

Aus der Erfahrung in anderen schwermetallkontaminierten Regionen wissen wir (Stolberg, Datteln, Krautscheid), daß die Responderate einer gesundheitlich motivierten Bevölkerung, wie wir sie auch im Raum Mechernich erwarten konnten, um 70 % liegt. Diese 70 % mußten zufällig, d.h. statistisch sauber ausgewählt werden.

Das bedeutete, daß aus der Liste der 1.631 Kinder bei der Vorbereitung der Aktion vorab jedes 2. Kind und danach noch einmal jedes 8. Kind ohne Rücksicht auf Alter, Geschlecht und Wohnung gestrichen wurde. Es blieben 717 Kinder übrig, die alle schriftlich zur Untersuchung eingeladen wurden. Bei einer Beteiligung an dieser Aktion von 70% hätten wir rd. 502 Kinder zur Untersuchung erwarten können.

Von uns eingewiesene DRK-Helfer suchten die Eltern der 717 Kinder auf. Bei Zusage der Eltern wurde ein Termin abgesprochen, eine 2-Liter-Urinflasche zum Sammeln eines 24-Stunden-Urins und ein Fragebogen ausgehändigt. Bei dem Fragebogen handelt es sich um den vom Land (LIS) und drei Medizinischen Instituten ausgearbeiteten und bei den epidemiologischen Untersuchungen zu den Luftreinhalteplänen des Landes erprobten Kinder-Fragebogen. Dieser Fragebogen enthält natürlich Fragen, die für die spezielle Umweltsituation im Mechernicher Gebiet nicht relevant sind. Wir benutzten ihn trotzdem, um 1. diese Untersuchungsreihe in alle epidemiologischen Länderaktionen mit einzubringen und dann die allgemeine gesundheitliche Situation im Raum Mechernich mit anderen Gebieten Nordrhein-Westfalens vergleichen zu können und weil 2. gar keine Zeit zwischen Beauftragung und Durchführung der Aktion mehr war, einen neuen Fragebogen zu entwerfen und auf Brauchbarkeit zu prüfen.

Ich führe die Fragebogensituation deshalb ausführlicher an, da Teile der Bevölkerung über diese Aktion ihren Unmut geäußert haben.

Die Untersuchungstermine fanden am 02.07. in Kall (Scheven und Keldenich), am 05.07. in Strempt, am 06.07. in Roggendorf, 07.,08. und 09.07. in Kommern und am 12., 13. und 14. 07. 1982 in Mechernich statt. Am 15.07.1982 war Ferienbeginn, bis dahin mußten die Untersuchungstermine abgeschlossen sein.

An den einzelnen Ortsterminen erschienen:

Ort	aufgeforderte Kinder		N Freiwillige	
	N	Responderate	Kinder	Erwachsene
Mechernich	108	39,6 %	41	71
Kommern	86	40,6 %	31	3
Roggendorf	18	22,2 %	7	4
Strempt	36	52,2 %	11	2
Kall	49	59,8 %	9	1
Gesamt	297	41,2 %	99	81

(plus freiw. Kinder = rd. 55 % Responderate)

Zusätzlich erschienen 9 Personen, die nicht in dem Untersuchungsgebiet wohnhaft waren, sondern sich zufällig während der Untersuchungstermine dort aufhielten; es wurden also insgesamt 486 (396 Kinder + 90 Erwachsene) untersucht.

Alle freiwillig erschienenen Kinder waren vorab von uns gestrichen worden.

Die relativ hohe Beteiligung von Freiwilligen in Kommern und Mechernich lag offensichtlich daran, daß die dortigen Schulbehörden und die Lehrerschaft auf die Notwendigkeit dieser Aktion hingewiesen haben, in Mechernich zusätzlich die Kirche, daher die große Zahl Erwachsener.

Die schlechte Beteiligung am Termin Roggendorf kam durch die Verweigerung ganzer Ortsteile zustande. Aus Gesprächen mit Einwohnern befürchtete man offenbar Auswirkungen auf den Fremdenverkehr und auf Grundstückspreise.

Laut Auftrag sollten folgende Untersuchungen durchgeführt werden:

1. Bestimmung des Bleis im Blut (Pb-B)
2. Bestimmung der Aktivität der Delta-Aminolävulinsäure-Dehydratase im Blut (ALA-D)
3. Bestimmung des Bleis im Urin (Pb-U)
4. Blutstatus
 - a) kleines Blutbild
 - b) Differentialblutbild

2. Ergebnisse

Bei der folgenden Darstellung der Ergebnisse wurden die 9 externen erwachsenen Personen nicht berücksichtigt. Auch die 10 erwachsenen Personen aus Kall, Strempt, Roggendorf und Kommern wurden bei der Darstellung nicht berücksichtigt, da die Anzahl von 10 Personen aus vier unterschiedlichen Wohngebieten keine Aussagekraft für die Region haben kann.

Unter den freiwillig erschienenen Erwachsenen in Mechernich waren 5 Personen mit einer früheren beruflichen Bleibelastung (ehemalige Hüttenarbeiter), die lediglich erwähnt werden; die bei ihnen gefundenen Werte gingen jedoch in keine der folgenden Berechnungen mit ein.

Bei einer weiblichen Freiwilligen aus Mechernich wurde ein stark pathologischer Blutbefund (Thrombopenie) erhoben. Diese Frau wurde sofort telefonisch dem Amtsarzt bekanntgegeben, um sie einer sofortigen ärztlichen Behandlung zuzuführen. Die Kontrolle verlief negativ.

2.1 Blutbleispiegel

Die Blutbleiwerte der aufgeforderten Kinder betragen im Mittel (\bar{x} = Mittelwert; s = Standardabweichung):

Mechernich	$\bar{x} = 13,9 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml Blut}$ $s = 4,6$
Kommern	$\bar{x} = 12,2 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml Blut}$ $s = 4,0$
Roggendorf	$\bar{x} = 18,4 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml Blut}$ $s = 6,1$
Strempt	$\bar{x} = 17,8 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml Blut}$ $s = 6,4$
Kall	$\bar{x} = 12,4 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ $s = 5,6$

Die Verteilung nach der Häufigkeit in % der Einzelwerte ergab in den einzelnen Ortschaften für die aufgeforderten Kinder

$\mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$	Mechernich (N = 107)	Kommern (N = 85)	Roggendorf (N = 16)	Strempt (N=35)	Kall (N = 46)
< 10,0	24,3	35,3	6,2	5,7	39,1
10,1- 15,0	40,2	45,9	18,8	37,1	39,1
15,1- 20,0	27,1	14,1	31,3	25,7	13,0
20,1- 25,0	5,6	4,7	31,3	22,7	6,6
25,1- 30,0	2,8	-	6,2	2,9	-
30,1- 35,0	-	-	6,2	5,7	-
> 35,1	-	-	-	-	2,2

Die Blutbleispiegel (Mittelwerte und Standardabweichung), der freiwillig erschienenen Kinder betragen:

Mechernich	$\bar{x} = 13,0 \text{ Pb}/100 \text{ ml Blut}$ $s = 4,9$
Kommern	$\bar{x} = 11,6 \text{ Pb}/100 \text{ ml Blut}$

In Roggendorf ($\sim 12 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ im Mittel) und Kall ($\sim 16 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ im Mittel) lag die Anzahl der freiwilligen Kinder unter 10, eine Mittelwertsbildung wurde deshalb nicht vorgenommen.

In Strempt erschienen 10 Kinder freiwillig:

$$\bar{x} = 24,7 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$$
$$s = 9,2$$

Die Häufigkeitsverteilung der Werte aller freiwillig erschienenen Kinder ist in der folgenden Tabelle aufgetragen, wobei Roggendorf, Kall und Strempt wegen der geringen Anzahl zusammengefaßt wurden (Angaben in %):

$\mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$	Mechernich	Kommern	Roggendorf, Strempt, Kall
< 10,0	30,0	44,8	19,3
10,1 - 15,0	52,5	34,6	26,9
15,1 - 20,0	12,5	10,3	19,2
20,1 - 25,0	2,5	-	15,2
25,1 - 30,0	-	-	3,8
30,1 - 35,0	2,5	-	7,4
> 35,1	-	-	7,4

Von den freiwillig erschienenen Erwachsenen können nur die aus Mechernich angeführt werden, da es sich in den übrigen Orten nur um Einzelpersonen handelt.

In Mechernich (65 Einzelwerte) betrug der Blutbleispiegel der Erwachsenen

$$\bar{x} = 12,0 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$$
$$s = 3,4$$

Die 5 beruflich belastet gewesenen Personen lagen in 3 Fällen unter $20 \mu\text{g Pb}$, einmal zwischen 25 und $30 \mu\text{g Pb}$ und einmal bei $44 \mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$ Blut.

Die Häufigkeitsverteilung der Einzelwerte (ohne beruflich Belastete) stellte sich wie folgt dar:

Erwachsene aus Mechernich

$\mu\text{g Pb}/100 \text{ ml}$	%
< 10,0	29,2
10,1 - 15,0	53,9
15,1 - 20,0	16,9
20,1 - 25,0	-
> 25,1	-
	100 %

2.2 Delta-Aminolaevalinsäure-Dehydratase (ALA-D) im Blut

Die ALA-D-Werte der aufgeforderten Kinder betragen im Mittel (\bar{x} = Mittelwert; s = Standardabweichung):

Mechernich	\bar{x} = 43,8 U/Liter Blut s = 8,0
Kommern	\bar{x} = 46,8 U/Liter Blut s = 8,7
Roggendorf	\bar{x} = 37,6 U/Liter Blut s = 9,6
Strempt	\bar{x} = 44,4 U/Liter Blut s = 10,0
Kall	\bar{x} = 49,5 U/Liter Blut s = 10,4

Die Häufigkeitsverteilung (in %) der ALA-D-Werte ergab in den einzelnen Ortschaften:

ALA-D U/Liter	Mechernich (N = 107)	Kommern (N = 85)	Roggendorf (N = 16)	Strempt (N=35)	Kall (N=46)
< 20,0	-	-	6,2	-	-
20,1 - 30,0	4,7	4,7	6,2	2,9	2,2
30,1 - 40,0	26,2	16,5	56,3	37,1	13,0
40,1 - 50,0	54,1	40,0	25,0	28,6	37,0
50,1 - 60,0	13,1	35,3	6,2	25,7	30,4
> 60,1	1,9	3,5	-	5,7	17,4

Die Mittelwerte für ALA-D lagen für die freiwilligen Kinder in allen Wohngebieten höher als für die aufgeforderten Kinder.
Lediglich in Strempt betrug die ALA-D für 10 freiwillige Kinder:

$$\bar{x} = 35,0 \text{ U/Liter}$$

$$s = 10,2$$

Der niedrigste Wert (unter 20 U ALA-D/Liter) wurde jedoch bei einem freiwilligen Kind aus Mechernich gefunden (16,9 U ALA-D/Liter zu 34,4 µg Pb/100ml).

Da außer in Strempt die ALA-D-Werte aller freiwilligen Kinder im Mittel über denen der aufgeforderten Kinder lagen, erübrigt sich die Aufstellung einer Häufigkeitsverteilung.

Auch bei den freiwilligen Erwachsenen erübrigt sich eine Häufigkeitsverteilung der ALA-D-Einzelwerte, da nur zweimal bei rd. 90 Erwachsenen Werte unter 20 U ALA-D/Liter vorkamen: einmal in Strempt (17U ALA-D bei 24 µg Pb/100ml) und einmal in Mechernich (18U ALA-D bei 14 µg Pb/100 ml).

Von den beruflich belasteten Erwachsenen wurde einmal ein ALA-D-Wert von 10,6 U/Liter (bei 44 µg Pb/100 ml) gefunden, die übrigen vier Werte lagen zwischen 20 und 30 U/Liter.

2.3 Blei im Urin

Im Urin der aufgeforderten Kinder fanden sich im Mittel folgende Blei-konzentrationen:

Mechernich	$\bar{x} = 4,7 \mu\text{g/Liter}$ $s = 4,4$
Kommern	$\bar{x} = 4,5 \mu\text{g/Liter}$ $s = 1,9$
Roggendorf	$\bar{x} = 4,5 \mu\text{g/Liter}$ $s = 1,5$
Strempt	$\bar{x} = 7,8 \mu\text{g/Liter}$ $s = 5,4$
Kall	$\bar{x} = 4,7 \mu\text{g/Liter}$ $s = 3,3$

Von den freiwilligen Kindern und den freiwilligen Erwachsenen liegen nur einzelne Bleibestimmungen im Urin vor, da sie vorher nicht aufgesucht worden waren und also auch keine Urinflaschen erhalten hatten.

2.4 Blutstatus

2.4.1 Kleines Blutbild

2.4.1.1 Erythrozyten

Da der Normbereich für Jungen und Mädchen in diesem Alter noch gleich ist, werden die aufgeforderten Kinder nicht nach dem Geschlecht unterschieden.

Die mittleren Erythrozytenzahlen (in Tera/Liter):

Mechernich	$\bar{x} = 4,9 \text{ T/l}$ $s = 0,5$
Kommern	$\bar{x} = 5,0 \text{ T/l}$ $s = 0,3$
Roggendorf	$\bar{x} = 4,8 \text{ T/l}$ $s = 0,3$
Strempt	$\bar{x} = 5,8 \text{ T/l}$ $s = 0,4$

Die Abweichungen von den Normbereichen sowohl bei den aufgeforderten als auch bei den freiwilligen Kindern sind zahlenmäßig zu vernachlässigen, da sie einer Normalverteilung entsprechen.

Lediglich in Strempt sind die Abweichungen nach oben mit rd. 20% sowohl bei den aufgeforderten als auch den freiwilligen Kindern hoch.

Bei den freiwilligen Erwachsenen waren keine Besonderheiten festzustellen.

2.4.1.2 Hämoglobin (Hb)

Im Mittel wurden bei den aufgeforderten Kindern folgende Hb-Werte gefunden:

Mechernich	$\bar{x} = 135,7 \text{ g/l}$ $s = 12,9$
Kommern	$\bar{x} = 143,6 \text{ g/l}$ $s = 10,5$
Roggendorf	$\bar{x} = 132,5 \text{ g/l}$ $s = 6,9$
Strempt	$\bar{x} = 155,1 \text{ g/l}$ $s = 10,3$
Kall	$\bar{x} = 137,8 \text{ g/l}$ $s = 11,6$

Lediglich in Mechernich traten nennenswerte Änderungen auf, rd. 12 % der aufgeforderten Kinder wiesen Werte unter 120 g/L auf.

Abweichungen bei den freiwilligen Kindern und den freiwilligen Erwachsenen wurden nicht gefunden.

2.4.1.3 Hämatokrit

Die Hämatokritwerte der aufgeforderten Kinder betragen im Mittel (\bar{x} = Mittelwert; s = Standardabweichung):

Mechernich	$\bar{x} = 40,0 \%$ s = 3,0
Kommern	$\bar{x} = 40,4 \%$ s = 2,9
Roggendorf	$\bar{x} = 40,0 \%$ s = 2,0
Strempt	$\bar{x} = 40,0 \%$ s = 3,0
Kall	$\bar{x} = 41,0 \%$ s = 4,0

Eine Verteilungsdarstellung der Einzelwerte erübrigt sich, da alle Werte zwischen 35% und 47% schwankten; lediglich zweimal wurden darunterliegende Werte gemessen, ohne daß Zusammenhänge zu einer Bleibelastung erkennbar waren.

Die Werte bei den freiwillig erschienenen Personen (Kinder und Erwachsene) wichen nicht von dem oben geschilderten Ergebnis der aufgeforderten Kinder ab.

2.4.1.4 Mittleres Korpuskularvolumen (MCV)

Bei der Aufstellung der Mittelwerte fiel auf, daß bei den aufgeforderten Kindern teilweise recht hohe Abweichungen vom Normbereich auftraten:

Mechernich	$\bar{x} = 81,0 \text{ fl}$ s = 3,1
------------	--

Kommern	$\bar{x} = 83,9 \text{ fl}$ s = 3,4
Roggendorf	$\bar{x} = 79,8 \text{ fl}$ s = 2,9
Strempt	$\bar{x} = 82,2 \text{ fl}$ s = 2,5
Kall	$\bar{x} = 81,3 \text{ fl}$ s = 3,1

Auch bei den freiwilligen Kindern ist dieser Trend auffällig, nicht dagegen bei den Erwachsenen.

2.4.1.5 Mittlere korpuskuläre Haemoglobinkonzentration (MCHC)

Die Mittelwerte der aufgeforderten Kinder (MCHC) deuten nicht daraufhin, daß Abweichungen von der Norm nach unten, in Kall (= 36%), vielleicht in Mechernich (14%), relativ häufig vorkommen:

Mechernich	$\bar{x} = 339,8 \text{ g/l Ery.}$ s = 12,1
Kommern	$\bar{x} = 339,6 \text{ g/l Ery.}$ s = 10,4
Roggendorf	$\bar{x} = 343,7 \text{ g/l Ery.}$ s = 3,7
Strempt	$\bar{x} = 327,6 \text{ g /l Ery.}$ s = 5,4
Kall	$\bar{x} = 322,4 \text{ g/l Ery.}$ s = 14,0

Der Trend zu Abweichungen nach unten ist auch bei den freiwilligen Kindern vorhanden, so liegen in Strempt 30% aller freiwilligen Kinder unter dem Normbereich, in Mechernich und Kommern rd. 13%.

Bei den freiwilligen Erwachsenen sind diese Abweichungen beim MCHC erheblich geringer.

2.4.1.5 Leukozyten (gesamt)

Die Leukozyten (gesamt) verteilen sich bei den aufgeforderten Kindern im Mittel wie folgt:

Mechernich	$\bar{x} = 8,12 \text{ G/l}$ $s = 2,3$
Kommern	$\bar{x} = 9,26 \text{ G/l}$ $s = 2,5$
Roggendorf	$\bar{x} = 8,68 \text{ G/l}$ $s = 1,6$
Strempt	$\bar{x} = 9,30 \text{ G/l}$ $s = 2,4$
Kall	$\bar{x} = 7,31 \text{ G/l}$ $s = 2,1$

In allen Wohngebieten sind die Leukozytenzahlen bei den aufgeforderten Kindern erhöht (max. Kommern mit rd. 43 % aller Kinder), was auch bei den freiwilligen Kindern (max. Mechernich mit 35%) abgelesen werden kann.

Auch die freiwilligen Erwachsenen weisen von der Norm abweichende höhere Leukozytenzahlen auf, so in Mechernich rd. 42% der untersuchten Erwachsenen.

2.4.1.6 Thrombozyten

Genau wie die Leukozyten (gesamt) sind bei den aufgeforderten Kindern die Thrombozytenzahlen in allen Wohngebieten erhöht, so in Strempt bei rd. 64% der Kinder.

Die Mittelwerte der aufgeforderten Kinder:

Mechernich	$\bar{x} = 278 \text{ G/l}$ $s = 56$
Kommern	$\bar{x} = 299 \text{ G/l}$ $s = 68$
Roggendorf	$\bar{x} = 282 \text{ G/l}$ $s = 62$
Strempt	$\bar{x} = 325 \text{ G/l}$ $s = 87$
Kall	$\bar{x} = 287 \text{ G/l}$ $s = 56$

Gleiche Tendenz zu höheren Thrombozytenzahlen konnte auch bei den freiwilligen Kindern festgestellt werden, so beispielsweise in Kall bei 57% und in Kommern bei 46% der Kinder.

Die Überschreitungen nach oben fallen bei den freiwilligen Erwachsenen geringer aus.

2.4.2 Differenzierung der weißen Blutzellen

(automatisch im Technicon H 6000 gezählt, ohne Bereich Kall, da die Apparatur am 2.7.1982 streikte und die Ergebnisse nicht auszuwerten waren)

2.4.2.1 Neutrophile Leukozyten

Die relativen Mittelwerte der Neutrophilen waren bei den aufgeforderten Kindern:

Mechernich	$\bar{x} = 47,8\%$ $s = 9,3$
Kommern	$\bar{x} = 52,5\%$ $s = 9,5$
Roggendorf	$\bar{x} = 49,8\%$ $s = 5,6$
Strempt	$\bar{x} = 50,9\%$ $s = 7,6$

Eine leichte Tendenz der Neutrophilen zu geringeren Werten ist in allen Wohnbereichen bei den aufgeforderten Kindern festzustellen, nennenswert jedoch nur in Mechernich mit rd. 21% der Kinder.

Bei den freiwilligen Kindern sind die Abweichungen von der Norm ähnlich groß, nicht dagegen bei den freiwilligen Erwachsenen.

2.4.2.2 Lymphozyten

Nennenswerte und statistisch absicherbare Abweichungen von der Norm in Richtung geringer Lymphozytose konnte bei den aufgeforderten Kindern nur in Mechernich festgestellt werden.

Die Mittelwerte:

Mechernich	$\bar{x} = 39,7\%$ $s = 9,6$
Kommern	$\bar{x} = 37,1\%$ $s = 10,0$
Roggendorf	$\bar{x} = 36,9\%$ $s = 7,3$
Strempt	$\bar{x} = 35,2\%$ $s = 7,3$

Die gleiche Tendenz zu einer relativ geringfügigen Lymphozytenerhöhung ist, auch bei den freiwilligen Kindern in allen Gebieten festzustellen, nicht dagegen bei den freiwilligen Erwachsenen.

2.4.2.3 Monozyten

Die mittleren relativen Monozyten-Anteile im Blut der aufgeforderten Kinder stellten sich wie folgt dar:

Mechernich	$\bar{x} = 6,3\%$ $s = 1,6$
Kommern	$\bar{x} = 5,8\%$ $s = 2,8$
Roggendorf	$\bar{x} = 8,1\%$ $s = 1,7$
Strempt	$\bar{x} = 6,9\%$ $s = 1,7$

Einzelne Abweichungen von der Norm können vernachlässigt werden, auch bei den freiwilligen Kindern und Erwachsenen.

2.4.2.4 Eosinophile Leukozyten

Die Mittelwerte der eosinophilen Leukozyten (relativ) stellen sich bei den aufgeforderten Kindern wie folgt dar:

Mechernich	$\bar{x} = 4,1\%$ $s = 2,7$
Kommern	$\bar{x} = 3,0\%$ $s = 2,3$
Roggendorf	$\bar{x} = 3,4\%$ $s = 2,1$
Strempt	$\bar{x} = 4,3\%$ $s = 2,9$

Eine in allen Wohngebieten bei den aufgeforderten Kindern nachweisbare leichte "Eosinophilie" ist auch bei den freiwilligen Kindern vorhanden, nicht jedoch bei den freiwilligen Erwachsenen.

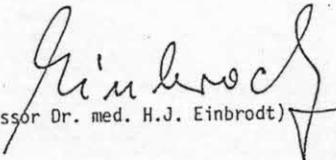
2.4.2.5 Basophile Leukozyten

Die mittleren basophilen Leukozytenzahlen (relativ) für die aufgeforderten Kinder:

Mechernich	$\bar{x} = 0,8 \%$ $s = 0,3$
Kontern	$\bar{x} = 0,6 \%$ $s = 0,4$
Roggendorf	$\bar{x} = 0,7 \%$ $s = 0,3$
Stempt	$\bar{x} = 1,2 \%$ $s = 1,0$

Wie bereits aus den Mittelwerten der aufgeforderten Kinder hervorgeht, liegt lediglich bei den Kindern in Stempt eine Erhöhung der basophilen Leukozyten vor, was sich auch bei den freiwilligen Kindern aus diesem Wohnbezirk nachweisen ließ.

Alle freiwilligen Erwachsenen lagen im Normbereich.


(Professor Dr. med. H.J. Einbrodt)

B e u r t e i l u n g

der Ergebnisse der
"Medizinischen Reihenuntersuchung
zur Frage der Bleibelastung der Bevölkerung
im Raum Mechernich"

- VA 3 - 0292.1020 -

Berichterstatter

Professor Dr. Hans J. Einbrodt
Abt. Hygiene und Arbeitsmedizin
der RWTH Aachen

5100 Aachen, den 11.10.1982

Unter dem Datum vom 03.09.1982 schickte ich dem Minister für Arbeit, Gesundheit und Soziales des Landes Nordrhein-Westfalen den Ergebnisbericht über die Durchführung einer medizinischen Reihenuntersuchung zur Frage der Bleibelastung der Bevölkerung im Raum Mechernich. Mit der Durchführung dieser Reihenuntersuchung wurde ich durch den Erlaß vom 13.07.1982 - VA3 - O292.9 - betraut.

Mit Erlaß vom 23.9.1982 - VA3 - O292.10.20 - wurde ich beauftragt, diese Ergebnisse zu beurteilen.

Die Beurteilung lege ich hiermit vor.

Da die Untersuchungen im Raum Mechernich ohne entsprechendes Vergleichskollektiv durchgeführt werden mußten, wurde bei den Vorbereitungen im Ministerium (M.A.G.S) vereinbart, bei dem Parameter "Blutblei" die letzten Untersuchungen an Kindern heranzuziehen. Die letzten Kinderuntersuchungen in sog. Reinluftgebieten wurden im Frühjahr 1981 in Xanten und Kevelaer von uns durchgeführt.

ad 1. Untersuchungsvorbereitung und Durchführung

Die Beteiligung an den Untersuchungsterminen muß als ausgesprochen schlecht bezeichnet werden. Vergleichsweise betrug die Responserate der Kinder in Xanten und Kevelaer zwischen 71 und 76%.

ad. 2.1 Blutbleispiegel

Die Blutbleiwerte der aufgeforderten Kinder sind im

Mittel in Strempt und Roggendorf hochsignifikant höher als in den übrigen Gebieten des Raumes Mechernich. Diese statistische Abhängigkeit wird trotz der geringen Probandenzahlen besonders in Roggendorf deutlich und ist auch hier mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% abzusichern.

Werden diese Ergebnisse mit den Mittelwerten der Kinder aus Xanten (N=142) und Kevelaer (N=182) verglichen, so sind die Blutbleiwerte der Kinder aus Strempt und Roggendorf im Mittel wiederum hochsignifikant höher als in den Vergleichsgebieten Xanten ($\bar{x} = 12,9 \mu\text{gPb}/100\text{ml}$; $s = 4,6$) und Kevelaer ($14,2 \mu\text{gPb}/100 \text{ml}$; $s=4,4$).

Auch die mittleren Blutbleiwerte der freiwillig erschienenen Kinder in Strempt sind mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% signifikant höher als in den übrigen Untersuchungsgebieten; lediglich gegenüber Roggendorf kann eine Absicherung auf der Basis von 5% Irrtumswahrscheinlichkeit erfolgen.

Diese Gegenüberstellung der Mittelwerte deutet darauf hin, daß in den Wohngebieten Strempt und Roggendorf eine höhere Bleibelastung angenommen werden muß, als in den übrigen Untersuchungsorten des Raumes Mechernich.

Läßt sich diese Aussage nun durch die Häufigkeitsverteilung der Blutbleispiegel erhärten?

Legen wir zur Beurteilung die Referenzwerte der EG zugrunde, so ergibt sich folgende Darstellung für die aufgeforderten Kinder:

Ref.-Werte EG	Vergleichsgebiete						
	Mechernich	Kommern	Roggendorf	Strempt	Kall	Xanten	Kevelaer
50% <20 μgPb	91,6%	95,3%	56,3%	68,5%	91,2%	93,7%	90,7%
98% <35 μgPb	100,0%	100,0%	100,0%	100,0%	97,8%	100,0%	100,0%

Der Vergleich mit den EG-Referenzwerten macht deutlich, daß in Mechernich, Kommern und Kall die Häufigkeit der Blutbleispiegel <20 $\mu\text{g}/100\text{ml}$ die gleichen Werte wie die der Vergleichsgebiete Xanten und Kevelaer erreicht, nämlich über 90%. In Roggendorf und Strempt werden zwar die von der EG angegebenen 50% ebenfalls eingehalten, liegen aber erheblich unter den Werten der übrigen Wohngebiete. Auch aus dieser Darstellung läßt sich für Roggendorf und Strempt eine höhere Bleibelastung ablesen.

Der 98%-Wert <35 $\mu\text{gPb}/100\text{ml}$ Blut wird in allen Wohngebieten außer in Kall eingehalten, wo durch ein Kind nur 97,8% erreicht werden.

Auch aus der Häufigkeitsverteilung der freiwillig erschienenen Kinder ist bei Mechernich und Kommern mit 95% und 100% <20 $\mu\text{gPb}/100\text{ml}$ eine "normale" Häufigkeit abzulesen, in Roggendorf, Strempt und Kall (zusammengefaßt) liegt dieser Wert wiederum nur bei 65% und der Wert <35 $\mu\text{gPb}/100\text{ml}$ nur bei 92 - 93%. Die beiden aufgeführten Kindern getroffene Aussage läßt sich bei den freiwilligen Kindern bestätigen.

Sowohl bei den aufgeführten Kindern aus Strempt und Kall als auch bei den freiwilligen Kindern aus Roggendorf, Strempt und Kall entsprechen die Häufigkeiten der Blutbleiwerte nicht einer Gauß'schen Verteilung, wie dagegen in den Vergleichsgebieten Xanten und Kevelaer und in Mechernich und Kommern.

Aus dieser Verteilung läßt sich daher ablesen, daß die höhere Bleibelastung in diesen Wohngebieten nicht für die Gesamtbevölkerung gilt, sondern bestimmte einzelne Schwerpunkte bestehen müssen.

Diese Aussage wird z.B. in Strempt durch eine ausgesprochene Häufigkeit höherer Blutbleiwerte in einzelnen Familien (kleinräumige familiäre Belastung) bestätigt.

Zu 2.2 Delta-Aminolävulinsäure-Dehydratase (ALA-D) im Blut

Gestatten die Blutbleiwerte - wie eben ausgeführt- Aussagen über die reine Belastung mit diesem Schwermetall, so kann die Untersuchung der ALA-D Aufschluß über eine evtl. bereits eingetretene Wirkung des Bleis geben.

Die Mittelwerte der ALA-D machen deutlich, daß für die aufgeforderten Kinder nur in Roggendorf von einer Erniedrigung der Werte gesprochen werden kann, die sich trotz der geringen Beteiligung in diesem Gebiet mit 1%-Irrtumswahrscheinlichkeit statistisch absichern läßt.

Auch die Verteilung der Einzelwerte ist in Roggendorf gegenüber den Werten aus den übrigen Wohngebieten zu ausgesprochen niedrigeren Werten verschoben.

Dagegen liegen die Werte in Strempt und Kall sowohl im Mittel als auch in der Verteilung ausgesprochen günstig.

Diese Aussage wird durch die freiwillig erschienen Kinder für das Gebiet Strempt dadurch relativiert, da diese 10 Kinder im Mittel die niedrigsten ALA-D-Werte aufwiesen, die sich signifikant von den Werten der aufgeforderten Kinder sowohl aus Strempt selbst, als auch hochsignifikant gegenüber den Werten der Kinder aus Mechernich, Kommern und Kall unterscheiden. Werte unter der als pathologisch anzusehenden Grenze von 20 U/Liter Blut kommen bei den Kindern aus Strempt nicht vor, jedoch bei einem freiwilligen Kind aus Mechernich.

Eine Gegenüberstellung der im Raum Mechernich gefundenen ALA-D-Werte mit anderen Wohngebieten Nordrhein-Westfalens ist mir nicht möglich, da dieser Parameter bei den Untersuchungen zu den Luftreinhalteplänen bisher nicht berücksichtigt wurde.

Die nur sehr vereinzelt aufgetretenen pathologisch erniedrigten ALA-D-Werte (einmal in Roggendorf mit 13,3 U/Liter zu 31,4 µg Pb/100 ml und einmal in Mechernich mit 16,9 U/Liter zu 34,4 µg Pb/100 ml) werden von mir ebenfalls in dem Sinne gedeutet, daß nicht von einer allgemeinen Bleigefährdung der Bevölkerung ausgegangen werden kann, sondern daß Belastung und Gefährdung räumlich (familiär) zu begrenzen sind.

Zu 2.3 Blei im Urin

Die Mittelwerte der Bleiausscheidung im 24-Stunden-Urin liegen in allen Wohngebieten im Normbereich. Auffällig ist, daß die Kinder aus Strempt hochsignifikant mehr Blei im 24-Stunden-Urin ausscheiden als die Kinder aus den übrigen Wohngebieten.

Daß diese höhere Ausscheidung nicht nur durch einzelne hohe Werte zustande kommt, soll die Gegenüberstellung der Häufigkeitsverteilungen von Strempt und Kommern zeigen:

µg Pb/Liter Urin	Strempt %	Kommern %
< 5,0	31,4	63,1
5,1 - 10,0	45,7	34,5
10,1 - 15,0	14,3	2,4
> 15,1	5,7	-

Bei der Besprechung der Blutbleiwerte in Strempt wurde eine höhere Belastung abgelesen; jetzt stellt sich gleichzeitig eine höhere Ausscheidung dar, wodurch das Ergebnis der Blutbleiwerte sicherer wird.

Eine Aussage, ob dadurch das Anlegen von Blutbleidpots möglicherweise geringer wird, läßt diese Untersuchung jedoch nicht zu. Hierzu kann endgültig nur Stellung genommen werden, wenn entsprechende Provokationen durchgeführt wurden.

Zu 2.4 Blutstatus

2.4.1 Kleines Blutbild

Die Erythrozytenzahlen der aufgeforderten und der freiwilligen Kinder zeigen sowohl im Mittel als auch in der Verteilung keine Auffälligkeiten, sie liegen bis auf Strempt durchweg im Normbereich bzw. sind als geringe Abweichungen zu vernachlässigen. In Strempt wurden dagegen bei den Kinderkollektiven in rd. 20% der Fälle Erythrozytenzahlen über 6,2 T/L gefunden.

Diese Abweichung kann als Kompensationsreaktion gegenüber einer Bleibelastung angesehen werden, sie wurde schon häufiger in belasteten Regionen von uns beobachtet. Als pathologische Abweichung können diese Erhöhung der Erythrozytenzahlen jedoch nicht gewertet werden.

Die Hämoglobinwerte bei der Kinderkollektive liegen im Mittel durchweg im Normbereich, geringe Abweichungen nach unten kommen ebenfalls in allen Wohngebieten vor, in Mechernich bei 12% der aufgeforderten Kinder etwas häufiger.

Ein Zusammenhang mit einer Bleibelastung läßt sich daraus nicht ableiten.

Die Haematokritwerte aller Kinder können als in der Norm liegend betrachtet werden.

Das mittlere Korpuskularvolumen (MCV) der aufgeforderten Kinder weist in allen Wohngebieten häufige Abweichungen zu niedrigeren Werten auf, was bei den freiwillig erschienen Kindern nicht gefunden werden konnte. Welche Bedeutung diese Normabweichung besitzt, ist z.Z. nicht zu erklären. Ein Zusammenhang mit einer Bleibelastung ist daraus aber nicht abzuleiten.

Auch die Mittlere korpuskuläre Hämoglobinkonzentration weicht bei den aufgeforderten Kindern häufiger von der Norm ab als bei den freiwillig erschienenen Kindern. Auch hierbei ist jedoch kein Zusammenhang mit einer Schwermetallbelastung herstellbar.

Die Leukozytenzahlen bei den Kinderkollektiven weisen in allen Wohngebieten Abweichungen zu höheren Zahlen auf. Aber auch dieser Befund steht in keinem Zusammenhang mit einer Bleikontamination.

Wie bei den Leukozyten (gesamt) sind, sowohl bei den aufgeforderten Kindern, als auch bei den freiwilligen Kindern, die Thrombozytenzahlen in allen Wohngebieten leicht erhöht. Als pathologische Reaktion können sie jedoch nicht gewertet werden und stehen auch in keinem Zusammenhang mit den Bleivorkommen in diesem Gebiet.

Zu 2.4.2 Differenzierung der weißen Blutzellen

Eine Tendenz zu leicht geringeren Werten ist bei den neutrophilen Leukozyten in beiden Kinderkollektiven und in allen Wohngebieten anzutreffen und unabhängig von den Blutbleiwerten.

Gleiches gilt für die eosinophilen Leukozyten.

Bei den Lymphozyten kamen nennenswerte Abweichungen von der Norm nur bei den aufgeforderten Kindern in Mechernich und Kommern vor. Ein Zusammenhang mit der Bleibelastung dieser Region besteht nicht.

Die Monozyten zeigen keine nennenswerten Veränderungen.

Eine leichte Erhöhung der basophilen Leukozyten von der Norm bei den aufgeforderten und freiwilligen Kindern in Strempt hat keine pathologische Bedeutung und ist auch nicht auf die Bleibelastung zurückzuführen.

Abschließende Beurteilung

Anhand der mittleren Blutbleispiegel kann sowohl bei den aufgeforderten Kindern als auch bei den freiwillig erschienenen Kindern in den Wohngebieten Roggendorf und Strempt eine verstärkte Bleiaufnahme nachgewiesen werden.

Bei den Erwachsenen konnte dagegen keine Belastung abgelesen werden. Dieser Befund und die Häufigkeitsverteilungen der Einzelwerte lassen den Schluß zu, daß diese Belastung nicht die Gesamtbevölkerung betrifft, sondern eine kleinregionale, familiäre Blei-Aufnahme anzunehmen ist.

Wenn diese Aussage zutrifft, dann kann davon ausgegangen werden, daß die Aufnahme nicht über eine Schwebstoffbelastung vor sich geht. Die gefundene familiäre Begrenzung der Belastung spricht dafür, daß individuelle Verhaltensweisen oder eng begrenzte örtliche Besonderheiten vorliegen müssen.

Es sollte daher jedem Einzelfall mit einem Blutbleispiegel über 30 µgPb/100ml oder einer ALA-D-Erniedrigung unter 20U/Liter nachgegangen werden.

Aufgrund der ALA-D-Werte und des allgemeinen Blutbildes kann man davon ausgehen, daß eine bedenkliche Bleiwirkung im Raum Mechernich allgemein nicht vorliegt, abgesehen von zwei Kindern mit erhöhtem Blutbleispiegel und gleichzeitig erniedrigten ALA-D-Werten

