich Teilnehmer mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) insbesondere durch ein im Mittel signifikant niedrigeres Alter und durch eine im Mittel signifikant niedrigere Anzahl von Amalgamfüllungen pro Person von Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL). Bei Männern ist außerdem zusätzlich der Körperfettanteil signifikant niedriger.

6.1.5.3 Trend

Folgende Metadaten wurden für das Zeitintervall 1997 bis 2009 mittels *Korrelationskoeffizienten nach Spearman* auf zeitlichen Trend geprüft:

Kontinuierliche Metadaten:

- Alter [Jahre]
- BMI [kg/qcm]
- Körperfett [%]
- Amalgamfüllungen pro Person [N]

Aggregierte bzw. summierte Metadaten:

- Jahressumme der Probanden mit Übergewicht [SUM]
- Jahressumme der aktiven Raucher [SUM]
- Jahressumme der Probanden mit Wohnort im Ausland [SUM]
- Jahressumme der Probanden mit Wohnortwechsel [SUM]
- Jahressumme der Probanden mit Amalgamfüllungen [SUM]

In **Tabelle 13** und **Tabelle 14** sind die Ergebnisse des Tests auf linearen Trend bei kontinuierlichen bzw. aggregierten Metadaten dargestellt⁷.

Bei den kontinuierlichen Metadaten zeigt sich bei Teilnehmern mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) insgesamt eine schwache Tendenz zu höherem Alter ($r \approx 0.2 - 0.3$) sowie zu höheren Körperfettanteilen bzw. höheren BMI-Werten ($r \approx 0.1 - 0.2$). In allen Kategorien zum Geburts-/Wohnort nimmt die Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person deutlich ab ($r \approx 0.2 - 0.4$) (**Tabelle 13**).

Bei den kategoriellen und über die einzelnen Erhebungsjahre aggregierten bzw. summierten Metadaten zeigen sich in Bezug auf die körperliche Statur und den Umfang von Amalgambehandlungen in etwa die gleichen Ergebnisse wie bei kontinuierlichen Metadaten. Die schwache Tendenz zu höheren Körperfettanteilen bzw. BMI-Werten bei Teilnehmern mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) spiegelt sich hier in der Tendenz zu höheren Anteilen übergewichtiger Personen wider. Der in allen Geburts-/Wohnort-Kategorien gleichartig verlaufende und insgesamt negative Trend hinsichtlich der Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person zeigt sich hier noch deutlicher durch die hochsignifikante und sehr starke Abnahme ($r \gg 0.6$) des Anteils von Personen mit Amalgamfüllungen. Bei der Häufigkeit von Wohnortwechseln, des Wohnaufenthalts im Ausland und dem aktuellen Raucherstatus ist in keiner der Geburts-/Wohnort-Kategorien eine bedeutsame zeitliche Tendenz erkennbar (**Tabelle 14**).

⁷ **Hinweis:** Im Gegensatz zu den kontinuierlichen Metadaten bezieht sich „N“ in der Tabelle für aggregierte Metadaten nicht auf die Anzahl der Individuen, sondern auf die Anzahl der Erhebungsjahre. Aufgrund der Unterschiede hinsichtlich des Umfangs der Datengrundlage (N) werden bedeutsame signifikante Unterschiede unterschiedlich gekennzeichnet: Bei kontinuierlichen Metadaten werden Korrelationen mit $p \leq 0.05$ als bedeutsam eingestuft. Aufgrund des deutlich größeren Datenumfangs werden bei aggregierten Metadaten Korrelationen nur dann als bedeutsam eingestuft wenn $p \leq 0.01$ beträgt.

Tabelle 13 Zeitlicher Trend kontinuierlicher Metadaten zwischen 1997 und 2009 nach Geschlecht (Korrelationskoeffizient nach *Spearman*).

Datum, Probenahme [YYYY]		weiblich			männlich		
		Alte BL	Alte BL/ Neue BL	Neue BL	Alte BL	Alte BL/ Neue BL	Neue BL
	r	-0.07	0.30	0.24	0.00	0.31	0.21
Alter [Jahre]	Sig.	0.016	<0.001	<0.001	0.913	<0.001	<0.001
	N	1262	561	988	1113	443	609
	r	-0.02	0.07	0.11	0.04	0.17	0.09
BMI [kg/qcm]	Sig.	0.597	0.101	0.001	0.205	<0.001	0.020
	N	1240	548	977	1103	436	600
	r	-0.03	0.11	0.15	0.03	0.21	0.13
Körperfett [%]	Sig.	0.351	0.007	<0.001	0.264	<0.001	0.001
	N	1240	548	977	1103	436	600
	r	-0.40	-0.27	-0.40	-0.39	-0.20	-0.26
Amalgamfüllungen pro Person [N]	Sig.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	N	1216	560	988	1065	441	608

Sig. ≤ 0.01

Tabelle 14 Zeitlicher Trend aggregierter Metadaten zwischen 1997 und 2009 nach Geschlecht (Korrelationskoeffizient nach *Spearman*).

Datum, Probenahme [YYYY]		weiblich			männlich		
		Alte BL	Alte BL/ Neue BL	Neue BL	Alte BL	Alte BL/ Neue BL	Neue BL
Übergewichtig? [SUM]	r	-0.33	0.59	0.76	0.04	0.71	0.02
	Sig.	0.266	0.033	0.003	0.901	0.006	0.943
	N	13	13	13	13	13	13
Wohnortwechsel? [SUM]	r	-0.28	-0.58	-0.12	-0.49	-0.48	-0.14
	Sig.	0.354	0.036	0.707	0.086	0.098	0.642
	N	13	13	13	13	13	13
Wohnort im Ausland? [SUM]	r	0.45	-0.09	-0.33	0.42	0.48	0.16
	Sig.	0.122	0.782	0.271	0.150	0.114	0.651
	N	13	13	13	13	12	10
Raucher? [SUM]	r	-0.03	-0.14	-0.35	-0.05	-0.51	-0.13
	Sig.	0.929	0.655	0.239	0.859	0.078	0.681
	N	13	13	13	13	13	13
Amalgamfüllung? [SUM]	r	-0.98	-0.89	-0.97	-0.97	-0.64	-0.75
	Sig.	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.018	0.003
	N	13	13	13	13	13	13

Sig. \leq 0.05

6.1.6 Fazit

Zusammenfassend können hinsichtlich des Verteilungsmusters anthropometrischer soziodemographischer Daten und externer Expositionsfaktoren folgende Aussagen zur Charakterisierung des UPB-Kollektivs gemacht werden:

- bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ist der **Anteil von Frauen** insgesamt leicht erhöht.
- Bei Teilnehmern mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) ist insgesamt eine schwache Tendenz zu höherem **Alter** sowie zu höheren **Körperfettanteilen** bzw. höheren **BMI**-Werten erkennbar. Gleichzeitig ist der **Anteil übergewichtiger bzw. fettleibiger Personen** insbesondere bei Männern in beiden Kategorien leicht erhöht. Die Anteile fettleibiger Personen steigen insbesondere bei Teilnehmerinnen mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) mit der Zeit insgesamt leicht an.
- Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort aus den alten Bundesländern (Alte BL) ist hinsichtlich der **Herkunft** der regionale Anteil mit insgesamt über 80 Prozent deutlich größer als bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) mit ca. 60 Prozent.
- Bei Geburts- und Wohnort in den alten bzw. in den neuen Bundesländern (Alte BL, Neue BL) haben vermutlich noch 10 bis 20 Prozent der Teilnehmer ihren aktuellen **Hauptwohnsitz** entweder noch bei den Eltern oder haben erst kürzlich ihren Hauptwohnsitz an den Studienort verlegt. Ein erheblicher Anteil nutzt sehr wahrscheinlich zusätzlich den Wohnort der Eltern weiterhin als **zweiten Wohnsitz**.
- Personen der gemischten Geburts-/Wohnort-Kategorie Alte BL/Neue BL verfügen wie erwartet über eine relativ hohe **Wohnmobilität**. Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) ist dagegen von einer insgesamt relativ geringen Wohnmobilität auszugehen. Insbesondere bei Männern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ist der Anteil von Personen mit **Wohnaufenthalt im Ausland** relativ niedrig.
- Im Vergleich zu Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) wohnen Teilnehmer mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) eher in ländlicher **Wohnumgebung**.
- Bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) der **Anteil aktiver Raucher** insgesamt relativ niedrig. In allen Kategorien gehen die Anteile aktiver Raucher mit der Zeit leicht zurück.
- Bei Teilnehmern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ist sowohl der Anteil von Personen mit **Amalgamfüllung** und bei Personen mit Amalgamfüllung gleichzeitig die Anzahl der Amalgamfüllungen pro Person ins-

gesamt deutlich größer als bei Teilnehmern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Sowohl die Anzahl von Personen mit Amalgamfüllungen als auch die Anzahl Amalgamfüllungen pro Person sind mit der Zeit deutlich und signifikant rückläufig.

- Die Häufigkeit für (regelmäßigen) **Konsum von Fisch und Meeresfrüchten** ist bei Teilnehmern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) leicht erhöht.

6.2 Klinische Parameter (Blutplasma, 24-h-Sammelurin)

6.2.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu klinisch-chemischen Parametern für Geburts-/Wohnort-Kategorien im Blutplasma (Cholesterin, Triglyceride, Gesamteiweiß) sind in **Tabelle 27** bis **Tabelle 29** dargestellt. Statistische Kennwerte zu klinisch-physikalischen Parametern für Geburts-/Wohnort-Kategorien im 24-h-Sammelurin (Gesamtvolumen, Dichte, Leitfähigkeit) sind in **Tabelle 30** bis **Tabelle 32** dargestellt. Statistische Kennwerte zu Kreatinin im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 33** und **Tabelle 34** dargestellt.

In **Abbildung 38** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank die mittleren Gesamteiweißgehalte im Blutplasma bei Männern geringfügig höher sind als bei Frauen. Auch bei Cholesterin und bei Triglyceriden im Blutplasma sind geschlechterspezifische Unterschiede erkennbar. Die Cholesterinwerte sind bei Frauen dabei im Mittel höher als bei Männern. Bei den Triglyceridgehalten ist es dagegen umgekehrt und die Werte sind im Mittel bei Männern geringfügig höher als bei Frauen, wobei die Unterschiede insgesamt jedoch sehr gering sind und im Zeitintervall I stärker ausgeprägt sind als im Zeitintervall II. Mit Ausnahme der etwas größeren geschlechterspezifischen Unterschiede im Zeitintervall I bei Triglyceriden sind Niveauunterschiede bei klinischen Parametern im Blutplasma ansonsten weder zwischen den Zeitintervallen noch zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien erkennbar.

In **Abbildung 39** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank bei Männern der Kreatiningehalt im Blutplasma als auch im 24-h-Sammelurin im Mittel deutlich höher ist als bei Frauen. Sowohl im 24-h-Sammelurin als auch im Blutplasma ist eine zeitliche Abhängigkeit der Kreatiningehalte offensichtlich. Die Kreatiningehalte im 24-h-Sammelurin sind unabhängig vom Geschlecht im Zeitintervall II im Mittel niedriger als im Zeitintervall I. Im Blutplasma ist es dagegen genau umgekehrt und die Kreatiningehalte sind im Zeitintervall II höher als im Zeitintervall I. Innerhalb der Zeitintervalle sind zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien Niveauunterschiede der mittleren Kreatiningehalte weder im 24-h-Sammelurin noch im Blutplasma erkennbar.

In **Abbildung 40** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank geschlechterspezifische Unterschiede oder Unterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien hinsichtlich der Gesamtmenge des abgegebenen Urins kaum festzustellen sind. Im Zeitintervall II hat unabhängig vom Geschlecht oder der Geburts-/Wohnort-Kategorie die Gesamtmenge des abgegebenen Urins im Mittel deutlich zugenommen. Da insbesondere die Dichte aber auch die Leitfähigkeit des 24-h-Sammelurins direkt vom Gesamtvolumen abhängig ist bei beiden Parametern mehr oder weniger starke Unterschiede der Niveaus zwischen den Zeitintervallen erkennbar. Sowohl bei der Dichte als auch bei der Leitfähigkeit sind deutliche geschlechterspezifische Niveauunter-

schiede erkennbar, wobei die Messwerte bei männlichen Teilnehmern im Mittel deutlich größer sind als bei weiblichen Teilnehmern.

Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen weder für das Gesamtvolumen noch für die Dichte oder die Leitfähigkeit.

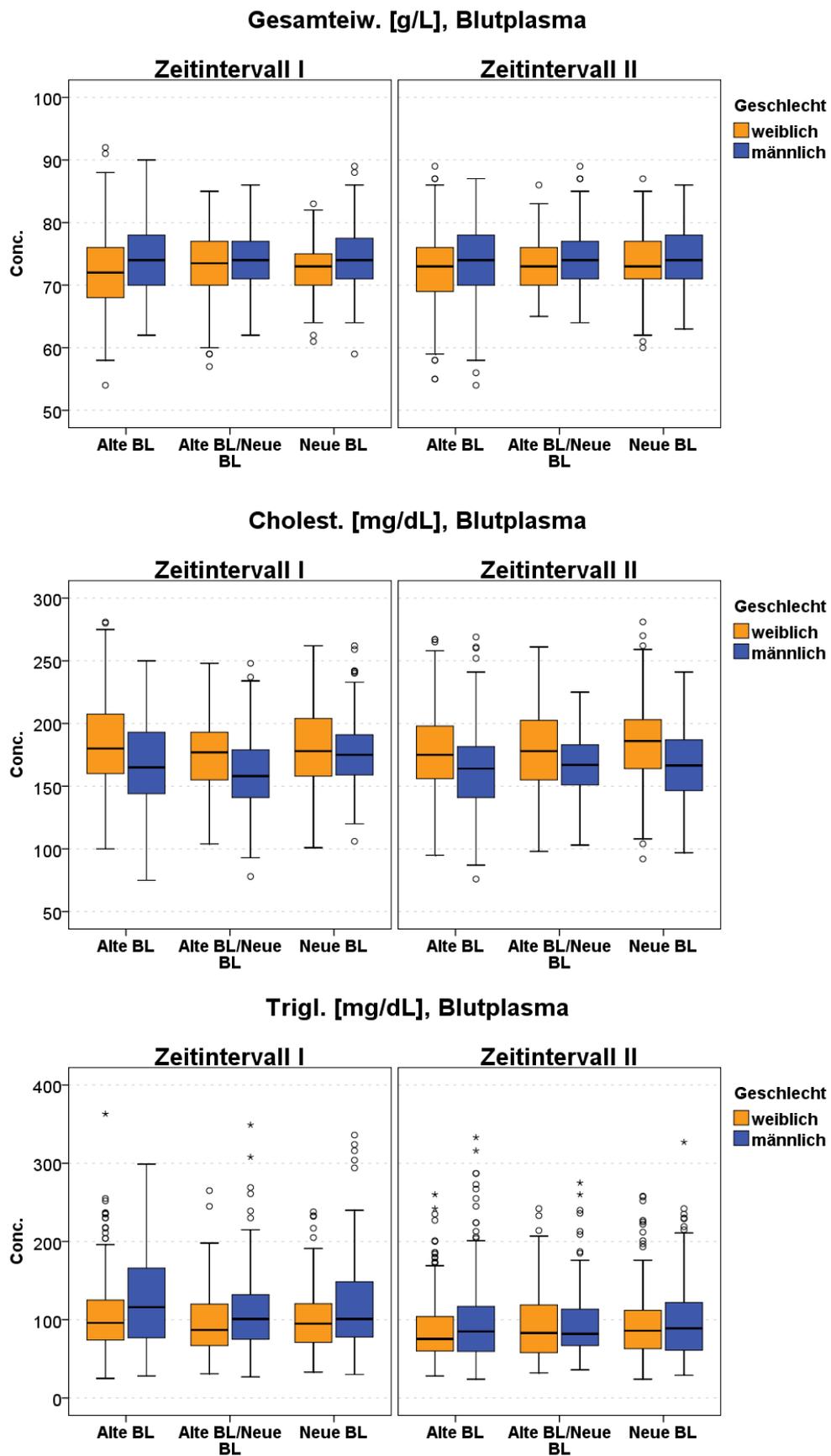


Abbildung 38 Klinisch-chemische Parameter im Blutplasma (Gesamteiweiß, Cholesterin, Triglyceride): Messwerte nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

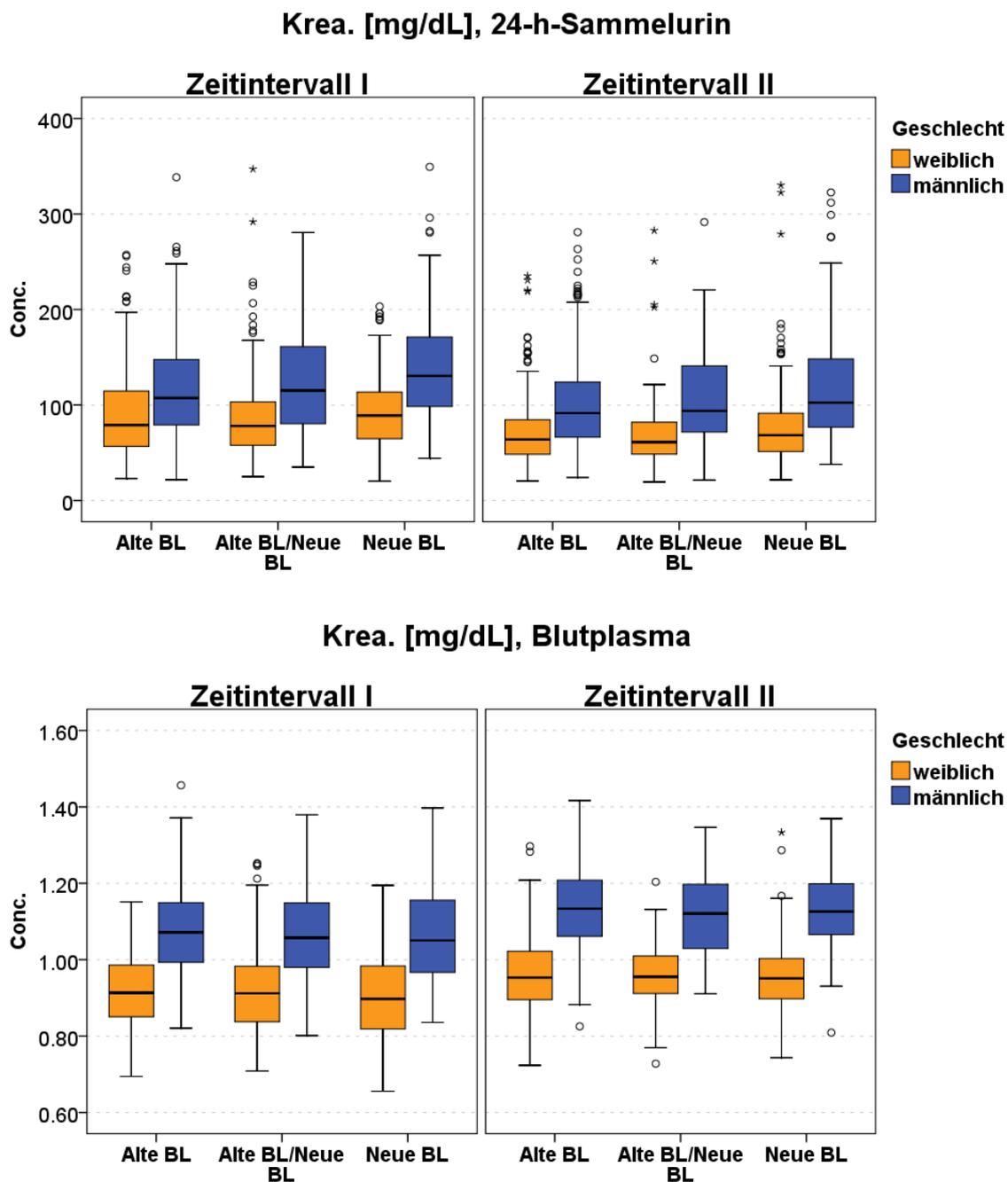


Abbildung 39 Kreatinin im 24-h-Sammelurin und Blutplasma: Messwerte nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

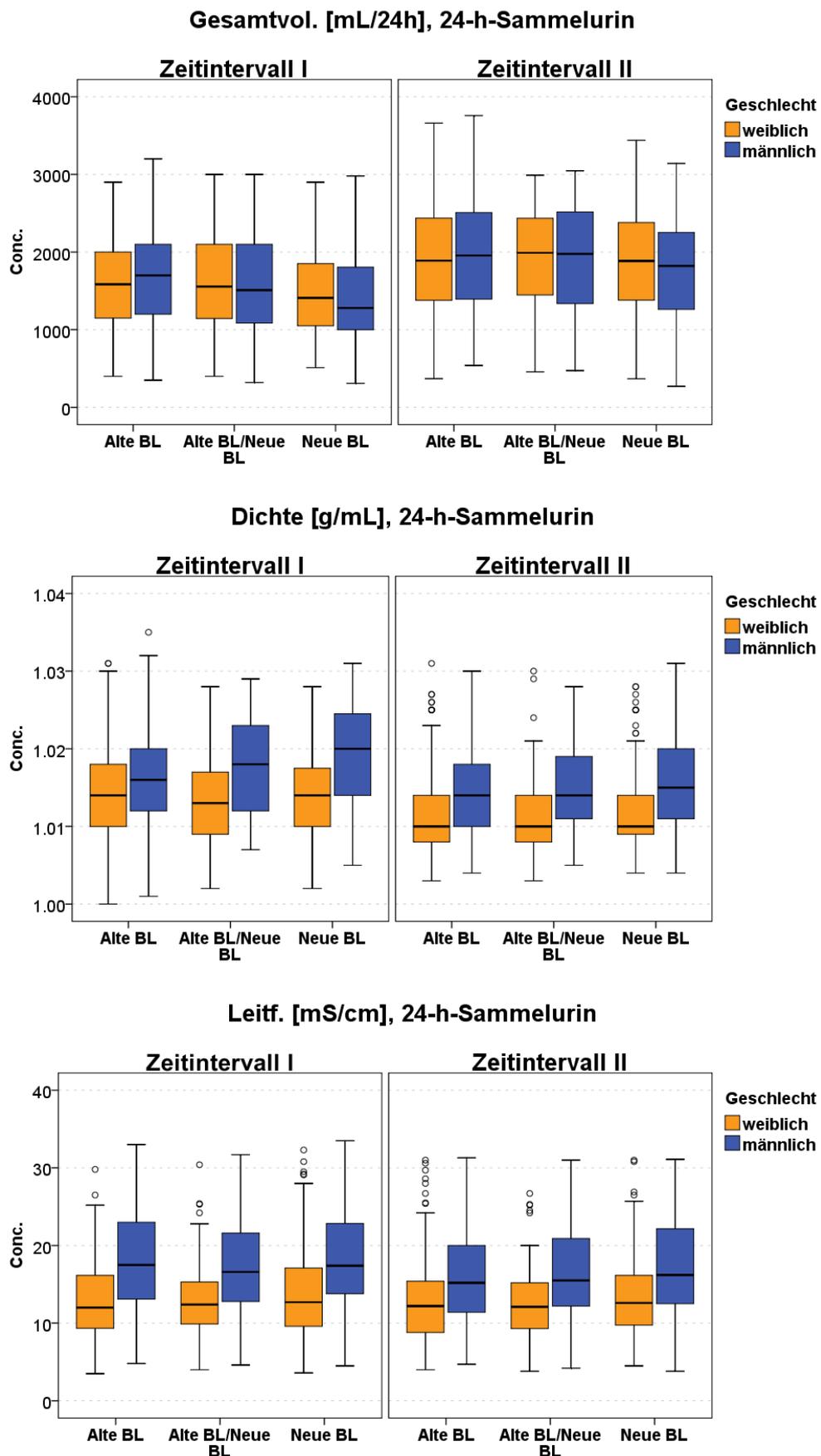


Abbildung 40 Klinisch-physikalische Parameter im 24-h-Sammelurin (Gesamtvolumen, Dichte, Leitfähigkeit): Messwerte nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

6.2.2 Zeitlicher Trend

Systematische Veränderungen über die Zeit sind bei **klinisch-chemischen Parametern** mit Ausnahme der Kreatiningehalte nicht zu erkennen. Im 24-h-Sammelurin nehmen die mittleren Kreatiningehalte entsprechend der im Mittel zunehmenden Verdünnung der einzelnen Urinproben (s. u.) ab. Im Blutplasma ist dagegen bis 2003 kein Trend der mittleren Kreatiningehalte erkennbar. Ab 2004 steigen die Kreatiningehalte im Blutplasma aber deutlich an und verbleiben im Vergleich zu den vorherigen Jahren seitdem auf dem höheren Niveau. Bemerkenswert bei Triglyceriden im Blutplasma ist, dass zu Beginn der Zeitreihe Männer im Mittel deutlich höhere Werte aufweisen als Frauen. Im Laufe der Zeitreihe nähern sich die Niveaus beider Geschlechter zunehmend an und zwischen 2002 und 2007 sind Triglyceride im Mittel bei Frauen sogar etwas höher als bei Männern. Ab 2008 sind die mittleren Triglyceridkonzentrationen bei Männern wieder höher als bei Frauen (**Abbildung 41, Abbildung 42, Abbildung 43**).

Systematische Veränderungen über die Zeit sind bei **klinisch-physikalischen Parametern** im 24-h-Sammelurin insbesondere beim Gesamtvolumen des abgegebenen Urins zu erkennen. Die Gesamtmenge des abgegebenen Urins nimmt seit 1981 sowohl bei Männern als auch bei Frauen bis 2004 kontinuierlich zu und verbleibt seitdem auf einem annähernd gleich hohen Niveau. Aufgrund der linearen Abhängigkeit der Dichte und der Leitfähigkeit vom Grad der Verdünnung des Urins nehmen diese beiden Parameter des 24-h-Sammelurins im Mittel im Laufe der Zeit entsprechend ab. Zu beachten ist, dass die Zeitreihe für die Leitfähigkeit deutlich kürzer ist als die Zeitreihe für das Gesamtvolumen und die Dichte. Der funktionale Zusammenhang zum Gesamtvolumen und der dadurch bedingt abnehmende Trend ist daher nicht so klar erkennbar wie bei der Dichte (**Abbildung 44, Abbildung 45**).

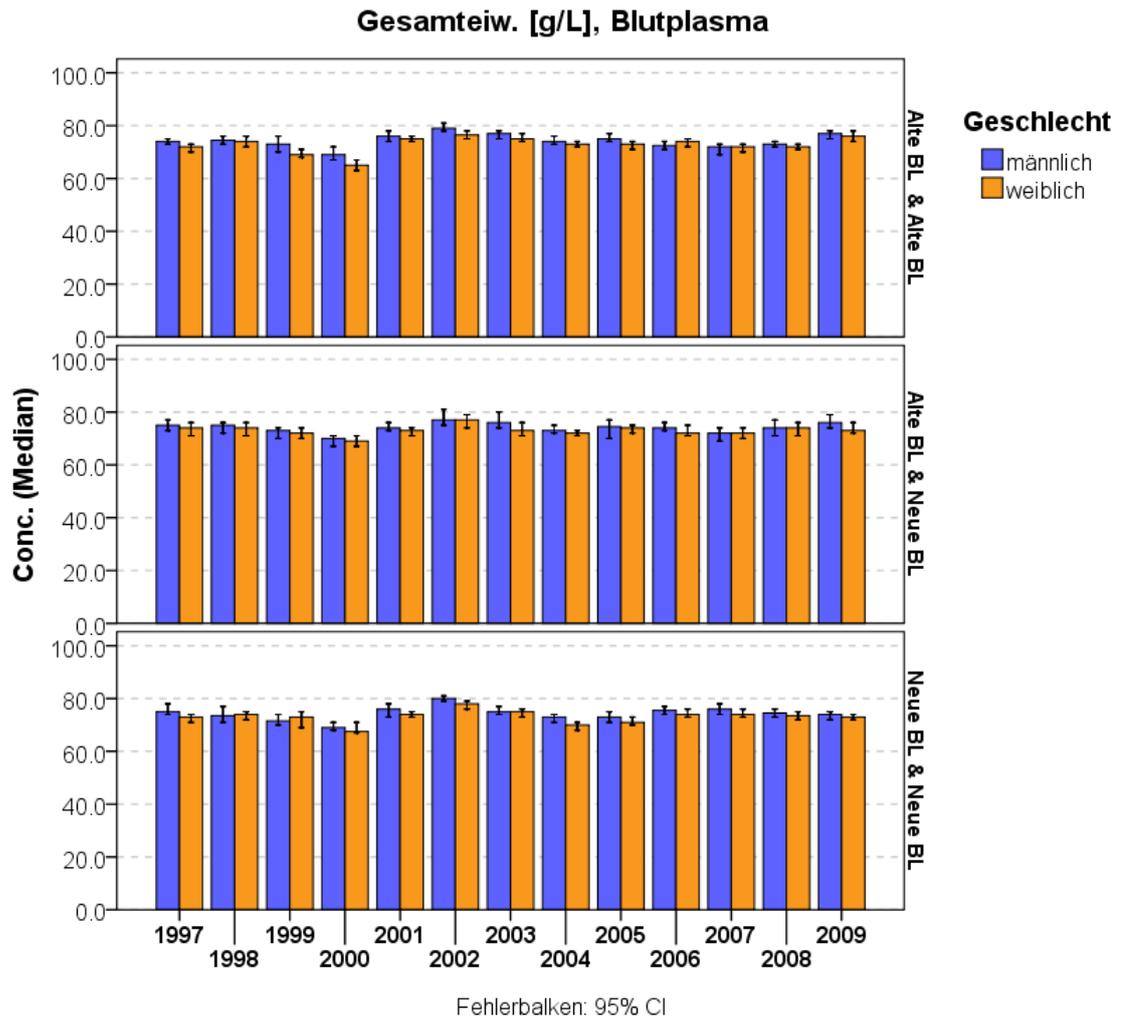


Abbildung 41 Klinisch-chemische Parameter (Gesamteiweiss) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

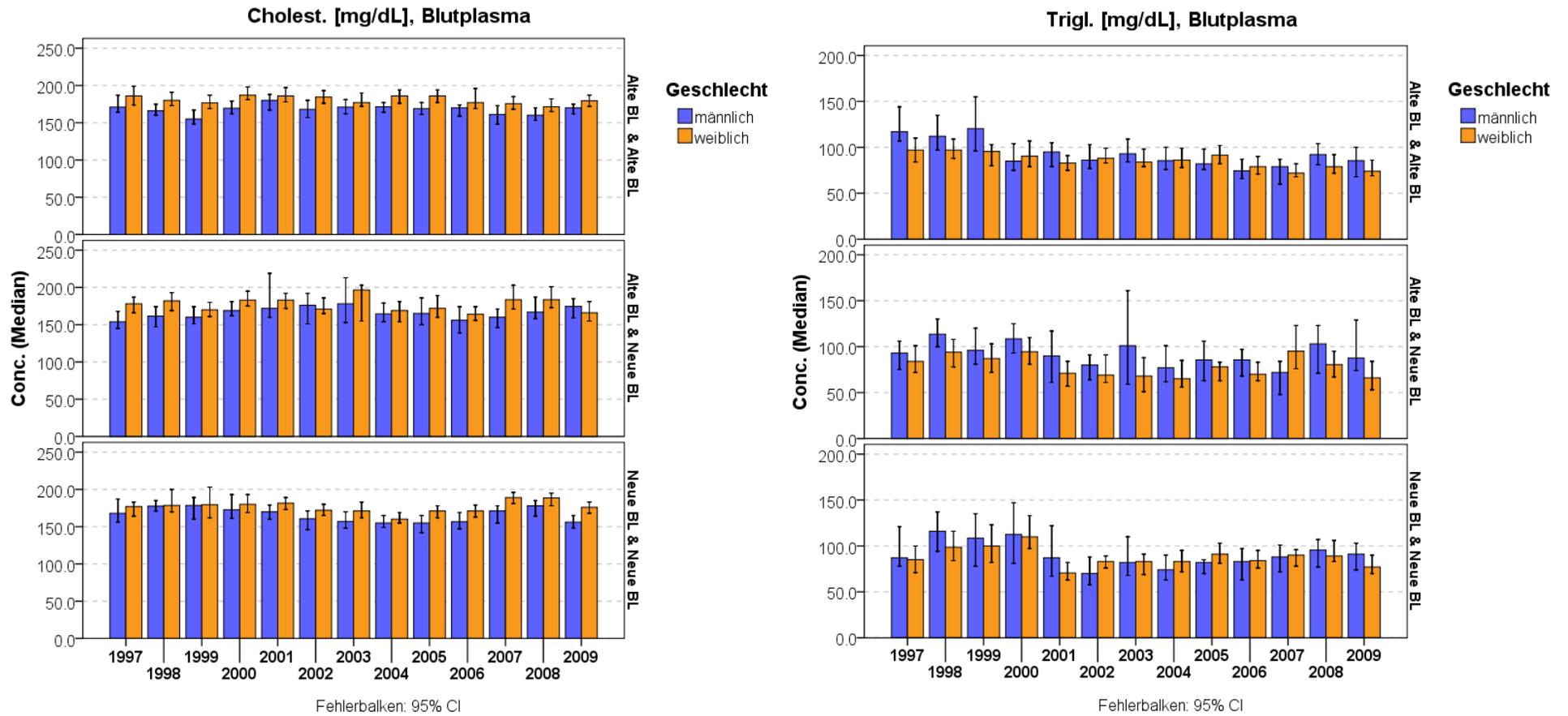


Abbildung 42 Klinisch-chemische Parameter (Cholesterin, Triglyceride) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

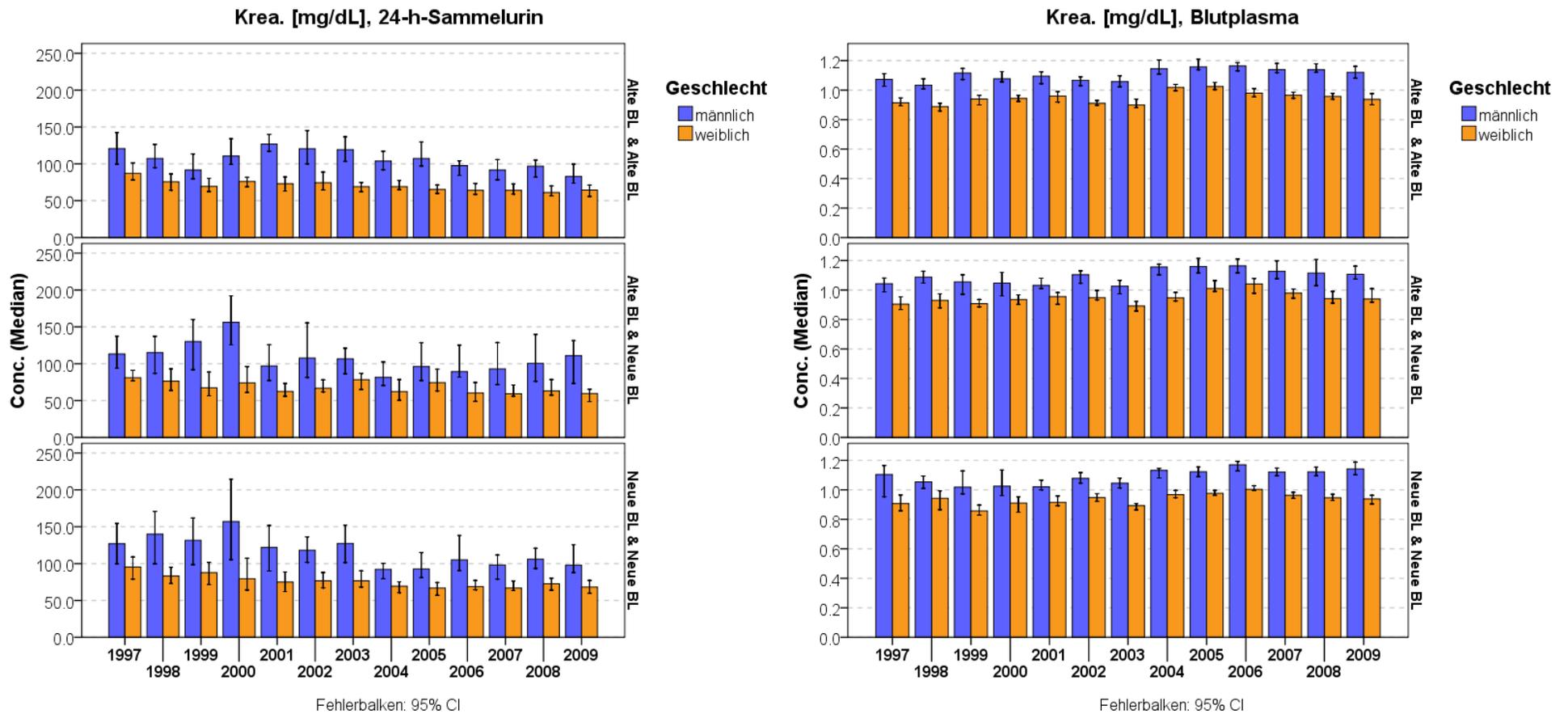


Abbildung 43 Klinisch-chemische Parameter (Kreatinin im 24-h-Sammelurin/Blutplasma): Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

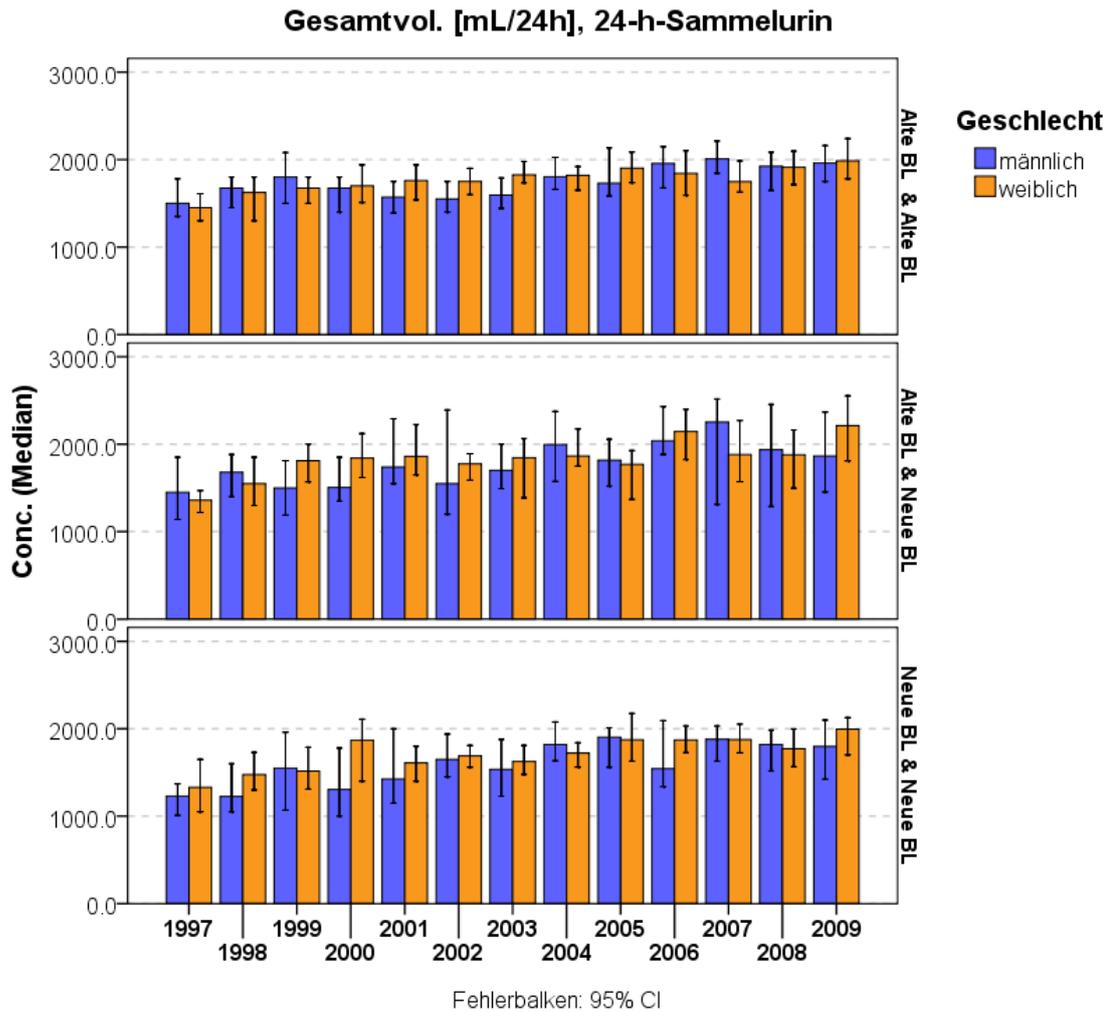


Abbildung 44 Klinisch-physikalische Parameter (Gesamtvolumen) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

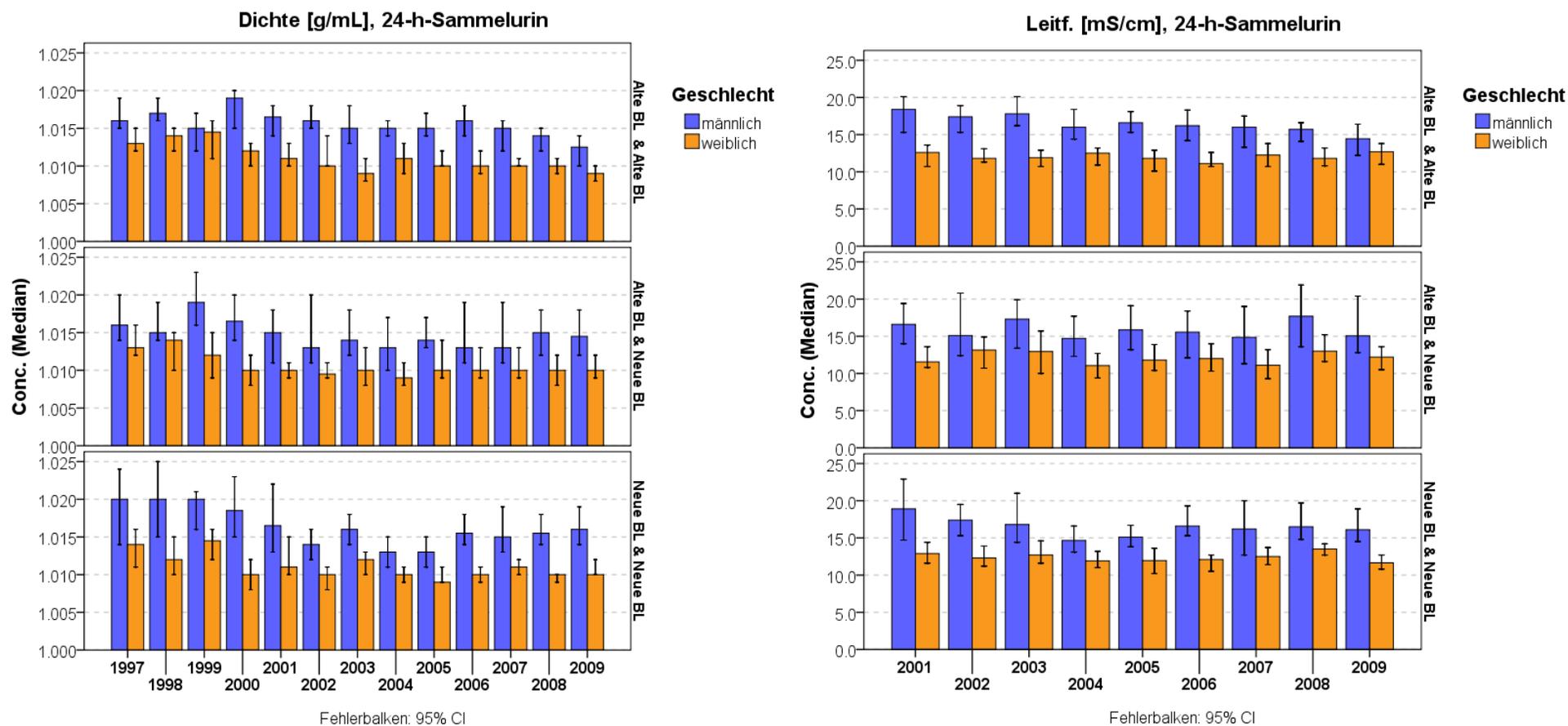


Abbildung 45 Klinisch-physikalische Parameter (Dichte, Leitfähigkeit) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

6.3 Organische Verbindungen

6.3.1 Hexachlorbenzol (HCB)

6.3.1.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu HCB im Blutplasma für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 35** dargestellt.

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden im Rahmen multipler Regressionsanalysen folgende dominante Prädiktoren für HCB identifiziert (in absteigender Reihenfolge des erklärten Varianzanteils):

Dominante Prädiktoren für HCB-Belastung in Deutschland 1998 ([12])

Vollblut: Alter (+) >> BMI (+) ≥ Lipidgehalt im Serum (+) ≥ Geschlecht = männlich (+)

+/-: positiver/negativer Einfluss; XXXXX: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung > 5% []: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung >1 - <5%

Bei den übrigen Prädiktoren mit sehr geringen Varianzanteilen werden u. a. auch regionale Einflüsse als signifikant identifiziert. So ist bei Personen mit Geburtsort in Ost- bzw. Südeuropa die mittlere HCB-Belastung im Blut im Mittel deutlich geringer ist als bei Personen mit davon abweichendem Geburtsort. Bei Personen mit Wohnort in der ehemaligen DDR im Jahr 1988 ist die HCB-Belastung ebenfalls signifikant niedriger als bei Personen mit Wohnort in den alten Bundesländern; die Niveau-Unterschiede sind hierbei jedoch relativ gering.

In **Abbildung 46** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank die mittleren HCB-Konzentrationen im Blutplasma zwischen den Zeitintervallen 1997/99 und 2007/09 deutlich zurückgegangen sind. Bei Frauen ist die HCB-Belastung insgesamt höher als bei Männern. Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen offensichtlich nur im Zeitintervall I, wobei – unabhängig vom Geschlecht – die höchsten mittleren HCB-Konzentrationen bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) auftreten.

Regionale Unterschiede der HCB-Belastung im Gesamtkollektiv der Umweltprobenbank werden auch anhand der Reihenfolgen der Erhebungsorte für die mittleren HCB-Gehalte offensichtlich ([7]):

HCB: Halle/S. >> Ulm ≥ Greifswald ≥ Münster

Bei HCB im Blutplasma hebt sich Halle/S. demnach durch deutlich höhere HCB-Werte von den übrigen Standorten ab. Aufgrund des Fehlens regionaler Unterschiede in Da-

ten des Umweltsurveys 1998 sowie der im Routinebetrieb der Umweltprobenbank dokumentierten und über den gesamten Zeitraum seit 1997 deutlich erhöhten mittleren HCB-Gehalte an einem bestimmten Erhebungsort (Halle/S.) ist davon auszugehen, dass in den Daten der Umweltprobenbank ein regionaler Bias vorliegt und die hier als signifikant eingestuft höheren Mittelwerte für Personen mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL) keinesfalls verallgemeinert werden dürfen.

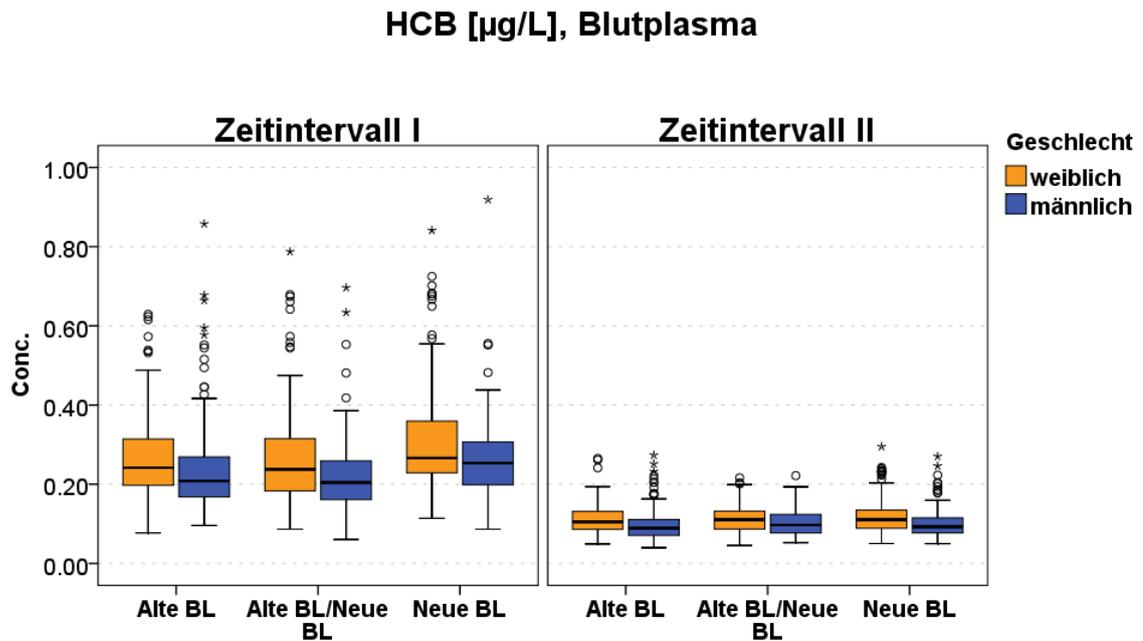


Abbildung 46 Hexachlorbenzol (HCB) im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

6.3.1.2 Zeitlicher Trend

Nach dem sehr starken Rückgang der mittleren HCB-Konzentrationen im Blutplasma bis 1992 ist seitdem weiterhin ein kontinuierlicher aber deutlich schwächerer Rückgang zu beobachten ([7]). Auch zwischen 1997 und 2009 nimmt die HCB-Belastung weiterhin erkennbar ab, wobei ein unterschiedliches Muster im zeitlichen Verlauf zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht festzustellen ist (**Abbildung 47**).

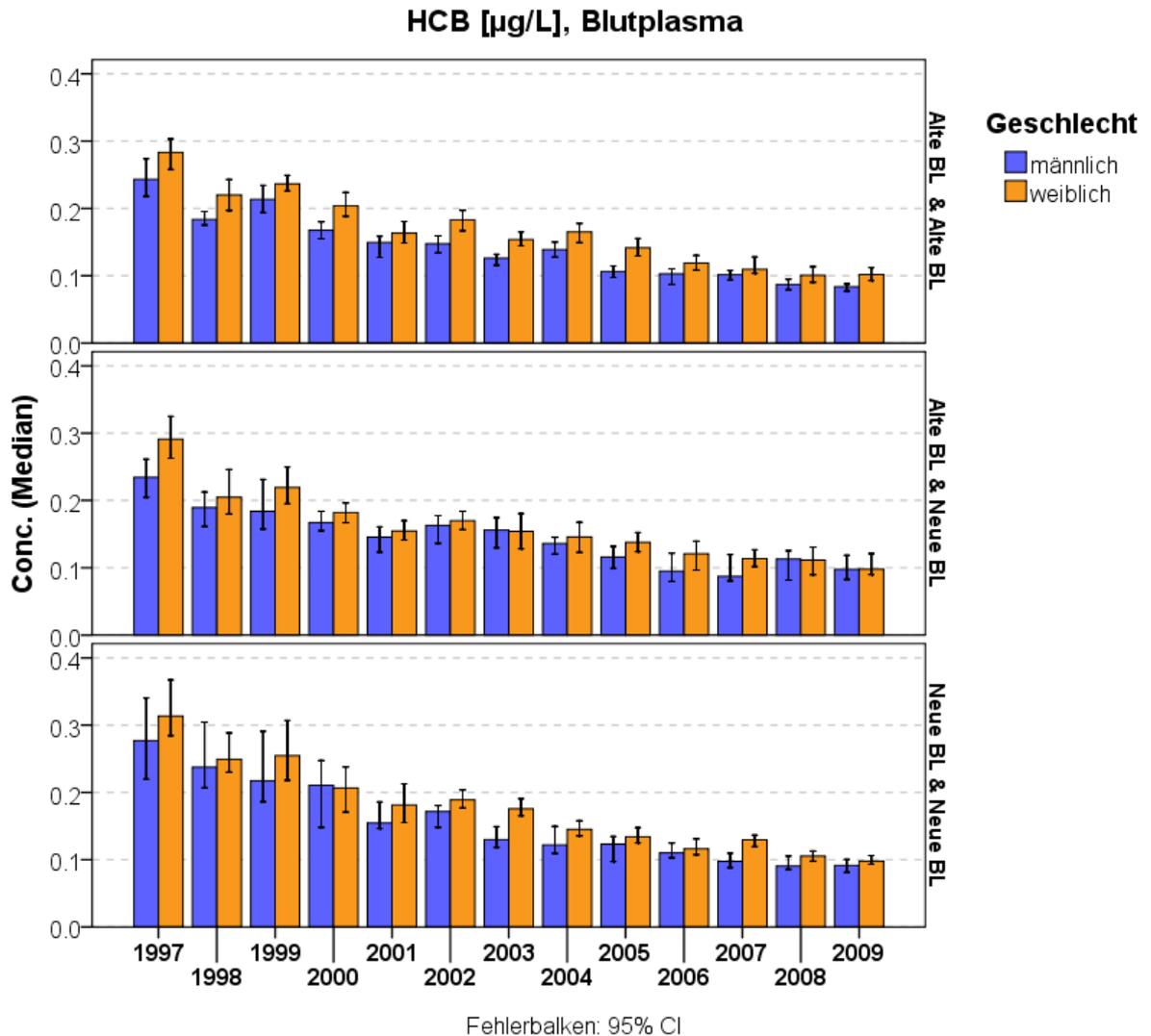


Abbildung 47 Hexachlorbenzol (HCB) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

6.3.2 Pentachlorphenol (PCP)

6.3.2.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu PCP im Blutplasma und im 24-h-Sammelurin für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 36** und **Tabelle 37** dargestellt.

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden im Rahmen multipler Regressionsanalysen außer dem Kreatiningehalt im 24-h-Sammelurin keine weiteren dominanten Prädiktoren mit erklärten Varianzanteilen über einem Prozent für PCP im 24-h-Sammelurin identifiziert. Bei den übrigen Prädiktoren mit sehr geringen Varianzanteilen werden u. a. auch regionale Einflüsse als signifikant identifiziert. So ist bei Personen, die 1988 ihren Wohnort im Ausland bzw. in der ehemaligen DDR hatten, die PCP-Belastung signifikant niedriger als bei Personen mit Wohnort in den alten Bundesländern. Der

Einfluss des Kontakts zu Holzschutzmitteln wurde dabei zwar als signifikant aber relativ schwacher Prädiktor eingestuft ([13]).

Im Rahmen einfacher Mittelwerttests wurde beim zeitlichen Vergleich der Umweltsurveys 1985/86, 1990/92 und 1998 ein deutlicher und signifikanter Rückgang der mittleren PCP-Konzentrationen im 24-h-Sammelurin seit 1985 festgestellt. Weder im Umweltsurvey 1990/92 noch für den Umweltsurvey 1998 wurden dabei signifikante Unterschiede für PCP im 24-h-Sammelurin zwischen Personen aus den alten und neuen Bundesländern festgestellt. Auch nach Kontrolle des Einflusses von Holzschutzmitteln waren diesbezüglich keine Unterschiede zu erkennen ([4]).

In **Abbildung 48** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank die mittleren PCP-Konzentrationen sowohl im Blutplasma als auch im 24-h-Sammelurin zwischen 1997/99 und 2007/09 deutlich zurückgegangen sind. Im Gegensatz zu den Ergebnissen des Umweltsurveys 1998 ist anhand der Daten der Umweltprobenbank die PCP-Belastung bei Männern nicht niedriger sondern im Mittel etwas höher als bei Frauen. Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen offensichtlich nur im Zeitintervall I dahingehend, dass die mittlere PCP-Belastung insbesondere bei Männern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) geringfügig erhöht ist und eine etwas größere Streubreite aufweist als bei Männern mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Auf Grund des deutlich niedrigeren Niveaus sind gruppenspezifische Unterschiede im Zeitintervall II kaum offensichtlich erkennbar.

Die Kontrolle des Einflusses von Holzschutzmitteln und/oder Holzverkleidungen ergibt kein abweichendes Muster in Bezug auf das Niveau der mittleren PCP-Belastung (**Abbildung 49, Abbildung 50**).

Probenart-spezifische regionale Unterschiede der mittleren PCP-Belastung im Gesamtkollektiv der Umweltprobenbank werden auch anhand der entsprechenden Reihenfolgen der Erhebungsorte offensichtlich ([7]):

- **PCP (24-h-Sammelurin): Halle/S. > Ulm > Greifswald ≈ Münster**
- **PCP (Blutplasma): Ulm > Münster ≈ Greifswald > Halle/S.**

Bei PCP ergeben sich zwar je nach Probenart Unterschiede in der konkreten Reihenfolge der Erhebungsorte, allerdings ist ein konsistenter Unterschied zwischen Erhebungsorten in den alten bzw. in den neuen Bundesländern nicht festzustellen. Dies deckt sich mit den Ergebnissen des Umweltsurveys und der Auswertung der Daten der Umweltprobenbank nach Geburts-/Wohnorten und der Zeit. Demnach sind die Unterschiede der PCP-Belastung zwischen alten und neuen Bundesländern relativ gering und wohl nur zu Beginn der 1990er Jahre relevant.

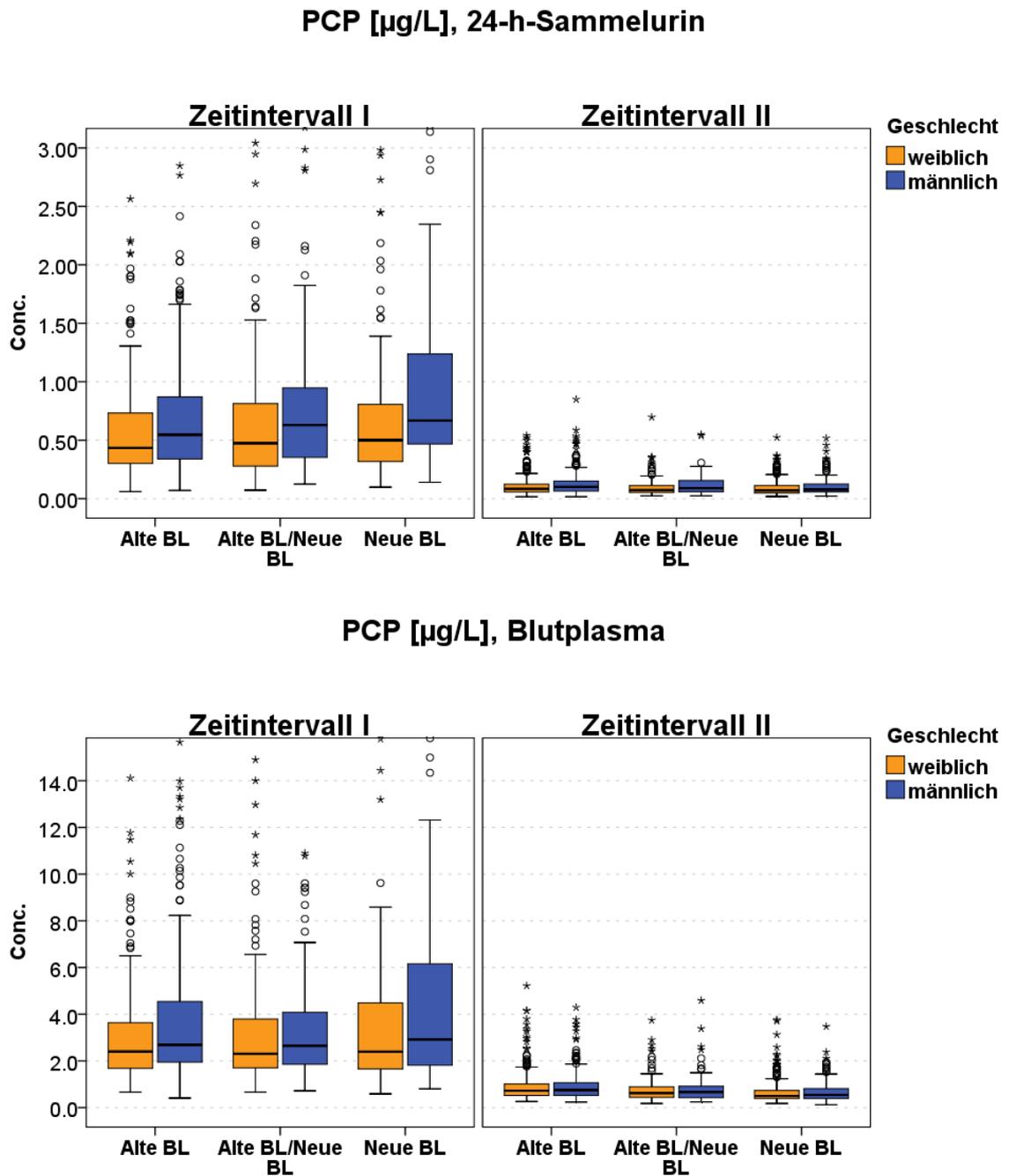


Abbildung 48 Pentachlorphenol (PCP) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

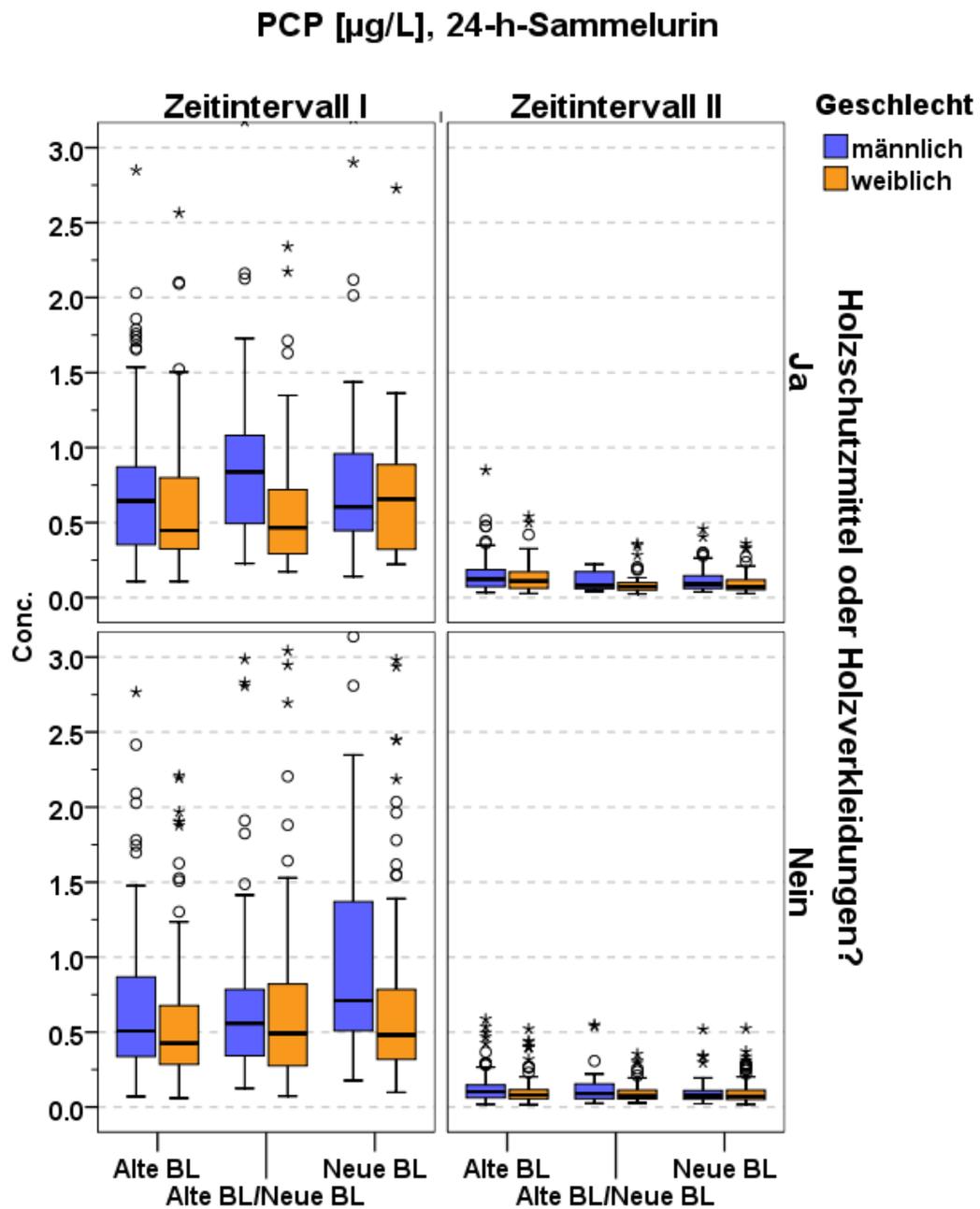


Abbildung 49 Pentachlorphenol (PCP) im 24-h-Sammelurin: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Einfluss von Holzschutzmitteln und/oder Holzverkleidungen.

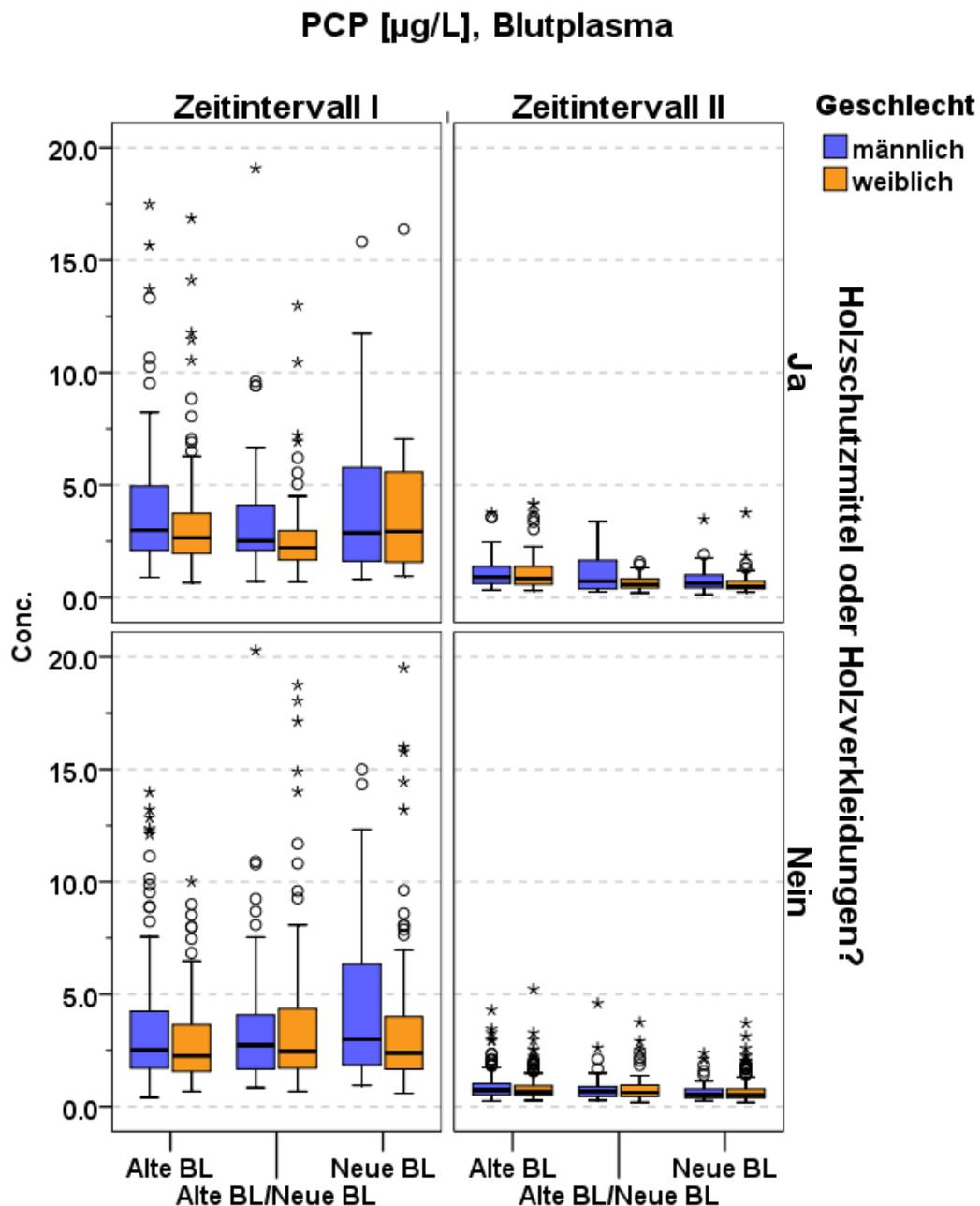


Abbildung 50 Pentachlorphenol (PCP) im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Einfluss von Holzschutzmitteln und/oder Holzverkleidungen.

6.3.2.2 Zeitlicher Trend

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Umweltsurveys 1990/92 und 1998 für 24-h-Sammelurin ist auch auf Basis der Daten der Umweltprobenbank sowohl im 24-h-Sammelurin als auch im Blutplasma ein stetiger Rückgang der mittleren PCP-Belastung seit 1982 zu erkennen. In beiden Matrices ist die Abnahme der PCP-Konzentrationen Anfang der 1990er Jahre besonders stark ([7]). Auch zwischen 1997 und 2009 nimmt die PCP-Belastung insgesamt weiterhin erkennbar ab, wobei ein un-

terschiedliches Muster im zeitlichen Verlauf zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht festzustellen ist (**Abbildung 51**).

Die Kontrolle des Einflusses von Holzschutzmitteln und/oder Holzverkleidungen ergibt kein abweichendes Muster in Bezug auf das Niveau der mittleren PCP-Belastung (**Abbildung 56, Abbildung 57**).

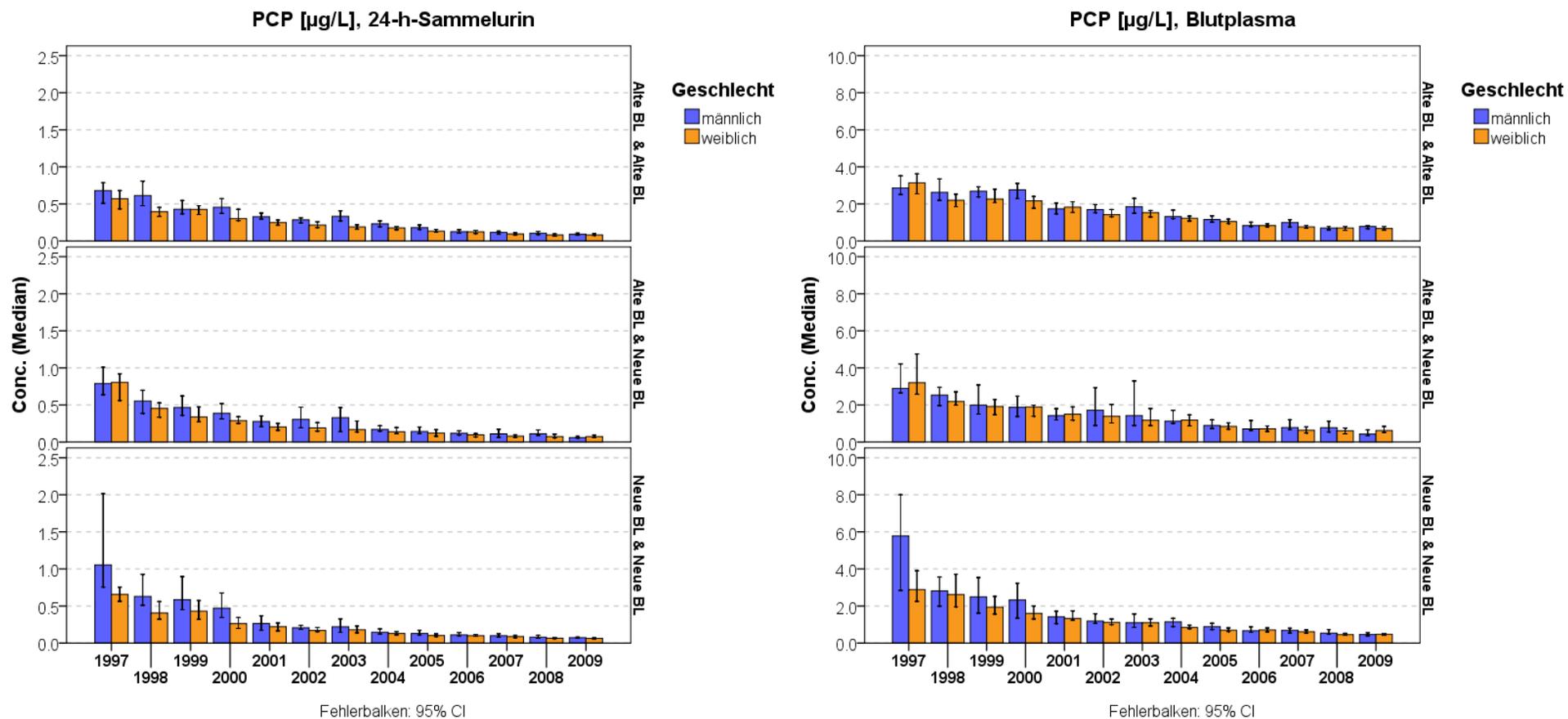


Abbildung 51 Pentachlorphenol (PCP) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

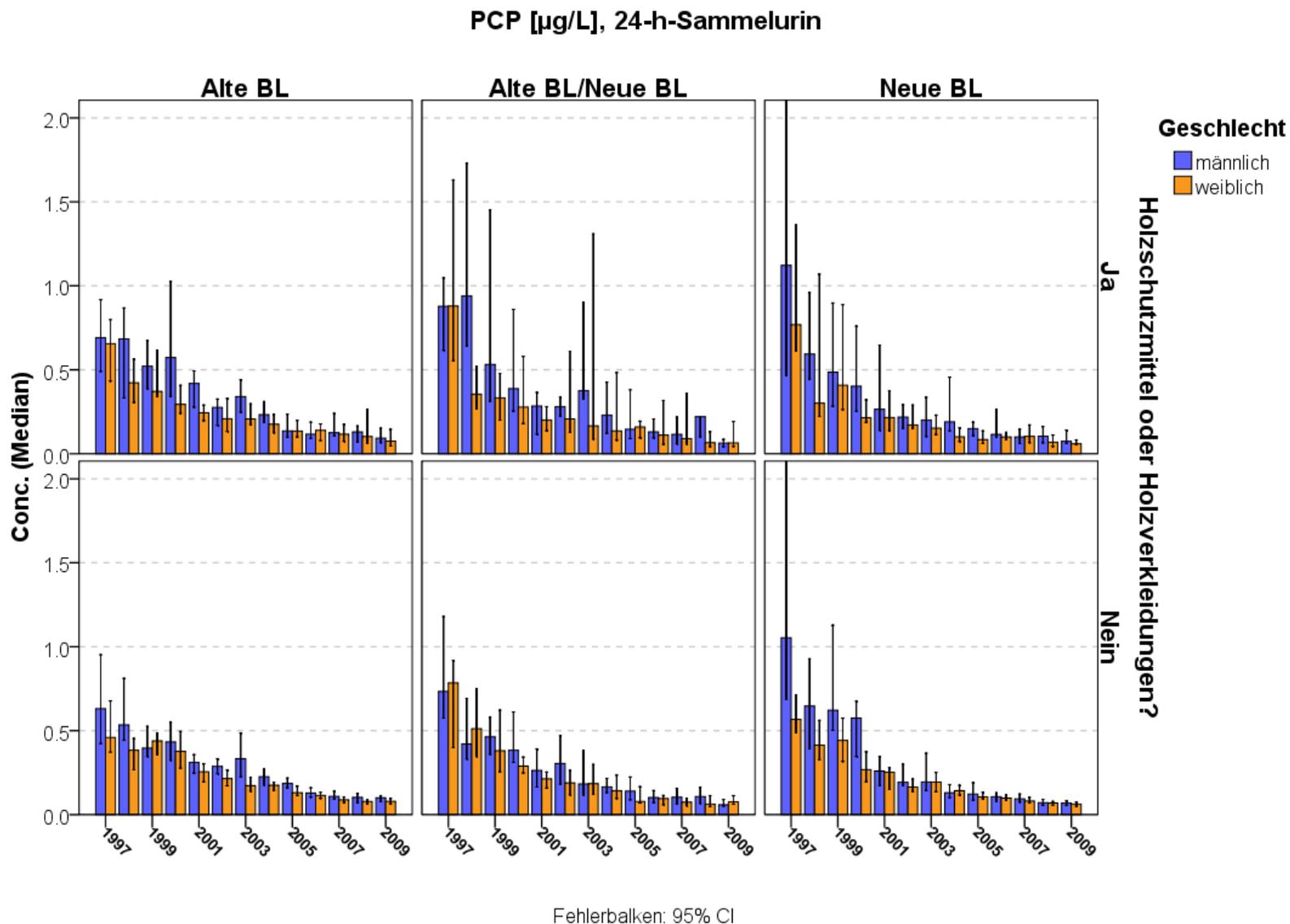


Abbildung 52 Pentachlorphenol (PCP) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Einfluss von Holzschutzmitteln und/oder Holzverkleidungen.

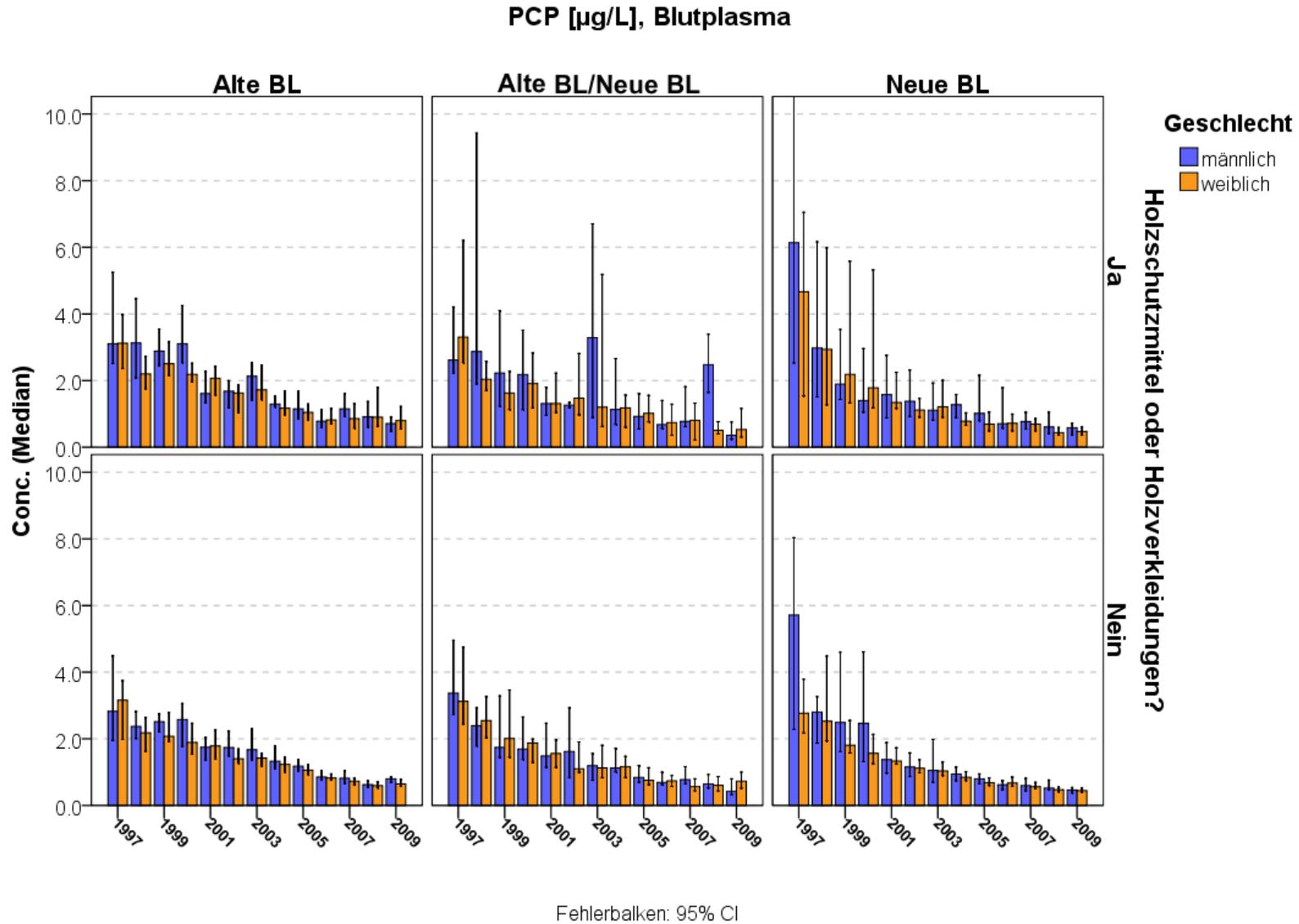


Abbildung 53 Pentachlorphenol (PCP) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Einfluss von Holzschutzmitteln und/oder Holzverkleidungen.

6.3.3 Polychlorierte Biphenyle (PCB)

6.3.3.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu PCBs im Blutplasma für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 38**, **Tabelle 39** und **Tabelle 40** dargestellt.

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden anhand multipler Regressionsanalyse folgende dominante Prädiktoren für PCB (138+153+180) im Blut identifiziert (in absteigender Reihenfolge des erklärten Varianzanteils):

Dominante Prädiktoren für PCB-Belastung in Deutschland 1998 ([12])

Vollblut: Alter (+) >> Lipidgehalt (+) >> [Wohnort in der DDR 1988 (-) > BMI (-) > Geburtsort Süd-/Osteuropa (-) > Konsum Koffeinkaffee (+) > Gewichtszunahme i. d. letzten 3 Jahren (-) > Fischkonsum (+) ≈ Frauen mit Kindern < 6 Jahre (-)]

+/-: positiver/negativer Einfluss; XXXXX: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung > 5% []: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung >1 - <5%

Regionale Einflüsse sind bei PCB im Vollblut relativ deutlich, d.h. mit Varianzanteilen über einem Prozent, erkennbar. So ist bei Personen mit Geburtsort in Ost- bzw. Südeuropa sowie bei Personen mit Wohnort in der ehemaligen DDR im Jahr 1988 die mittlere PCB-Belastung im Blut im Mittel signifikant geringer als bei Personen mit abweichendem Geburtsort bzw. bei Personen mit Wohnort in den alten Bundesländern.

In **Abbildung 54** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank die mittleren PCB-Konzentrationen im Blutplasma zwischen den Zeitintervallen 1997/99 und 2007/09 deutlich zurückgegangen sind. Während im Rahmen des Umweltsurveys keine Niveauunterschiede zwischen den Geschlechtern identifiziert wurden ist auf Basis der Daten der Umweltprobenbank insbesondere im Zeitintervall I bei Männern die PCB-Belastung deutlich höher als bei Frauen. Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen dahingehend, dass – unabhängig vom Geschlecht – die niedrigsten mittleren PCB-Konzentrationen bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) auftreten. Während sich die geschlechterspezifischen Niveauunterschiede zwischen Zeitintervall I und Zeitintervall II angleichen haben sich die regionalen Unterschiede in der PCB-Belastung mit der Zeit offensichtlich nicht angeglichen sondern eher verstärkt und sind im Zeitintervall II deutlicher zu erkennen als im Zeitintervall I.

Regionale Unterschiede der PCB-Belastung im Gesamtkollektiv der Umweltprobenbank werden auch anhand der entsprechenden Reihenfolge der Erhebungsorte offensichtlich ([7]):

PCBs: Münster > Ulm >> Greifswald > Halle/S.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Umweltsurveys und der Auswertung der Umweltprobenbankdaten nach Geburts-/Wohnorten weisen die Erhebungsorte in den alten Bundesländern (Münster, Ulm) im Vergleich zu den Erhebungsorten zu den neuen Bundesländern (Halle/S., Greifswald) insgesamt deutlich höhere mittlere Konzentrationen für PCB138/153/180 im Blutplasma auf.

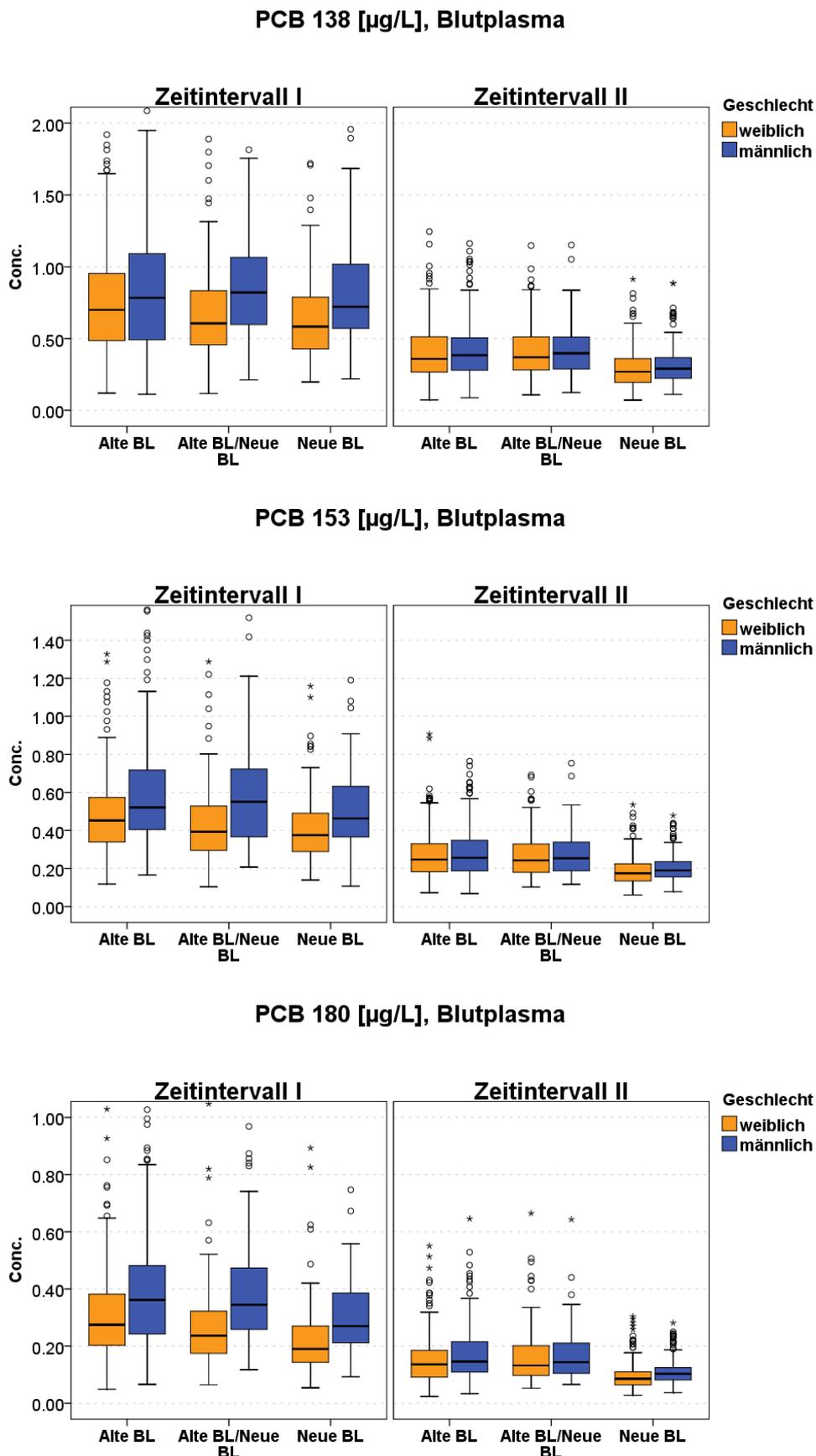


Abbildung 54 Polychlorierte Biphenyle (PCB 138/153/180) im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort – kontrolliert nach Zeitintervall

6.3.3.2 Zeitlicher Trend

Seit 1997 ist ein deutlicher und annähernd kontinuierlicher Rückgang der mittleren PCB-Konzentrationen im Blutplasma zu beobachten, wobei ein unterschiedliches Muster im zeitlichen Verlauf zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht festzustellen ist (Abbildung 59, Abbildung 60, Abbildung 61).

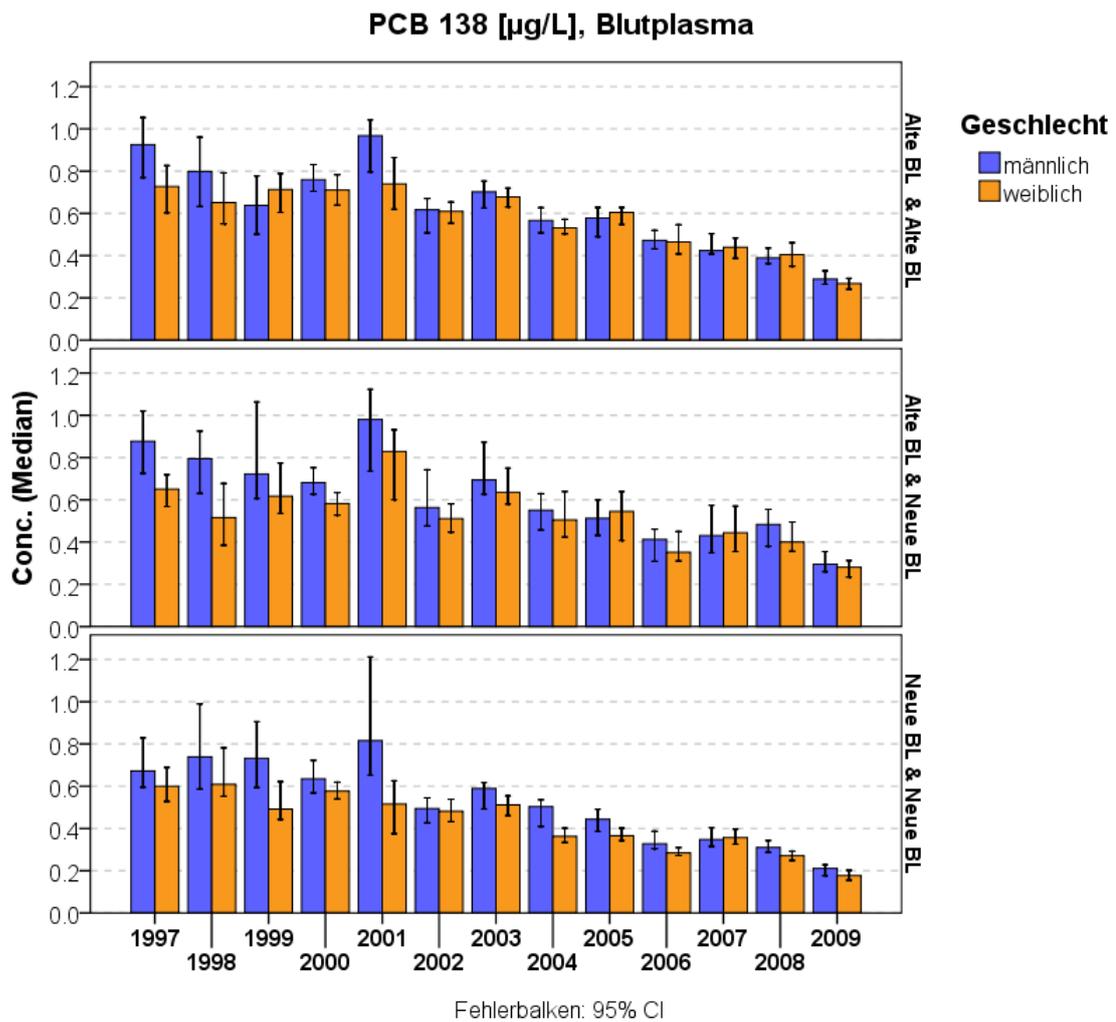


Abbildung 55 Polychlorierte Biphenyle (PCB138) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane)

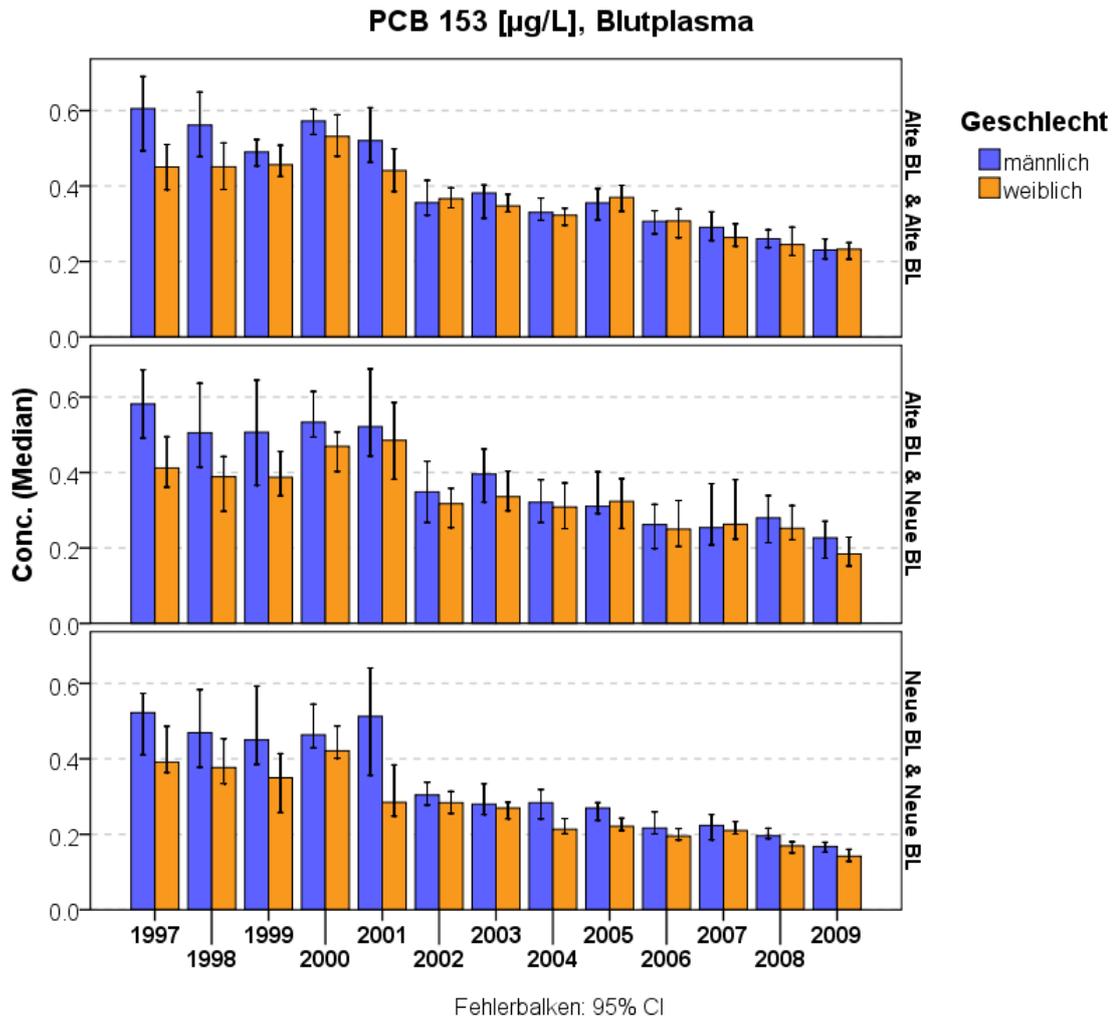


Abbildung 56 Polychlorierte Biphenyle (PCB153) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane)

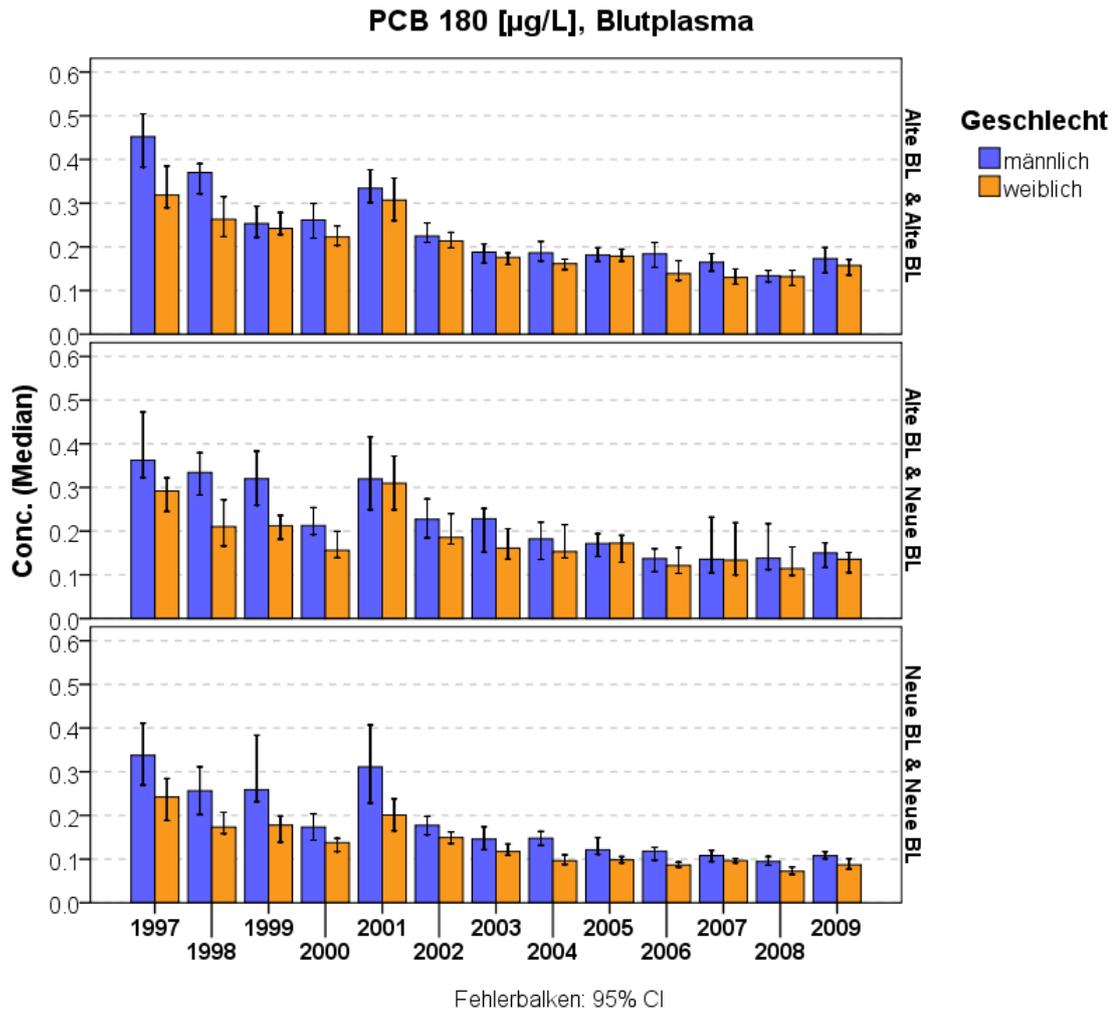


Abbildung 57 Polychlorierte Biphenyle (PCB180) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane)

6.4 Elemente I

6.4.1 Arsen (As)

6.4.1.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Arsen im 24-h-Sammelurin für das aktuelle Kollektiv sind in **Tabelle 41** dargestellt.

Anhand einfacher bivariater T-Tests werden im Rahmen des Umweltsurveys 1998 bei Personen aus den neuen Bundesländern im Vergleich zu Personen aus den alten Bundesländern signifikant höhere Arsengehalte im 24-h-Sammelurin festgestellt. Diese signifikanten Niveau-Unterschiede sind jedoch nach Kontrolle des Fischverzehr nicht mehr relevant ([4]).

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 werden anhand multipler Regressionsanalysen folgende dominante Prädiktoren für Arsen identifiziert (in absteigender Reihenfolge des erklärten Varianzanteils):

Dominante Prädiktoren für Arsenbelastung in Deutschland 1998 ([14])

(Morgen-)Urin: Kreatinin im (Morgen-)Urin (+) > Fischverzehr vor Probennahme (+) >> [Häufigkeit Fischverzehr (+)]

+/-: positiver/negativer Einfluss; XXXXX: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung > 5% []: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung >1 - <5%

Bei den übrigen Prädiktoren mit sehr geringen Varianzanteilen unter einem Prozent werden im Rahmen des Umweltsurveys 1998 keine regionalen Einflüsse als relevant identifiziert.

Die im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 erstellten multiplen Regressionsmodelle sind in Bezug auf das Muster der dominanten Prädiktoren den Modellen im Rahmen des Umweltsurveys 1998 sehr ähnlich. Auch im Umweltsurvey 1990/92 dominieren der Kreatiningehalt und der Fischverzehr die Arsengehalte im Urin, wobei zusätzlich der Bierkonsum signifikant ist. Auch im Rahmen des Umweltsurvey 1990/92 werden keine regionalen Einflüsse als relevant identifiziert ([15]).

In **Abbildung 58** wird ersichtlich, dass im Gegensatz zu den Ergebnissen der Umweltsurveys basierend auf den Daten der Umweltprobenbank geschlechterspezifische Unterschiede bei den mittleren Arsenkonzentrationen im 24-h-Sammelurin auftreten. Bei Frauen ist hier die Arsenbelastung im 24-h-Sammelurin im Mittel deutlich niedriger als bei Männern. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Umweltsurveys sind weder zwischen den Zeitintervallen noch zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien diesbezüglich klare Niveauunterschiede erkennbar.

In **Abbildung 59** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank die Arsenkonzentrationen im 24-h-Sammelurin bei Personen mit regelmäßigem Fisch-

konsum im Mittel höher und deutlich variabler sind als bei Personen ohne regelmäßigen Fischkonsum.

Anhand der Daten der Umweltprobenbank sind im Zeitintervall I für Frauen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) im Vergleich zu Frauen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) signifikant höhere mittlere Arsengehalte im-24-h-Sammelurin zu erkennen. Nach Kontrolle des Fischverzehrs ist dieser Unterschied nicht mehr zu erkennen.

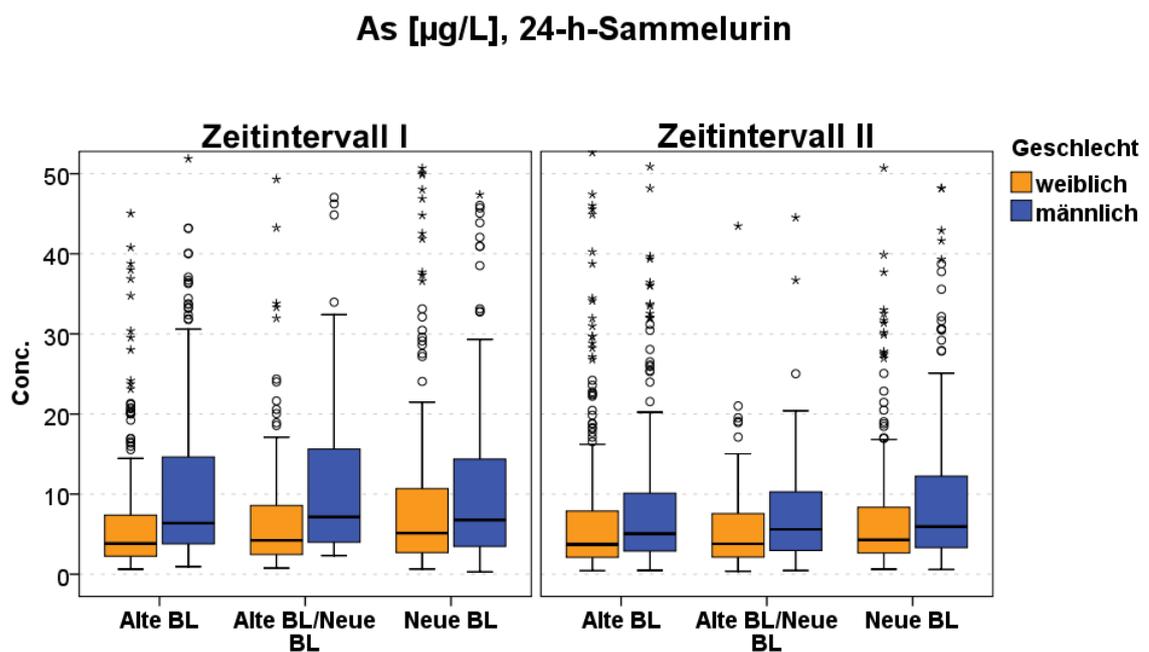


Abbildung 58 Arsen (As) im 24-h-Sammelurin: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort – kontrolliert nach Zeitintervall.

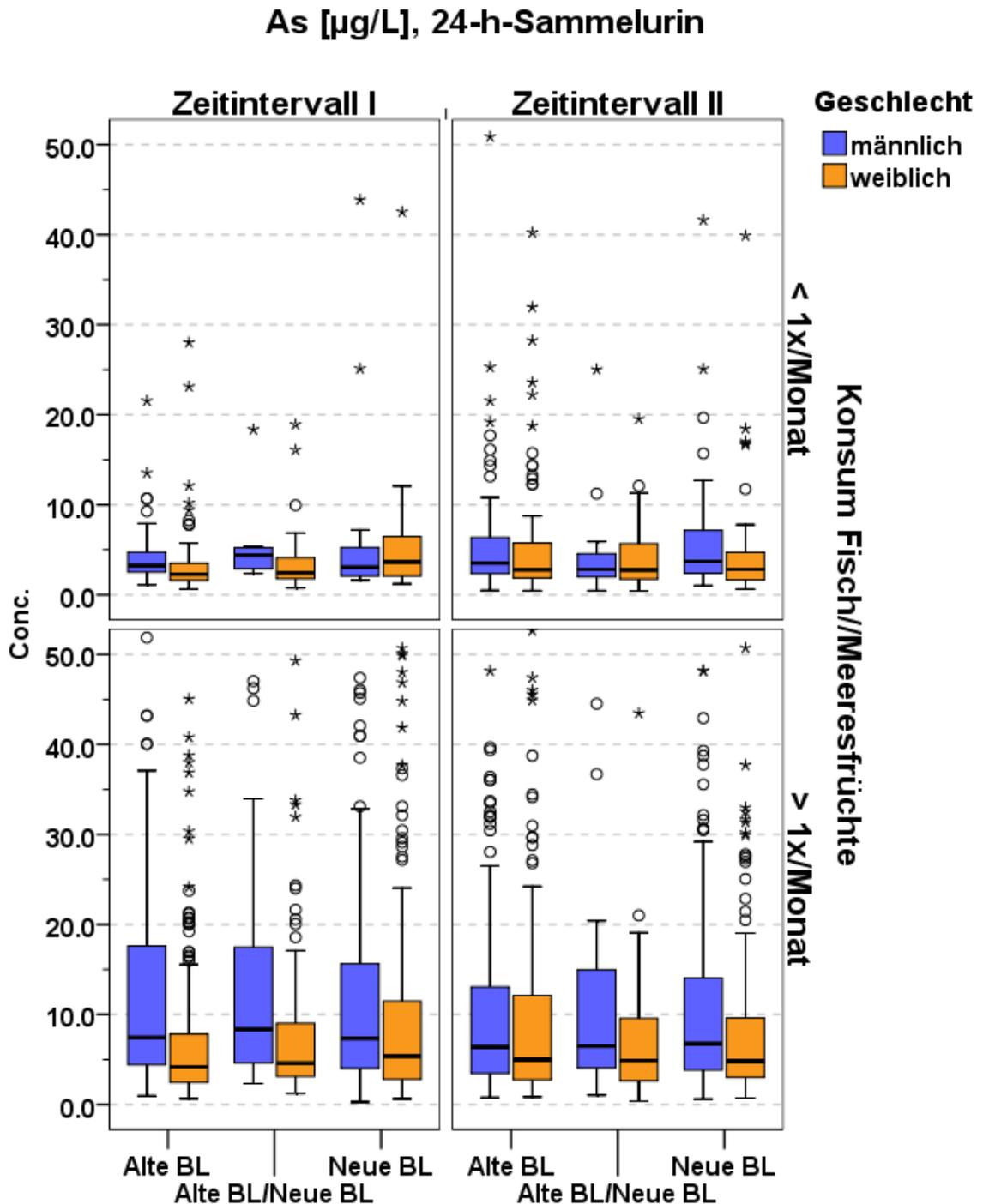


Abbildung 59 Arsen (As) im 24-h-Sammelurin: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Konsum von Fisch und Meeresfrüchten.

6.4.1.2 Zeitlicher Trend

Aus den Daten der Umweltsurveys 1990/92 und 1998 geht hervor, dass sich die Arsenbelastung im Urin von 1990 bis 1998 sowohl in den neuen als auch in den alten Bundesländern im Mittel deutlich verringert hat ([4]). Auf Basis der Daten der Umweltprobenbank ist zwischen 2003 und 2009 kein weiterer Rückgang und kein Unterschied

im zeitlichen Muster der Arsenbelastung zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien erkennbar (**Abbildung 60**). Auch nach Kontrolle des Fischverzehrs ist diesbezüglich kein klarer Trend oder Unterschied zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien offensichtlich (**Abbildung 61**).

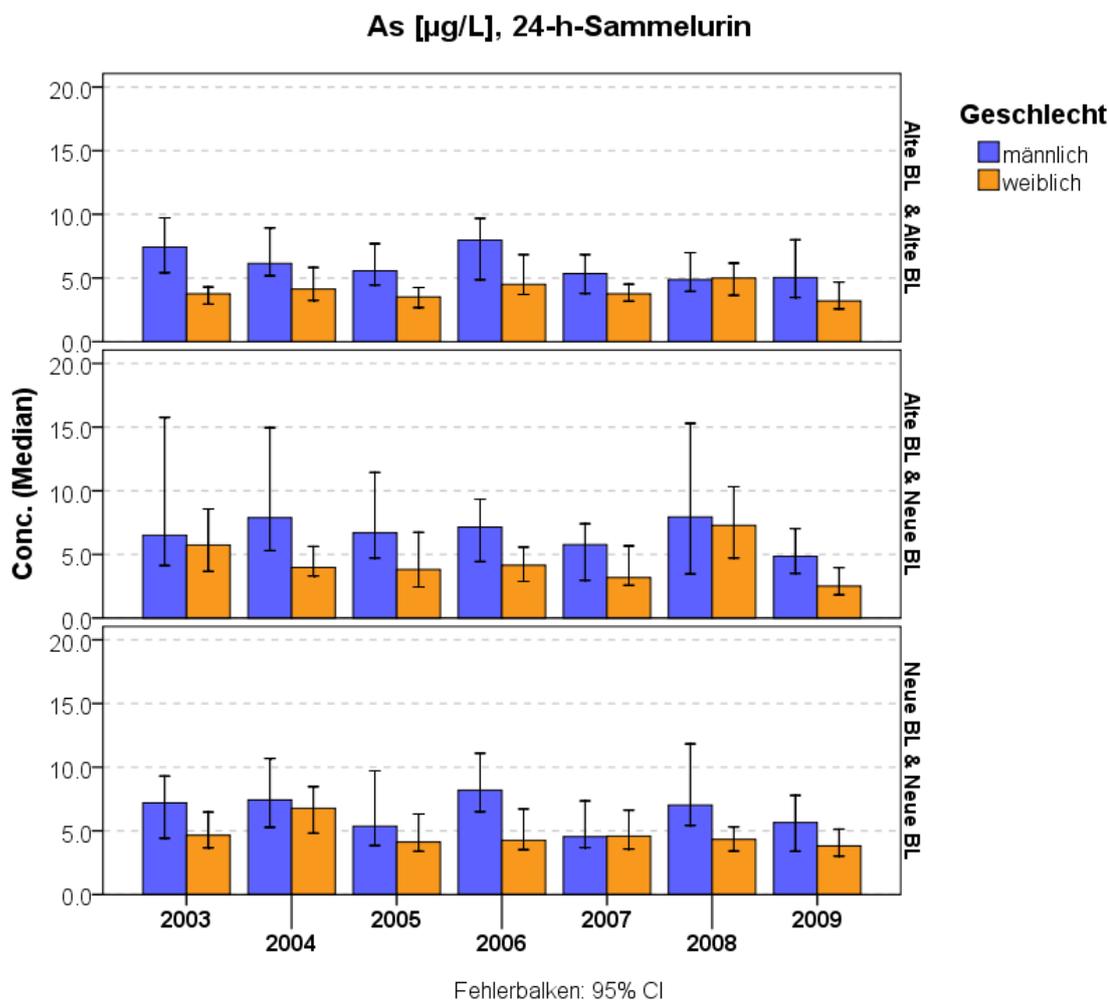


Abbildung 60 Arsen (As) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

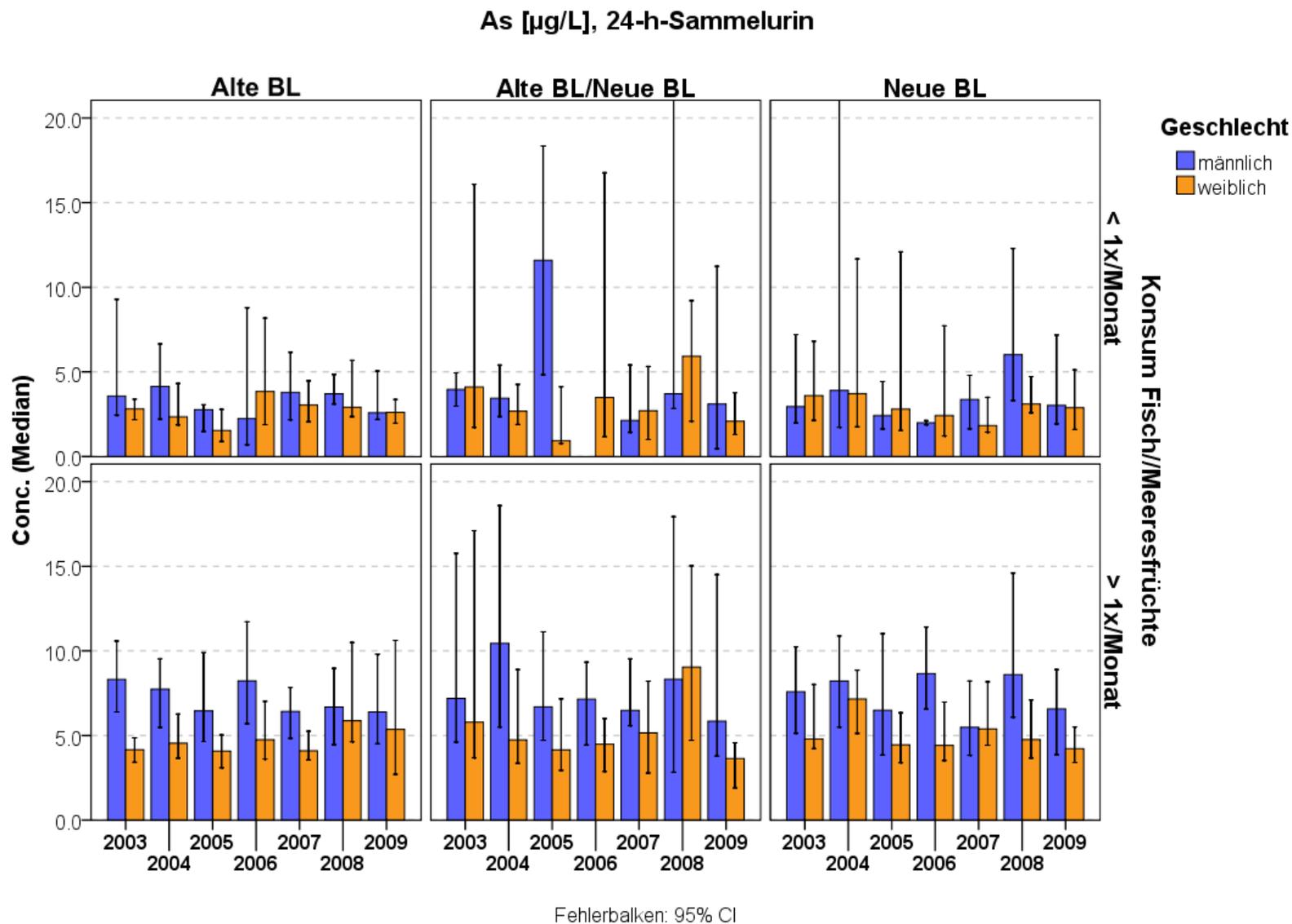


Abbildung 61 Arsen (As) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Konsum von Fisch/Meeresfrüchten.

6.4.2 Blei (Pb)

6.4.2.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Blei im 24-h-Sammelurin und im Vollblut für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 42** dargestellt.

Die nach Geschlechtern getrennt durchgeführten einfachen bivariaten T-Tests zeigen, dass Männer aus den neuen Bundesländern sowohl im Umweltsurvey 1990/92 als auch im Umweltsurvey 1998 im Vergleich zu Männern aus den alten Bundesländern signifikant höhere Bleigehalte im Vollblut aufweisen. Bei Frauen ist dagegen weder im Umweltsurvey 1990/92 noch im Umweltsurvey 1998 ein entsprechender Niveauunterschied festzustellen ([4]).

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden anhand multipler Regressionsanalysen folgende dominante Prädiktoren für Blei identifiziert (in absteigender Reihenfolge des erklärten Varianzanteils):

Dominante Prädiktoren für Bleibelastung in Deutschland 1998 ([14])

Vollblut: Alter (+) > [Geschlecht = männlich (+) > Konsum Wein (+) ≈ Konsum Bier (+) ≈ Hämatokrit (+) > Blei im Trinkwasser (+) ≈ Rauchen (+)]

+/-: positiver/negativer Einfluss; XXXXX: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung > 5% []: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung >1 - <5%

Bei den übrigen Prädiktoren mit sehr geringen Varianzanteilen unter einem Prozent werden im Rahmen multipler Regressionsmodellen nur im Umweltsurvey 1998 auch regionale Einflüsse identifiziert. So sind bei Personen mit Wohnort in der ehemaligen DDR im Jahr 1988 die Bleikonzentrationen höher als bei Personen mit Wohnort in den alten Bundesländern ([16]; [14]).

Im Rahmen des Umweltsurvey 1990/92 wurden aufgrund des unterschiedlichen Musters der Prädiktoren getrennte Regressionsmodelle für Ost- und Westdeutschland berechnet. Beide Regressionsmodelle unterscheiden sich dabei insbesondere dadurch, dass im Modell für Ostdeutschland der Faktor „Bleigehalt im häuslichen Trinkwasser“ dominierend ist, während im Modell für Westdeutschland diesbezüglich kein Einfluss festgestellt werden konnte. Ein ähnliches Verhalten - auf deutlich niedrigerem Niveau der erklärten Varianz - zeigt sich auch bei den Faktoren „Alter des Wohnhauses“ und „Bleiniederschlag in der Außenluft“, die alle darauf hindeuten, dass die ubiquitäre Bleiexposition in Ostdeutschland zu Anfang der 1990er Jahre flächendeckend deutlich höher war als in Westdeutschland. Im Gegenzug dazu tragen Faktoren, die das persönliche Verhalten beschreiben (v. a. Rauchen und Weinkonsum), im Modell für Westdeutschland stärker zur Erklärung der Bleibelastung bei als im Modell für Ostdeutschland ([17]).

In **Abbildung 62** wird deutlich, dass basierend auf den Daten der Umweltprobenbank die mittleren Bleikonzentrationen sowohl im Vollblut als auch im 24-h-Sammelurin zwi-

schen 1997/99 bzw. 2000/02 und 2007/09 deutlich zurückgegangen sind und im Zeitintervall I eine größere Streubreite aufweisen. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Umweltsurveys sind basierend auf den Daten der Umweltprobenbank ebenfalls deutliche geschlechterspezifische Unterschiede bei den mittleren Bleikonzentrationen offensichtlich. Bei Frauen ist die Bleibelastung im Mittel deutlich niedriger als bei Männern. Innerhalb der Zeitintervalle sind in beiden Probenarten Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Umweltsurveys dahingehend zu erkennen, dass die Bleibelastung bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) insbesondere im Vollblut etwas niedriger ist als bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL).

In **Abbildung 63** wird deutlich, dass sich das beschriebene Muster der Bleibelastung auch nach Kontrolle des Einflusses des aktiven Raucherstatus offensichtlich nicht verändert.

Regionale Unterschiede der Bleibelastung im Gesamtkollektiv der Umweltprobenbank werden auch anhand der entsprechenden Reihenfolgen der Erhebungsorte offensichtlich ([7]):

- **24-h-Sammelurin: Halle/S. ≈ Greifswald ≈ Ulm >> Münster**
- **Vollblut: Halle/S. ≈ Greifswald ≈ Ulm >> Münster**

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Umweltsurveys und der Auswertung der Umweltprobenbankdaten nach Geburts-/Wohnorten weisen die Erhebungsorte in den alten Bundesländern (Münster, Ulm) im Vergleich zu den Erhebungsorten zu den neuen Bundesländern (Halle/S., Greifswald) eine insgesamt deutlich geringere Bleibelastung auf. Der Erhebungsort Münster hebt sich dabei durch insgesamt deutlich niedrigere Bleigehalte sowohl im Vollblut als auch im 24-h-Sammelurin von den drei übrigen Erhebungsorten ab. Die Ergebnisse zu Mittelwertunterschieden in Geburts-Wohnort Kategorien sind demnach leicht durch die lokale Besonderheit der besonders niedrigen Bleibelastung in Münster verzerrt und nur mit Einschränkungen zu verallgemeinern,

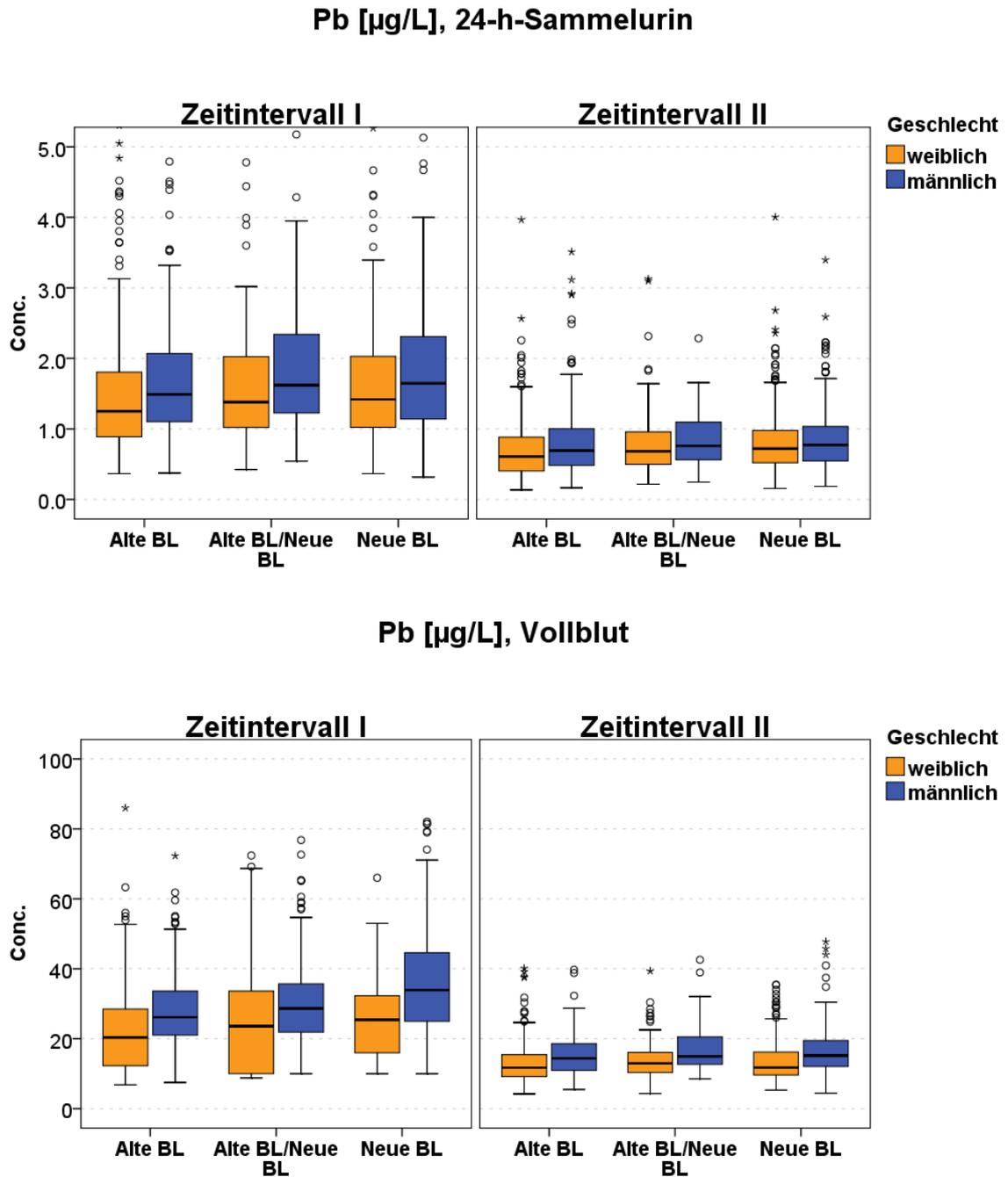


Abbildung 62 Blei (Pb) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - – kontrolliert nach Zeitintervall.

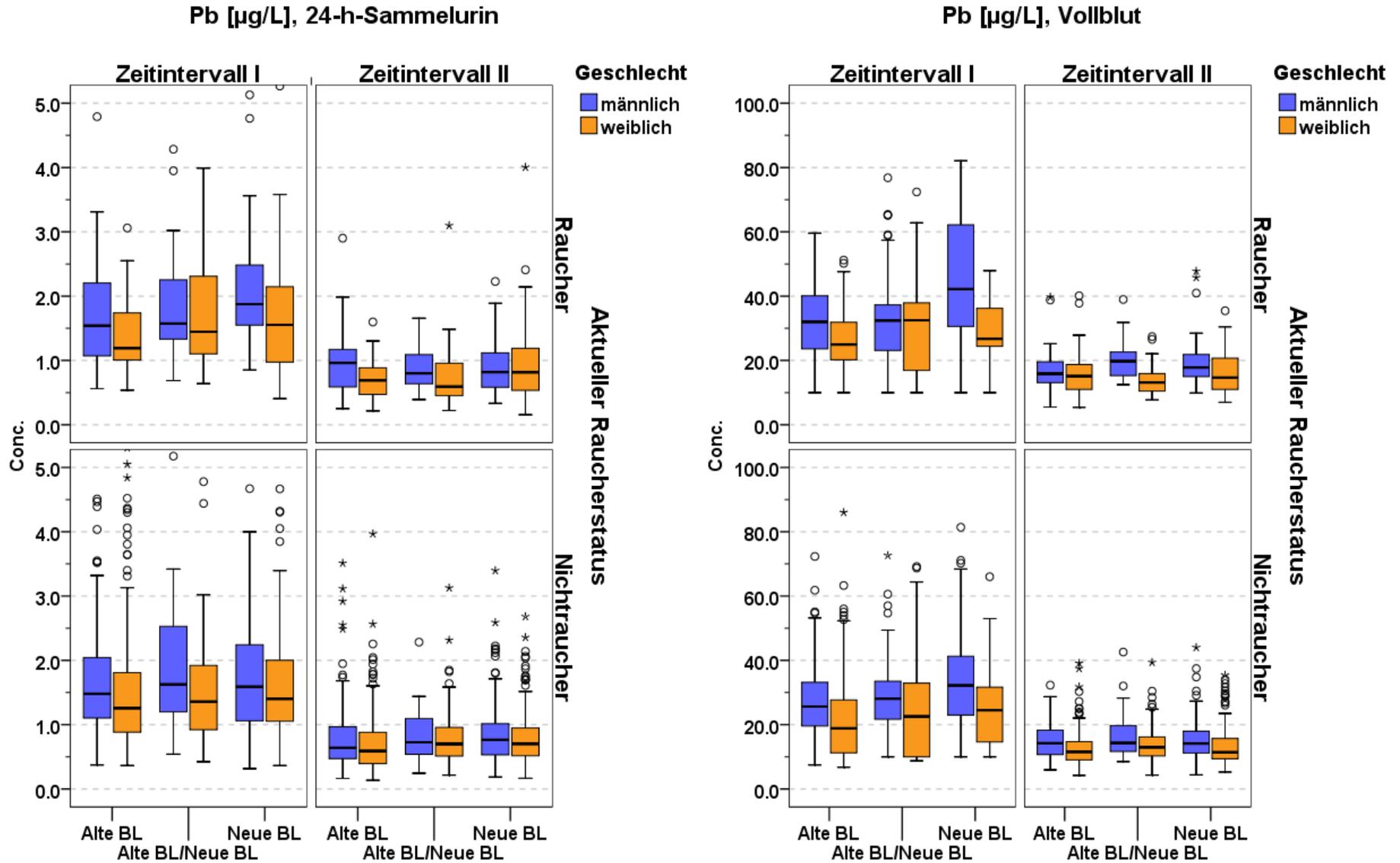


Abbildung 63 Blei (Pb) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Raucherstatus.

6.4.2.2 Zeitlicher Trend

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Umweltsurveys 1990/92 und 1998 ist auch auf Basis der Daten der Umweltprobenbank im Vollblut ein deutlicher Rückgang der mittleren Bleibelastung zu erkennen, der bis 1985 zurückverfolgt werden kann ([7]). Seit 1999 setzt sich dieser Trend in abgeschwächter Form fort, wobei ab dem Jahr 2002 ein Rückgang auf ein erneut deutlich niedrigeres Niveau festzustellen ist. Das zeitliche Muster abnehmender Bleibelastung verläuft im Zeitraum zwischen 2000 und 2009 im 24-h-Sammelurin parallel zur mittleren Bleibelastung im Vollblut. Ein unterschiedliches Muster im zeitlichen Verlauf zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ist hierbei weder im Vollblut noch im 24-h-Sammelurin festzustellen (**Abbildung 64**).

Die Kontrolle des Einflusses des Raucherstatus ergibt kein abweichendes Muster in Bezug auf den zeitlichen Trend der mittleren Bleibelastung (**Abbildung 65, Abbildung 66**).

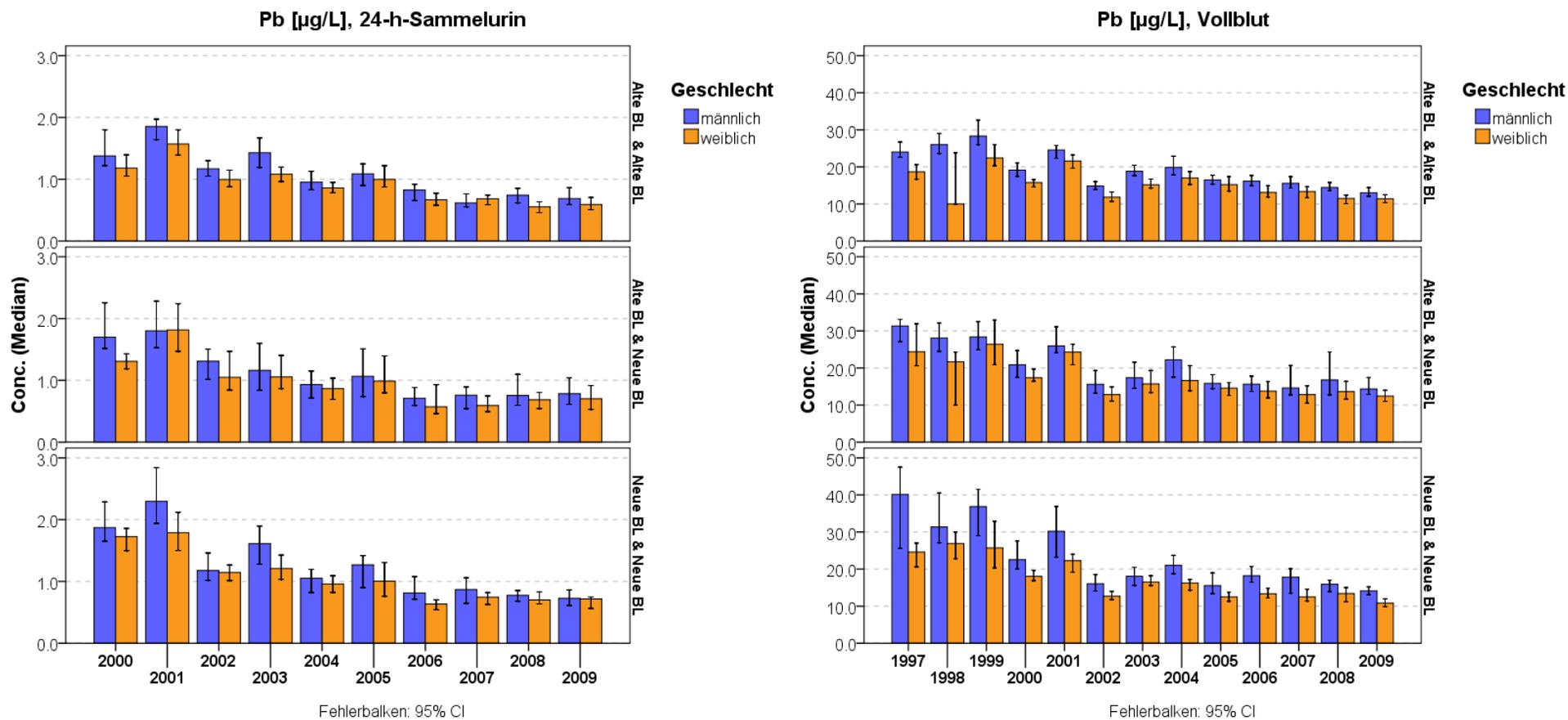


Abbildung 64 Blei (Pb) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

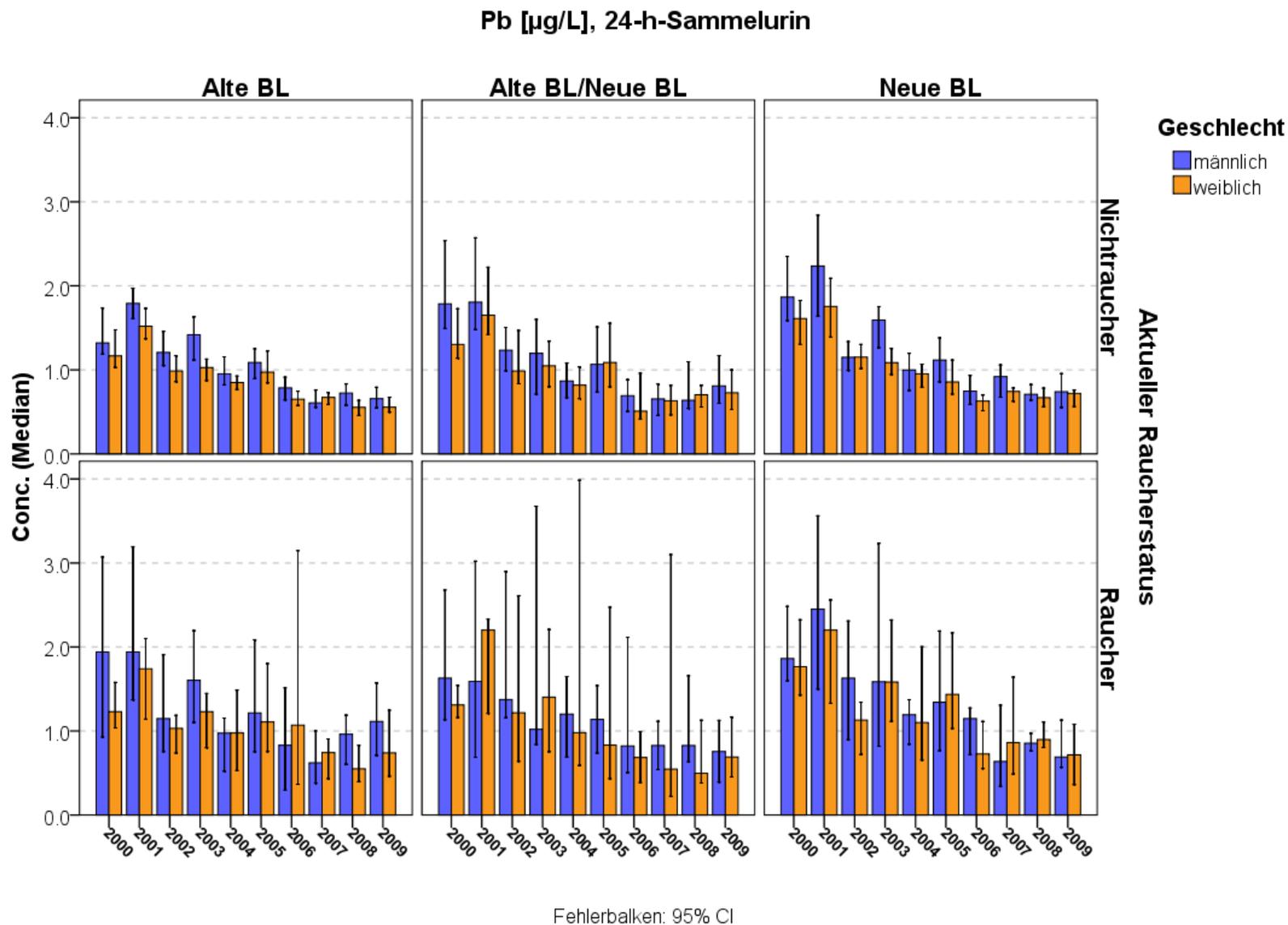


Abbildung 65 Blei (Pb) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Raucherstatus.

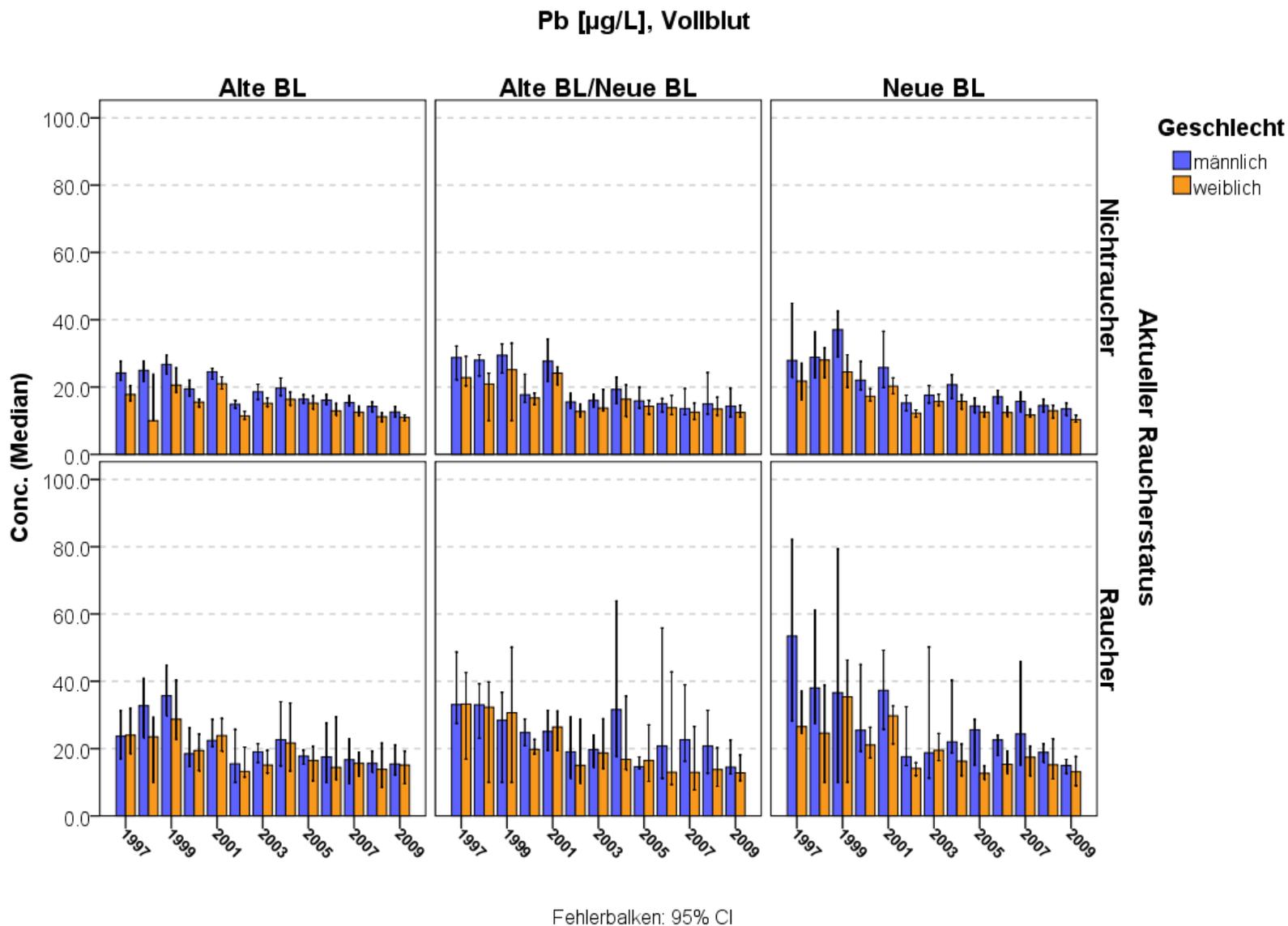


Abbildung 66 Blei (Pb) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Raucherstatus.

6.4.3 Cadmium (Cd)

6.4.3.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Cadmium im 24-h-Sammelurin und im Vollblut für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 44** und **Tabelle 45** dargestellt.

Die nach dem aktiven Raucherstatus getrennt durchgeführten einfachen bivariaten T-Tests bestätigen insgesamt die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalysen. Im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 ist die Cadmiumbelastung im Urin unabhängig vom Raucherstatus sowohl für Personen aus den neuen Bundesländern signifikant höher als für Personen aus den alten Bundesländern. Im Vollblut ist dieser Unterschied zwischen alten und neuen Bundesländern ebenfalls nur im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 und nur bei aktiven Rauchern signifikant. Zwischen den Umweltsurveys 1990/92 und 1998 ist insbesondere bei Nichtrauchern eine signifikante Zunahme der Cadmiumbelastung im Vollblut festzustellen, während im Urin die Belastung unabhängig vom aktiven Raucherstatus insgesamt signifikant abnimmt ([4]).

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden anhand multipler Regressionsanalysen folgende dominante Prädiktoren für Cadmium identifiziert (in absteigender Reihenfolge des erklärten Varianzanteils):

Dominante Prädiktoren für Cadmiumbelastung in Deutschland 1998 ([14])

Vollblut: Raucher (+)

(Morgen-)Urin: Raucher (+) \approx Kreatinin im Urin (+) \geq Alter (+)

+/-: positiver/negativer Einfluss; XXXXX: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung > 5% []: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung >1 - <5%

Die im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 erstellten multiplen Regressionsmodelle sind in Bezug auf das Muster der dominanten Prädiktoren sowohl für Urin als auch für Vollblut den Modellen im Rahmen des Umweltsurveys 1998 sehr ähnlich. Bei Prädiktoren mit sehr geringen Varianzanteilen unter einem Prozent werden für Cadmium im Urin sowohl im Umweltsurvey 1990/92 als auch im Umweltsurvey 1998 regionale Einflüsse identifiziert. Im Umweltsurvey 1998 wird festgestellt, dass bei Personen, die erst relativ kurz in Deutschland leben und bei Personen mit Geburtsort im Mittelmeerraum die Cadmiumkonzentration im Urin Mittel etwas erhöht ist. Im Gegensatz zum Umweltsurvey 1998 werden im Umweltsurvey 1990/92 erhöhte Cadmiumgehalte im Urin bei Personen aus den neuen Bundesländern im Vergleich zu Personen aus den alten Bundesländern festgestellt. Die Ursache hierfür wird in der allgemein erhöhten Langzeitbelastung mit Cadmium in der ehemaligen DDR vermutet ([16]; [14]).

Für Cadmium im Vollblut wurden weder im Umweltsurvey 1990/92 noch im Umweltsurvey 1998 regionale Prädiktoren im Gesamtmodell als relevant identifiziert. Allerdings wird im Umweltsurvey 1990/92 bei Rauchern aus den neuen Bundesländern im Ver-

gleich zu Rauchern aus den alten Bundesländern eine stärkere Wirkung des Rauchindikators auf den Cadmiumgehalt im Vollblut festgestellt. Als Ursache hierfür wird die höhere Cadmiumkonzentration bestimmter und häufig verkaufter Zigarettenmarken in der ehemaligen DDR vermutet ([16]; [14]).

In **Abbildung 67** wird deutlich, dass anhand Daten der Umweltprobenbank die mittleren Cadmiumkonzentrationen im Vollblut zwischen 2000/02 und 2007/09 zunehmen. Dies könnte als Fortsetzung des entsprechenden Anstiegs zwischen den Umweltsurveys 1990/92 und 1998 interpretiert werden. Im Gegensatz zu den Ergebnissen der Umweltsurveys 1990/92 und 1998 steigen anhand Daten der Umweltprobenbank auch im 24-h-Sammelurin die mittleren Cadmiumkonzentrationen zwischen 2002/04 und 2007/09 an.

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Umweltsurveys sind basierend auf den Daten der Umweltprobenbank im 24-h-Sammelurin deutliche und im Vollblut kaum Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennbar. Bei Frauen sind die Cadmiumkonzentrationen im 24-h-Sammelurin im Mittel deutlich niedriger als bei Männern. Im Vollblut sind im Zeitintervall I die Konzentrationen bei Männern im Mittel geringfügig niedriger als bei Frauen, im Zeitintervall II ist dagegen kein Unterschied zwischen den Geschlechtern mehr erkennbar.

Innerhalb der Zeitintervalle sind in beiden Probenarten mit Ausnahme der relativ niedrigen Cadmiumgehalte im 24-h-Sammelurin für Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern und Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/ Neue BL) keine klaren Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien zu erkennen.

In **Abbildung 68** wird deutlich, dass anhand Daten der Umweltprobenbank die mittleren Cadmiumkonzentrationen im 24-h-Sammelurin insgesamt, d.h. unabhängig vom Geschlecht, vom Geburts-/Wohnort oder vom aktiven Raucherstatus, mit der Zeit zunehmen. Im Vollblut ist ein Anstieg der Cadmiumbelastung insbesondere bei Nichtrauchern offensichtlich. Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnorten sind dabei weder im 24-h-Sammelurin noch im Vollblut erkennbar.

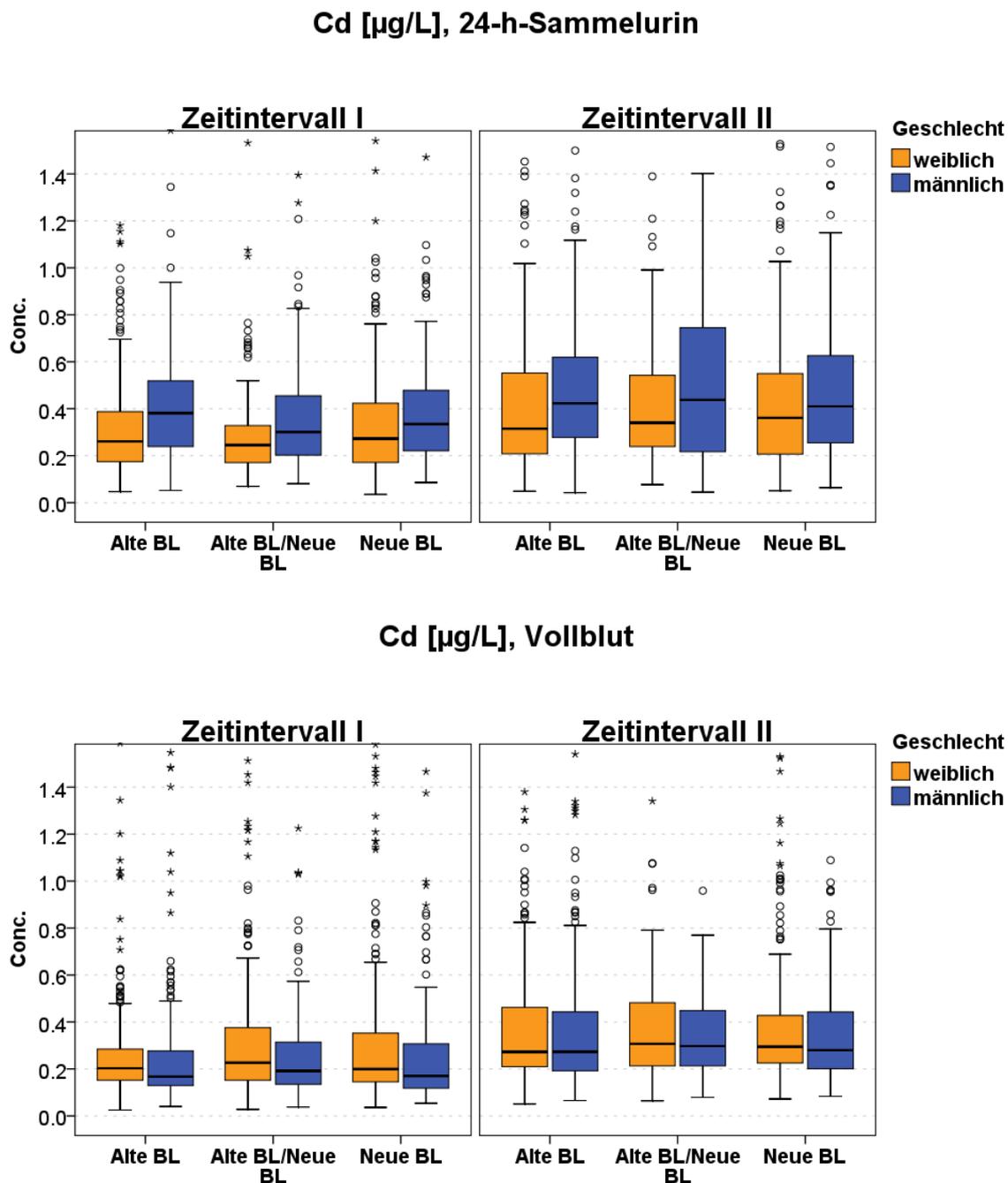


Abbildung 67 Cadmium (Cd) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - – kontrolliert nach Zeitintervall.

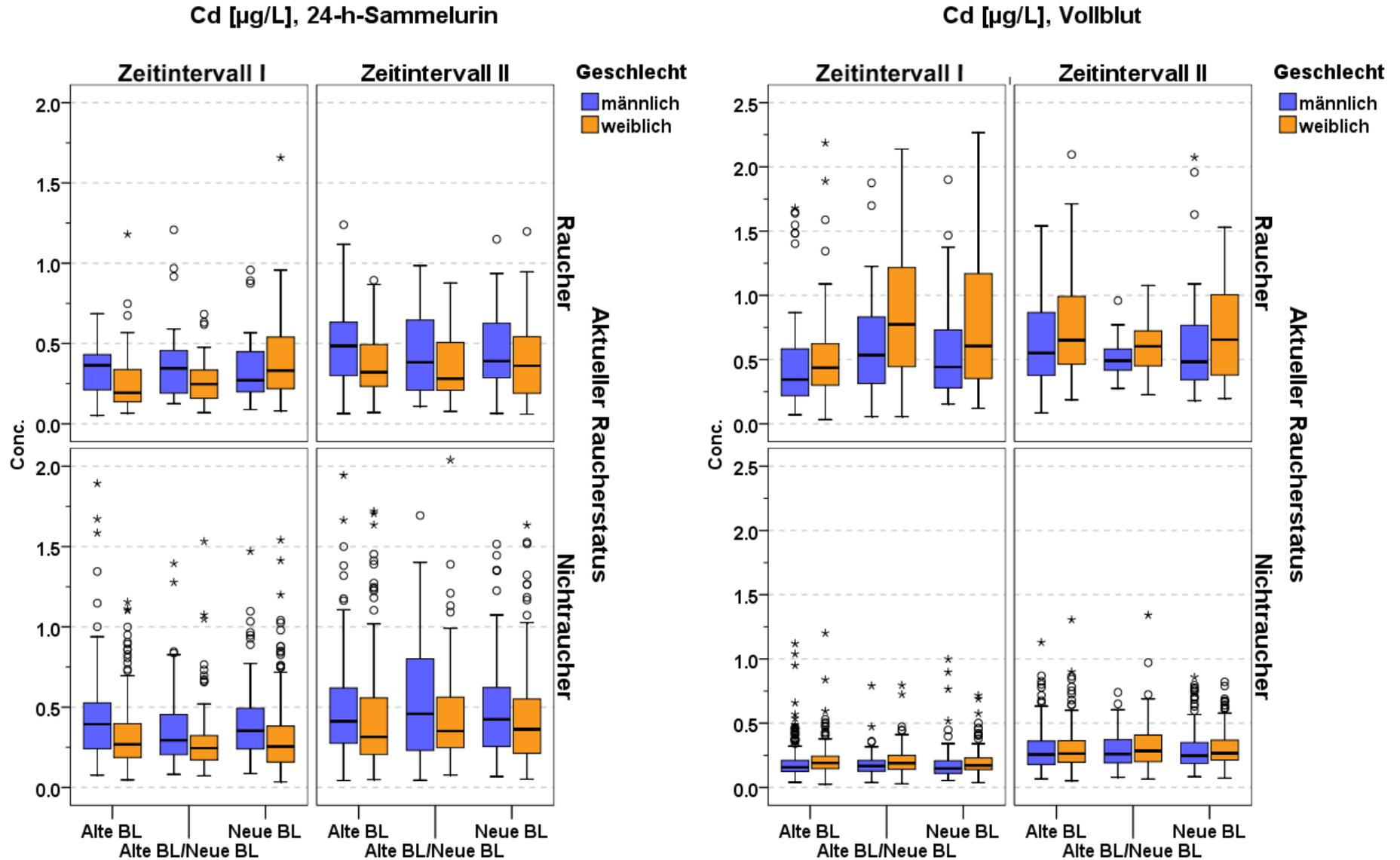


Abbildung 68 Cadmium (Cd) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Raucherstatus.

6.4.3.2 Zeitlicher Trend

Die zeitliche Entwicklung der mittleren Cadmiumgehalte im Beobachtungszeitraum ist im 24-h-Sammelurin und im Vollblut insgesamt identisch, wobei der Verlauf nicht monoton ist. In den Jahren vor 2007 sind die Cadmiumgehalte für beide Probenarten annähernd konstant, wobei im Vollblut in den Jahren 2004 und 2005 schon ein erster Anstieg festzustellen ist. In den Jahren 2007 und 2008 steigen die mittleren Cadmiumgehalte für beide Probenarten deutlich an, fallen aber danach wieder auf das Niveau vor 2007 zurück. Ein unterschiedliches Muster im zeitlichen Verlauf zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ist hierbei weder im Vollblut noch im 24-h-Sammelurin festzustellen (**Abbildung 69**).

Die Kontrolle des Einflusses des aktiven Raucherstatus ergibt kein abweichendes Muster in Bezug auf den zeitlichen Trend der mittleren Cadmiumbelastung (**Abbildung 70**, **Abbildung 71**).

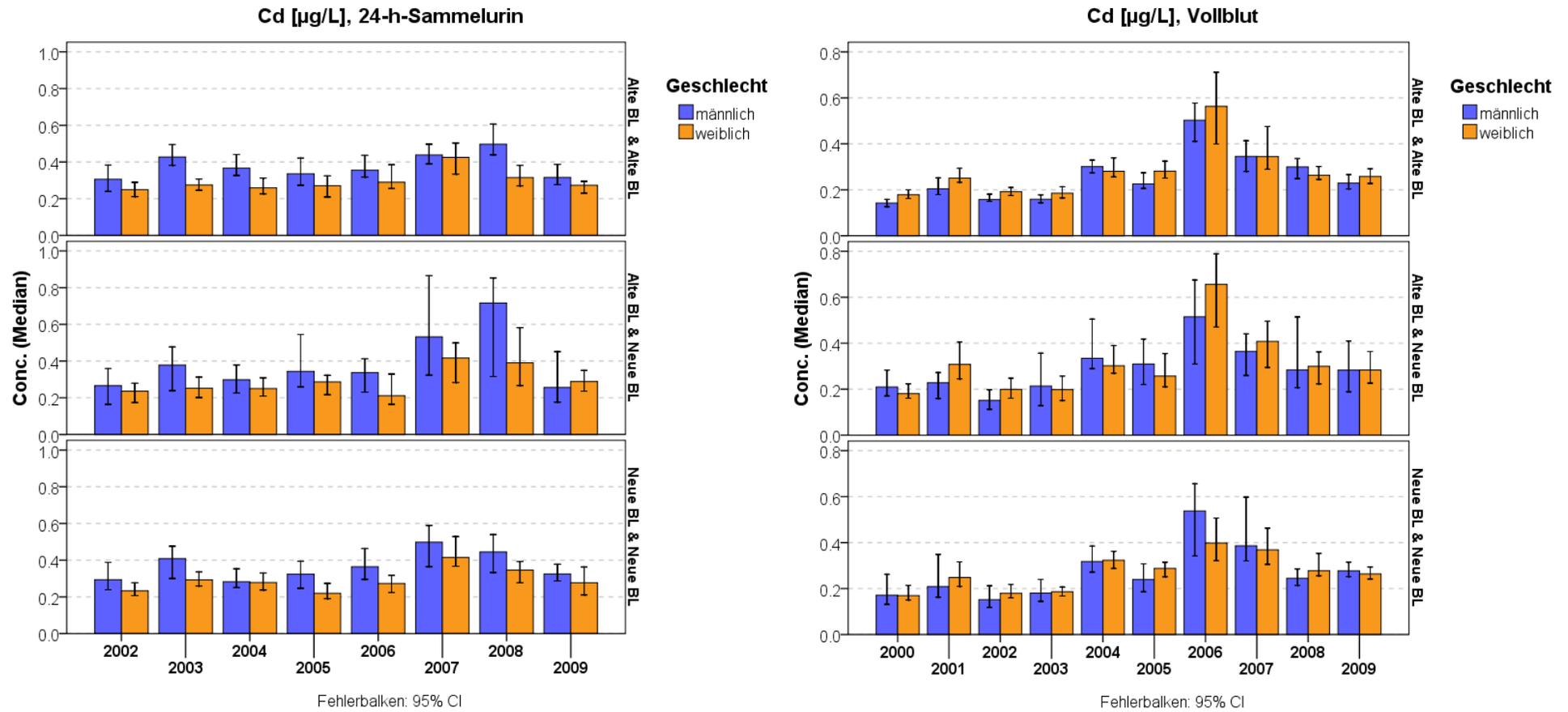


Abbildung 69 Cadmium (Cd) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

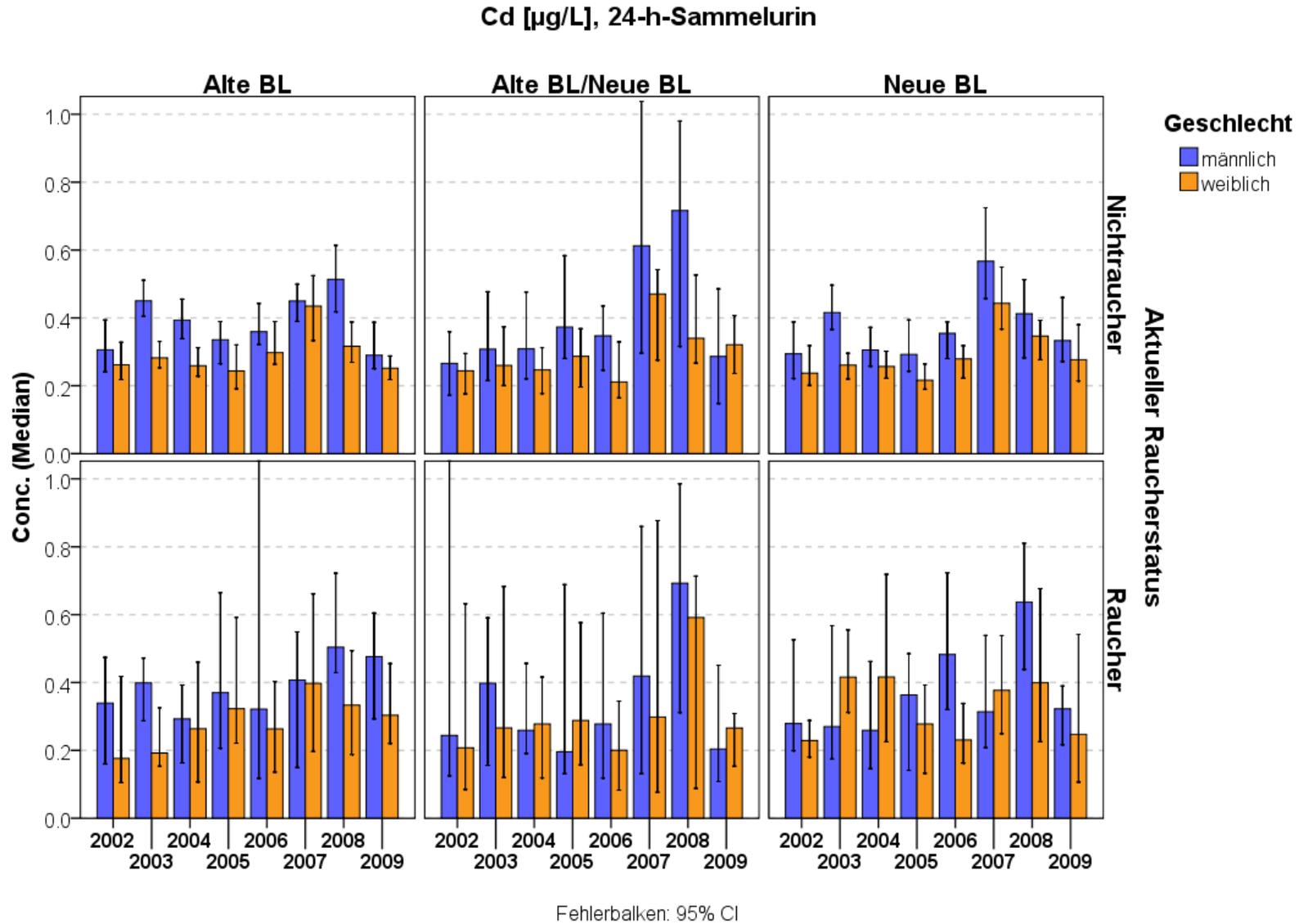


Abbildung 70 Cadmium (Cd) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Raucherstatus.

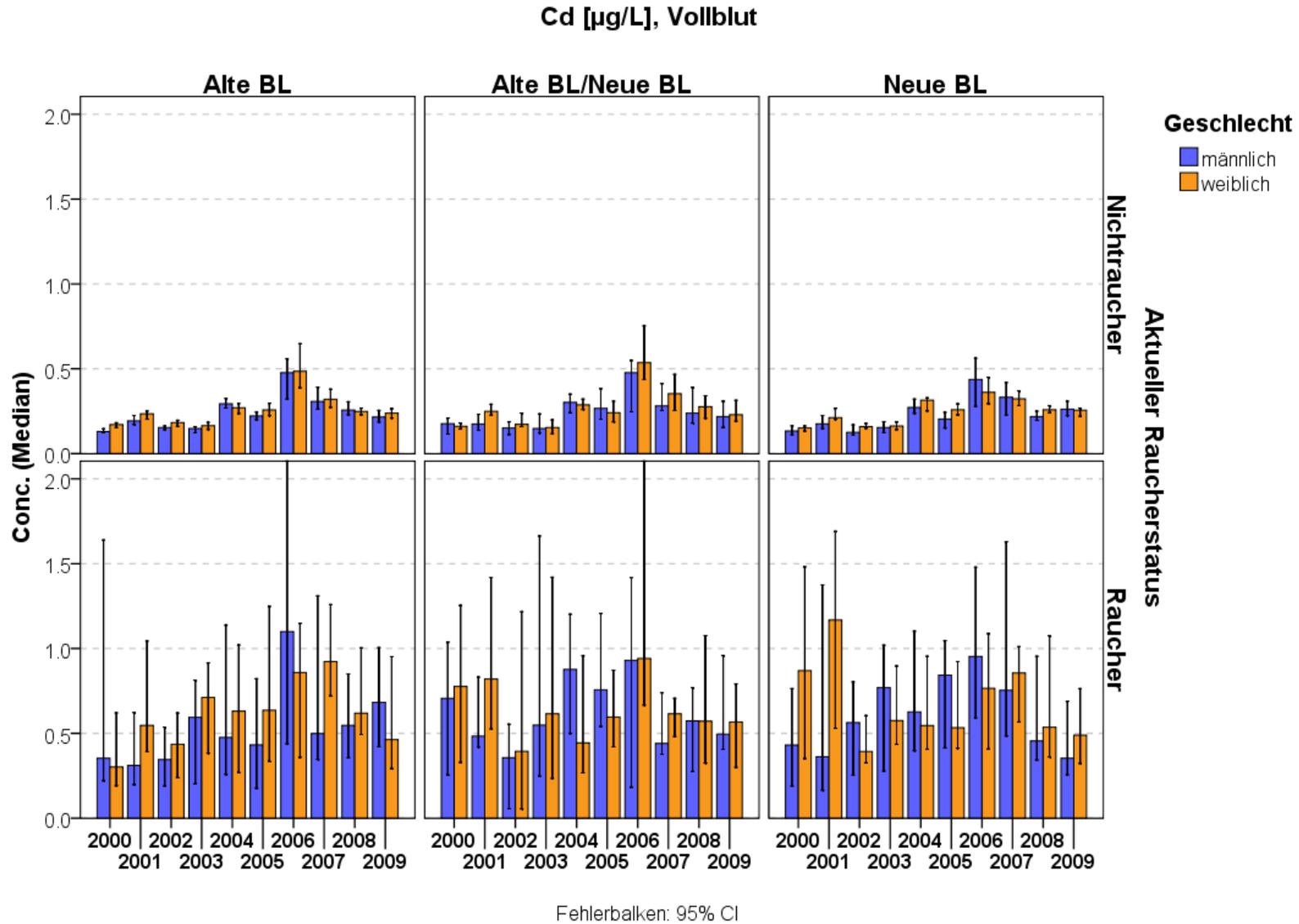


Abbildung 71 Cadmium (Cd) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Raucherstatus.

6.4.4 Kupfer (Cu)

6.4.4.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Kupfer im 24-h-Sammelurin und im Vollblut für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 46** und **Tabelle 47** dargestellt.

Im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 und 1998 wurden keine multiplen Regressionsanalysen für Kupfer durchgeführt und im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden keine Daten zu Kupfer im Blut oder im Urin erhoben, so dass keine Angaben zu dominanten Prädiktoren für Kupfer identifiziert werden konnten. Im Rahmen des Umweltsurvey 1990/92 wurden anhand einfacher Mittelwerttests im Vollblut keine signifikanten Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern festgestellt, im Urin dagegen signifikant niedrigere Werte in den neuen Bundesländern [18].

In **Abbildung 72** wird deutlich, dass anhand Daten der Umweltprobenbank die mittleren Kupferkonzentrationen bei Frauen deutlich höher sind als bei Männern. Im 24-h-Sammelurin ist der geschlechterspezifische Unterschied dagegen umgekehrt mit im Mittel geringfügig höheren Konzentrationen bei Männern. Unterschiede der mittleren Kupfer-Konzentration zwischen den Zeitintervallen sind dahingehend zu erkennen, dass im 24-h-Sammelurin die Kupfergehalte im Zeitintervall II deutlich niedriger und weniger variabel, im Vollblut dagegen höher und variabler sind als im Zeitintervall I. Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien sind insgesamt weder im 24-h-Sammelurin noch im Vollblut erkennbar.

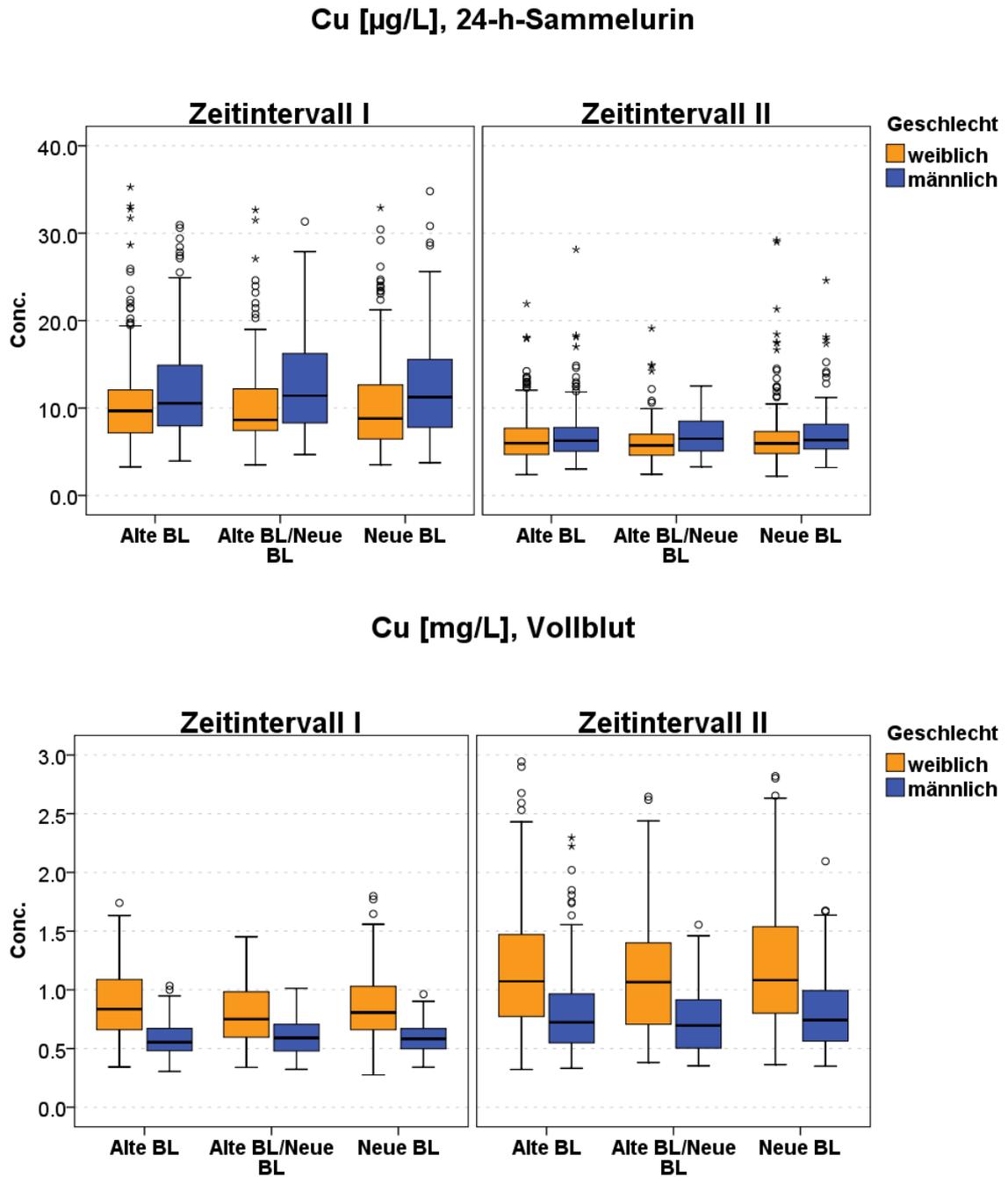


Abbildung 72 Kupfer (Cu) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

6.4.4.2 Zeitlicher Trend

Die zeitliche Entwicklung der mittleren Kupfergehalte im Beobachtungszeitraum ist im 24-h-Sammelurin und im Vollblut nicht identisch und im Vollblut nicht monoton. Ein klar unterschiedliches Muster im zeitlichen Verlauf zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ist hierbei weder im Vollblut noch im 24-h-Sammelurin festzustellen (**Abbildung 73**).

Im 24-h-Sammelurin nehmen die Kupfergehalte zwischen 2000 und 2009 mehr oder weniger kontinuierlich. Bei Personen mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) sinken die Werte bis 2006 und steigen wieder leicht auf ein annähernd konstantes Niveau an. Im Vollblut steigen die Kupfergehalte von 2002 bis 2007 deutlich an, gehen danach wieder deutlich zurück und erreichen 2009 in etwa wieder das Anfangsniveau von 2002.

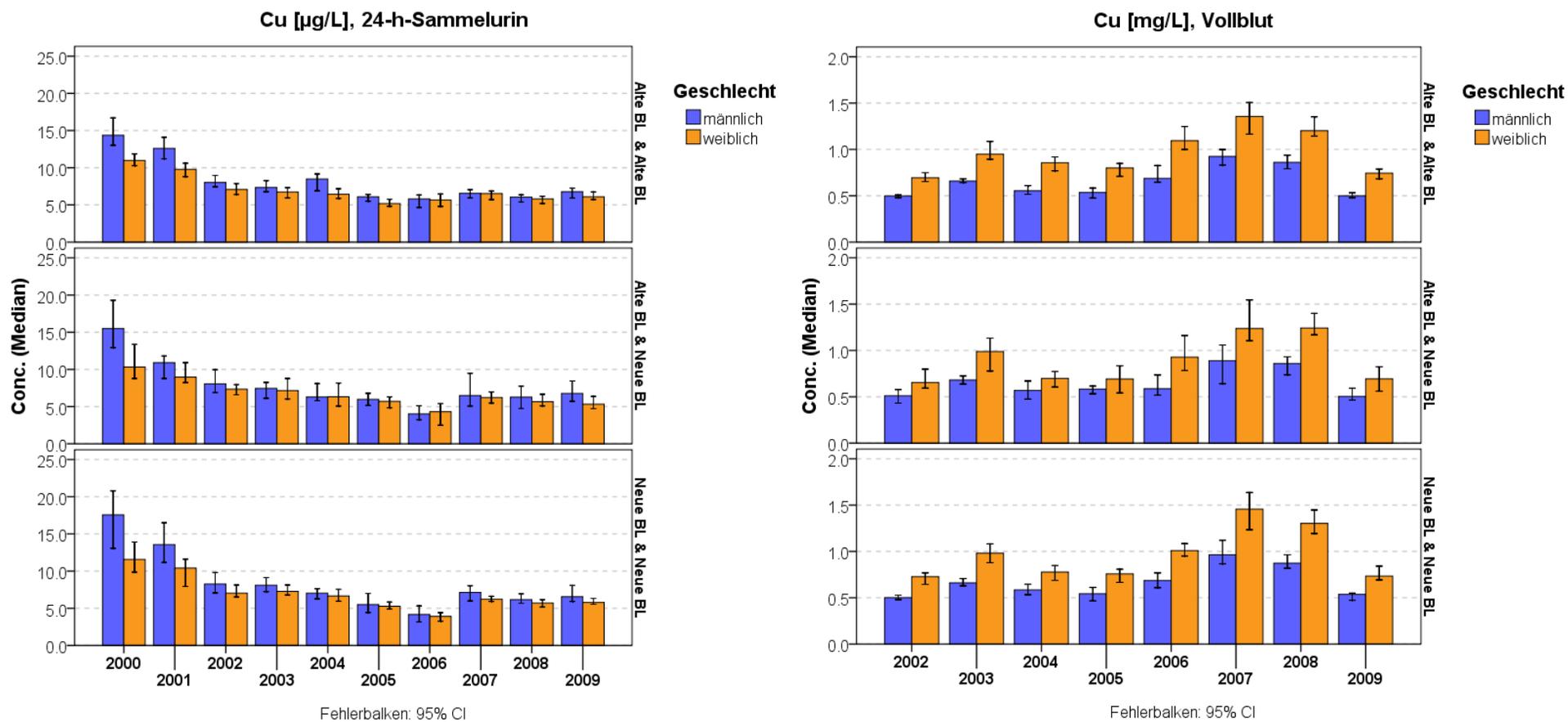


Abbildung 73 Kupfer (Cu) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

6.4.5 Quecksilber (Hg)

6.4.5.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Quecksilber im 24-h-Sammelurin (1997 – 2009) und im Vollblut (2001 – 2009) für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 48** und **Tabelle 49** dargestellt.

Einfache bivariate T-Tests zeigen, dass die Quecksilbergehalte im Urin bei Personen aus den neuen Bundesländern sowohl im Umweltsurveys 1990/92 als auch im Umweltsurvey 1998 im Vergleich zu Personen aus den alten Bundesländern geringfügig aber signifikant erhöht sind. Nach Kontrolle des Amalgameinflusses ist dieser Unterschied zwischen alten und neuen Bundesländern in beiden Studien nicht mehr relevant. Für Vollblut ist nur im Rahmen des Umweltsurvey 1990/92 ein signifikanter Niveauunterschied mit deutlich höheren Quecksilbergehalten bei Personen aus den neuen Bundesländern festzustellen, der auch nach Kontrolle des Fischkonsums erhalten bleibt ([4]).

Im Rahmen des Umweltsurveys 1998 wurden anhand multipler Regressionsanalysen folgende dominante Prädiktoren für Quecksilber identifiziert (in absteigender Reihenfolge des erklärten Varianzanteils):

Dominante Prädiktoren für Quecksilberbelastung in Deutschland 1998 ([14])

(Morgen-)Urin: Amalgamfüllungen (+) > Kreatinin im Urin (+) >> [Alter (-)]

Vollblut: Häufigkeit Fischverzehr (+) > [Fischverzehr vor Probennahme (+) ≥ soziale Oberschicht (+) ≥ Amalgamfüllungen (+) > Weinkonsum (+)]

+/-: positiver/negativer Einfluss; XXXXX: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung > 5% []: Prädiktoren mit partieller Varianzaufklärung >1 - <5%

Bei den übrigen Prädiktoren mit sehr geringen Varianzanteilen unter einem Prozent werden im Rahmen der multiplen Regressionsanalyse im Gesamtmodell weder im Urin noch im Vollblut regionale Einflüsse auf die Quecksilberbelastung identifiziert. Nach Subgruppen differenziert ergeben sich kaum Unterschiede im Muster der Prädiktoren und der Stärke einzelner Prädiktoren zwischen neuen- und alten Bundesländern. Bei Personen ohne Amalgamfüllungen verstärkt sich der positive Effekt des Faktors Geburtsort im Mittelmeerraum signifikant, vermutlich weil ohne den Amalgameinfluss herkunftsbedingt abweichende Ernährungsgewohnheiten stärker zum Tragen kommen ([14]).

Sowohl für Urin als auch für Vollblut sind die im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 erstellten multiplen Regressionsmodelle in Bezug auf das Muster der dominanten Prädiktoren den Modellen im Rahmen des Umweltsurveys 1998 sehr ähnlich. Auch im Umweltsurvey 1990/92 dominieren im Urin der Amalgameinfluss, der Kreatiningehalt sowie das Alter und im Vollblut insbesondere der Fischverzehr. Sowohl im Urin als auch im Vollblut finden sich Hinweise, dass die Zugehörigkeit zu einer höheren sozia-

len Schicht (Schulabschluss bzw. Haushaltseinkommen) insbesondere für Personen aus den alten Bundesländern die mittlere Quecksilberbelastung signifikant erhöht. Im Modell für die alten Bundesländer ist zusätzlich die Gemeindegröße relevant mit erhöhter Quecksilberbelastung im Vollblut bei Personen aus größeren Städten. Aufgrund der geringen Varianzaufklärung (< 10 Prozent) wurde im Rahmen des Umweltsurveys 1990/92 kein gemeinsames Modell für die alten und neuen Bundesländer berechnet [19].

In **Abbildung 74** wird deutlich, dass in Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Umweltsurveys auch auf Basis der Daten der Umweltprobenbank der probenart-spezifisch dominante Einfluss von Amalgam bzw. Fischkonsum auf die Quecksilberkonzentrationen im 24-h-Sammelurin bzw. im Vollblut offensichtlich ist. Außerdem wird deutlich, dass die mittlere Quecksilberbelastung seit 2001 bzw. 1997 insgesamt deutlich zurückgegangen ist. Während im 24-h-Sammelurin geschlechterspezifische Unterschiede nicht erkennbar sind, sind im Vollblut bei Männern die Quecksilberkonzentrationen im Mittel insgesamt etwas höher als bei Frauen.

Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen dahingehend, dass die mittleren Quecksilberkonzentrationen im 24-h-Sammelurin insbesondere im Zeitintervall I bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) insgesamt erhöht sind und eine etwas größere Streubreite aufweisen als bei Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Im Vollblut sind leicht erhöhte Quecksilberkonzentration bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) nur im Zeitintervall II angedeutet.

Auch nach Kontrolle des Einflusses von Fischkonsum sind sowohl im 24-h-Sammelurin als auch im Vollblut Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern hinsichtlich der mittleren Quecksilberbelastung zu beobachten (**Abbildung 75**). Im Gegensatz dazu ist nach Kontrolle des Einflusses von Amalgam bei Personen ohne Amalgamfüllung im Zeitintervall II kein Unterschied mehr erkennbar. Ohne Amalgamfüllung ist im Zeitintervall I die mittlere Quecksilberbelastung bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) sogar erkennbar niedriger als bei Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) (**Abbildung 76**). Dies sind Hinweise darauf, dass regionale Unterschiede der mittleren Quecksilberbelastung zwischen Geburts-/Wohnort-kategorien vorwiegend auf entsprechend unterschiedliche Amalgambeeinflussung zurückzuführen sind.

Regionale Unterschiede der Quecksilberbelastung im Gesamtkollektiv der Umweltprobenbank werden auch anhand der entsprechenden Reihenfolgen der Erhebungsorte offensichtlich ([7]):

- **24-h-Sammelurin: Halle/S. ≥ Greifswald >> Münster > Ulm**
- **Vollblut: Greifswald > Halle/S. > Münster ≥ Ulm**

In Übereinstimmung mit den Ergebnissen des Umweltsurveys und der Auswertung der Umweltprobedaten nach Geburts-/Wohnorten weisen die Erhebungsorte in den alten Bundesländern (Münster, Ulm) im Vergleich zu den Erhebungsorten zu den neuen Bundesländern (Halle/S., Greifswald) eine insgesamt deutlich geringere Quecksilberbelastung auf.

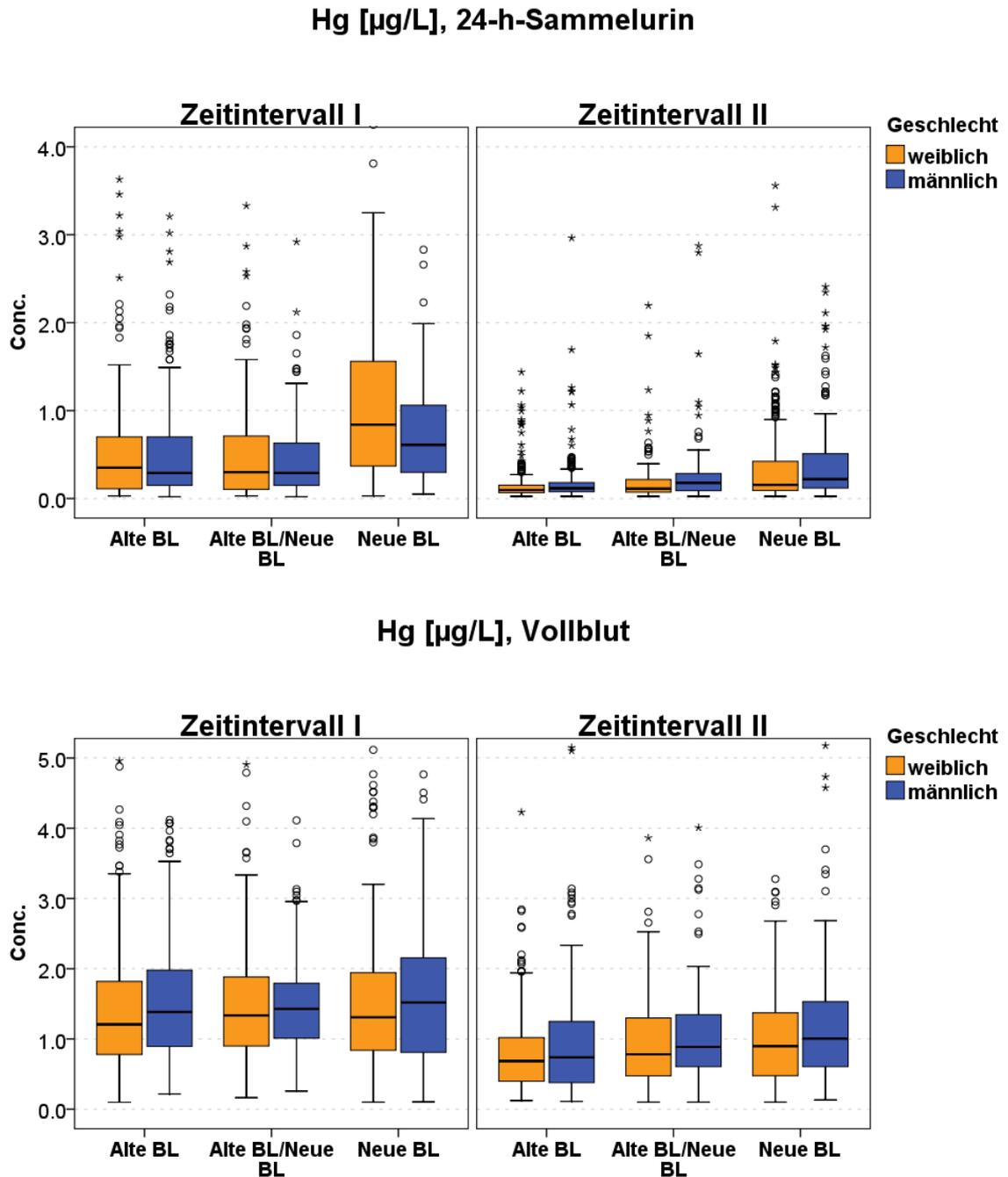


Abbildung 74 Quecksilber (Hg) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

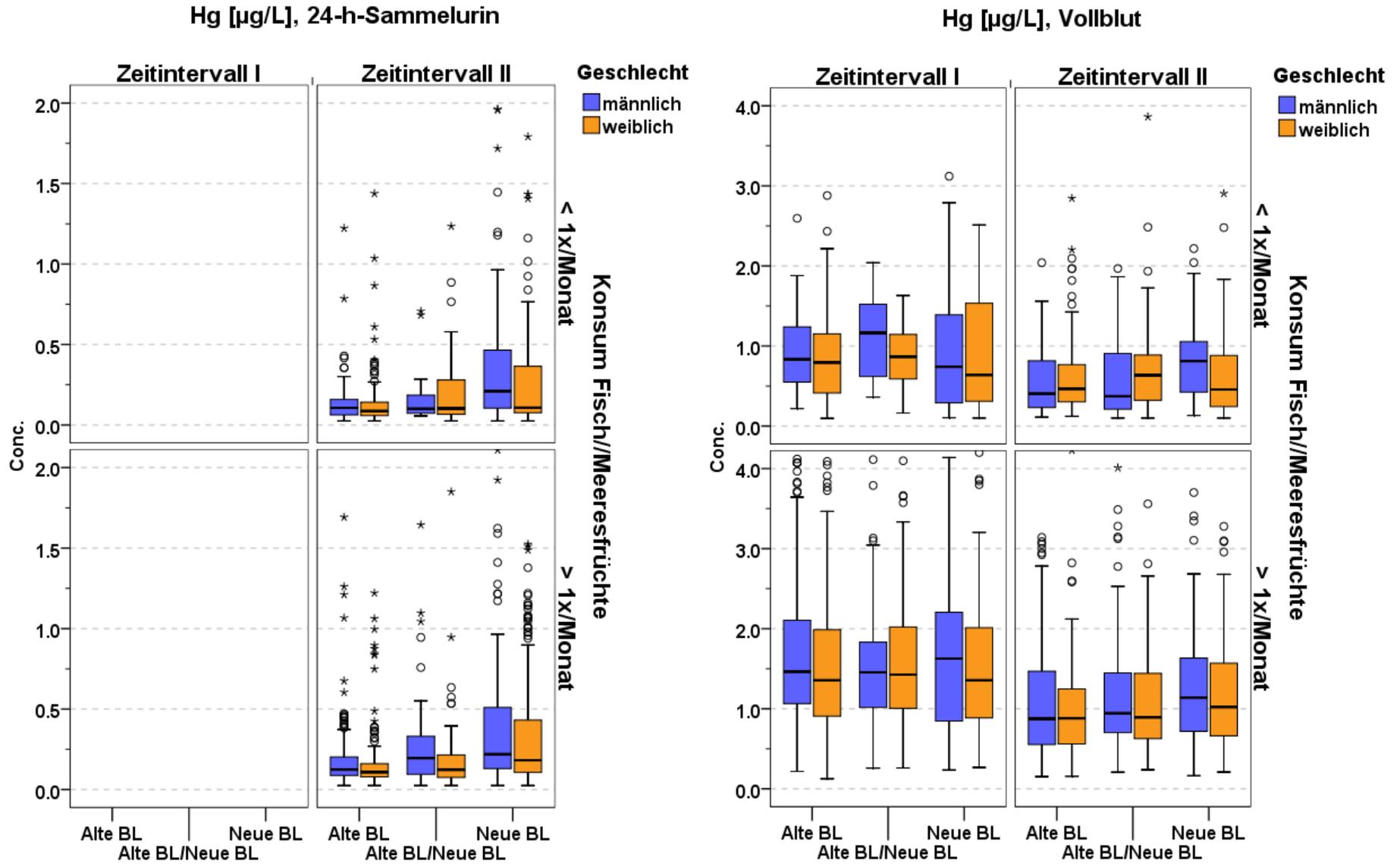


Abbildung 75 Quecksilber (Hg) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Konsum von Fisch /Meeresfrüchten.

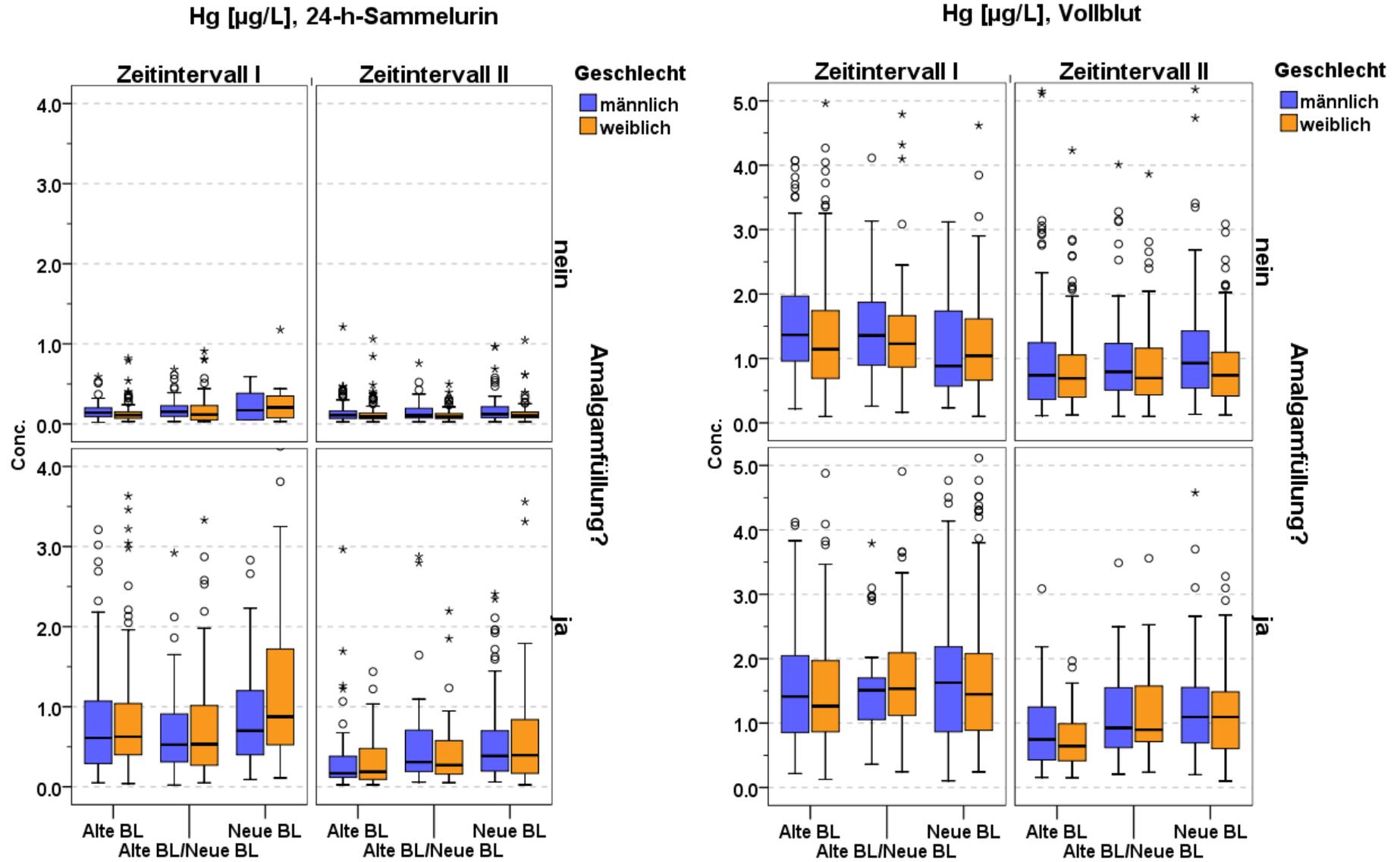


Abbildung 76 Quecksilber (Hg) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - kontrolliert nach Zeitintervall und Amalgameinfluss.

6.4.5.2 Zeitlicher Trend

Sowohl im Vollblut als auch im 24-h-Sammelurin gehen die mittleren Quecksilberkonzentrationen seit Beginn des Monitorings deutlich zurück. Das Muster der zeitlichen Entwicklung ist im 24-h-Sammelurin und im Vollblut sehr ähnlich. Bis 2004/05 nehmen die Gehalte zunächst annähernd kontinuierlich ab und verbleiben danach auf einem mehr oder weniger konstanten Niveau. Sowohl im 24-h-Sammelurin als auch im Vollblut ist in 2005 bzw. 2006 zwischenzeitlich ein leichter Anstieg zu erkennen. Unterschiede im Muster der zeitlichen Entwicklung der Quecksilberbelastung zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien sind weder im 24-h-Sammelurin noch im Vollblut offensichtlich (**Abbildung 77**).

Auch nach Kontrolle des Einflusses von Amalgamfüllungen (**Abbildung 78, Abbildung 79**) und des Konsums von Fisch/Meeresfrüchten (**Abbildung 80, Abbildung 81**) ergeben sich keine abweichenden Muster zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien in Bezug auf den zeitlichen Trend der mittleren Quecksilberbelastung.

Sowohl für Vollblut als auch für 24-h-Sammelurin stimmen die Ergebnisse der Umweltsurveys (1990/92, 1998) und der Umweltprobenbank (2001 bis 2009) hinsichtlich der zeitlichen Entwicklung und der Niveauunterschiede der Quecksilberbelastung zwischen den alten und neuen Bundesländern sehr gut überein.

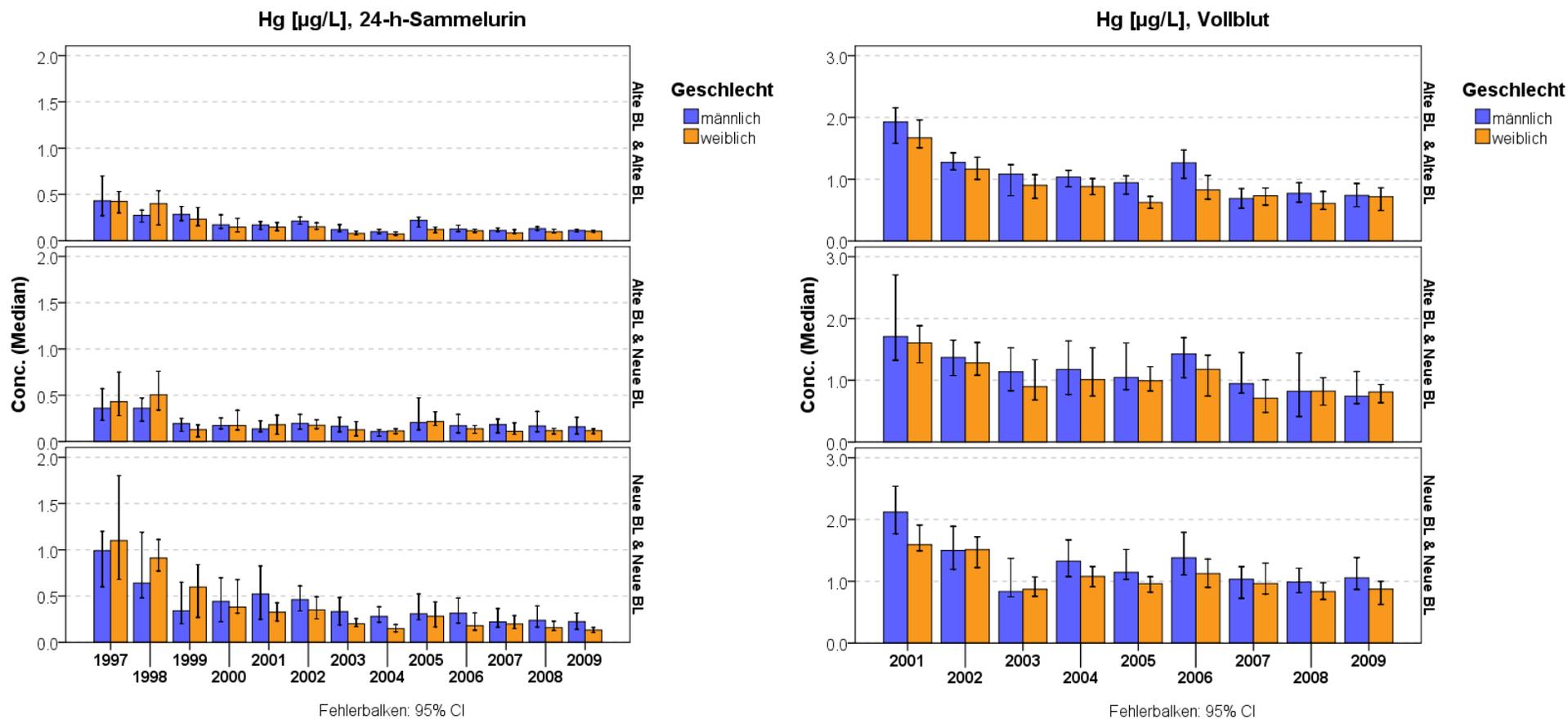


Abbildung 77 Quecksilber (Hg) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

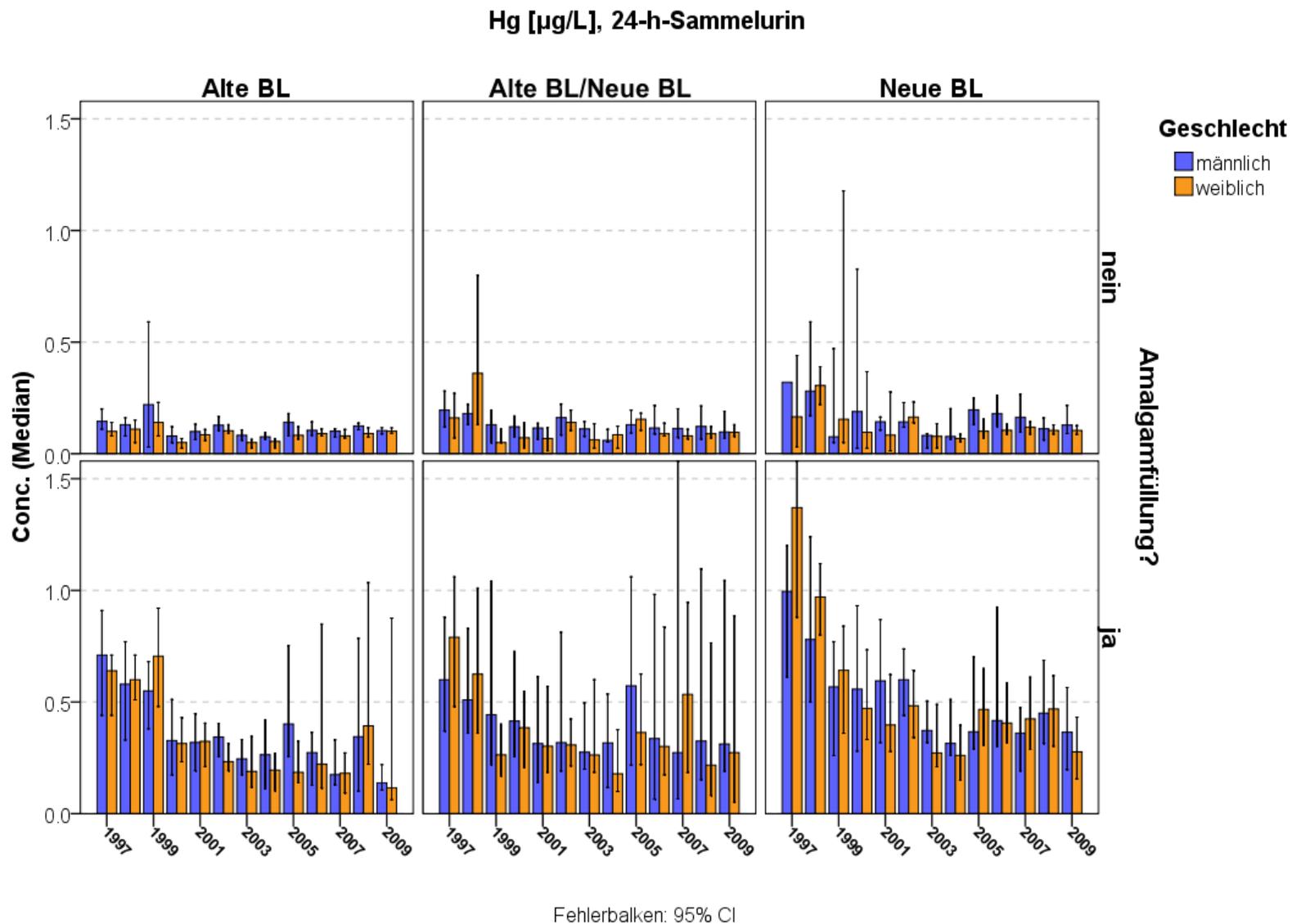


Abbildung 78 Quecksilber (Hg) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Amalgameinfluss.

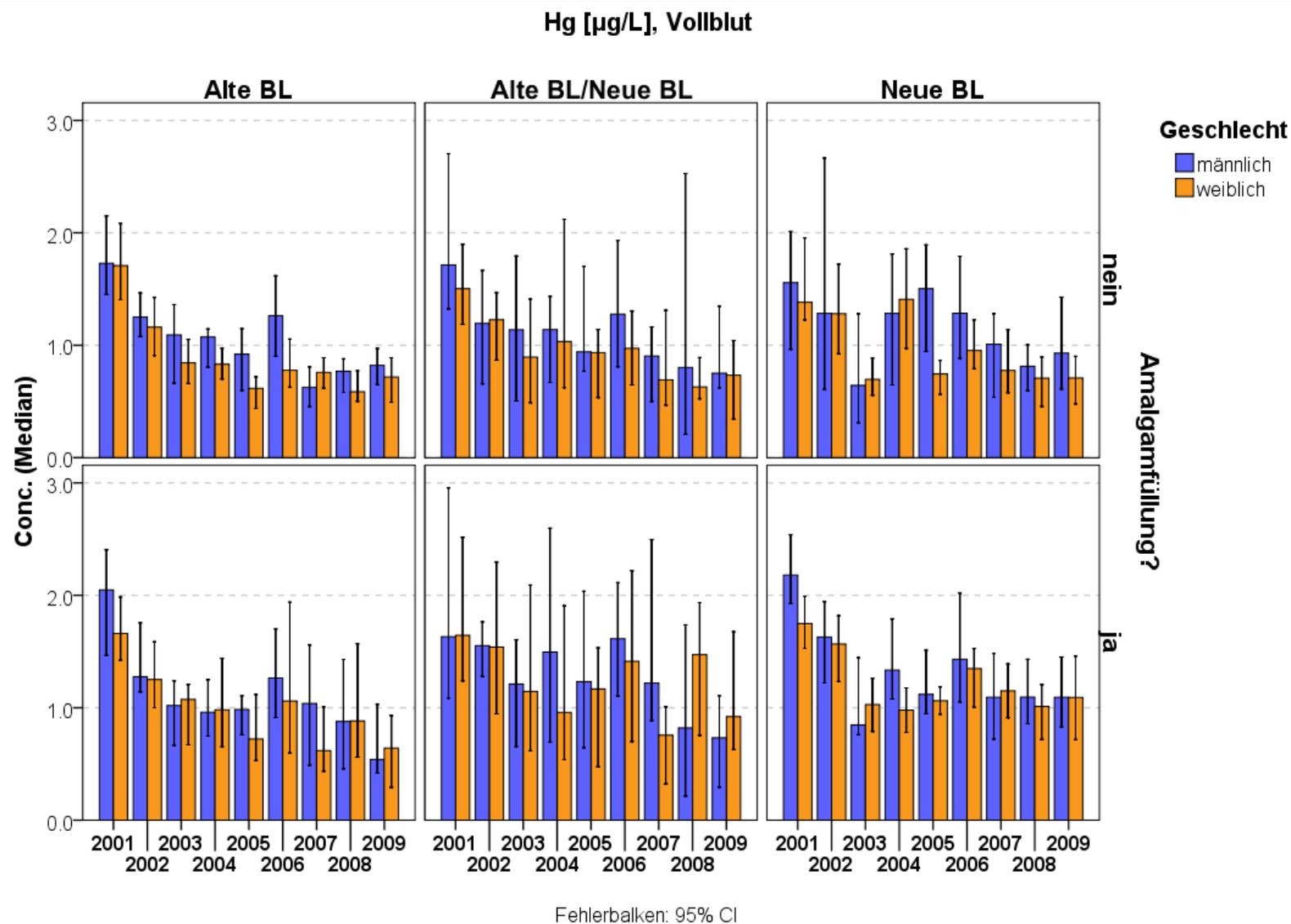


Abbildung 79 Quecksilber (Hg) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Amalgameinfluss.

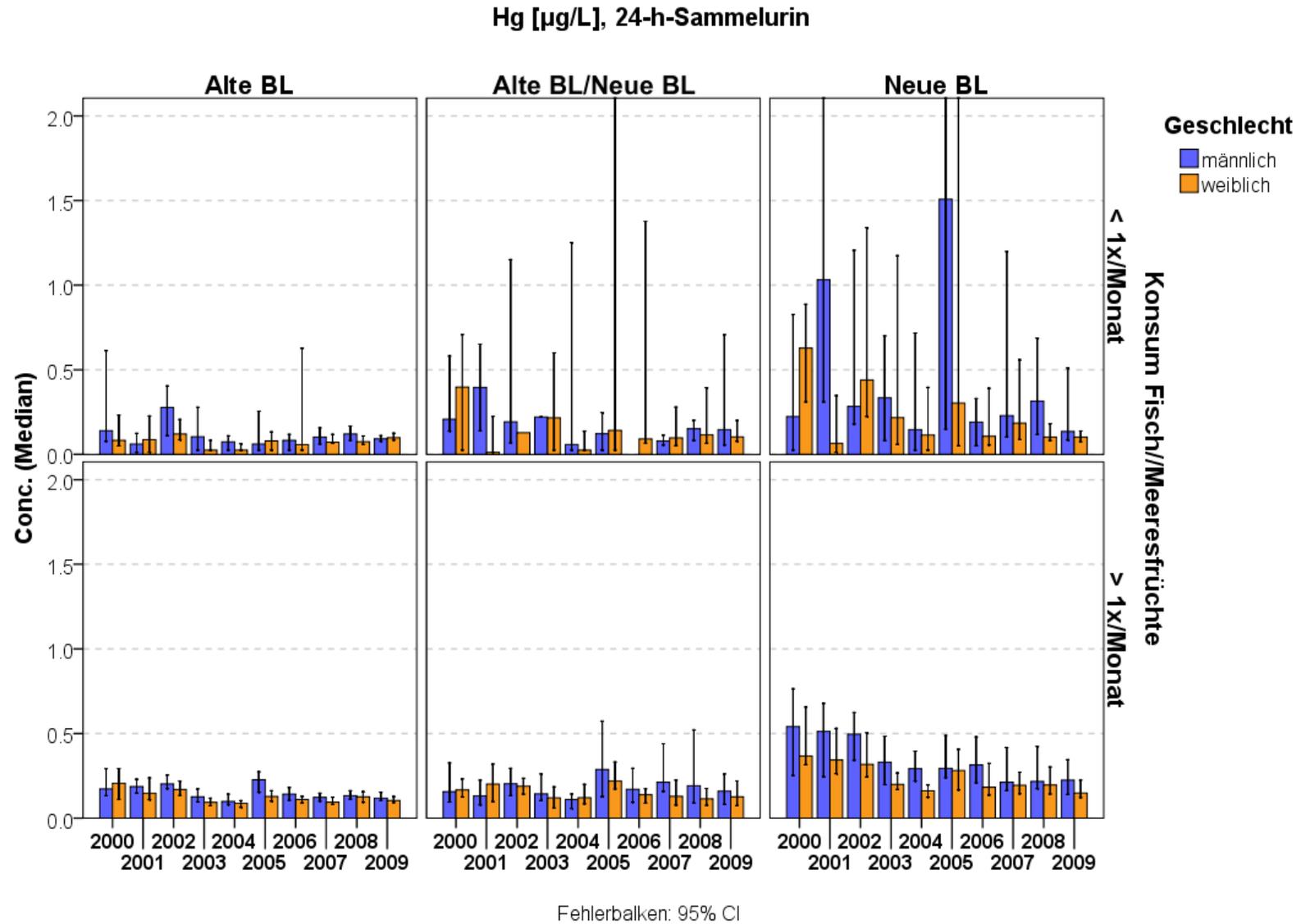


Abbildung 80 Quecksilber (Hg) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Konsum von Fisch / Meeresfrüchte.

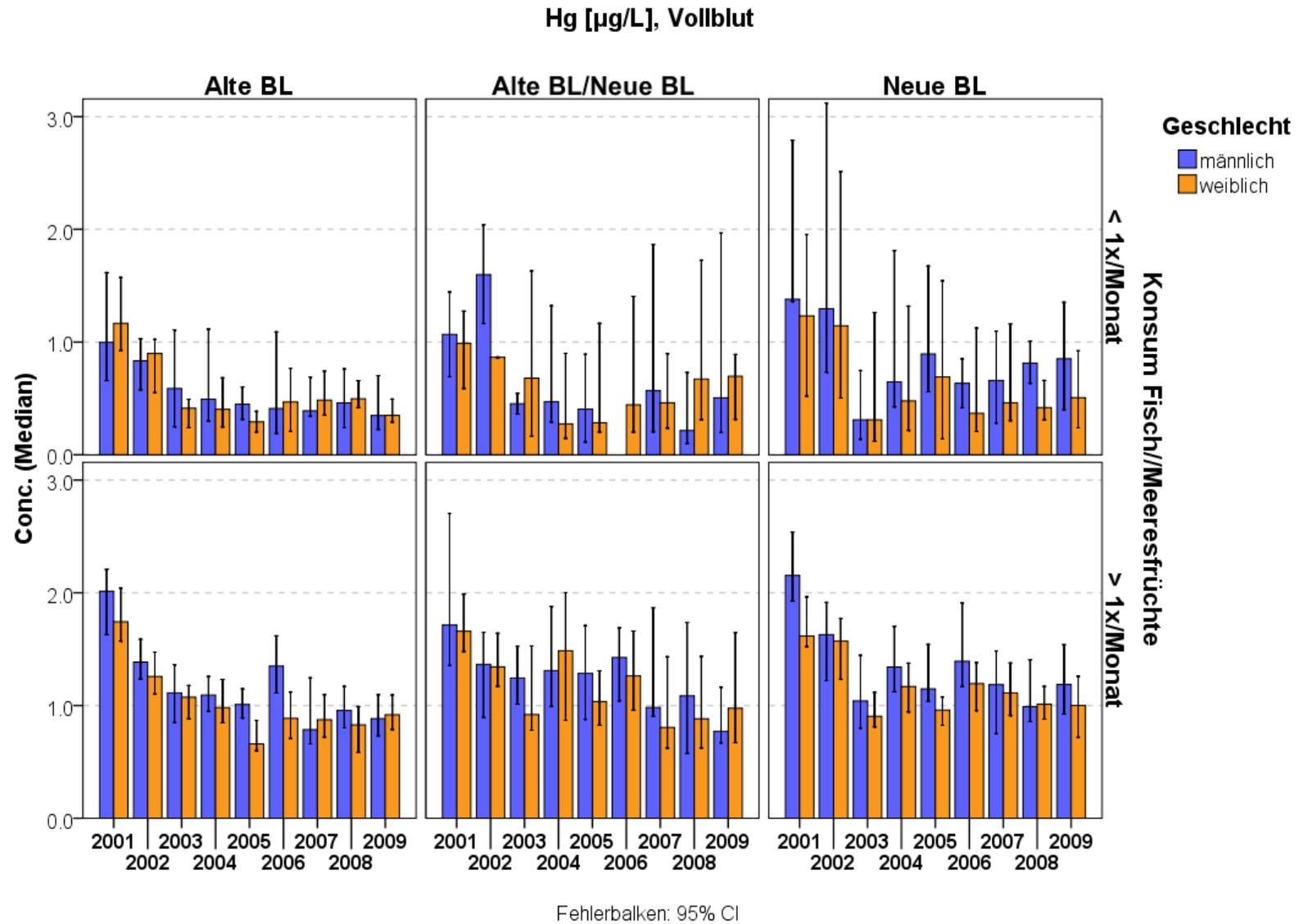


Abbildung 81 Quecksilber (Hg) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane) - kontrolliert nach Zeitintervall und Konsum von Fisch / Meeresfrüchten.

6.4.6 Selen (Se)

6.4.6.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Selen im Blutplasma für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 50** dargestellt.

In **Abbildung 82** wird deutlich, dass auf Basis der Daten der Umweltprobenbank für das essentielle Spurenelement Selen im Blutplasma erwartungsgemäß weder geschlechterspezifische noch regionale Unterschiede festzustellen sind. Auffallend ist, dass trotz der physiologischen Regulierung die Selengehalte im Zeitintervall II deutlich niedriger sind als im Zeitintervall I. Wie bei Kupfer im Vollblut ist auch für Selen im Blutplasma die Symmetrie der Verteilung und das weitgehende Fehlen von Extremwerten Ausdruck der physiologischen Regulierung des Stoffes.

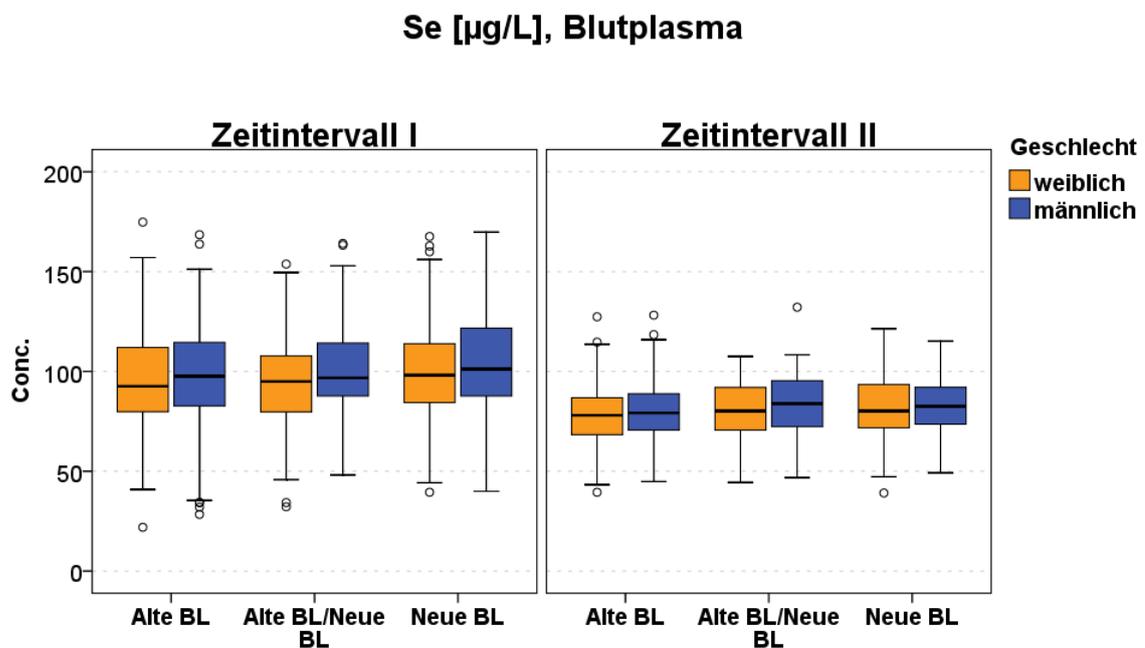


Abbildung 82 Selen (Se) im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

6.4.6.2 Zeitlicher Trend

Trotz der physiologischen Regulierung für Selen ist insgesamt ein Muster in der zeitlichen Entwicklung der mittleren Gehalte erkennbar. Bis zum Jahr 2003 steigen die Gehalte im Mittel leicht an und nehmen seit 2003 annähernd kontinuierlich wieder ab. Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien sind dabei nicht erkennbar (**Abbildung 83**).

Die Selenaufnahme erfolgt vorwiegend über die Nahrung und liegt in Deutschland im Mittel nur knapp oberhalb des minimalen Selenbedarfs [20]. Die vorliegenden Ergebnisse legen nahe, dass sich die Ernährungsgewohnheiten - zumindest für die hier untersuchte Subpopulation – so verändert haben, dass die Wahrscheinlichkeit eines allgemeinen (latenten) Selenmangels steigt.

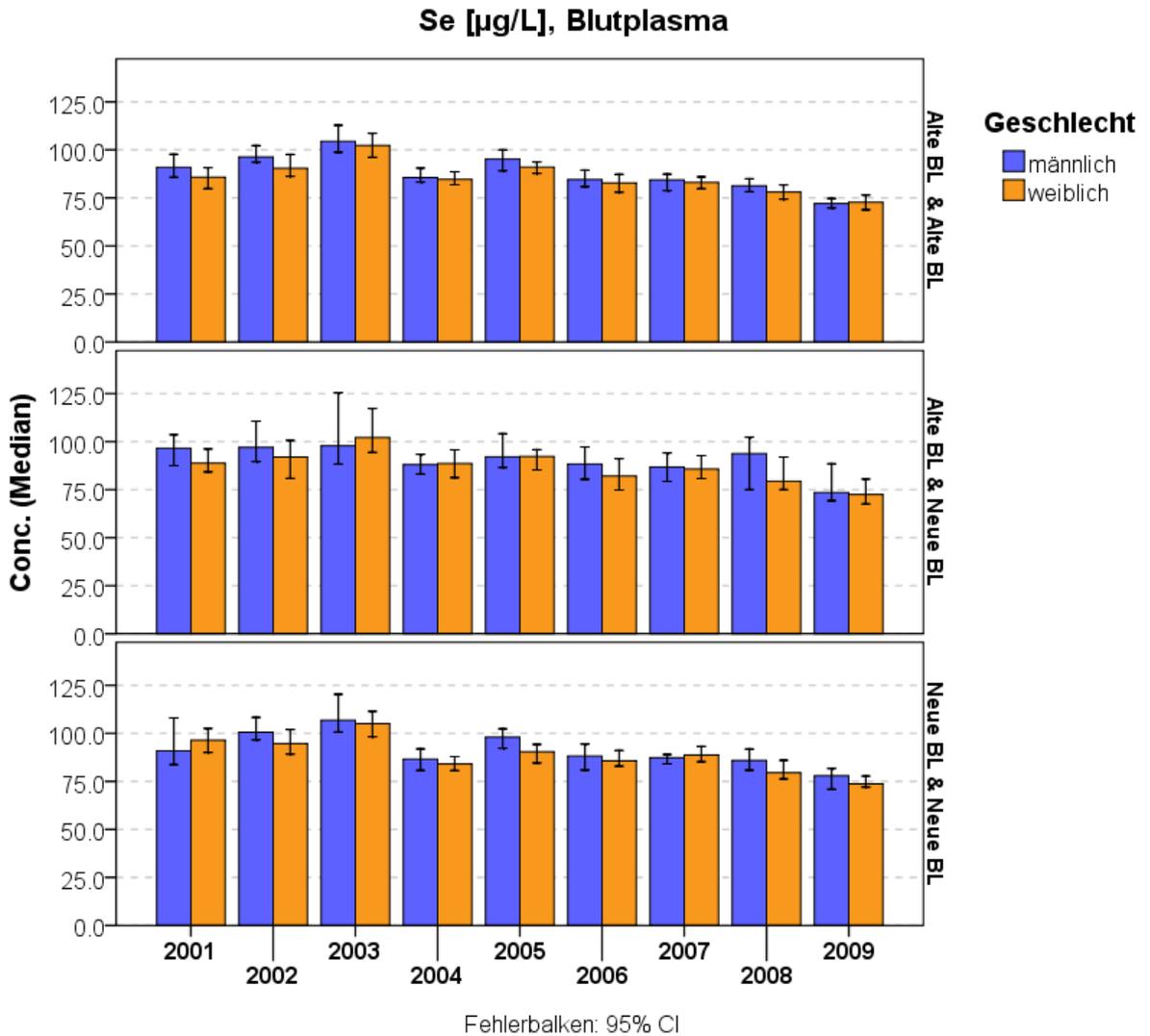


Abbildung 83 Selen (Se) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

6.4.7 Uran (U)

6.4.7.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Uran im 24-h-Sammelurin und im Vollblut für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 51** dargestellt.

In **Abbildung 84** wird deutlich, dass auf Basis der Daten der Umweltprobenbank im 24-h-Sammelurin deutliche geschlechterspezifische Unterschiede mit im Mittel höheren Urankonzentration bei Männern offensichtlich sind. Im Vollblut und im Blutplasma sind dagegen keine Unterschiede zwischen den Geschlechtern erkennbar. Bemerkenswert ist, dass im zeitlichen Vergleich die Urankonzentrationen im 24-h-Sammelurin im Mittel leicht abnehmen, während sie im Blut – und hier insbesondere im Vollblut – mehr oder weniger deutlich zunehmen.

Unterschiede zwischen den Geburts-/Wohnort-Kategorien hinsichtlich der Uranbelastung sind insgesamt betrachtet sehr gering. Leichte Unterschiede sind diesbezüglich im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma zu erkennen, wobei die regionalen Unterschiede zu verschiedenen Zeitintervallen auftreten und in gegensätzlicher Richtung verlaufen. Im 24-h-Sammelurin sind die Urankonzentrationen im Zeitintervall II bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) höher ist als bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL). Im Blutplasma sind die Urankonzentrationen im Zeitintervall I dagegen bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) niedriger ist als bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL).

Probenart-spezifische regionale Unterschiede der Uranbelastung im Gesamtkollektiv der Umweltprobenbank werden auch anhand der entsprechenden Reihenfolgen der Erhebungsorte offensichtlich ([7]):

- **24-h-Sammelurin: Halle/S. \geq Ulm \gg Münster \gg Greifswald**
- **Blutplasma: Halle/S. $>$ Ulm \approx Münster \approx Greifswald**
- **Vollblut: Münster \geq Halle/S. $>$ Ulm \geq Greifswald**

Zwischen den beiden Erhebungsorten in den neuen Bundesländern sind – über alle Probenarten hinweg betrachtet - starke Unterschiede in Bezug auf die mittlere Uranbelastung festzustellen. In Halle/S. ist die Uranbelastung demnach insgesamt relativ hoch und in Greifswald relativ niedrig. Bemerkenswert ist außerdem die Tatsache, dass in Ulm die Urangelhalte im 24-h-Sammelurin relativ hoch, im Vollblut dagegen relativ niedrig sind.

Zusammenfassend betrachtet wird offensichtlich, dass die mittlere Uranbelastung vorwiegend durch lokale - wahrscheinlich geochemische - Besonderheiten bestimmt wird

und sich in unterschiedlichen Probenarten nicht gleichartig wiedergegeben wird. Die auf Basis der vorliegenden Daten ermittelten Belastungsunterschiede zwischen Geburts-/Wohnorten sind demnach insgesamt durch lokale Besonderheiten verzerrt und können nicht verallgemeinert werden. Unter der Voraussetzung, dass bei in der Allgemeinbevölkerung der Konsum von Leitungs- und Mineralwasser als wichtiger Pfad der Uranexposition in Deutschland anzusehen ist, liegt es nahe regionale Unterschiede der inneren Belastung hauptsächlich auf entsprechende regionale Unterschiede der Urangehalte in Mineral- und Trinkwässern zurückzuführen ([21-23]).

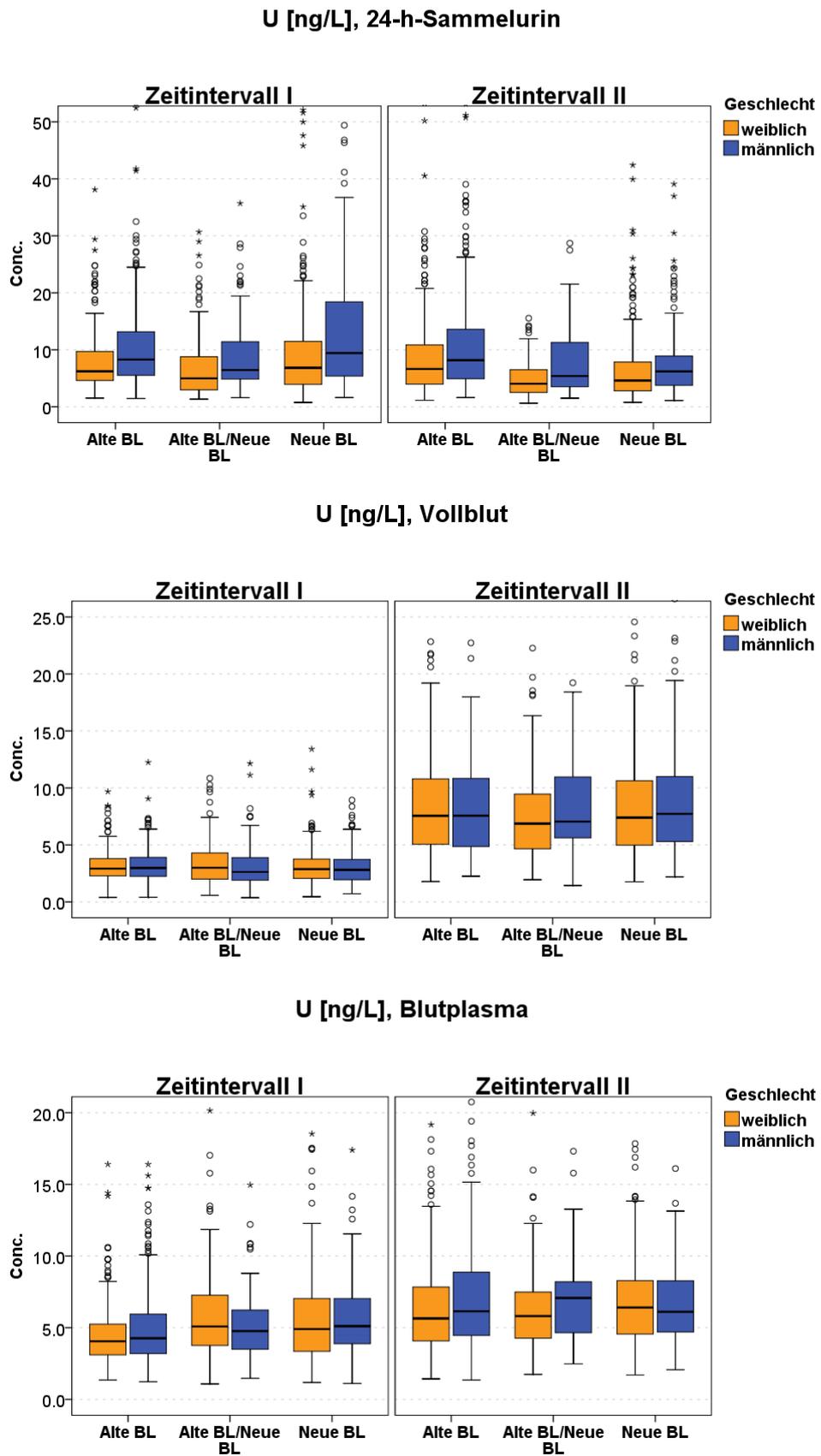


Abbildung 84 Uran (U) im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

6.4.7.2 Zeitlicher Trend

Der zeitliche Verlauf der mittleren Uranbelastung ist in den einzelnen Matrizes nicht monoton, teilweise gegensätzlich und insbesondere im 24-h-Sammelurin in Bezug auf die Geburts-/Wohnort-Kategorien und die Geschlechter nicht identisch.

Im 24-h-Sammelurin ist bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) - insbesondere bei Männern - bis 2005/2006 zunächst ein Rückgang der mittleren Urangehalte festzustellen. Ab 2006/2007 steigen die Urangehalte jedoch wieder an. Bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den neuen Bundesländern ist insbesondere bei Frauen mit der Zeit eher eine mehr oder weniger kontinuierliche Abnahme der Urangehalte zu erkennen (**Abbildung 85**).

Im Vergleich zum 24-h-Sammelurin sind sowohl im Blutplasma als auch im Vollblut deutliche Veränderungen der Uranbelastung mit der Zeit festzustellen. Im Blutplasma bestehen diesbezüglich keine Unterschiede im zeitlichen Muster zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien. Ähnlich wie im 24-h-Sammelurin gehen die Gehalte auch im Blutplasma zunächst bis 2005/2006 deutlich zurück und steigen ab 2006/2007 wieder deutlich an. In 2009 ist dann teilweise ein erneuter Rückgang zu beobachten. Im Gegensatz zu Blutplasma und 24-h-Sammelurin ist der zeitliche Verlauf im Vollblut bis 2008 insgesamt monoton und eindeutig ansteigend. Bemerkenswert ist, dass sowohl im Blutplasma als auch im Vollblut bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte (BL) die Urangehalte im Jahr 2009 deutlich zurückgehen (**Abbildung 86**).

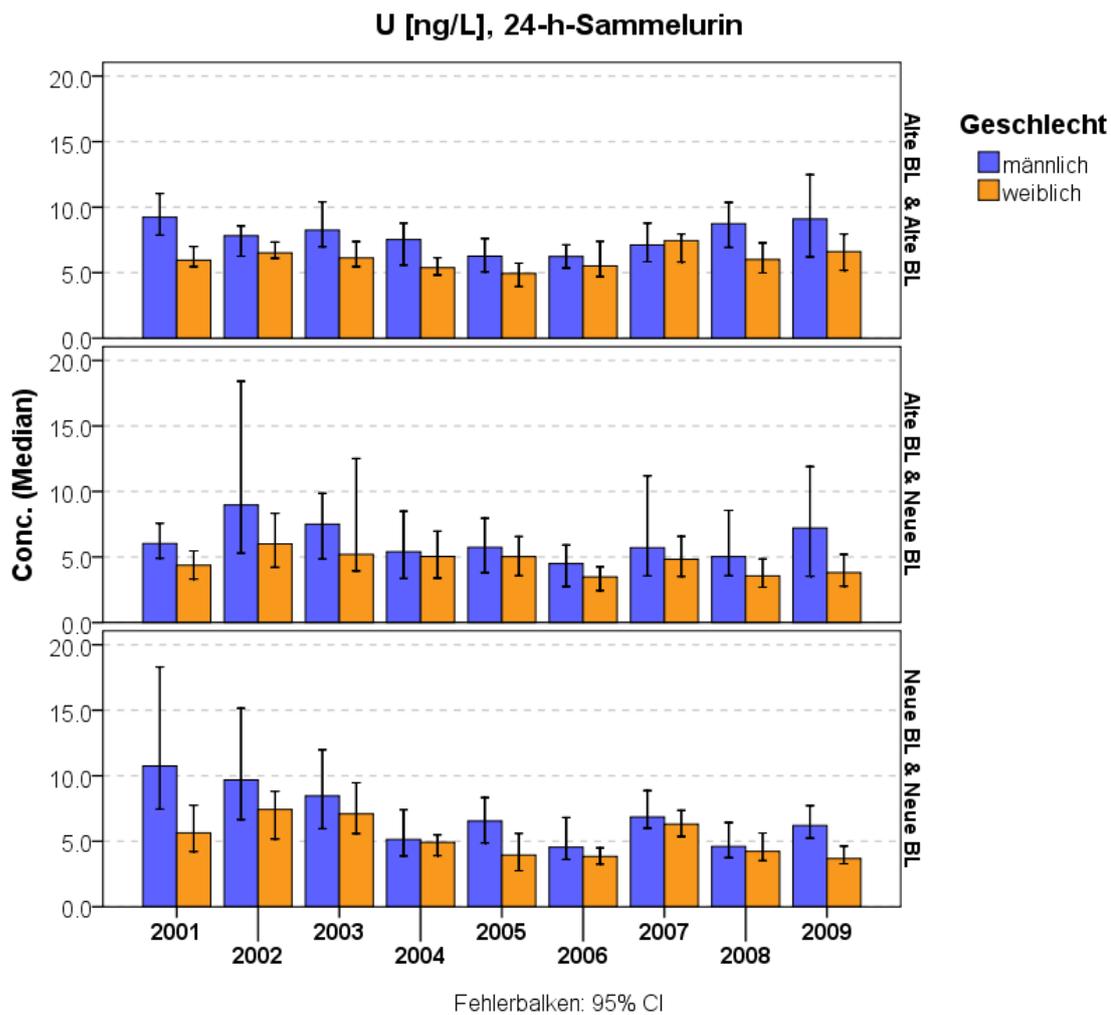


Abbildung 85 Uran (U) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

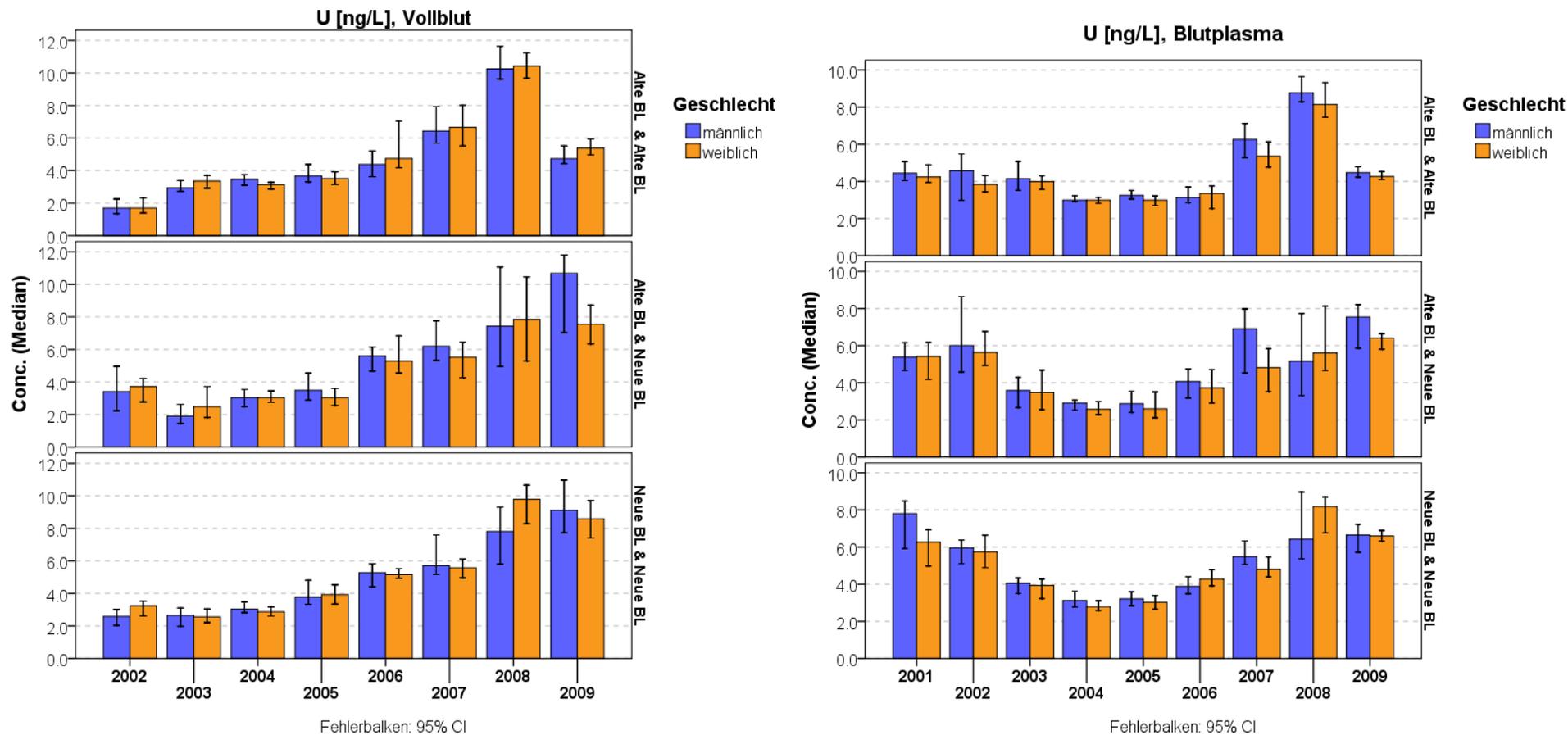


Abbildung 86 Uran (U) im Vollblut und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

6.4.8 Zink (Zn)

6.4.8.1 Gruppen-Mittelwerte

Statistische Kennwerte zu Zink im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma für Geburts-/Wohnort-Kategorien sind in **Tabelle 54** dargestellt.

In **Abbildung 87** wird deutlich, dass auf Basis der Daten der Umweltprobenbank die Zinkkonzentrationen sowohl im 24-h-Sammelurin als auch im Blutplasma eine deutliche Geschlechts- und Zeitabhängigkeit aufweisen. Die mittleren Konzentrationen sind insbesondere im 24-h-Sammelurin bei Männern deutlich höher als bei Frauen und im Zeitintervall II insgesamt niedriger als im Zeitintervall I. Unterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind nicht zu erkennen.

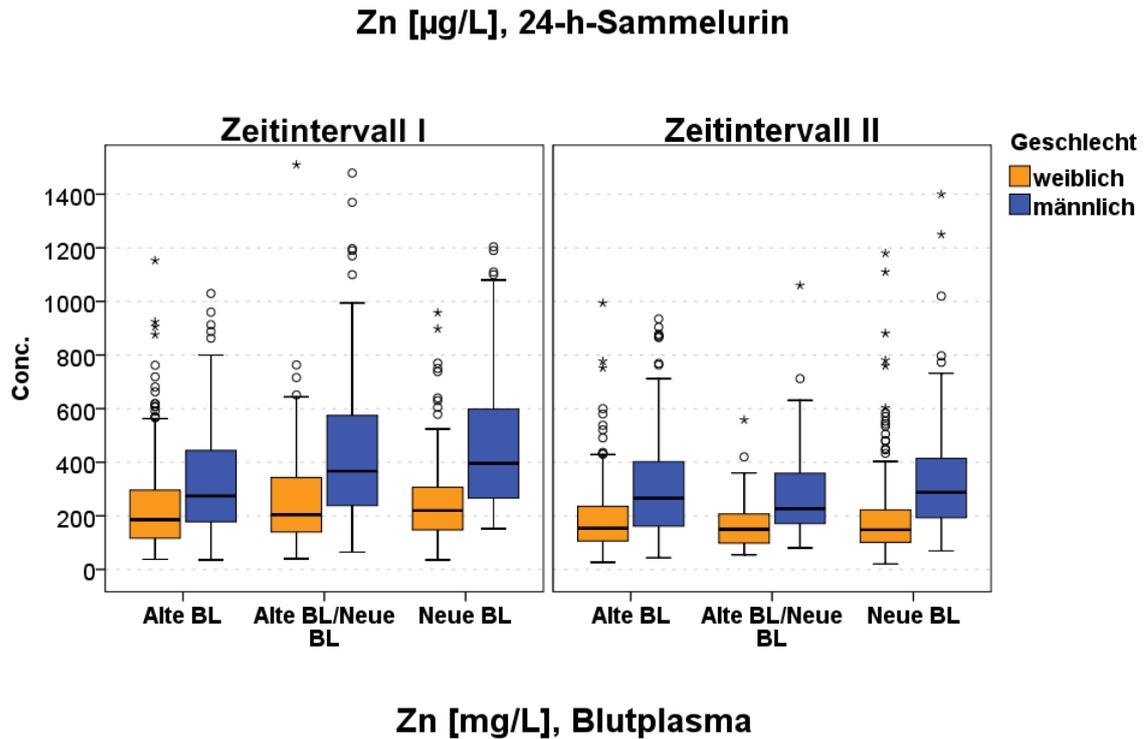


Abbildung 87 Zink (Zn) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

6.4.8.2 Zeitlicher Trend

Wie erwartet ist aufgrund der physiologischen Regulierung für Zink im Blutplasma kein Trend erkennbar. Im 24-h-Sammelurin ist dagegen eine deutliche und annähernd kon-

tinuierliche Abnahme der mittleren Zinkkonzentrationen erkennbar(**Abbildung 88**), wobei der negative Trend der Zinkkonzentrationen im 24-h-Sammelurin in Zusammenhang mit der im Mittel ansteigenden Gesamtmenge und damit in Zusammenhang mit der zunehmenden Verdünnung des abgegebenen Urins zu interpretieren ist (vgl. **Abschnitt 6.2.2**).

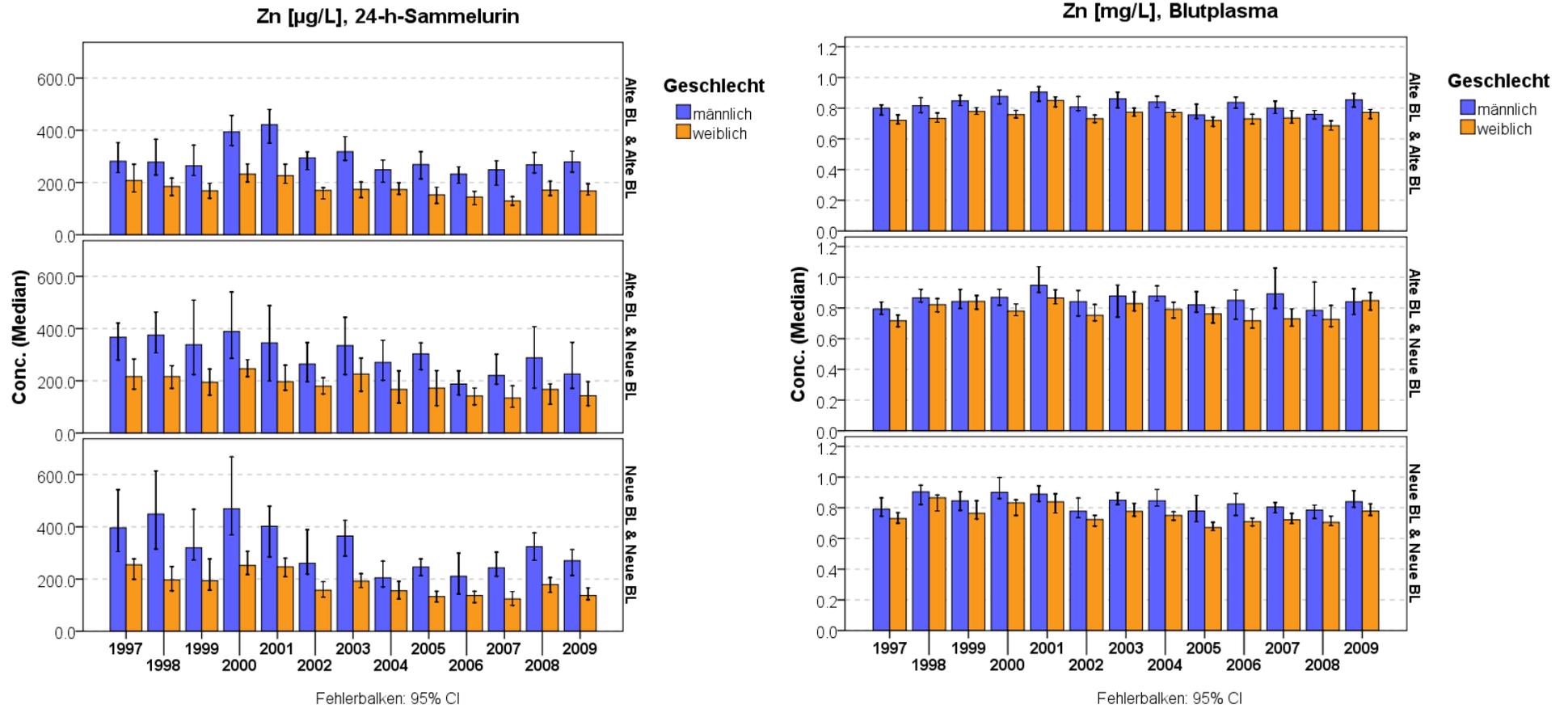


Abbildung 88 Zink (Zn) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

6.5 Ergebnisse der statistischen Bewertung für Analysendaten

Im Folgenden wird die Relevanz von Mittelwertdifferenzen zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sowie der zeitlichen Trendkomponenten zusammenfassend mittels statistischer Tests bewertet. Die Ergebnisse der statistischen Tests werden im Folgenden getrennt nach Stoff-, Substanz- bzw. Elementgruppen dargestellt.

6.5.1 Mittelwertvergleiche (T-Test)

In den folgenden Tabellen werden neben den Ergebnissen des Levene-Tests auch die dazugehörigen Ergebnisse der T-Tests dargestellt. (**Tabelle 15** bis **Tabelle 21**).

6.5.1.1 Organische Verbindungen:

Bei allen organischen Verbindungen gibt es signifikante regionale Unterschiede in der Belastung zwischen neuen und alten Bundesländern. Die Niveau-Unterschiede sind jedoch nicht einseitig und bei HCB und PCP auf einzelne Zeitintervalle beschränkt. Aufgrund der unterschiedlichen Muster signifikanter Niveauunterschiede in einzelnen Zeitintervallen ist bei HCB ist mit der Zeit eine Angleichung und bei PCP eher eine Verstärkung der Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern zu erkennen.

Abweichungen zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen bei keiner der untersuchten organischen Verbindungen.

Die Ergebnisse der Levene-Test zeigen, dass im Gegensatz zu PCB insbesondere bei PCP aber auch bei HCB von globaler Varianzgleichheit in Bezug auf die Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. Im Gegensatz dazu muss bei PCP die Annahme von Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien zurückgewiesen werden. Die abweichenden Varianzen könnten evtl. mit unterschiedlichen Quellen und/oder Pfaden der PCP-Belastung in den alten und neuen Bundesländern erklärt werden.

PCB

Signifikante Niveau-Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern in Bezug auf die PCB-Belastung bestehen in beiden Zeitintervallen, wobei die Belastung bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) geringer ist als bei Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Es liegt die Vermutung nahe, dass sich Niveau-Unterschiede der PCB-Belastung eher auf die Herkunft bzw. den Geburtsort beziehen als auf den aktuellen Wohnort.

HCB

Signifikante Niveau-Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern in Bezug auf die HCB-Belastung bestehen nur im Zeitintervall I, wobei die Belastung bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) höher ist als bei Personen mit

Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Es liegt die Vermutung nahe, dass sich Niveau-Unterschiede der HCB-Belastung eher auf die Herkunft bzw. den Geburtsort beziehen als auf den aktuellen Wohnort. Im Zeitintervall II sind entsprechende Niveau-Unterschiede statistisch nicht relevant.

Die hier gefundenen signifikanten Niveau-Unterschiede der HCB-Belastung zwischen alten und neuen Bundesländern können nicht verallgemeinert werden, da HCB eine im Mittel deutlich erhöhte Belastung am Erhebungsort Halle/S. und damit die statistischen Testergebnisse aufgrund dieser lokalen Besonderheit verzerrt sind (vgl. **Abschnitt 6.3.1.1**).

PCP

Signifikante Niveau-Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern in Bezug auf die PCP-Belastung bestehen in beiden Probenarten mit Ausnahme von PCP im 24-h-Sammelurin bei Männern nur im Zeitintervall II. Mit Ausnahme von PCP im 24-h-Sammelurin bei Männern im Zeitintervall I ist die Belastung bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den alten Bundesländern (Neue BL) höher ist als bei Personen mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Es liegt daher die Vermutung nahe, dass sich Niveau-Unterschiede der PCP-Belastung weniger auf den Wohnort sondern eher auf die Herkunft bzw. den Geburtsort beziehen. Im Zeitintervall I verlaufen die Niveau-Unterschiede genau in entgegengesetzter Richtung sind aber mit Ausnahme von PCP im 24-h-Sammelurin bei Männern nicht signifikant.

Die Ergebnisse der T-Tests zu signifikanten Niveau-Unterschieden der PCP-Belastung zwischen alten und neuen Bundesländern sind nur eingeschränkt aussagekräftig, da in beiden Probenarten insbesondere aber im 24-h-Sammelurin nicht von globaler Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. Die Variabilität der PCP-Gehalte im 24-h-Sammelurin ist bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) v. a. im Zeitintervall I deutlich niedriger als bei Personen mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Alte BL). Im Blutplasma ist die Variabilität der PCP-Gehalte zwischen den Zeitintervallen unterschiedlich. Bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) ist die Standardabweichung im Zeitintervall I zunächst kleiner und im Zeitintervall II höhere als bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL, vgl. Angaben zur Standardabweichung in **Abschnitt 6.3.2.1, Tabelle 36**). Die Abweichung in Bezug auf die Variabilität der PCP-Konzentrationen zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ist ein Hinweis darauf, dass evtl. Quellen und Pfade der PCP-Belastung zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht identisch sind. Zusätzlich ist anzumerken, dass die PCP-Belastung im Zeitintervall II insgesamt deutlich niedriger ist als im Zeitintervall I und die absoluten Unterschiede der Mittelwerte zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien insbesondere im 24-h-Sammelurin sehr gering sind.

Tabelle 15 Mittelwertunterschiede / Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test, Levene-Test) – Chlororganische Verbindungen.

Stoff Einheit Probenart	Geschlecht	Zeit- intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)			T-Test (Geburts-/Wohnort)			Levene-Test (Sig.) Geburts- /Wohnort
			Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	
HCB [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	0.22	0.21	0.24			A B	0.038
		II	0.09	0.10	0.10				
	w	I	0.25	0.24	0.28			A B	
		II	0.10	0.11	0.11				
PCB 138 [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	0.74	0.80	0.73				>0.05
		II	0.37	0.38	0.29	C	C		
	w	I	0.66	0.60	0.60				
		II	0.36	0.38	0.26	C	C		
PCB 153 [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	0.54	0.53	0.47	C			>0.05
		II	0.26	0.26	0.19	C	C		
	w	I	0.45	0.40	0.38	B C			
		II	0.25	0.25	0.17	C	C		
PCB 180 [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	0.34	0.34	0.28	C	C		>0.05
		II	0.15	0.15	0.10	C	C		
	w	I	0.27	0.24	0.20	C	C		
		II	0.13	0.14	0.09	C	C		
PCP [$\mu\text{g/L}$], 24- h-Sammelurin	m	I	0.57	0.62	0.76			A	0.005
		II	0.10	0.09	0.09	C			
	w	I	0.47	0.50	0.54				
		II	0.09	0.08	0.08	C			
PCP [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	2.95	2.75	3.22				<0.001
		II	0.80	0.70	0.59	C			
	w	I	2.53	2.59	2.78				
		II	0.75	0.67	0.57	C	C		

6.5.1.2 Klinische Parameter

Im routinemäßig untersuchten Elementenspektrum (Elemente I) wurden sieben Parameter im Blutplasma bzw. 24-h-Sammelurin untersucht und somit insgesamt 8 Parameter-Probenart spezifische Auswertungen vorgenommen.

Signifikante regionale Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern hinsichtlich klinischer Parameter sind erwartungsgemäß kaum feststellbar.

Bemerkenswert sind die geringeren Kreatiningehalte im 24-h-Sammelurin bei Männern mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) im Vergleich zu Männern mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL). In Zusammenhang mit entsprechenden Unterschieden anthropometrischer Faktoren (v. a. Körperfettanteil, BMI) könnten diese Unterschiede evtl. mit abweichenden Ernährungsmustern (Fleischkonsum) in den entsprechend Subkollektiven erklärt werden (vgl. **Abschnitt 6.1.6**).

Tabelle 16 Mittelwertunterschiede / Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test, Levene-Test) – Klinische Parameter.

Stoff Einheit Probenart	Geschlecht	Zeit- intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)			T-Test (Geburts-/Wohnort)			Levene-Test (Sig.)
			Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	Geburts- /Wohnort
Cholest. [mg/dL], Blutplasma	m	I	167.88	161.16	177.72				>0.05
		II	164.42	167.60	167.07				
	w	I	183.54	175.85	180.30				
		II	177.31	179.58	183.13				
Dichte [g/mL], 24-h- Sammelurin	m	I	1.02	1.02	1.02				>0.05
		II	1.01	1.02	1.02				
	w	I	1.01	1.01	1.01				
		II	1.01	1.01	1.01				
Gesamteiw. [g/L], Blutplasma	m	I	74.26	73.91	74.27				<0.001
		II	74.00	74.21	74.47				
	w	I	71.75	73.05	72.64				
		II	72.73	73.20	73.60				
Gesamtvol. [mL/24h], 24-h- Sammelurin	m	I	1668.21	1602.59	1418.48				>0.05
		II	1932.16	1960.97	1801.15				
	w	I	1583.15	1619.54	1502.67				
		II	1896.79	1933.50	1871.57				
Krea. [mg/dL], 24-h- Sammelurin	m	I	106.13	113.36	128.00			A	>0.05
		II	90.26	95.92	104.84			A	
	w	I	80.23	78.44	86.36				
		II	64.49	63.34	69.82				
Krea. [mg/dL], Blutplasma	m	I	1.07	1.07	1.06				>0.05
		II	1.14	1.13	1.13				
	w	I	0.92	0.92	0.89				
		II	0.96	0.96	0.96				
Leitf. [mS/cm], 24-h- Sammelurin	m	I	18.15	16.92	18.21				0.008
		II	15.71	16.58	17.18				
	w	I	12.77	13.07	14.03				
		II	12.78	12.66	13.36				
Trigl. [mg/dL], Blutplasma	m	I	113.79	101.21	106.08				>0.05
		II	84.73	87.04	88.75				
	w	I	96.49	89.25	93.15				
		II	78.58	83.49	84.39				

6.5.1.3 Elemente I

Im routinemäßig untersuchten Elementenspektrum (Elemente I) wurden acht Elemente im Blut bzw. 24-h-Sammelurin untersucht und somit insgesamt 15 Element-Probenart spezifische Auswertungen vorgenommen. Mehrfach signifikante und konsistente Unterschiede der mittleren Konzentrationen im Blut bzw. 24-h-Sammelurin zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind zu beobachten bei Quecksilber, Blei und Uran. Element-Probenart-Kombinationen mit singulären signifikanten Niveauunterschieden nur innerhalb einer speziellen Subpopulationen (Zeitintervall oder Geschlecht) werden im Folgenden nicht näher besprochen (Bsp. Arsen, Kupfer).

Mit Ausnahme von Uran im 24-h-Sammelurin sind die Niveau-Unterschiede dabei einseitig mit in der Regel höherer Belastung bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL). Unterschiedliche Muster zwischen Zeitintervallen bestehen bei Uran (24-h-Sammelurin, Blutplasma) und bei Quecksilber (Vollblut). Abweichungen zwischen den

Geschlechtern hinsichtlich der Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen nur in Ausnahmefällen (Zink, Arsen im 24-h-Sammelurin).

Die Ergebnisse der Levene-Test zeigen, dass mit Ausnahme von Blei im Vollblut, Uran im 24-h-Sammelurin und Zink im Blutplasma von globaler Varianzgleichheit in Bezug auf die Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. Abweichende Varianzen könnten evtl. mit unterschiedlichen Quellen und/oder Pfaden der entsprechenden Belastung in den alten und neuen Bundesländern und/oder mit lokalen Besonderheiten der Belastung an einzelnen Erhebungsorten erklärt werden.

Quecksilber

Signifikante Niveau-Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern in Bezug auf die Quecksilberbelastung bestehen im Vollblut nur im Zeitintervall II, im 24-h-Sammelurin dagegen in beiden Zeitintervallen. Bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) ist die Quecksilberbelastung in beiden Probenarten höher als bei Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Im 24-h-Sammelurin ist die unterschiedliche regionale Quecksilberbelastung offensichtlich eher auf die Herkunft bzw. den Geburtsort als auf den aktuellen Wohnort zurückzuführen. Im Gegensatz zu Quecksilber im 24-h-Sammelurin ist bei Quecksilber im Vollblut im Zeitintervall II eine Verstärkung der Niveauunterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern festzustellen. Da aber nach Kontrolle des Amalgameinflusses offensichtlich im Zeitintervall II diesbezüglich keine regionalen Unterschiede mehr festzustellen sind (vgl. **Abschnitt 6.4.5.1, Abbildung 76**) liegt die Vermutung nahe, dass sowohl im 24-h-Sammelurin als auch im Vollblut regionale Unterschiede der Quecksilberbelastung vorwiegend auf die unterschiedliche Amalgambelastung in den alten und neuen Bundesländern zurückzuführen sind.

Blei

Signifikante Niveau-Unterschiede zwischen neuen und alten Bundesländern in Bezug auf die Bleibelastung bestehen insbesondere im Vollblut und im Zeitintervall I, wobei die Bleibelastung bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) insgesamt betrachtet höher ist als bei Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL). Im 24-h-Sammelurin ist eine signifikant unterschiedliche regionale Bleibelastung auf Frauen im Zeitintervall II beschränkt.

Die Ergebnisse der T-Tests zu signifikanten Niveau-Unterschieden der Bleibelastung im Vollblut zwischen alten und neuen Bundesländern sind nur eingeschränkt aussagekräftig, da hier nicht von globaler Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. Die Variabilität der Bleigehalte im Vollblut ist bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) insgesamt betrachtet deutlich niedriger als bei Personen mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Alte BL, vgl. Angaben zur Standardabweichung in **Abschnitt 6.4.2.1, Tabelle 43**). Die Abweichung in Bezug auf die Variabilität der Bleikonzentrationen zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ist ein Hinweis darauf, dass evtl. Quellen und/oder Pfade der Bleibelastung zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht identisch sind und/oder lokale Besonderheiten der Belastung an

einzelnen Erhebungsorten (besonders niedrige Bleibelastung in Münster) eine Rolle spielen (vgl. **Abschnitt 6.4.2.1**).

Uran

Signifikante Niveau-Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern in Bezug auf die Uranbelastung bestehen im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma, wobei die regionalen Unterschiede zu verschiedenen Zeitintervallen auftreten und in gegensätzlicher Richtung verlaufen. Im Vollblut sind die Unterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien statistisch nicht relevant.

Im Blutplasma ist im Zeitintervall I die Uranbelastung bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) signifikant höher als bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL). Im Zeitintervall II sind regionale Unterschiede der Uranbelastung im Blutplasma statistisch nicht relevant. Im 24-h-Sammelurin ist ein davon stark abweichendes Muster signifikanter regionaler und zeitlicher Unterschiede der Uranbelastung zu erkennen. Im Zeitintervall I sind zunächst nur signifikant höhere Mittelwerte von Personen mit Geburtsort in den alten und Wohnort in den neuen Bundesländern gegenüber Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern erkennbar (Neue NL). Im Zeitintervall II haben dagegen Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) signifikant höhere Uranbelastung als Personen mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL).

Die Ergebnisse der T-Tests zu signifikanten Niveau-Unterschieden der Uranbelastung im 24-h-Sammelurin zwischen alten und neuen Bundesländern sind nur eingeschränkt aussagekräftig, da hier nicht von globaler Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. Die Variabilität der Urangelhalte im 24-h-Sammelurin ist bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) im Zeitintervall I niedriger als bei Personen mit Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL), während im Zeitintervall II das genaue Gegenteil der Fall ist und die Variabilität bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) verhältnismäßig niedrig ist (vgl. Angaben zur Standardabweichung in **Abschnitt 6.4.7.1, Tabelle 51**). Die Abweichung in Bezug auf die Variabilität der Urankonzentrationen im 24-h-Sammelurin zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien ist ein Hinweis darauf, dass evtl. Quellen und/oder Pfade der Uranbelastung zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien nicht identisch sind und/oder lokale Besonderheiten der Belastung an einzelnen Erhebungsorten eine Rolle spielen (vgl. **Abschnitt 6.4.7.1**).

Regionale Muster der Uranbelastung sind zwischen Zeitintervallen und Probenarten nicht stabil und aufgrund dessen schwer zu interpretieren. Sehr wahrscheinlich wird die Uranbelastung durch lokale und vorwiegend geochemische Besonderheiten bestimmt, so dass verallgemeinernde Aussagen zu Unterschieden zwischen alten und neuen Bundesländern nicht möglich sind (vgl. **Abschnitt 6.4.7.1**).

Tabelle 17 Mittelwertunterschiede / Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test, Levene-Test) – Elemente I.

Stoff Einheit Probenart	Geschlecht	Zeit- intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)			T-Test (Geburts-/Wohnort)			Levene-Test (Sig.) Geburts- /Wohnort
			Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	
As [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	7.50	8.25	7.24				>0.05
		II	5.64	5.82	6.53				
	w	I	4.31	4.97	5.78			A	
		II	4.51	4.00	4.74				
Cd [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.35	0.31	0.33				>0.05
		II	0.41	0.40	0.41				
	w	I	0.27	0.25	0.27				
		II	0.33	0.36	0.34				
Cd [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	m	I	0.20	0.22	0.20				0.031
		II	0.29	0.31	0.31				
	w	I	0.22	0.25	0.24				
		II	0.31	0.32	0.32				
Cu [mg/L], Vollblut	m	I	0.56	0.59	0.58				>0.05
		II	0.74	0.69	0.76				
	w	I	0.82	0.75	0.81	B			
		II	1.06	1.03	1.10				
Cu [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	11.03	11.64	11.24				>0.05
		II	6.36	6.55	6.69				
	w	I	9.52	9.51	9.23				
		II	6.14	5.82	6.02				
Hg [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.33	0.28	0.55			A B	>0.05
		II	0.13	0.18	0.24		A	A	
	w	I	0.29	0.27	0.74			A B	
		II	0.11	0.13	0.20			A B	
Hg [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	m	I	1.30	1.34	1.33				0.010
		II	0.69	0.83	0.95			A	
	w	I	1.15	1.31	1.25				
		II	0.65	0.77	0.81			A	
Pb [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	1.50	1.66	1.62				>0.05
		II	0.70	0.74	0.77				
	w	I	1.30	1.41	1.42				
		II	0.60	0.69	0.71			A	
Pb [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	m	I	25.08	27.19	31.86			A B	<0.001
		II	14.31	16.00	15.01		A		
	w	I	19.61	21.43	23.01			A	
		II	11.98	13.09	12.63				
Se [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	98.94	101.51	104.79				>0.05
		II	80.38	83.14	82.58				
	w	I	95.99	94.47	100.55				
		II	78.41	80.82	81.93				
U [ng/L], 24-h- Sammelurin	m	I	8.59	7.47	9.63			B	<0.001
		II	8.29	6.26	6.08	B C			
	w	I	6.66	5.56	6.93			B	
		II	6.61	4.02	4.85	B C			
U [ng/L], Blutplasma	m	I	4.46	4.70	5.11			A	>0.05
		II	6.35	6.30	6.17				
	w	I	4.03	4.98	4.92		A	A	
		II	5.67	5.63	6.12				
U [ng/L], Vollblut	m	I	2.88	2.67	2.70				>0.05
		II	7.40	7.48	7.54				
	w	I	2.80	2.99	2.73				
		II	7.45	6.73	7.25				
Zn [mg/L], Blutplasma	m	I	0.82	0.85	0.85				0.008
		II	0.80	0.85	0.82				
	w	I	0.76	0.79	0.79				
		II	0.73	0.77	0.75				
Zn [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	275.66	352.54	408.27		A	A	>0.05
		II	253.47	242.86	277.84				
	w	I	188.87	213.24	216.55				
		II	157.55	145.81	155.56				

6.5.1.4 Elemente II

Im erweiterten Elementenspektrum (Elemente II) wurden 23 Elemente im Blut bzw. 24-h-Sammelurin untersucht, so dass außer den 15 im Rahmen des Routinebetriebs zusätzlich 35 Element-Probenart Kombinationen ausgewertet wurden. Mehrfach signifikante und konsistente Unterschiede der mittleren Konzentrationen im Blut bzw. 24-h-Sammelurin zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind zu beobachten: bei Cäsium, Strontium, Wolfram, Rubidium, Rhenium, Antimon, Zinn und Thallium. Mit Ausnahme von Cäsium, Strontium und Wolfram sind die mittleren Konzentrationen in den neuen Bundesländern höher als in den alten Bundesländern. Abweichungen zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen nur in wenigen Ausnahmefällen.

Im Folgenden werden statistisch signifikante Niveauunterschiede von Elemente je nach Art des Mittelwertunterschiedes zwischen alten und neuen Bundesländern zusammengefasst in Gruppen beschrieben. Element-Probenart-Kombinationen mit signifikanten, aber singulären Niveauunterschieden, d.h. nur innerhalb einer speziellen Subpopulationen (Zeitintervall + Geschlecht), werden im Folgenden nicht näher besprochen (z. B. Kobalt, Chrom, Molybdän, Vanadium).

Alte Bundesländer > neue Bundesländer (Cs, Sr, W)

Bei Strontium und Wolfram im 24-h-Sammelurin sowie teilweise bei Cäsium im Vollblut sind die mittleren Konzentrationen bei Personen mit Geburtsort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) höher als bei Personen mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Alte BL), wobei dieser Niveauunterschied jeweils auf ein Zeitintervall beschränkt ist (Cäsium und Wolfram: Z I; Strontium Z II).

Bei Wolfram und insbesondere bei Strontium weist auch die Kategorie mit abweichendem Geburts- und Wohnort (Alte BL/Neue BL) signifikant niedrigere Konzentrationen gegenüber der Kategorie mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) auf. Dies legt die Vermutung nahe, dass im Gegensatz zu Cäsium regionale Mittelwertunterschiede hierbei nicht auf den Geburtsort sondern eher auf den Wohnort zurückzuführen sind und damit evtl. auch regionale Besonderheiten eine Rolle spielen. Der Verdacht auf Beeinflussung der Ergebnisse durch eine regionale geochemische Anomalie gilt im besonderen Maße für Strontium in der Kategorie mit Geburts- und Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL). Im südöstlichen Münsterland aber auch innerhalb des heutigen Stadtgebiets von Münster (Stadtteil Gievenbeck) wurde zwischen 1871 und 1945 in mehreren hundert Gruben - und damit fast flächendeckend - Strontianit abgebaut ([24-26]). Es ist also durchaus denkbar, dass sich hier eine geochemisch bedingte Strontium-Anomalie z. B. durch erhöhte Strontiumgehalte im Grund- und Trinkwasser, in einer erhöhten Strontiumbelastung der regionalen Bevölkerung niederschlägt. Ein weiteres Indiz auf lokale Verzerrung der Ergebnisse ist, dass bei den Strontiumkonzentrationen im 24-h-Sammelurin nicht von globaler Varianzgleichheit in Bezug auf die Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. In der Kategorie Geburts- und Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) sind nicht nur die Mittelwerte sondern auch die Variabilität der gemessenen Strontiumkonzentrationen im 24-h-Sammelurin insbesondere im Zeitintervall II merklich grösser als in den beiden anderen Ge-

burts-/Wohnort-Kategorien (vgl. Ergebnisse der Levene-Test in **Tabelle 20** sowie **Abbildung 122**).

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse für Cäsium im Blutplasma (nicht dargestellt) scheint die relativ niedrige Cäsiumbelastung im Blut für Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) v.a. auf Frauen zuzutreffen.

Alte Bundesländer < neue Bundesländer (Rb, Re, Sb, Sn, Tl)

Bei Rubidium, Rhenium und Zinn (jeweils 24-h-Sammelurin und Blutplasma), bei Antimon im Blut (Blutplasma und Vollblut) sowie bei Thallium im 24-h-Sammelurin sind die mittleren Konzentrationen bei Personen mit Geburts- und Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL, Alte BL/Neue BL) niedriger als bei Personen mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Alte BL). Während bei Rhenium in beiden Zeitintervallen signifikante regionale Niveauunterschiede festzustellen sind, ist das bei Rubidium und Thallium sowie bei Zinn jeweils nur in einem Zeitintervall der Fall (Rb, Tl: Z:II; Sn: Z I).

Bei Antimon und insbesondere bei Rhenium weist auch die Kategorie mit abweichendem Geburts- und Wohnort (Alte BL/Neue BL) signifikant höhere Konzentrationen gegenüber der Kategorie mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) auf. Dies legt die Vermutung nahe, dass hier im Gegensatz zu Rubidium, Zinn und Thallium regionale Mittelwertunterschiede nicht auf den Geburtsort sondern eher auf den Wohnort zurückzuführen sind und damit evtl. regionale Besonderheiten eine Rolle spielen. Ein weiteres Indiz auf lokale Verzerrung der Ergebnisse bei Antimon im Blutplasma (nicht dargestellt) und bei Rhenium im 24-h-Sammelurin ist, dass hier nicht von globaler Varianzgleichheit in Bezug auf die Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. In der Kategorie Geburts- und Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) sind nicht nur die jeweiligen Mittelwerte sondern auch die jeweilige Variabilität der Konzentrationen etwas kleiner als in den beiden anderen Geburts-/Wohnort-Kategorien (vgl. Ergebnisse der Levene-Test in **Tabelle 19** sowie **Abbildung 116**).

Unter Berücksichtigung der Ergebnisse für Antimon im Blutplasma (nicht dargestellt) scheinen die relativ niedrigen Antimonkonzentrationen im Blut für Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern in beiden Zeitintervallen aufzutreten.

Tabelle 18 Mittelwertunterschiede / Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test, Levene-Test) – Elemente II.

Stoff Einheit Probenart	Geschlecht	Zeit- intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)			T-Test (Geburts-/Wohnort)			Levene-Test (Sig.) Geburts- /Wohnort
			Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	
Ag [ng/L], Vollblut	m	I	60.20	79.89	69.21	A			>0.05
		II	45.52	48.26	51.84				
	w	I	77.91	83.24	87.29				
		II	58.78	57.13	65.96				
Bi [ng/L], 24-h- Sammelurin	m	I	2.75	2.78	2.81				>0.05
		II	4.26	3.52	4.01				
	w	I	3.10	3.52	3.09				
		II	3.90	3.81	4.51				
Bi [ng/L], Blutplasma	m	I	5.12	5.01	5.04				>0.05
		II	4.17	4.40	3.74				
	w	I	5.29	5.33	5.72				
		II	4.50	4.38	4.30				
Br [mg/L], Blutplasma	m	I	1.96	2.00	1.83				>0.05
		II	1.57	1.61	1.56				
	w	I	2.06	2.11	2.08				
		II	1.70	1.76	1.64				
Br [μ g/L], 24-h- Sammelurin	m	I	1979.48	1885.03	1721.48				0.034
		II	1161.53	1173.89	1229.36				
	w	I	1371.35	1465.85	1475.69				
		II	986.53	1018.67	1013.93				
Co [ng/L], Blutplasma	m	I	172.37	169.71	183.20				0.002
		II	327.30	296.72	327.19				
	w	I	266.84	261.03	264.00				
		II	391.51	458.01	404.56	A			
Co [ng/L], Vollblut	m	I	126.92	126.15	119.16				>0.05
		II	232.23	205.15	239.44				
	w	I	166.20	180.92	168.31				
		II	289.72	326.21	279.56	C			
Cr [μ g/L], Vollblut	m	I	0.70	0.70	0.82				>0.05
		II	0.93	1.02	0.92				
	w	I	0.73	0.84	0.85	A			
		II	1.08	1.02	0.91				
Cs [μ g/L], Vollblut	m	I	3.25	2.96	3.07				>0.05
		II	3.59	3.56	3.35	C			
	w	I	3.45	3.00	2.49	C			
		II	3.13	3.05	2.95	C			
Gd [ng/L], Vollblut	m	I	14.09	14.16	13.12				0.011
		II	26.29	29.31	27.01				
	w	I	11.99	13.29	12.69				
		II	23.93	27.06	24.49				
Ho [ng/L], 24-h- Sammelurin	m	I	9.37	8.08	7.98				>0.05
		II	17.06	19.26	18.99				
	w	I	5.26	4.50	4.97				
		II	11.83	11.11	11.85				

Tabelle 19 Mittelwertunterschiede / Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test, Levene-Test) – Elemente II (Forts.).

Stoff Einheit Probenart	Geschlecht	Zeit- intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)			T-Test (Geburts-/Wohnort)			Levene-Test (Sig.)
			Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	Geburts- /Wohnort
Mn [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	1.70	1.93	1.87				>0.05
		II	1.08	1.04	1.10				
	w	I	1.82	1.68	1.77				
		II	1.10	1.06	1.13				
Mn [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	m	I	8.31	8.16	8.10				>0.05
		II	8.80	8.19	8.89				
	w	I	10.20	9.28	9.54				
		II	11.50	11.34	10.77				
Mo [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	40.03	37.36	32.90	C			>0.05
		II	33.25	34.17	34.09				
	w	I	27.41	26.93	25.50				
		II	27.30	27.63	25.78				
Mo [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	1.24	1.12	1.16				>0.05
		II	1.43	1.32	1.30				
	w	I	1.08	1.18	1.05				
		II	1.32	1.21	1.23				
Ni [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	1.07	1.16	0.94				>0.05
		II	1.07	1.15	1.17				
	w	I	0.96	1.06	1.14				
		II	1.18	1.13	1.17				
Pb [ng/L], Blutplasma	m	I	722.35	754.44	788.90				>0.05
		II	405.88	450.98	397.71				
	w	I	758.50	735.27	733.83				
		II	443.56	424.50	406.00				
Rb [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	1161.94	1055.34	1154.58				>0.05
		II	770.72	828.36	889.73			A	
	w	I	880.35	959.44	939.71				
		II	637.18	685.59	715.27			A	
Rb [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	150.59	155.94	152.94				>0.05
		II	129.06	136.43	139.71			A	
	w	I	145.55	150.98	148.46				
		II	127.30	131.21	131.18				
Re [ng/L], 24-h- Sammelurin	m	I	33.07	36.01	40.56			A	0.002
		II	27.61	32.20	36.22			A	
	w	I	28.64	34.57	37.84		A	A	
		II	25.48	30.19	32.52		A	A	
Re [ng/L], Blutplasma	m	I	4.67	5.05	5.24			A	>0.05
		II	3.21	3.48	3.68			A	
	w	I	4.76	5.21	5.43			A	
		II	3.31	3.72	3.60				
Sb [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.09	0.09	0.09				>0.05
		II	0.08	0.08	0.09			A	
	w	I	0.07	0.07	0.07				
		II	0.07	0.06	0.07				
Sb [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	m	I	0.06	0.07	0.07				<0.001
		II	0.15	0.23	0.22		A	A	
	w	I	0.05	0.06	0.07			A	
		II	0.16	0.23	0.21		A	A	

Tabelle 20 Mittelwertunterschiede / Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test, Levene-Test) – Elemente II (Forts.).

Stoff Einheit Probenart	Geschlecht	Zeit- intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)			T-Test (Geburts-/Wohnort)			Levene-Test (Sig.)
			Alte BL	Alte BL/Neue BL	Neue BL	Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	Geburts- /Wohnort
Sn [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.99	0.97	1.54			A B	>0.05
		II	0.84	1.01	1.11			A	
	w	I	0.91	0.96	1.27			A B	
		II	0.92	0.78	1.02				
Sn [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	0.76	1.09	0.97		A		>0.05
		II	1.05	0.91	1.02				
	w	I	0.76	0.83	1.04			A	
		II	1.11	0.93	1.06				
Sr [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	167.92	162.38	170.27				<0.001
		II	88.60	68.15	74.24	B C			
	w	I	141.66	134.15	128.72				
		II	70.85	53.54	54.19	B C			
Th [ng/L], 24-h- Sammelurin	m	I	0.80	0.89	0.91				>0.05
		II	4.28	4.16	4.41				
	w	I	0.81	0.86	0.87				
		II	4.46	4.25	4.47				
Th [ng/L], Vollblut	m	I	2.38	2.28	2.08				>0.05
		II	9.46	12.23	9.14				
	w	I	2.13	2.34	2.02				
		II	9.91	10.14	9.21				
Ti [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	m	I	3.67	3.48	3.71				>0.05
		II	2.70	2.73	2.58				
	w	I	3.54	3.34	3.42				
		II	2.68	2.60	2.74				
Tl [ng/L], Vollblut	m	I	24.69	25.23	25.11				0.019
		II	28.40	28.96	29.47				
	w	I	23.00	23.27	23.07				
		II	26.47	26.98	28.21				
Tl [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.22	0.21	0.23				0.047
		II	0.18	0.19	0.21			A	
	w	I	0.16	0.16	0.18			B	
		II	0.15	0.15	0.17			A	
V [ng/L], Blutplasma	m	I	103.02	96.15	107.89				>0.05
		II	155.09	158.08	139.61				
	w	I	101.25	103.35	110.33				
		II	149.08	141.67	151.92				
V [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.09	0.08	0.08				>0.05
		II	0.12	0.14	0.12		A		
	w	I	0.07	0.07	0.07				
		II	0.10	0.09	0.10				
W [ng/L], Vollblut	m	I	36.21	32.93	41.03				>0.05
		II	28.20	26.88	27.31				
	w	I	32.99	31.41	39.33				
		II	33.48	30.17	25.38	C			
W [$\mu\text{g/L}$], 24-h- Sammelurin	m	I	0.19	0.13	0.14	B C			>0.05
		II	0.14	0.14	0.13				
	w	I	0.12	0.10	0.10	C			
		II	0.11	0.11	0.10				

6.5.1.5 Kontrollierte Mittelwertvergleiche (T-Test)

Nach Berücksichtigung dominanter Einflussfaktoren ergeben sich bei Arsen, Cadmium, Quecksilber, Blei und PCP folgende Unterschiede bei den entsprechenden Ergebnissen zu Mittelwerttests zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (vgl. **Tabelle 21**):

- Die Arsenkonzentrationen im 24-h-Sammelurin sind im Zeitintervall I bei Frauen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) im Vergleich zu Frauen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) nach Kontrolle des Fischkonsums auf Frauen mit regelmäßigem Fischkonsum beschränkt. Ansonsten ergeben sich bei Arsen auch nach Kontrolle des Fischkonsums keine klaren regionalen Mittelwertunterschiede und somit kaum Abweichungen im Vergleich zum globalen Testergebnis.
- Die Cadmiumkonzentrationen im 24-h-Sammelurin sind im Zeitintervall I bei Raucherinnen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) im Vergleich zu Raucherinnen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) signifikant erhöht. Ansonsten ergeben sich bei Cadmium auch nach Kontrolle des aktuellen Raucherstatus weder im 24-h-Sammelurin noch im Vollblut klare regionale Mittelwertunterschiede und somit kaum Abweichungen im Vergleich zum globalen Testergebnis.
- Bei Quecksilber im 24-h-Sammelurin kann der Fischkonsum nur für das Zeitintervall II kontrolliert werden, da für das Zeitintervall I keine entsprechenden Daten zum Fischkonsum vorliegen. Nach Kontrolle des Fischkonsums ergeben sich bei Quecksilber im 24-h-Sammelurin im Zeitintervall II annähernd die gleichen Mittelwertunterschiede wie beim globalen Mittelwerttest. Im Gegensatz zum globalen Testergebnis sind bei Quecksilber im Vollblut regionale Unterschiede nach Kontrolle des Amalgameinflusses dagegen auf Personen mit Amalgambeeinflussung beschränkt. Die Ergebnisse bestätigen insgesamt die Vermutung, dass die signifikant erhöhte Quecksilberbelastung bei Personen mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL) in beiden Probenarten vorwiegend auf die entsprechend höhere Amalgambelastung zurückzuführen ist.
- Im Gegensatz zum globalen Testergebnis sind signifikant höhere Bleikonzentrationen im 24-h-Sammelurin im Zeitintervall II bei Frauen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL) im Vergleich zu Frauen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) nach Kontrolle des Raucherstatus auf Nichtraucherinnen beschränkt. Bei Blei im Vollblut ändert sich das Muster der regionalen Mittelwertunterschiede im Vergleich zum globalen Testergebnis nicht, allerdings sind nach Kontrolle des Raucherstatus bei Frauen Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern nicht mehr signifikant.
- Im Gegensatz zum globalen Testergebnis sind im Zeitintervall II signifikant erhöhte PCP-Konzentrationen im 24-h-Sammelurin bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) nach Kontrolle des Einflusses von Holzschutzmitteln

bzw. Holzverkleidungen auf Männer ohne entsprechenden Einfluss beschränkt. Im Zeitintervall I bleiben die signifikant erhöhten PCP-Konzentrationen im 24-h-Sammelurin bei Männern mit Geburtsort in den neuen Bundesländern (Neue BL) nur in der Gruppe ohne Beeinflussung von Holzschutzmitteln bzw. Holzverkleidungen erhalten. Im Gegensatz zum 24-h-Sammelurin ergeben sich bei PCP im Blutplasma nach Kontrolle des Einflusses von Holzschutzmitteln bzw. Holzverkleidungen im Vergleich zum globalen Testergebnis keine Abweichungen in Bezug auf das Muster regionaler Mittelwertunterschiede. Auch nach Kontrolle des Einflusses von Holzschutzmitteln bzw. Holzverkleidungen sind im Zeitintervall II die PCP-Konzentrationen im Blutplasma bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) signifikant erhöht.

Tabelle 21 Mittelwertunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien (T-Test) – Arsen, Cadmium, Quecksilber, Blei, PCP kontrolliert nach dominanten Einflussfaktoren.

Stoff Probenart	Kontrollvariable	Geschlecht	Zeit-intervall	Mittelwerte/GM (Geburts-/Wohnort)						T-Test (Geburts-/Wohnort)			
				Alte BL		Alte BL/Neue BL		Neue BL		Alte BL (A)	Alte BL/Neue BL (B)	Neue BL (C)	
				n	GM	n	GM	n	GM				
As [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	Fisch-Meeresfrüchte	< 1x/Monat	m	I	39	3.62	10	4.34	19	3.84			
			II	93	3.99	19	3.04	45	4.60				
		w	I	59	2.64	21	2.97	25	4.07				
			II	124	3.31	46	2.86	66	3.09				
	> 1x/Monat	m	I	209	8.59	82	8.92	135	7.92				
			II	165	6.85	51	7.42	119	7.46				
		w	I	269	4.80	84	5.65	234	6.03			A	
			II	147	5.85	62	5.12	189	5.50				
Cd [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	Aktueller Raucherstatus	Nichtraucher	m	I	220	0.36	70	0.31	129	0.34			
			II	218	0.41	55	0.41	125	0.41				
		w	I	271	0.27	78	0.25	214	0.26				
			II	243	0.33	87	0.37	219	0.35				
	Raucher	m	I	44	0.31	22	0.33	33	0.28				
			II	48	0.42	17	0.37	44	0.39				
		w	I	51	0.22	29	0.23	64	0.33			A	
			II	42	0.33	22	0.29	48	0.33				
Cd [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	Aktueller Raucherstatus	Nichtraucher	m	I	217	0.17	71	0.16	89	0.15			
			II	210	0.26	52	0.26	122	0.26				
		w	I	235	0.19	110	0.19	157	0.18				
			II	230	0.27	86	0.28	208	0.27				
	Raucher	m	I	42	0.37	26	0.50	31	0.46				
			II	44	0.55	17	0.51	40	0.51				
		w	I	47	0.42	35	0.61	56	0.57				
			II	38	0.64	19	0.56	45	0.62				
Hg [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	Fisch-Meeresfrüchte	< 1x/Monat	m	I							n.c.	n.c.	n.c.
			II	97	0.11	19	0.12	43	0.22			A	
		w	I							n.c.	n.c.	n.c.	
			II	132	0.10	46	0.12	72	0.16			A	
	> 1x/Monat	m	I							n.c.	n.c.	n.c.	
			II	175	0.14	54	0.21	126	0.25			A	
		w	I							n.c.	n.c.	n.c.	
			II	159	0.12	64	0.14	196	0.21			A B	
Hg [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	Amalgam?	nein	m	I	131	1.29	47	1.28	24	0.97			
			II	213	0.68	47	0.78	74	0.87				
		w	I	149	1.09	63	1.18	55	1.01				
			II	244	0.65	78	0.70	135	0.68				
	ja	m	I	138	1.30	39	1.41	116	1.41				
			II	57	0.75	26	0.93	98	1.02			A	
		w	I	144	1.21	50	1.49	199	1.32				
			II	44	0.64	33	0.96	137	0.96			A	
Pb [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	Aktueller Raucherstatus	Nichtraucher	m	I	217	1.48	71	1.63	88	1.49			
			II	219	0.67	54	0.72	126	0.76				
		w	I	238	1.31	110	1.37	157	1.41				
			II	243	0.59	86	0.70	217	0.69			A	
	Raucher	m	I	43	1.63	26	1.73	33	2.01				
			II	48	0.84	17	0.82	44	0.81				
		w	I	49	1.26	38	1.53	59	1.45				
			II	43	0.64	22	0.65	49	0.79				
Pb [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	Aktueller Raucherstatus	Nichtraucher	m	I	189	24.13	96	26.17	74	29.32			A
			II	217	14.05	56	14.99	125	14.25				
		w	I	224	18.93	122	20.46	108	22.09			A	
			II	240	11.56	86	13.07	216	12.16			A	
	Raucher	m	I	42	29.82	46	29.44	25	40.72			A B	
			II	48	15.66	17	19.85	42	17.53			A	
		w	I	34	24.71	30	25.89	24	27.62				
			II	44	14.53	22	13.33	48	14.93				
PCP [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	Holzschutz-/verkleidungen?	Nein	m	I	134	0.53	98	0.56	64	0.80			A B
			II	166	0.10	52	0.09	105	0.08	C			
		w	I	153	0.44	101	0.52	109	0.54				
			II	198	0.08	71	0.08	181	0.08				
	Ja	m	I	98	0.62	44	0.79	33	0.69				
			II	67	0.12	14	0.09	52	0.10				
		w	I	109	0.51	50	0.48	24	0.58				
			II	56	0.11	29	0.08	59	0.08				

6.5.2 Multiple Regression

Im Folgenden werden die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse vorgestellt, wobei der Einfluss der verwendeten Prädiktoren nach Stoffgruppen getrennt behandelt wird. sind im multiplen Regressionsmodell hochsignifikant jedoch aufgrund der kleinen Effektstärken von geringer Bedeutung. Aufgrund der sehr geringen Effektstärke ist eine fachliche Interpretation von Steigungsunterschieden in Bezug auf den Regressionskoeffizienten für den zeitlichen **Trend** zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien problematisch. Im Folgenden wird daher auf eine detaillierte Diskussion der entsprechenden Ergebnisse verzichtet. In diesem Zusammenhang sei hier auf die Anmerkungen in **Abschnitt 5.3.1.2** und hierbei insbesondere auf **Abbildung 1** verwiesen.

6.5.2.1 Organische Verbindungen

Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse für chlororganische Verbindungen im Blut bzw. 24-h-Sammelurin sind in **Tabelle 22** zusammenfassend dargestellt.

Der erklärte Anteil an der **Gesamtvarianz** im multiplen Regressionsmodell ist bei PCP und HCB (ca. 47 – 51%) deutlich höher als bei den PCB-Kongeneren (ca. 32 – 41%).

Alle gemessenen chlororganischen Verbindungen weisen im multiplen Regressionsmodell hochsignifikante und durchwegs negative Zusammenhänge zum Faktor **Zeit** auf. Die mittlere Effektstärke für die Zeit ist dabei in allen Modellen relativ hoch (≥ 2) und dominiert deutlich gegenüber den anderen Prädiktoren.

Der Faktor **Alter** ist im multiplen Regressionsmodell bei HCB und insbesondere bei den PCB-Kongeneren hochsignifikant mit der jeweiligen Zielgröße korreliert jedoch aufgrund der kleinen Effektstärken von relativ geringer Bedeutung. Mit Ausnahme von PCP im Blutplasma bei Frauen hat das Alter dabei eine positive Wirkung auf die Zielgrößen. Der geringe Alterseinfluss ist sehr wahrscheinlich auf die begrenzte Altersspanne innerhalb des Kollektivs von zehn Jahren zurückzuführen.

Unterschiede im **Niveau** zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind im multiplen Regressionsmodell kaum von Bedeutung. Nur bei HCB ist diesbezüglich ein hochsignifikanter aber hinsichtlich der Effektstärke schwacher Unterschied festzustellen. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen der einfachen T-Tests (vgl. **Abschnitt 6.5.1.1**) sind dabei die Konzentrationen bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Niveau Neue BL) gegenüber der Referenz-Kategorie (Alte BL) erhöht.

Mit Ausnahme von HCB sind Steigungsunterschiede in Bezug auf den Regressionskoeffizienten für den zeitlichen **Trend** zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien im multiplen Regressionsmodell hochsignifikant jedoch aufgrund der kleinen Effektstärken von relativ geringer Bedeutung.

Klare Unterschiede der multiplen Regressionsmodelle zwischen den Geschlechtern sind mit Ausnahme des stärkeren Effekts abweichender Trendkomponenten bei Frauen mit Geburts-

Wohnort in den neuen Bundesländern (Trend Neue BL) für PCB 180 im Blutplasma insgesamt betrachtet nicht zu erkennen.

Tabelle 22 Ergebnis schrittweise lineare Regression - Chlororganische Verbindungen.

Stoff-Probenart	Geschlecht	n	Jahr d. Probennahme		Zeitl. Muster (Jahresmediane)	R^2_{TOTAL}	Effektstärke und Richtung				
			von	bis			Zeit	Alter	Niveau Neue BL	Niveau Alte BL/Neue BL	Trend Neue BL
HCB, Blutplasma	m	2348	1997	2009		0.477	3 -	0 +	0 +		
	w	3016	1997	2009		0.468	3 -	1 +	0 +		
PCB 138, Blutplasma	m	2359	1997	2009		0.358	3 -	1 +			0 -
	w	3024	1997	2009		0.325	2 -	1 +			1 -
PCB 153, Blutplasma	m	2357	1997	2009		0.406	3 -	1 +			1 -
	w	3019	1997	2009		0.378	3 -	1 +			1 -
PCB 180, Blutplasma	m	2354	1997	2009		0.393	3 -	1 +			1 -
	w	3023	1997	2009		0.372	2 -	1 +			3 -
PCP, 24h-Sammelurin	m	2341	1997	2009		0.508	3 -				0 -
	w	3049	1997	2009		0.486	3 -				0 - 0 -
PCP, Blutplasma	m	2325	1997	2009		0.434	3 -		0 -		0 -
	w	3009	1997	2009		0.449	3 -	0 -			0 - 0 -

6.5.2.2 Klinische Parameter

Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse für klinische Parameter sind in **Tabelle 23** zusammenfassend dargestellt. Für das Gesamtvolumen des abgegebenen Urins konnte ein valides Regressionsmodell mit den verwendeten Prädiktoren nur für Frauen erstellt werden.

Der erklärte Anteil an der **Gesamtvarianz** im multiplen Regressionsmodell liegt bei allen klinischen Parametern deutlich unter zehn Prozent. Die verwendeten Faktoren tragen insgesamt sehr wenig zur Varianzaufklärung bei und sind auch bei hochsignifikanter Korrelation mit der jeweiligen Zielgröße relativ schwer zu interpretieren.

Alle gemessenen klinischen Parameter weisen im multiplen Regressionsmodell hochsignifikante Zusammenhänge zum Faktor **Zeit** auf, wobei für das Gesamtvolumen des abgegebenen 24-h-Sammelurins sowie für Gesamteiweiß und Kreatinin im Blutplasma der Trend positiv und ansonsten negativ ist. Die mittlere Effektstärke für den Faktor Zeit ist zwar insgesamt relativ schwach (≤ 1), dominiert jedoch mit Ausnahme von Cholesterin und der Leitfähigkeit des 24-h-Sammelurins bei Frauen in allen Regressionsmodellen gegenüber den anderen Prädiktoren.

Der Faktor **Alter** ist im multiplen Regressionsmodell mit Ausnahme von Cholesterin nur bei Männern signifikant mit der jeweiligen Zielgröße korreliert jedoch aufgrund der sehr geringen Effektstärken (≤ 1) von relativ geringer Bedeutung. Bei klinischen Parametern im 24-h-

Sammelurin ist das Alter negativ, im Blutplasma dagegen positiv mit der jeweiligen Zielgröße korreliert.

Unterschiede im **Niveau** klinischer Parameter zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind im multiplen Regressionsmodell aufgrund der sehr kleinen Effektstärke (< 1) kaum von Bedeutung. Mit Ausnahme der Dichte im 24-h-Sammelurin und von Kreatinin im Blutplasma sind regionale Niveauunterschiede - wenn überhaupt signifikant – jeweils nur auf ein Geschlecht beschränkt.

Steigungsunterschiede in Bezug auf den Regressionskoeffizienten für den zeitlichen **Trend** zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien im multiplen Regressionsmodell treten nur vereinzelt auf und sind aufgrund der sehr kleinen Effektstärken kaum von Bedeutung und schwer zu interpretieren.

Klare Unterschiede der multiplen Regressionsmodelle zwischen den Geschlechtern sind mit Ausnahme des abweichenden Alterseinflusses nicht zu erkennen.

Tabelle 23 Ergebnis schrittweise lineare Regression - Klinische Parameter.

Stoff-Probenart	Geschlecht	n	Jahr d. Probennahme		Zeitl. Muster (Jahresmediane)	R^2_{TOTAL}	Effektstärke und Richtung				
			von	bis			Zeit	Alter	Niveau Neue BL	Niveau Alte BL/Neue BL	Trend Neue BL
Chol., Blutplasma	m	2369	1997	2009	~	0.050	0 -	1 +			
	w	3008	1997	2009		0.014	0 -	0 +		0 -	0 -
Dichte, 24h-Sammelurin	m	2371	1997	2009	(\)	0.036	1 -	0 -	0 -		
	w	3062	1997	2009		0.034	1 -		0 -		
Gesamteiw., Blutplasma	w	3024	1997	2009	~	0.005	0 +				
	m	2376	1997	2009		0.052	1 +	0 +	0 -		0 +
Gesamtvol., 24h-Sammelurin	w	3064	1997	2009	/	0.036	1 +		0 +		
Kreat., 24h-Sammelurin	m	2386	1997	2009	(\)	0.036	1 -	0 -	0 +		
	w	3060	1997	2009		0.034	1 -			0 +	
Kreat., Blutplasma	m	2345	1997	2009	~	0.077	1 +	0 +	0 -		
	w	3044	1997	2009		0.044	1 +		0 -		
Leitf., 24h-Sammelurin	m	1695	2001	2009	(\)	0.013	0 -	0 -			
	w	2224	2001	2009		0.004	0 -		0 +		
Trigl., Blutplasma	m	2360	1997	2009	(\)	0.039	1 -	0 +			
	w	3044	1997	2009		0.015	0 -		0 -		

6.5.2.3 Elemente I

Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse für das Spektrum Elemente I im Blut bzw. 24-h-Sammelurin sind in **Tabelle 24** zusammenfassend dargestellt.

Der erklärte Anteil an der **Gesamtvarianz** im multiplen Regressionsmodell erreicht bei Uran im Vollblut über 40 Prozent, bei Blei und Kupfer über 20 Prozent sowie bei Selen und Quecksilber (alle Probenarten) Werte über zehn Prozent. Bei den übrigen Elementen im Spektrum I liegt der Anteil der durch das multiple Regressionsmodell erklärten Varianz deutlich unter zehn Prozent.

Im Elementspektrum I weisen alle Elemente im multiplen Regressionsmodell einen hochsignifikanten Zusammenhang zum Faktor **Zeit** auf, wobei für Uran im 24-h-Sammelurin und Zink im Blutplasma der Effekt der Zeit sehr schwach ist. Bei Cadmium (24-h-Sammelurin, Vollblut), Kupfer im Vollblut sowie bei Uran im Blutplasma und im Vollblut ist der Trendeinfluss positiv, bei den übrigen Elementen im Spektrum I unabhängig von der Probenart dagegen negativ. Bemerkenswert ist, dass bei identischen Elementen teilweise auch abweichende Trends (+/-) in verschiedenen Probenarten auftreten: Kupfer (Vollblut/24-h-Sammelurin: +/-), Uran (Vollblut/Blutplasma: +/-).

Das Elementspektrum I kann hinsichtlich der **relativen Bedeutung des Faktors Zeit** im multiplen Regressionsmodell in drei Gruppen aufgeteilt werden. In der ersten Gruppe wird das Regressionsmodell fast ausschließlich durch den Faktor Zeit dominiert, d.h. die anderen Prädiktoren sind kaum Bedeutung: Arsen, Cadmium, Blei (jeweils im 24-h-Sammelurin), Uran im Vollblut. In der zweiten Gruppe weisen neben der Zeit auch andere Prädiktoren einen deutlichen Effekt im multiplen Regressionsmodell auf: Cadmium, Kupfer, Blei (jeweils im Vollblut), Quecksilber, Zink im Blutplasma, Uran im 24-h-Sammelurin. Die dritte Gruppe zeichnet sich dadurch aus, dass im Gegensatz zur ersten und zweiten Gruppe hier deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Bedeutung des Faktors Zeit bzw. dessen Anteil an der erklärten Varianz festzustellen sind: Uran im Blutplasma, Zink im 24-h-Sammelurin.

Im multiplen Regressionsmodell sind Zink im 24-h-Sammelurin sowie insbesondere Blei im Vollblut und Quecksilber unabhängig vom Geschlecht mit dem **Alter** korreliert, wobei die Richtung der Korrelation bei Zink negativ und bei Blei und Quecksilber positiv ist. Bei Cadmium und Kupfer im Vollblut, Selen im Blutplasma sowie Uran im Blutplasma bzw. im 24-h-Sammelurin ist die Korrelation zum Alter auf jeweils ein Geschlecht beschränkt und mit Ausnahme von Uran im 24-h-Sammelurin positiv. Aufgrund der insgesamt kleinen Effektstärken ist das Alter im Elementspektrum I von relativ geringer Bedeutung.

Unterschiede im **Niveau** zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind im multiplen Regressionsmodell kaum von Bedeutung. Bei Cadmium im Vollblut, Selen und Uran im Blutplasma sowie bei Blei V bzw. im Vollblut und insbesondere bei Quecksilber im 24-h-Sammelurin sind in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der einfachen T-Tests (vgl. **Abschnitt 6.5.1.3**) die Konzentrationen bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den neuen Bundesländern (Niveau Alte BL/Neue BL, Neue BL) gegenüber der Referenz-Kategorie (Alte BL) signifikant erhöht. Mit Ausnahme von Quecksilber im 24-h-Sammelurin ist der Effekt regionaler Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien im multiplen Regressionsmodell klein bis sehr klein.

Mit Ausnahme von Uran im 24-h-Sammelurin und Quecksilber im Vollblut sind Steigungsunterschiede im multiplen Regressionsmodell zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien in Bezug auf den Regressionskoeffizient des zeitlichen **Trends** nicht von Bedeutung.

Klare Unterschiede der multiplen Regressionsmodelle zwischen den Geschlechtern sind mit Ausnahme der höheren erklärten Varianzanteile bei Männern für Arsen im 24-h-Sammelurin insgesamt betrachtet nicht zu erkennen.

Tabelle 24 Ergebnis schrittweise lineare Regression - Elemente I.

Stoff-Probenart	Geschlecht	n	Jahr d. Probennahme		Zeitl. Muster (Jahresmediane)	R ² _{TOTAL}	Effektstärke und Richtung				
			von	bis			Zeit	Alter	Niveau Neue BL	Niveau Alte BL/Neue BL	Trend Neue BL
As, 24h-Sammelurin	m	1270	2003	2009	~	0.017	1 -				
	w	1691	2003	2009		0.003	0 -				
Cd, 24h-Sammelurin	m	1508	2002	2009	(∧)	0.013	1 +				
	w	1968	2002	2009		0.013	1 +				
Cd, Vollblut	m	1816	2000	2009	∧	0.064	1 +	0 +		0 +	
	w	2364	2000	2009		0.050	1 +			0 +	
Cu, 24h-Sammelurin	m	1791	2000	2009	\	0.237	2 -				
	w	2372	2000	2009		0.175	2 -				
Cu, Vollblut	m	1510	2002	2009	∧	0.068	1 +	0 +			
	w	1960	2002	2009		0.064	1 +			0 -	
Hg, 24h-Sammelurin	m	2373	1997	2009	\	0.135	1 -	0 +	1 +		
	w	3056	1997	2009		0.151	1 -	1 +	1 +		
Hg, Vollblut	m	1692	2001	2009	\	0.095	1 -	0 +			0 +
	w	2192	2001	2009		0.113	1 -	0 +			0 + 0 +
Pb, 24h-Sammelurin	m	1804	2000	2009	\	0.262	3 -		0 +		
	w	2367	2000	2009		0.249	2 -		0 +		0 +
Pb, Vollblut	m	2348	1997	2009	\	0.220	2 -	0 +	0 +	0 +	
	w	3005	1997	2009		0.163	2 -	0 +		0 +	
Se, Blutplasma	m	1686	2001	2009	\	0.139	2 -	0 +	0 +		
	w	2194	2001	2009		0.115	1 -		0 +		
U, 24h-Sammelurin	m	1640	2001	2009	?	0.027	0 -	0 -			0 - 0 -
	w	2156	2001	2009		0.038	0 -				0 - 0 -
U, Blutplasma	m	1599	2001	2009	v	0.047	1 +		0 +		
	w	2112	2001	2009		0.061	1 +	0 +	0 +	0 +	
U, Vollblut	m	1443	2002	2009	(∩)	0.419	3 +				
	w	1918	2002	2009		0.412	3 +				
Zn, 24h-Sammelurin	m	2358	1997	2009	(∩)	0.044	1 -	0 -	0 +		
	w	2952	1997	2009		0.046	1 -	0 -			
Zn, Blutplasma	m	2315	1997	2009	~	0.013	0 -				0 +
	w	3005	1997	2009		0.023	0 -			0 +	

6.5.2.4 Elemente II

Die Ergebnisse der multiplen Regressionsanalyse für das Spektrum Elemente II im Blut bzw. 24-h-Sammelurin sind in **Tabelle 25** zusammenfassend dargestellt. Bei Molybdän und Nickel im 24-h-Sammelurin ist auf Basis der verwendeten Prädiktoren die Berechnung eines validen Regressionsmodells nur für jeweils ein Geschlecht möglich.

Der erklärte Anteil an der **Gesamtvarianz** im multiplen Regressionsmodell erreicht bei Antimon im Vollblut und Thorium deutlich über 30 Prozent, bei Strontium und Rhenium im Blutplasma über 20 Prozent sowie bei Rubidium, Blei, Mangan (jeweils im Blutplasma), Holmium, Gadolinium, Kobalt und Brom im 24-h-Sammelurin Werte um oder über zehn Prozent. Bei den übrigen Elementen im Spektrum I liegt der erklärte Varianzanteil im multiplen Regressionsmodell mehr oder weniger deutlich unter zehn Prozent.

Im Elementspektrum II weisen fast alle Elemente im multiplen Regressionsmodell einen hochsignifikanten Zusammenhang zum Faktor **Zeit** auf. Bei Bismut im 24-h-Sammelurin, Kobalt, Chrom, Gadolinium, Holmium, Mangan im Vollblut, Nickel, Antimon im Vollblut, Thorium und Vanadium ist der Trendeinfluss positiv, bei den übrigen Elementen-Probenart Kombinationen dagegen negativ. Bei Cäsium im Vollblut sowie Antimon im 24-h-Sammelurin und Zinn in Blutplasma ist keine bzw. nur eine schwache und auf ein Geschlecht beschränkte Trendbeeinflussung erkennbar. Bemerkenswert ist, dass ähnlich wie im Elementspektrum I auch im Elementspektrum II bei einigen Elementen abweichende Trends (positiv: +/Negativ: -) in verschiedenen Probenarten auftreten: Bismut (24-h-Sammelurin/Plasma: +/-), Mangan (Vollblut/Blutplasma: +/-), Molybdän (Blutplasma/24-h-Sammelurin: +/-), Antimon (Vollblut/24-h-Sammelurin: +/-), Thallium (Vollblut/24-h-Sammelurin: +/-).

Entsprechend zum Elementspektrum I kann auch das Elementspektrum II hinsichtlich der **relativen Bedeutung des Faktors Zeit** im multiplen Regressionsmodell in drei **Gruppen** aufgeteilt werden. In der ersten Gruppe wird das Regressionsmodell fast ausschließlich durch den Faktor Zeit dominiert, d.h. die anderen Prädiktoren sind kaum Bedeutung: Bismut, Brom im 24-h-Sammelurin, Kobalt, Chrom, Gadolinium, Holmium, Mangan im Blutplasma, Blei im Blutplasma, Rubidium im 24-h-Sammelurin, Antimon im Vollblut, Thorium, Titan, Thallium im Vollblut, Vanadium. In der zweiten Gruppe weisen neben der Zeit auch andere Prädiktoren einen deutlichen Effekt im multiplen Regressionsmodell auf: Silber, Cäsium, Mangan im Vollblut, Rubidium im Blutplasma, Rhenium, Antimon im Vollblut, Zinn, Strontium, Wolfram im 24-h-Sammelurin. Die dritte Gruppe zeichnet sich dadurch aus, dass im Gegensatz zur ersten und zweiten Gruppe hier deutliche Unterschiede zwischen den Geschlechtern hinsichtlich der Bedeutung des Faktors Zeit bzw. dessen Anteil an der erklärten Varianz festzustellen sind: Brom im Blutplasma, Molybdän im Blutplasma, Thallium im 24-h-Sammelurin, Wolfram im 24-h-Sammelurin.

Anhand der Diagramme zum jeweiligen zeitlichen Trend ist hinsichtlich des **globalen Musters des zeitlichen Trends** für das Elementspektrum II festzustellen, dass offensichtlich nur zwölf Element-Probenart-Kombinationen einen annähernd monotonen Verlauf aufweisen. Bei neun Element-Probenart-Kombinationen ist die zeitliche Trendkomponente vorwiegend auf eine einmalige und mehr oder weniger abrupte Veränderung der Konzentrationen zu-

rückzuführen. Bei den übrigen Element-Probenart-Kombinationen ist der Trend uneinheitlich bzw. sehr schwach. Unterschiede im Muster zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind visuell nur selten zu erkennen. Bei Chrom im Vollblut tritt das lokale Maximum innerhalb der Zeitreihe bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den neuen Bundesländern (Neue BL: 2005/06) etwa ein Jahr früher auf als bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL: 2006/07). Bei Cäsium im Vollblut ist ein zeitliches Muster mit einem lokalen Maximum im Jahr 2004 nur bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) zu erkennen, während visuell ansonsten kein Trend erkennbar ist. Bei Antimon im 24-h-Sammelurin ist ein lokales Maximum im Jahr 2006 nur bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den neuen Bundesländern zu erkennen (Alte BL/Neue BL, Neue BL). Bei Antimon im Vollblut verläuft die Zunahme der Konzentrationen in allen Geburts-/Wohnort-Kategorien bis zum Jahr 2008 mehr oder weniger parallel. Im Jahr 2009 nehmen die Antimongehalte im Vollblut aber bei Personen mit Geburts- und/oder Wohnort in den neuen Bundesländern (Alte BL/Neue BL, Neue BL) stark zu während sie bei Personen mit Geburts-/Wohnort in den alten Bundesländern (Alte BL) stark abnehmen.

Der Effekt des Faktors **Alter** im multiplen Regressionsmodell ist im Elementspektrum II insgesamt betrachtet sehr klein und wenn vorhanden dann – mit Ausnahme von Silber und Cäsium und im Vollblut - negativ mit der jeweiligen Zielgröße korreliert sowie auf ein Geschlecht beschränkt (Mangan im Vollblut; Molybdän, Zinn, Strontium und Wolfram im 24-h-Sammelurin, Rubidium und Rhenium im Blutplasma). Bei Silber und Cäsium im Vollblut hat das Alter unabhängig vom Geschlecht eine insgesamt positive Wirkung auf die Zielgrößen.

Unterschiede im **Niveau** zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien sind im multiplen Regressionsmodell kaum von Bedeutung und bestätigen bei Cäsium, Rhenium, Zinn, Antimon und Wolfram die Ergebnisse der einfachen T-Tests (vgl. **Abschnitt 6.5.1.4**). Im Gegensatz dazu sind im multiplen Regressionsmodell Niveauunterschiede bei Strontium, Rubidium und Thallium weitgehend irrelevant.

Mit Ausnahme von wenigen Element-Probenart-Kombinationen sind Steigungsunterschiede im multiplen Regressionsmodell zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien in Bezug auf den Regressionskoeffizient des zeitlichen **Trends** nicht von Bedeutung.

Tabelle 25 Ergebnis schrittweise lineare Regression - Elemente II.

Stoff-Probenart	Geschlecht	n	Jahr d. Probennahme		Zeitl. Muster (Jahresmediane)	R ² _{TOTAL}	Effektstärke und Richtung				
			von	bis			Zeit	Alter	Niveau Neue BL	Niveau Alte BL/Neue BL	Trend Neue BL
Ag, Vollblut	m	1212	2003	2009	(\)	0.044	1 -	0 +			
	w	1585	2003	2009		0.050	1 -	0 +			
Bi, 24h-Sammelurin	m	1264	2002	2009	↑ ²⁰⁰⁷	0.055	1 +				
	w	1648	2002	2009		0.024	1 +				
Bi, Blutplasma	m	1246	2003	2009	\	0.049	1 -				
	w	1618	2003	2009		0.047	1 -				
Br, 24h-Sammelurin	m	1322	2003	2009	\	0.119	2 -				
	w	1728	2003	2009		0.069	1 -				
Br, Blutplasma	m	1486	2002	2009	↓ ²⁰⁰⁶	0.049	1 -	0 -			
	w	1928	2002	2009		0.042	1 -				
Co, Blutplasma	m	1502	2002	2009	↑ ²⁰⁰⁸	0.184	2 +				0 -
	w	1967	2002	2009		0.100	1 +				0 +
Co, Vollblut	m	1477	2002	2009	↑ ²⁰⁰⁸	0.172	2 +				
	w	1927	2002	2009		0.141	2 +				0 +
Cr, 24h-Sammelurin	m	1258	2003	2009	↑ ²⁰⁰⁹	0.013	1 +				
	w	1653	2003	2009		0.007	0 +				
Cr, Vollblut	m	1241	2003	2009	^	0.008	0 +				
	w	1654	2003	2009		0.007	0 +				
Cs, Vollblut	m	1077	2002	2009	(~)	0.019		0 +	0 -		
	w	1372	2002	2009		0.045		0 +	1 -		0 -
Gd, Vollblut	m	1264	2002	2009	^	0.111	2 +				
	w	1645	2002	2009		0.114	2 +				
Ho, 24h-Sammelurin	m	1085	2004	2009	/	0.176	2 +				
	w	1414	2004	2009		0.205	2 +				
Mn, Blutplasma	m	1421	2002	2009	↓ ²⁰⁰⁵	0.189	2 -				
	w	1838	2002	2009		0.173	2 -				
Mn, Vollblut	m	1443	2002	2009	~	0.011	0 +				0 -
	w	1904	2002	2009		0.031	1 +	0 -			0 -
Mo, 24h-Sammelurin	m	1241	2003	2009	\	0.015	0 -	0 -			
Mo, Blutplasma	m	1369	2002	2009	^	0.015	0 +	0 -			
	w	1802	2002	2009		0.017	1 +				
Ni, 24h-Sammelurin	w	1630	2002	2009	~	0.004	0 +				

Tabelle 26 Ergebnis schrittweise lineare Regression - Elemente II (Forts.).

Stoff-Probenart	Geschlecht	n	Jahr d. Probennahme		Zeitl. Muster (Jahresmediane)	R ² _{TOTAL}	Effektstärke und Richtung					
			von	bis			Zeit	Alter	Niveau Neue BL	Niveau Alte BL/Neue BL	Trend Neue BL	Trend Alte BL/Neue BL
Rb, 24h-Sammelurin	m	1467	2002	2009	\	0.058	1 -					
	w	1935	2002	2009		0.049	1 -					
Rb, Blutplasma	m	1480	2002	2009	\	0.106	1 -	0 +		0 +	0 +	
	w	1924	2002	2009		0.093	1 -		0 +	0 +		
Re, 24h-Sammelurin	m	1194	2003	2009	\	0.061	1 -		1 +		0 +	
	w	1584	2003	2009		0.062	0 -		1 +	0 +		
Re, Blutplasma	m	1280	2003	2009	\	0.195	2 -			0 +	0 +	
	w	1688	2003	2009		0.188	2 -	0 +	0 +	0 +		
Sb, 24h-Sammelurin	m	1287	2003	2009	~	0.009	0 -		0 +			
	w	1706	2003	2009		0.005			0 +			
Sb, Vollblut	m	1296	2003	2009	↑ ^{2005/06}	0.395	3 +				0 +	0 +
	w	1708	2003	2009		0.455	3 +				0 +	0 +
Sn, 24h-Sammelurin	m	1506	2001	2009	~	0.038	0 -	0 -	1 +			
	w	1981	2001	2009		0.020	0 -		0 +			
Sn, Blutplasma	m	1642	2001	2009	(/)	0.002			0 +			
	w	2144	2001	2009		0.011	0 +		0 +			
Sr, 24h-Sammelurin	m	2299	1997	2009	\	0.213	2 -	0 -			1 -	0 -
	w	2989	1997	2009		0.209	2 -				1 -	0 -
Th, 24h-Sammelurin	m	1476	2002	2009	↑ ^{2007/08}	0.364	3 +					
	w	1926	2002	2009		0.376	3 +					
Th, Vollblut	m	1487	2002	2009	↑ ^{2007/08}	0.317	3 +				0 -	
	w	1924	2002	2009		0.345	3 +				0 -	
Ti, Blutplasma	m	1247	2003	2009	(\)	0.056	1 -					
	w	1604	2003	2009		0.028	1 -					
Tl, 24h-Sammelurin	m	1696	2000	2009	(~)	0.010	1 -					
	w	2267	2000	2009		0.013	0 -		0 +			
Tl, Vollblut	m	1424	2002	2009	(~)	0.077	1 +					
	w	1846	2002	2009		0.072	1 +					
V, 24h-Sammelurin	m	1430	2002	2009	v	0.076	1 +					
	w	1881	2002	2009		0.062	1 +					
V, Blutplasma	m	1435	2002	2009	(v)	0.032	1 +					
	w	1864	2002	2009		0.027	1 +					
W, 24h-Sammelurin	m	1411	2002	2009	↓ ²⁰⁰⁹	0.047	1 -	0 -	0 -	0 -		
	w	1878	2002	2009		0.017	0 -			0 -	0 -	
W, Vollblut	m	994	2003	2009	^	0.022	1 -					
	w	1286	2003	2009		0.022	0 -			0 -	0 -	

6.5.3 Fazit

Im Folgenden werden die Ergebnisse der bivariaten T-Tests und der multiplen Regression insbesondere im Hinblick auf Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern für Elemente und chlororganische Verbindungen zusammenfassend dargestellt. Zur besseren Veranschaulichung der Unterschiede werden hierbei nur die Ergebnisse für Personengruppen mit einheitlichem Geburts- und Wohnort in den alten bzw. neuen Bundesländern (Alte BL, Neue BL) berücksichtigt.

Elemente

Insgesamt wurden analytische Ergebnisse zu 22 Elementen im Blut (Vollblut, Blutplasma) bzw. 24-h-Sammelurin und somit insgesamt 49 Element-Probenart Kombinationen grafisch-tabellarisch aufbereitet und statistisch ausgewertet.

Auf der Basis von nach Geschlecht und zwei Zeitintervallen (ZI/II) getrennt durchgeführten bivariaten T-Tests konnten signifikante Mittelwertunterschiede zwischen alten Bundesländern (Alte BL) und neuen Bundesländern (Neue BL) in mindestens einem Zeitintervall bei insgesamt 11 von 22 Elementen bzw. bei insgesamt 16 Element-Probenart-Kombinationen festgestellt werden. Mit wenigen Ausnahmen (Cäsium, Strontium, Wolfram) sind dabei die mittleren Konzentrationen in den neuen Bundesländern signifikant höher als in den alten Bundesländern (Quecksilber, Uran, Blei, Rubidium, Rhenium, Antimon, Zinn, Thallium). Bei Quecksilber im 24-h-Sammelurin, Rhenium im Blutplasma bzw. 24-h-Sammelurin, Antimon im Vollblut und Cäsium im Vollblut treten gleichartige Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern in beiden Zeitintervallen auf. Bei Quecksilber im Vollblut, sowie bei Uran, Strontium Thallium und Rubidium im 24-h-Sammelurin sind entsprechende Unterschiede nur im Zeitintervall II zu finden, bei Blei im Vollblut, Uran im Blutplasma, Zinn im 24-h-Sammelurin bzw. Blutplasma und Wolfram im 24-h-Sammelurin dagegen nur im Zeitintervall I. Abweichungen zwischen den Geschlechtern hinsichtlich regionaler Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen nur in wenigen Ausnahmefällen (Cäsium).

Unter Berücksichtigung des zeitlichen Trends, des Alters und der unterschiedlichen Stärke der zeitlichen Veränderung zeigen 11 Elemente bzw. 15 Element-Probenart-Kombinationen signifikante Niveauunterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern (Quecksilber, Blei, Rhenium und Antimon im 24-h-Sammelurin; Selen, Uran und Zinn im Blutplasma,; Cäsium im Vollblut; Zinn im 24-h-Sammelurin bzw. Blutplasma). Im Vergleich zum einfachen T-Test ergibt sich im Rahmen der multiplen Regressionsanalyse ein leicht abweichendes Muster von Elementen bzw. Element-Probenart-Kombinationen mit signifikanten Niveauunterschieden zwischen alten und neuen Bundesländern. Antimon und Quecksilber im Vollblut, Uran und Strontium im 24-h-Sammelurin sowie Rubidium weisen demnach nur im Rahmen des T-Tests signifikante regionale Unterschiede auf. Bei Blei, Antimon und Zinn im 24-h-Sammelurin sowie bei Brom und Selen im Blutplasma sind regionale Unterschiede dagegen nur im Rahmen der multiplen Regressionsanalyse signifikant. Im Vergleich zu den Ergebnissen der T-Tests sind Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern im multiplen

Regressionsmodell bei Blei im Vollblut, Wolfram und Thallium im 24-h-Sammelurin sowie bei Rhenium im Blutplasma außerdem auch nur für jeweils ein Geschlecht signifikant.

Unterschiede im multiplen Regressionsmodell zwischen alten und neuen Bundesländern in Bezug auf den Regressionskoeffizient des zeitlichen Trends sind insgesamt nicht von Bedeutung und nur für wenige Element-Probenart-Kombinationen signifikant (Uran, Strontium im 24-h-Sammelurin; Rubidium im Blutplasma; Quecksilber, Antimon, Thorium im Vollblut; Wolfram im 24-h-Sammelurin bzw. Vollblut).

Chlororganische Verbindungen

Insgesamt wurden analytische Ergebnisse von fünf chlororganischen Verbindungen (HCB; PCB 138/153/180) grafisch-tabellarisch aufbereitet und statistisch ausgewertet.

Auf der Basis von nach Geschlecht und zwei Zeitintervallen (ZI/II) getrennt durchgeführten bivariaten T-Tests konnten bei allen chlororganischen Verbindungen signifikante Mittelwertunterschiede zwischen alten Bundesländern (Alte BL) und neuen Bundesländern (Neue BL) in mindestens einem Zeitintervall festgestellt werden. Die Niveauunterschiede der Belastung mit chlororganischen Verbindungen sind dabei nicht einseitig ausgerichtet. In den alten Bundesländern ist die HCB-Belastung im Mittel signifikant niedriger als in den neuen Bundesländern, die PCB- sowie die PCP-Belastung dagegen signifikant höher als in den neuen Bundesländern. Aufgrund der unterschiedlichen Muster signifikanter Niveauunterschiede in einzelnen Zeitintervallen ist bei HCB mit der Zeit eine Angleichung und bei PCP eher eine Verstärkung der Unterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern zu postulieren. Abweichungen zwischen den Geschlechtern hinsichtlich regionaler Niveauunterschiede zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien bestehen bei chlororganischen Verbindungen nicht.

Unter Berücksichtigung des zeitlichen Trends, des Alters und der unterschiedlichen Stärke der zeitlichen Veränderung sind im multiplen Regressionsmodell im Vergleich zu den Ergebnissen der T-Tests Niveauunterschiede zwischen alten und neuen Bundesländern bei PCB und PCP nicht mehr relevant und nur noch für HCB signifikant. Mit Ausnahme von HCB und insbesondere bei PCB sind Unterschiede in Bezug auf den Regressionskoeffizienten für den zeitlichen Trend zwischen alten und neuen Bundesländern hochsignifikant jedoch aufgrund der kleinen Effektstärken von relativ geringer Bedeutung.

Die Ergebnisse der Levene-Tests zeigen, dass im Gegensatz zu PCB insbesondere bei PCP aber auch bei HCB von globaler Varianzgleichheit in Bezug auf die Geburts-/Wohnort-Kategorien ausgegangen werden kann. Im Gegensatz dazu muss bei PCP die Annahme von Varianzgleichheit zwischen Geburts-/Wohnort-Kategorien zurückgewiesen werden. Die abweichenden Varianzen könnten evtl. mit unterschiedlichen Quellen und/oder Pfaden der PCP-Belastung in den alten und neuen Bundesländern erklärt werden.

7 Literaturverzeichnis

1. Krause, C., et al., *Umwelt-Survey 1990/92, Band Ia: Studienbeschreibung und Human-Biomonitoring*, in *WaBoLu-Hefte*, 01/96, B.-u.L.d.U. Institut für Wasser-, Editor 1996, Umweltbundesamt: Berlin. p. 474.
2. Krause, C., et al., *Umwelt-Survey 1990/92, Band Ib: Human-Biomonitoring*, in *WaBoLu-Hefte*, 2/96, B.-u.L. Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Editor 1997, Umweltbundesamt: Berlin. p. 268.
3. Becker, K., et al., *Umwelt-Survey 1998, Band III: Human-Biomonitoring.*, in *WaBoLu-Hefte*, Umweltbundesamt, Editor 2002, Umweltbundesamt: Berlin. p. 339.
4. Schulz, C., et al., *Twenty years of the German Environmental Survey (GerES): human biomonitoring--temporal and spatial (West Germany/East Germany) differences in population exposure*. *Int J Hyg Environ Health*, 2007. **210**(3-4): p. 271-97.
5. Angerer, J. and K.H. Schaller, eds. *Analysis of hazardous substances in biological materials* ed. D. Forschungsgemeinschaft. Vol. 1-7. 2001, VCH Verlagsgesellschaft: Weinheim.
6. Thomas, L., *Labor und Diagnose* 2006, Frankfurt am Main: Th-Books.
7. UPB-Human, *Jahresbericht 2010*, Universitätsklinikum Münster: Münster.
8. Cohen, J., *A Power Primer*. *Psychological Bulletin*, 1992. **112**(1): p. 155-159.
9. Deurenberg, P., J.A. Weststrate, and J.C. Seidell, *Body mass index as a measure of body fatness: age- and sex-specific prediction formulas*. *Br J Nutr*, 1991. **65**(2): p. 105-14.
10. WHO, *Physical status: The use and interpretation of anthropometry*, in *Technical Report Series* 1995, World Health Organization: Geneva, Switzerland.
11. WHO, *Obesity - preventing and managing the global epidemic*, in *Technical Report Series* 2000, World Health Organization: Geneva, Switzerland.
12. Obi-Osius, N., R. Fertmann, and M. Schümann, *Umwelt-Survey 1998, Band X: Chlororganische Verbindungen im Blut der Bevölkerung in Deutschland - Belastungsquellen und -pfade*, in *WaBoLu-Hefte*, 05/05, Umweltbundesamt, Editor 2005, Umweltbundesamt: Berlin. p. 180.
13. Obi-Osius, N., R. Fertmann, and M. Schümann, *Umwelt-Survey 1998, Band IX: PCP und andere Chlorphenole im Urin der Bevölkerung in Deutschland - Belastungsquellen und -pfade*, in *WaBoLu-Hefte*, 05/05, Umweltbundesamt, Editor 2005, Umweltbundesamt: Berlin. p. 198.
14. Benemann, J.K., et al., *Umwelt-Survey 1998, Band VII: Arsen, Schwer- und Edelmetalle in Blut und Urin der Bevölkerung in Deutschland - Belastungsquellen und -pfade* in *WaBoLu-Hefte*, Umweltbundesamt, Editor 2004, Umweltbundesamt: Berlin. p. 231.
15. Seiwert, M., et al., *Umwelt-Survey 1990/92, Band VIII: Arsen - Zusammenhangsanalyse*, in *WaBoLu-Hefte*, 3/99, B.-u.L. Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Editor 1999, Umweltbundesamt: Berlin. p. 152.
16. Hoffmann, K., et al., *Umwelt-Survey 1990/92, Band IX: Cadmium - Zusammenhangsanalyse*, in *WaBoLu-Hefte*, 1/99, B.-u.L. Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Editor 1999, Umweltbundesamt: Berlin. p. 187.

17. Bernigau, W., et al., *Umwelt-Survey 1990/92, Band X: Blei - Zusammenhangsanalyse*, in *WaBoLu-Hefte*, 7/99, B.-u.L. Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Editor 2000, Umweltbundesamt: Berlin. p. 209.
18. Becker, K., et al., *Umwelt-Survey 1990/91, Band III: Zufuhr von Spurenelementen und Schadstoffen mit der Nahrung (Duplikate und Diet History) in den alten Bundesländern*, in *WaBoLu-Hefte*, 3/96, B.-u.L. Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Editor 1996, Umweltbundesamt: Berlin. p. 98.
19. Becker, K., et al., *Umwelt-Survey 1990/92, Band VII: Quecksilber - Zusammenhangsanalyse*, in *WaBoLu-Hefte*, 6/96, B.-u.L. Umweltbundesamt - Institut für Wasser-, Editor 1997, Umweltbundesamt: Berlin. p. 115.
20. „Human-Biomonitoring“, I. *Human-Biomonitoring von Selen*. 2008.
21. Schmidt, G., et al., *The potential of spatial information in human biomonitoring by example of two German environmental epidemiology studies*. Environmental Geochemistry and Health, 2011.
22. Birke, M., U. Rauch, and H. Lorenz, *Uranium in stream and mineral water of the Federal Republic of Germany*. Environmental Geochemistry and Health, 2009. **31**(6): p. 693-706.
23. Birke, M., et al., *Distribution of uranium in German bottled and tap water*. Journal of Geochemical Exploration, 2010. **107**(3): p. 272-282.
24. Börnchen, M. *Der Strontianitbergbau im Münsterland*. 2007 [cited 2011 09.03.2011]; Available from:
http://www.lwl.org/LWL/Kultur/Westfalen_Regional/Wirtschaft/Bergbau/Strontianitbergbau.
25. Gesing, M., *Der Strontianitbergbau im Münsterland. Quellen und Forschungen zur Geschichte des Kreises Warendorf*1995, Warendorf
26. Jatzkowski, M. and G. Unland, *Die Strontianitlagerstätten im Münsterland*. Emser Hefte, 1986. **7**(4).

8 Anhang I

8.1 Deskriptive Statistik I (Tabellen)

8.1.1 Klinische Parameter

Tabelle 27 Cholesterin im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Cholest. [mg/dL], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	234	167.88	33.19	165.00	221.00	246.00	164.52
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	141	161.16	29.61	158.00	213.00	237.00	158.46
			Neue BL	1997	1999	98	177.72	31.38	175.00	241.00	262.00	175.03
		Gesamt	1997	1999	473	167.92	32.24	165.00	225.00	248.00	164.79	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	272	164.42	30.47	164.00	214.00	260.00	161.58
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	167.60	25.04	167.00	217.00	225.00	165.72
			Neue BL	2007	2009	172	167.07	28.98	166.50	218.00	235.00	164.51
		Gesamt	2007	2009	517	165.75	29.24	165.00	217.00	241.00	163.13	
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	506	166.02	31.77	165.00	219.00	249.00	162.94
	Alte BL/Neue BL		1997	2009	214	163.36	28.24	162.00	217.00	234.00	160.90	
	Neue BL		1997	2009	270	170.94	30.25	171.00	225.00	242.00	168.25	
	Gesamt	1997	2009	990	166.78	30.72	165.00	221.00	246.00	163.92		
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	258	183.54	35.24	180.00	241.00	273.00	180.13
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	150	175.85	30.82	177.00	235.00	247.00	173.15
			Neue BL	1997	1999	133	180.30	32.40	178.00	237.00	262.00	177.36
		Gesamt	1997	1999	541	180.61	33.47	179.00	239.00	262.00	177.49	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	285	177.31	30.50	175.00	232.00	258.00	174.68
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	107	179.58	33.91	178.00	235.00	252.00	176.33
			Neue BL	2007	2009	271	183.13	30.56	184.00	234.00	256.00	180.49
		Gesamt	2007	2009	663	180.05	31.16	179.00	234.00	258.00	177.30	
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	543	180.27	32.95	177.00	237.00	267.00	177.25
	Alte BL/Neue BL		1997	2009	257	177.40	32.13	177.00	235.00	248.00	174.47	
	Neue BL		1997	2009	404	182.20	31.16	181.00	234.00	256.00	179.45	
	Gesamt	1997	2009	1204	180.31	32.21	179.00	236.00	259.00	177.38		
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	492	176.09	35.13	173.00	237.00	267.00	172.53	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	291	168.73	31.07	166.00	230.00	247.00	165.87	
		Neue BL	1997	1999	231	179.21	31.92	178.00	240.00	262.00	176.37	
	Gesamt	1997	1999	1014	174.69	33.49	173.00	235.00	256.00	171.45		
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	557	171.01	31.13	171.00	226.00	258.00	168.16	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	180	174.72	31.11	172.50	232.50	252.00	171.95	
		Neue BL	2007	2009	443	176.89	30.93	177.00	229.00	250.00	174.11	
	Gesamt	2007	2009	1180	173.79	31.14	173.00	228.50	256.00	170.95		
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1049	173.40	33.15	171.00	233.00	260.00	170.19	
Alte BL/Neue BL		1997	2009	471	171.02	31.19	169.00	232.00	247.00	168.17		
Neue BL		1997	2009	674	177.69	31.27	177.50	232.00	256.00	174.88		
Gesamt	1997	2009	2194	174.20	32.25	173.00	232.00	256.00	171.18			

Tabelle 28 Triglyceride im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Trigl. [mg/dL], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	233	128.31	61.78	116.00	254.00	284.00	113.79
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	141	112.08	53.91	101.00	207.00	308.00	101.21
			Neue BL	1997	1999	99	121.12	65.90	101.00	294.00	336.00	106.08
			Gesamt	1997	1999	473	121.97	60.74	109.00	240.00	308.00	108.28
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	96.08	52.20	85.00	201.00	287.00	84.73
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	98.92	55.46	82.00	236.00	275.00	87.04
			Neue BL	2007	2009	168	99.03	48.19	89.00	203.00	235.00	88.75
			Gesamt	2007	2009	511	97.45	51.32	85.00	206.00	273.00	86.36
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	504	110.98	59.01	97.00	226.00	287.00	97.10
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	213	107.63	54.66	92.00	215.00	275.00	96.18
			Neue BL	1997	2009	267	107.22	56.32	94.00	219.00	316.00	94.82
			Gesamt	1997	2009	984	109.24	57.34	96.00	223.00	294.00	96.28
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	105.51	47.41	96.00	196.00	252.00	96.49
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	152	96.19	39.47	87.00	169.00	245.00	89.25
			Neue BL	1997	1999	135	100.24	40.01	95.00	177.00	233.00	93.15
			Gesamt	1997	1999	548	101.63	43.66	94.50	187.00	238.00	93.61
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	290	86.13	39.77	75.50	169.00	235.00	78.58
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	93.56	47.27	83.00	188.00	233.00	83.49
			Neue BL	2007	2009	273	92.48	41.39	86.00	163.00	252.00	84.39
			Gesamt	2007	2009	673	89.92	41.79	81.00	173.00	235.00	81.69
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	551	95.31	44.58	84.00	180.00	237.00	86.60
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	262	95.09	42.85	84.50	180.00	242.00	86.79
			Neue BL	1997	2009	408	95.05	41.05	89.00	169.00	233.00	87.20
			Gesamt	1997	2009	1221	95.18	43.02	86.00	178.00	237.00	86.84
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	494	116.26	55.78	104.00	230.00	280.00	104.29
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	293	103.84	47.56	95.00	195.00	269.00	94.82
			Neue BL	1997	1999	234	109.08	53.42	96.50	219.00	316.00	98.41
			Gesamt	1997	1999	1021	111.05	53.22	100.00	217.00	284.00	100.14
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	561	90.94	46.42	80.00	180.00	267.00	81.49	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	95.68	50.58	82.50	207.00	260.00	84.88	
		Neue BL	2007	2009	441	94.98	44.16	88.00	193.00	235.00	86.03	
		Gesamt	2007	2009	1184	93.17	46.28	82.50	188.00	255.00	83.67	
Gesamt		Alte BL	1997	2009	1055	102.80	52.53	90.00	207.00	277.00	91.47	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	475	100.71	48.85	87.00	197.00	265.00	90.88	
		Neue BL	1997	2009	675	99.87	48.01	90.00	200.00	257.00	90.13	
		Gesamt	1997	2009	2205	101.45	50.40	90.00	201.00	273.00	90.93	

Tabelle 29 Gesamteiweiss im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Gesamteiweiss .lg/Lj. Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	231	74.26	5.49	74.00	84.00	87.00	74.06
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	141	73.91	4.79	74.00	81.00	85.00	73.76
			Neue BL	1997	1999	97	74.27	4.67	74.00	82.00	88.00	74.12
			Gesamt	1997	1999	469	74.16	5.11	74.00	83.00	86.00	73.98
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	74.00	6.01	74.00	85.00	87.00	73.76
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	74.21	5.45	74.00	85.00	89.00	74.01
			Neue BL	2007	2009	171	74.47	4.80	74.00	82.00	85.00	74.32
			Gesamt	2007	2009	513	74.19	5.55	74.00	84.00	87.00	73.98
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	500	74.12	5.77	74.00	84.50	87.00	73.89
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	214	74.01	5.01	74.00	83.00	87.00	73.85
			Neue BL	1997	2009	268	74.40	4.75	74.00	82.00	86.00	74.25
			Gesamt	1997	2009	982	74.17	5.34	74.00	84.00	87.00	73.98
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	253	71.75	6.00	72.00	83.00	87.00	71.50
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	149	73.05	5.03	74.00	82.00	84.00	72.87
			Neue BL	1997	1999	134	72.64	4.41	73.00	79.00	82.00	72.51
			Gesamt	1997	1999	536	72.33	5.40	72.00	82.00	86.00	72.13
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	72.73	5.80	73.00	83.00	87.00	72.50
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	73.20	4.45	73.00	81.00	83.00	73.07
			Neue BL	2007	2009	273	73.60	4.80	73.00	82.00	84.00	73.44
			Gesamt	2007	2009	672	73.16	5.21	73.00	82.00	86.00	72.97
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	541	72.27	5.91	72.00	83.00	87.00	72.03
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	260	73.11	4.78	73.00	81.00	84.00	72.95
			Neue BL	1997	2009	407	73.28	4.69	73.00	81.00	84.00	73.13
			Gesamt	1997	2009	1208	72.79	5.31	73.00	82.00	86.00	72.60
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	484	72.94	5.89	73.00	83.00	87.00	72.71	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	290	73.47	4.92	74.00	81.00	85.00	73.30	
		Neue BL	1997	1999	231	73.32	4.58	73.00	81.00	84.00	73.18	
		Gesamt	1997	1999	1005	73.18	5.34	73.00	82.00	86.00	72.99	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	557	73.34	5.93	73.00	84.00	87.00	73.10	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	184	73.60	4.88	73.50	82.00	87.00	73.44	
		Neue BL	2007	2009	444	73.93	4.81	74.00	82.00	85.00	73.78	
		Gesamt	2007	2009	1185	73.61	5.38	74.00	83.00	86.00	73.41	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1041	73.16	5.91	73.00	84.00	87.00	72.92	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	474	73.52	4.90	74.00	82.00	86.00	73.36	
		Neue BL	1997	2009	675	73.73	4.74	74.00	82.00	85.00	73.57	
		Gesamt	1997	2009	2190	73.41	5.37	73.00	83.00	86.00	73.21	

Tabelle 30 Gesamtvolumen des 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM			
Gesamtvolumen [mL/24h], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	234	1668.21	569.78	1700.00	2600.00	2950.00	1562.28	
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	143	1602.59	638.12	1510.00	2700.00	2930.00	1467.77	
			Neue BL	1997	1999	99	1418.48	596.77	1280.00	2530.00	2980.00	1286.15	
			Gesamt	1997	1999	476	1596.55	603.00	1515.00	2600.00	2950.00	1472.48	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	1932.16	649.43	1955.00	2901.00	3051.00	1808.24	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	1960.97	684.72	1976.00	2948.00	3047.00	1824.08	
			Neue BL	2007	2009	171	1801.15	648.00	1822.00	2977.00	3098.00	1673.06	
			Gesamt	2007	2009	514	1892.67	656.04	1937.50	2950.00	3054.00	1764.28	
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	504	1809.61	627.14	1800.00	2860.00	3010.00	1689.57	
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	216	1723.71	674.40	1687.00	2858.00	3000.00	1579.64	
			Neue BL	1997	2009	270	1660.84	655.17	1600.00	2927.00	3056.00	1519.26	
			Gesamt	1997	2009	990	1750.29	647.91	1736.00	2860.00	3047.00	1617.39	
	weiblich		Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	260	1583.15	594.98	1585.00	2650.00	2850.00	1461.30
				Alte BL/Neue BL	1997	1999	152	1619.54	603.83	1555.00	2610.00	2950.00	1495.63
		Neue BL		1997	1999	135	1502.67	566.47	1410.00	2580.00	2800.00	1392.56	
		Gesamt		1997	1999	547	1573.40	591.09	1510.00	2610.00	2850.00	1453.37	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	289	1896.79	666.67	1890.00	2917.00	3027.00	1763.00	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	1933.50	640.19	1990.00	2940.00	2980.00	1809.11	
			Neue BL	2007	2009	275	1871.57	626.83	1885.00	2895.00	3049.00	1752.88	
			Gesamt	2007	2009	674	1892.49	645.76	1892.50	2904.00	3031.00	1766.29	
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	549	1748.26	652.27	1700.00	2850.00	3011.00	1613.06	
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	262	1751.35	637.34	1700.00	2813.00	2980.00	1620.02	
			Neue BL	1997	2009	410	1750.10	631.26	1710.00	2821.00	3031.00	1624.97	
			Gesamt	1997	2009	1221	1749.54	641.56	1700.00	2840.00	3011.00	1618.54	
Gesamt	Zeitintervall I		Alte BL	1997	1999	494	1623.44	584.14	1600.00	2650.00	2900.00	1508.29	
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	295	1611.32	619.68	1550.00	2650.00	2950.00	1482.06	
		Neue BL	1997	1999	234	1467.05	579.72	1370.00	2530.00	2850.00	1346.51		
		Gesamt	1997	1999	1023	1584.17	596.48	1510.00	2600.00	2900.00	1462.23		
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	559	1913.88	658.05	1924.00	2917.00	3027.00	1784.71		
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	1944.46	656.59	1987.00	2946.00	3022.00	1815.07		
		Neue BL	2007	2009	446	1844.57	635.23	1859.50	2918.00	3056.00	1721.84		
		Gesamt	2007	2009	1188	1892.57	649.95	1915.00	2931.00	3050.00	1765.42		
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1053	1777.62	640.80	1750.00	2852.00	3011.00	1649.23		
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	478	1738.86	653.80	1696.50	2850.00	2989.00	1601.65		
		Neue BL	1997	2009	680	1714.66	641.87	1672.00	2836.00	3050.00	1582.14		
		Gesamt	1997	2009	2211	1749.88	644.27	1706.00	2850.00	3014.00	1618.03		

Tabelle 31 Dichte des 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Dichte [g/mL], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	235	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	143	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Neue BL	1997	1999	99	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Gesamt	1997	1999	477	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	1.02	.01	1.01	1.03	1.03	1.02
			Neue BL	2007	2009	169	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Gesamt	2007	2009	510	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	504	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	215	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Neue BL	1997	2009	268	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
			Gesamt	1997	2009	987	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01
			Neue BL	1997	1999	132	1.01	.01	1.01	1.02	1.03	1.01
			Gesamt	1997	1999	544	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	290	1.01	.00	1.01	1.02	1.03	1.01
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	1.01	.00	1.01	1.02	1.03	1.01
			Neue BL	2007	2009	272	1.01	.00	1.01	1.02	1.03	1.01
			Gesamt	2007	2009	673	1.01	.00	1.01	1.02	1.03	1.01
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	551	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	262	1.01	.01	1.01	1.02	1.03	1.01
			Neue BL	1997	2009	404	1.01	.01	1.01	1.02	1.03	1.01
			Gesamt	1997	2009	1217	1.01	.01	1.01	1.02	1.03	1.01
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	496	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	294	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02	
		Neue BL	1997	1999	231	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02	
		Gesamt	1997	1999	1021	1.02	.01	1.02	1.03	1.03	1.02	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	559	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	1.01	.01	1.01	1.02	1.03	1.01	
		Neue BL	2007	2009	441	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	
		Gesamt	2007	2009	1183	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1055	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	477	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	
		Neue BL	1997	2009	672	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	
		Gesamt	1997	2009	2204	1.01	.01	1.01	1.03	1.03	1.01	

Tabelle 32 Leitfähigkeit des 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Leitf. [mS/cm], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	269	18.15	6.25	17.50	28.80	31.20	17.03
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	87	16.92	5.99	16.60	27.10	31.70	15.77
			Neue BL	2001	2003	143	18.21	6.33	17.40	29.50	32.00	17.05
			Gesamt	2001	2003	499	17.95	6.24	17.30	28.80	31.70	16.81
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	15.71	5.79	15.20	25.70	30.50	14.61
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	16.58	6.25	15.50	28.70	31.00	15.38
			Neue BL	2007	2009	171	17.18	6.32	16.20	28.50	30.80	15.93
			Gesamt	2007	2009	515	16.32	6.06	15.60	27.00	30.60	15.14
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	540	16.92	6.14	16.40	27.90	31.00	15.77
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	160	16.77	6.09	15.75	27.25	31.00	15.59
			Neue BL	2001	2009	314	17.65	6.33	16.80	28.80	31.70	16.43
			Gesamt	2001	2009	1014	17.12	6.20	16.40	28.20	31.10	15.94
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	303	12.77	4.77	12.00	21.80	25.20	11.91
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	114	13.07	4.48	12.40	22.00	25.40	12.35
			Neue BL	2001	2003	258	14.03	6.11	12.70	26.60	29.50	12.79
			Gesamt	2001	2003	675	13.31	5.30	12.30	24.50	29.10	12.32
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	290	12.78	5.04	12.20	22.00	29.70	11.86
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	12.66	4.63	12.10	20.00	25.30	11.83
			Neue BL	2007	2009	275	13.36	5.09	12.60	23.40	26.90	12.44
			Gesamt	2007	2009	675	13.00	5.00	12.30	22.60	28.00	12.09
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	593	12.78	4.90	12.10	21.80	28.00	11.89
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	224	12.87	4.55	12.25	20.00	25.40	12.09
			Neue BL	2001	2009	533	13.68	5.61	12.70	25.50	29.20	12.60
			Gesamt	2001	2009	1350	13.15	5.15	12.30	23.70	28.00	12.20
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	572	15.30	6.13	14.20	26.60	30.90	14.09
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	201	14.74	5.52	14.00	25.20	29.80	13.73
			Neue BL	2001	2003	401	15.52	6.50	14.30	27.50	31.70	14.17
			Gesamt	2001	2003	1174	15.28	6.16	14.15	27.00	30.90	14.06
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	561	14.20	5.60	13.40	24.50	29.80	13.11	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	14.22	5.65	13.30	25.30	29.30	13.14	
		Neue BL	2007	2009	446	14.82	5.89	13.80	25.80	30.60	13.67	
		Gesamt	2007	2009	1190	14.44	5.72	13.50	25.40	30.40	13.32	
Gesamt		Alte BL	2001	2009	1133	14.75	5.90	13.80	26.10	30.50	13.60	
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	384	14.49	5.58	13.60	25.30	29.80	13.44	
		Neue BL	2001	2009	847	15.15	6.19	14.00	26.90	30.80	13.91	
		Gesamt	2001	2009	2364	14.86	5.96	13.85	26.20	30.50	13.68	

Tabelle 33 Kreatinin im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Krea. [mg/dL], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	235	116.98	51.98	107.29	220.96	261.33	106.13
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	143	123.62	50.33	115.16	202.58	257.71	113.36
			Neue BL	1997	1999	99	140.16	60.70	130.52	256.82	349.35	128.00
			Gesamt	1997	1999	477	123.78	54.05	114.09	221.86	280.70	112.54
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	272	100.30	47.45	91.53	194.21	252.41	90.26
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	106.88	50.77	93.83	207.89	291.56	95.92
			Neue BL	2007	2009	172	116.54	56.38	102.41	232.45	311.92	104.84
			Gesamt	2007	2009	517	106.63	51.47	96.00	212.86	276.30	95.69
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	507	108.03	50.25	98.00	206.40	258.67	97.30
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	216	117.97	50.98	107.94	207.89	257.71	107.14
			Neue BL	1997	2009	271	125.17	59.00	109.42	240.82	311.92	112.77
			Gesamt	1997	2009	994	114.86	53.39	102.58	215.26	280.70	103.43
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	90.60	46.60	79.00	182.15	244.11	80.23
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	88.59	48.72	78.14	177.92	291.93	78.44
			Neue BL	1997	1999	133	94.23	39.19	89.61	172.98	196.06	86.36
			Gesamt	1997	1999	545	90.93	45.49	80.43	181.79	240.63	81.17
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	71.23	34.49	63.99	135.31	220.13	64.49
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	71.06	40.74	61.15	121.41	250.65	63.34
			Neue BL	2007	2009	274	77.10	39.39	68.32	140.91	279.00	69.82
			Gesamt	2007	2009	671	73.60	37.65	65.00	140.67	230.77	66.42
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	549	80.44	41.80	69.72	168.12	230.77	71.54
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	260	81.24	46.28	69.07	171.67	282.78	71.71
			Neue BL	1997	2009	407	82.69	40.09	76.16	154.74	196.06	74.85
			Gesamt	1997	2009	1216	81.36	42.22	71.55	164.61	230.77	72.67
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	496	103.10	50.91	90.02	201.41	257.29	91.60	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	294	105.63	52.44	91.90	200.34	280.70	93.82	
		Neue BL	1997	1999	232	113.83	54.40	100.00	215.26	282.11	102.15	
		Gesamt	1997	1999	1022	106.26	52.28	93.83	203.09	258.67	94.55	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	560	85.35	43.74	73.84	172.01	230.77	75.93	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	85.43	48.22	71.10	200.33	282.78	74.81	
		Neue BL	2007	2009	446	92.31	50.43	79.94	186.84	299.01	81.67	
		Gesamt	2007	2009	1188	87.97	47.12	76.33	182.89	263.37	77.86	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1056	93.69	48.05	81.67	189.86	244.11	82.92	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	476	97.91	51.76	83.78	200.34	280.70	86.04	
		Neue BL	1997	2009	678	99.67	52.78	88.26	199.64	296.13	88.17	
		Gesamt	1997	2009	2210	96.43	50.39	83.36	197.10	258.67	85.17	

Tabelle 34 Kreatinin im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Krea. [mg/dL], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	232	1.07	.11	1.07	1.26	1.36	1.06
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	140	1.07	.12	1.06	1.28	1.36	1.06
			Neue BL	1997	1999	98	1.06	.12	1.05	1.28	1.40	1.06
			Gesamt	1997	1999	470	1.07	.12	1.06	1.27	1.36	1.06
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	265	1.14	.11	1.13	1.31	1.38	1.13
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	1.13	.11	1.12	1.32	1.35	1.12
			Neue BL	2007	2009	171	1.13	.10	1.13	1.32	1.36	1.13
			Gesamt	2007	2009	509	1.13	.10	1.13	1.32	1.36	1.13
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	497	1.11	.11	1.11	1.30	1.36	1.10
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	213	1.09	.12	1.08	1.29	1.35	1.08
			Neue BL	1997	2009	269	1.11	.11	1.11	1.31	1.36	1.10
			Gesamt	1997	2009	979	1.10	.11	1.10	1.30	1.36	1.10
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	.92	.09	.91	1.06	1.12	.91
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	.92	.11	.91	1.15	1.25	.92
			Neue BL	1997	1999	135	.89	.10	.90	1.05	1.11	.89
			Gesamt	1997	1999	547	.91	.10	.91	1.09	1.19	.91
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	290	.96	.10	.95	1.13	1.21	.96
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	.96	.09	.96	1.11	1.13	.96
			Neue BL	2007	2009	274	.96	.09	.95	1.11	1.17	.95
			Gesamt	2007	2009	675	.96	.09	.95	1.12	1.18	.96
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	551	.94	.10	.94	1.11	1.18	.94
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	262	.94	.10	.93	1.13	1.25	.93
			Neue BL	1997	2009	409	.94	.10	.94	1.09	1.16	.93
			Gesamt	1997	2009	1222	.94	.10	.94	1.11	1.18	.93
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	493	.99	.13	.99	1.19	1.32	.98
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	291	.99	.14	.98	1.25	1.35	.98
			Neue BL	1997	1999	233	.97	.14	.97	1.21	1.31	.96
			Gesamt	1997	1999	1017	.98	.13	.98	1.22	1.32	.98
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	555	1.04	.13	1.04	1.28	1.33	1.04	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	184	1.03	.12	1.01	1.26	1.34	1.02	
		Neue BL	2007	2009	445	1.03	.13	1.00	1.25	1.34	1.02	
		Gesamt	2007	2009	1184	1.03	.13	1.02	1.27	1.34	1.03	
Gesamt		Alte BL	1997	2009	1048	1.02	.13	1.01	1.26	1.33	1.01	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	475	1.01	.13	1.00	1.25	1.34	1.00	
		Neue BL	1997	2009	678	1.00	.13	.99	1.24	1.34	1.00	
		Gesamt	1997	2009	2201	1.01	.13	1.00	1.25	1.33	1.00	

8.1.2 Organische Verbindungen

Tabelle 35 Hexachlorbenzol (HCB) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
HCB [$\mu\text{g/L}$] Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	234	.23	.10	.21	.42	.60	.22
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	140	.22	.08	.20	.35	.55	.21
			Neue BL	1997	1999	97	.26	.09	.25	.44	.56	.24
			Gesamt	1997	1999	471	.23	.09	.21	.40	.58	.22
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	.10	.04	.09	.16	.22	.09
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	.10	.04	.10	.17	.22	.10
			Neue BL	2007	2009	171	.10	.03	.09	.18	.22	.10
			Gesamt	2007	2009	514	.10	.03	.09	.16	.22	.09
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	504	.16	.10	.13	.35	.54	.14
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	213	.18	.09	.16	.33	.48	.16
			Neue BL	1997	2009	268	.16	.10	.12	.34	.48	.13
			Gesamt	1997	2009	985	.16	.10	.14	.34	.54	.14
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	259	.26	.10	.24	.46	.62	.25
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	152	.27	.12	.24	.55	.68	.24
			Neue BL	1997	1999	131	.31	.13	.27	.58	.70	.28
			Gesamt	1997	1999	542	.28	.12	.25	.49	.68	.26
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	.11	.03	.10	.16	.24	.10
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	.11	.04	.11	.18	.20	.11
			Neue BL	2007	2009	271	.12	.04	.11	.20	.24	.11
			Gesamt	2007	2009	670	.11	.04	.11	.18	.24	.11
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	547	.18	.11	.15	.41	.54	.16
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	263	.20	.12	.17	.44	.67	.17
			Neue BL	1997	2009	402	.18	.12	.13	.43	.67	.15
			Gesamt	1997	2009	1212	.19	.12	.15	.42	.62	.16
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	493	.25	.10	.23	.46	.62	.23	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	292	.24	.11	.22	.45	.67	.22	
		Neue BL	1997	1999	228	.29	.12	.26	.55	.68	.27	
		Gesamt	1997	1999	1013	.26	.11	.23	.47	.66	.24	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	558	.10	.04	.10	.16	.22	.10	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	184	.11	.04	.11	.18	.22	.11	
		Neue BL	2007	2009	442	.11	.04	.10	.19	.24	.10	
		Gesamt	2007	2009	1184	.11	.04	.10	.18	.23	.10	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1051	.17	.10	.14	.38	.54	.15	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	476	.19	.11	.17	.39	.64	.17	
		Neue BL	1997	2009	670	.17	.11	.13	.39	.58	.14	
		Gesamt	1997	2009	2197	.18	.11	.14	.38	.57	.15	

Tabelle 36 Pentachlorphenol (PCP) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
PCP [$\mu\text{g/L}$] 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	232	.74	.68	.54	1.79	3.61	.57
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	142	.81	.74	.63	2.16	4.37	.62
			Neue BL	1997	1999	97	1.03	.91	.67	3.19	4.72	.76
			Gesamt	1997	1999	471	.82	.76	.60	2.24	4.37	.62
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	.13	.10	.10	.32	.52	.10
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	.12	.10	.09	.28	.55	.09
			Neue BL	2007	2009	170	.11	.08	.08	.29	.46	.09
			Gesamt	2007	2009	512	.12	.09	.09	.30	.52	.10
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	502	.41	.56	.21	1.46	2.77	.23
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	214	.58	.69	.36	1.82	3.60	.33
			Neue BL	1997	2009	267	.44	.71	.14	2.10	3.78	.19
			Gesamt	1997	2009	983	.46	.64	.23	1.54	3.48	.23
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	262	.61	.57	.43	1.53	3.25	.47
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	.70	.72	.47	2.17	4.28	.50
			Neue BL	1997	1999	133	.77	.82	.50	2.45	4.62	.54
			Gesamt	1997	1999	546	.67	.68	.46	1.96	4.05	.49
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	290	.11	.09	.08	.31	.50	.09
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	.10	.09	.07	.30	.36	.08
			Neue BL	2007	2009	272	.09	.07	.07	.26	.36	.08
			Gesamt	2007	2009	672	.10	.08	.08	.28	.44	.08
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	552	.35	.47	.19	1.09	2.19	.20
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	261	.45	.62	.26	1.49	3.04	.23
			Neue BL	1997	2009	405	.31	.57	.11	1.24	2.94	.14
			Gesamt	1997	2009	1218	.36	.54	.17	1.28	2.73	.18
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	494	.67	.63	.48	1.78	3.48	.51	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	293	.76	.73	.55	2.17	4.37	.56	
		Neue BL	1997	1999	230	.88	.87	.57	2.90	4.62	.63	
		Gesamt	1997	1999	1017	.74	.72	.52	2.13	4.05	.55	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	560	.12	.09	.09	.31	.50	.10	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	.11	.09	.08	.28	.55	.09	
		Neue BL	2007	2009	442	.10	.07	.07	.27	.37	.08	
		Gesamt	2007	2009	1184	.11	.09	.08	.29	.49	.09	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1054	.38	.52	.19	1.29	2.42	.21	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	475	.51	.65	.30	1.63	3.60	.27	
		Neue BL	1997	2009	672	.37	.63	.12	1.50	3.24	.16	
		Gesamt	1997	2009	2201	.40	.59	.19	1.44	3.04	.20	

Tabelle 37 Pentachlorphenol (PCP) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
PCP [$\mu\text{g/L}$] Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	231	3.75	3.00	2.68	10.66	13.99	2.95
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	137	3.40	2.91	2.62	9.24	10.90	2.75
			Neue BL	1997	1999	96	4.21	3.36	2.90	11.74	15.82	3.22
			Gesamt	1997	1999	464	3.74	3.06	2.71	10.14	15.00	2.94
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	.94	.64	.75	2.15	3.58	.80
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	.87	.74	.66	2.48	4.59	.70
			Neue BL	2007	2009	169	.69	.45	.55	1.66	2.38	.59
			Gesamt	2007	2009	511	.85	.61	.69	2.08	3.47	.71
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	502	2.23	2.51	1.35	7.26	13.21	1.46
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	208	2.54	2.68	1.88	7.07	10.78	1.72
			Neue BL	1997	2009	265	1.96	2.66	.84	7.68	14.34	1.09
			Gesamt	1997	2009	975	2.23	2.60	1.31	7.49	13.21	1.39
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	258	3.06	2.38	2.38	7.46	11.77	2.53
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	148	3.46	3.32	2.29	10.46	18.04	2.59
			Neue BL	1997	1999	134	3.78	3.96	2.39	13.20	19.51	2.78
			Gesamt	1997	1999	540	3.35	3.11	2.38	8.55	16.39	2.61
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	284	.86	.54	.72	1.88	3.27	.75
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	.79	.56	.62	2.05	2.68	.67
			Neue BL	2007	2009	270	.68	.52	.50	1.81	3.13	.57
			Gesamt	2007	2009	663	.78	.54	.59	1.84	3.13	.65
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	542	1.91	2.02	1.30	5.25	10.01	1.34
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	257	2.33	2.86	1.45	7.57	14.90	1.46
			Neue BL	1997	2009	404	1.71	2.74	.73	5.96	15.79	.96
			Gesamt	1997	2009	1203	1.93	2.48	1.13	6.11	13.20	1.22
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	489	3.39	2.71	2.57	8.90	13.99	2.72
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	285	3.43	3.12	2.45	9.42	18.04	2.67
			Neue BL	1997	1999	230	3.96	3.72	2.65	11.74	16.39	2.95
			Gesamt	1997	1999	1004	3.53	3.09	2.55	9.52	15.79	2.76
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	555	.90	.59	.73	2.08	3.44	.77	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	180	.83	.64	.65	2.14	3.74	.68	
		Neue BL	2007	2009	439	.68	.49	.52	1.73	2.59	.57	
		Gesamt	2007	2009	1174	.81	.57	.63	1.89	3.39	.68	
Gesamt		Alte BL	1997	2009	1044	2.07	2.27	1.32	6.26	12.28	1.39	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	465	2.42	2.78	1.68	7.20	14.01	1.57	
		Neue BL	1997	2009	669	1.81	2.71	.80	6.79	15.00	1.01	
		Gesamt	1997	2009	2178	2.06	2.53	1.23	6.67	13.21	1.29	

Tabelle 38 Polychlorierte Biphenyle (PCB 138): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
PCB 138 [µg/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	233	.86	.46	.79	1.83	2.41	.74
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	140	.88	.39	.81	1.67	1.82	.80
			Neue BL	1997	1999	99	.82	.38	.72	1.59	1.96	.73
			Gesamt	1997	1999	472	.85	.43	.78	1.68	2.33	.76
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	.42	.20	.38	.82	1.05	.37
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	.43	.20	.40	.77	1.15	.38
			Neue BL	2007	2009	172	.32	.14	.29	.64	.88	.29
			Gesamt	2007	2009	516	.39	.19	.34	.77	1.04	.35
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	504	.62	.41	.49	1.34	2.09	.51
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	213	.73	.40	.63	1.56	1.75	.62
			Neue BL	1997	2009	271	.50	.35	.37	1.23	1.68	.41
			Gesamt	1997	2009	988	.61	.40	.49	1.37	1.93	.50
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	259	.75	.39	.70	1.54	1.92	.66
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	.68	.34	.60	1.31	1.89	.60
			Neue BL	1997	1999	134	.66	.34	.58	1.26	1.72	.60
			Gesamt	1997	1999	544	.71	.36	.63	1.43	1.89	.63
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	.41	.19	.36	.78	1.00	.36
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	.42	.21	.37	.86	.99	.38
			Neue BL	2007	2009	274	.29	.14	.27	.53	.78	.26
			Gesamt	2007	2009	671	.36	.18	.32	.73	.94	.32
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	547	.57	.35	.49	1.23	1.74	.48
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	260	.57	.32	.51	1.14	1.80	.50
			Neue BL	1997	2009	408	.41	.28	.34	.91	1.40	.34
			Gesamt	1997	2009	1215	.52	.33	.43	1.16	1.71	.43
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	492	.80	.43	.74	1.66	2.33	.70	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	291	.77	.38	.68	1.58	1.89	.69	
		Neue BL	1997	1999	233	.73	.36	.64	1.44	1.90	.65	
		Gesamt	1997	1999	1016	.78	.40	.69	1.58	2.09	.69	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	559	.41	.20	.37	.81	1.04	.37	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	.42	.20	.38	.84	1.15	.38	
		Neue BL	2007	2009	446	.30	.14	.28	.56	.78	.27	
		Gesamt	2007	2009	1187	.37	.19	.33	.75	1.02	.33	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1051	.59	.38	.49	1.28	1.92	.50	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	473	.64	.37	.55	1.37	1.80	.55	
		Neue BL	1997	2009	679	.45	.31	.35	1.10	1.63	.37	
		Gesamt	1997	2009	2203	.56	.37	.46	1.24	1.82	.46	

Tabelle 39 Polychlorierte Biphenyle (PCB 153): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
PCB 153 [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	233	.59	.27	.52	1.12	1.55	.54
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	142	.58	.26	.55	1.08	1.42	.53
			Neue BL	1997	1999	99	.51	.21	.46	.87	1.19	.47
			Gesamt	1997	1999	474	.57	.26	.52	1.08	1.44	.52
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	.28	.13	.26	.55	.70	.26
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	.28	.13	.25	.53	.75	.26
			Neue BL	2007	2009	171	.21	.08	.19	.36	.44	.19
			Gesamt	2007	2009	513	.26	.12	.23	.50	.65	.23
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	502	.43	.26	.37	.93	1.40	.36
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	215	.48	.26	.41	1.02	1.21	.42
			Neue BL	1997	2009	270	.32	.20	.23	.77	1.04	.27
			Gesamt	1997	2009	987	.41	.25	.35	.90	1.30	.34
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	.49	.22	.45	.88	1.29	.45
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	.44	.20	.39	.77	1.22	.40
			Neue BL	1997	1999	133	.42	.18	.38	.83	1.10	.38
			Gesamt	1997	1999	545	.46	.21	.42	.84	1.18	.42
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	.27	.12	.25	.49	.62	.25
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	107	.28	.13	.24	.56	.68	.25
			Neue BL	2007	2009	273	.19	.08	.17	.33	.47	.17
			Gesamt	2007	2009	668	.24	.11	.21	.45	.58	.21
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	549	.37	.21	.33	.76	1.10	.33
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	258	.37	.19	.33	.72	1.11	.33
			Neue BL	1997	2009	406	.26	.16	.21	.55	.84	.22
			Gesamt	1997	2009	1213	.34	.20	.29	.70	1.04	.29
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	494	.54	.25	.49	1.00	1.44	.49	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	293	.51	.24	.46	1.02	1.29	.46	
		Neue BL	1997	1999	232	.46	.20	.42	.84	1.10	.42	
		Gesamt	1997	1999	1019	.51	.24	.46	.96	1.33	.46	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	557	.28	.13	.25	.53	.65	.25	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	180	.28	.13	.25	.55	.69	.25	
		Neue BL	2007	2009	444	.19	.08	.18	.35	.44	.18	
		Gesamt	2007	2009	1181	.25	.12	.22	.48	.63	.22	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1051	.40	.23	.35	.85	1.29	.34	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	473	.42	.23	.36	.90	1.21	.36	
		Neue BL	1997	2009	676	.28	.18	.22	.66	.90	.24	
		Gesamt	1997	2009	2200	.37	.23	.31	.79	1.17	.31	

Tabelle 40 Polychlorierte Biphenyle (PCB 180): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
PCB 180 [µg/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	233	.39	.22	.36	.84	1.13	.34
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	142	.38	.19	.34	.74	.97	.34
			Neue BL	1997	1999	98	.31	.15	.27	.54	1.10	.28
			Gesamt	1997	1999	473	.37	.20	.33	.75	1.10	.33
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	.17	.09	.15	.34	.45	.15
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	.17	.09	.14	.35	.64	.15
			Neue BL	2007	2009	170	.11	.05	.10	.22	.25	.10
			Gesamt	2007	2009	512	.15	.08	.13	.31	.44	.13
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	502	.27	.20	.22	.69	.98	.22
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	215	.31	.19	.27	.70	.87	.26
			Neue BL	1997	2009	268	.19	.14	.13	.48	.67	.15
			Gesamt	1997	2009	985	.26	.19	.21	.64	.89	.21
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	260	.30	.15	.27	.56	.85	.27
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	152	.27	.14	.24	.50	.82	.24
			Neue BL	1997	1999	134	.22	.13	.19	.42	.83	.20
			Gesamt	1997	1999	546	.27	.15	.24	.52	.83	.24
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	.15	.08	.14	.30	.47	.13
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	108	.16	.10	.13	.40	.49	.14
			Neue BL	2007	2009	272	.09	.05	.09	.18	.28	.09
			Gesamt	2007	2009	668	.13	.08	.11	.28	.43	.11
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	548	.22	.14	.19	.49	.70	.19
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	260	.22	.14	.20	.47	.79	.19
			Neue BL	1997	2009	406	.14	.10	.11	.32	.49	.11
			Gesamt	1997	2009	1214	.19	.13	.16	.45	.66	.16
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	493	.35	.19	.31	.73	1.03	.30	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	294	.32	.17	.29	.67	.97	.28	
		Neue BL	1997	1999	232	.26	.14	.23	.51	.83	.23	
		Gesamt	1997	1999	1019	.32	.18	.28	.69	.97	.28	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	557	.16	.09	.14	.33	.45	.14	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	181	.16	.10	.14	.35	.51	.14	
		Neue BL	2007	2009	442	.10	.05	.09	.21	.27	.09	
		Gesamt	2007	2009	1180	.14	.08	.12	.30	.44	.12	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1050	.25	.17	.20	.58	.86	.20	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	475	.26	.17	.22	.57	.86	.22	
		Neue BL	1997	2009	674	.16	.12	.11	.39	.61	.13	
		Gesamt	1997	2009	2199	.22	.16	.18	.52	.84	.18	

8.1.3 Elemente I

Tabelle 41 Arsen (As) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
As [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	248	12.57	16.21	6.37	43.16	72.08	7.50
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	92	12.56	14.91	7.15	33.97	114.43	8.25
			Neue BL	2003	2005	154	11.03	11.02	6.81	40.93	46.03	7.24
			Gesamt	2003	2005	494	12.09	14.53	6.66	40.93	71.02	7.55
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	258	8.93	10.43	5.07	32.05	50.88	5.64
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	70	9.59	12.16	5.61	36.70	63.99	5.82
			Neue BL	2007	2009	164	10.75	12.57	5.94	38.74	65.83	6.53
			Gesamt	2007	2009	492	9.63	11.44	5.40	33.72	61.64	5.95
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	506	10.71	13.69	5.54	36.28	69.38	6.48
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	162	11.28	13.83	6.41	33.97	63.99	7.10
			Neue BL	2003	2009	318	10.88	11.83	6.55	39.30	48.20	6.87
			Gesamt	2003	2009	986	10.86	13.13	5.97	36.70	63.99	6.70
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	328	7.36	12.71	3.83	23.12	60.55	4.31
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	105	8.30	11.43	4.19	31.95	49.29	4.97
			Neue BL	2003	2005	260	9.95	13.40	5.13	39.78	64.82	5.78
			Gesamt	2003	2005	693	8.48	12.83	4.23	31.95	64.82	4.92
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	8.31	12.03	3.72	31.94	58.32	4.51
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	108	6.25	7.48	3.80	18.91	43.46	4.00
			Neue BL	2007	2009	255	7.44	9.14	4.29	27.60	50.71	4.74
			Gesamt	2007	2009	634	7.61	10.26	4.00	28.24	53.39	4.51
Gesamt		Alte BL	2003	2009	599	7.79	12.41	3.78	29.54	59.95	4.40	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	213	7.26	9.66	3.97	21.63	49.29	4.45	
		Neue BL	2003	2009	515	8.71	11.54	4.64	31.70	62.93	5.24	
		Gesamt	2003	2009	1327	8.06	11.68	4.14	29.66	58.32	4.72	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	576	9.61	14.54	4.65	36.28	71.02	5.47	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	197	10.29	13.31	5.39	33.32	82.02	6.29	
		Neue BL	2003	2005	414	10.35	12.56	5.58	40.93	62.93	6.29	
		Gesamt	2003	2005	1187	9.98	13.67	5.13	36.42	69.38	5.88	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	529	8.61	11.27	4.47	32.03	54.27	5.03	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	178	7.56	9.70	4.56	20.40	61.64	4.64	
		Neue BL	2007	2009	419	8.74	10.72	4.74	31.64	55.14	5.37	
		Gesamt	2007	2009	1126	8.49	10.83	4.57	31.37	55.14	5.09	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1105	9.13	13.08	4.58	33.71	61.81	5.26	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	375	8.99	11.80	5.23	31.95	61.64	5.44	
		Neue BL	2003	2009	833	9.54	11.69	5.14	33.13	55.50	5.81	
		Gesamt	2003	2009	2313	9.26	12.39	4.81	33.18	61.64	5.48	

Tabelle 42 Blei (Pb) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Pb [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	260	1.72	.98	1.49	3.42	5.83	1.50
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	97	1.83	.83	1.62	3.14	5.18	1.66
			Neue BL	2000	2002	121	1.86	1.01	1.65	3.56	5.44	1.62
			Gesamt	2000	2002	478	1.78	.96	1.56	3.42	5.68	1.56
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	.81	.50	.69	1.68	2.92	.70
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	.82	.38	.76	1.44	2.28	.74
			Neue BL	2007	2009	170	.88	.49	.77	1.89	2.59	.77
			Gesamt	2007	2009	510	.84	.48	.73	1.75	2.59	.73
		Gesamt	Alte BL	2000	2009	529	1.26	.90	1.03	2.92	4.79	1.02
			Alte BL/Neue BL	2000	2009	168	1.40	.84	1.19	2.90	4.28	1.18
			Neue BL	2000	2009	291	1.29	.90	1.01	2.89	5.13	1.05
			Gesamt	2000	2009	988	1.29	.89	1.06	2.90	4.79	1.05
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	287	1.48	.85	1.25	3.13	4.84	1.30
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	148	1.59	.81	1.38	2.91	4.44	1.41
			Neue BL	2000	2002	216	1.63	.91	1.42	3.31	4.67	1.42
			Gesamt	2000	2002	651	1.56	.86	1.32	3.24	4.67	1.36
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	286	.70	.40	.61	1.49	2.04	.60
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	.79	.49	.68	1.64	3.10	.69
			Neue BL	2007	2009	267	.81	.43	.72	1.70	2.36	.71
			Gesamt	2007	2009	662	.76	.43	.67	1.63	2.32	.66
		Gesamt	Alte BL	2000	2009	573	1.09	.77	.89	2.53	4.34	.88
Alte BL/Neue BL			2000	2009	257	1.25	.79	1.04	2.79	3.99	1.04	
Neue BL			2000	2009	483	1.18	.80	.95	2.69	4.30	.97	
Gesamt			2000	2009	1313	1.15	.79	.93	2.68	4.30	.94	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	547	1.60	.92	1.34	3.31	5.30	1.39	
		Alte BL/Neue BL	2000	2002	245	1.68	.82	1.49	3.02	4.44	1.51	
		Neue BL	2000	2002	337	1.71	.95	1.54	3.38	5.27	1.49	
		Gesamt	2000	2002	1129	1.65	.91	1.43	3.31	5.13	1.45	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	555	.75	.45	.64	1.58	2.55	.64	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	180	.80	.44	.70	1.61	3.10	.71	
		Neue BL	2007	2009	437	.84	.46	.74	1.81	2.36	.73	
		Gesamt	2007	2009	1172	.79	.46	.69	1.68	2.49	.69	
	Gesamt	Alte BL	2000	2009	1102	1.17	.84	.95	2.69	4.47	.94	
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	425	1.31	.82	1.10	2.86	3.99	1.09	
		Neue BL	2000	2009	774	1.22	.84	.97	2.81	4.67	1.00	
		Gesamt	2000	2009	2301	1.21	.84	.99	2.79	4.39	.99	

Tabelle 43 Blei (Pb) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Pb [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	männlich	Zeitintervall I										
		Alte BL	1997	1999	231	27.50	11.42	26.10	49.80	59.60	25.08	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	142	30.29	13.65	28.65	58.80	72.63	27.19	
		Neue BL	1997	1999	99	36.63	18.33	33.90	79.00	82.10	31.86	
		Gesamt	1997	1999	472	30.25	14.20	28.10	58.80	79.00	27.02	
		Zeitintervall II										
		Alte BL	2007	2009	267	15.11	5.06	14.36	24.06	28.74	14.31	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	17.15	6.94	14.97	31.85	42.58	16.00	
		Neue BL	2007	2009	167	16.08	6.21	15.17	27.04	40.95	15.01	
		Gesamt	2007	2009	507	15.72	5.79	14.79	25.20	37.46	14.77	
		Gesamt										
		Alte BL	1997	2009	498	20.85	10.60	18.61	42.40	54.70	18.56	
	Alte BL/Neue BL	1997	2009	215	25.83	13.34	24.20	54.70	65.40	22.71		
	Neue BL	1997	2009	266	23.73	15.73	18.54	55.80	81.40	19.86		
	Gesamt	1997	2009	979	22.73	12.93	19.64	48.30	71.10	19.76		
	weiblich	Zeitintervall I										
		Alte BL	1997	1999	258	22.38	12.12	20.35	47.60	56.00	19.61	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	152	25.11	13.96	23.60	48.20	69.20	21.43	
		Neue BL	1997	1999	132	25.64	11.32	25.44	45.00	53.00	23.01	
		Gesamt	1997	1999	542	23.94	12.55	22.45	46.60	64.40	20.90	
		Zeitintervall II										
		Alte BL	2007	2009	284	12.90	5.39	11.71	23.38	37.48	11.98	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	14.02	5.61	12.99	26.40	30.42	13.09	
		Neue BL	2007	2009	265	13.70	5.94	11.75	26.06	34.03	12.63	
		Gesamt	2007	2009	658	13.41	5.66	11.99	24.93	34.03	12.42	
		Gesamt										
		Alte BL	1997	2009	542	17.41	10.36	14.22	37.79	52.70	15.15	
Alte BL/Neue BL	1997	2009	261	20.48	12.50	16.07	41.70	68.70	17.44			
Neue BL	1997	2009	397	17.67	9.88	14.44	38.00	47.90	15.42			
Gesamt	1997	2009	1200	18.16	10.77	14.61	39.31	53.45	15.71			
Gesamt	Zeitintervall I											
	Alte BL	1997	1999	489	24.80	12.06	23.30	48.10	59.60	22.02		
	Alte BL/Neue BL	1997	1999	294	27.61	14.03	27.05	57.40	72.40	24.04		
	Neue BL	1997	1999	231	30.35	15.68	28.40	62.20	81.40	26.45		
	Gesamt	1997	1999	1014	26.88	13.70	25.60	52.00	72.30	23.55		
	Zeitintervall II											
	Alte BL	2007	2009	551	13.97	5.34	13.05	23.89	31.78	13.06		
	Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	15.27	6.35	13.86	27.42	39.37	14.19		
	Neue BL	2007	2009	432	14.62	6.15	13.36	26.82	35.41	13.50		
	Gesamt	2007	2009	1165	14.41	5.83	13.34	24.93	35.41	13.39		
	Gesamt											
	Alte BL	1997	2009	1040	19.06	10.61	16.13	40.40	53.40	16.70		
Alte BL/Neue BL	1997	2009	476	22.89	13.14	20.55	47.30	68.70	19.65			
Neue BL	1997	2009	663	20.10	12.89	15.92	44.20	71.10	17.07			
Gesamt	1997	2009	2179	20.21	12.01	16.64	43.20	64.40	17.42			

Tabelle 44 Cadmium (Cd) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Cd [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	264	.41	.23	.38	.83	1.34	.35
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	92	.38	.26	.30	.92	1.39	.31
			Neue BL	2002	2004	162	.38	.22	.33	.89	1.10	.33
			Gesamt	2002	2004	518	.39	.23	.35	.87	1.28	.33
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	268	.48	.29	.42	1.04	1.50	.41
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	.53	.38	.44	1.34	1.69	.40
			Neue BL	2007	2009	169	.51	.39	.41	1.23	2.34	.41
			Gesamt	2007	2009	509	.50	.34	.42	1.12	1.66	.41
		weiblich	Gesamt	Alte BL	2002	2009	532	.45	.26	.40	.92	1.38
	Alte BL/Neue BL			2002	2009	164	.45	.33	.33	1.16	1.40	.35
	Neue BL			2002	2009	331	.44	.33	.36	1.01	1.51	.36
	Gesamt			2002	2009	1027	.45	.30	.38	1.00	1.47	.37
	Zeitintervall I		Alte BL	2002	2004	322	.32	.20	.26	.70	1.10	.27
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	107	.30	.23	.25	.70	1.07	.25
			Neue BL	2002	2004	278	.34	.24	.27	.81	1.41	.27
			Gesamt	2002	2004	707	.32	.22	.26	.75	1.11	.27
	Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	285	.42	.30	.31	.99	1.64	.33
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	.45	.36	.34	1.09	2.04	.36	
		Neue BL	2007	2009	268	.42	.28	.36	.94	1.52	.34	
		Gesamt	2007	2009	663	.42	.30	.34	.99	1.53	.34	
	Gesamt	Gesamt	Alte BL	2002	2009	607	.36	.26	.28	.86	1.27	.29
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	217	.38	.31	.29	.89	1.53	.30
			Neue BL	2002	2009	546	.38	.27	.30	.89	1.41	.30
			Gesamt	2002	2009	1370	.37	.27	.29	.88	1.41	.30
		Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	586	.36	.22	.31	.78	1.15	.30
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	199	.34	.24	.26	.84	1.39	.28
			Neue BL	2002	2004	440	.35	.24	.29	.83	1.20	.29
Gesamt			2002	2004	1225	.35	.23	.29	.81	1.18	.29	
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	553	.45	.30	.38	1.02	1.50	.37	
	Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	.48	.37	.37	1.16	2.04	.37		
	Neue BL	2007	2009	437	.46	.33	.37	1.05	1.53	.37		
	Gesamt	2007	2009	1172	.46	.32	.37	1.06	1.63	.37		
Gesamt	Alte BL	2002	2009	1139	.40	.26	.34	.90	1.38	.33		
	Alte BL/Neue BL	2002	2009	381	.41	.32	.31	1.05	1.53	.32		
	Neue BL	2002	2009	877	.40	.29	.33	.94	1.51	.33		
	Gesamt	2002	2009	2397	.40	.28	.33	.94	1.45	.33		

Tabelle 45 Cadmium (Cd) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Cd [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	259	.25	.26	.17	.62	1.64	.20
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	97	.31	.32	.19	1.03	1.88	.22
			Neue BL	2000	2002	120	.29	.30	.17	.88	1.47	.20
			Gesamt	2000	2002	476	.27	.28	.17	.85	1.65	.20
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	256	.35	.24	.27	.87	1.31	.29
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	69	.35	.18	.30	.74	.96	.31
			Neue BL	2007	2009	162	.37	.27	.28	.83	1.63	.31
			Gesamt	2007	2009	487	.36	.24	.28	.83	1.31	.30
		Gesamt	Alte BL	2000	2009	515	.30	.25	.22	.81	1.40	.24
			Alte BL/Neue BL	2000	2009	166	.33	.27	.23	.79	1.70	.25
			Neue BL	2000	2009	282	.33	.29	.23	.86	1.63	.26
			Gesamt	2000	2009	963	.32	.27	.22	.83	1.48	.25
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	282	.26	.22	.20	.62	1.34	.22
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	145	.35	.34	.23	1.22	1.51	.25
			Neue BL	2000	2002	213	.34	.36	.20	1.28	1.65	.24
			Gesamt	2000	2002	640	.31	.30	.21	1.04	1.59	.23
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	268	.37	.26	.27	.87	1.38	.31
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	106	.38	.23	.31	.79	1.08	.32
			Neue BL	2007	2009	254	.37	.25	.29	.99	1.47	.32
			Gesamt	2007	2009	628	.37	.25	.29	.95	1.34	.31
		Gesamt	Alte BL	2000	2009	550	.31	.25	.24	.82	1.34	.26
			Alte BL/Neue BL	2000	2009	251	.36	.29	.25	1.07	1.45	.28
			Neue BL	2000	2009	467	.36	.31	.26	1.07	1.58	.28
			Gesamt	2000	2009	1268	.34	.28	.25	.97	1.52	.27
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	541	.26	.24	.19	.62	1.55	.21
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	242	.33	.33	.21	1.11	1.70	.24
			Neue BL	2000	2002	333	.32	.34	.19	1.17	1.65	.23
			Gesamt	2000	2002	1116	.29	.29	.19	.96	1.64	.22
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	524	.36	.25	.27	.87	1.31	.30	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	175	.37	.21	.31	.74	1.08	.31	
		Neue BL	2007	2009	416	.37	.26	.29	.96	1.47	.31	
		Gesamt	2007	2009	1115	.37	.25	.28	.87	1.31	.31	
Gesamt		Alte BL	2000	2009	1065	.31	.25	.23	.81	1.38	.25	
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	417	.35	.29	.24	.97	1.45	.27	
		Neue BL	2000	2009	749	.35	.30	.25	.98	1.58	.27	
		Gesamt	2000	2009	2231	.33	.28	.24	.88	1.51	.26	

Tabelle 46 Kupfer (Cu): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Cu [mg/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	265	.58	.13	.55	.84	.95	.56
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	92	.61	.15	.59	.90	1.01	.59
			Neue BL	2002	2004	162	.59	.13	.58	.84	.90	.58
			Gesamt	2002	2004	519	.59	.14	.57	.84	.95	.57
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	.80	.34	.72	1.49	2.02	.74
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	.74	.27	.70	1.32	1.55	.69
			Neue BL	2007	2009	171	.82	.34	.74	1.60	1.67	.76
			Gesamt	2007	2009	513	.80	.33	.73	1.49	1.81	.74
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	534	.69	.28	.63	1.19	1.75	.65
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	165	.67	.23	.64	1.06	1.46	.63
			Neue BL	2002	2009	333	.71	.28	.64	1.33	1.67	.67
			Gesamt	2002	2009	1032	.69	.27	.64	1.22	1.67	.65
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	320	.87	.27	.84	1.34	1.54	.82
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	108	.79	.26	.75	1.27	1.42	.75
			Neue BL	2002	2004	276	.85	.27	.81	1.36	1.65	.81
			Gesamt	2002	2004	704	.85	.27	.81	1.33	1.54	.81
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	284	1.16	.51	1.07	2.10	2.68	1.06
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	1.14	.51	1.07	2.09	2.62	1.03
			Neue BL	2007	2009	267	1.20	.51	1.08	2.26	2.65	1.10
			Gesamt	2007	2009	660	1.17	.51	1.07	2.10	2.65	1.07
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	604	1.01	.43	.93	1.84	2.41	.93
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	217	.97	.44	.87	1.91	2.44	.88
			Neue BL	2002	2009	543	1.02	.44	.92	1.81	2.61	.94
			Gesamt	2002	2009	1364	1.01	.44	.91	1.85	2.44	.92
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	585	.74	.26	.68	1.23	1.48	.69
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	200	.71	.24	.67	1.18	1.42	.67
			Neue BL	2002	2004	438	.76	.26	.70	1.28	1.51	.71
			Gesamt	2002	2004	1223	.74	.26	.68	1.23	1.48	.70
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	553	.99	.47	.89	1.92	2.43	.89	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	.98	.47	.89	1.92	2.62	.88	
		Neue BL	2007	2009	438	1.05	.49	.95	1.97	2.62	.95	
		Gesamt	2007	2009	1173	1.01	.48	.91	1.92	2.59	.91	
Gesamt		Alte BL	2002	2009	1138	.86	.40	.75	1.73	2.27	.78	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	382	.84	.39	.72	1.55	2.11	.76	
		Neue BL	2002	2009	876	.90	.42	.80	1.72	2.40	.82	
		Gesamt	2002	2009	2396	.87	.41	.76	1.70	2.30	.79	

Tabelle 47 Kupfer (Cu): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM	
Cu [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Alte BL	2000	2002	257	12.17	5.57	10.50	22.80	29.40	11.03
		Alte BL/Neue BL	2000	2002	98	12.87	6.00	11.42	25.75	31.33	11.64
		Neue BL	2000	2002	121	12.55	6.05	11.25	22.94	30.82	11.24
		Gesamt	2000	2002	476	12.41	5.78	11.18	23.70	30.60	11.21
		Alte BL	2007	2009	268	6.73	2.46	6.26	11.67	17.01	6.36
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	70	6.93	2.39	6.49	11.90	12.52	6.55
		Neue BL	2007	2009	166	7.07	2.61	6.32	11.20	17.81	6.69
		Gesamt	2007	2009	504	6.87	2.50	6.29	11.80	17.01	6.49
		Alte BL	2000	2009	525	9.39	5.06	7.79	20.08	27.44	8.33
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	168	10.39	5.64	8.79	23.70	27.89	9.16
		Neue BL	2000	2009	287	9.38	5.16	7.62	19.92	28.92	8.32
		Gesamt	2000	2009	980	9.56	5.20	7.94	20.39	27.89	8.47
	weiblich	Alte BL	2000	2002	286	10.44	4.98	9.68	19.68	32.75	9.52
		Alte BL/Neue BL	2000	2002	147	10.44	5.11	8.64	21.43	31.50	9.51
		Neue BL	2000	2002	214	10.35	5.40	8.81	22.38	29.21	9.23
		Gesamt	2000	2002	647	10.41	5.14	9.31	20.75	31.50	9.42
		Alte BL	2007	2009	283	6.58	2.65	5.98	11.89	17.96	6.14
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	108	6.18	2.31	5.72	10.61	14.82	5.82
		Neue BL	2007	2009	266	6.42	2.61	5.94	11.23	17.53	6.02
		Gesamt	2007	2009	657	6.45	2.58	5.91	11.74	17.43	6.04
		Alte BL	2000	2009	569	8.52	4.44	7.40	16.63	25.92	7.65
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	255	8.64	4.66	7.55	17.50	27.08	7.72
		Neue BL	2000	2009	480	8.17	4.53	6.73	17.65	24.70	7.29
		Gesamt	2000	2009	1304	8.41	4.52	7.14	17.50	25.60	7.53
Gesamt	Alte BL	2000	2002	543	11.26	5.33	10.08	21.44	30.60	10.21	
	Alte BL/Neue BL	2000	2002	245	11.41	5.60	9.64	23.96	31.33	10.31	
	Neue BL	2000	2002	335	11.15	5.73	9.88	22.94	30.43	9.91	
	Gesamt	2000	2002	1123	11.26	5.51	9.91	22.15	30.60	10.14	
	Alte BL	2007	2009	551	6.65	2.56	6.12	11.80	17.01	6.24	
	Alte BL/Neue BL	2007	2009	178	6.47	2.37	6.02	11.87	14.82	6.10	
	Neue BL	2007	2009	432	6.67	2.62	6.09	11.23	17.53	6.27	
	Gesamt	2007	2009	1161	6.63	2.55	6.09	11.74	17.35	6.23	
	Alte BL	2000	2009	1094	8.94	4.76	7.64	18.55	27.44	7.97	
	Alte BL/Neue BL	2000	2009	423	9.33	5.14	7.85	20.40	27.08	8.27	
	Neue BL	2000	2009	767	8.63	4.81	7.01	18.67	26.18	7.66	
	Gesamt	2000	2009	2284	8.91	4.85	7.45	18.88	27.14	7.92	

Tabelle 48 Quecksilber (Hg): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Hg [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	234	.57	.75	.29	1.76	3.21	.33
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	143	.46	.46	.29	1.44	2.12	.28
			Neue BL	1997	1999	98	.78	.61	.61	1.97	2.83	.55
			Gesamt	1997	1999	475	.58	.66	.34	1.76	2.92	.35
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	272	.18	.26	.12	.45	1.26	.13
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	.33	.51	.18	1.10	2.88	.18
			Neue BL	2007	2009	169	.40	.46	.22	1.45	2.35	.24
			Gesamt	2007	2009	514	.27	.39	.14	1.07	2.11	.16
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	506	.36	.58	.16	1.29	2.81	.20
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	216	.41	.48	.22	1.44	2.80	.24
			Neue BL	1997	2009	267	.54	.55	.34	1.81	2.41	.33
			Gesamt	1997	2009	989	.42	.56	.21	1.58	2.80	.24
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	.55	.74	.35	1.83	3.63	.29
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	.55	.72	.30	1.94	3.33	.27
			Neue BL	1997	1999	134	1.12	1.01	.84	3.10	4.81	.74
			Gesamt	1997	1999	546	.69	.84	.40	2.37	4.39	.36
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	291	.15	.19	.10	.42	1.06	.11
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	.22	.32	.11	.77	1.85	.13
			Neue BL	2007	2009	268	.32	.36	.16	1.14	1.51	.20
			Gesamt	2007	2009	669	.23	.30	.12	.98	1.44	.14
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	552	.34	.56	.13	1.22	3.04	.17
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	261	.41	.60	.18	1.58	2.87	.20
			Neue BL	1997	2009	402	.59	.75	.26	2.14	3.81	.30
			Gesamt	1997	2009	1215	.44	.65	.17	1.58	3.22	.21
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	495	.56	.74	.31	1.80	3.63	.30	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	294	.50	.61	.30	1.65	2.92	.28	
		Neue BL	1997	1999	232	.98	.88	.71	2.66	4.39	.65	
		Gesamt	1997	1999	1021	.64	.76	.38	2.10	3.63	.35	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	563	.17	.22	.11	.45	1.22	.12	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	.26	.41	.13	.95	2.80	.15	
		Neue BL	2007	2009	437	.35	.40	.18	1.22	1.92	.21	
		Gesamt	2007	2009	1183	.25	.34	.13	.98	1.72	.15	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	1058	.35	.57	.15	1.23	2.98	.18	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	477	.41	.55	.20	1.45	2.87	.22	
		Neue BL	1997	2009	669	.57	.68	.30	1.93	3.10	.31	
		Gesamt	1997	2009	2204	.43	.61	.19	1.58	2.98	.22	

Tabelle 49 Quecksilber (Hg) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Hg [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	269	1.56	.93	1.38	3.52	4.07	1.30
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	86	1.54	.80	1.43	3.04	4.11	1.34
			Neue BL	2001	2003	141	1.65	1.05	1.52	3.59	4.77	1.33
			Gesamt	2001	2003	496	1.58	.95	1.41	3.50	4.41	1.31
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	.94	.80	.74	2.12	5.10	.69
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	1.11	.85	.89	3.15	4.01	.83
			Neue BL	2007	2009	172	1.19	.84	1.01	2.66	4.73	.95
			Gesamt	2007	2009	516	1.05	.83	.86	2.66	4.58	.79
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	540	1.24	.92	1.08	3.06	4.07	.95
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	159	1.34	.85	1.16	3.12	4.01	1.08
			Neue BL	2001	2009	313	1.40	.97	1.19	3.24	4.73	1.11
			Gesamt	2001	2009	1012	1.31	.93	1.12	3.09	4.41	1.01
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	293	1.41	.89	1.21	3.25	4.88	1.15
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	113	1.61	1.13	1.33	4.10	5.68	1.31
			Neue BL	2001	2003	254	1.53	1.00	1.32	3.85	4.77	1.25
			Gesamt	2001	2003	660	1.49	.98	1.25	3.52	4.91	1.21
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	288	.81	.56	.69	1.89	2.82	.65
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	1.00	.81	.78	2.53	3.86	.77
			Neue BL	2007	2009	272	1.03	.72	.90	2.39	3.10	.81
			Gesamt	2007	2009	671	.93	.68	.77	2.15	3.10	.73
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	581	1.11	.80	.93	2.50	4.09	.86
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	224	1.31	1.03	1.05	3.56	5.42	1.00
			Neue BL	2001	2009	526	1.27	.90	1.06	2.80	4.52	1.00
			Gesamt	2001	2009	1331	1.21	.89	.99	2.81	4.52	.94
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	562	1.48	.91	1.27	3.35	4.12	1.22
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	199	1.58	1.00	1.37	3.65	5.68	1.32
			Neue BL	2001	2003	395	1.58	1.02	1.38	3.85	4.77	1.28
			Gesamt	2001	2003	1156	1.53	.97	1.35	3.50	4.77	1.26
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	559	.87	.69	.72	2.04	3.09	.67	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	184	1.04	.83	.79	2.78	4.01	.79	
		Neue BL	2007	2009	444	1.09	.77	.92	2.48	3.70	.86	
		Gesamt	2007	2009	1187	.98	.75	.80	2.34	3.70	.75	
Gesamt		Alte BL	2001	2009	1121	1.17	.86	.98	2.84	4.07	.90	
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	383	1.32	.96	1.13	3.15	4.91	1.03	
		Neue BL	2001	2009	839	1.32	.93	1.10	2.96	4.62	1.04	
		Gesamt	2001	2009	2343	1.25	.91	1.04	2.98	4.51	.97	

Tabelle 50 Selen (Se) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Se [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	269	98.94	24.14	97.63	139.88	151.14	95.64
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	87	101.51	21.59	96.77	141.50	164.07	99.31
			Neue BL	2001	2003	142	104.79	24.02	101.21	149.93	168.08	102.05
			Gesamt	2001	2003	498	101.06	23.77	98.42	142.20	164.07	98.07
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	271	80.38	14.67	79.17	106.00	115.91	79.04
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	69	83.14	14.25	82.52	104.01	108.34	81.86
			Neue BL	2007	2009	172	82.58	13.69	82.54	103.93	109.65	81.40
			Gesamt	2007	2009	512	81.49	14.31	81.27	104.78	113.61	80.21
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	540	89.62	22.00	86.61	133.09	143.39	86.92
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	156	93.38	20.77	90.77	132.44	163.26	91.18
			Neue BL	2001	2009	314	92.63	22.02	88.78	133.67	160.01	90.16
			Gesamt	2001	2009	1010	91.14	21.86	88.40	133.01	152.91	88.56
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	300	95.99	22.84	92.59	137.25	150.69	93.20
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	114	94.47	22.91	94.95	129.10	149.56	91.44
			Neue BL	2001	2003	255	100.55	23.77	98.15	148.57	159.94	97.66
			Gesamt	2001	2003	669	97.47	23.31	96.00	139.46	154.61	94.57
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	287	78.41	14.89	78.04	105.33	113.62	76.97
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	80.82	14.06	80.16	103.44	107.02	79.56
			Neue BL	2007	2009	270	81.93	15.73	80.17	108.21	117.56	80.40
			Gesamt	2007	2009	667	80.23	15.17	79.09	106.36	116.03	78.77
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	587	87.39	21.26	84.41	127.35	146.52	84.88
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	224	87.77	20.23	86.92	124.98	142.95	85.40
			Neue BL	2001	2009	525	90.97	22.08	88.98	131.62	154.61	88.36
			Gesamt	2001	2009	1336	88.86	21.47	86.30	127.80	150.31	86.32
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	569	97.39	23.49	95.76	138.84	151.14	94.35	
		Alte BL/Neue BL	2001	2003	201	97.52	22.57	96.00	135.49	153.74	94.77	
		Neue BL	2001	2003	397	102.06	23.92	99.65	148.80	165.71	99.21	
		Gesamt	2001	2003	1167	99.00	23.56	96.99	140.59	157.04	96.05	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	558	79.36	14.80	78.70	105.40	113.67	77.97	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	179	81.72	14.14	80.82	104.01	107.47	80.44	
		Neue BL	2007	2009	442	82.19	14.96	82.10	106.76	116.29	80.79	
		Gesamt	2007	2009	1179	80.78	14.81	80.02	105.87	114.89	79.39	
	Gesamt	Alte BL	2001	2009	1127	88.46	21.63	85.55	130.35	145.68	85.85	
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	380	90.07	20.61	89.02	127.11	152.91	87.73	
		Neue BL	2001	2009	839	91.59	22.06	88.94	133.19	155.01	89.03	
		Gesamt	2001	2009	2346	89.84	21.66	87.31	130.04	151.39	87.28	

Tabelle 51 Uran (U) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
U [ng/L], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	268	10.64	8.11	8.27	25.04	52.45	8.59
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	87	10.27	10.54	6.44	27.94	66.59	7.47
			Neue BL	2001	2003	138	13.00	11.07	9.40	36.72	49.39	9.63
			Gesamt	2001	2003	493	11.24	9.51	8.25	28.58	53.30	8.65
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	262	10.74	8.78	8.15	28.96	50.76	8.29
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	8.50	8.16	5.40	21.53	54.73	6.26
			Neue BL	2007	2009	171	7.78	6.28	6.21	21.66	36.97	6.08
			Gesamt	2007	2009	504	9.42	8.03	6.75	25.99	39.04	7.17
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	530	10.69	8.44	8.22	27.05	50.76	8.44
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	158	9.48	9.56	6.26	27.50	56.68	6.90
			Neue BL	2001	2009	309	10.11	9.11	6.95	28.17	46.34	7.46
			Gesamt	2001	2009	997	10.32	8.84	7.56	27.26	50.76	7.87
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	303	8.06	6.41	6.22	20.31	27.49	6.66
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	112	8.23	9.79	4.99	24.88	56.81	5.56
			Neue BL	2001	2003	253	9.77	10.03	6.81	26.10	57.25	6.93
			Gesamt	2001	2003	668	8.74	8.56	6.11	22.82	52.10	6.56
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	285	8.61	7.21	6.62	22.14	40.52	6.61
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	4.91	3.21	4.05	11.94	14.22	4.02
			Neue BL	2007	2009	272	6.52	6.04	4.61	19.67	31.00	4.85
			Gesamt	2007	2009	667	7.15	6.37	5.29	20.63	30.76	5.37
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	588	8.33	6.81	6.39	21.40	30.76	6.63
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	222	6.59	7.48	4.60	18.87	30.68	4.74
			Neue BL	2001	2009	525	8.09	8.37	5.54	23.11	49.98	5.76
			Gesamt	2001	2009	1335	7.94	7.58	5.77	21.43	42.42	5.94
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	571	9.27	7.37	7.12	22.88	41.41	7.51
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	199	9.12	10.15	5.55	26.57	66.59	6.33
			Neue BL	2001	2003	391	10.91	10.51	7.33	29.28	57.25	7.78
			Gesamt	2001	2003	1161	9.80	9.06	6.95	24.82	52.45	7.38
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	547	9.63	8.06	7.22	26.03	40.52	7.37	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	181	6.32	5.94	4.56	14.84	28.71	4.79	
		Neue BL	2007	2009	443	7.00	6.16	5.36	20.15	31.00	5.29	
		Gesamt	2007	2009	1171	8.13	7.22	5.96	22.22	37.12	6.08	
Gesamt		Alte BL	2001	2009	1118	9.45	7.71	7.17	24.38	40.52	7.44	
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	380	7.79	8.52	5.08	21.71	56.68	5.54	
		Neue BL	2001	2009	834	8.84	8.70	6.13	24.36	47.60	6.34	
		Gesamt	2001	2009	2332	8.96	8.23	6.38	24.24	46.80	6.70	

Tabelle 52 Uran (U) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
U [ng/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I										
		Alte BL	2001	2003	210	5.08	2.83	4.26	11.41	14.75	4.46	
		Alte BL/Neue BL	2001	2003	84	5.23	2.56	4.75	10.60	14.96	4.70	
		Neue BL	2001	2003	140	5.70	2.70	5.12	10.55	14.16	5.11	
		Gesamt	2001	2003	434	5.31	2.75	4.69	10.83	14.75	4.71	
		Zeitintervall II										
		Alte BL	2007	2009	268	7.12	3.60	6.21	14.04	19.40	6.35	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	69	6.95	3.12	7.08	12.82	17.31	6.30	
		Neue BL	2007	2009	171	6.68	2.67	6.11	11.51	13.68	6.17	
		Gesamt	2007	2009	508	6.95	3.25	6.28	13.13	17.31	6.28	
		Gesamt										
		Alte BL	2001	2009	478	6.22	3.43	5.23	13.39	17.70	5.44	
	Alte BL/Neue BL	2001	2009	153	6.01	2.94	5.41	11.79	15.79	5.36		
	Neue BL	2001	2009	311	6.24	2.72	5.75	11.50	13.68	5.67		
	Gesamt	2001	2009	942	6.19	3.13	5.49	12.20	16.35	5.50		
	weiblich	Zeitintervall I										
		Alte BL	2001	2003	259	4.45	2.15	4.02	8.51	14.19	4.03	
		Alte BL/Neue BL	2001	2003	109	5.89	3.87	4.94	13.28	20.15	4.98	
		Neue BL	2001	2003	248	5.71	3.57	4.82	11.72	18.53	4.92	
		Gesamt	2001	2003	616	5.21	3.18	4.40	10.97	17.50	4.54	
		Zeitintervall II										
		Alte BL	2007	2009	284	6.36	3.17	5.65	12.21	17.31	5.67	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	6.29	3.10	5.81	12.28	16.00	5.63	
		Neue BL	2007	2009	268	6.71	2.92	6.40	12.48	16.89	6.12	
Gesamt		2007	2009	661	6.49	3.06	6.01	12.28	16.89	5.84		
Gesamt												
Alte BL		2001	2009	543	5.45	2.89	4.58	11.16	15.67	4.82		
Alte BL/Neue BL	2001	2009	218	6.09	3.51	5.35	13.13	19.97	5.29			
Neue BL	2001	2009	516	6.23	3.29	5.59	12.20	17.50	5.51			
Gesamt	2001	2009	1277	5.87	3.18	5.14	11.85	17.44	5.17			
Gesamt	Zeitintervall I											
	Alte BL	2001	2003	469	4.73	2.49	4.14	9.80	14.74	4.22		
	Alte BL/Neue BL	2001	2003	193	5.61	3.37	4.85	11.85	20.15	4.86		
	Neue BL	2001	2003	388	5.71	3.28	4.96	11.38	17.53	4.99		
	Gesamt	2001	2003	1050	5.25	3.01	4.48	10.83	16.40	4.61		
	Zeitintervall II											
	Alte BL	2007	2009	552	6.73	3.40	5.96	13.55	18.04	5.99		
	Alte BL/Neue BL	2007	2009	178	6.55	3.12	6.16	12.64	17.31	5.88		
	Neue BL	2007	2009	439	6.70	2.82	6.33	12.10	16.11	6.14		
	Gesamt	2007	2009	1169	6.69	3.15	6.12	12.82	17.31	6.03		
	Gesamt											
	Alte BL	2001	2009	1021	5.81	3.18	4.96	12.11	16.40	5.10		
Alte BL/Neue BL	2001	2009	371	6.06	3.28	5.38	12.28	17.31	5.32			
Neue BL	2001	2009	827	6.23	3.08	5.71	11.72	17.40	5.57			
Gesamt	2001	2009	2219	6.01	3.17	5.24	12.00	16.91	5.31			

Tabelle 53 Uran (U) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
U [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	205	3.22	1.48	2.97	6.25	7.25	2.88
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	90	3.19	2.04	2.63	7.45	12.15	2.67
			Neue BL	2002	2004	160	3.03	1.49	2.81	6.25	7.61	2.70
			Gesamt	2002	2004	455	3.15	1.61	2.85	6.26	7.61	2.77
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	8.32	4.03	7.56	16.10	17.98	7.40
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	8.37	3.97	7.05	18.09	19.22	7.48
			Neue BL	2007	2009	172	8.64	4.68	7.73	17.33	26.59	7.54
			Gesamt	2007	2009	513	8.43	4.25	7.59	16.48	21.37	7.46
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	474	6.11	4.07	4.68	14.75	17.55	4.92
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	162	5.49	3.99	4.48	13.00	18.42	4.22
			Neue BL	2002	2009	332	5.94	4.50	4.44	14.01	22.87	4.60
			Gesamt	2002	2009	968	5.95	4.21	4.58	14.42	19.22	4.68
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	285	3.12	1.44	2.93	5.66	8.41	2.80
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	106	3.49	2.06	2.99	7.77	10.28	2.99
			Neue BL	2002	2004	271	3.07	1.60	2.87	5.67	9.68	2.73
			Gesamt	2002	2004	662	3.16	1.62	2.93	5.89	9.68	2.80
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	284	8.53	4.82	7.56	17.01	29.29	7.45
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	7.65	4.04	6.87	16.34	19.71	6.73
			Neue BL	2007	2009	269	8.19	4.08	7.40	15.54	21.71	7.25
			Gesamt	2007	2009	664	8.25	4.41	7.38	16.23	22.27	7.24
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	569	5.82	4.47	4.31	14.08	21.68	4.56
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	217	5.62	3.84	4.52	12.63	18.54	4.53
			Neue BL	2002	2009	540	5.62	4.02	4.23	13.98	18.96	4.44
			Gesamt	2002	2009	1326	5.71	4.19	4.31	13.91	19.71	4.51
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	490	3.16	1.46	2.94	5.95	8.20	2.83	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	196	3.35	2.05	2.88	7.46	11.14	2.84	
		Neue BL	2002	2004	431	3.05	1.56	2.82	5.86	8.94	2.72	
		Gesamt	2002	2004	1117	3.15	1.61	2.90	6.21	9.06	2.79	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	553	8.43	4.45	7.56	16.27	21.80	7.42	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	7.93	4.02	6.90	16.48	19.71	7.02	
		Neue BL	2007	2009	441	8.37	4.32	7.57	16.43	23.15	7.36	
		Gesamt	2007	2009	1177	8.33	4.34	7.47	16.42	22.27	7.34	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1043	5.96	4.29	4.48	14.32	19.20	4.72	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	379	5.56	3.90	4.52	13.00	18.54	4.39	
		Neue BL	2002	2009	872	5.74	4.21	4.32	14.01	21.19	4.50	
		Gesamt	2002	2009	2294	5.81	4.20	4.41	14.09	19.42	4.58	

Tabelle 54 Zink (Zn): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM			
Zn [mg/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	231	.82	.13	.82	1.05	1.13	.81	
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	138	.85	.12	.84	1.07	1.16	.84	
			Neue BL	1997	1999	97	.85	.13	.84	1.08	1.13	.85	
			Gesamt	1997	1999	466	.84	.12	.83	1.06	1.15	.83	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	262	.80	.14	.79	1.02	1.18	.79	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	67	.85	.15	.84	1.08	1.16	.84	
			Neue BL	2007	2009	169	.82	.14	.81	1.08	1.23	.80	
			Gesamt	2007	2009	498	.81	.14	.80	1.06	1.18	.80	
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	493	.81	.13	.81	1.05	1.17	.80	
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	205	.85	.13	.84	1.07	1.16	.84	
			Neue BL	1997	2009	266	.83	.14	.82	1.08	1.20	.82	
			Gesamt	1997	2009	964	.82	.14	.81	1.06	1.17	.81	
	weiblich		Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	260	.76	.10	.75	.96	1.05	.75
				Alte BL/Neue BL	1997	1999	150	.79	.12	.78	1.00	1.06	.78
		Neue BL		1997	1999	135	.79	.13	.77	.99	1.08	.78	
		Gesamt		1997	1999	545	.78	.11	.76	.98	1.07	.77	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	284	.73	.13	.73	.96	1.11	.72	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	107	.77	.14	.76	1.03	1.10	.76	
			Neue BL	2007	2009	270	.75	.13	.74	.99	1.11	.74	
			Gesamt	2007	2009	661	.75	.13	.74	.98	1.10	.73	
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	544	.75	.12	.74	.96	1.08	.74	
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	257	.78	.13	.78	1.01	1.10	.77	
			Neue BL	1997	2009	405	.76	.13	.75	.99	1.10	.75	
			Gesamt	1997	2009	1206	.76	.13	.75	.98	1.10	.75	
	Gesamt		Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	491	.79	.12	.78	1.01	1.13	.78
				Alte BL/Neue BL	1997	1999	288	.82	.12	.81	1.04	1.15	.81
		Neue BL		1997	1999	232	.81	.13	.80	1.06	1.13	.80	
		Gesamt		1997	1999	1011	.80	.12	.79	1.03	1.13	.79	
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	546	.77	.14	.76	1.01	1.12	.75		
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	174	.80	.15	.79	1.07	1.14	.79		
		Neue BL	2007	2009	439	.77	.14	.77	1.02	1.18	.76		
		Gesamt	2007	2009	1159	.77	.14	.77	1.03	1.14	.76		
Gesamt		Alte BL	1997	2009	1037	.78	.13	.77	1.01	1.12	.77		
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	462	.81	.13	.80	1.05	1.14	.80		
		Neue BL	1997	2009	671	.79	.14	.78	1.03	1.14	.78		
		Gesamt	1997	2009	2170	.79	.13	.78	1.03	1.14	.78		

Tabelle 55 Zink (Zn): Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	STDA	P50	P95	P99	GM		
Zn [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	234	332.18	198.64	274.20	709.00	913.00	275.66
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	143	432.51	279.36	367.00	981.00	1370.00	352.54	
		Neue BL	1997	1999	99	475.25	296.27	396.00	1100.00	2000.00	408.27	
		Gesamt	1997	1999	476	392.08	253.96	328.50	904.00	1197.00	322.07	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	263	303.53	182.63	266.00	668.00	878.00	253.47
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	70	282.68	171.60	227.00	614.00	1060.00	242.86	
	weiblich	Neue BL	2007	2009	164	328.01	204.57	288.00	679.00	1250.00	277.84	
		Gesamt	2007	2009	497	308.67	188.94	269.00	668.00	935.00	259.70	
		Zeitintervall I	Alte BL	1997	2009	497	317.02	190.68	270.00	698.00	904.00	263.69
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	213	383.27	258.53	307.00	922.00	1197.00	311.90	
		Neue BL	1997	2009	263	383.44	252.93	310.00	893.00	1250.00	321.15	
		Gesamt	1997	2009	973	349.47	226.88	289.00	781.90	1170.00	288.53	
Gesamt	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	261	237.43	174.58	186.00	570.00	906.00	188.87
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	152	270.23	223.45	204.50	604.00	1510.00	213.24	
		Neue BL	1997	1999	134	258.94	167.80	220.00	630.00	898.00	216.55	
		Gesamt	1997	1999	547	251.82	188.11	197.00	604.00	906.00	202.00	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	259	187.93	126.84	154.00	428.00	752.00	157.55
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	98	165.54	88.09	150.00	338.00	558.00	145.81	
	weiblich	Neue BL	2007	2009	241	191.66	156.22	149.00	481.00	881.00	155.56	
		Gesamt	2007	2009	598	185.77	134.57	152.00	429.00	777.00	154.77	
		Zeitintervall I	Alte BL	1997	2009	520	212.78	154.53	168.95	527.95	777.00	172.56
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	250	229.19	189.54	179.00	568.00	763.00	183.72	
		Neue BL	1997	2009	375	215.70	163.45	169.00	543.00	898.00	175.08	
		Gesamt	1997	2009	1145	217.32	165.61	171.00	538.00	876.00	175.77	
Gesamt	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	495	282.22	192.08	227.00	667.00	913.00	225.83
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	295	348.90	264.46	278.00	833.00	1479.00	272.09	
		Neue BL	1997	1999	233	350.85	254.37	274.00	898.00	1190.00	283.51	
		Gesamt	1997	1999	1023	317.08	231.91	255.00	746.00	1153.00	250.97	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	522	246.17	167.59	196.00	581.00	870.00	200.20
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	168	214.35	141.52	185.00	505.00	712.00	180.35	
	weiblich	Neue BL	2007	2009	405	246.87	189.40	198.00	603.00	1020.00	196.74	
		Gesamt	2007	2009	1095	241.55	172.67	194.00	581.00	878.00	195.75	
		Zeitintervall I	Alte BL	1997	2009	1017	263.72	180.74	209.00	638.00	878.00	212.29
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	463	300.08	236.52	228.00	717.00	1197.00	234.37	
		Neue BL	1997	2009	638	284.84	220.97	224.00	728.00	1110.00	224.83	
		Gesamt	1997	2009	2118	278.03	206.87	219.00	678.00	1020.00	220.71	

8.1.4 Elemente II

Tabelle 56 Silber (Ag) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM	
männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	238	74.18	58.75	59.60	166.44	319.51	60.20
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	85	110.59	114.51	71.04	319.21	786.23	79.89
		Neue BL	2003	2005	154	87.50	65.77	70.13	206.63	341.14	69.21
		Gesamt	2003	2005	477	84.97	74.84	64.97	231.61	397.79	66.23
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	236	57.43	47.40	43.83	148.54	284.85	45.52
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	64	60.34	45.55	50.32	189.72	222.69	48.26
		Neue BL	2007	2009	156	66.01	53.48	50.78	175.57	245.40	51.84
		Gesamt	2007	2009	456	60.77	49.37	46.75	158.58	264.00	47.98
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	474	65.84	54.00	50.98	164.11	294.53	52.38
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	149	89.01	94.59	59.07	283.65	420.81	64.33
		Neue BL	2003	2009	310	76.68	60.77	58.65	187.78	319.24	59.84
		Gesamt	2003	2009	933	73.14	64.78	55.41	189.72	319.51	56.58
weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	305	105.86	97.45	74.93	310.48	435.12	77.91
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	100	108.04	96.02	77.44	341.38	521.98	83.24
		Neue BL	2003	2005	240	115.25	100.58	86.42	323.66	514.97	87.29
		Gesamt	2003	2005	645	109.69	98.35	78.22	315.58	489.57	82.11
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	256	73.28	58.11	59.01	190.48	353.56	58.78
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	102	69.00	53.83	55.35	148.03	247.64	57.13
		Neue BL	2007	2009	234	86.52	69.67	62.26	240.56	314.83	65.96
		Gesamt	2007	2009	592	77.78	62.59	59.46	216.80	331.86	61.22
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	561	90.99	83.41	66.15	257.20	435.03	68.51
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	202	88.32	79.87	65.07	223.84	445.72	68.83
		Neue BL	2003	2009	474	101.07	87.80	74.16	274.13	457.26	76.02
		Gesamt	2003	2009	1237	94.42	84.66	68.71	260.33	443.40	71.35
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	543	91.98	84.16	67.47	256.85	435.03	69.58
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	185	109.21	104.63	73.60	319.21	575.71	81.68
		Neue BL	2003	2005	394	104.40	89.56	75.54	294.57	489.57	79.72
		Gesamt	2003	2005	1122	99.18	89.92	72.17	289.27	444.79	74.94
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	492	65.68	53.77	50.99	181.43	294.53	52.00
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	166	65.66	50.83	52.76	156.09	247.64	53.53
		Neue BL	2007	2009	390	78.32	64.40	56.59	217.05	314.83	59.90
		Gesamt	2007	2009	1048	70.38	57.81	53.06	190.48	294.53	55.06
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1035	79.47	72.52	58.85	207.43	385.94	60.58
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	351	88.61	86.30	62.61	247.64	445.72	66.89
		Neue BL	2003	2009	784	91.42	79.10	66.74	249.32	417.10	69.16
		Gesamt	2003	2009	2170	85.27	77.45	62.28	234.86	414.65	64.58

Tabelle 57 Bismut (Bi) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Bi [ng/L], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	248	3.44	2.82	2.65	9.15	16.34	2.75
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	87	3.34	2.41	2.76	7.48	16.17	2.78
			Neue BL	2002	2004	145	3.59	3.14	2.82	10.69	13.77	2.81
			Gesamt	2002	2004	480	3.47	2.85	2.73	9.26	16.17	2.77
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	188	5.72	5.86	4.07	13.94	36.45	4.26
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	55	4.34	3.17	3.29	11.57	15.15	3.52
			Neue BL	2007	2009	133	4.97	3.72	3.93	12.19	22.00	4.01
			Gesamt	2007	2009	376	5.25	4.87	3.92	13.24	26.38	4.06
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	436	4.42	4.53	3.22	12.25	24.35	3.33
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	142	3.73	2.76	3.05	10.35	15.15	3.04
			Neue BL	2002	2009	278	4.25	3.49	3.25	11.32	22.00	3.33
			Gesamt	2002	2009	856	4.25	3.97	3.19	11.57	22.00	3.28
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	294	4.17	3.99	3.11	11.46	20.45	3.10
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	102	4.63	3.97	3.37	11.72	18.50	3.52
			Neue BL	2002	2004	245	4.25	4.36	3.09	10.99	23.19	3.09
			Gesamt	2002	2004	641	4.27	4.13	3.12	11.46	23.17	3.16
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	224	5.56	6.41	3.73	13.41	38.07	3.90
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	80	5.45	6.14	3.57	17.05	43.93	3.81
			Neue BL	2007	2009	206	6.22	6.66	4.24	17.52	34.58	4.51
			Gesamt	2007	2009	510	5.81	6.47	3.92	16.71	35.92	4.12
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	518	4.77	5.22	3.28	12.86	26.57	3.43
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	182	4.99	5.04	3.46	12.00	26.12	3.64
			Neue BL	2002	2009	451	5.15	5.61	3.61	15.44	28.44	3.67
			Gesamt	2002	2009	1151	4.95	5.35	3.41	13.41	26.57	3.55
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	542	3.83	3.52	2.85	10.86	19.64	2.94	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	189	4.04	3.40	3.06	10.90	18.50	3.15	
		Neue BL	2002	2004	390	4.00	3.96	2.87	10.99	23.19	2.98	
		Gesamt	2002	2004	1121	3.93	3.66	2.90	10.90	20.45	2.99	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	412	5.63	6.16	3.87	13.94	36.45	4.06	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	135	5.00	5.15	3.49	13.24	24.39	3.69	
		Neue BL	2007	2009	339	5.73	5.72	4.10	16.13	28.44	4.31	
		Gesamt	2007	2009	886	5.57	5.85	3.92	14.61	34.58	4.09	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	954	4.61	4.92	3.25	12.31	26.38	3.38	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	324	4.44	4.24	3.18	11.57	18.80	3.37	
		Neue BL	2002	2009	729	4.81	4.93	3.46	13.08	25.14	3.54	
		Gesamt	2002	2009	2007	4.65	4.82	3.29	12.29	25.14	3.43	

Tabelle 58 Bismut (Bi) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM	
männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	251	6.27	4.71	4.87	15.62	25.22	5.12
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	95	5.98	3.65	4.96	14.72	17.34	5.01
		Neue BL	2003	2005	156	5.95	3.83	5.09	12.87	24.29	5.04
		Gesamt	2003	2005	502	6.11	4.26	4.92	14.31	24.29	5.07
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	251	5.42	4.87	4.10	13.26	28.73	4.17
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	61	5.42	3.63	4.29	14.73	16.33	4.40
		Neue BL	2007	2009	154	5.14	5.07	4.03	12.73	33.25	3.74
		Gesamt	2007	2009	466	5.33	4.79	4.10	13.20	28.73	4.05
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	502	5.85	4.80	4.44	14.48	25.84	4.62
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	156	5.76	3.64	4.72	14.73	16.33	4.76
		Neue BL	2003	2009	310	5.55	4.50	4.58	12.73	25.71	4.34
		Gesamt	2003	2009	968	5.74	4.53	4.54	14.18	25.71	4.55
weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	323	6.26	4.08	5.31	15.17	21.07	5.29
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	104	6.39	4.60	4.97	14.25	23.64	5.33
		Neue BL	2003	2005	255	7.10	5.43	5.59	18.90	27.80	5.72
		Gesamt	2003	2005	682	6.59	4.72	5.32	15.80	25.65	5.46
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	256	5.80	4.41	4.46	14.37	20.71	4.50
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	100	5.89	4.98	4.80	16.44	26.44	4.38
		Neue BL	2007	2009	253	5.50	4.30	4.13	13.42	19.56	4.30
		Gesamt	2007	2009	609	5.69	4.46	4.34	14.12	21.33	4.40
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	579	6.06	4.24	5.03	14.56	21.07	4.93
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	204	6.14	4.78	4.85	14.25	25.71	4.84
		Neue BL	2003	2009	508	6.30	4.96	4.81	15.80	25.65	4.96
		Gesamt	2003	2009	1291	6.17	4.62	4.90	15.17	24.68	4.93
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	574	6.27	4.36	5.06	15.60	24.68	5.22
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	199	6.19	4.16	4.96	14.72	23.64	5.18
		Neue BL	2003	2005	411	6.66	4.91	5.37	16.42	25.71	5.45
		Gesamt	2003	2005	1184	6.39	4.53	5.19	15.29	24.98	5.29
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	507	5.61	4.64	4.22	13.99	25.99	4.33
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	161	5.71	4.51	4.68	14.73	25.71	4.39
		Neue BL	2007	2009	407	5.36	4.60	4.11	13.20	21.33	4.08
		Gesamt	2007	2009	1075	5.53	4.61	4.21	13.67	25.99	4.24
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1081	5.96	4.51	4.71	14.48	24.98	4.78
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	360	5.98	4.32	4.84	14.72	23.64	4.81
		Neue BL	2003	2009	818	6.01	4.80	4.71	14.75	25.71	4.72
		Gesamt	2003	2009	2259	5.98	4.59	4.74	14.72	25.22	4.76

Tabelle 59 Brom (Br) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Br [mg/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	257	2.09	.76	1.99	3.52	4.06	1.96
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	88	2.17	.82	2.01	3.47	3.98	2.00
			Neue BL	2002	2004	156	1.97	.75	1.95	3.48	4.01	1.83
			Gesamt	2002	2004	501	2.07	.77	1.97	3.48	3.98	1.93
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	267	1.66	.57	1.61	2.73	3.73	1.57
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	67	1.70	.57	1.70	2.71	3.62	1.61
	weiblich	Gesamt	Neue BL	2007	2009	172	1.63	.48	1.62	2.49	3.12	1.56
			Gesamt	2007	2009	506	1.66	.54	1.62	2.66	3.16	1.57
			Alte BL	2002	2009	524	1.87	.70	1.75	3.22	3.74	1.75
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	155	1.97	.76	1.85	3.36	3.94	1.82
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	328	1.79	.65	1.72	3.10	3.72	1.68
			Gesamt	2002	2009	1007	1.86	.70	1.75	3.22	3.76	1.74
Gesamt	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	315	2.21	.81	2.06	3.80	4.14	2.06
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	102	2.31	.98	2.30	4.06	5.55	2.11
			Neue BL	2002	2004	271	2.27	.95	2.13	4.04	5.13	2.08
			Gesamt	2002	2004	688	2.25	.90	2.13	3.93	4.86	2.07
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	277	1.79	.58	1.73	2.84	3.85	1.70
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	1.86	.61	1.82	3.05	3.29	1.76
	Gesamt	Gesamt	Neue BL	2007	2009	263	1.71	.52	1.68	2.51	3.50	1.64
			Gesamt	2007	2009	650	1.77	.56	1.71	2.81	3.50	1.68
			Alte BL	2002	2009	592	2.01	.74	1.88	3.48	4.12	1.88
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	212	2.08	.84	1.99	3.42	4.58	1.92
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	534	1.99	.82	1.85	3.59	4.73	1.85
			Gesamt	2002	2009	1338	2.02	.79	1.88	3.49	4.54	1.87
Gesamt	Zeitintervall II	Alte BL	2002	2004	572	2.16	.79	2.04	3.60	4.12	2.01	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	190	2.24	.91	2.17	3.89	5.55	2.06	
		Neue BL	2002	2004	427	2.16	.89	1.99	3.83	4.77	1.99	
		Gesamt	2002	2004	1189	2.17	.85	2.04	3.72	4.70	2.01	
	Zeitintervall I	Alte BL	2007	2009	544	1.72	.58	1.67	2.77	3.76	1.63	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	177	1.80	.60	1.73	3.03	3.44	1.70	
Gesamt	Gesamt	Neue BL	2007	2009	435	1.68	.50	1.66	2.51	3.27	1.60	
		Gesamt	2007	2009	1156	1.72	.55	1.68	2.69	3.50	1.63	
		Alte BL	2002	2009	1116	1.95	.73	1.80	3.39	4.01	1.82	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	367	2.03	.81	1.92	3.36	4.26	1.88	
	Zeitintervall II	Neue BL	2002	2009	862	1.92	.76	1.79	3.37	4.54	1.78	
		Gesamt	2002	2009	2345	1.95	.75	1.81	3.37	4.26	1.81	

Tabelle 60 Brom (Br) im 24-h-Sammelurin:: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Br [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	261	2388	1617	1849	5374	10055	1979
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	94	2259	1471	1896	5319	7412	1885
			Neue BL	2003	2005	162	2089	1558	1640	4731	10312	1721
			Gesamt	2003	2005	517	2271	1576	1812	5261	7412	1878
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	1343	783	1204	2655	4083	1162
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	1387	861	1148	3006	4619	1174
			Neue BL	2007	2009	171	1423	806	1249	3130	4440	1229
			Gesamt	2007	2009	512	1376	801	1203	2923	4220	1185
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	531	1857	1367	1470	4510	6477	1509
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	165	1884	1316	1535	4522	7354	1537
			Neue BL	2003	2009	333	1747	1273	1401	3877	6878	1448
			Gesamt	2003	2009	1029	1825	1329	1449	4386	6697	1494
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	330	1719	1331	1400	4243	6877	1371
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	107	1759	1189	1564	3729	5130	1466
			Neue BL	2003	2005	258	1801	1338	1409	4328	7422	1476
			Gesamt	2003	2005	695	1756	1311	1432	4243	7422	1424
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	282	1163	718	971	2630	4138	987
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	1208	760	1121	2599	2773	1019
			Neue BL	2007	2009	271	1152	612	1026	2156	3252	1014
			Gesamt	2007	2009	663	1166	683	1002	2353	3316	1003
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	612	1463	1126	1164	3409	6352	1178
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	217	1480	1030	1271	3384	5130	1219
			Neue BL	2003	2009	529	1469	1081	1202	3316	5479	1218
			Gesamt	2003	2009	1358	1468	1093	1211	3387	6016	1200
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	591	2015	1500	1614	4868	7783	1613	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	201	1993	1348	1696	4522	7354	1649	
		Neue BL	2003	2005	420	1912	1432	1494	4423	7422	1566	
		Gesamt	2003	2005	1212	1976	1452	1578	4722	7412	1602	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	552	1251	755	1060	2654	4083	1069	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	181	1278	804	1148	2687	4619	1077	
		Neue BL	2007	2009	442	1257	705	1123	2526	3593	1092	
		Gesamt	2007	2009	1175	1257	744	1094	2655	4083	1079	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1143	1646	1258	1334	3987	6432	1322	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	382	1654	1178	1357	3924	6697	1347	
		Neue BL	2003	2009	862	1576	1166	1284	3593	6063	1302	
		Gesamt	2003	2009	2387	1622	1213	1319	3854	6432	1319	

Tabelle 61 Kobalt (Co) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM			
Co [ng/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	261	219	192	143	648	853	172	
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	92	213	183	145	565	1085	170	
		Zeitintervall II	Neue BL	2002	2004	159	249	237	150	879	1212	183	
			Gesamt	2002	2004	512	227	206	146	690	965	175	
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2007	2009	267	368	192	328	711	1188	327	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	69	343	203	319	687	1351	297	
		Zeitintervall II	Neue BL	2007	2009	170	373	196	329	752	1077	327	
			Gesamt	2007	2009	506	366	195	326	721	1097	323	
	weiblich	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2009	528	295	206	265	693	1007	238
				Alte BL/Neue BL	2002	2009	161	269	202	211	591	1085	216
			Zeitintervall II	Neue BL	2002	2009	329	313	225	272	752	1077	247
				Gesamt	2002	2009	1018	296	212	261	709	1077	237
Zeitintervall I		Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	319	331	243	237	816	1196	267	
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	108	328	245	226	858	1098	261	
		Zeitintervall II	Neue BL	2002	2004	271	332	233	267	839	1098	264	
			Gesamt	2002	2004	698	331	239	245	838	1179	265	
Zeitintervall II		Zeitintervall I	Alte BL	2007	2009	285	443	216	397	848	1113	392	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	105	510	232	460	959	1162	458	
		Zeitintervall II	Neue BL	2007	2009	272	470	246	449	925	1323	405	
			Gesamt	2007	2009	662	465	232	434	887	1180	407	
Gesamt	Zeitintervall I	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2009	604	384	237	333	828	1179	320	
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	213	418	255	377	865	1162	344	
		Zeitintervall II	Neue BL	2002	2009	543	401	249	368	873	1120	327	
			Gesamt	2002	2009	1360	396	245	349	858	1179	326	
	Zeitintervall II	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	580	281	228	195	725	1179	219	
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	200	275	226	180	814	1092	214	
		Zeitintervall II	Neue BL	2002	2004	430	301	238	213	839	1098	231	
			Gesamt	2002	2004	1210	287	231	199	788	1098	222	
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2007	2009	552	407	208	357	816	1113	359	
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	174	444	235	394	865	1180	386	
		Zeitintervall II	Neue BL	2007	2009	442	433	233	395	875	1185	373	
			Gesamt	2007	2009	1168	422	222	378	848	1180	368	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2009	1132	342	227	297	777	1148	279		
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	374	354	245	288	846	1162	282		
	Zeitintervall II	Neue BL	2002	2009	872	368	244	318	854	1120	294		
		Gesamt	2002	2009	2378	353	237	304	823	1159	285		

Tabelle 62 Kobalt (Co) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Co [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	248	170	169	109	422	927	127
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	87	183	209	104	795	1061	126
			Neue BL	2002	2004	152	159	153	97	489	705	119
			Gesamt	2002	2004	487	169	172	104	491	932	124
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	266	269	152	231	565	852	232
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	236	122	208	456	582	205
			Neue BL	2007	2009	171	282	167	243	582	1014	239
			Gesamt	2007	2009	509	268	154	230	561	829	231
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	514	221	168	180	537	852	174
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	159	207	177	147	510	932	157
			Neue BL	2002	2009	323	224	172	169	546	829	172
			Gesamt	2002	2009	996	220	170	169	537	899	170
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	302	207	151	155	528	778	166
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	103	230	182	175	600	711	181
			Neue BL	2002	2004	257	215	180	151	579	964	168
			Gesamt	2002	2004	662	214	168	158	573	843	169
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	284	337	184	321	675	890	290
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	371	199	337	747	1047	326
			Neue BL	2007	2009	268	325	168	311	603	845	280
			Gesamt	2007	2009	663	338	181	321	668	858	291
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	586	270	180	218	620	808	218
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	214	303	203	244	669	1047	246
			Neue BL	2002	2009	525	271	182	228	593	847	218
			Gesamt	2002	2009	1325	276	185	228	620	845	222
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	550	190	161	137	491	807	147	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	190	209	196	139	625	1061	153	
		Neue BL	2002	2004	409	194	172	130	527	847	148	
		Gesamt	2002	2004	1149	195	171	135	546	886	148	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	550	304	172	277	632	852	260	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	318	185	290	627	1047	272	
		Neue BL	2007	2009	439	308	169	293	593	845	263	
		Gesamt	2007	2009	1172	308	173	283	626	852	263	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1100	247	176	203	581	826	196	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	373	262	198	202	627	1047	203	
		Neue BL	2002	2009	848	253	180	206	580	847	199	
		Gesamt	2002	2009	2321	252	181	204	586	852	198	

Tabelle 63 Kobalt (Co) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM	
männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	250	.44	.54	.26	1.50	2.94	.29
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	87	.39	.47	.23	1.35	2.45	.26
		Neue BL	2002	2004	149	.47	.56	.25	1.63	2.64	.29
		Gesamt	2002	2004	486	.44	.53	.25	1.50	2.94	.29
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	269	.32	.30	.22	.82	1.67	.25
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	.32	.29	.23	.95	1.77	.24
		Neue BL	2007	2009	169	.42	.45	.27	1.39	2.05	.30
		Gesamt	2007	2009	510	.35	.36	.23	1.11	1.77	.27
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	519	.38	.44	.23	1.22	2.79	.27
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	159	.36	.40	.23	1.12	2.39	.25
		Neue BL	2002	2009	318	.45	.50	.26	1.49	2.44	.30
	Gesamt		2002	2009	996	.40	.46	.24	1.28	2.64	.27
weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	307	.56	.56	.39	1.66	2.59	.39
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	104	.67	.72	.39	2.00	2.71	.45
		Neue BL	2002	2004	267	.63	.63	.42	1.84	3.17	.44
		Gesamt	2002	2004	678	.61	.61	.40	1.81	3.01	.42
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	286	.48	.38	.35	1.27	1.70	.37
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	108	.63	.50	.47	1.54	1.90	.48
		Neue BL	2007	2009	271	.59	.54	.42	1.53	2.97	.43
		Gesamt	2007	2009	665	.55	.48	.40	1.41	2.77	.41
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	593	.52	.49	.36	1.40	2.17	.38
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	212	.65	.61	.44	1.75	2.71	.47
		Neue BL	2002	2009	538	.61	.58	.42	1.68	3.01	.43
	Gesamt		2002	2009	1343	.58	.55	.40	1.59	2.79	.41
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	557	.51	.56	.32	1.55	2.94	.34
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	191	.54	.63	.32	1.86	2.71	.35
		Neue BL	2002	2004	416	.57	.61	.35	1.84	3.01	.38
		Gesamt	2002	2004	1164	.54	.59	.33	1.68	2.94	.36
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	555	.40	.35	.28	1.07	1.67	.31
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	180	.51	.46	.35	1.43	1.90	.37
		Neue BL	2007	2009	440	.53	.51	.33	1.41	2.93	.37
		Gesamt	2007	2009	1175	.46	.44	.30	1.33	2.05	.34
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1112	.45	.47	.29	1.36	2.59	.32
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	371	.53	.55	.33	1.63	2.60	.36
		Neue BL	2002	2009	856	.55	.56	.34	1.64	2.97	.37
	Gesamt		2002	2009	2339	.50	.52	.31	1.49	2.77	.35

Tabelle 64 Chrom (Cr) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Cr [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	225	.88	.76	.70	2.46	3.55	.70
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	83	.96	1.01	.64	2.20	6.80	.70
			Neue BL	2003	2005	145	1.07	.82	.85	2.96	3.91	.82
			Gesamt	2003	2005	453	.96	.83	.73	2.62	4.26	.74
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	262	1.40	1.56	.89	4.16	8.72	.93
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	1.42	1.32	.84	3.66	7.26	1.02
			Neue BL	2007	2009	171	1.51	1.90	.84	4.53	10.61	.92
			Gesamt	2007	2009	506	1.44	1.65	.85	4.43	8.72	.94
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	487	1.16	1.28	.74	3.27	7.36	.81
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	156	1.18	1.18	.78	3.52	6.80	.83
			Neue BL	2003	2009	316	1.31	1.52	.85	3.91	8.37	.87
			Gesamt	2003	2009	959	1.21	1.35	.78	3.52	7.26	.84
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	305	.99	1.16	.71	2.45	6.12	.73
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	95	1.15	1.20	.77	2.92	9.08	.84
			Neue BL	2003	2005	237	1.07	.94	.88	2.31	4.33	.85
			Gesamt	2003	2005	637	1.04	1.09	.77	2.47	5.76	.79
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	277	1.62	1.85	1.06	5.19	12.41	1.08
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	1.63	2.08	1.08	4.50	12.61	1.02
			Neue BL	2007	2009	269	1.51	1.84	.82	5.49	8.83	.91
			Gesamt	2007	2009	657	1.58	1.89	.95	5.16	11.66	1.00
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	582	1.29	1.56	.82	3.83	9.51	.88
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	206	1.41	1.74	.89	3.93	9.08	.93
			Neue BL	2003	2009	506	1.30	1.50	.85	4.19	7.54	.88
			Gesamt	2003	2009	1294	1.32	1.57	.85	4.07	8.83	.89
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	530	.95	1.01	.71	2.46	5.80	.72	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	178	1.06	1.11	.73	2.83	6.80	.77	
		Neue BL	2003	2005	382	1.07	.90	.87	2.58	4.13	.84	
		Gesamt	2003	2005	1090	1.01	.99	.75	2.56	5.66	.77	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	539	1.51	1.72	.96	4.94	9.51	1.00	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	184	1.55	1.82	.96	4.09	12.61	1.02	
		Neue BL	2007	2009	440	1.51	1.86	.83	4.83	9.55	.91	
		Gesamt	2007	2009	1163	1.52	1.79	.91	4.62	9.55	.97	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1069	1.23	1.44	.79	3.63	7.36	.85	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	362	1.31	1.53	.82	3.60	7.95	.89	
		Neue BL	2003	2009	822	1.30	1.51	.85	4.13	8.37	.88	
		Gesamt	2003	2009	2253	1.27	1.48	.81	3.91	7.59	.87	

Tabelle 65 Cäsium (Cs) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Cs [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	78	3.46	1.29	3.14	6.35	7.13	3.25
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	11	3.09	.94	2.64	4.54	4.54	2.96
			Neue BL	2002	2004	45	3.22	1.01	3.04	5.09	5.54	3.07
			Gesamt	2002	2004	134	3.35	1.18	3.09	5.94	6.96	3.16
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	263	3.76	1.15	3.51	5.92	6.93	3.59
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	3.71	1.10	3.68	5.33	8.74	3.56
	weiblich	Gesamt	Neue BL	2007	2009	171	3.47	.94	3.33	5.38	6.33	3.35
			Gesamt	2007	2009	505	3.65	1.08	3.49	5.78	6.75	3.50
			Alte BL	2002	2009	341	3.69	1.19	3.44	6.22	6.96	3.51
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	82	3.63	1.10	3.60	5.12	8.74	3.47
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	216	3.42	.96	3.28	5.36	5.96	3.29
			Gesamt	2002	2009	639	3.59	1.11	3.42	5.80	6.93	3.43
Gesamt	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	60	3.68	1.34	3.52	6.43	6.88	3.45
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	27	3.11	.85	3.03	4.90	4.99	3.00
			Neue BL	2002	2004	67	2.59	.76	2.41	4.09	4.44	2.49
			Gesamt	2002	2004	154	3.11	1.14	2.91	5.84	6.77	2.92
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	281	3.30	1.13	3.06	5.44	6.82	3.13
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	111	3.19	1.02	2.98	5.32	6.06	3.05
	Gesamt	Gesamt	Neue BL	2007	2009	269	3.08	.95	2.92	4.74	6.91	2.95
			Gesamt	2007	2009	661	3.19	1.05	3.02	5.23	6.82	3.04
			Alte BL	2002	2009	341	3.37	1.18	3.16	5.84	6.82	3.19
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	138	3.18	.98	3.01	5.21	6.06	3.04
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	336	2.99	.94	2.80	4.54	6.29	2.85
			Gesamt	2002	2009	815	3.18	1.06	3.01	5.26	6.78	3.02
Gesamt	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	138	3.56	1.31	3.34	6.35	6.96	3.34
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	38	3.11	.87	3.01	4.90	4.99	2.99
			Neue BL	2002	2004	112	2.85	.92	2.63	4.77	5.19	2.71
			Gesamt	2002	2004	288	3.22	1.17	3.01	5.84	6.88	3.03
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	544	3.52	1.16	3.30	5.80	6.82	3.35
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	3.40	1.08	3.29	5.32	7.42	3.24
	Gesamt	Gesamt	Neue BL	2007	2009	440	3.23	.97	3.08	4.87	6.33	3.10
			Gesamt	2007	2009	1166	3.39	1.09	3.24	5.52	6.82	3.24
			Alte BL	2002	2009	682	3.53	1.19	3.31	5.91	6.93	3.34
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	220	3.35	1.05	3.26	5.21	6.29	3.20
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	552	3.15	.97	3.02	4.81	6.29	3.02
			Gesamt	2002	2009	1454	3.36	1.10	3.21	5.53	6.82	3.19

Tabelle 66 Gadolinium (Gd) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Gd [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	251	17.02	11.11	14.03	38.34	57.20	14.09
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	84	17.64	13.60	13.88	51.49	71.56	14.16
			Neue BL	2002	2004	157	15.85	11.56	13.34	40.53	64.71	13.12
			Gesamt	2002	2004	492	16.75	11.70	13.85	38.76	64.71	13.79
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	186	37.72	49.92	29.68	82.59	393.78	26.29
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	45	33.91	19.99	28.41	63.59	124.30	29.31
			Neue BL	2007	2009	127	43.58	125.41	27.73	70.10	130.94	27.01
			Gesamt	2007	2009	358	39.32	83.09	28.84	76.14	168.42	26.91
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	437	25.83	35.11	19.10	59.84	96.39	18.38
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	129	23.32	17.83	19.01	57.73	71.56	18.25
			Neue BL	2002	2009	284	28.25	85.25	17.05	62.15	113.80	18.12
		weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	306	13.95	8.73	11.83	27.92	48.22
	Alte BL/Neue BL			2002	2004	104	15.75	11.14	12.60	36.20	51.88	13.29
	Neue BL			2002	2004	262	15.59	11.22	11.96	42.13	54.85	12.69
	Gesamt			2002	2004	672	14.87	10.17	12.05	35.44	53.33	12.45
	Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	196	34.49	28.34	28.78	79.21	203.25	23.93
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	75	34.04	29.26	27.37	75.27	227.17	27.06
			Neue BL	2007	2009	187	29.35	18.33	24.32	66.49	106.81	24.49
			Gesamt	2007	2009	458	32.32	24.98	27.45	71.65	111.19	24.65
	Gesamt		Alte BL	2002	2009	502	21.97	21.44	14.91	62.13	99.39	15.70
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	179	23.41	22.58	17.21	58.47	88.86	17.90
			Neue BL	2002	2009	449	21.32	16.09	16.48	50.95	73.89	16.69
	Gesamt		Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	557	15.33	9.98	12.64	34.72	56.70
		Alte BL/Neue BL		2002	2004	188	16.59	12.30	13.17	37.12	71.56	13.67
Neue BL		2002		2004	419	15.69	11.33	12.45	41.78	56.52	12.85	
Gesamt		2002		2004	1164	15.67	10.88	12.58	36.56	57.20	13.00	
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	382	36.06	40.29	29.22	80.94	203.25	25.05	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	120	33.99	26.08	27.81	70.56	124.30	27.88	
		Neue BL	2007	2009	314	35.10	81.12	25.09	68.41	108.97	25.48	
		Gesamt	2007	2009	816	35.39	58.19	27.96	71.65	124.30	25.62	
Gesamt		Alte BL	2002	2009	939	23.77	28.67	17.04	61.93	99.39	16.90	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	308	23.37	20.69	17.79	57.73	85.03	18.05	
		Neue BL	2002	2009	733	24.01	54.58	16.71	56.52	95.57	17.23	
Gesamt		Gesamt	2002	2009	1980	23.79	39.47	17.06	58.26	96.39	17.19	

Tabelle 67 Holmium (Ho) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Ho [ng/L], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2004	2006	238	14.51	15.35	9.31	46.84	67.96	9.37
			Alte BL/Neue BL	2004	2006	95	11.83	10.91	8.22	32.84	53.03	8.08
			Neue BL	2004	2006	149	12.61	14.10	8.07	40.05	68.51	7.98
			Gesamt	2004	2006	482	13.40	14.21	8.59	40.57	67.96	8.66
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	268	22.73	17.45	17.25	55.97	89.94	17.06
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	24.51	16.22	22.46	56.17	82.36	19.26
			Neue BL	2007	2009	171	26.90	23.41	19.40	79.23	100.80	18.99
			Gesamt	2007	2009	511	24.38	19.55	18.08	65.45	89.94	17.99
		Gesamt	Alte BL	2004	2009	506	18.87	16.98	13.30	49.73	87.62	12.87
			Alte BL/Neue BL	2004	2009	167	17.30	14.82	11.54	49.29	59.59	11.75
			Neue BL	2004	2009	320	20.24	20.86	13.00	66.27	91.64	12.68
			Gesamt	2004	2009	993	19.05	18.01	13.11	54.16	89.31	12.62
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2004	2006	277	8.43	9.42	5.44	23.82	43.32	5.26
			Alte BL/Neue BL	2004	2006	109	6.83	7.13	4.32	18.79	33.11	4.50
			Neue BL	2004	2006	229	7.91	9.64	4.94	23.44	42.93	4.97
			Gesamt	2004	2006	615	7.95	9.15	5.08	22.83	42.93	5.01
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	285	17.14	18.23	11.70	47.28	104.75	11.83
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	14.28	10.71	11.51	30.66	54.36	11.11
			Neue BL	2007	2009	272	15.58	14.23	12.17	37.51	83.95	11.85
			Gesamt	2007	2009	667	16.03	15.62	11.97	40.15	84.32	11.71
		Gesamt	Alte BL	2004	2009	562	12.85	15.19	8.33	37.52	84.16	7.94
			Alte BL/Neue BL	2004	2009	219	10.57	9.82	7.71	29.39	50.43	7.09
			Neue BL	2004	2009	501	12.07	12.91	8.73	32.25	64.01	7.96
			Gesamt	2004	2009	1282	12.16	13.54	8.31	33.40	75.87	7.79
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2004	2006	515	11.24	12.86	7.24	35.71	60.46	6.87	
		Alte BL/Neue BL	2004	2006	204	9.16	9.40	6.47	28.47	49.29	5.91	
		Neue BL	2004	2006	378	9.76	11.82	6.03	30.18	62.15	5.99	
		Gesamt	2004	2006	1097	10.35	11.95	6.54	32.55	59.08	6.37	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	553	19.85	18.06	14.16	54.16	89.94	14.13	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	18.33	14.05	14.43	46.19	70.56	13.81	
		Neue BL	2007	2009	443	19.95	19.11	13.83	55.85	91.64	14.21	
		Gesamt	2007	2009	1178	19.65	17.91	14.01	54.16	89.71	14.11	
	Gesamt	Alte BL	2004	2009	1068	15.70	16.34	10.59	46.57	84.32	9.98	
		Alte BL/Neue BL	2004	2009	386	13.48	12.67	9.17	38.30	59.40	8.82	
		Neue BL	2004	2009	821	15.26	16.94	9.97	45.87	88.59	9.55	
		Gesamt	2004	2009	2275	15.16	16.01	10.03	45.33	84.00	9.62	

Tabelle 68 Lanthan (La) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
La [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	256	18.13	14.15	13.25	42.38	90.11	14.54
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	87	17.42	14.82	12.85	42.55	98.88	13.65
			Neue BL	2002	2004	155	16.19	13.18	11.83	44.36	68.06	12.78
			Gesamt	2002	2004	498	17.40	13.98	12.69	42.62	78.29	13.81
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	257	19.23	18.14	14.46	56.12	88.69	14.14
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	68	21.69	15.55	17.51	59.50	77.70	17.33
			Neue BL	2007	2009	159	18.98	18.58	13.02	52.87	85.20	13.86
			Gesamt	2007	2009	484	19.49	17.93	14.01	55.11	88.51	14.46
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	513	18.68	16.26	13.60	50.02	88.69	14.34
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	155	19.29	15.25	14.20	51.91	77.70	15.16
			Neue BL	2002	2009	314	17.60	16.18	12.29	48.15	70.57	13.31
			Gesamt	2002	2009	982	18.43	16.08	13.17	49.10	85.20	14.13
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	310	15.13	10.61	11.80	36.67	49.81	12.41
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	106	17.86	14.64	12.32	50.15	68.02	13.83
			Neue BL	2002	2004	266	15.90	12.71	12.20	38.68	72.77	12.54
			Gesamt	2002	2004	682	15.85	12.16	12.08	38.68	68.02	12.67
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	18.48	15.82	13.21	53.90	85.20	14.16
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	102	21.32	25.17	13.77	79.55	119.91	14.95
Neue BL			2007	2009	257	18.79	18.98	13.64	51.65	96.13	13.62	
Gesamt			2007	2009	629	19.07	18.89	13.47	52.65	97.34	14.06	
Gesamt		Alte BL	2002	2009	580	16.69	13.39	12.33	43.23	74.10	13.19	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	208	19.56	20.52	13.01	53.48	105.83	14.37	
		Neue BL	2002	2009	523	17.32	16.15	12.66	46.16	81.24	13.06	
		Gesamt	2002	2009	1311	17.39	15.83	12.58	46.57	82.46	13.32	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	566	16.49	12.42	12.35	39.10	65.20	13.33	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	193	17.66	14.69	12.33	45.06	82.46	13.75	
		Neue BL	2002	2004	421	16.01	12.87	12.09	42.37	69.04	12.63	
		Gesamt	2002	2004	1180	16.51	12.98	12.27	42.37	69.04	13.14	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	527	18.84	16.98	13.63	54.35	88.51	14.15	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	170	21.47	21.79	15.22	59.55	119.91	15.86	
		Neue BL	2007	2009	416	18.86	18.80	13.33	51.65	85.20	13.71	
		Gesamt	2007	2009	1113	19.25	18.48	13.64	53.41	94.03	14.23	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1093	17.62	14.83	12.90	46.81	83.51	13.72	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	363	19.44	18.43	13.17	51.91	98.88	14.70	
		Neue BL	2002	2009	837	17.43	16.15	12.57	47.11	80.07	13.15	
		Gesamt	2002	2009	2293	17.84	15.94	12.85	47.15	83.51	13.66	

Tabelle 69 Mangan (Mn) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Mn [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	242	1.91	1.11	1.60	3.90	6.42	1.70
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	86	2.16	1.33	1.77	3.92	9.37	1.93
			Neue BL	2002	2004	145	2.10	1.17	1.79	4.43	6.58	1.87
			Gesamt	2002	2004	473	2.02	1.17	1.72	4.24	6.99	1.79
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	249	1.20	.58	1.02	2.40	3.22	1.08
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	62	1.12	.46	1.04	1.87	2.93	1.04
	weiblich	Gesamt	Alte BL	2002	2009	491	1.55	.95	1.31	3.22	5.97	1.35
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	148	1.73	1.17	1.47	3.66	8.27	1.49
			Neue BL	2002	2009	313	1.62	.99	1.35	3.31	6.33	1.41
			Gesamt	2002	2009	952	1.60	1.00	1.35	3.23	6.13	1.39
		Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	298	2.05	1.25	1.68	4.30	8.44	1.82
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	95	1.86	1.01	1.56	3.79	6.30	1.68
Gesamt	männlich	Zeitintervall II	Neue BL	2002	2004	255	1.99	1.14	1.60	4.26	6.95	1.77
			Gesamt	2002	2004	648	2.00	1.18	1.62	4.21	7.17	1.78
			Alte BL	2007	2009	264	1.22	.63	1.06	2.62	3.43	1.10
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	97	1.17	.54	1.03	2.19	3.17	1.06
		Gesamt	Neue BL	2007	2009	247	1.23	.57	1.13	2.24	3.29	1.13
			Gesamt	2007	2009	608	1.22	.59	1.08	2.40	3.30	1.10
	weiblich	Gesamt	Alte BL	2002	2009	562	1.66	1.09	1.40	3.62	6.99	1.43
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	192	1.51	.88	1.32	3.17	5.63	1.33
			Neue BL	2002	2009	502	1.62	.98	1.35	3.57	5.49	1.42
			Gesamt	2002	2009	1256	1.62	1.02	1.37	3.57	5.81	1.41
		Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	540	1.99	1.19	1.67	4.23	7.56	1.76
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	181	2.00	1.18	1.65	3.88	8.27	1.79
Gesamt	Zeitintervall II	Neue BL	2002	2004	400	2.03	1.15	1.64	4.30	6.84	1.80	
		Gesamt	2002	2004	1121	2.01	1.17	1.65	4.21	6.99	1.78	
		Alte BL	2007	2009	513	1.21	.61	1.05	2.57	3.41	1.09	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	159	1.15	.51	1.04	2.19	2.93	1.05	
	Gesamt	Neue BL	2007	2009	415	1.22	.56	1.11	2.28	3.14	1.12	
		Gesamt	2007	2009	1087	1.20	.57	1.06	2.38	3.29	1.09	
Gesamt	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1053	1.61	1.03	1.35	3.42	5.99	1.39	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	340	1.60	1.02	1.38	3.22	5.63	1.40	
		Neue BL	2002	2009	815	1.62	.99	1.35	3.47	6.13	1.41	
		Gesamt	2002	2009	2208	1.61	1.01	1.36	3.41	5.99	1.40	

Tabelle 70 Mangan (Mn) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Mn [$\mu\text{g/L}$], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	242	8.86	3.46	8.32	15.94	22.66	8.31
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	83	8.61	2.89	8.05	13.33	17.23	8.16
			Neue BL	2002	2004	148	8.67	3.59	7.72	16.17	19.57	8.10
			Gesamt	2002	2004	473	8.76	3.40	8.05	15.94	20.04	8.22
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	265	9.45	3.98	8.65	16.04	31.44	8.80
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	73	8.53	2.51	7.93	13.66	16.08	8.19
			Neue BL	2007	2009	170	9.35	3.14	8.82	14.01	23.18	8.89
			Gesamt	2007	2009	508	9.28	3.54	8.63	15.46	21.28	8.74
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	507	9.17	3.75	8.51	16.04	22.66	8.57
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	156	8.57	2.71	8.00	13.66	16.85	8.17
			Neue BL	2002	2009	318	9.03	3.37	8.38	14.95	21.28	8.51
			Gesamt	2002	2009	981	9.03	3.48	8.39	15.46	21.28	8.48
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	299	10.85	3.92	10.09	18.06	23.57	10.20
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	103	9.93	3.53	9.91	16.11	18.97	9.28
			Neue BL	2002	2004	256	10.20	3.89	9.37	18.05	21.18	9.54
			Gesamt	2002	2004	658	10.45	3.86	9.76	17.87	22.10	9.79
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	283	12.35	4.92	11.17	23.20	28.24	11.50
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	12.07	4.26	11.90	18.90	24.51	11.34
			Neue BL	2007	2009	266	11.55	4.57	10.51	20.51	26.40	10.77
			Gesamt	2007	2009	659	11.98	4.68	11.01	21.97	27.52	11.17
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	582	11.58	4.49	10.75	20.55	26.86	10.82
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	213	11.03	4.06	10.37	17.78	23.61	10.29
			Neue BL	2002	2009	522	10.89	4.30	9.87	18.88	25.74	10.14
			Gesamt	2002	2009	1317	11.22	4.36	10.29	19.29	25.97	10.46
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	541	9.96	3.84	9.22	17.27	23.28	9.31	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	186	9.34	3.32	9.28	15.64	18.97	8.76	
		Neue BL	2002	2004	404	9.64	3.85	8.83	17.81	20.60	8.98	
		Gesamt	2002	2004	1131	9.74	3.77	9.09	17.13	21.74	9.10	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	548	10.95	4.72	9.93	19.33	28.24	10.11	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	183	10.66	4.05	9.76	17.63	24.51	9.96	
		Neue BL	2007	2009	436	10.69	4.21	9.83	19.01	25.97	9.99	
		Gesamt	2007	2009	1167	10.81	4.43	9.86	19.01	26.34	10.04	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1089	10.46	4.33	9.50	18.49	26.25	9.70	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	369	9.99	3.75	9.48	16.92	22.16	9.34	
		Neue BL	2002	2009	840	10.19	4.07	9.28	18.18	24.45	9.49	
		Gesamt	2002	2009	2298	10.28	4.15	9.39	18.04	25.00	9.57	

Tabelle 71 Molybdän (Mo) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Mo [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	223	49.0	33.1	40.6	115.8	133.6	40.0
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	86	45.1	28.5	39.4	109.0	136.6	37.4
			Neue BL	2003	2005	140	39.5	24.3	33.0	92.9	119.2	32.9
			Gesamt	2003	2005	449	45.3	30.0	37.9	107.3	133.6	37.2
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	40.6	26.7	35.8	87.3	115.3	33.3
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	43.0	29.0	33.3	100.6	125.0	34.2
			Neue BL	2007	2009	171	40.9	26.1	33.2	95.3	139.0	34.1
			Gesamt	2007	2009	513	41.1	26.8	34.5	95.3	125.0	33.7
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	493	44.4	30.0	37.8	103.6	133.6	36.2
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	158	44.2	28.6	34.4	103.9	134.2	35.9
			Neue BL	2003	2009	311	40.3	25.3	33.2	94.0	127.5	33.5
			Gesamt	2003	2009	962	43.0	28.4	35.7	100.6	131.9	35.2
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	293	32.9	22.2	28.2	70.6	118.8	27.4
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	94	33.4	23.4	28.8	85.4	128.4	26.9
			Neue BL	2003	2005	220	31.6	22.2	25.7	77.7	125.8	25.5
			Gesamt	2003	2005	607	32.5	22.3	27.3	76.9	118.8	26.6
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	287	33.7	23.4	27.1	74.6	132.4	27.3
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	33.3	23.0	27.0	78.5	123.9	27.6
			Neue BL	2007	2009	271	31.7	24.0	25.8	77.7	144.3	25.8
			Gesamt	2007	2009	668	32.8	23.6	26.9	77.7	136.9	26.7
Gesamt		Alte BL	2003	2009	580	33.3	22.8	27.5	71.6	118.8	27.4	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	204	33.4	23.1	27.9	78.8	123.9	27.3	
		Neue BL	2003	2009	491	31.7	23.2	25.8	77.7	128.2	25.7	
		Gesamt	2003	2009	1275	32.7	23.0	27.0	77.6	127.6	26.7	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	516	39.8	28.6	32.1	94.1	131.9	32.3	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	180	39.0	26.5	30.7	93.6	134.2	31.5	
		Neue BL	2003	2005	360	34.7	23.3	28.3	82.1	125.8	28.2	
		Gesamt	2003	2005	1056	37.9	26.6	30.6	88.9	128.4	30.7	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	557	37.1	25.3	30.9	82.4	115.3	30.0	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	37.2	25.9	30.5	91.4	125.0	30.1	
		Neue BL	2007	2009	442	35.3	25.2	28.1	86.8	139.0	28.7	
		Gesamt	2007	2009	1181	36.4	25.4	30.1	87.0	132.4	29.5	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1073	38.4	26.9	31.6	87.3	131.9	31.1	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	362	38.1	26.2	30.6	92.0	128.4	30.8	
		Neue BL	2003	2009	802	35.0	24.4	28.3	84.2	127.6	28.5	
		Gesamt	2003	2009	2237	37.1	26.0	30.5	87.2	128.4	30.1	

Tabelle 72 Molybdän (Mo) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Mo [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	209	1.34	.58	1.21	2.34	3.22	1.24
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	78	1.19	.48	1.08	2.19	3.16	1.12
			Neue BL	2002	2004	125	1.24	.49	1.15	2.07	2.57	1.16
			Gesamt	2002	2004	412	1.28	.54	1.18	2.19	3.16	1.19
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	263	1.57	.75	1.41	2.93	4.21	1.43
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	66	1.42	.54	1.42	2.45	2.87	1.32
	weiblich	Gesamt	Alte BL	2002	2009	472	1.47	.69	1.33	2.81	4.12	1.34
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	144	1.30	.52	1.21	2.29	2.88	1.20
			Neue BL	2002	2009	293	1.33	.53	1.23	2.33	3.10	1.24
			Gesamt	2002	2009	909	1.40	.62	1.27	2.64	3.61	1.28
		Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	273	1.17	.49	1.05	2.09	2.85	1.08
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	90	1.34	.77	1.09	3.14	4.86	1.18
Gesamt	Zeitintervall II	Gesamt	Neue BL	2002	2004	212	1.15	.52	1.08	2.11	3.40	1.05
			Gesamt	2002	2004	575	1.18	.55	1.07	2.15	3.41	1.08
			Alte BL	2007	2009	276	1.43	.61	1.29	2.63	3.49	1.32
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	104	1.34	.60	1.26	2.60	3.35	1.21
		Gesamt	Neue BL	2007	2009	264	1.33	.58	1.20	2.41	3.18	1.23
			Gesamt	2007	2009	644	1.37	.60	1.24	2.53	3.42	1.26
	Zeitintervall I	Gesamt	Alte BL	2002	2009	549	1.30	.57	1.17	2.38	3.34	1.19
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	194	1.34	.68	1.17	2.85	3.50	1.20
			Neue BL	2002	2009	476	1.25	.56	1.12	2.33	3.40	1.15
			Gesamt	2002	2009	1219	1.28	.59	1.15	2.40	3.41	1.18
		Zeitintervall II	Alte BL	2002	2004	482	1.24	.54	1.12	2.22	3.08	1.15
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	168	1.27	.65	1.09	2.85	3.50	1.15
Zeitintervall II	Gesamt	Neue BL	2002	2004	337	1.18	.51	1.10	2.11	3.40	1.09	
		Gesamt	2002	2004	987	1.23	.55	1.11	2.18	3.40	1.13	
		Alte BL	2007	2009	539	1.50	.69	1.35	2.84	4.05	1.37	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	170	1.37	.58	1.31	2.53	3.35	1.25	
	Gesamt	Neue BL	2007	2009	432	1.36	.57	1.22	2.42	3.10	1.26	
		Gesamt	2007	2009	1141	1.43	.63	1.29	2.68	3.61	1.31	
Gesamt	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1021	1.38	.63	1.24	2.64	3.58	1.26	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	338	1.32	.62	1.19	2.55	3.42	1.20	
		Neue BL	2002	2009	769	1.28	.55	1.17	2.33	3.18	1.18	
		Gesamt	2002	2009	2128	1.33	.60	1.20	2.47	3.47	1.22	

Tabelle 73 Nickel (Ni) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Ni [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	188	1.51	1.82	1.05	4.20	11.77	1.07
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	65	1.52	1.25	1.16	3.75	6.89	1.16
			Neue BL	2002	2004	110	1.32	1.49	.86	3.24	5.44	.94
			Gesamt	2002	2004	363	1.45	1.63	1.01	3.79	7.35	1.04
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	252	1.36	1.32	1.00	3.30	9.34	1.07
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	65	1.34	.86	1.08	2.60	5.70	1.15
			Neue BL	2007	2009	163	1.48	1.16	1.15	3.90	5.50	1.17
			Gesamt	2007	2009	480	1.40	1.21	1.07	3.37	6.26	1.11
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	440	1.42	1.55	1.03	4.09	9.34	1.07
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	130	1.43	1.07	1.08	3.64	5.70	1.15
			Neue BL	2002	2009	273	1.41	1.30	1.11	3.63	5.50	1.07
			Gesamt	2002	2009	843	1.42	1.41	1.05	3.64	6.89	1.08
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	212	1.39	1.76	.91	3.78	7.28	.96
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	75	1.72	2.18	1.07	5.93	13.12	1.06
			Neue BL	2002	2004	199	1.76	2.73	1.12	4.35	19.54	1.14
			Gesamt	2002	2004	486	1.59	2.27	1.01	4.17	13.12	1.05
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	266	1.45	1.10	1.13	3.36	6.24	1.18
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	100	1.42	1.36	1.16	2.67	8.94	1.13
			Neue BL	2007	2009	257	1.45	1.18	1.11	3.81	5.58	1.17
			Gesamt	2007	2009	623	1.44	1.18	1.12	3.59	6.03	1.17
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	478	1.42	1.43	1.03	3.70	7.02	1.08
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	175	1.55	1.76	1.12	4.63	11.54	1.10
			Neue BL	2002	2009	456	1.59	2.01	1.11	4.15	10.03	1.16
			Gesamt	2002	2009	1109	1.51	1.74	1.08	3.92	7.28	1.11
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	400	1.45	1.79	.97	4.11	9.56	1.01	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	140	1.62	1.81	1.08	4.86	11.54	1.10	
		Neue BL	2002	2004	309	1.60	2.37	1.07	4.01	13.31	1.07	
		Gesamt	2002	2004	849	1.53	2.02	1.01	4.12	11.77	1.05	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	518	1.40	1.21	1.06	3.36	6.26	1.12	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	165	1.39	1.18	1.10	2.63	6.64	1.14	
		Neue BL	2007	2009	420	1.46	1.17	1.13	3.86	5.50	1.17	
		Gesamt	2007	2009	1103	1.42	1.19	1.10	3.47	6.03	1.14	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	918	1.42	1.49	1.03	3.72	7.28	1.07	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	305	1.50	1.50	1.09	3.75	6.89	1.12	
		Neue BL	2002	2009	729	1.52	1.78	1.11	3.92	6.03	1.13	
		Gesamt	2002	2009	1952	1.47	1.61	1.07	3.88	7.28	1.10	

Tabelle 74 Rubidium (Rb) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM	
männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	242	1358	847	1091	3210	4584	1162
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	88	1203	637	1027	2356	3424	1055
		Neue BL	2002	2004	147	1325	713	1147	2841	3445	1155
		Gesamt	2002	2004	477	1319	772	1100	3031	3896	1139
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	268	878	489	774	1842	2844	771
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	70	936	453	875	1828	1963	828
		Neue BL	2007	2009	171	1007	517	911	2079	2602	890
		Gesamt	2007	2009	509	930	496	822	1974	2602	817
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	510	1106	723	921	2569	3577	936
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	158	1085	577	947	2192	3212	948
		Neue BL	2002	2009	318	1154	634	990	2504	3314	1004
		Gesamt	2002	2009	986	1118	673	939	2468	3448	960
weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	305	1014	598	873	2236	2941	880
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	104	1099	701	946	2219	2867	959
		Neue BL	2002	2004	252	1108	688	908	2528	3590	940
		Gesamt	2002	2004	661	1063	651	897	2369	3502	915
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	286	716	378	639	1383	2168	637
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	773	436	651	1464	2695	686
		Neue BL	2007	2009	271	797	397	701	1584	2379	715
		Gesamt	2007	2009	667	758	397	667	1487	2379	676
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	591	870	525	750	1925	2740	753
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	214	931	601	781	2010	2765	807
		Neue BL	2002	2009	523	947	578	797	2168	3107	816
		Gesamt	2002	2009	1328	910	560	765	2030	2875	786
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	547	1166	738	956	2715	3896	995
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	192	1147	673	1002	2343	3424	1002
		Neue BL	2002	2004	399	1188	704	998	2749	3502	1014
		Gesamt	2002	2004	1138	1170	715	979	2668	3577	1003
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	554	795	442	679	1593	2468	699
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	180	837	449	707	1730	2695	738
		Neue BL	2007	2009	442	878	458	769	1866	2556	778
		Gesamt	2007	2009	1176	832	451	719	1714	2556	734
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1101	979	635	804	2236	3306	833
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	372	997	595	860	2010	2867	864
		Neue BL	2002	2009	841	1025	608	862	2349	3314	882
		Gesamt	2002	2009	2314	999	619	833	2236	3240	856

Tabelle 75 Rubidium (Rb) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Rb [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002.00	2004.00	251	153	30	151	205	246	151
			Alte BL/Neue BL	2002.00	2004.00	91	159	31	157	219	251	156
		Zeitintervall II	Neue BL	2002.00	2004.00	147	156	32	154	213	244	153
			Gesamt	2002.00	2004.00	489	155	31	153	214	249	152
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2007.00	2009.00	270	132	26	126	181	197	129
			Alte BL/Neue BL	2007.00	2009.00	68	138	24	141	173	205	136
		Zeitintervall II	Neue BL	2007.00	2009.00	172	142	26	140	184	208	140
			Gesamt	2007.00	2009.00	510	136	26	133	181	201	134
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002.00	2009.00	521	142	30	138	192	234	139
			Alte BL/Neue BL	2002.00	2009.00	159	150	30	147	215	249	147
		Zeitintervall II	Neue BL	2002.00	2009.00	319	149	30	147	201	224	146
			Gesamt	2002.00	2009.00	999	145	30	143	197	236	142
Gesamt	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002.00	2004.00	305	148	29	144	199	223	146
			Alte BL/Neue BL	2002.00	2004.00	103	154	32	152	213	228	151
		Zeitintervall II	Neue BL	2002.00	2004.00	250	152	31	148	206	246	148
			Gesamt	2002.00	2004.00	658	151	30	147	205	228	147
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2007.00	2009.00	284	130	25	129	178	199	127
			Alte BL/Neue BL	2007.00	2009.00	111	133	23	132	174	181	131
		Zeitintervall II	Neue BL	2007.00	2009.00	270	133	23	132	169	197	131
			Gesamt	2007.00	2009.00	665	132	24	131	173	197	130
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002.00	2009.00	589	139	29	137	192	216	136
			Alte BL/Neue BL	2002.00	2009.00	214	143	29	141	191	222	140
		Zeitintervall II	Neue BL	2002.00	2009.00	520	142	29	140	197	217	139
			Gesamt	2002.00	2009.00	1323	141	29	139	194	217	138
Gesamt	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002.00	2004.00	556	151	30	147	203	236	148
			Alte BL/Neue BL	2002.00	2004.00	194	156	31	155	217	249	153
		Zeitintervall II	Neue BL	2002.00	2004.00	397	153	32	151	209	246	150
			Gesamt	2002.00	2004.00	1147	153	31	150	209	244	150
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2007.00	2009.00	554	131	26	127	180	197	128
			Alte BL/Neue BL	2007.00	2009.00	179	135	23	133	174	201	133
		Zeitintervall II	Neue BL	2007.00	2009.00	442	137	25	135	177	197	134
			Gesamt	2007.00	2009.00	1175	134	25	132	178	199	131
	Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002.00	2009.00	1110	141	29	137	192	223	138
			Alte BL/Neue BL	2002.00	2009.00	373	146	30	143	198	228	143
		Zeitintervall II	Neue BL	2002.00	2009.00	839	145	29	142	199	224	142
			Gesamt	2002.00	2009.00	2322	143	30	140	195	224	140

Tabelle 76 Rhenium (Re) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Re [ng/L], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	201	36.6	17.3	32.7	66.3	89.8	33.1
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	77	42.0	24.8	33.4	93.3	145.1	36.0
			Neue BL	2003	2005	132	47.2	27.4	40.0	98.4	141.0	40.6
			Gesamt	2003	2005	410	41.0	22.9	35.1	87.1	131.1	35.9
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	31.2	17.0	27.0	60.9	102.2	27.6
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	37.3	20.7	33.6	81.0	111.1	32.2
			Neue BL	2007	2009	170	41.2	22.2	36.0	85.8	115.9	36.2
			Gesamt	2007	2009	512	35.4	19.9	30.4	74.5	107.4	30.9
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	471	33.5	17.3	29.6	65.4	95.9	29.8
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	149	39.7	23.0	33.4	82.8	111.1	34.1
			Neue BL	2003	2009	302	43.8	24.7	37.4	93.6	131.1	38.1
			Gesamt	2003	2009	922	37.9	21.4	32.3	80.2	111.1	33.0
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	272	32.2	17.0	27.6	69.0	94.1	28.6
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	92	38.5	18.8	34.8	74.7	106.5	34.6
			Neue BL	2003	2005	202	43.9	24.9	35.9	99.2	116.3	37.8
			Gesamt	2003	2005	566	37.4	21.1	31.2	79.3	106.5	32.6
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	283	28.6	14.5	25.3	62.5	73.5	25.5
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	109	34.9	21.8	28.2	71.5	113.0	30.2
			Neue BL	2007	2009	269	37.5	21.9	32.2	85.5	112.4	32.5
			Gesamt	2007	2009	661	33.3	19.5	28.3	71.0	104.7	28.9
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	555	30.3	15.9	26.4	65.8	84.0	27.0
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	201	36.6	20.5	31.4	72.4	106.5	32.1
			Neue BL	2003	2009	471	40.2	23.4	33.4	89.1	116.3	34.7
			Gesamt	2003	2009	1227	35.2	20.3	29.6	75.6	104.7	30.6
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	473	34.0	17.2	29.5	68.4	94.1	30.4	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	169	40.1	21.7	34.6	80.2	109.8	35.2	
		Neue BL	2003	2005	334	45.2	25.9	37.9	99.2	137.5	38.9	
		Gesamt	2003	2005	976	38.9	21.9	32.7	82.2	112.8	34.0	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	553	29.9	15.9	26.0	61.0	93.3	26.5	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	181	35.9	21.3	29.9	71.5	113.0	31.0	
		Neue BL	2007	2009	439	38.9	22.1	33.4	85.7	112.4	33.9	
		Gesamt	2007	2009	1173	34.2	19.7	29.4	72.1	107.4	29.8	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1026	31.8	16.6	27.7	65.4	93.3	28.3	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	350	37.9	21.6	32.2	79.9	111.1	33.0	
		Neue BL	2003	2009	773	41.6	24.0	35.1	90.8	131.1	36.0	
		Gesamt	2003	2009	2149	36.3	20.9	30.8	76.9	108.3	31.6	

Tabelle 77 Rhenium (Re) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Re [ng/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	253	5.02	1.94	4.77	8.70	11.28	4.67
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	95	5.40	2.09	4.73	9.72	13.56	5.05
			Neue BL	2003	2005	159	5.72	2.40	5.27	10.87	12.71	5.24
			Gesamt	2003	2005	507	5.31	2.14	4.94	9.68	11.91	4.91
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	265	3.73	2.24	3.12	8.55	11.58	3.21
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	67	4.00	2.39	3.29	10.27	11.56	3.48
			Neue BL	2007	2009	165	4.16	2.15	3.55	8.49	10.09	3.68
			Gesamt	2007	2009	497	3.91	2.24	3.25	8.62	11.56	3.39
		Gesamt	Alte BL	2003	2009	518	4.36	2.19	3.93	8.65	11.28	3.85
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	162	4.82	2.32	4.31	9.72	11.56	4.33
			Neue BL	2003	2009	324	4.93	2.40	4.57	9.70	12.30	4.38
			Gesamt	2003	2009	1004	4.62	2.30	4.16	9.07	11.76	4.09
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	330	5.07	1.81	4.88	8.24	10.82	4.76
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	106	5.58	2.03	5.49	8.73	11.59	5.21
			Neue BL	2003	2005	250	5.82	2.23	5.40	10.17	13.20	5.43
			Gesamt	2003	2005	686	5.42	2.03	5.10	8.97	11.92	5.07
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	277	3.82	2.13	3.19	8.21	10.81	3.31
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	108	4.45	2.88	3.41	9.44	14.33	3.72
			Neue BL	2007	2009	263	4.21	2.46	3.47	9.28	11.46	3.60
			Gesamt	2007	2009	648	4.08	2.41	3.34	8.78	11.46	3.49
Gesamt		Alte BL	2003	2009	607	4.50	2.06	4.29	8.21	10.81	4.04	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	214	5.01	2.55	4.54	9.23	13.53	4.40	
		Neue BL	2003	2009	513	5.00	2.48	4.51	9.99	11.95	4.40	
		Gesamt	2003	2009	1334	4.77	2.32	4.40	8.97	11.59	4.23	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	583	5.05	1.86	4.81	8.61	11.13	4.72	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	201	5.49	2.05	5.07	9.23	11.59	5.13	
		Neue BL	2003	2005	409	5.78	2.29	5.34	10.24	12.97	5.36	
		Gesamt	2003	2005	1193	5.37	2.08	5.04	9.42	11.92	5.00	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	542	3.78	2.18	3.16	8.21	10.85	3.26	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	175	4.28	2.71	3.34	10.27	14.33	3.63	
		Neue BL	2007	2009	428	4.19	2.34	3.51	9.05	11.31	3.63	
		Gesamt	2007	2009	1145	4.01	2.34	3.31	8.71	11.46	3.45	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1125	4.44	2.12	4.09	8.48	10.85	3.95	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	376	4.93	2.45	4.38	9.44	13.53	4.37	
		Neue BL	2003	2009	837	4.97	2.45	4.53	9.73	12.30	4.39	
		Gesamt	2003	2009	2338	4.71	2.31	4.33	9.01	11.76	4.17	

Tabelle 78 Antimon (Sb) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Sb [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	257	.10	.05	.09	.21	.28	.09
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	92	.10	.05	.09	.21	.28	.09
			Neue BL	2003	2005	157	.10	.06	.09	.21	.33	.09
			Gesamt	2003	2005	506	.10	.05	.09	.21	.28	.09
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	264	.09	.06	.08	.21	.34	.08
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	.09	.04	.08	.18	.26	.08
			Neue BL	2007	2009	170	.10	.06	.08	.25	.32	.09
			Gesamt	2007	2009	505	.10	.06	.08	.22	.32	.08
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	521	.10	.06	.08	.21	.31	.08	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	163	.10	.05	.08	.18	.27	.09	
		Neue BL	2003	2009	327	.10	.06	.09	.23	.32	.09	
		Gesamt	2003	2009	1011	.10	.06	.08	.21	.31	.09	
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	329	.08	.04	.07	.16	.23	.07
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	108	.08	.05	.07	.19	.28	.07
			Neue BL	2003	2005	260	.08	.05	.07	.17	.26	.07
			Gesamt	2003	2005	697	.08	.05	.07	.17	.26	.07
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	284	.08	.05	.07	.19	.28	.07	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	106	.07	.05	.06	.17	.25	.06	
		Neue BL	2007	2009	268	.08	.04	.07	.16	.27	.07	
		Gesamt	2007	2009	658	.08	.05	.07	.17	.25	.07	
Gesamt	Alte BL	2003	2009	613	.08	.05	.07	.17	.24	.07		
	Alte BL/Neue BL	2003	2009	214	.08	.05	.07	.18	.25	.07		
	Neue BL	2003	2009	528	.08	.05	.07	.17	.26	.07		
	Gesamt	2003	2009	1355	.08	.05	.07	.17	.25	.07		
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	586	.09	.05	.08	.17	.27	.08	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	200	.09	.05	.08	.19	.28	.08	
		Neue BL	2003	2005	417	.09	.05	.08	.20	.27	.08	
		Gesamt	2003	2005	1203	.09	.05	.08	.19	.27	.08	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	548	.09	.05	.07	.20	.31	.07	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	177	.08	.05	.07	.17	.25	.07	
		Neue BL	2007	2009	438	.09	.05	.08	.18	.27	.08	
		Gesamt	2007	2009	1163	.09	.05	.07	.18	.29	.07	
Gesamt	Alte BL	2003	2009	1134	.09	.05	.08	.18	.29	.08		
	Alte BL/Neue BL	2003	2009	377	.09	.05	.07	.18	.27	.08		
	Neue BL	2003	2009	855	.09	.05	.08	.19	.27	.08		
	Gesamt	2003	2009	2366	.09	.05	.08	.18	.28	.08		

Tabelle 79 Antimon (Sb) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Sb [$\mu\text{g/L}$], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	254	.12	.07	.10	.25	.40	.10
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	95	.15	.08	.13	.31	.41	.13
			Neue BL	2003	2005	161	.17	.13	.13	.37	.80	.14
		Gesamt	2003	2005	510	.14	.10	.12	.31	.48	.12	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	262	.17	.09	.15	.35	.49	.15
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	67	.27	.22	.17	.73	.91	.20
	Neue BL		2007	2009	169	.26	.22	.17	.70	.88	.20	
	Gesamt	2007	2009	498	.21	.17	.16	.62	.84	.18		
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	516	.15	.09	.13	.31	.45	.13	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	162	.20	.16	.15	.61	.79	.16	
		Neue BL	2003	2009	330	.22	.19	.16	.63	.85	.17	
	Gesamt	2003	2009	1008	.18	.14	.14	.48	.79	.14		
weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	329	.13	.08	.10	.31	.44	.11	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	106	.16	.11	.14	.30	.51	.13	
		Neue BL	2003	2005	257	.15	.10	.12	.35	.48	.13	
		Gesamt	2003	2005	692	.14	.10	.11	.32	.48	.12	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	276	.19	.11	.17	.41	.65	.16	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	104	.31	.23	.19	.72	.76	.24	
		Neue BL	2007	2009	263	.26	.21	.18	.67	.87	.21	
		Gesamt	2007	2009	643	.24	.19	.17	.65	.79	.19	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	605	.15	.10	.12	.35	.58	.13	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	210	.23	.19	.17	.67	.76	.17	
		Neue BL	2003	2009	520	.21	.17	.15	.59	.79	.16	
		Gesamt	2003	2009	1335	.19	.15	.14	.56	.75	.15	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	583	.12	.08	.10	.27	.44	.11	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	201	.15	.10	.14	.30	.43	.13	
		Neue BL	2003	2005	418	.16	.11	.12	.36	.57	.13	
		Gesamt	2003	2005	1202	.14	.10	.11	.31	.48	.12	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	538	.18	.10	.16	.39	.58	.16	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	171	.29	.23	.18	.72	.86	.22	
		Neue BL	2007	2009	432	.26	.21	.18	.69	.87	.21	
		Gesamt	2007	2009	1141	.23	.18	.17	.65	.81	.18	
	Gesamt	Alte BL	2003	2009	1121	.15	.10	.13	.33	.50	.13	
		Alte BL/Neue BL	2003	2009	372	.22	.18	.16	.66	.79	.17	
		Neue BL	2003	2009	850	.21	.18	.15	.60	.84	.16	
		Gesamt	2003	2009	2343	.18	.15	.14	.53	.76	.15	

Tabelle 80 Zinn (Sn) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Sn [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	271	1.42	1.63	.90	3.84	10.76	.99
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	87	1.42	1.80	.88	4.30	13.01	.97
			Neue BL	2001	2003	136	2.26	2.29	1.48	7.93	11.57	1.54
			Gesamt	2001	2003	494	1.65	1.90	1.01	5.36	10.80	1.11
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	196	1.40	1.67	.70	5.33	9.19	.84
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	47	1.56	1.60	.82	4.33	7.29	1.01
			Neue BL	2007	2009	109	1.60	1.59	1.14	4.38	8.34	1.11
			Gesamt	2007	2009	352	1.48	1.63	.82	4.93	8.64	.94
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	467	1.41	1.64	.83	4.24	9.53	.93
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	134	1.47	1.72	.87	4.33	8.15	.99
			Neue BL	2001	2009	245	1.96	2.03	1.33	6.20	10.50	1.33
			Gesamt	2001	2009	846	1.58	1.79	.93	5.02	10.05	1.04
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	298	1.35	1.54	.88	3.79	9.12	.91
			Alte BL/Neue BL	2001	2003	112	1.27	1.28	.85	3.60	7.15	.96
			Neue BL	2001	2003	253	1.92	2.22	1.20	7.41	11.73	1.27
			Gesamt	2001	2003	663	1.55	1.82	.98	5.57	9.71	1.04
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	207	1.48	1.82	.81	4.68	8.72	.92
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	77	1.15	1.34	.70	3.71	9.12	.78
			Neue BL	2007	2009	202	1.53	1.84	.91	4.56	8.29	1.02
			Gesamt	2007	2009	486	1.45	1.76	.83	4.31	9.12	.93
		Gesamt	Alte BL	2001	2009	505	1.40	1.66	.84	4.17	8.77	.91
			Alte BL/Neue BL	2001	2009	189	1.23	1.31	.82	3.60	8.76	.88
			Neue BL	2001	2009	455	1.75	2.06	1.11	6.41	10.96	1.15
			Gesamt	2001	2009	1149	1.51	1.79	.90	4.98	9.54	.99
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	569	1.38	1.58	.90	3.81	9.54	.94	
		Alte BL/Neue BL	2001	2003	199	1.34	1.53	.86	3.62	8.76	.97	
		Neue BL	2001	2003	389	2.04	2.25	1.28	7.57	11.69	1.36	
		Gesamt	2001	2003	1157	1.60	1.85	1.00	5.49	10.50	1.07	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	403	1.44	1.74	.77	5.00	8.72	.88	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	124	1.31	1.45	.74	4.20	7.29	.86	
		Neue BL	2007	2009	311	1.55	1.75	.95	4.56	8.34	1.05	
		Gesamt	2007	2009	838	1.46	1.71	.83	4.68	8.72	.94	
	Gesamt	Alte BL	2001	2009	972	1.41	1.65	.83	4.21	9.33	.92	
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	323	1.33	1.50	.84	4.08	8.15	.92	
		Neue BL	2001	2009	700	1.82	2.05	1.16	6.35	10.73	1.21	
		Gesamt	2001	2009	1995	1.54	1.79	.91	5.00	9.71	1.01	

Tabelle 81 Zinn (Sn) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM	
männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	263	1.37	3.78	.77	3.45	9.31	.76
		Alte BL/Neue BL	2001	2003	86	2.91	7.29	.99	21.40	46.23	1.09
		Neue BL	2001	2003	138	1.78	6.17	.96	2.88	21.21	.97
		Gesamt	2001	2003	487	1.76	5.30	.86	3.84	30.51	.87
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	263	1.37	1.32	1.10	3.14	8.92	1.05
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	66	1.24	.99	1.10	3.03	5.76	.91
		Neue BL	2007	2009	170	1.44	1.51	1.13	3.74	10.37	1.02
		Gesamt	2007	2009	499	1.38	1.35	1.10	3.35	8.92	1.02
	Gesamt	Alte BL	2001	2009	526	1.37	2.83	.93	3.19	8.92	.89
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	152	2.19	5.57	1.01	4.08	30.51	1.01
		Neue BL	2001	2009	308	1.59	4.27	1.01	3.32	10.37	1.00
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	297	1.86	8.63	.78	3.17	28.47
Alte BL/Neue BL			2001	2003	111	1.49	3.06	.90	3.62	10.86	.83
Neue BL			2001	2003	251	3.18	14.58	.99	4.00	84.01	1.04
Gesamt			2001	2003	659	2.30	10.78	.90	3.77	29.71	.87
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	277	1.45	1.41	1.15	3.46	11.61	1.11
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	107	1.21	.81	1.05	2.58	3.24	.93
		Neue BL	2007	2009	265	1.49	1.66	1.15	3.50	11.11	1.06
		Gesamt	2007	2009	649	1.43	1.45	1.13	3.32	9.83	1.06
Gesamt		Alte BL	2001	2009	574	1.66	6.28	.97	3.31	12.35	.92
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	218	1.35	2.26	.95	3.21	10.37	.88
		Neue BL	2001	2009	516	2.31	10.26	1.07	3.94	23.87	1.05
Gesamt		Zeitintervall I	Alte BL	2001	2003	560	1.63	6.80	.77	3.24	24.35
	Alte BL/Neue BL		2001	2003	197	2.11	5.37	.94	4.80	30.51	.94
	Neue BL		2001	2003	389	2.68	12.28	.97	3.81	70.27	1.02
	Gesamt		2001	2003	1146	2.07	8.88	.88	3.81	29.71	.87
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	540	1.41	1.37	1.12	3.30	8.92	1.08
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	173	1.22	.88	1.07	2.73	5.30	.92
		Neue BL	2007	2009	435	1.47	1.60	1.15	3.73	10.37	1.04
		Gesamt	2007	2009	1148	1.41	1.41	1.11	3.32	8.92	1.04
	Gesamt	Alte BL	2001	2009	1100	1.52	4.94	.95	3.30	10.77	.90
		Alte BL/Neue BL	2001	2009	370	1.70	3.98	.99	3.53	29.01	.93
		Neue BL	2001	2009	824	2.04	8.53	1.03	3.73	18.79	1.03
	Gesamt		2001	2009	2294	1.74	6.36	.99	3.45	12.61	.95

Tabelle 82 Strontium (Sr) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Sr [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	182	201	127	163	432	695	168
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	142	186	101	162	366	570	162
			Neue BL	1997	1999	99	190	90	164	363	471	170
			Gesamt	1997	1999	423	193	110	164	400	615	167
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	264	111	86	86	259	498	89
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	79	45	74	148	273	68
			Neue BL	2007	2009	169	89	58	76	186	306	74
			Gesamt	2007	2009	505	99	74	81	244	386	80
		Gesamt	Alte BL	1997	2009	446	148	114	117	379	579	115
			Alte BL/Neue BL	1997	2009	214	150	100	128	308	463	121
			Neue BL	1997	2009	268	126	86	103	307	390	101
			Gesamt	1997	2009	928	142	104	114	347	555	112
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	207	168	116	136	391	627	142
			Alte BL/Neue BL	1997	1999	151	158	102	131	405	569	134
			Neue BL	1997	1999	135	151	95	128	335	462	129
			Gesamt	1997	1999	493	160	106	132	379	571	136
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	286	87	69	65	226	421	71
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	64	48	52	130	231	54
			Neue BL	2007	2009	272	65	44	53	161	246	54
			Gesamt	2007	2009	668	75	58	59	178	295	61
Gesamt		Alte BL	1997	2009	493	121	100	91	293	536	95	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	261	118	96	96	294	556	91	
		Neue BL	1997	2009	407	94	77	73	246	376	72	
		Gesamt	1997	2009	1161	111	92	85	276	473	85	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	1997	1999	389	184	122	150	407	695	153	
		Alte BL/Neue BL	1997	1999	293	171	102	146	384	570	147	
		Neue BL	1997	1999	234	168	94	147	359	462	145	
		Gesamt	1997	1999	916	176	109	149	391	579	149	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	550	99	78	76	252	445	79	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	70	47	57	131	273	59	
		Neue BL	2007	2009	441	74	51	62	174	271	61	
		Gesamt	2007	2009	1173	85	66	66	215	379	68	
	Gesamt	Alte BL	1997	2009	939	134	107	102	338	558	104	
		Alte BL/Neue BL	1997	2009	475	132	99	105	308	556	104	
		Neue BL	1997	2009	675	107	82	83	275	390	82	
		Gesamt	1997	2009	2089	125	99	96	306	523	96	

Tabelle 83 Thorium (Th) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Th [ng/L], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	264	1.16	1.19	.81	3.21	6.85	.80
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	91	1.30	1.34	.81	4.33	6.58	.89
			Neue BL	2002	2004	158	1.19	.90	.90	3.09	4.41	.91
			Gesamt	2002	2004	513	1.20	1.14	.85	3.62	6.28	.85
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	267	5.95	5.14	4.29	16.05	22.87	4.28
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	5.53	4.43	4.23	16.19	20.29	4.16
			Neue BL	2007	2009	170	6.06	5.06	4.45	15.28	23.73	4.41
			Gesamt	2007	2009	508	5.93	5.02	4.30	16.05	22.87	4.31
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	531	3.57	4.44	1.91	13.37	20.20	1.86
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	162	3.16	3.74	1.53	9.38	17.95	1.74
			Neue BL	2002	2009	328	3.71	4.42	1.94	13.81	22.87	2.06
			Gesamt	2002	2009	1021	3.55	4.33	1.85	13.25	20.20	1.91
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	322	1.09	.87	.84	2.71	4.46	.81
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	107	1.08	.67	.95	2.35	3.41	.86
			Neue BL	2002	2004	280	1.18	.96	.91	3.26	4.59	.87
			Gesamt	2002	2004	709	1.12	.88	.90	2.79	4.27	.84
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	283	6.24	5.36	4.59	17.84	26.67	4.46
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	108	6.05	5.69	3.86	17.69	26.97	4.25
			Neue BL	2007	2009	269	6.15	5.39	4.60	17.31	28.60	4.47
			Gesamt	2007	2009	660	6.17	5.42	4.50	17.70	26.97	4.43
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	605	3.50	4.52	1.72	13.10	21.96	1.80
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	215	3.58	4.76	1.73	14.58	24.67	1.92
			Neue BL	2002	2009	549	3.62	4.57	1.96	12.89	23.76	1.94
			Gesamt	2002	2009	1369	3.56	4.58	1.82	13.43	23.76	1.87
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	586	1.12	1.03	.83	2.82	6.26	.81	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	198	1.18	1.04	.94	3.57	6.57	.87	
		Neue BL	2002	2004	438	1.18	.94	.91	3.24	4.41	.88	
		Gesamt	2002	2004	1222	1.15	1.00	.87	3.09	5.24	.84	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	550	6.10	5.25	4.52	16.36	25.94	4.37	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	179	5.85	5.22	4.01	17.53	26.97	4.22	
		Neue BL	2007	2009	439	6.12	5.26	4.58	17.31	26.16	4.45	
		Gesamt	2007	2009	1168	6.07	5.25	4.44	16.67	26.16	4.38	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1136	3.53	4.48	1.80	13.37	21.67	1.83	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	377	3.40	4.35	1.69	13.73	20.29	1.84	
		Neue BL	2002	2009	877	3.65	4.51	1.96	13.43	23.62	1.99	
		Gesamt	2002	2009	2390	3.55	4.47	1.83	13.38	21.96	1.89	

Tabelle 84 Thorium (Th) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Th [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	262	2.95	2.20	2.32	7.36	11.72	2.38
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	91	3.04	3.12	2.23	8.06	25.65	2.28
			Neue BL	2002	2004	160	2.74	2.47	1.95	7.79	13.65	2.08
			Gesamt	2002	2004	513	2.90	2.47	2.21	7.82	12.62	2.26
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	253	13.90	15.43	9.33	43.69	78.85	9.46
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	69	18.41	18.85	11.41	64.14	91.71	12.23
			Neue BL	2007	2009	170	14.27	16.41	8.55	48.28	82.32	9.14
			Gesamt	2007	2009	492	14.66	16.32	9.35	48.28	88.38	9.69
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	515	8.33	12.21	4.33	28.45	53.95	4.68
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	160	9.67	14.69	4.12	38.73	88.38	4.70
			Neue BL	2002	2009	330	8.68	13.21	4.10	32.45	73.17	4.46
			Gesamt	2002	2009	1005	8.66	12.96	4.16	31.32	69.42	4.61
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	319	2.64	1.90	2.03	6.40	9.49	2.13
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	104	2.97	2.21	2.27	6.39	11.47	2.34
			Neue BL	2002	2004	268	2.69	2.50	1.85	6.56	15.47	2.02
			Gesamt	2002	2004	691	2.71	2.20	2.01	6.50	11.33	2.12
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	272	14.42	16.82	9.82	36.62	113.14	9.91
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	104	13.92	12.25	10.43	41.33	63.11	10.14
			Neue BL	2007	2009	258	13.78	14.55	9.21	41.19	66.17	9.21
			Gesamt	2007	2009	634	14.07	15.22	9.59	38.43	78.85	9.66
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	591	8.06	12.90	3.99	25.60	51.97	4.32
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	208	8.45	10.35	4.62	28.70	45.58	4.88
			Neue BL	2002	2009	526	8.13	11.73	3.63	31.40	61.29	4.26
			Gesamt	2002	2009	1325	8.15	12.06	3.97	28.70	55.24	4.38
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	581	2.78	2.05	2.13	6.90	10.18	2.24	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	195	3.00	2.67	2.23	7.60	12.11	2.31	
		Neue BL	2002	2004	428	2.71	2.48	1.88	7.32	13.65	2.04	
		Gesamt	2002	2004	1204	2.79	2.32	2.08	7.20	11.72	2.18	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	525	14.17	16.15	9.46	37.39	104.90	9.69	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	173	15.71	15.34	10.44	43.12	88.38	10.93	
		Neue BL	2007	2009	428	13.97	15.30	8.91	43.92	76.11	9.18	
		Gesamt	2007	2009	1126	14.33	15.71	9.47	43.12	82.32	9.67	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1106	8.18	12.58	4.08	26.76	53.74	4.48	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	368	8.98	12.42	4.31	32.58	64.68	4.80	
		Neue BL	2002	2009	856	8.34	12.32	3.89	32.45	65.84	4.33	
		Gesamt	2002	2009	2330	8.37	12.46	4.03	29.94	64.14	4.48	

Tabelle 85 Thallium (Tl) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM	
männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	255	21.5	7.0	20.8	34.7	43.9	20.4
		Alte BL/Neue BL	2000	2002	98	21.8	6.1	21.3	32.0	44.8	21.0
		Neue BL	2000	2002	121	22.6	7.4	21.4	35.2	44.4	21.4
		Gesamt	2000	2002	474	21.8	6.9	21.1	34.7	44.4	20.8
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	253	33.3	30.6	25.6	84.4	200.3	26.9
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	65	36.7	32.2	26.5	90.8	208.0	29.6
		Neue BL	2007	2009	165	32.9	25.5	25.9	88.8	154.2	27.3
		Gesamt	2007	2009	483	33.6	29.1	25.9	85.1	173.8	27.4
	Gesamt	Alte BL	2000	2009	508	27.4	22.9	22.3	53.9	123.2	23.4
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	163	27.7	22.0	22.0	57.8	144.4	24.1
		Neue BL	2000	2009	286	28.5	20.6	23.4	62.1	135.4	24.6
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	283	20.4	8.1	18.4	36.6	45.3
Alte BL/Neue BL			2000	2002	146	21.2	7.1	19.9	34.9	46.2	20.1
Neue BL			2000	2002	214	20.9	7.2	19.9	34.6	45.5	19.7
Gesamt			2000	2002	643	20.7	7.6	19.6	35.8	45.4	19.5
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	266	37.0	36.1	25.6	107.7	196.3	28.1
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	103	30.1	24.4	21.7	76.6	116.0	24.4
		Neue BL	2007	2009	250	36.5	35.8	25.3	103.6	235.5	28.1
		Gesamt	2007	2009	619	35.6	34.4	25.2	104.7	196.3	27.5
Gesamt		Alte BL	2000	2009	549	28.4	27.1	21.4	74.6	159.0	23.0
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	249	24.9	17.1	20.4	48.5	114.4	21.8
		Neue BL	2000	2009	464	29.3	27.8	21.9	79.5	145.9	23.9
Gesamt		Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	538	20.9	7.6	19.5	35.4	44.5
	Alte BL/Neue BL		2000	2002	244	21.4	6.7	20.7	33.5	44.8	20.5
	Neue BL		2000	2002	335	21.5	7.3	20.5	35.2	45.5	20.3
	Gesamt		2000	2002	1117	21.2	7.3	20.1	35.2	44.7	20.0
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	519	35.2	33.6	25.6	96.5	196.3	27.5
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	168	32.6	27.7	23.8	90.8	154.2	26.3
		Neue BL	2007	2009	415	35.1	32.1	25.4	101.4	173.2	27.8
		Gesamt	2007	2009	1102	34.7	32.2	25.3	97.6	196.3	27.4
	Gesamt	Alte BL	2000	2009	1057	27.9	25.2	21.9	63.3	145.9	23.2
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	412	26.0	19.2	21.5	54.8	114.4	22.7
		Neue BL	2000	2009	750	29.0	25.3	22.5	72.8	137.2	24.2
	Gesamt		2000	2009	2219	27.9	24.2	21.9	62.1	140.3	23.4

Tabelle 86 Thallium (Tl) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
TI [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	263	26.1	9.0	24.6	41.5	57.0	24.7
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	91	26.4	8.2	24.6	43.6	52.3	25.2
			Neue BL	2002	2004	160	26.5	9.4	24.9	43.6	61.3	25.1
			Gesamt	2002	2004	514	26.3	9.0	24.8	43.3	54.9	24.9
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	237	29.6	8.8	28.7	47.8	55.1	28.4
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	59	29.8	7.3	28.5	41.9	51.0	29.0
			Neue BL	2007	2009	136	30.4	7.8	28.9	46.6	52.4	29.5
			Gesamt	2007	2009	432	29.9	8.3	28.8	46.6	53.2	28.8
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	500	27.8	9.1	26.4	45.4	56.1	26.4	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	150	27.8	8.0	26.5	41.9	51.0	26.6	
		Neue BL	2002	2009	296	28.3	8.9	27.3	44.9	53.2	27.0	
		Gesamt	2002	2009	946	27.9	8.8	26.7	44.3	54.9	26.6	
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	320	24.6	9.1	22.9	42.4	48.5	23.0
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	106	24.3	7.6	22.8	36.7	48.8	23.3
			Neue BL	2002	2004	271	24.6	9.2	22.6	44.7	59.2	23.1
			Gesamt	2002	2004	697	24.5	8.9	22.7	42.0	53.0	23.1
Zeitintervall II		Alte BL	2007	2009	249	27.6	8.3	26.6	42.4	52.1	26.5	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	88	28.6	10.6	26.3	47.7	68.7	27.0	
		Neue BL	2007	2009	223	29.4	8.8	28.3	44.9	57.8	28.2	
		Gesamt	2007	2009	560	28.5	8.9	26.9	43.6	57.6	27.2	
Gesamt	Alte BL	2002	2009	569	25.9	8.9	24.7	42.4	52.1	24.5		
	Alte BL/Neue BL	2002	2009	194	26.3	9.3	24.7	46.5	57.6	24.9		
	Neue BL	2002	2009	494	26.8	9.3	25.2	44.7	59.2	25.3		
	Gesamt	2002	2009	1257	26.3	9.1	24.8	43.4	57.3	24.8		
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	583	25.3	9.1	23.5	42.0	54.9	23.7	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	197	25.3	8.0	24.3	41.6	52.3	24.2	
		Neue BL	2002	2004	431	25.3	9.3	23.5	43.9	59.2	23.8	
		Gesamt	2002	2004	1211	25.3	9.0	23.7	42.9	53.0	23.8	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	486	28.6	8.6	27.2	43.8	55.1	27.4	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	147	29.1	9.4	26.9	46.6	57.6	27.8	
		Neue BL	2007	2009	359	29.8	8.4	28.6	46.6	57.1	28.7	
		Gesamt	2007	2009	992	29.1	8.7	27.9	46.5	57.3	27.9	
Gesamt	Alte BL	2002	2009	1069	26.8	9.0	25.4	43.4	54.9	25.3		
	Alte BL/Neue BL	2002	2009	344	26.9	8.8	25.3	43.6	57.2	25.6		
	Neue BL	2002	2009	790	27.3	9.2	25.9	44.7	57.8	25.9		
	Gesamt	2002	2009	2203	27.0	9.0	25.6	43.8	55.8	25.6		

Tabelle 87 Titan (Ti) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
Ti [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	261	.25	.12	.23	.48	.66	.22
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	97	.23	.11	.21	.41	.50	.21
			Neue BL	2000	2002	122	.26	.13	.22	.51	.66	.23
			Gesamt	2000	2002	480	.25	.12	.22	.48	.66	.22
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	270	.20	.11	.18	.46	.57	.18
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	.22	.10	.21	.42	.51	.19
			Neue BL	2007	2009	170	.24	.13	.21	.49	.69	.21
			Gesamt	2007	2009	512	.22	.11	.19	.46	.57	.19
		Gesamt	Alte BL	2000	2009	531	.23	.12	.20	.48	.59	.20
			Alte BL/Neue BL	2000	2009	169	.22	.10	.21	.41	.50	.20
			Neue BL	2000	2009	292	.25	.13	.22	.51	.68	.22
			Gesamt	2000	2009	992	.23	.12	.21	.48	.62	.20
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	289	.19	.11	.16	.39	.58	.16
			Alte BL/Neue BL	2000	2002	147	.18	.10	.15	.37	.48	.16
			Neue BL	2000	2002	217	.21	.12	.18	.47	.65	.18
			Gesamt	2000	2002	653	.19	.11	.16	.40	.61	.17
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	286	.17	.11	.14	.38	.61	.15
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	.18	.10	.15	.35	.53	.15
			Neue BL	2007	2009	272	.20	.11	.18	.45	.63	.17
			Gesamt	2007	2009	668	.18	.11	.15	.40	.61	.16
		Gesamt	Alte BL	2000	2009	575	.18	.11	.15	.39	.61	.16
			Alte BL/Neue BL	2000	2009	257	.18	.10	.15	.37	.53	.16
			Neue BL	2000	2009	489	.20	.12	.18	.46	.64	.18
			Gesamt	2000	2009	1321	.19	.11	.16	.40	.61	.16
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2000	2002	550	.22	.12	.19	.45	.59	.19	
		Alte BL/Neue BL	2000	2002	244	.20	.10	.17	.39	.49	.17	
		Neue BL	2000	2002	339	.23	.13	.19	.50	.66	.20	
		Gesamt	2000	2002	1133	.22	.12	.19	.45	.61	.19	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	556	.19	.11	.16	.41	.61	.16	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	182	.19	.10	.17	.39	.53	.17	
		Neue BL	2007	2009	442	.21	.12	.19	.46	.64	.19	
		Gesamt	2007	2009	1180	.20	.11	.17	.43	.61	.17	
	Gesamt	Alte BL	2000	2009	1106	.20	.12	.17	.44	.59	.18	
		Alte BL/Neue BL	2000	2009	426	.20	.10	.17	.39	.50	.17	
		Neue BL	2000	2009	781	.22	.12	.19	.47	.65	.19	
		Gesamt	2000	2009	2313	.21	.12	.18	.45	.61	.18	

Tabelle 88 Vanadium (V) im Blutplasma: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
V [ng/L], Blutplasma	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	242	125	83	100	287	448	103
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	82	119	90	93	277	527	96
			Neue BL	2002	2004	146	136	108	106	304	606	108
			Gesamt	2002	2004	470	127	93	100	287	527	103
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	264	198	170	147	548	1084	155
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	68	190	130	141	391	705	158
	weiblich	Gesamt	Neue BL	2007	2009	171	180	150	136	504	816	140
			Gesamt	2007	2009	503	191	158	143	504	816	150
			Alte BL	2002	2009	506	163	140	124	390	787	128
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	150	151	115	110	376	663	120
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	317	160	134	123	429	736	124
			Gesamt	2002	2009	973	160	134	123	413	770	125
Gesamt	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	294	126	94	98	292	545	101
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	100	130	108	102	346	623	103
			Neue BL	2002	2004	254	134	93	104	336	473	110
			Gesamt	2002	2004	648	130	96	101	325	486	105
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	283	183	129	154	394	681	149
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	106	190	171	132	483	851	142
	Gesamt	Gesamt	Neue BL	2007	2009	266	188	144	154	476	748	152
			Gesamt	2007	2009	655	186	142	148	455	826	149
			Alte BL	2002	2009	577	154	116	123	379	606	122
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	206	161	147	116	443	826	122
		Zeitintervall I	Neue BL	2002	2009	520	162	124	125	401	643	130
			Gesamt	2002	2009	1303	158	125	123	394	643	125
Gesamt	Zeitintervall II	Alte BL	2002	2004	536	125	89	98	292	486	102	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	182	125	100	98	300	527	100	
		Neue BL	2002	2004	400	135	98	104	334	514	109	
		Gesamt	2002	2004	1118	129	94	100	319	490	104	
	Zeitintervall I	Alte BL	2007	2009	547	190	150	149	447	818	152	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	174	190	156	134	465	851	148	
Gesamt	Gesamt	Neue BL	2007	2009	437	185	146	147	490	806	147	
		Gesamt	2007	2009	1158	188	149	146	466	818	149	
		Alte BL	2002	2009	1083	158	128	124	380	691	125	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	356	157	134	114	395	802	121	
	Zeitintervall II	Neue BL	2002	2009	837	161	128	125	413	657	128	
		Gesamt	2002	2009	2276	159	129	123	396	705	125	

Tabelle 89 Vanadium (V) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
V [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	248	.10	.05	.09	.21	.27	.09
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	86	.09	.05	.08	.23	.26	.08
			Neue BL	2002	2004	150	.10	.07	.08	.27	.45	.08
			Gesamt	2002	2004	484	.10	.06	.08	.22	.30	.08
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	264	.14	.08	.12	.29	.53	.12
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	72	.16	.09	.15	.30	.69	.14
			Neue BL	2007	2009	169	.15	.09	.12	.29	.46	.12
			Gesamt	2007	2009	505	.14	.09	.12	.29	.48	.12
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	512	.12	.07	.10	.25	.39	.10
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	158	.12	.08	.10	.26	.32	.10
			Neue BL	2002	2009	319	.12	.08	.10	.28	.46	.10
			Gesamt	2002	2009	989	.12	.08	.10	.27	.45	.10
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	300	.08	.05	.07	.18	.30	.07
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	101	.09	.07	.06	.21	.36	.07
			Neue BL	2002	2004	251	.08	.05	.07	.18	.24	.07
			Gesamt	2002	2004	652	.08	.05	.07	.18	.30	.07
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	282	.12	.07	.10	.23	.34	.10
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	107	.11	.07	.10	.23	.35	.09
			Neue BL	2007	2009	270	.12	.08	.09	.25	.45	.10
			Gesamt	2007	2009	659	.12	.07	.10	.25	.38	.10
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	582	.10	.06	.09	.22	.31	.08
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	208	.10	.07	.08	.21	.36	.08
			Neue BL	2002	2009	521	.10	.07	.08	.22	.35	.09
			Gesamt	2002	2009	1311	.10	.07	.08	.22	.34	.08
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	548	.09	.05	.08	.21	.30	.08	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	187	.09	.06	.08	.22	.36	.07	
		Neue BL	2002	2004	401	.09	.06	.07	.19	.33	.08	
		Gesamt	2002	2004	1136	.09	.06	.08	.20	.30	.08	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	546	.13	.08	.11	.27	.42	.11	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	179	.13	.08	.12	.29	.38	.11	
		Neue BL	2007	2009	439	.13	.09	.10	.28	.46	.11	
		Gesamt	2007	2009	1164	.13	.08	.11	.27	.45	.11	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1094	.11	.07	.09	.23	.35	.09	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	366	.11	.07	.09	.25	.36	.09	
		Neue BL	2002	2009	840	.11	.08	.09	.25	.45	.09	
		Gesamt	2002	2009	2300	.11	.07	.09	.24	.38	.09	

Tabelle 90 Wolfram (W) im Vollblut: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
W [ng/L], Vollblut	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	192	53.0	64.7	34.3	148.7	457.0	36.2
			Alte BL/Neue BL	2003	2005	79	53.3	60.7	27.1	196.7	302.9	32.9
			Neue BL	2003	2005	121	63.3	61.1	32.6	184.4	269.8	41.0
		Zeitintervall II	Gesamt	2003	2005	392	56.2	62.8	32.9	167.3	295.5	36.9
			Alte BL	2007	2009	190	39.3	45.5	27.9	114.8	345.8	28.2
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	48	33.1	25.5	24.0	78.1	137.8	26.9
	weiblich	Zeitintervall I	Neue BL	2007	2009	123	36.1	31.8	28.2	100.0	169.1	27.3
			Gesamt	2007	2009	361	37.4	39.0	27.6	107.2	179.9	27.7
			Alte BL	2003	2009	382	46.2	56.3	30.3	130.5	345.8	32.0
		Gesamt	Alte BL/Neue BL	2003	2009	127	45.7	51.2	26.3	159.6	295.5	30.5
			Neue BL	2003	2009	244	49.6	50.4	30.1	158.6	261.1	33.4
			Gesamt	2003	2009	753	47.2	53.6	29.8	148.7	269.8	32.2
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2003	2005	248	45.7	43.9	31.1	130.8	241.0	33.0	
		Alte BL/Neue BL	2003	2005	80	46.8	55.8	28.3	168.8	323.7	31.4	
		Neue BL	2003	2005	193	59.3	56.2	33.3	169.5	265.1	39.3	
		Gesamt	2003	2005	521	50.9	50.9	31.4	154.2	252.4	34.9	
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	190	48.3	47.3	29.7	155.9	221.0	33.5
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	74	42.9	42.0	30.7	143.7	185.4	30.2
	Neue BL		2007	2009	188	35.8	36.7	24.5	125.3	185.4	25.4	
	Gesamt	Zeitintervall I	Gesamt	2007	2009	452	42.2	42.6	26.9	148.1	200.8	29.3
			Alte BL	2003	2009	438	46.8	45.3	30.3	154.2	223.1	33.2
			Alte BL/Neue BL	2003	2009	154	44.9	49.5	28.8	146.2	270.3	30.8
		Zeitintervall II	Neue BL	2003	2009	381	47.7	48.9	27.2	147.2	234.3	31.7
			Gesamt	2003	2009	973	46.9	47.4	29.4	150.4	234.3	32.2
Alte BL			2003	2005	440	48.9	54.0	32.9	145.8	251.3	34.4	
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL/Neue BL	2003	2005	159	50.0	58.2	28.3	191.5	302.9	32.2	
		Neue BL	2003	2005	314	60.9	58.1	33.1	184.4	265.1	40.0	
		Gesamt	2003	2005	913	53.2	56.4	32.4	166.2	268.8	35.8	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	380	43.8	46.5	28.2	146.7	221.0	30.7	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	122	39.0	36.6	26.9	133.7	184.2	28.8	
		Neue BL	2007	2009	311	36.0	34.8	25.8	121.5	174.4	26.1	
Gesamt	Zeitintervall I	Gesamt	2007	2009	813	40.1	41.1	27.1	134.0	200.6	28.6	
		Alte BL	2003	2009	820	46.5	50.7	30.3	145.8	236.1	32.6	
	Zeitintervall II	Alte BL/Neue BL	2003	2009	281	45.3	50.2	27.3	146.2	295.5	30.7	
		Neue BL	2003	2009	625	48.5	49.5	28.6	155.5	234.3	32.4	
Gesamt		2003	2009	1726	47.0	50.2	29.5	148.7	241.0	32.2		

Tabelle 91 Wolfram (W) im 24-h-Sammelurin: Deskriptive Statistik.

		von	bis	n	MW	SD	P50	P95	P99	GM		
W [$\mu\text{g/L}$], 24-h-Sammelurin	männlich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	216	.25	.20	.19	.65	1.21	.19
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	74	.17	.19	.13	.37	1.57	.13
			Neue BL	2002	2004	144	.19	.17	.14	.48	.72	.14
			Gesamt	2002	2004	434	.21	.19	.15	.55	1.21	.16
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	267	.18	.15	.14	.41	.86	.14
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	71	.17	.09	.15	.34	.40	.14
			Neue BL	2007	2009	168	.16	.12	.13	.42	.58	.13
			Gesamt	2007	2009	506	.17	.13	.14	.41	.74	.14
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	483	.21	.18	.16	.54	.96	.16
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	145	.17	.15	.14	.37	.50	.13
			Neue BL	2002	2009	312	.17	.15	.14	.45	.65	.14
			Gesamt	2002	2009	940	.19	.16	.15	.46	.81	.15
	weiblich	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	287	.17	.16	.12	.46	.78	.12
			Alte BL/Neue BL	2002	2004	92	.14	.14	.10	.32	1.02	.10
			Neue BL	2002	2004	243	.13	.12	.09	.37	.64	.10
			Gesamt	2002	2004	622	.15	.14	.11	.38	.77	.11
		Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	283	.14	.10	.11	.32	.53	.11
			Alte BL/Neue BL	2007	2009	110	.14	.13	.10	.33	.70	.11
			Neue BL	2007	2009	269	.13	.10	.11	.34	.46	.10
			Gesamt	2007	2009	662	.14	.10	.11	.33	.53	.11
		Gesamt	Alte BL	2002	2009	570	.15	.13	.11	.38	.75	.12
			Alte BL/Neue BL	2002	2009	202	.14	.14	.10	.33	.83	.10
			Neue BL	2002	2009	512	.13	.11	.10	.35	.48	.10
			Gesamt	2002	2009	1284	.14	.12	.11	.36	.70	.11
Gesamt	Zeitintervall I	Alte BL	2002	2004	503	.20	.18	.14	.52	.82	.15	
		Alte BL/Neue BL	2002	2004	166	.15	.17	.11	.34	1.02	.11	
		Neue BL	2002	2004	387	.15	.14	.11	.41	.71	.11	
		Gesamt	2002	2004	1056	.18	.17	.12	.47	.81	.13	
	Zeitintervall II	Alte BL	2007	2009	550	.16	.13	.12	.38	.72	.12	
		Alte BL/Neue BL	2007	2009	181	.15	.12	.12	.33	.70	.12	
		Neue BL	2007	2009	437	.14	.11	.11	.37	.55	.11	
		Gesamt	2007	2009	1168	.15	.12	.12	.37	.62	.12	
	Gesamt	Alte BL	2002	2009	1053	.18	.16	.13	.46	.80	.13	
		Alte BL/Neue BL	2002	2009	347	.15	.14	.12	.34	.83	.12	
		Neue BL	2002	2009	824	.15	.13	.11	.39	.60	.11	
		Gesamt	2002	2009	2224	.16	.14	.12	.41	.75	.12	

8.2 Deskriptive Statistik Elemente II (Gruppenmittel, Zeitreihen)

8.2.1 Silber (Ag)

8.2.1.1 Gruppen-Mittelwerte

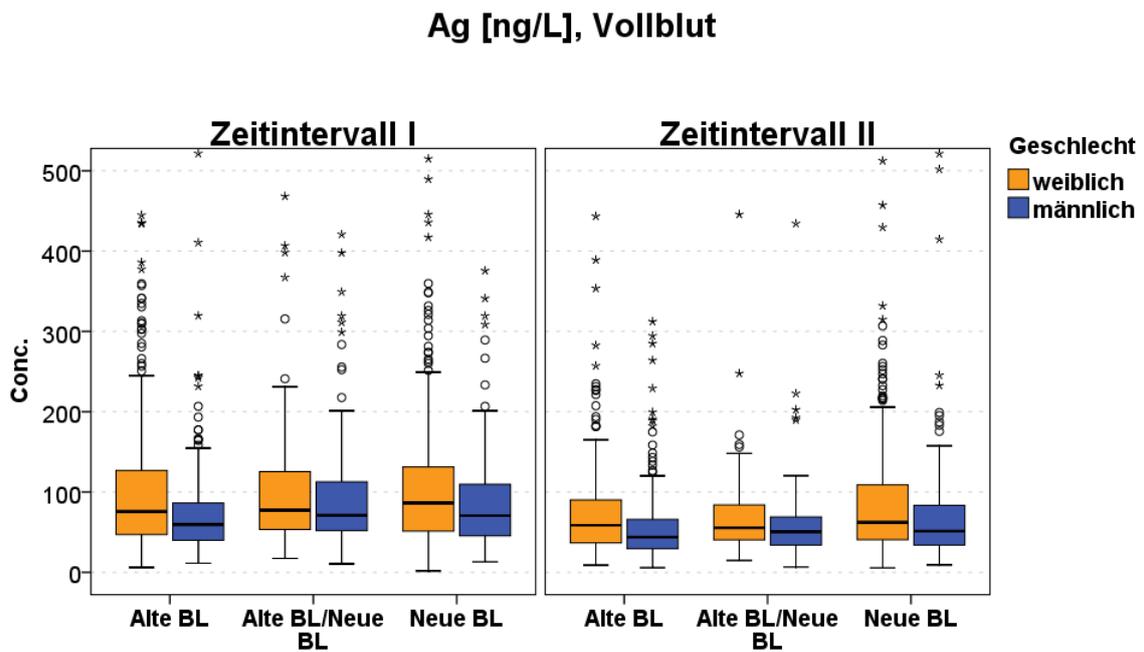


Abbildung 89 Silber (Ag) im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.1.2 Zeitlicher Trend

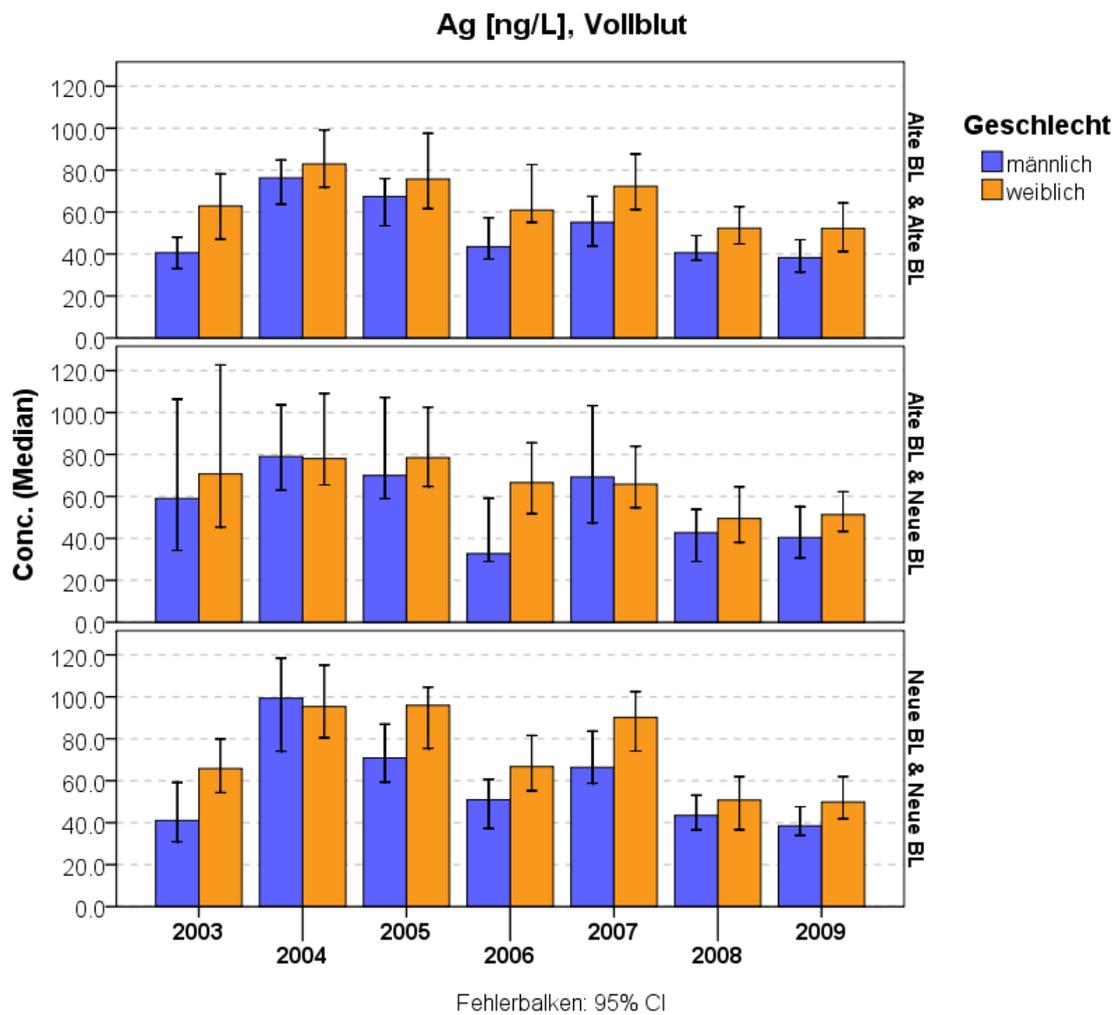


Abbildung 90 Silber (Ag) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.2 Bismut (Bi)

8.2.2.1 Gruppen-Mittelwerte

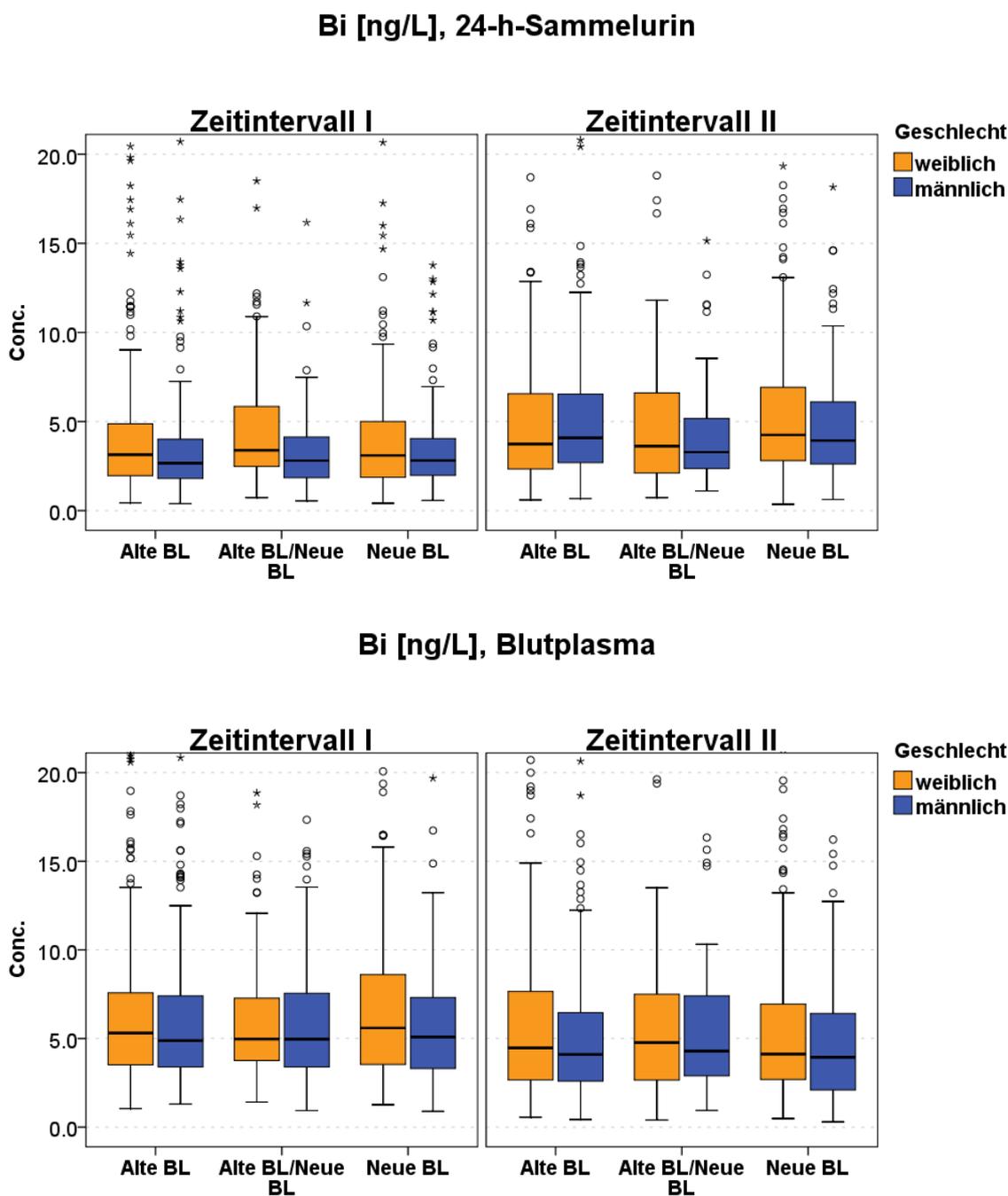


Abbildung 91 Bismut (Bi) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.2.2 Zeitlicher Trend

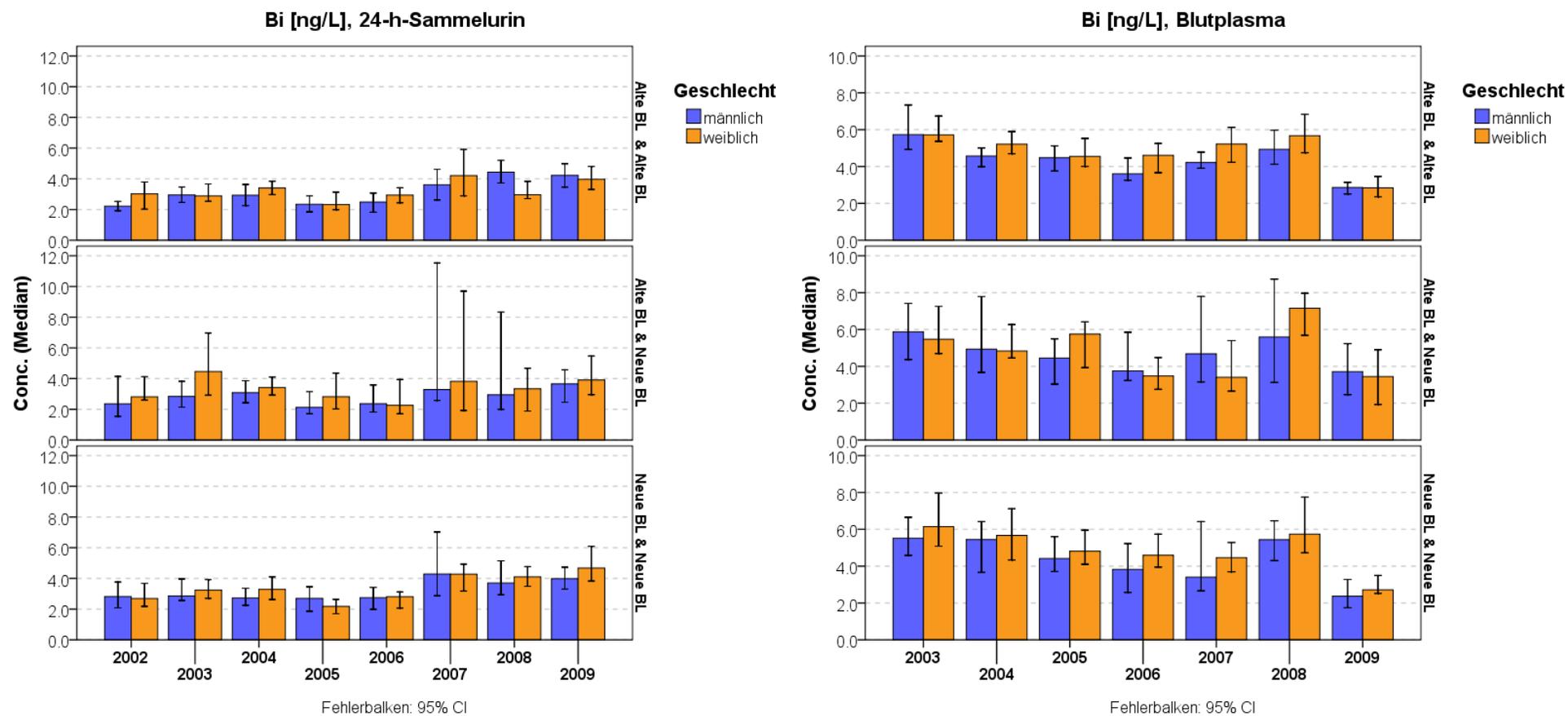


Abbildung 92 Bismut (Bi) im Blutplasma und im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.3 Brom (Br)

8.2.3.1 Gruppen-Mittelwerte

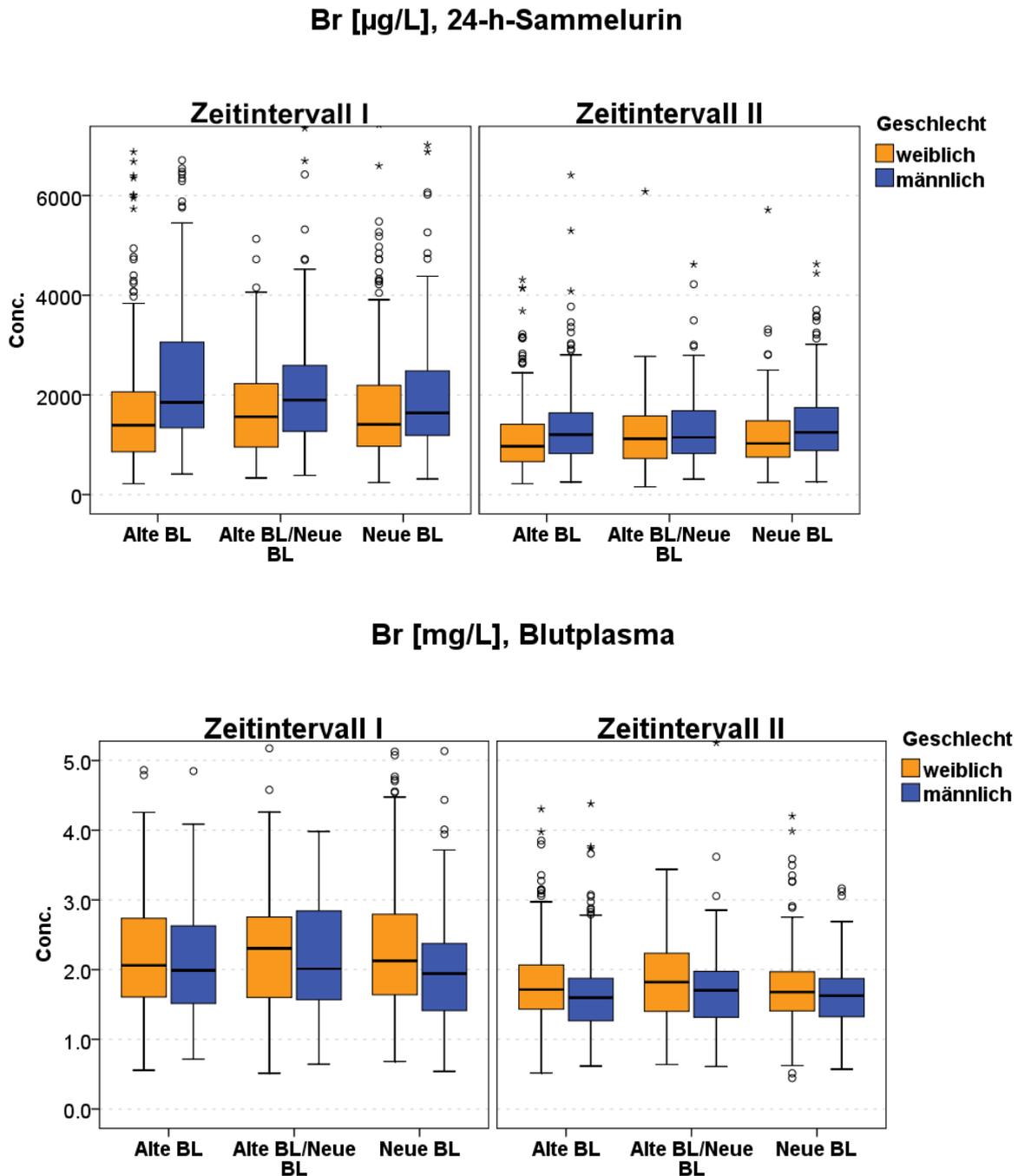


Abbildung 93 Brom (Br) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.3.2 Zeitlicher Trend

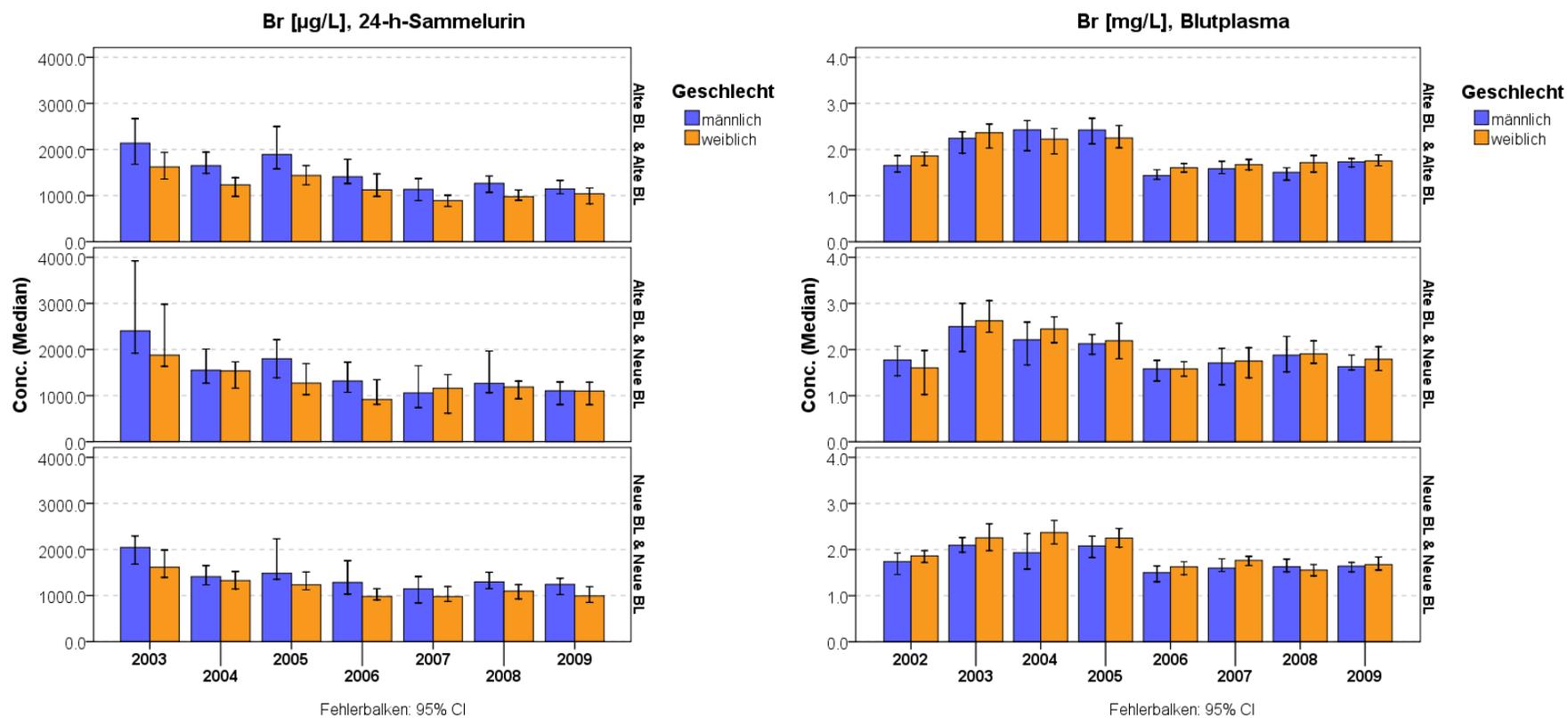


Abbildung 94 Brom (Br) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.4 Kobalt (Co)

8.2.4.1 Gruppen-Mittelwerte

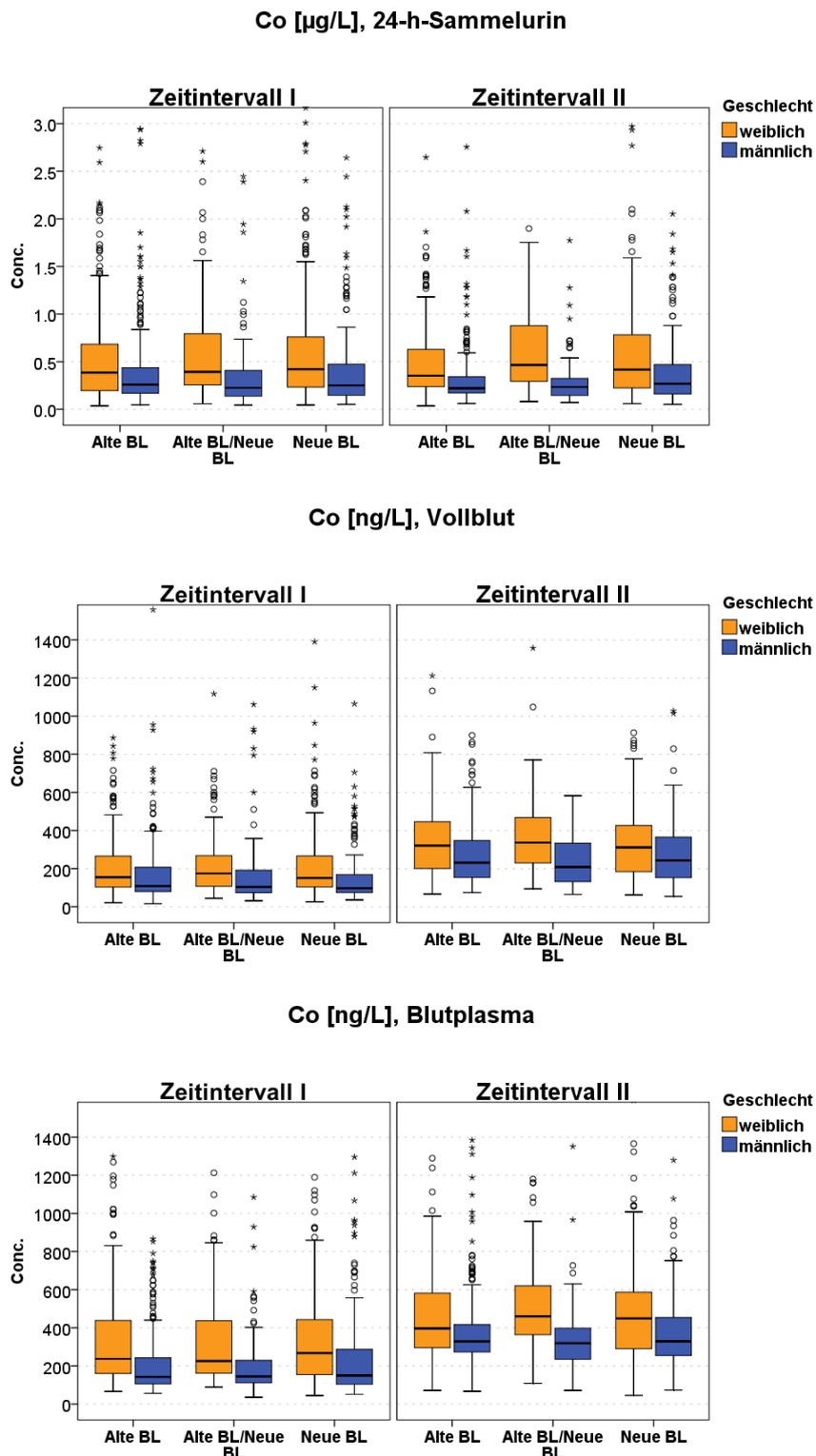


Abbildung 95 Kobalt (Co) im 24-h-Sammelurin, im Vollblut und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.4.2 Zeitlicher Trend

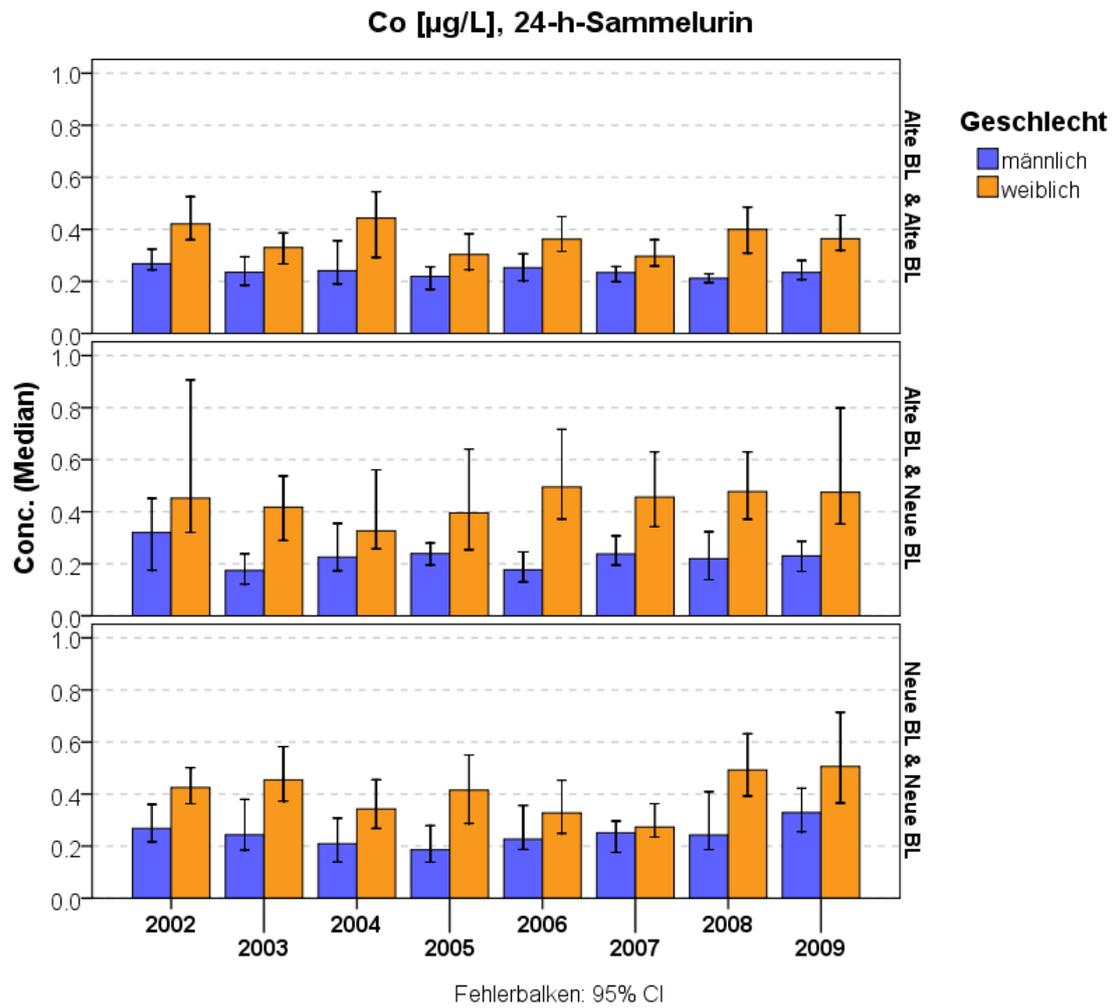


Abbildung 96 Kobalt (Co) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

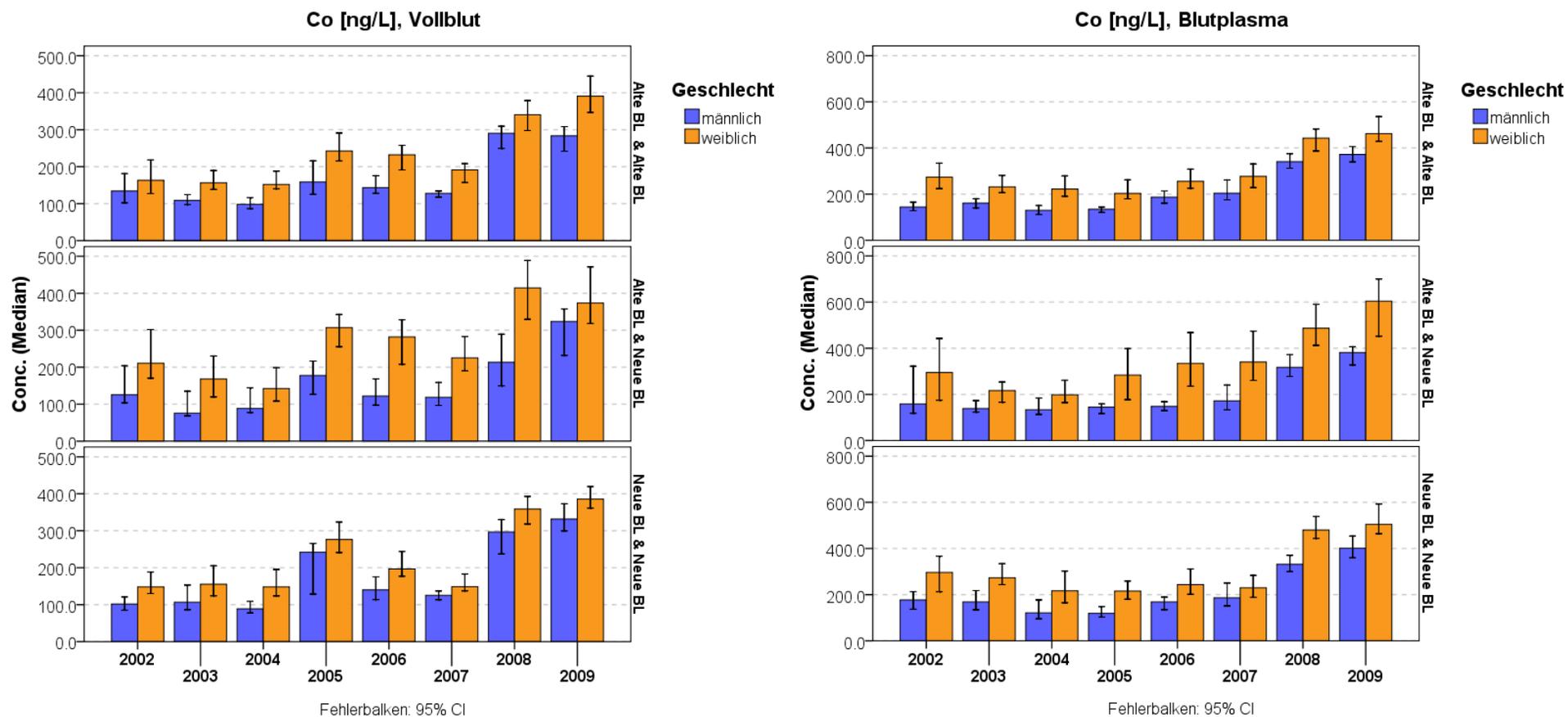


Abbildung 97 Kobalt (Co) im Vollblut und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.5 Chrom(Cr)

8.2.5.1 Gruppen-Mittelwerte

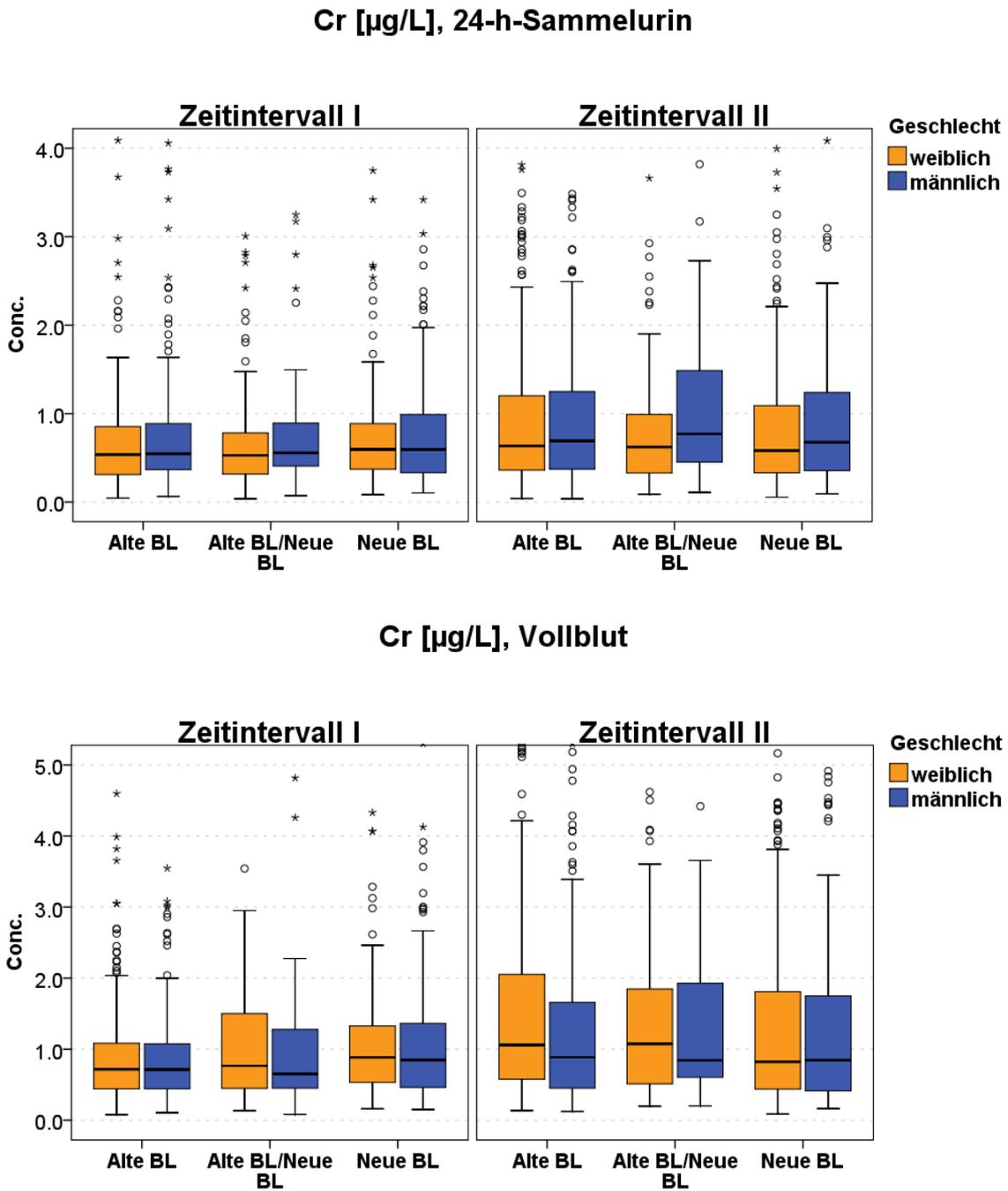


Abbildung 98 Chrom (Cr) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.5.2 Zeitlicher Trend

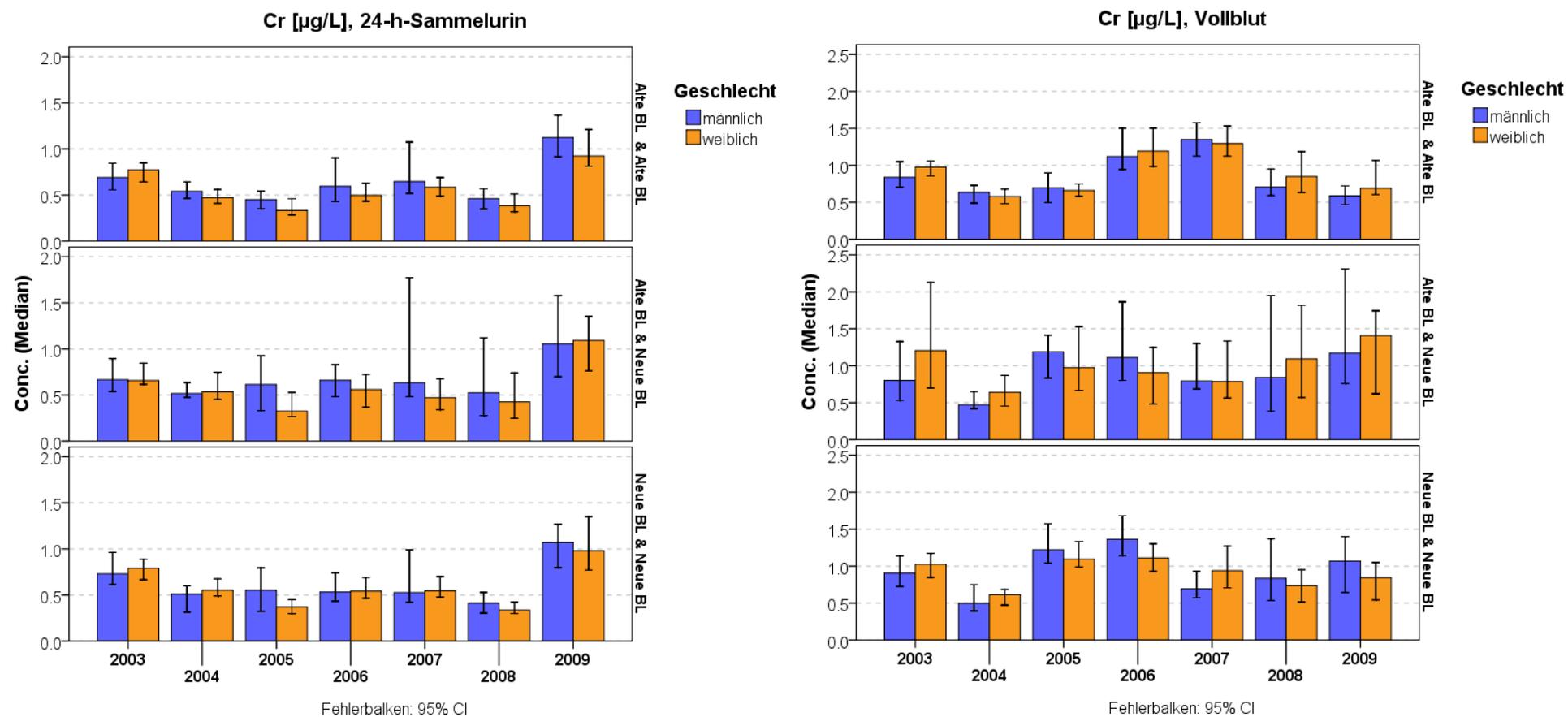


Abbildung 99 Chrom (Cr) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.6 Cäsium(Cs)

8.2.6.1 Gruppen-Mittelwerte

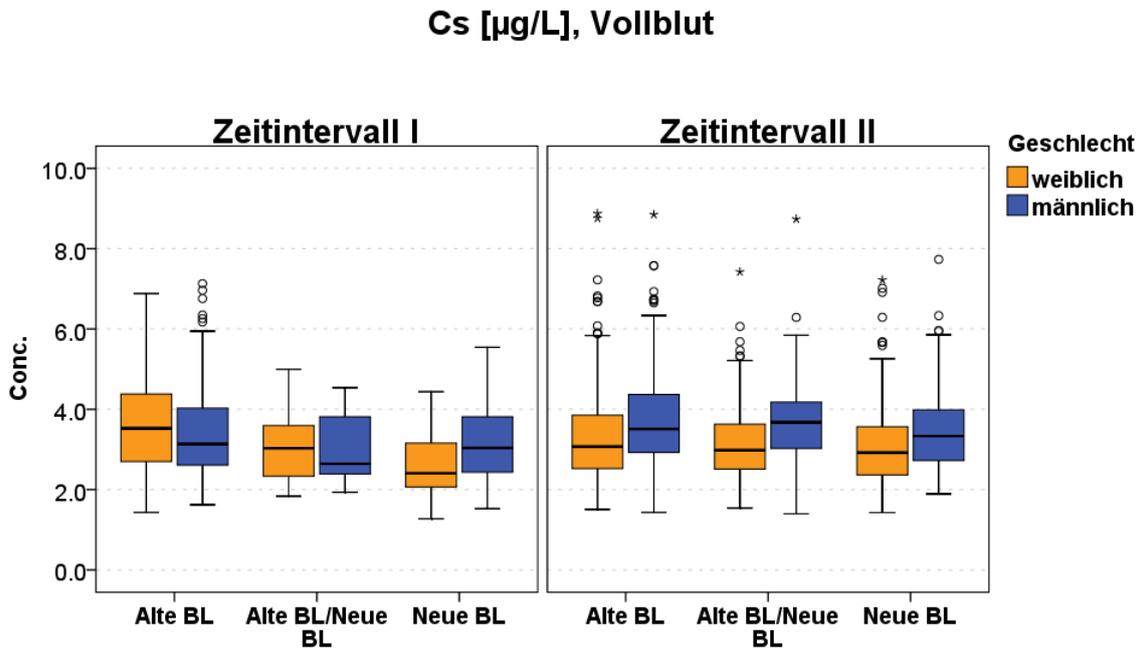


Abbildung 100 Cäsium (Cs) im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.6.2 Zeitlicher Trend

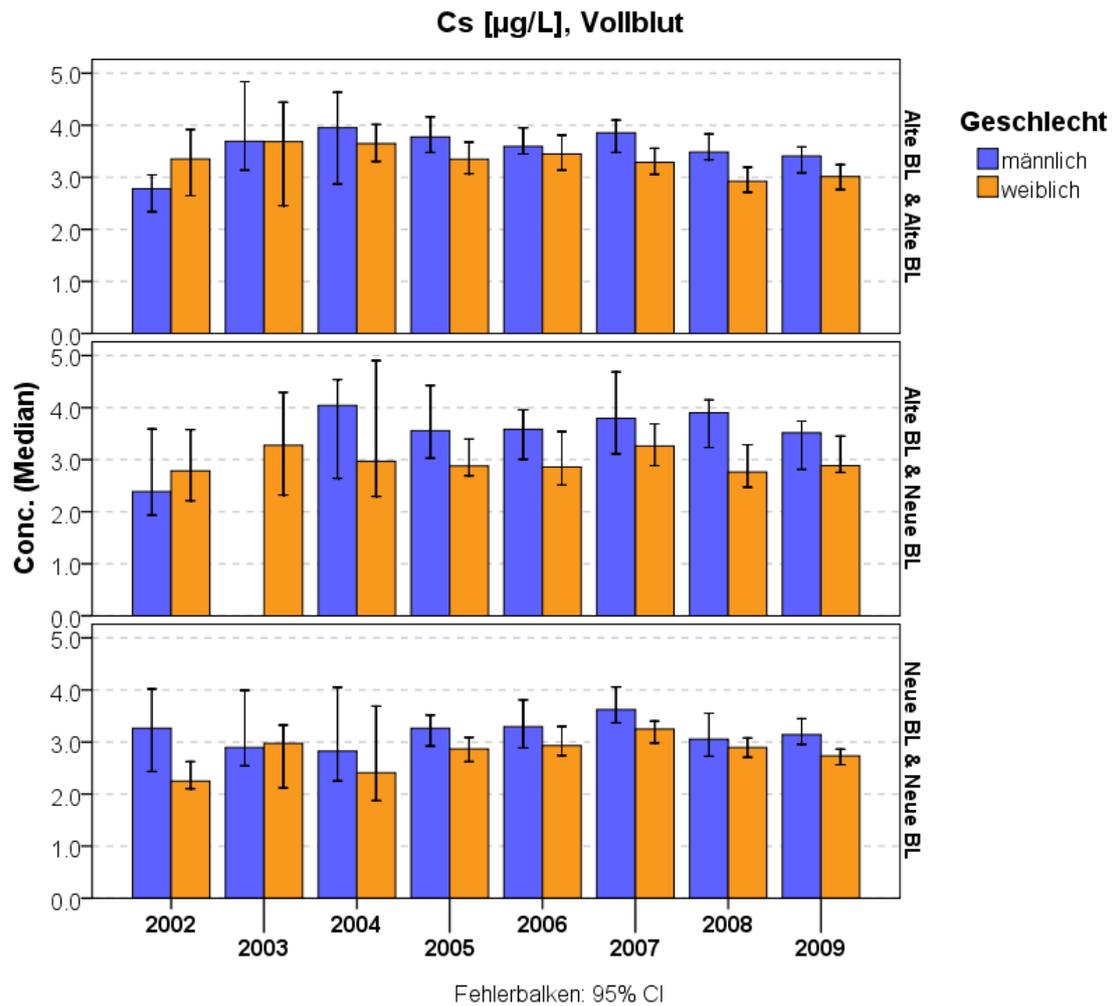


Abbildung 101 Cäsium (Cs) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.7 Gadolinium (Gd)

8.2.7.1 Gruppen-Mittelwerte

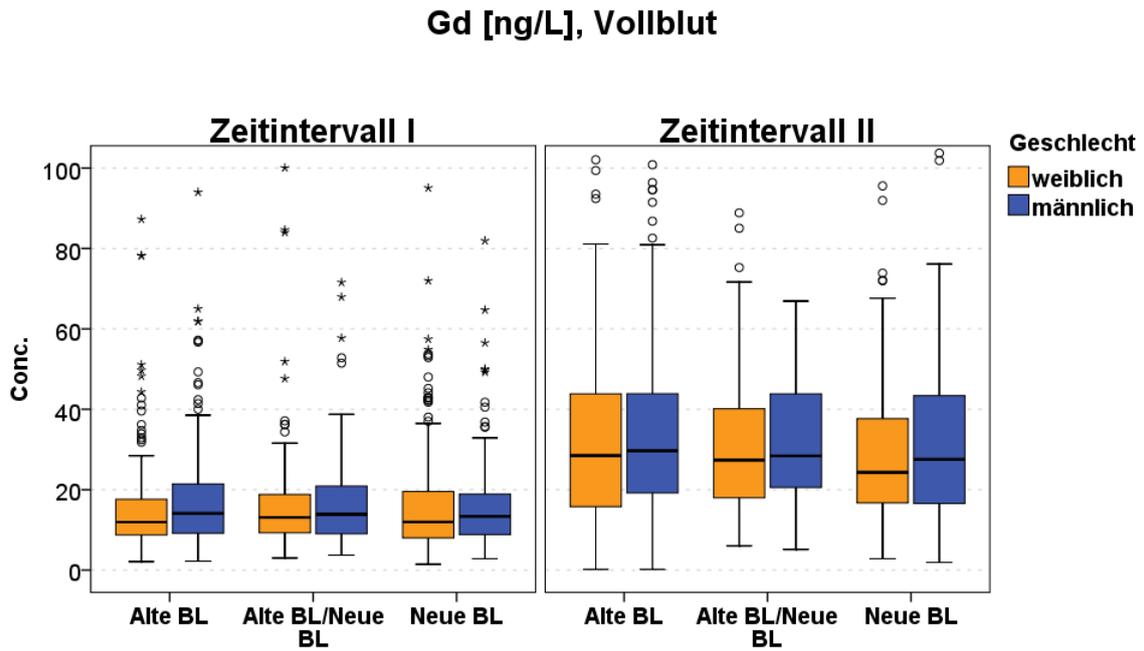


Abbildung 102 Gadolinium (Gd) im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.7.2 Zeitlicher Trend

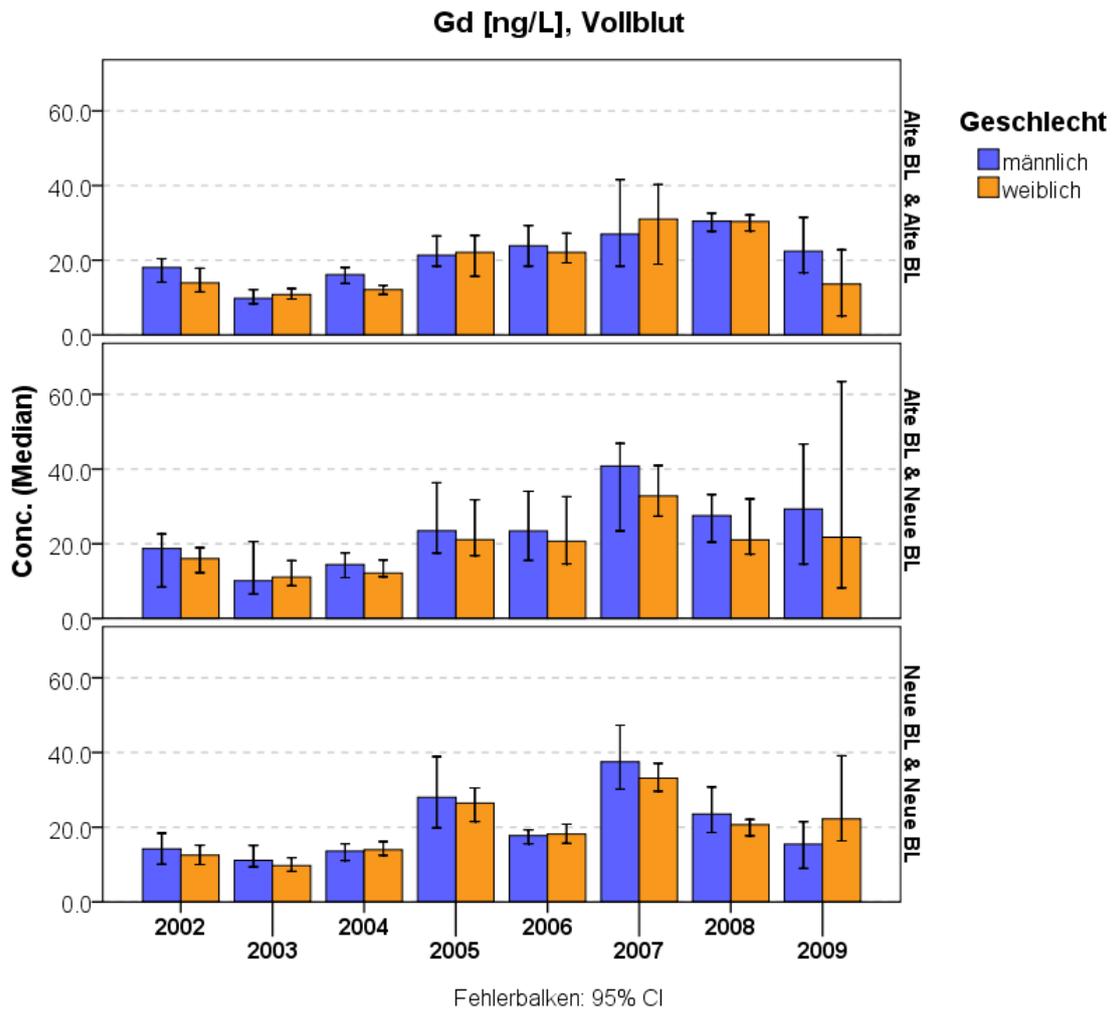


Abbildung 103 Gadolinium (Gd) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.2.8 Holmium (Ho)

8.2.8.1 Gruppen-Mittelwerte

Ho [ng/L], 24-h-Sammelurin

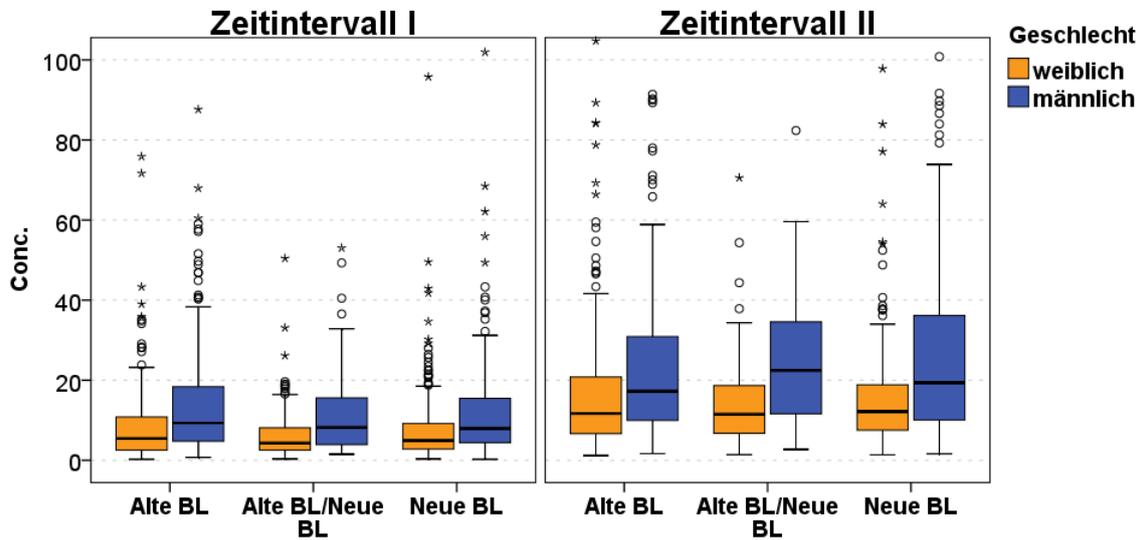


Abbildung 104 Holmium (Ho) im 24-h-Sammelurin: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.2.8.2 Zeitlicher Trend

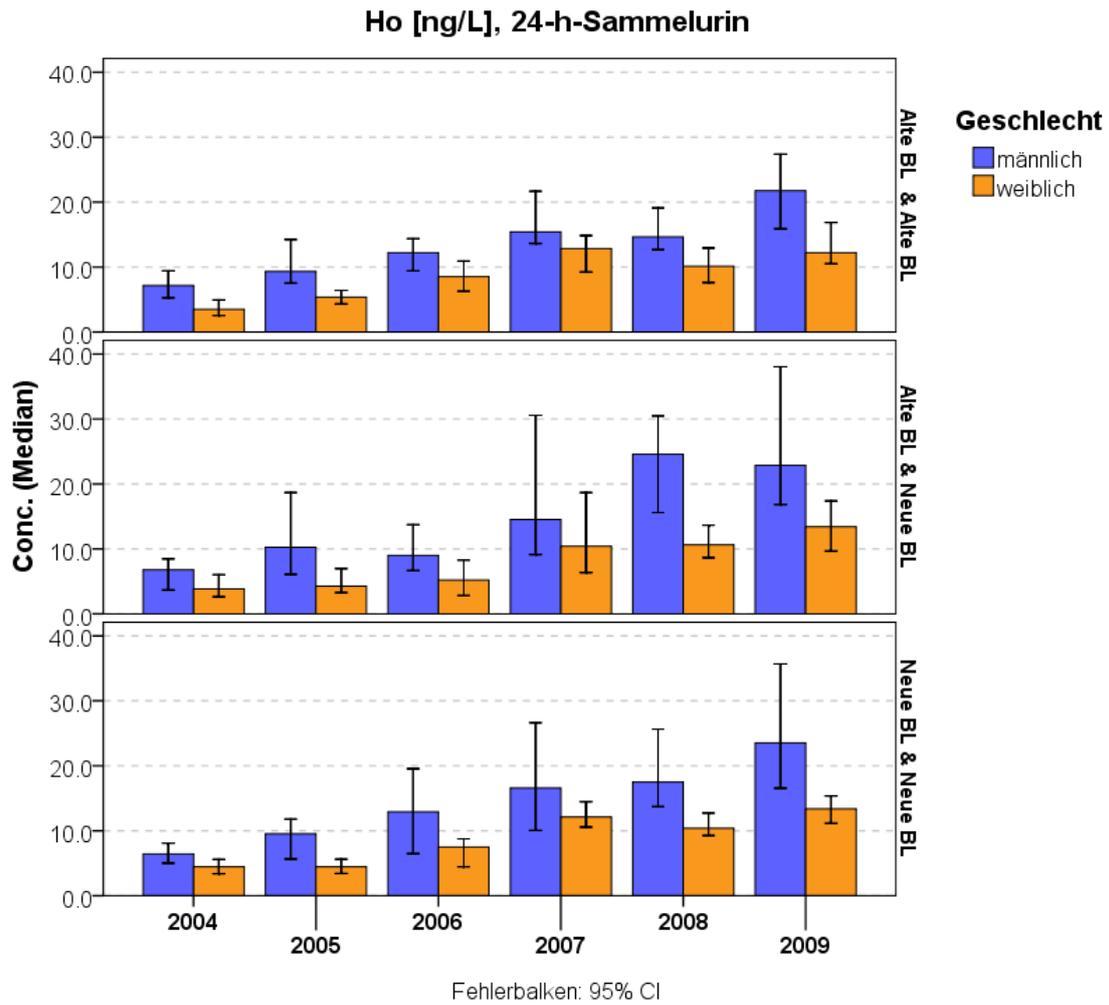


Abbildung 105 Holmium (Ho) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3 Lanthan (La)

8.3.1.1 Gruppen-Mittelwerte

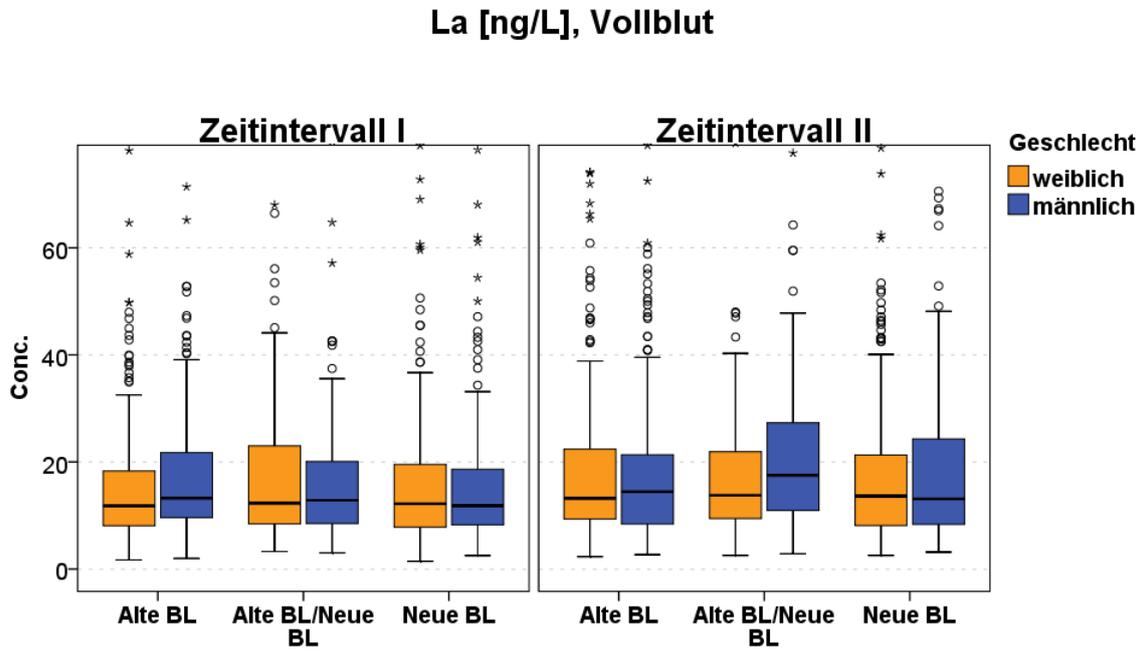


Abbildung 106 Lanthan (La) im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.1.2 Zeitlicher Trend

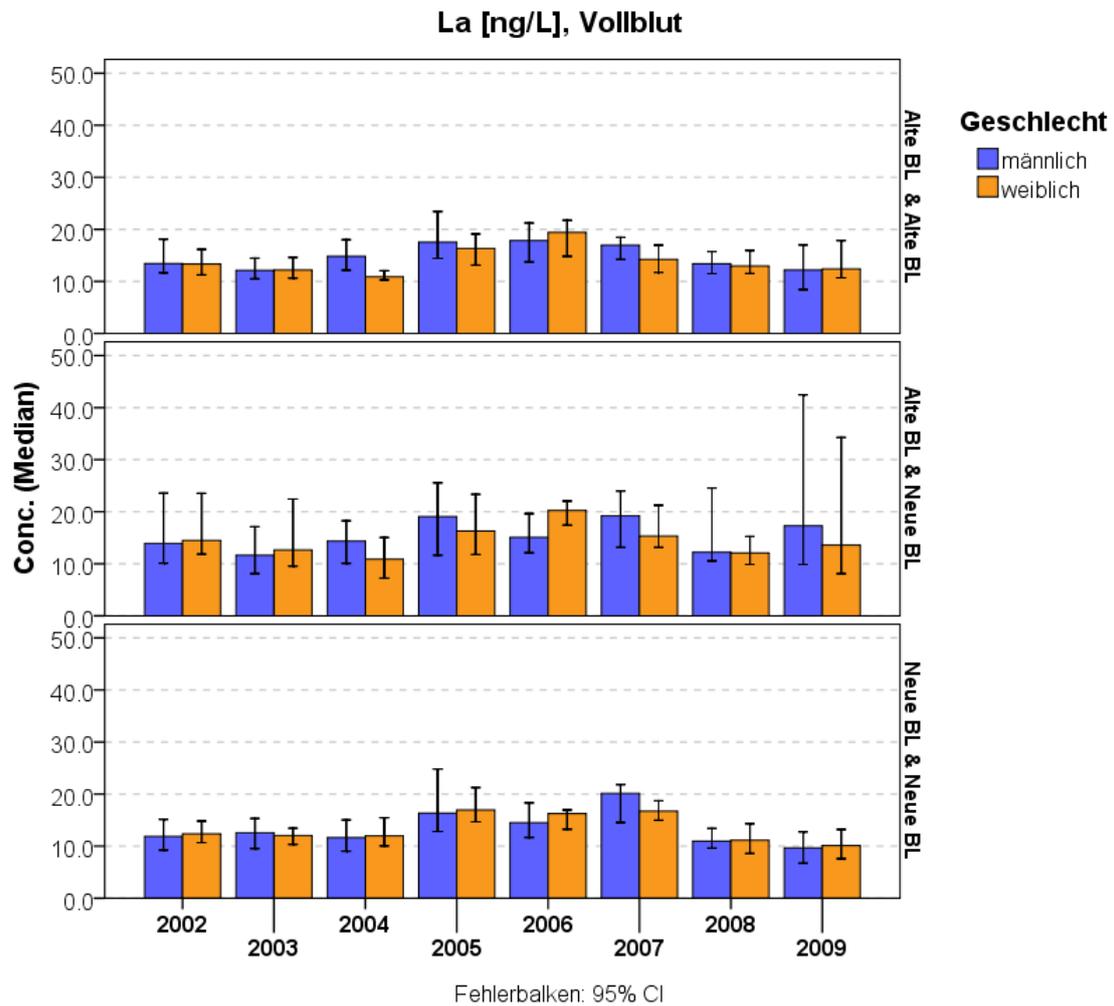


Abbildung 107 Lanthan (La) im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.2 Mangan (Mn)

8.3.2.1 Gruppen-Mittelwerte

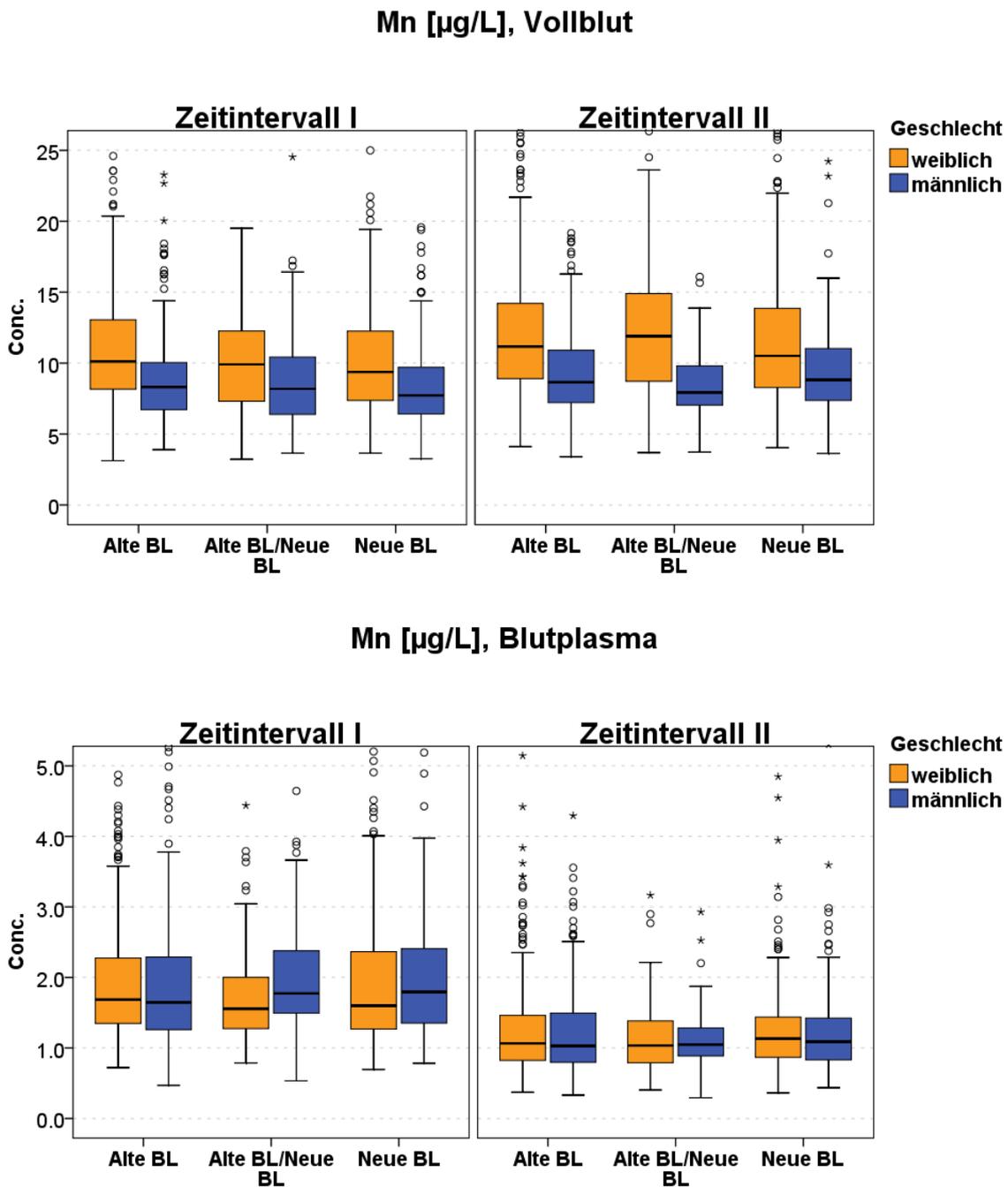


Abbildung 108 Mangan (Mn) im Vollblut und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.2.2 Zeitlicher Trend

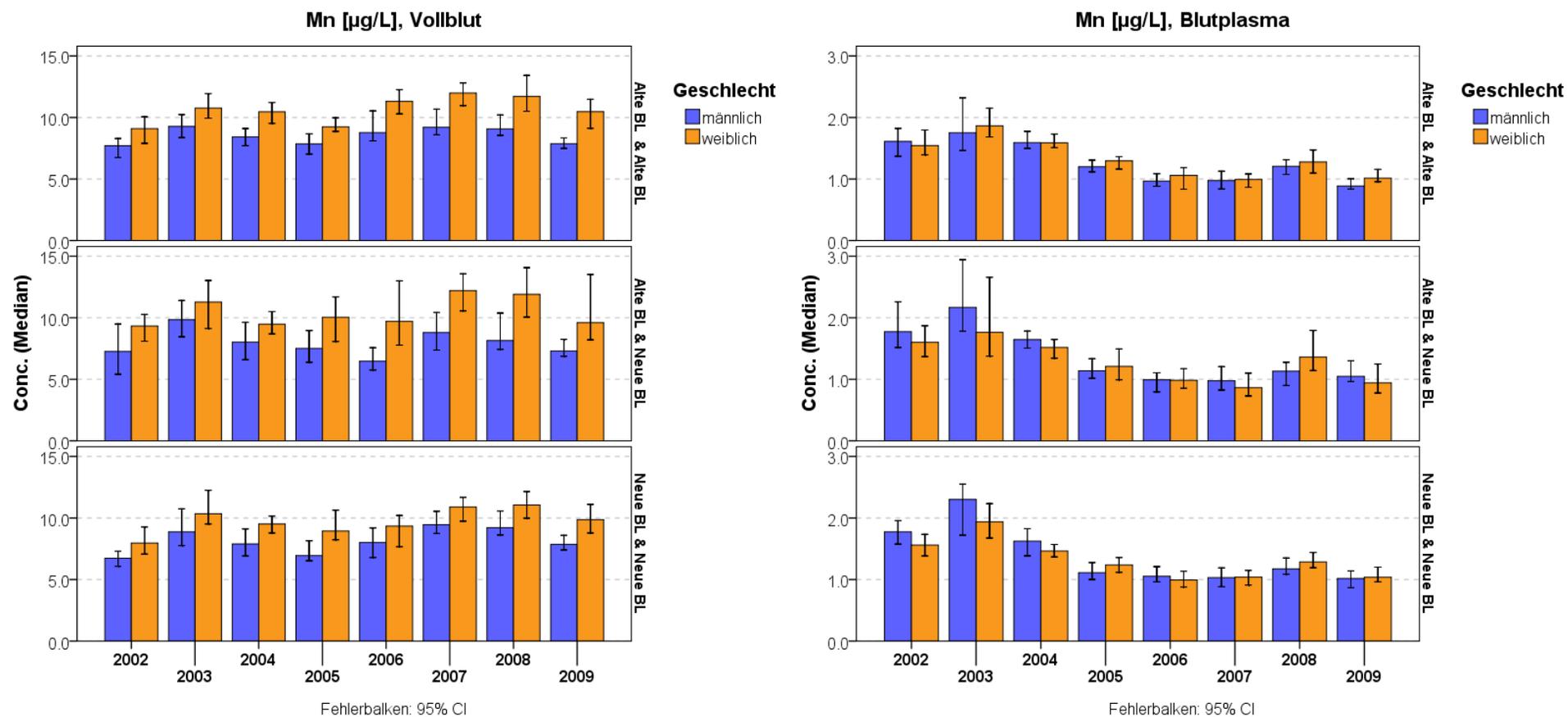


Abbildung 109 Mangan (Mn) im Vollblut und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.3 Molybdän (Mo)

8.3.3.1 Gruppen-Mittelwerte

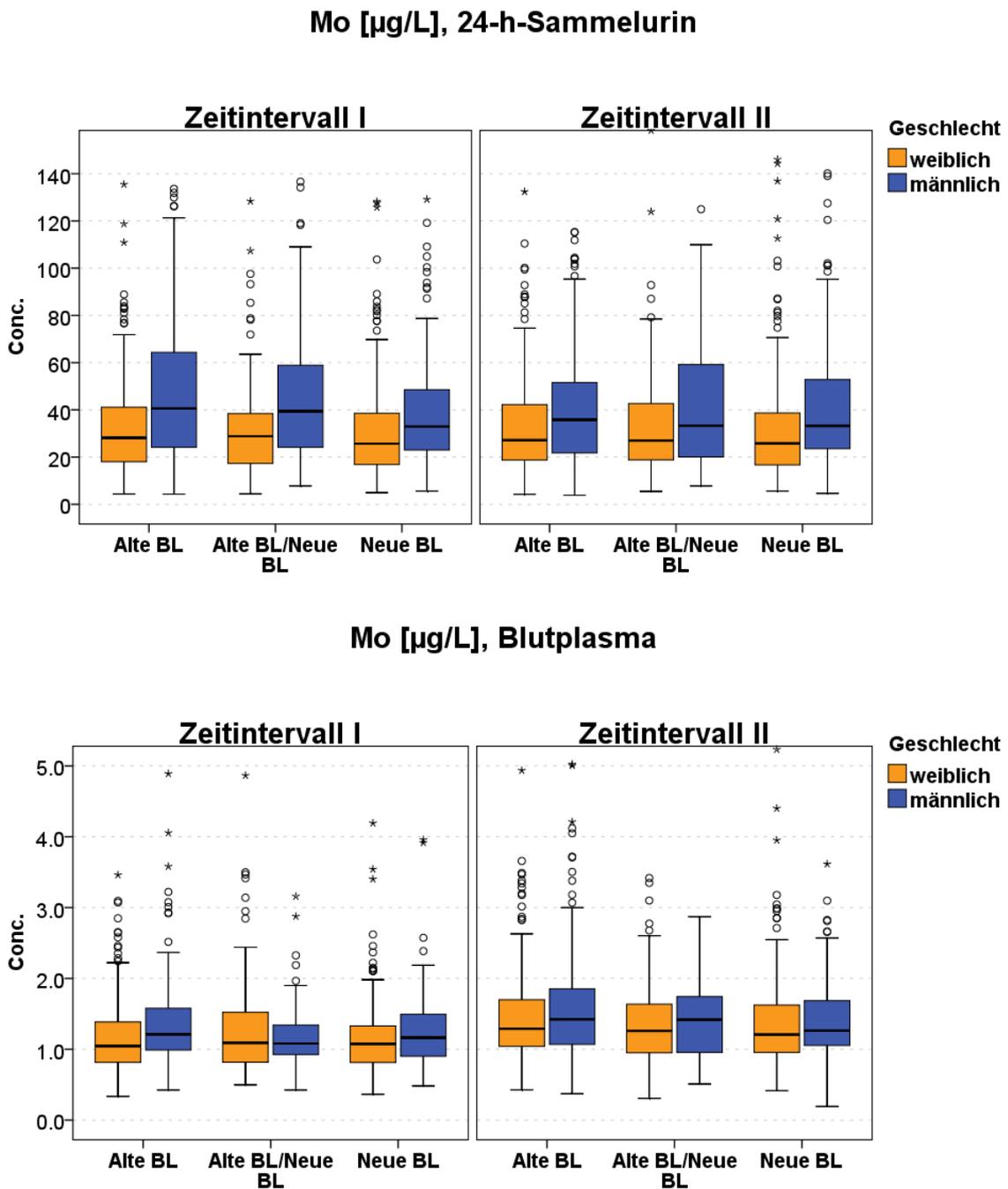


Abbildung 110 Molybdän (Mo) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.3.2 Zeitlicher Trend

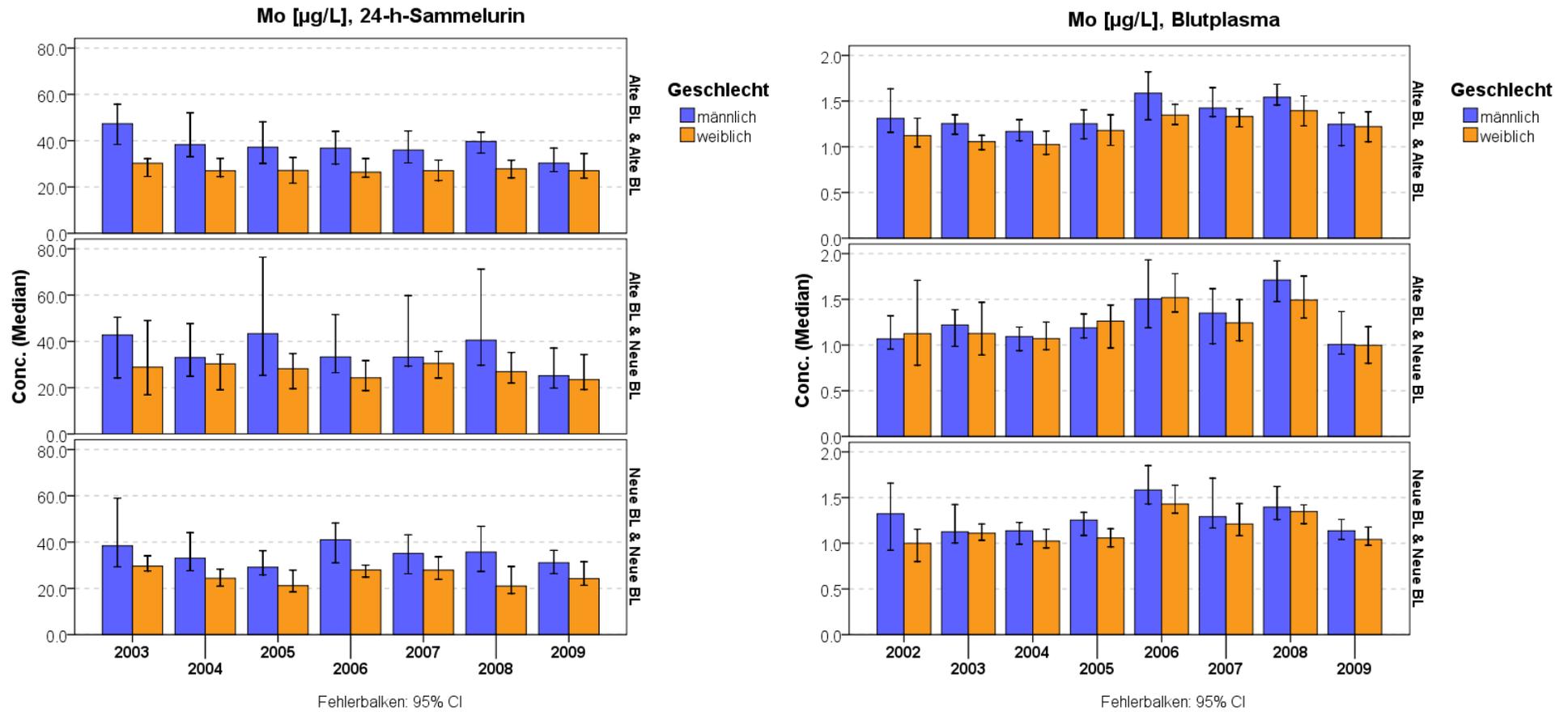


Abbildung 111 Molybdän (Mo) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.4 Nickel (Ni)

8.3.4.1 Gruppen-Mittelwerte

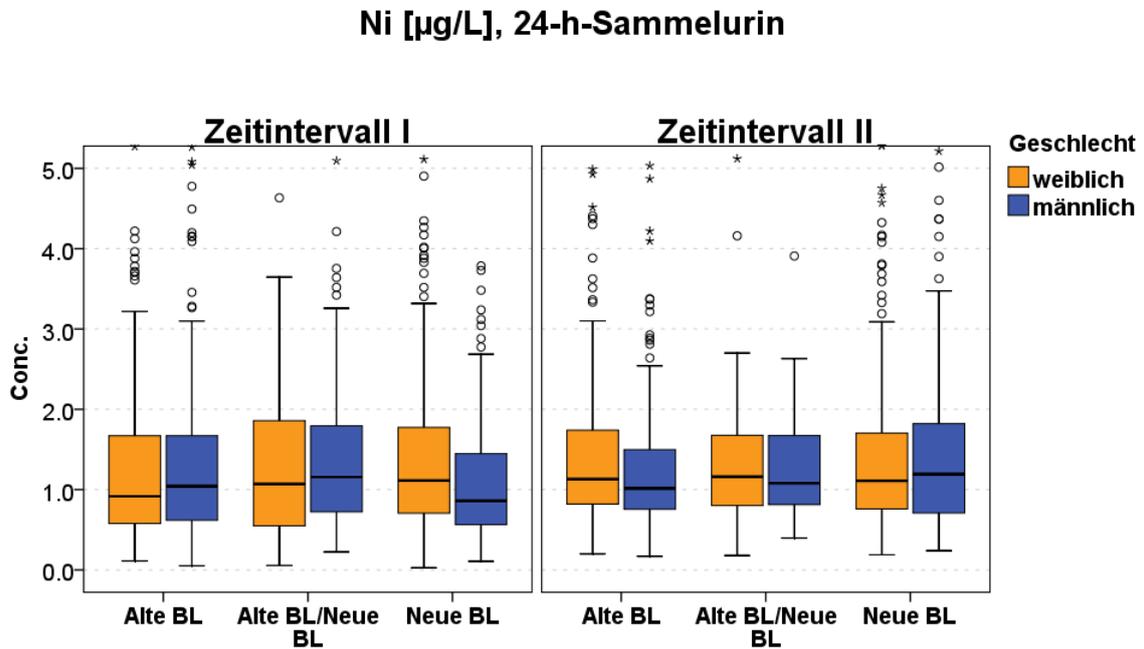


Abbildung 112 Nickel (Ni) im 24-h-Sammelurin: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.4.2 Zeitlicher Trend

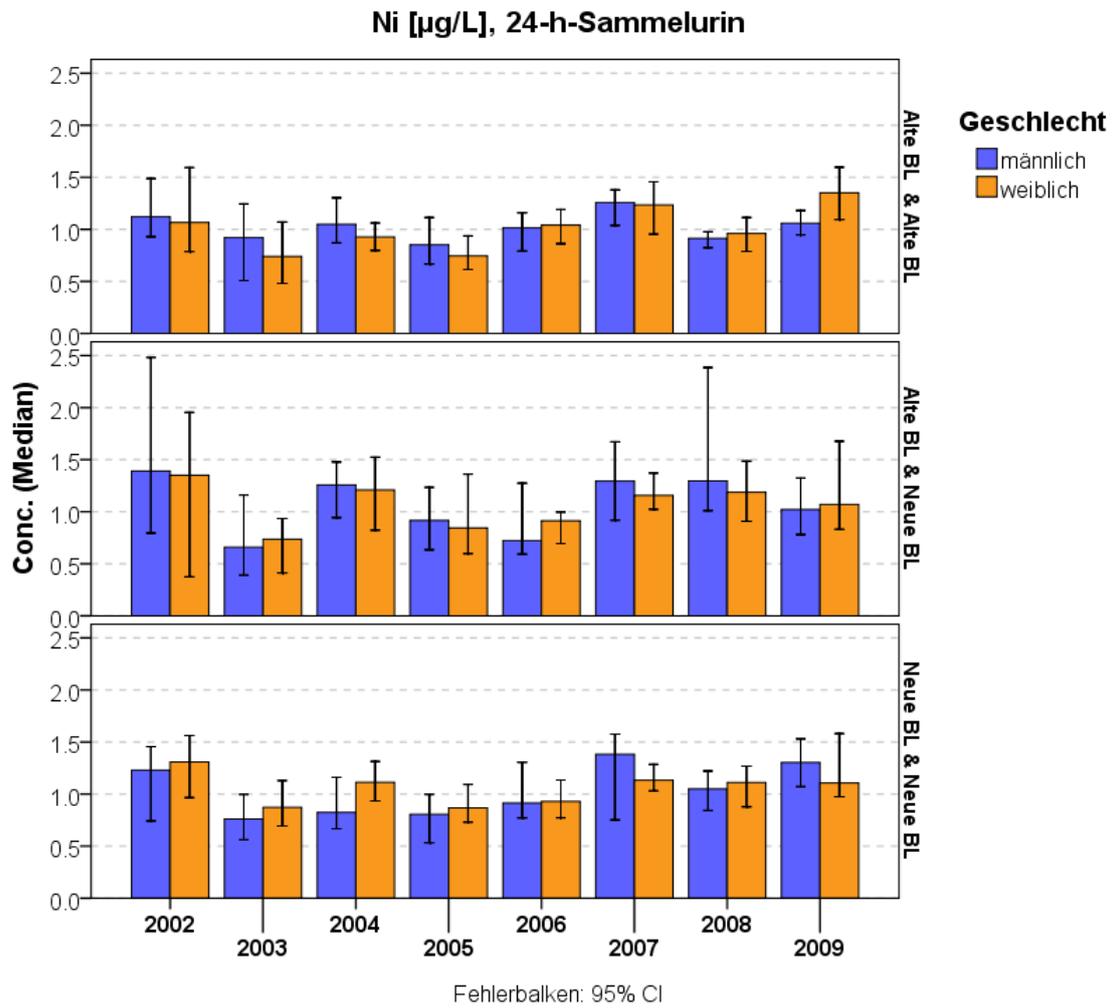


Abbildung 113 Nickel (Ni) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.5 Rubidium (Rb)

8.3.5.1 Gruppen-Mittelwerte

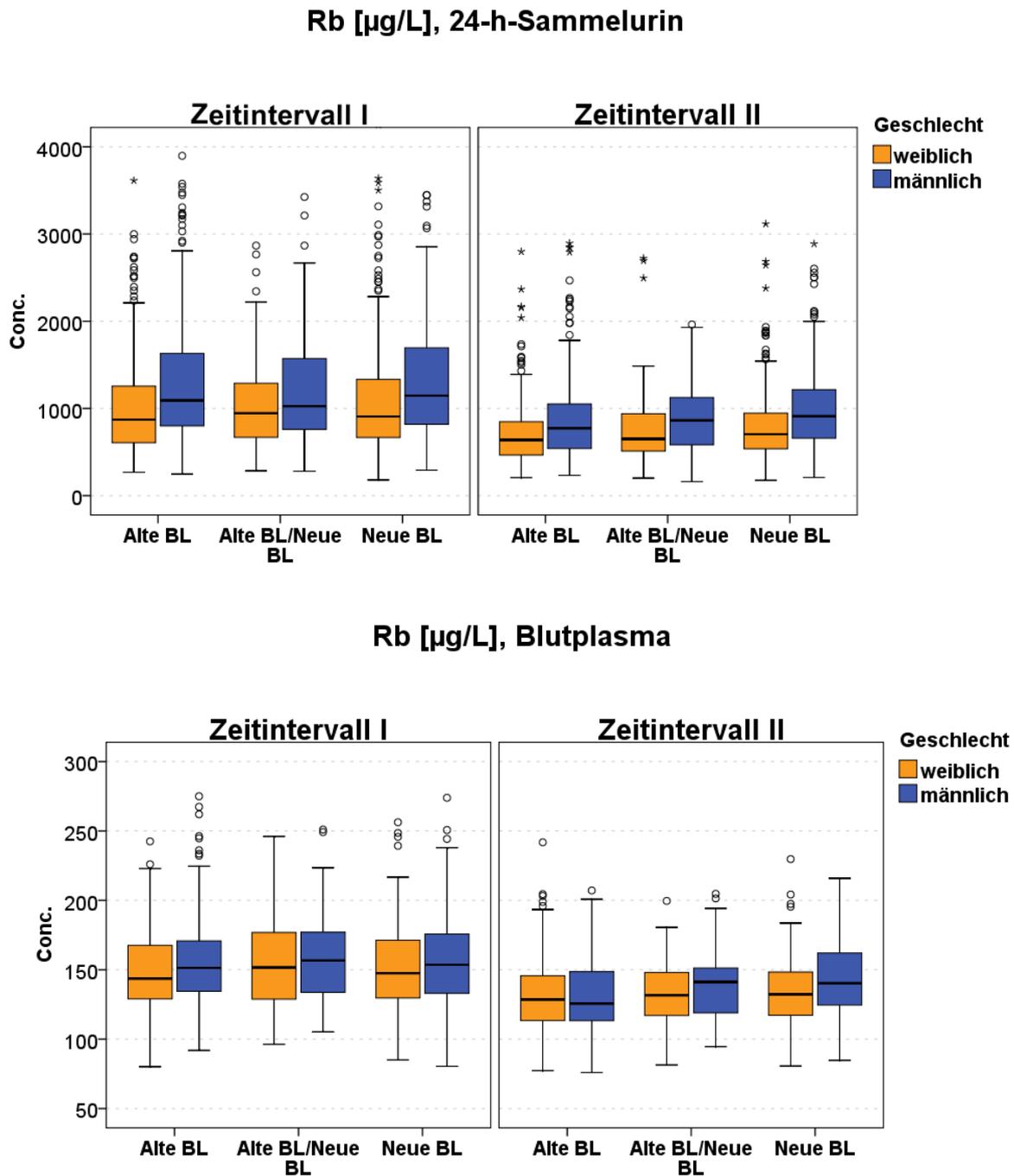


Abbildung 114 Rubidium (Rb) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.5.2 Zeitlicher Trend

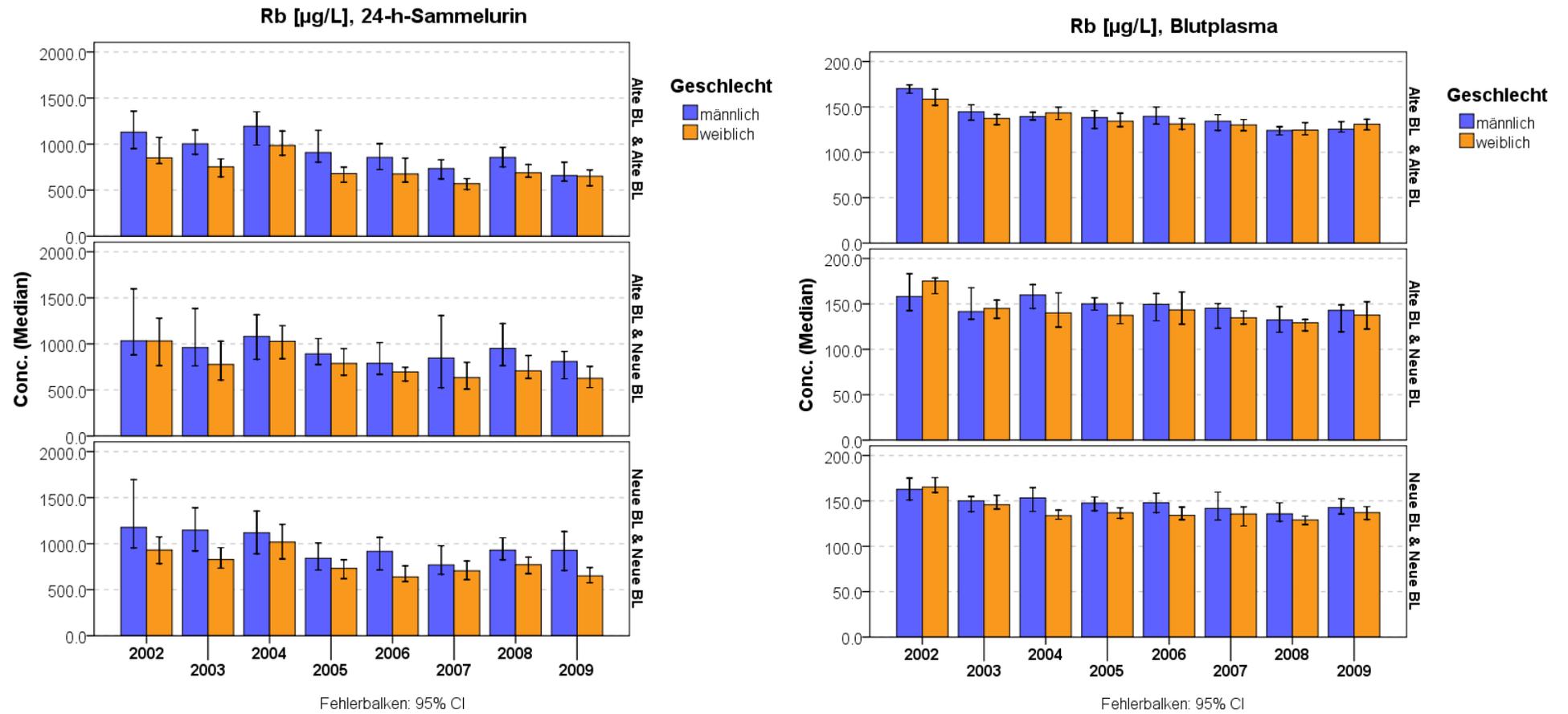


Abbildung 115 Rubidium (Rb) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane)

8.3.6 Rhenium (Re)

8.3.6.1 Gruppen-Mittelwerte

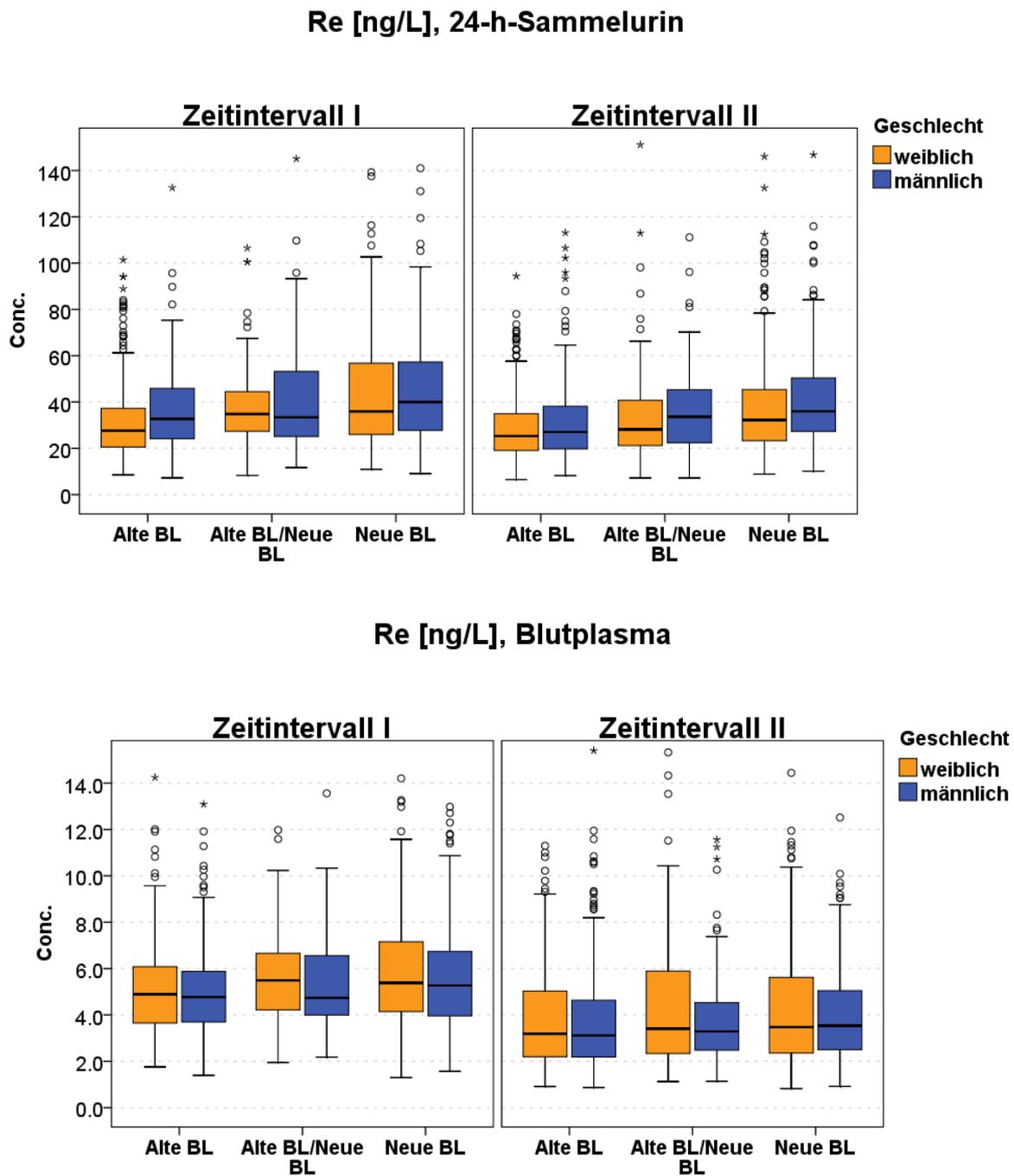


Abbildung 116 Rhenium (Re) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.6.2 Zeitlicher Trend

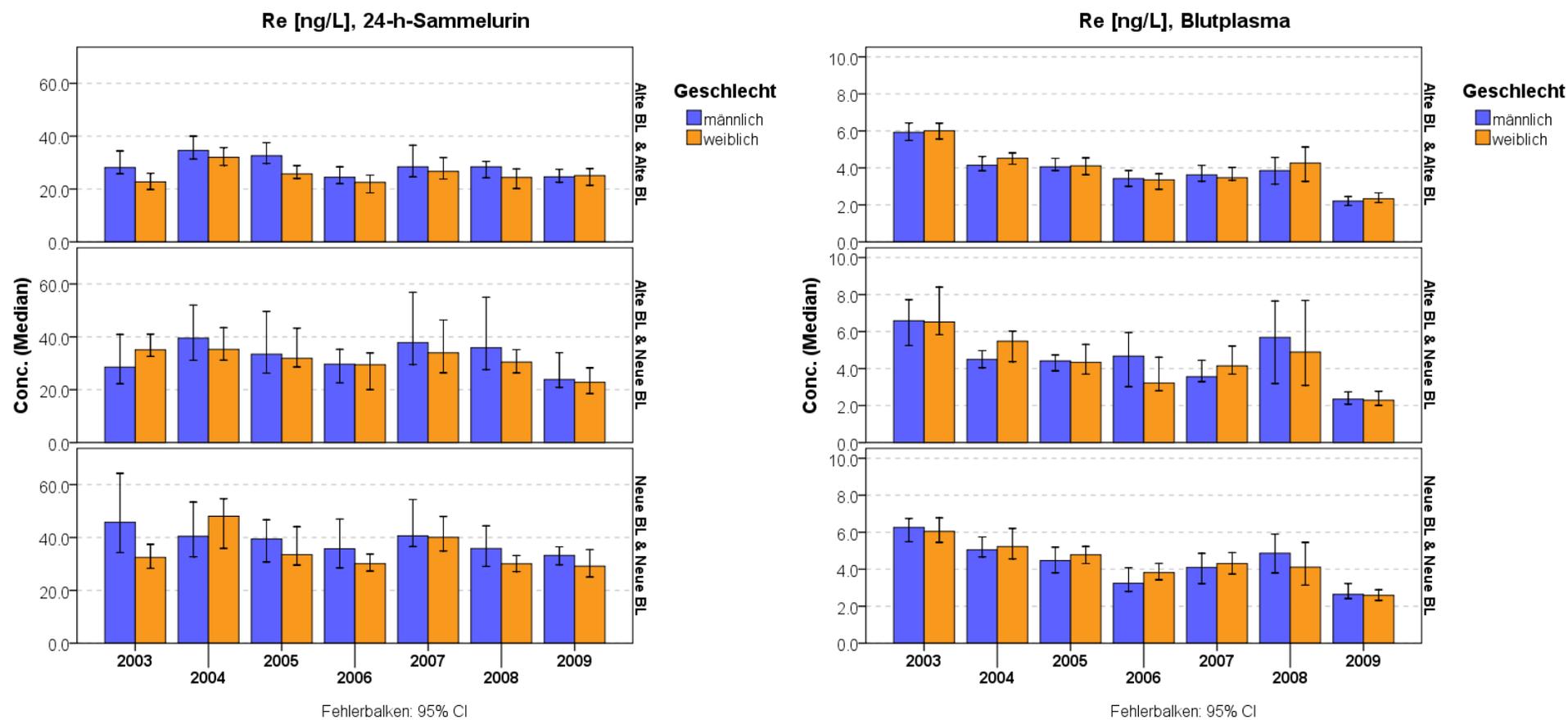


Abbildung 117 Rhenium (Re) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.7 Antimon (Sb)

8.3.7.1 Gruppen-Mittelwerte

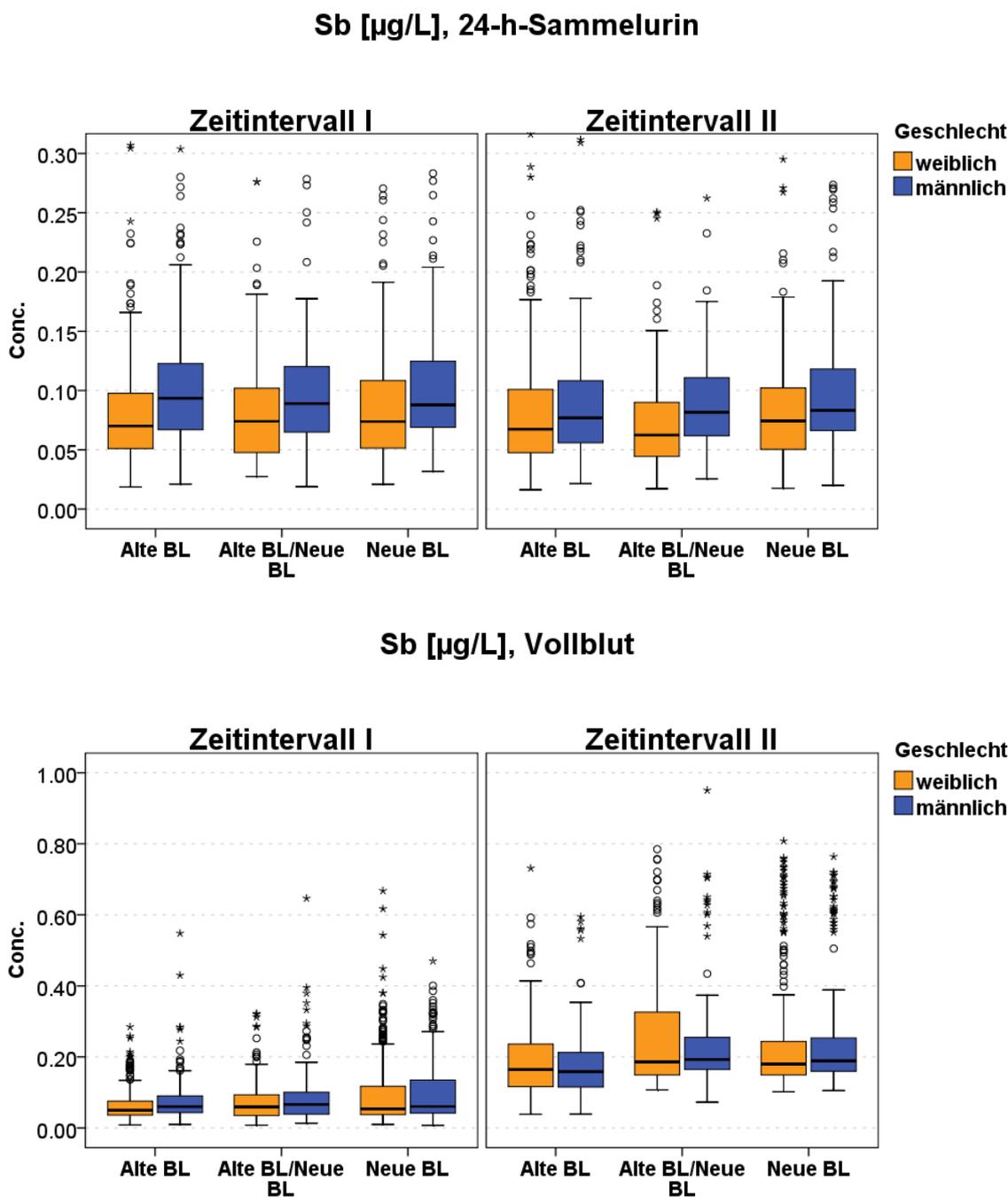


Abbildung 118 Antimon (Sb) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.7.2 Zeitlicher Trend

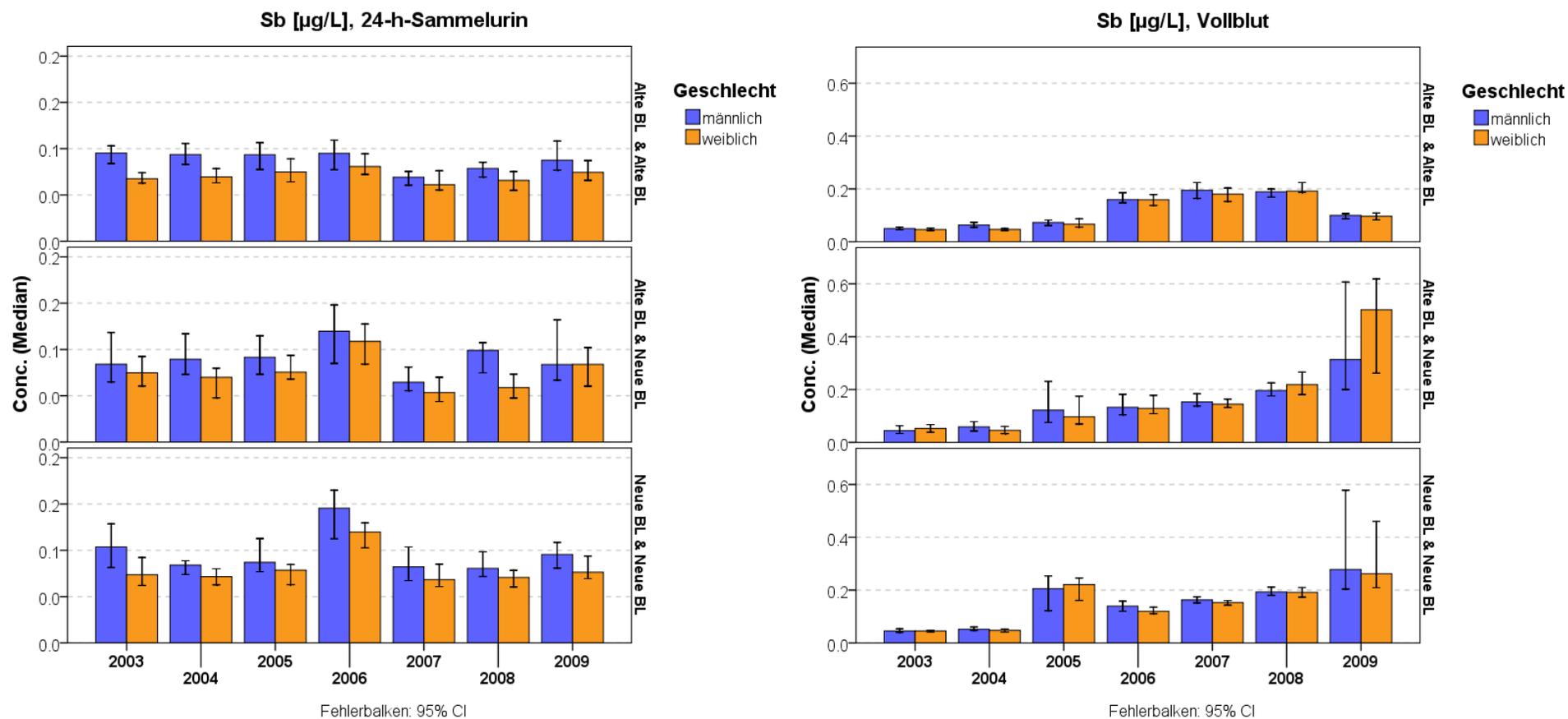


Abbildung 119 Antimon (Sb) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.8 Zinn (Sn)

8.3.8.1 Gruppen-Mittelwerte

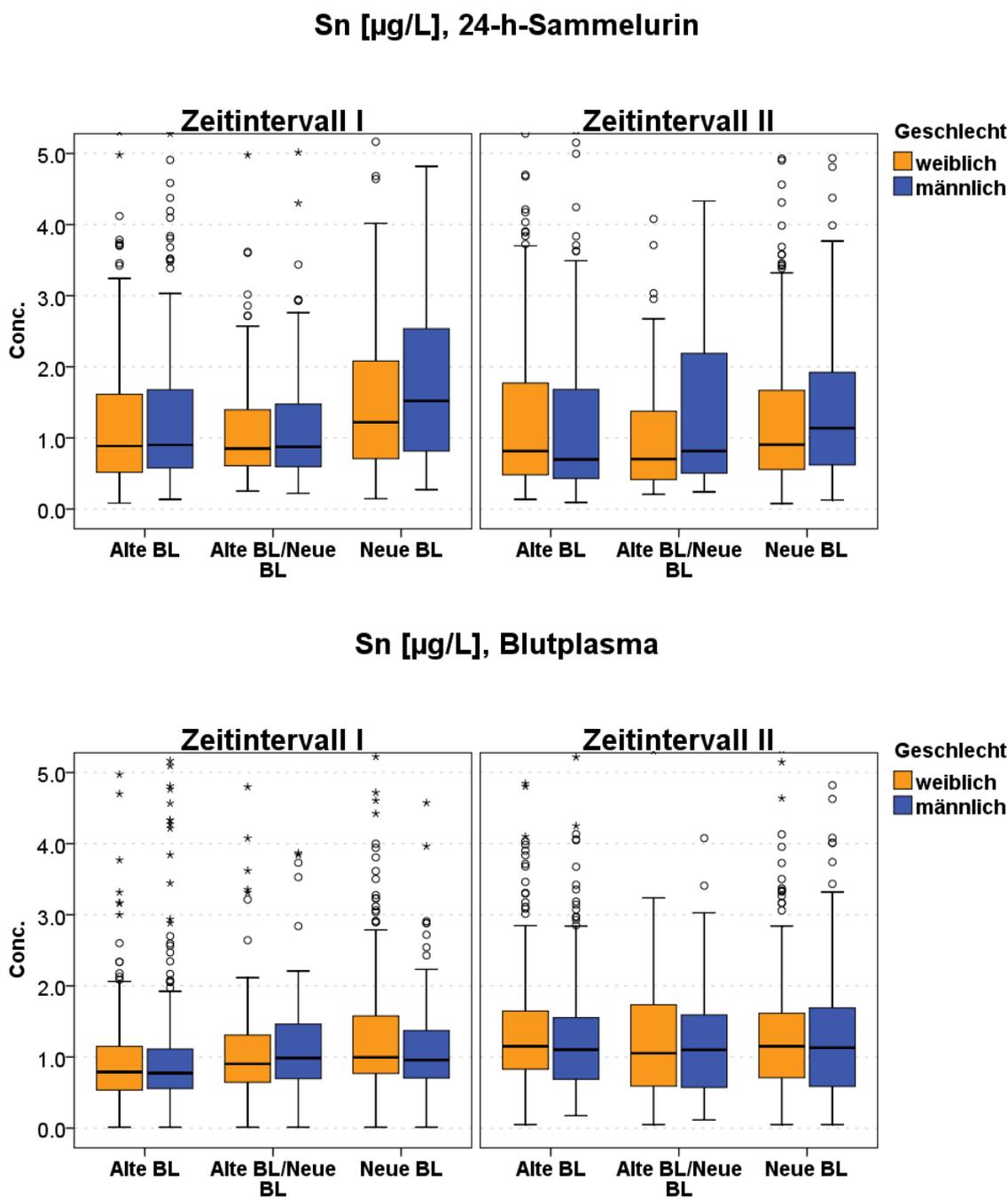


Abbildung 120 Zinn (Sn) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.8.2 Zeitlicher Trend

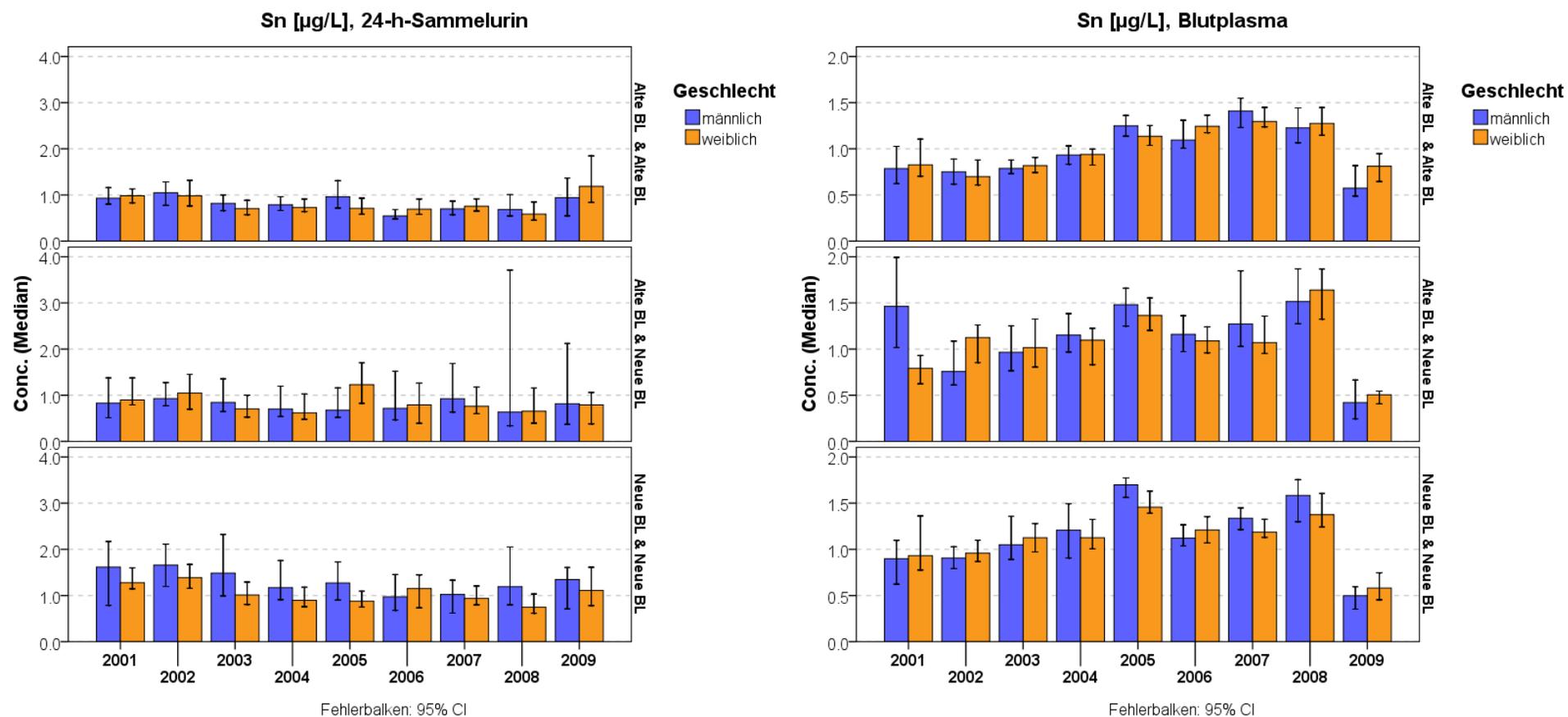


Abbildung 121 Zinn (Sn) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.9 Strontium (Sr)

8.3.9.1 Gruppen-Mittelwerte

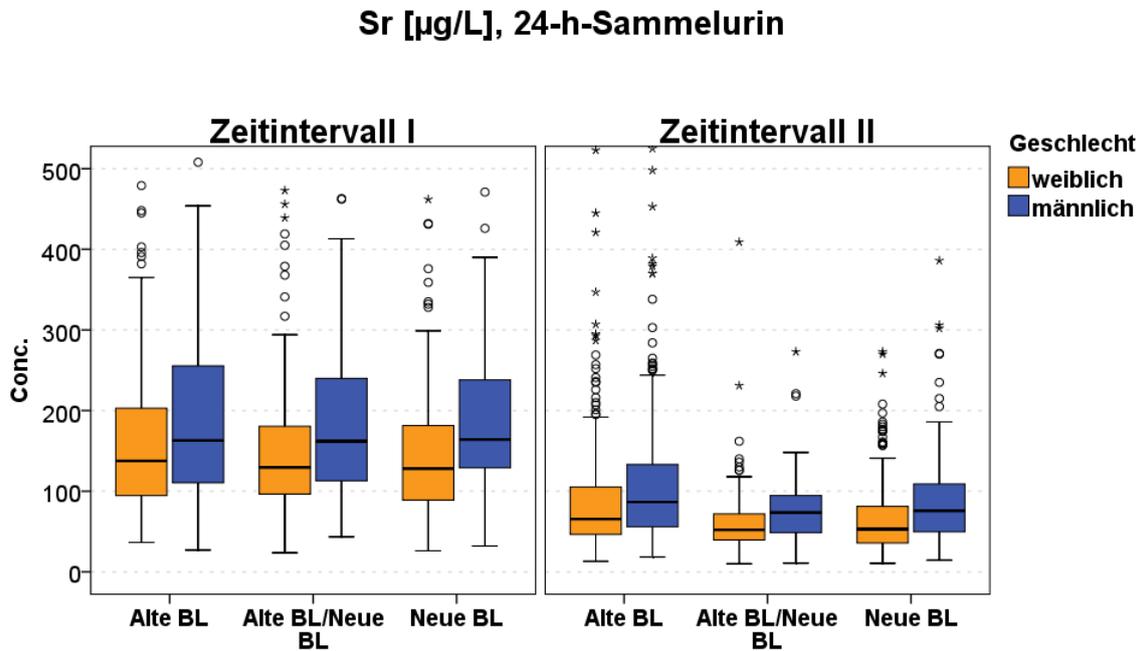


Abbildung 122 Strontium (Sr) im 24-h-Sammelurin: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.9.2 Zeitlicher Trend

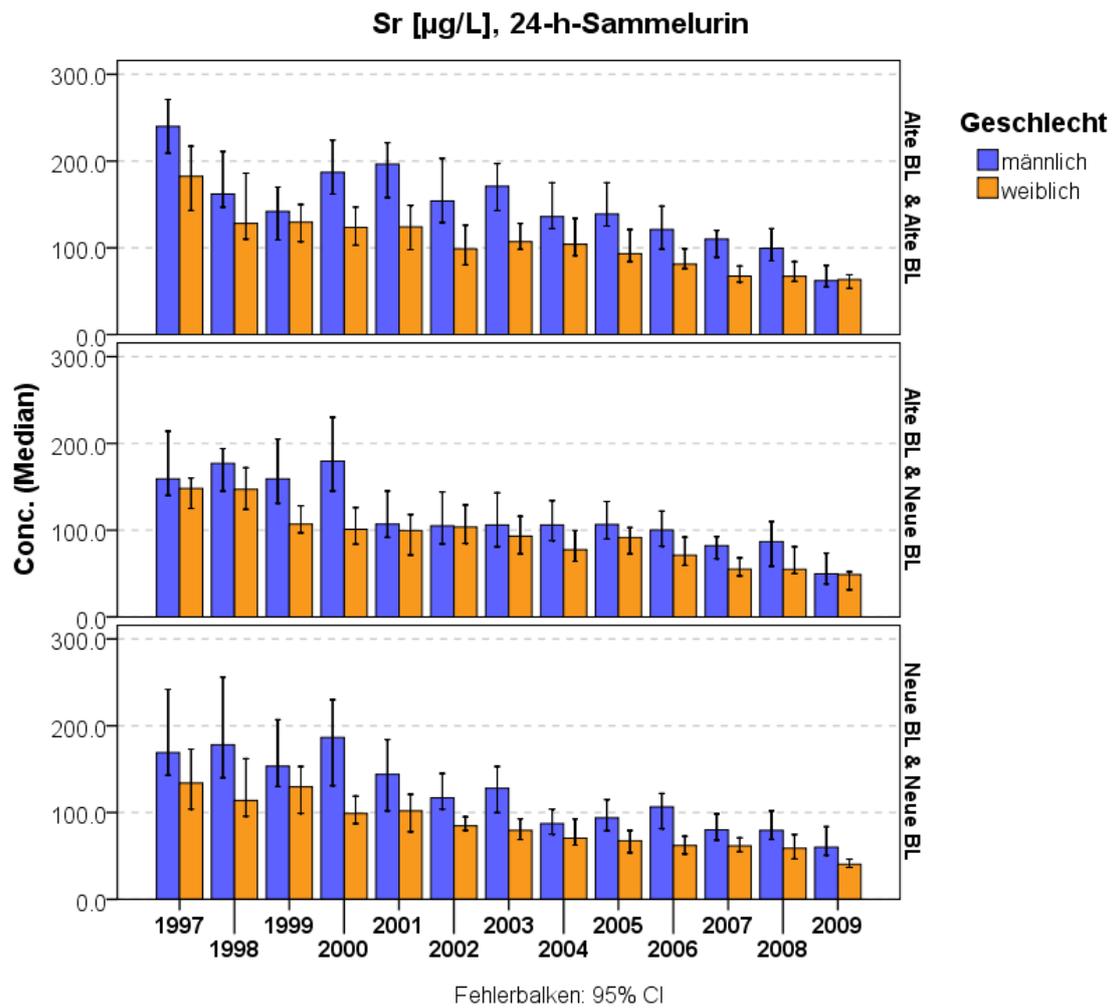


Abbildung 123 Strontium (Sr) im 24-h-Sammelurin: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.10 Thorium (Th)

8.3.10.1 Gruppen-Mittelwerte

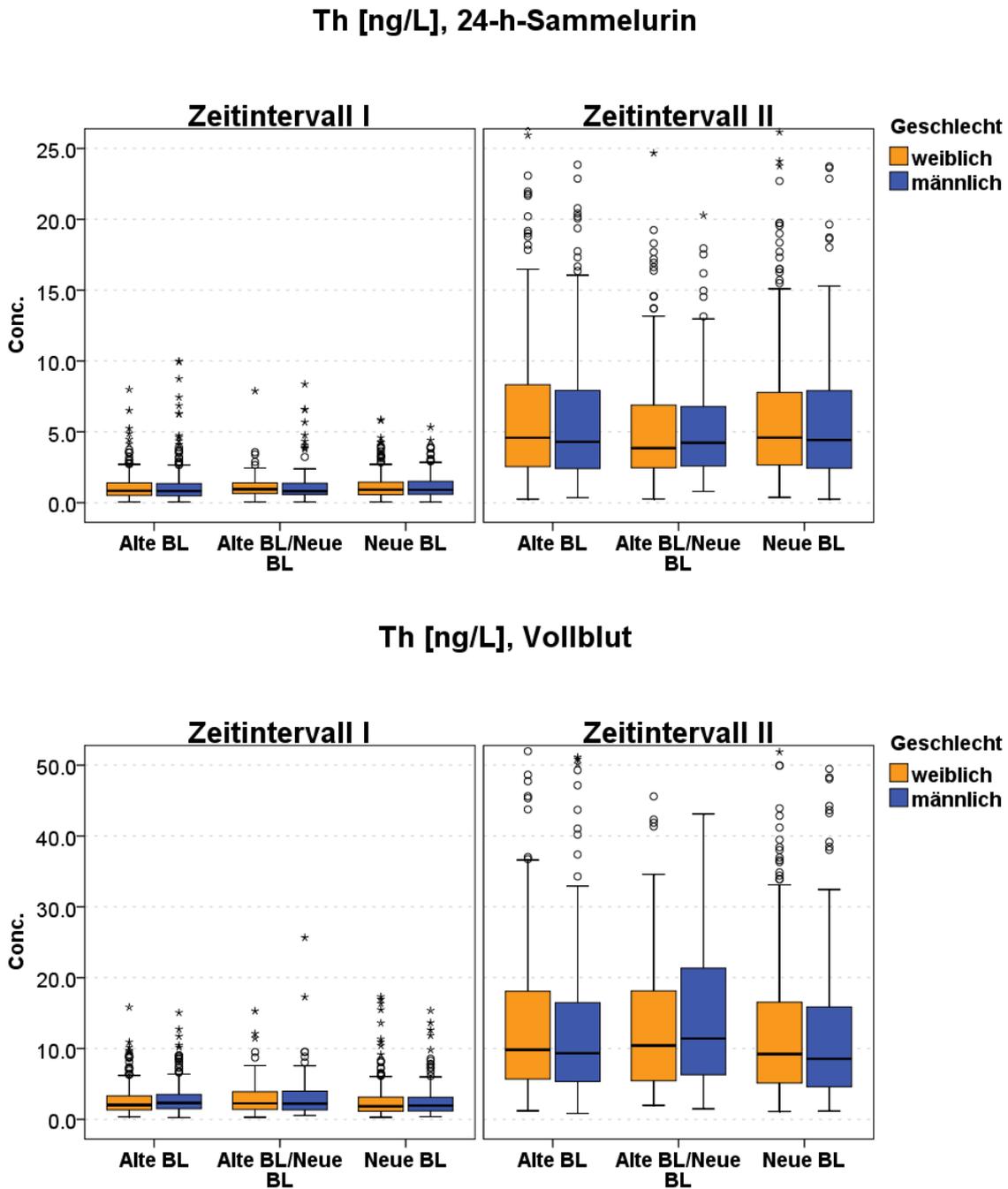


Abbildung 124 Thorium (Th) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.10.2 Zeitlicher Trend

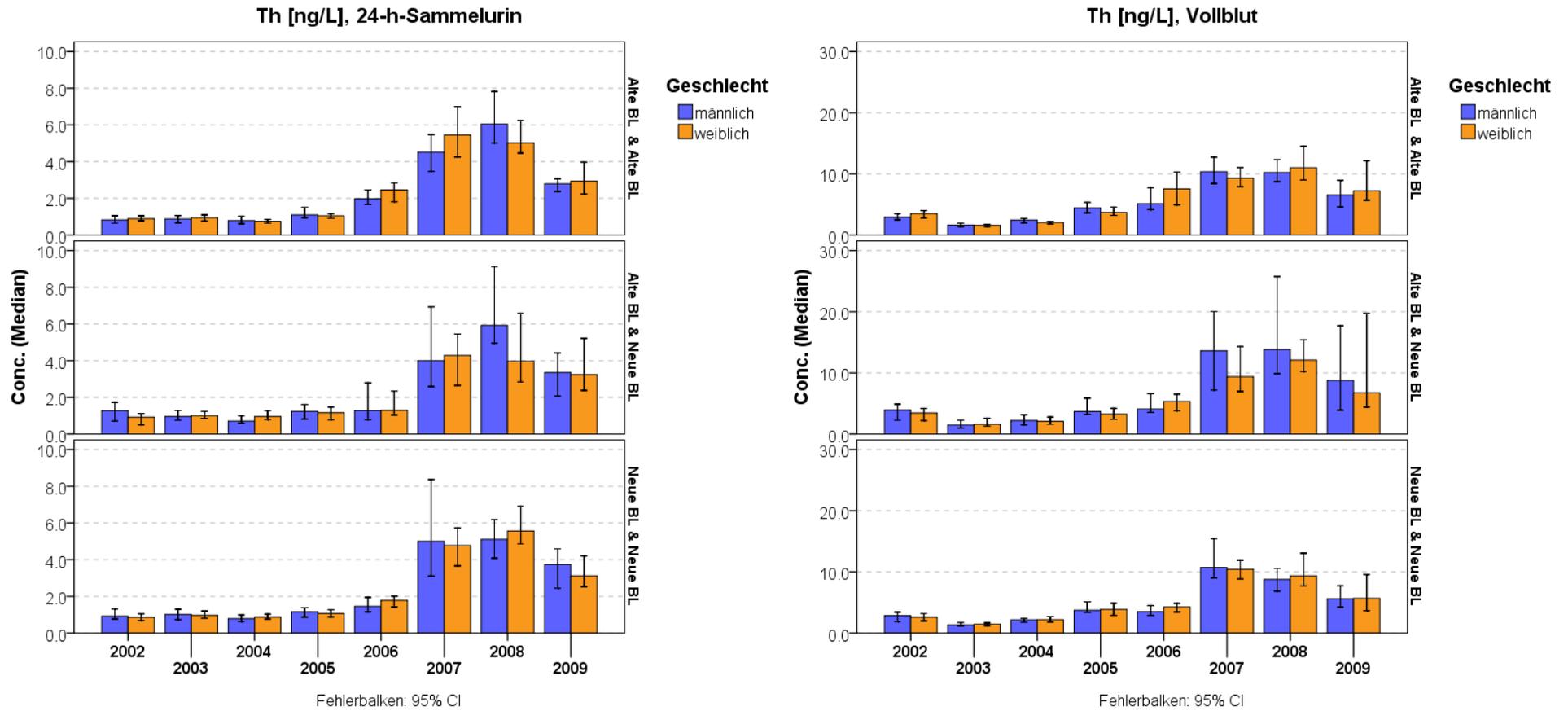


Abbildung 125 Thorium (Th) im 24-h-Sammelurin im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.11 Titan (Ti)

8.3.11.1 Gruppen-Mittelwerte

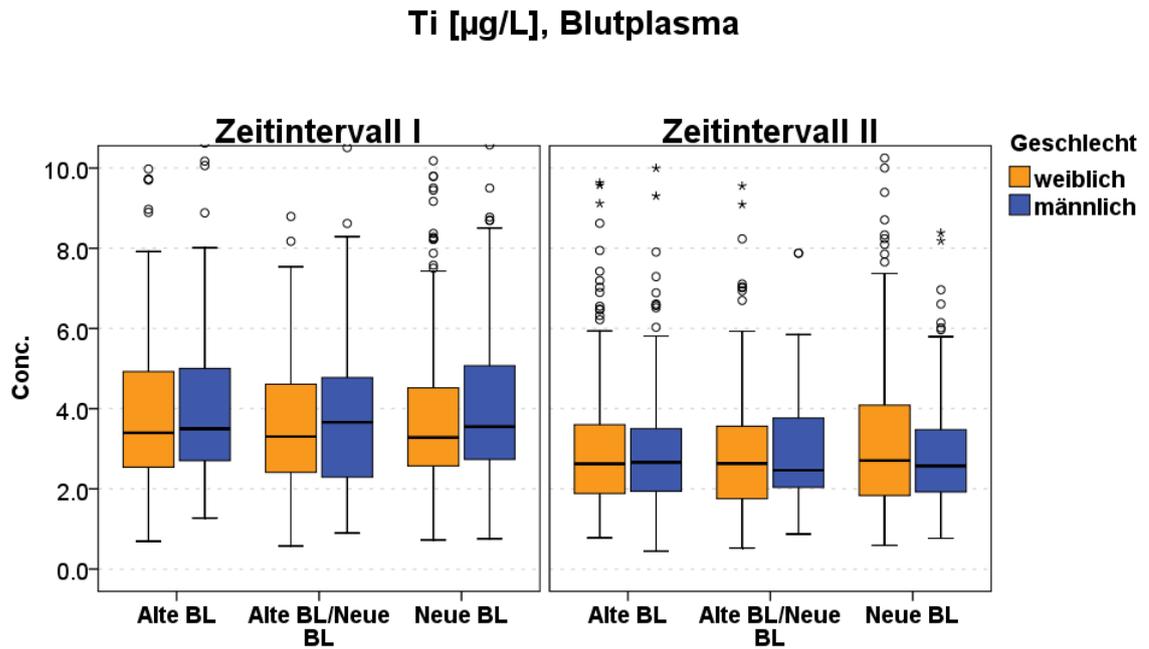


Abbildung 126 Titan (Ti) im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.11.2 Zeitlicher Trend

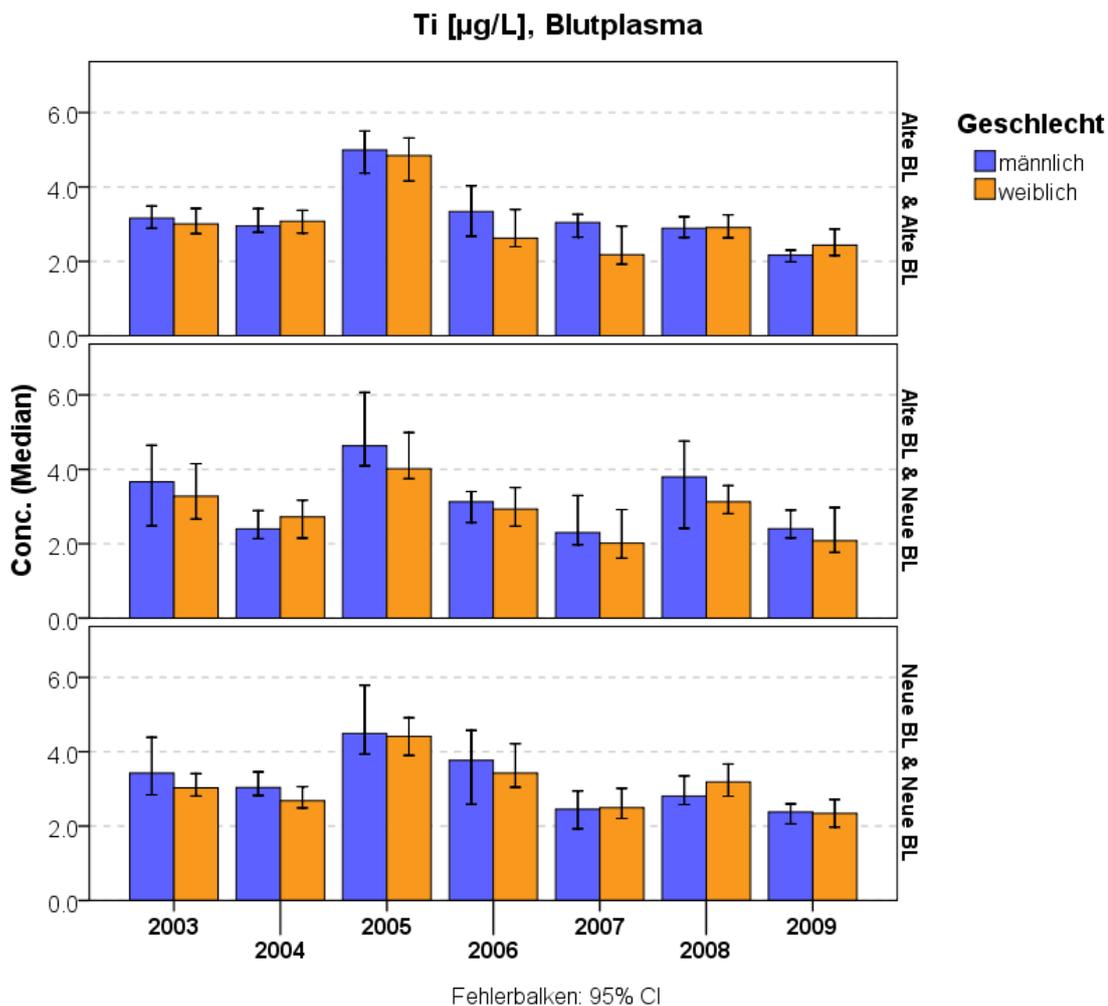


Abbildung 127 Titan (Ti) im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.12 Thallium (TI)

Arsen (As) ist als ein Element der Erdkruste allgegenwärtiger Bestandteil vieler Mineralien. Thallium im 24-h-Sammelurin

8.3.12.1 Gruppen-Mittelwerte

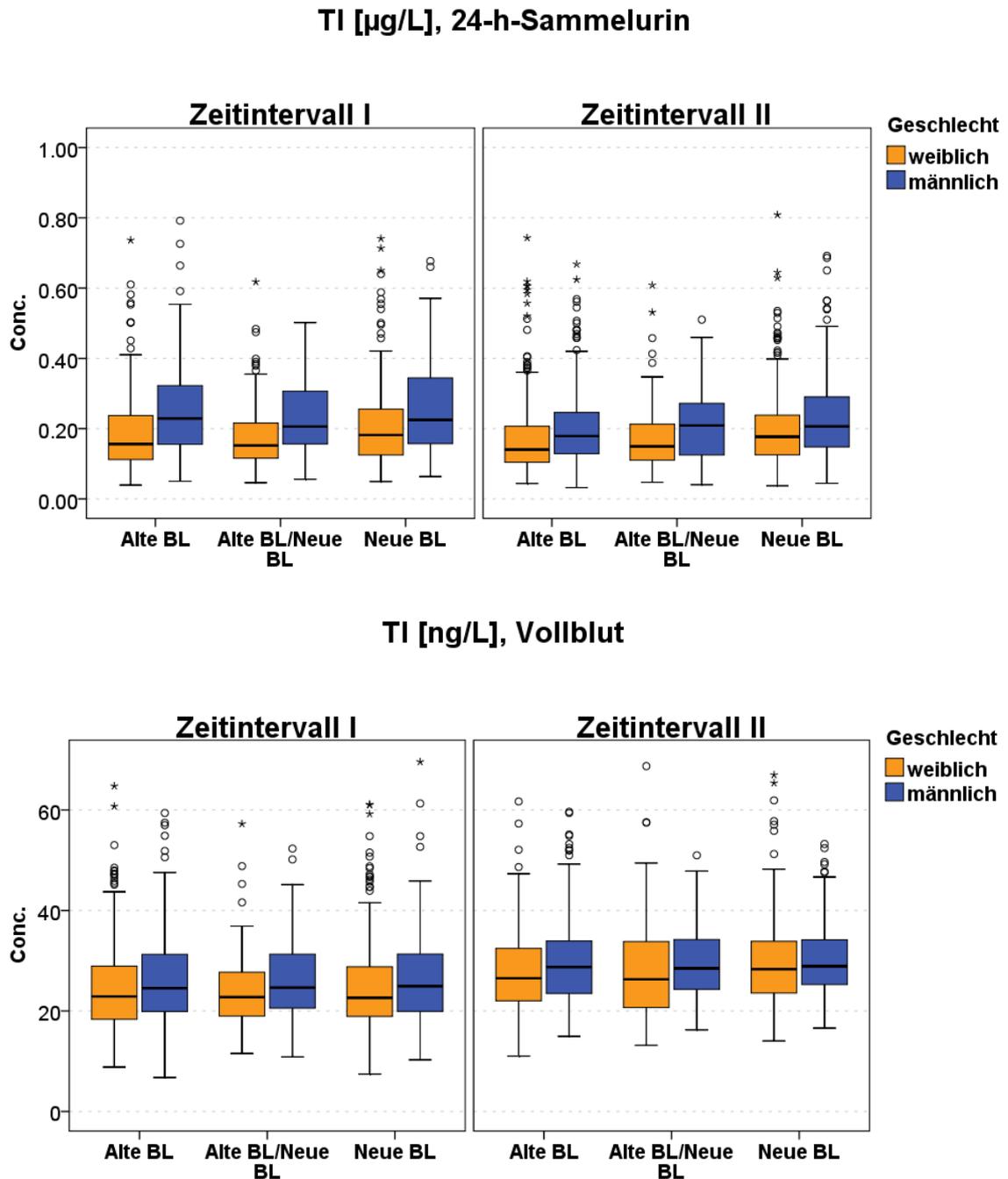


Abbildung 128 Thallium (TI) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.12.2 Zeitlicher Trend

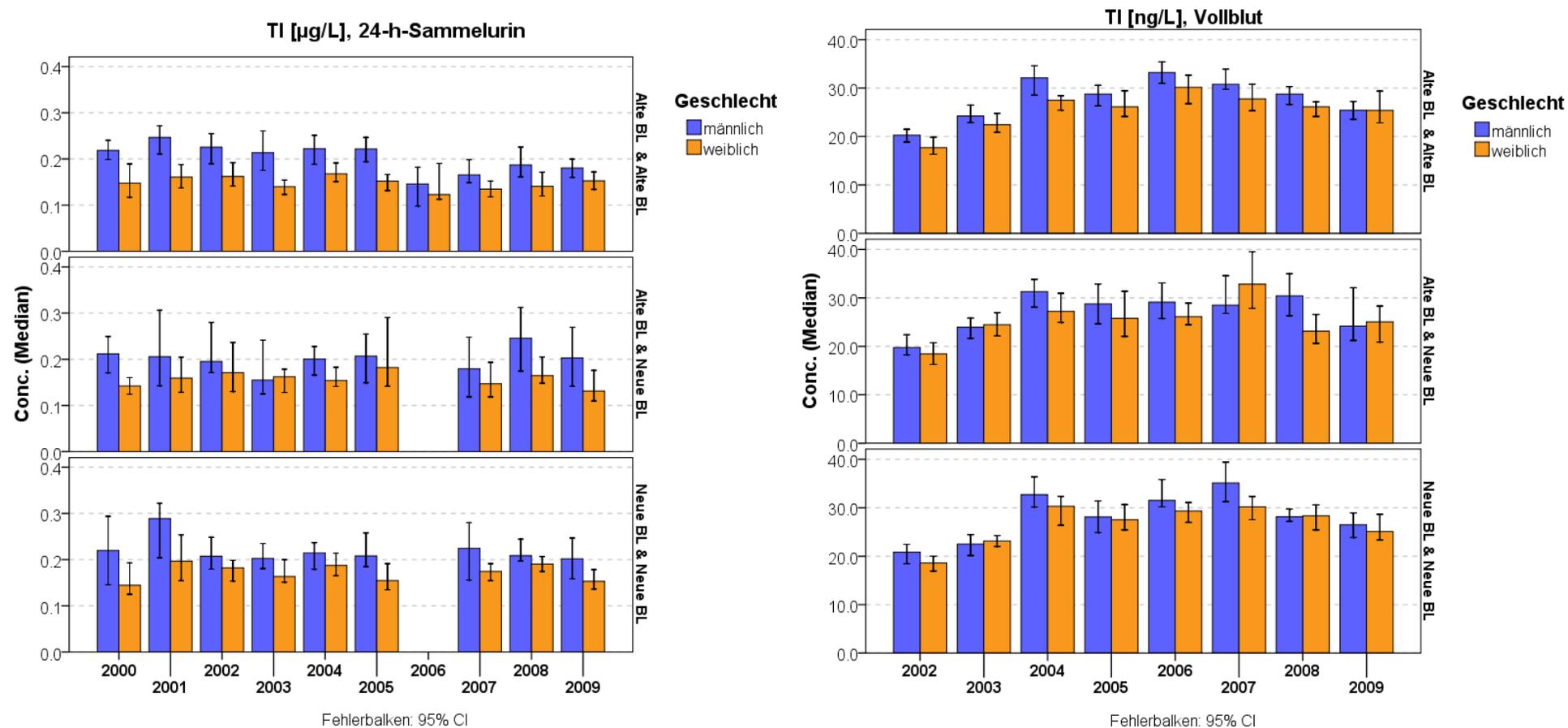


Abbildung 129 Thallium (TI) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.13 Vanadium (V)

8.3.13.1 Gruppen-Mittelwerte

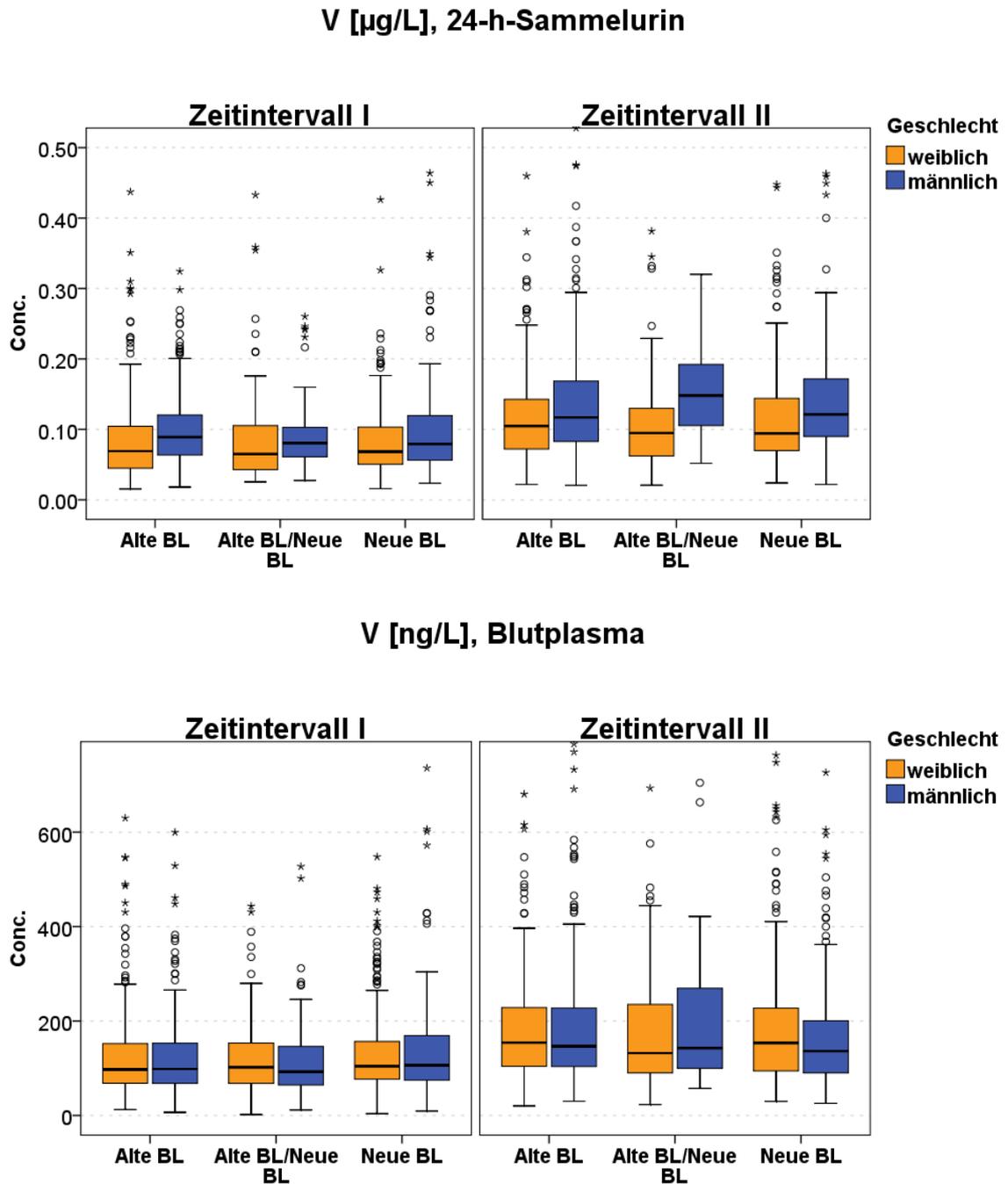


Abbildung 130 Vanadium (V) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.13.2 Zeitlicher Trend

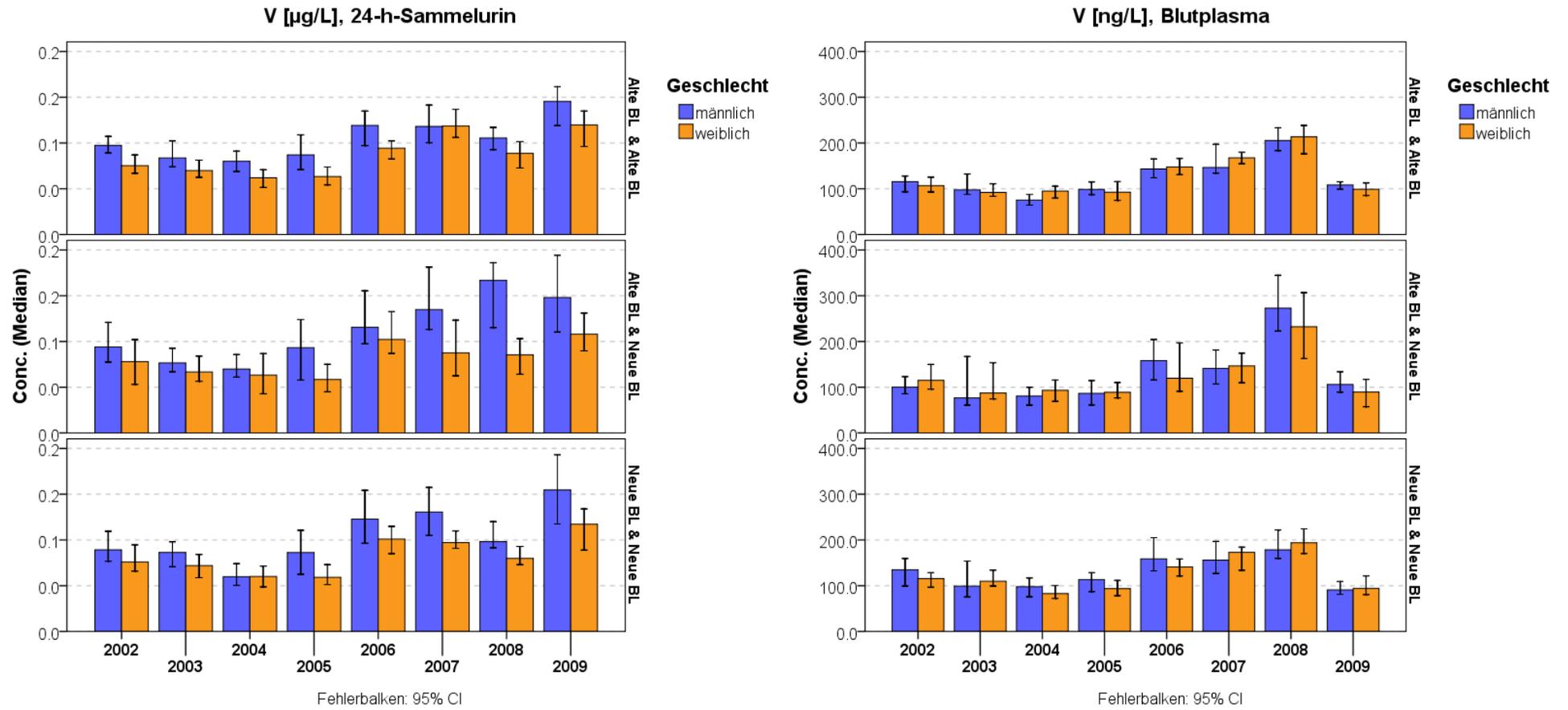


Abbildung 131 Vanadium (V) im 24-h-Sammelurin und im Blutplasma: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

8.3.14 Wolfram (W)

8.3.14.1 Gruppen-Mittelwerte

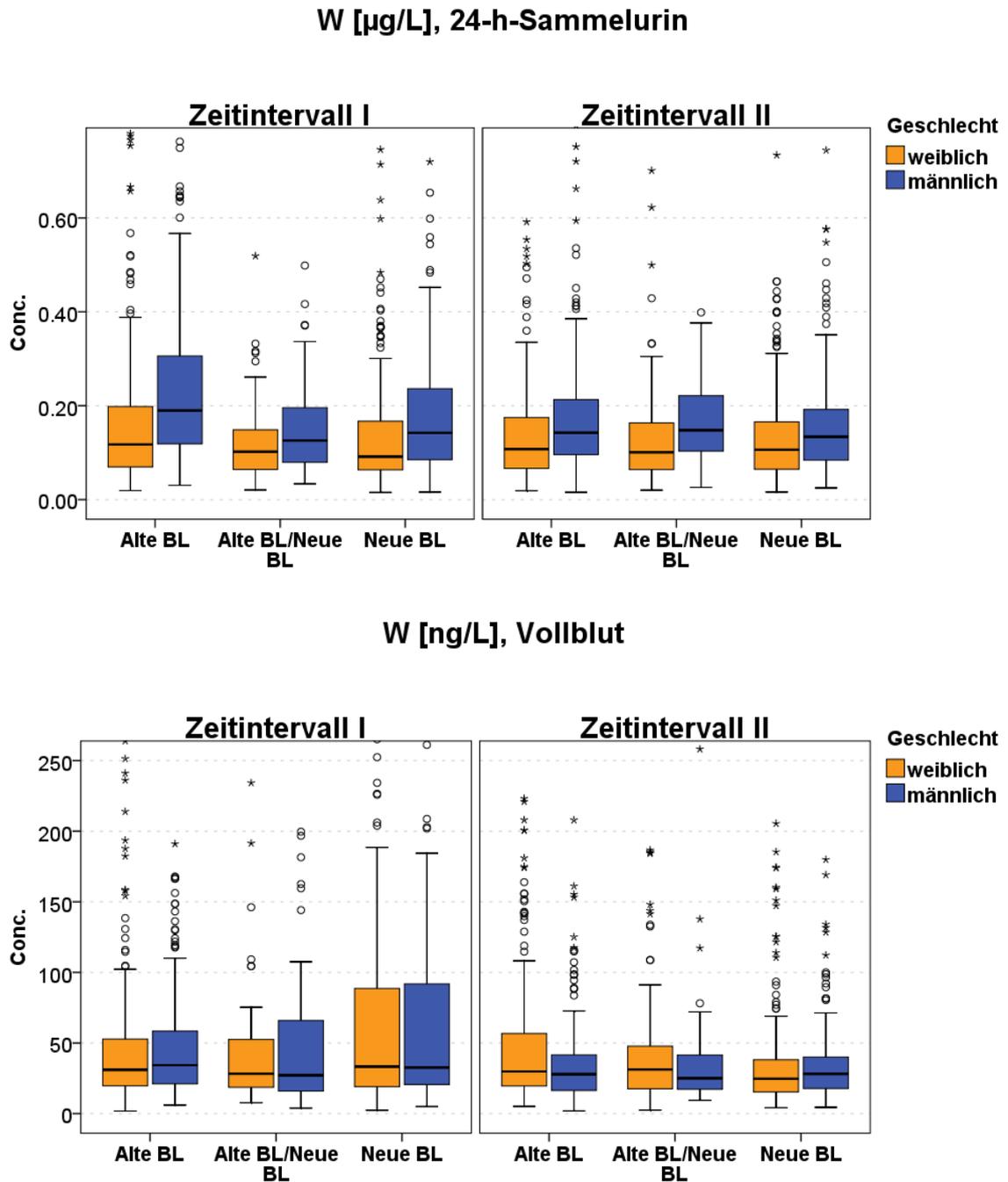


Abbildung 132 Wolfram (W) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Konzentrationen nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort - Vergleich Beginn/Ende der Messreihe ab 1997 (Boxplots).

8.3.14.2 Zeitlicher Trend

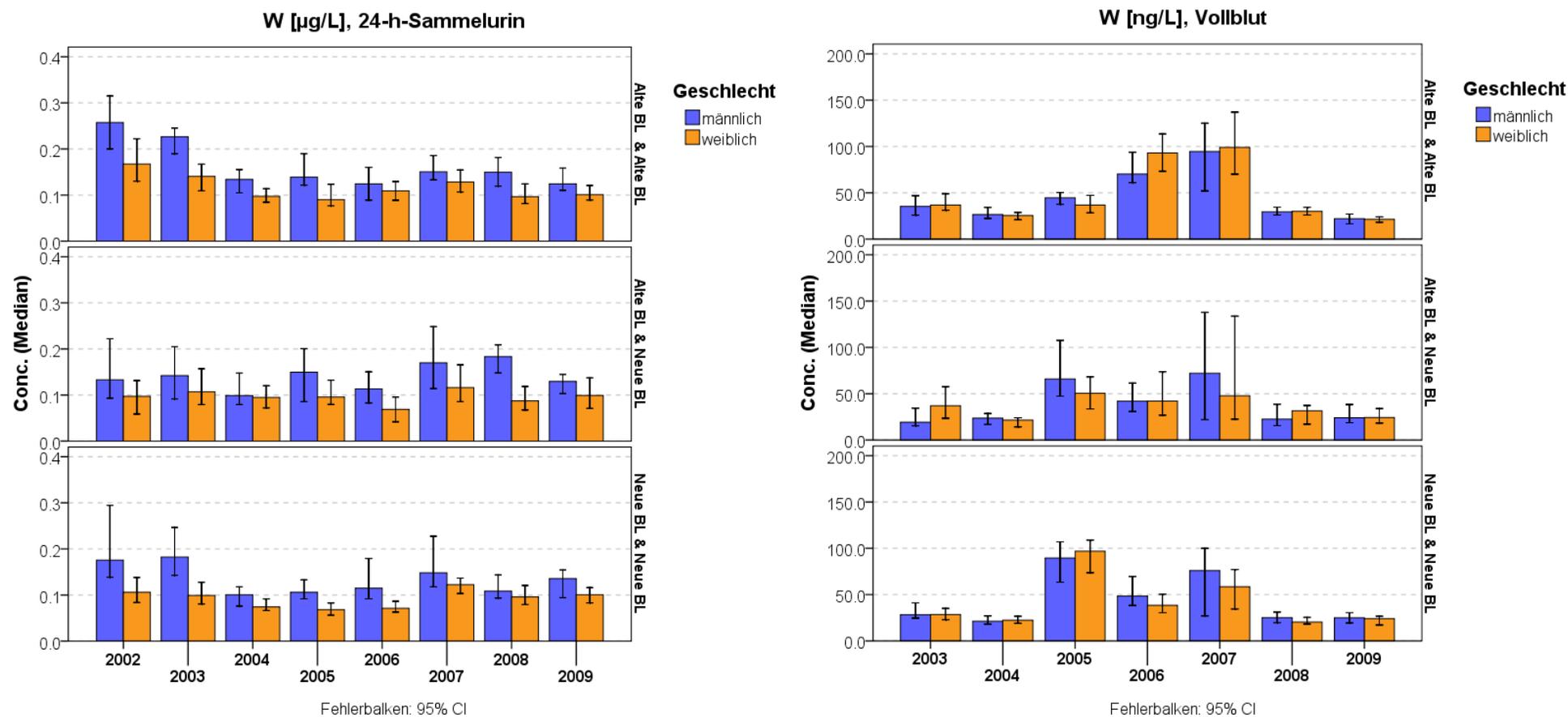


Abbildung 133 Wolfram (W) im 24-h-Sammelurin und im Vollblut: Zeitlicher Trend nach Geschlecht und Geburts-/Wohnort (Balken-Jahresmediane).

