

Einleitung und Zielsetzung

Insbesondere durch die Verwendung von bleihaltigem Benzin bis Ende der achtziger Jahre war eine deutliche Bleibelastung der Umwelt nachweisbar, die auch zu einer erheblichen Grundbelastung der Allgemeinbevölkerung geführt hatte. Nach dem Verbot von verbleitem Normalbenzin 1988 war dann ein kontinuierlicher Rückgang der Bleibelastung in der Umwelt zu beobachten. Ziel dieser Arbeit war es, die zeitliche Entwicklung der Blutbleikonzentrationen sowie die aktuelle Belastungssituation in der deutschen Allgemeinbevölkerung zu analysieren.

Material und Methoden

Grundlage für die Analyse waren die Daten, die im Rahmen des Realtime-Monitorings der Umweltprobenbank des Bundes seit 1981 nahezu jährlich gewonnen wurden. Dabei handelt es sich um die Bestimmung der Blutbleigehalte junger Erwachsener in der Altersklasse von 18 bis 29 Jahren an den Standorten Münster (seit 1981), Greifswald, Halle/Saale (beide seit 1995) und Ulm (seit 1997). Anfangs wurden jährlich im Durchschnitt 100 Proben pro Standort gewonnen, während seit 2008 in der Regel an jedem Standort ca. 120 Probanden pro Jahr untersucht wurden. Ein Anamnese-Fragebogen erfasste u.a. Alter und Rauchverhalten jedes Probanden.

Die Ermittlung der Bleikonzentration in den Vollblutproben erfolgte bis einschließlich 2009 an der Universität Münster teils mittels Atomabsorptionsspektrometrie (AAS) und teils mit der Kopplung aus Massenspektrometrie und induktiv gekoppeltem Plasma (ICP-MS). Seit 2010 wurden die Messungen am IPASUM Erlangen mittels ICP-MS durchgeführt.

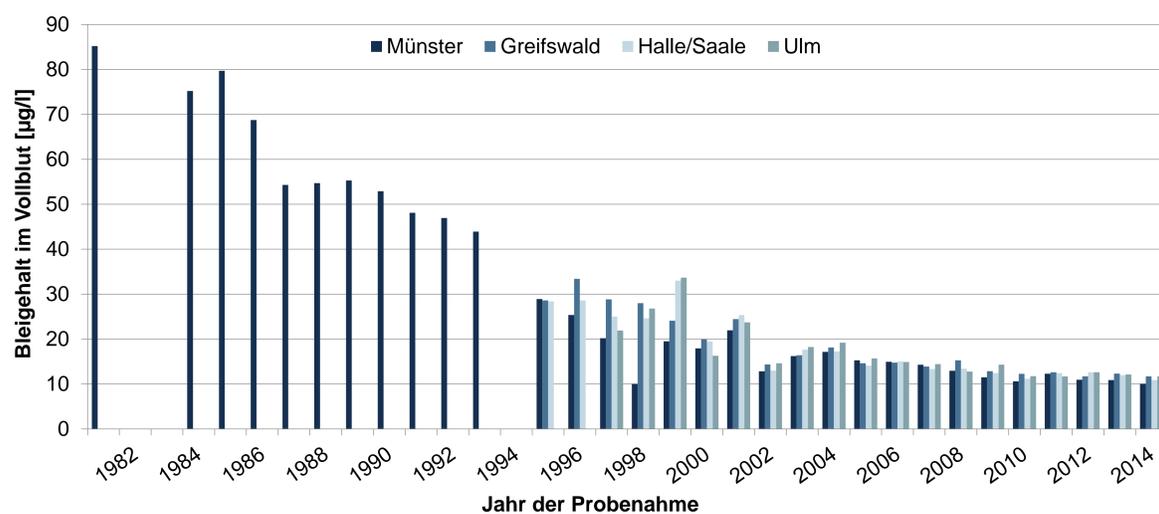


Abb. 1: Zeitliche Entwicklung der Blutbleigehalte (Mediane) an den im Rahmen des Realtime-Monitorings untersuchten Standorten

Ergebnisse und Diskussion

Zeitlicher Verlauf und aktuelle Situation in Deutschland

Zu Beginn des Erfassungszeitraums lagen die Blutbleigehalte des Kollektivs aus Münster bei 85,2 µg/l (Median). Seitdem war ein Abfall der Blutbleispiegel zu beobachten, der sich auch an den übrigen drei Standorten zeigte, wobei bis 2005 die Bleibelastung von Jahr zu Jahr zum Teil einer hohen Variabilität unterlag (vgl. Abb. 1). Zudem traten anfangs häufig Unterschiede in der Belastung zwischen den Standorten auf, die allerdings nicht einheitlich waren.

Tab. 1: Statistische Kenngrößen des Kollektivs aus den Jahren 2010-2014. n: Anzahl der Probanden, MW: Mittelwert, StdA: Standardabweichung, MIN: Minimum, MAX: Maximum, P: Perzentil

	n	Bleigehalt im Vollblut [µg/l]									
		MW	StdA	MIN	MAX	P05	P25	P50	P75	P95	P99
Frauen	1367	12,1	6,79	3,23	103	6,14	8,24	10,6	14,0	22,7	38,9
Männer	1100	14,5	6,91	3,51	70,3	7,22	10,2	12,9	16,6	26,6	42,4
Gesamt	2467	13,2	6,94	3,23	103	6,44	8,93	11,7	15,2	24,2	40,1

Seit 2010 erscheinen die Bleigehalte im zeitlichen Verlauf auf einem gleichbleibenden Niveau mit einem Medianwert von 11,7 µg/l; die Differenz der Medianwerte an den vier Standorten war nunmehr mit höchstens 1,74 µg/l sehr gering. Das 95. Perzentil der Blutbleigehalte aus den Proben der vergangenen fünf Jahre betrug 24,2 µg/l (vgl. Tab. 1).

Schlussfolgerung

Während in den ersten Jahren nach dem Verbot des bleihaltigen Benzins ein deutlicher Abfall der Bleibelastung der Allgemeinbevölkerung eingetreten ist, erreichte sie in den letzten Jahren ein konstantes Niveau. Diese Situation ermöglicht es, aktuelle Referenzwerte für junge Erwachsene abzuleiten, die voraussichtlich auch für einen längeren Zeitraum Gültigkeit besitzen dürften.

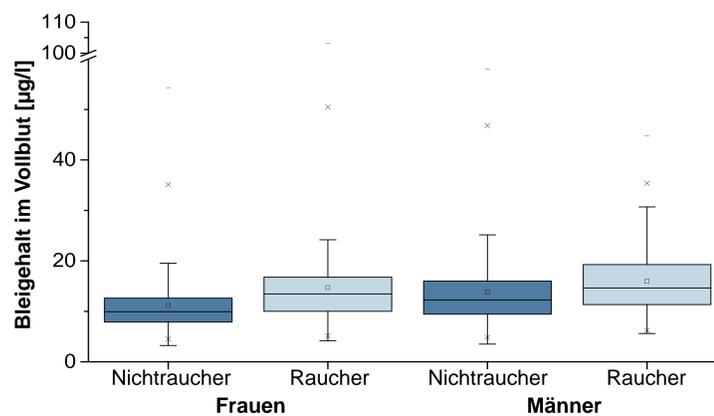


Abb. 2: Blutbleigehalte von Nichtrauchern und Rauchern

Rauchverhalten und Geschlecht sind Einflussfaktoren für den Blutbleispiegel (vgl. Abb. 2). Frauen wiesen eine niedrigere Belastung als Männer auf (Mediane: 10,6 vs. 12,9 µg/l). Ferner waren die Blutbleikonzentrationen bei Nichtrauchern niedriger als bei Rauchern (Mediane: 10,8 vs. 14,0 µg/l).

Vergleich mit den aktuellen Referenzwerten in Deutschland sowie mit Belastungen in anderen Ländern

In Tab. 2 sind die aktuelle Belastungssituation der deutschen Bevölkerung und die 1998 in Deutschland ermittelten Blutbleikonzentrationen sowie aktuelle Studien aus Frankreich, Italien und den USA zusammengestellt.

Tab. 2: Vergleich der Belastungssituation in Deutschland mit anderen Ländern. n: Anzahl der Probanden, P: Perzentil

Land	Jahr der Probenahme	Alter der Probanden	n	Bleigehalt im Vollblut [µg/l]		
				P50	P95	Referenzwert
D	1998 ⁽¹⁾	20-29	774	25	57	70 (w) / 90 (m)
	2010-2014	18-29	2467	11,7	24,2	
F	2006-2007 ⁽²⁾	18-39	579	19	48	75
I	2008-2010 ⁽³⁾	18-35	479	15,1	41,7	-
USA	2011-2012 ⁽⁴⁾	20- >60	5030	10,5	33,6	-

Bei der bevölkerungsrepräsentativen Erhebung des Umwelt-Survey 1998 wurden Probanden in der Altersklasse von 18 bis 69 Jahren erfasst⁽¹⁾. Auf dieser Basis wurden von der Humanbiomonitoring-Kommission Referenzwerte für die deutsche Allgemeinbevölkerung für den Blutbleigehalt getrennt für Frauen (70 µg/l) und Männer (90 µg/l) festgesetzt⁽⁵⁾. Dabei orientiert sich der Referenzwert im Allgemeinen am 95. Perzentil der Häufigkeitsverteilung. Entsprechend der Auswertung der Daten aus der Umweltprobenbank ist das 95. Perzentil für junge Erwachsene mittlerweile auf 24,2 µg/l abgefallen.

Die Daten der aktuellen Umweltprobenbank-Auswertung stimmen teilweise recht gut mit den Daten aus den Erhebungen in Frankreich, Italien und den USA überein, wobei die älteren Analysen tendenziell auch höhere Belastungen aufzeigen. Bei der Interpretation der Werte ist auch zu berücksichtigen, dass die Blutbleikonzentration mit dem Lebensalter ansteigt⁽¹⁾ und dass insbesondere bei der US-amerikanischen Studie auch höhere Altersgruppen einbezogen waren.

Literatur

- (1) Umweltbundesamt (2002) Umwelt-Survey 1998 Band III: Human-Biomonitoring. Stoffgehalte in Blut und Urin der Bevölkerung in Deutschland. 47-57
- (2) Falq G, Zeghnoun A, Pascal M, Vernay M, Garnier R, Castetbon K, Olichon D, Fréry N (2008) Exposition de la population adulte au plomb en France - Valeurs de référence (étude nationale nutrition santé, ENNS 2006-2007). Poster. http://www.invs.sante.fr/publications/2008/jvs_2008/47_poster_falq.pdf
- (3) Istituto superiore di sanità (2011) Programme for biomonitoring the Italian population exposure (PROBE): internal dose of metals. Rapporti ISTISAN 11/9. 58-59
- (4) U.S. Department of Health and Human Services, Centers for Disease Control and Prevention (2014) Fourth National Report on Human Exposure to Environmental Chemicals. Updated Tables. 181-183
- (5) Umweltbundesamt (2009) 2. Addendum zur „Stoffmonographie Blei – Referenz- und „Human-Biomonitoring“-Werte der Kommission „Human-Biomonitoring“. Bundesgesundheitsbl - Gesundheitsforsch - Gesundheitsschutz 52:983-986
- (6) Umweltbundesamt (2014) Homepage der Umweltprobenbank des Bundes. http://www.umweltprobenbank.de/de/documents/investigations/results/analytes?analytes=10005&sampling_areas=&sampling_years=&specimen_types=10036 (abgerufen am 24.02.2015)