

## Natürliche Haupt- und Spurenelemente sowie wichtige Kennwerte von Locker- und Festgesteinen in Nordrhein-Westfalen

(Stand: 06.2003)

### Einleitung

Mit zunehmendem Einfluss des Menschen auf die Belastung der Böden mit anorganischen Schadstoffen steigt das Interesse an der Zusammensetzung natürlicher Ausgangsgesteine und deren Verwitterungsprodukte.

Im Vergleich zu organischen Stoffen werden anorganische Elemente (u. a. Schwermetalle) nicht abgebaut, vielmehr verlagert, ausgewaschen, erodiert oder von Pflanzen über die Wurzeln aufgenommen.

Je nach Petrografie des Gesteins und der Neigung der Elemente unterschiedlich starke Bindungen mit der anorganischen und organischen Matrix einzugehen, treten in Locker- und Festgesteinen ganz unterschiedliche Elementgehalte auf. Diese weisen je nach Geogenese, Klima, Lage und Nutzung weitere Unterschiede auf. Die Elementgehalte von Boden- oder Gesteinsproben werden als natürlich definiert, wenn die Lagerung und Geogenese der Probe als ungestört gelten.

Schwerpunkt der Betrachtungen sind die Gehalte an **Haupt-** (Al, Fe, Si, Ti) und **Spurenelementen** (As, Be, Bi, Cd, Cr, Co, Cu, Hg, Mn, Mo, Ni, Sb, Se, Sn, Tl, Pb, V, Zn) in anthropogen weitgehend unbeeinflussten Locker- und Festgesteinsproben. Einige dieser Elemente erfüllen als **essenzielle Spurennährelemente** ernährungsphysiologisch lebensnotwendige Funktionen (Cr, Co, Cu, Fe, Mn, Ni, Pb, Sn, V, Zn), während für andere Haupt- und Spurenelemente wie Al, Be, Bi, Cd, Hg, Sb und Tl noch keine ernährungsphysiologischen Wirkungen nachgewiesen wurden. Zu den Spurenelementen gehören auch die **Schwermetalle** Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn, mit einem spezifischen Gewicht über 5 g/cm<sup>3</sup>. Schwermetalle sind zum Teil lebensnotwendige Spurenelemente, andererseits können sie bei Pflanzen und Warmblüter schon bei sehr geringen Mengen (Spuren) toxische Wirkungen hervorrufen.

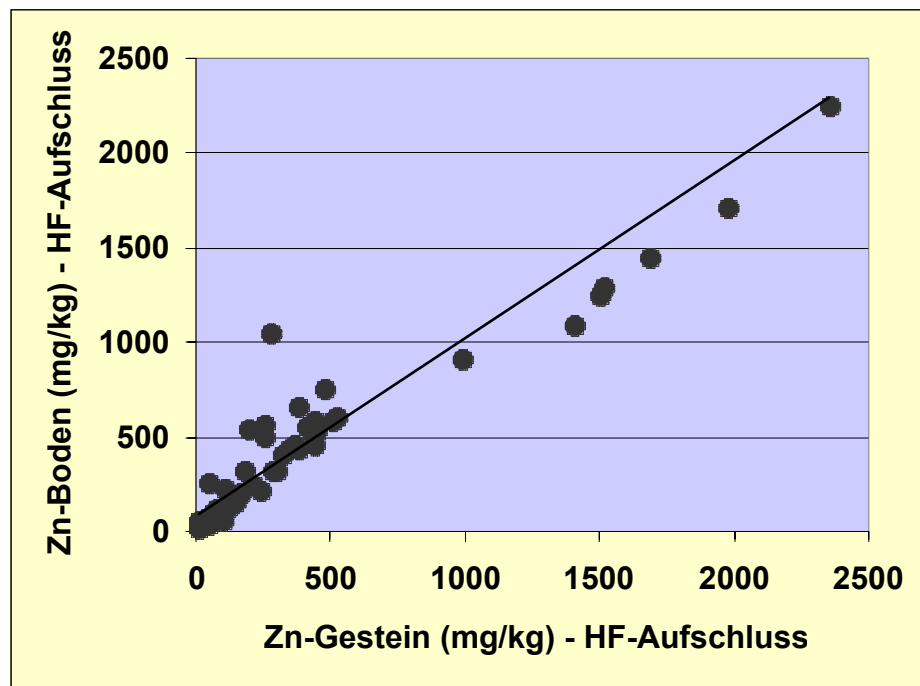
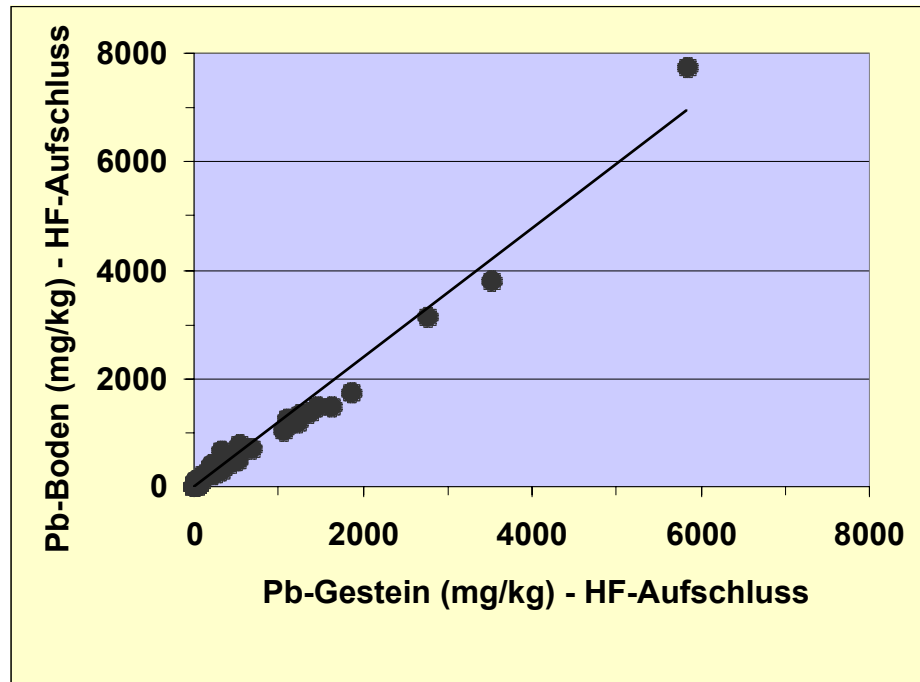
Zum Schutz der Böden vor einer übermäßigen Belastung mit Schwermetallen durch Ausbringung von Klärschlamm hat die Regierung der Bundesrepublik Deutschland am 25.06.1982 die **Klärschlammverordnung (AbfKlärV)** – fortgeschrieben am 15. April 1992 (BGBl. I S. 912) und geändert durch die Verordnung vom 06.03.1997 (BGBl. I S. 446) – erlassen. Die Klärschlammverordnung reglementiert die Gehalte an Königswasser-extrahierbarem Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn in der Schlamm-trockenmasse und schreibt für landwirtschaftlich und gärtnerisch genutzte Böden Grenzwerte vor, bei deren Überschreiten eine Ausbringung von Klärschlamm untersagt ist. Für Oberböden gelten zudem die nach **§ 8 Abs. 2 Nr. 1 Bundes-Bodenschutzgesetz und**

**Altlastenverordnung 1999 (BBodSchV)** festgelegten Vorsorgewerte o. g. Metalle, differenziert nach Bodenartenhauptgruppe und pH-CaCl<sub>2</sub>-Wert, bei Humusgehalten ≤ 8 % (**Tab. 1**).

**Tabelle 1:** Vorsorgewerte für Schwermetalle nach Bundes-Bodenschutzgesetz und Altlastenverordnung (BBodSchV, 1999; Gehalte in mg/kg Trockenmasse Feinboden, Königswasser-Extrakt)

Elemente	Böden				
	pH-CaCl <sub>2</sub>	Humus (%)	Ton (%)	Lehm/Schluff (%)	Sand (%)
Blei	≥ 5,0	≤ 8	100	70	40
	< 5,0		70	40	40
Cadmium	≥ 6,0	≤ 8	1,5	1	0,4
	< 6,0		1	0,4	0,4
Chrom	k. A.	≤ 8	100	60	30
Kupfer	k. A.	≤ 8	60	40	20
Nickel	≥ 6,0	≤ 8	70	50	15
	< 6,0		50	15	15
Quecksilber	k. A.	≤ 8	1	0,5	0,1
Zink	≥ 6,0	≤ 8	200	150	60
	< 6,0		150	60	60

Der überwiegende Teil der Haupt- und Spurenelemente in Böden ist nativ, d. h. sie entstammen dem Ausgangsgestein. Wie **Abbildung 1** am Beispiel Pb und Zn zeigt, bestehen zwischen den Gehalten in der Grob- (> 2 mm) und Feinbodenfraktion (< 2 mm) von Bodenproben gleicher Entnahmetiefe relativ enge Beziehungen. Mit steigenden Gehalten in der Grobbodenfraktion nehmen die Pb- und Zn-Gehalte in der Feinbodenfraktion zu. Vergleichbare Ergebnisse werden auch bei Fe und Si beobachtet (nicht dargestellt). Die Beispiele beziehen sich auf ein Probenkollektiv, welches im Rahmen eines Gemeinschaftsprojektes zwischen den Geologischen Diensten Deutschlands und dem Umweltbundesamt Berlin (UBA-Projekt) in NRW entnommen wurde.



**Abbildung 1:** Vergleich zwischen Pb- und Zn-Gesamtgehalten (HF) in Locker- und Festgesteinen gleicher Entnahmetiefe

### Zielsetzung

Die im Auftrag des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (MUNLV NRW) durchgeführte Datensammlung hat zum Ziel, Anhaltspunkte über die Gehalte anorganischer Elemente in anthropogen weitgehend unbeeinflussten Locker- und Festgesteinen zu bekommen. Dabei sollen Extremwerte von Gesteinsproben mit naturbedingten Anomalien (Vererzungen) nicht in die Auswertungen einbezogen werden.

Die Informationen zu den Hintergrundgehalten anorganischer Elemente in naturnahen Böden und Gesteinen sollen dazu dienen, Anhaltspunkte über An- oder Abreicherungen (Grad der anthropogenen Beeinflussung und/oder des Nutzungseinflusses) in Oberböden zu bekommen. Die Ergebnisse werden von den Kommunen in Nordrhein-Westfalen im Rahmen der Erstellung digitaler Bodenbelastungskarten (1 : 50.000) genutzt. Der GD NRW liefert dazu auf Anfrage den mit dem MUNLV NRW und dem Landesumweltamt (LUA) NRW abgesprochenen Fachbeitrag.

Aussagen zu den geogenen Gehalten von Haupt- und Spurenelementen setzen die Vergleichbarkeit der verwendeten Analyseergebnisse voraus. Diese können je nach Herkunft (Geologie, Landwirtschaft und Umwelt) sehr unterschiedlich und damit nicht unbedingt vergleichbar sein. Es war deshalb auch ein Ziel der Betrachtungen, Vorschläge für die Vergleichbarkeit verschiedener Aufschlussmethoden (Flusssäure, -gemische, Königswasser) zu machen (HORNBERG 2002, 2003). Die in der AbfKlärV und im BBodSchV geregelten Elemente Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb und Zn bilden in diesem Zusammenhang den Schwerpunkt der Betrachtungen.

## Material und Methoden

Zwischen 08.1998 und 06.2003 wurden 95.520 Analyseergebnisse zu Locker- (87,5 %) und Festgesteinsproben (12,3 %) recherchiert und in die Datenbank „Gesteine NRW“ eingestellt (**Tab. 2**). Die Informationen beziehen sich zurzeit auf 6.745 Locker- und Festgesteinsproben von 2.308 unregelmäßig verteilten Standorten in Nordrhein-Westfalen und Randgebieten.

Als **Datenlieferant** dominiert der **GD NRW** mit einem Gesamtanteil von 92,4 % der Analysendaten, gefolgt von **Universitäten** mit 6,3 % und **Kommunen** mit 1,3 %. Davon entfallen bei der Datenquelle **GD NRW** 91,7 % der Analysen auf Locker-, 8,0 % auf Festgesteine und 0,3 % der Analysen auf organische Proben, bei der Datenquelle **Universitäten** 22,8 % auf Locker- und 77,2 % auf Festgesteine, bei der Datenquelle **Kommunen** 99,6 % auf Locker- und nur 0,4 % auf Festgesteine (**Tab. 2**).

**Tabelle 2:** Analysenumfang und -anteil in Abhängigkeit von der Datenquelle und der Materialbeschaffenheit

Datenquelle	Materialbeschaffenheit	Anzahl Analysen	Anteil (%) Datenquelle	Anteil (%) gesamt
GD NRW	locker	77202	91,70	84,8
	fest	9414	8,00	7,4
	organisch	262	0,29	0,27
	Summe	86878	100	92,4
Universitäten	locker	1595	22,80	1,4
	fest	4962	77,20	4,9
	Summe	6557	100	6,3
Kommunen	locker	2059	99,60	1,2
	fest	26	0,38	0,005
	Summe	2085	100	1,3
gesamt		95520		100

In **Tabelle 3** sind für den Bereich des GD NRW die Projekte und die Anzahl der Analyseergebnisse genannt, die in diesem Zusammenhang in die Datenbank aufgenommen wurden.

**Tabelle 3:** Projektabhängiger Datenumfang im GD NRW

Projekte des GD NRW	N Analysen	Anteil (%) gesamt
BGR, Bachmann	35	0,04
GD NRW Beerlage	416	0,5
GD NRW Oberdarfeld	908	1,0
GD NRW Longinusturm	1.386	1,6
GD NRW Wulfen 6	1.512	1,7
GD NRW Kurpark Vlotho	1.601	1,8
GD NRW Metelen 1001	2.134	2,5
RTZ Mining Niedersfeld	2.358	2,7
GD NRW UBA-Projekt	5.186	6,0
GD NRW BZE-Projekt	17.183	19,8
GD NRW LIMS 1973 - 2000	54.159	62,3
gesamt	86.878	100

Die in die Datenbank aufgenommenen Analysendaten wurden mit sehr unterschiedlichen Aufschluss- und Extraktionsmethoden erfasst. Übergeordnet kann zwischen **Gesamtaufschluss-** (RFA = Röntgenfluoreszenz, HF = Flusssäure, HF-Gemische) und **Teilaufschlussverfahren** (KW = Königswasser, HCl = Salzsäure, HNO<sub>3</sub> = Salpetersäure) unterschieden werden (**Tab. 4**).

**Tabelle 4:** Zusammenfassung der verschiedenen Aufschluss- und Extraktionsmethoden in die Gruppen Gesamt- und Teilaufschlussverfahren

Methoden	Messverfahren	Gruppe
Pressling	RFA	<b>Gesamtaufschluss: RFA, HF</b>
Schmelzaufschluss	RFA	
HF/HCl/HClO <sub>4</sub>	AAS, ICP-AES	
HF/HCl/HClO <sub>4</sub> -Druck	AAS, ICP-AES	
HF/HNO <sub>3</sub> -Druck	AAS, ICP-AES	
HF/HNO <sub>3</sub> /HClO <sub>4</sub>	AAS, ICP-AES	
HClO <sub>4</sub> /HNO <sub>3</sub>	AAS	<b>Teilaufschluss: KW, HCl, HNO<sub>3</sub></b>
KW	AAS, ICP-AES	
KW-Hydrid	AAS	
KW-Kaltdampf	AAS	
HCl	ICP	
HNO <sub>3</sub>	AAS, ICP-AES	
HNO <sub>3</sub> -Druck	AAS, ICP-AAS	
HNO <sub>3</sub> -Hydrid	AAS	

Bei Projekten des GD NRW wurden mehrheitlich Gesamtaufschlussverfahren (85,5 %) verwendet (**Tab. 5**). Demgegenüber sind die von kommunalen und landwirtschaftlichen Untersuchungsämtern gelieferten Daten in vollem Umfang (100 %) der Gruppe Teilaufschlussverfahren (meist Königswasser) zuzuordnen, während die von Universitäten gelieferten Daten sich zu etwa gleichen Anteilen auf die Gruppen Gesamt- (47,7 %) und Teilaufschlussverfahren (52,3 %) verteilen.

**Tabelle 5:** Umfang und Anteil der Analysendaten, gegliedert nach Anwendung von Gesamt- und Teilaufschlussverfahren

Herkunft	RFA, HF (Gesamtaufschluss)	% gesamt	KW, HCl, HNO <sub>3</sub> (Teilaufschluss)	% gesamt
	N		N	
GD NRW	48.308	85,5	8.160	60,4
Universitäten	3.093	14,5	3.391	25,1
Kommunen	0	0	1.949	14,4
gesamt	51.401	100	13.500	100

Zur Zeit liegen in der geochemischen Datenbank 51.401 (79,2 %) Analysendaten aus Gesamtaufschlüssen und 13.500 (20,8 %) Analysendaten aus Teilaufschlüssen vor.

Für die **Vergleichbarkeit der Daten aus HF-Aufschluss und KW-Extrakt** wurden umfangreiche Auswertungen durchgeführt (HORNBERG & LÜER 1999, HORNBERG 2002). Die unter [www.gd.nrw.de/Projekte/Methodenvergleich](http://www.gd.nrw.de/Projekte/Methodenvergleich) abrufbaren Transformationsgleichungen gelten als Empfehlung für Ingenieurbüros, Umweltämter und Fachbehörden des MUNLV, die sich mit der Thematik des Umweltschutzes, insbesondere aber mit dem Thema der Schwermetallbelastung in Böden beschäftigen.

## Ergebnis

**Tabelle 6** (Anhang) liefert zunächst eine statistische Übersicht zu sämtlichen in der Datenbank vorliegenden Untersuchungsparameter. Für alle Elemente werden die KW-extrahierbaren Gehalte ausgewiesen. Zuvor wurden die mit der RFA oder die in Flusssäure ermittelten Konzentrationen mit Hilfe der oben genannten Transformationsgleichungen ([www.gd.nrw.de/Projekte/Methodenvergleich](http://www.gd.nrw.de/Projekte/Methodenvergleich)) in KW-extrahierbare Gehalte umgerechnet und zusammen mit den tatsächlich gemessenen KW-Daten ausgewertet. In der Gruppe KW hat sich somit der Umfang der Analysendaten um den transformierten (geschätzten) Teil erhöht, was in allen Bereichen zu einer deutlichen Verbesserung der statistischen Sicherheit der Auswertergebnisse beigetragen hat. Dies war auch ein wesentlicher Grund, weshalb der Methodenvergleich durchgeführt wurde.

In **Tabelle 7** (Anhang) sind die statistischen Ergebnisse – gestaffelt nach „Geogenese undifferenziert“ und „Geogenese differenziert“ – zusammengefasst. Für Gruppen mit Analysenumfängen < 10 können noch keine gesicherten Ergebnisse ausgewiesen werden. Die trotzdem aufgeführten Ergebnisse liefern jedoch Anhaltswerte und informieren über Boden- und Gesteinsgruppen, für die noch dringender Untersuchungsbedarf besteht. Für genauere Aussagen werden vereinbarungsgemäß mit dem LUA NRW

nur die Ergebnisse genutzt, bei denen die jeweiligen Auswertegruppen  $N \geq 10$  Analysenwerte aufweisen.

In **Tabelle 8** (Anhang) werden die statistischen Kennwerte für die verschiedenen Parameter in Abhängigkeit von der Petrografie der Locker- und Festgesteine aufgeführt. Die Gruppenbildung orientiert sich zum Zweck der Vergleichbarkeit nach den Empfehlungen der Bundesanstalt für Geowissenschaft und Rohstoffe. Die Auswertungen können damit unmittelbar mit den dort publizierten Ergebnissen verglichen werden (MEDERER et al. 1998).

## Ausblick

Der Schwerpunkt weiterer Betrachtungen zielt auf die Verringerung von Datenlücken und die Erfassung von Rohstoffdaten. Seit 01.2001 werden alle Laboraufträge hinsichtlich ihrer Eignung für die geochemische Datenbank geprüft. Die Daten werden zunächst gesammelt und gewichtet und schließlich – je nach Befund – in die eigentliche Datenbank „Gesteine NRW“ aufgenommen.

## Literatur

- HORNBERG, V.; LÜER, B. (1999): Vergleich zwischen Total- und Königswasser-extrahierbaren Elementgehalten in natürlichen Böden und Sedimenten. – J. Plant Nutr. Soil Sci., **162**: 131 – 137, 1 Abb., 6 Tab.; Weinheim (Wiley-VCH Verlag).
- HORNBERG, V. (2002): Vergleich von Methoden zur Bestimmung der Gesamtgehalte von Haupt- und Spurenelementen in Böden – Vergleich zwischen Königswasser-Extrakt und Flusssäure-Aufschluss. – 113 S., 43 Abb., 48 Tab., 1 Kt.; Krefeld (Geol. Dienst NRW). – [www.gd.nrw.de/Projekte]
- HORNBERG, V. (2003): Vergleich von Methoden zur Bestimmung der Gesamtgehalte von Haupt- und Spurenelementen in Böden (Königswasser-Extrakt : Flusssäure-Aufschluss). – Mitt. dt. bodenkdl. Ges. \_\_\_; 2 Abb., 3 Tab.; Oldenburg. – [Im Druck]
- MEDERER, J.; HINDEL, R.; ROSENBERG, F.; LINHARD, E.; MARTIN, M. (1998): UAG „Hintergrundwerte“ der Ad-hoc-AG Geochemie – Statusbericht Dezember 1996. – Geol. Jb., **G 6**: 130 S., 1 Abb., 10 Tab., 23 Anl.; Stuttgart (Schweizerbart).

## Kontakt

OGR Dr. Volker Hornburg  
Geologischer Dienst Nordrhein-Westfalen – Landesbetrieb –  
Fachbereich: Fachinformationssystem Geologie  
De-Greiff-Str. 195  
47803 Krefeld  
**Tel.:** (02151) 897-467      **Fax:** (02151) 897-505  
**E-Mail:** [hornburg@gd.nrw.de](mailto:hornburg@gd.nrw.de)      **Internet:** [www.gd.nrw.de](http://www.gd.nrw.de)

## Anhang

Die im folgenden aufgeführten **Tabellen 6 – 8** führen statistische Kennwerte (Umfang, Minimum, Maximum, Perzentilwerte) zu Locker- und Festgesteinen unterschiedlicher Geogenese und Petrografie (Stand: 06.2003).

Die Konzentrationsangaben für Haupt- und Spurenelemente beziehen sich auf Königswasser-extrahierbare Gehalte. Die Konzentrationsbereiche zwischen dem 2,5. und 97,5. Perzentilwert werden definitionsgemäß als naturgegeben angesehen (MEDERER et al. 1998). Dabei beziehen sich die Analysendaten bereits auf ein Probenmaterial aus natürlicher Lagerung, welches als anthropogen weitgehend unbeeinflusst angesprochen wurde. Das untersuchte Probenmaterial wurde zum überwiegenden Teil aus den Tiefenbereichen „Unterboden“ (B-Horizonte) und „Mineralischer Untergrund“ (C-Horizonte und Bohrkernmaterial) entnommen.

**Tabelle 6:** Übersicht und Kennwerte der in der Datenbank insgesamt vorhandenen Analysendaten

**Tabelle 7:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese

- **Bach- und Flussablagerungen (fluvial)**

- Uferwall*

- Ablagerung in Talsohle oder Talkerbe*

- Hochflutablagerungen*

- Auenablagerungen*

- Talsande*

- **Eisablagerungen (glazigen)**

- Moräne (nicht genauer bezeichnet)*

- Grundmoräne*

- Stauchmoräne*

- Geschiebemergel*

- Geschiebelehm*

- **Frostbodenbildungen**

- Geschiebedecksand*

- Fliesserde, undifferenziert*

- Fliesserde, Hauptlage*

- Fliesserde, Mittellage*

- Fliesserde, Basislage*

- Hochflächenlehm*

- Hangschutt, Oberlage*

- periglaziale Lagen*

- **Präquartäre marine Ablagerungen**

- Beckenablagerungen*

- Küstenablagerungen*

- Schelf*

*Turbidit*

- **Schmelzwasserablagerungen (glazifluviatil)**
  - Schmelzwasserkies*
  - Schmelzwassersand*
  - Sander*
  - Beckenablagerungen*
  - Nachschüttsande*
- **Seeablagerungen (limnisch)**
  - Mudde*
  - Organo-mineralische Mudde*
- **Moorbildungen**
  - Niedermoortorf*
  - Hochmoortorf*
- **Verschwemmungsablagerungen**
  - Schwemmlöss*
  - Kolluvium*
- **Vulkanische Bildungen**
- **Windablagerungen (äolisch)**
  - Flugsand*
  - Lösssand*
  - Sandlöss*
  - Löss*
  - Lösslehm*
- **Zersatz- und Rückstandsbildungen**
  - Rückstandslehm (-ton, -schluff)*
  - Rückstandsschutt*

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

- *Sand/-Kies-Gruppe*
- *Ton-Gruppe*
- *Geschiebe/-lehm-Gruppe*
- *Mergel/-stein-Gruppe*
- *Kalk-Gruppe*
- *Gips-Gruppe*
- *Grauwacke*
- *Saure Magmatite*
- *Intermediäre Magmatite*
- *Basische Magmatite*
- *Saure Vulkaniklastite*
- *Intermediäre Vulkaniklastite*
- *Basische Vulkaniklastite*
- *Organische Lagen (Torfe)*

**Tabelle 6:** Übersicht und Kennwerte der in der Datenbank insgesamt vorhandenen Analysendaten

Parameter	Methode	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	90. P.	97.5 P.
CaCO <sub>3</sub> %	Gasvolumetrisch nach Scheibler	1713	0.008	98	0.024	0.26	32	65
	CaCO <sub>3</sub> titriert mit HCl	294	21	89	28	51	73	82
	Coulombmetrisch, 96000 C = 1 mol	89	0.017	72	0.033	9.7	44	57
Humus %	Colourimetrisch, Veraschung mit K <sub>2</sub> Cr <sub>2</sub> O <sub>4</sub>	2770	0.009	95	0.086	0.61	4.4	12.4
pH-Wert	CaCl <sub>2</sub> /elektrometrisch	4285	1.2	11.2	3.4	5.1	7.6	7.9
	KCl/elektrometrisch	4128	1.8	8.7	3.4	4.4	7.5	7.9
	H <sub>2</sub> O/elektrometrisch	4113	1.9	10.0	4.1	5.6	8.2	8.6
AK <sub>pot</sub> (mval/100 g = μmol IÄ/10 x g = cmol <sub>c</sub> /kg)	Mehlich-Methode mit BaCl <sub>2</sub> und Mg-Rücktausch	266	0.20	44	0.27	9.0	20	28
AK <sub>eff</sub> (mval/100 g = μmol IÄ/10 x g = cmol <sub>c</sub> /kg)	Ulrich-Methode mit 1 N NH <sub>4</sub> Cl	277	0.17	37	0.39	3.4	12.5	18.0
Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	Stechzylinderprobe, 16 h bei 105°C	176	1.1	1.9	1.2	1.6	1.7	1.8
Ton % < 2 μm	Sieb-/Sedimentationsverfahren nach Kühn	3937	0	80	1.1	15.7	33	47
Schluff % 2 - 63 μm		4022	0	92	1.2	47	77	82
Sand % 63 - 2000 μm		4017	0.20	100	1.4	32	93	97
Skelett % > 2000 μm		352	0	95	0	4.0	56	80
Al (g/kg)	KW, HCl, HNO <sub>3</sub>	1269	0.75	58	1.8	11.7	27	35
As (mg/kg)		5305	0.05	315	0.61	4.6	13.7	27
Be (mg/kg)		708	0.010	3.7	0.060	0.51	1.3	1.9
Bi (mg/kg)		708	0.009	3.2	0.009	0.11	0.37	0.73
Cd (mg/kg)		1964	0	29	0.010	0.12	1.0	2.9
Co (mg/kg)		2459	0.20	212	0.90	7.6	30	52
Cr (mg/kg)		5876	0.30	973	5.5	32	60	108
Cu (mg/kg)		6835	0.036	783	1.4	10.8	26	53
Fe (g/kg)		4863	0.18	363	1.8	17.0	42	57
Hg (mg/kg)		1294	0	4.0	0	0.030	0.10	1.0
Mg (g/kg)		708	0.15	55	0.24	1.8	5.4	9.8
Mn (mg/kg)		4412	2.7	19753	18.0	291	1057	2105
Ni (mg/kg)		6883	0.20	596	2.3	21	60	115
Pb (mg/kg)		6714	0	6500	1	11.8	39	111
P <sub>t</sub> (mg/kg)		708	13.1	3300	18.1	169	420	684
Sb (mg/kg)		411	0.020	32	0.060	0.30	5.0	21.6
Se (mg/kg)		45	0.050	31	0.050	4.8	10.0	28
Sn (mg/kg)		404	0.010	12.6	0.050	0.54	2.5	10.0
Tl (mg/kg)		1031	0.010	14.0	0.010	0.18	0.32	0.51
V (mg/kg)		2141	0.10	255	2.0	32	84	116
Zn (mg/kg)	6795	0.80	3300	6.2	42	105	200	

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Bach- u. Flussablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	556	0.008	75	0.017	0.15	29
	Humus %	720	0.009	23	0.083	0.72	10.0
	pH-CaCl <sub>2</sub>	1137	1.4	11.2	3.4	5.9	8.0
	pH-KCl	1077	2.0	8.7	3.5	5.1	8.0
	pH-H <sub>2</sub> O	1076	2.2	10.0	4.1	6.5	8.6
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	54	0.30	21	0.40	6.9	18.6
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	84	0.39	13.6	0.43	2.0	10.9
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	49	1.1	1.9	1.1	1.5	1.9
	Ton % < 2 μm	1035	0	59	0.99	9.2	39
	Schluff % 2 - 63 μm	1058	0.10	91	0.90	25	83
	Sand % 63 - 2000 μm	1059	0.80	100	2.0	64	98
	Skelett % >2000 μm	90	0	80	0	1.0	75
	Al (g/kg)	184	1.5	34	2.4	8.3	30
	As (mg/kg)	1072	0.050	216	0.050	3.0	20
	Be (mg/kg)	184	0.010	3.7	0.032	0.34	1.6
	Bi (mg/kg)	184	0.009	0.95	0.009	0.040	0.38
	Cd (mg/kg)	506	0.001	5.3	0.010	0.14	1.8
	Co (mg/kg)	390	0.24	78	0.64	5.2	33
	Cr (mg/kg)	1292	1.4	973	6.9	28	106
	Cu (mg/kg)	1484	0.50	783	1.4	9.9	66
	Fe (g/kg)	1120	0.18	194	1.7	12.8	48
	Hg (mg/kg)	366	0.001	1.0	0.005	0.030	1.0
	Mg (g/kg)	184	0.16	7.8	0.25	1.1	5.7
	Mn (mg/kg)	1120	10.3	17554	25	200	1939
	Ni (mg/kg)	1467	0.70	123	2.2	18.7	74
	Pb (mg/kg)	1487	0.58	2823	2.5	12.5	158
	Pges. (mg/kg)	184	18.1	441	18.1	97	317
	Sb (mg/kg)	131	0.030	10.0	0.073	0.30	10.0
	Se (mg/kg)	39	0.050	31	0.050	0.60	
	Sn (mg/kg)	131	0.020	12.6	0.050	0.51	10.0
	Tl (mg/kg)	209	0.010	14.0	0.010	0.16	0.53
	V (mg/kg)	282	2.1	255	3.1	17.6	118
	Zn (mg/kg)	1484	2.5	2072	6.2	36	253

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Terrassenschüttungen	CaCO <sub>3</sub> %	123	0.017	21	0.017	0.10	17.5
	Humus %	95	0.012	22	0.030	0.22	4.3
	pH-CaCl <sub>2</sub>	260	3.3	11.2	3.4	5.9	8.2
	pH-KCl	314	3.5	8.5	3.6	4.5	7.9
	pH-H <sub>2</sub> O	313	3.9	8.9	4.1	5.5	8.7
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	4	2.1	14.5	2.1	7.6	
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	68	0.39	13.6	0.54	2.1	11.7
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	40	1.1	1.9	1.1	1.5	1.8
	Ton % < 2 μm	275	0	47	0.79	5.6	28
	Schluff % 2 - 63 μm	282	0.20	83	0.60	7.2	80
	Sand % 63 - 2000 μm	282	4.3	100	7.0	86	98
	Skelett % > 2000 μm	72	0	74	0	2.0	71
	Al (g/kg)	144	2.0	34	2.8	8.4	31
	As (mg/kg)	375	0.050	65	0.050	2.0	12.0
	Be (mg/kg)	144	0.050	3.7	0.071	0.36	1.8
	Bi (mg/kg)	144	0.009	0.81	0.009	0.040	0.32
	Cd (mg/kg)	296	0	5.1	0.010	0.17	1.2
	Co (mg/kg)	242	0.48	78	0.66	5.0	45
	Cr (mg/kg)	514	1.4	190	6.3	22	108
	Cu (mg/kg)	549	0.65	632	1.1	8.0	83
	Fe (g/kg)	356	0.39	194	1.3	6.8	34
	Hg (mg/kg)	203	0	1.0	0.009	0.030	1.0
	Mg (g/kg)	144	0.31	6.4	0.35	1.1	4.1
	Mn (mg/kg)	356	11.5	7958	20	92	794
	Ni (mg/kg)	540	1.6	114	2.3	14.5	88
	Pb (mg/kg)	547	0.58	499	2.5	9.3	115
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	144	18.1	340	18.1	98	212
	Sb (mg/kg)	109	0.030	10.0	0.078	0.32	10.0
	Se (mg/kg)	37	0.050	31	0.050	4.8	
	Sn (mg/kg)	109	0.020	12.6	0.048	0.52	10.0
	Tl (mg/kg)	166	0.010	14.0	0.010	0.16	0.54
	V (mg/kg)	239	2.7	255	3.9	21	124
	Zn (mg/kg)	549	4.1	944	7.0	27	182

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.	
Uferwall	CaCO <sub>3</sub> %	3	0.075	0.13	0.075	0.083	.	
	Humus %	18	0.083	3.0	0.083	0.20	.	
	pH-CaCl <sub>2</sub>	27	3.8	6.5	3.8	4.9	.	
	pH-KCl	27	3.8	5.9	3.8	4.6	.	
	pH-H <sub>2</sub> O	27	4.5	7.2	4.5	5.6	.	
	Ton % < 2 µm	27	0.20	7.9	0.20	2.4	.	
	Schluff % 2 - 63 µm	27	0.30	18.1	0.30	5.2	.	
	Sand % 63 - 2000 µm	27	75	99	75	93	.	
	As (mg/kg)	24	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	
	Cr (mg/kg)	27	9.5	26	9.5	16.8	.	
	Cu (mg/kg)	27	2.0	8.2	2.0	4.9	.	
	Fe (g/kg)	24	1.8	5.9	1.8	3.1	.	
	Mn (mg/kg)	24	30	124	30	58	.	
	Ni (mg/kg)	27	2.2	15.4	2.2	8.6	.	
	Pb (mg/kg)	27	1.9	11.8	1.9	6.5	.	
	Zn (mg/kg)	27	4.4	17.8	4.4	7.8	.	
	Ablagerung in Talsohle oder Talkerbe	CaCO <sub>3</sub> %	2	0.067	0.075	0.067	0.071	.
		Humus %	3	0.27	1.3	0.27	0.94	.
		pH-CaCl <sub>2</sub>	3	5.2	6.9	5.2	5.9	.
pH-KCl		3	4.7	6.3	4.7	5.0	.	
pH-H <sub>2</sub> O		3	5.9	7.6	5.9	6.6	.	
Ton % < 2 µm		3	11.4	20	11.4	15.6	.	
Schluff % 2 - 63 µm		3	26	60	26	60	.	
Sand % 63 - 2000 µm		3	19.4	63	19.4	25	.	
As (mg/kg)		3	2.6	9.9	2.6	9.1	.	
Cr (mg/kg)		3	19.3	54	19.3	52	.	
Cu (mg/kg)		3	10.8	18.4	10.8	15.9	.	
Fe (g/kg)		3	18.4	37	18.4	32	.	
Mn (mg/kg)		6	21	998	21	260	.	
Ni (mg/kg)		3	12.9	41	12.9	40	.	
Pb (mg/kg)		3	14.2	40	14.2	19.3	.	
Zn (mg/kg)		3	55	114	55	60	.	

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Hochflutablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	92	0.017	29	0.017	0.13	25
	Humus %	137	0.009	20	0.072	0.45	8.5
	pH-CaCl <sub>2</sub>	196	3.0	8.0	3.3	5.5	7.8
	pH-KCl	195	3.2	8.5	3.4	4.6	7.9
	pH-H <sub>2</sub> O	195	3.8	8.7	4.1	6.2	8.5
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	5	6.7	6.7	6.7	6.7	6.7
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	5	1.8	7.0	1.8	4.9	
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	3	1.3	1.5	1.3	1.4	
	Ton % < 2 μm	172	1.0	58	1.3	16.2	46
	Schluff % 2 - 63 μm	176	1.1	80	1.7	30	79
	Sand % 63 - 2000 μm	176	1.0	99	1.6	53	97
	Skelett % > 2000 μm	3	1.0	80	1.0	75	
	Al (g/kg)	10	6.7	29	6.7	20	
	As (mg/kg)	156	0.10	45	0.61	4.6	26
	Be (mg/kg)	10	0.31	1.2	0.31	0.85	
	Bi (mg/kg)	10	0.009	0.22	0.009	0.088	
	Cd (mg/kg)	26	0.050	2.3	0.050	0.15	
	Co (mg/kg)	15	1.3	18.5	1.3	5.5	
	Cr (mg/kg)	194	10.6	71	14.7	35	63
	Cu (mg/kg)	230	2.0	257	2.4	11.6	58
	Fe (g/kg)	175	2.4	116	3.1	16.8	61
	Hg (mg/kg)	15	0.009	0.040	0.009	0.018	
	Mg (g/kg)	10	1.2	7.8	1.2	3.7	
	Mn (mg/kg)	176	10.3	13292	33	339	1610
	Ni (mg/kg)	230	2.2	114	6.1	27	66
	Pb (mg/kg)	230	2.5	522	5.8	13.4	92
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	10	96	441	96	130	
	Sb (mg/kg)	5	0.16	0.43	0.16	0.26	
	Sn (mg/kg)	5	0.12	1.1	0.12	0.29	
	Tl (mg/kg)	10	0.020	0.50	0.020	0.21	
	V (mg/kg)	10	12.8	54	12.8	28	
	Zn (mg/kg)	230	9.5	728	12.7	46	179

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Auenablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	244	0.017	67	0.033	0.38	14.5
	Humus %	307	0.067	27	0.084	0.96	11.1
	pH-CaCl <sub>2</sub>	422	1.4	8.8	3.7	6.7	8.1
	pH-KCl	299	2.0	8.4	3.8	6.4	8.2
	pH-H <sub>2</sub> O	299	2.2	8.9	4.8	7.5	8.8
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= $\mu\text{mol lÄ}/10 \times \text{g}$ bzw. $\text{cmol}_c/\text{kg}$ )	44	0.30	21	0.39	7.2	19.9
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= $\mu\text{mol lÄ}/10 \times \text{g}$ bzw. $\text{cmol}_c/\text{kg}$ )	2	2.2	4.2	2.2	3.2	.
	Trockenraumdichte ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	Ton % < 2 $\mu\text{m}$	328	0.20	59	1.3	13.3	41
	Schluff % 2 - 63 $\mu\text{m}$	337	0.10	89	1.2	49	85
	Sand % 63 - 2000 $\mu\text{m}$	338	0.80	100	1.6	32	98
	Skelett % > 2000 $\mu\text{m}$	5	0	70	0	0	.
	Al (g/kg)	10	2.8	26	2.8	13.6	.
	As (mg/kg)	330	0.050	216	1.0	4.6	24
	Be (mg/kg)	10	0.055	1.9	0.055	0.71	.
	Bi (mg/kg)	10	0.009	0.37	0.009	0.089	.
	Cd (mg/kg)	154	0.010	5.3	0.049	0.12	2.8
	Co (mg/kg)	113	0.86	32	1.3	6.8	21
	Cr (mg/kg)	336	3.7	973	12.0	36	233
	Cu (mg/kg)	439	1.2	704	2.0	14.0	63
	Fe (g/kg)	368	0.18	87	2.1	18.1	52
	Hg (mg/kg)	128	0	0.25	0	0.050	0.25
	Mg (g/kg)	10	0.47	3.5	0.47	3.0	.
	Mn (mg/kg)	368	11.6	17554	31	484	3758
	Ni (mg/kg)	431	1.4	80	3.0	25	58
	Pb (mg/kg)	444	2.9	2823	5.1	19.3	220
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	10	18.1	340	18.1	195	.
	Sb (mg/kg)	7	0.10	1.0	0.10	0.34	.
	Se (mg/kg)	2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
	Sn (mg/kg)	7	0.29	2.5	0.29	0.64	.
	Tl (mg/kg)	13	0.010	1.0	0.010	0.23	.
	V (mg/kg)	13	4.6	39	4.6	13.6	.
	Zn (mg/kg)	439	6.2	2072	7.8	57	395

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Talsande	CaCO <sub>3</sub> %	10	0.008	1.8	0.008	0.075	.
	Humus %	42	0.084	5.0	0.084	0.37	4.8
	pH-CaCl <sub>2</sub>	83	3.1	6.7	3.3	4.7	6.4
	pH-KCl	93	3.5	8.7	3.5	4.5	6.9
	pH-H <sub>2</sub> O	93	3.9	8.4	4.0	5.3	7.3
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	1	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	9	0.41	1.9	0.41	0.93	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	5	1.4	1.6	1.4	1.6	.
	Ton % < 2 μm	91	0	16.6	0.23	3.2	11.6
	Schluff % 2 - 63 μm	92	0.30	59	0.33	3.2	53
	Sand % 63 - 2000 μm	92	31	99	34	93	99
	Skelett % > 2000 μm	10	0	1.0	0	0	.
	Al (g/kg)	20	1.5	12.8	1.5	3.8	.
	As (mg/kg)	59	0.050	20	0.050	1.1	15.7
	Be (mg/kg)	20	0.010	0.43	0.010	0.10	.
	Bi (mg/kg)	20	0.009	0.95	0.009	0.035	.
	Cd (mg/kg)	20	0.010	0.25	0.010	0.051	.
	Co (mg/kg)	20	0.24	3.0	0.24	0.88	.
	Cr (mg/kg)	77	2.6	34	2.7	17.3	33
	Cu (mg/kg)	88	0.50	14.2	0.71	4.0	12.5
	Fe (g/kg)	59	0.68	56	0.75	2.7	51
	Hg (mg/kg)	20	0.009	0.052	0.009	0.020	.
	Mg (g/kg)	20	0.16	1.7	0.16	0.48	.
	Mn (mg/kg)	59	15.4	766	16.9	43	461
	Ni (mg/kg)	88	0.70	43	1.2	5.4	34
	Pb (mg/kg)	88	0.58	13.4	0.58	6.5	11.6
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	20	18.1	310	18.1	42	.
	Sb (mg/kg)	10	0.060	0.71	0.060	0.12	.
	Sn (mg/kg)	10	0.090	1.5	0.090	0.37	.
	Tl (mg/kg)	20	0.010	0.17	0.010	0.090	.
	V (mg/kg)	20	2.1	10.7	2.1	4.4	.
	Zn (mg/kg)	88	2.5	26	3.8	9.5	23

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Eisablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	95	0.017	59	0.020	2.3	53
	Humus %	98	0.083	10.3	0.086	0.40	6.4
	pH-CaCl <sub>2</sub>	239	3.1	8.1	3.4	5.3	8.0
	pH-KCl	262	3.3	8.1	3.4	4.4	7.8
	pH-H <sub>2</sub> O	261	3.8	9.0	4.2	5.8	8.7
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol	41	5.0	23	5.0	14.3	23
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol	24	0.99	17.6	0.99	9.6	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	30	1.4	1.8	1.4	1.7	.
	Ton % < 2 μm	277	0	59	1.5	24	53
	Schluff % 2 - 63 μm	278	1.0	61	3.3	22	52
	Sand % 63 - 2000 μm	278	0.60	99	6.1	52	94
	Skelett % >2000 μm	44	0	45	0	5.0	44
	Al (a/ka)	88	4.6	26	4.7	14.0	25
	As (mg/kg)	259	0.050	33	0.61	3.7	16.5
	Be (mg/kg)	88	0.22	1.4	0.22	0.65	1.3
	Bi (mg/kg)	88	0.010	1.5	0.017	0.15	1.1
	Cd (mg/kg)	112	0.019	0.71	0.026	0.12	0.41
	Co (mg/kg)	109	1.3	12.2	1.3	5.7	10.2
	Cr (mg/kg)	275	6.8	64	10.4	27	57
	Cu (mg/kg)	317	1.6	28	2.0	8.2	21
	Fe (g/kg)	264	1.5	56	3.2	16.1	41
	Hg (mg/kg)	109	0.001	0.12	0.008	0.030	0.10
	Mg (g/kg)	88	0.76	4.1	0.81	2.6	4.0
	Mn (mg/kg)	264	17.6	909	28	150	491
	Ni (mg/kg)	317	2.2	64	3.5	17.0	38
	Pb (mg/kg)	317	0.58	28	1.9	9.4	21
	Pges. (mg/kg)	88	18.1	664	25	230	628
	Sb (mg/kg)	44	0.10	1.0	0.10	0.30	0.94
	Sn (mg/kg)	44	0.050	2.4	0.050	0.51	2.4
	Tl (mg/kg)	88	0.060	0.35	0.061	0.16	0.34
	V (mg/kg)	88	6.9	59	7.6	37	58
	Zn (mg/kg)	317	5.3	150	9.5	36	84

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Moräne (nicht genauer bezeichnet)	CaCO <sub>3</sub> %	3	0.083	15	0.083	1.3	.
	Humus %	3	0.30	2.5	0.30	0.40	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	4	3.7	8.0	3.7	6.5	.
	pH-KCl	4	3.5	8.0	3.5	6.2	.
	pH-H <sub>2</sub> O	4	4.4	8.7	4.4	7.2	.
	Ton % < 2 µm	4	12.8	25	12.8	14.9	.
	Schluff % 2 - 63 µm	4	17.5	29	17.5	21	.
	Sand % 63 - 2000 µm	4	51	69	51	62	.
	As (mg/kg)	1	5.3	5.3			
	Cr (mg/kg)	3	17.3	28	17.3	25	.
	Cu (mg/kg)	4	2.4	9.9	2.4	6.5	.
	Fe (g/kg)	3	8.8	15.9	8.8	11.5	.
	Mn (mg/kg)	3	183	345	183	205	.
	Ni (mg/kg)	4	12.9	24	12.9	15.4	.
	Pb (mg/kg)	4	2.5	7.9	2.5	6.8	.
	Zn (mg/kg)	4	17.0	34	17.0	28	.
	Grundmoräne	CaCO <sub>3</sub> %	81	0.017	59	0.017	1.9
Humus %		65	0.083	10.3	0.085	0.57	8.8
pH-CaCl <sub>2</sub>		191	3.1	8.1	3.4	5.0	8.0
pH-KCl		191	3.3	8.0	3.4	4.3	7.7
pH-H <sub>2</sub> O		191	3.8	8.7	4.1	5.7	8.7
Ton % < 2 µm		190	0.70	59	1.9	25	54
Schluff % 2 - 63 µm		190	1.9	58	3.9	22	53
Sand % 63 - 2000 µm		190	0.60	96	4.4	50	92
As (mg/kg)		130	0.61	33	0.61	3.6	19.1
Cr (mg/kg)		160	10.0	64	14.3	29	59
Cu (mg/kg)		179	2.0	24	2.0	8.2	22
Fe (g/kg)		133	1.9	56	3.0	17.3	47
Mn (mg/kg)		133	23	909	29	137	494
Ni (mg/kg)		179	2.2	64	2.2	17.0	42
Pb (mg/kg)		179	0.58	28	0.96	8.7	23
Zn (mg/kg)		179	8.7	125	9.5	34	97
Stauchmoräne		CaCO <sub>3</sub> %	8	0.042	32	0.042	7.6
	Humus %	8	0.086	1.6	0.086	0.19	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	21	3.6	7.7	3.6	4.1	.
	pH-KCl	21	3.4	7.9	3.4	4.4	.
	pH-H <sub>2</sub> O	21	4.4	8.4	4.4	4.8	.
	Ton % < 2 µm	18	1.5	41	1.5	13.4	.
	Schluff % 2 - 63 µm	18	2.2	40	2.2	14.3	.
	Sand % 63 - 2000 µm	18	21	94	21	72	.
	As (mg/kg)	17	1.1	8.3	1.1	1.4	.
	Cr (mg/kg)	21	12.2	56	12.2	24	.
	Cu (mg/kg)	21	2.0	14.2	2.0	9.1	.
	Fe (g/kg)	17	1.5	22	1.5	8.8	.
	Mn (mg/kg)	17	17.6	305	17.6	97	.
	Ni (mg/kg)	21	3.5	32	3.5	13.7	.
	Pb (mg/kg)	21	4.4	13.4	4.4	9.4	.
	Zn (mg/kg)	21	5.3	57	5.3	30	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Geschiebemergel	CaCO <sub>3</sub> %	4	26	48	26	29	.
	pH-KCl	4	7.4	7.6	7.4	7.5	.
	pH-H <sub>2</sub> O	4	8.4	8.8	8.4	8.4	.
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	4	15.0	21	15.0	16.8	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	3	1.6	1.8	1.6	1.8	.
	Ton % < 2 μm	4	38	46	38	41	.
	Schluff % 2 - 63 μm	4	35	49	35	43	.
	Sand % 63 - 2000 μm	4	7.0	27	7.0	16.0	.
	Skelett % > 2000 μm	4	2.0	20	2.0	12.5	.
	Al (g/kg)	8	13.4	20	13.4	15.5	.
	As (mg/kg)	9	2.1	5.9	2.1	3.6	.
	Be (mg/kg)	8	0.50	1.0	0.50	0.76	.
	Bi (mg/kg)	8	0.070	0.36	0.070	0.14	.
	Cd (mg/kg)	9	0.060	0.16	0.060	0.10	.
	Co (mg/kg)	8	5.2	8.7	5.2	7.7	.
	Cr (mg/kg)	9	6.8	29	6.8	25	.
	Cu (mg/kg)	9	1.6	11.0	1.6	9.4	.
	Fe (g/kg)	9	6.1	22	6.1	17.0	.
	Hg (mg/kg)	8	0.018	0.036	0.018	0.027	.
	Mg (g/kg)	8	2.6	4.0	2.6	3.4	.
	Mn (mg/kg)	9	66	566	66	381	.
	Ni (mg/kg)	9	4.5	26	4.5	23	.
	Pb (mg/kg)	9	4.2	12.1	4.2	9.6	.
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	8	219	420	219	313	.
	Sb (mg/kg)	4	0.20	0.40	0.20	0.30	.
	Sn (mg/kg)	4	0.70	2.0	0.70	1.9	.
	Tl (mg/kg)	8	0.12	0.35	0.12	0.16	.
	V (mg/kg)	8	40	58	40	46	.
	Zn (mg/kg)	9	19.7	45	19.7	39	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Geschiebelehm	CaCO <sub>3</sub> %	20	0.050	24	0.050	10.0	24
	Humus %	22	0.10	0.61	0.10	0.20	0.57
	pH-CaCl <sub>2</sub>	23	4.1	7.5	4.1	6.5	7.5
	pH-KCl	42	3.4	8.1	3.5	4.7	8.0
	pH-H <sub>2</sub> O	41	4.2	9.0	4.2	6.6	9.0
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	37	5.0	23	5.4	13.8	21
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	24	1.0	17.6	1.0	9.6	17.3
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	27	1.4	1.8	1.4	1.7	1.8
	Ton % < 2 μm	61	0.0	41	1.5	22	36
	Schluff % 2 - 63 μm	62	1.0	61	3.6	24	48
	Sand % 63 - 2000 μm	62	18.0	99	25.0	55	96
	Skelett % > 2000 μm	40	0	45	0	5.0	35
	Al (g/kg)	80	4.6	26	5.0	13.4	23
	As (mg/kg)	102	0.1	12.0	1.1	3.9	8.9
	Be (mg/kg)	80	0.22	1.4	0.25	0.60	1.0
	Bi (mg/kg)	80	0.010	1.5	0.050	0.16	0.7
	Cd (mg/kg)	103	0.019	0.71	0.030	0.12	0.37
	Co (mg/kg)	101	1.3	12.2	2.2	5.4	9.9
	Cr (mg/kg)	82	8.2	58	10.0	24	49
	Cu (mg/kg)	104	3.1	28.3	3.5	7.4	12.3
	Fe (g/kg)	102	4.7	53	7.1	16.1	24
	Hg (mg/kg)	101	0	0.12	0.009	0.030	0.10
	Mg (g/kg)	80	0.76	4.1	0.9	2.5	3.7
	Mn (mg/kg)	102	24	754	31	158	317
	Ni (mg/kg)	104	4.6	39	8.6	17.2	30
	Pb (mg/kg)	104	1.0	21	5.0	9.8	17.5
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	80	18	664	25	230	522
	Sb (mg/kg)	40	0.10	1.0	0.10	0.30	0.50
	Sn (mg/kg)	40	0.050	2.4	0.050	0.50	2.08
	Tl (mg/kg)	80	0.060	0.34	0.070	0.16	0.32
	V (mg/kg)	80	6.9	59	8.6	36	53
	Zn (mg/kg)	104	11.8	150	18	38	69

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Frostbodenbildungen	CaCO <sub>3</sub> %	317	0.008	98	0.017	0.26	71
	Humus %	870	0.017	93	0.086	0.62	10.8
	pH-CaCl <sub>2</sub>	1243	2.6	8.4	3.5	4.2	7.8
	pH-KCl	1249	2.8	8.4	3.4	4.0	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	1237	3.4	8.8	4.2	4.9	8.4
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	20	3.5	20	3.5	11.5	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	69	1.1	27	1.1	5.8	20
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	14	1.2	1.6	1.2	1.5	.
	Ton % < 2 μm	1162	0.10	80	3.3	18.9	46
	Schluff % 2 - 63 μm	1162	1.2	87	7.7	55	81
	Sand % 63 - 2000 μm	1161	0.40	99	1.6	21	88
	Skelett % >2000 μm	77	0	95	0	35	90
	Al (a/ka)	154	2.4	58	4.6	22	42
	As (mg/kg)	1138	0.050	315	1.1	5.3	33
	Be (mg/kg)	154	0.11	2.4	0.24	1.0	2.2
	Bi (mg/kg)	154	0.009	3.2	0.010	0.16	0.85
	Cd (mg/kg)	299	0.001	4.1	0.005	0.12	1.2
	Co (mg/kg)	173	0.74	39	1.3	11.0	30
	Cr (mg/kg)	1289	3.6	204	12.7	42	81
	Cu (mg/kg)	1434	1.5	212	2.4	15.0	48
	Fe (g/kg)	1206	1.1	200	3.6	28	68
	Hg (mg/kg)	204	0.005	1.7	0.009	0.044	0.25
	Mg (g/kg)	154	0.26	55	0.36	4.1	47
	Mn (mg/kg)	1210	5.8	17578	32	539	3254
	Ni (mg/kg)	1432	1.8	351	5.2	32	79
	Pb (mg/kg)	1434	0.34	4730	3.7	14.2	148
	Pges. (mg/kg)	154	18.1	3300	25	273	1624
	Sb (mg/kg)	77	0.060	2.9	0.060	0.40	1.7
	Sn (mg/kg)	77	0.040	4.0	0.050	0.80	2.7
	Tl (mg/kg)	164	0.010	1.2	0.080	0.24	1.0
	V (mg/kg)	156	10.0	123	12.5	36	95
	Zn (mg/kg)	1434	5.3	475	13.7	54	164

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.	
Geschiebedecksand	CaCO <sub>3</sub> %	1	3.2	3.2				
	Humus %	11	0.086	0.92	0.086	0.25	.	
	pH-CaCl <sub>2</sub>	14	3.7	7.7	3.7	3.9	.	
	pH-KCl	14	3.5	7.9	3.5	4.2	.	
	pH-H <sub>2</sub> O	14	4.4	8.4	4.4	4.6	.	
	Ton % < 2 µm	14	1.8	13.3	1.8	4.2	.	
	Schluff % 2 - 63 µm	14	2.2	30	2.2	16.2	.	
	Sand % 63 - 2000 µm	14	64	95	64	79	.	
	As (mg/kg)	14	0.61	2.6	0.61	1.4	.	
	Cr (mg/kg)	14	12.7	27	12.7	19.1	.	
	Cu (mg/kg)	14	2.0	9.1	2.0	6.5	.	
	Fe (g/kg)	14	1.1	9.9	1.1	4.2	.	
	Mn (mg/kg)	14	17.6	225	17.6	42	.	
	Ni (mg/kg)	14	1.8	10.3	1.8	5.7	.	
	Pb (mg/kg)	14	3.7	11.8	3.7	5.8	.	
	Zn (mg/kg)	14	5.3	44	5.3	12.0	.	
	Fließerde	CaCO <sub>3</sub> %	252	0.008	98	0.017	0.29	76
		Humus %	520	0.017	93	0.086	0.65	12.4
pH-CaCl <sub>2</sub>		751	2.6	8.4	3.4	4.3	7.8	
pH-KCl		797	2.8	8.4	3.4	4.1	7.8	
pH-H <sub>2</sub> O		797	3.4	8.8	4.1	5.0	8.5	
AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= µmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)		20	3.5	20	3.5	11.5	.	
AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= µmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)		69	1.1	27	1.1	5.8	20	
Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )		14	1.2	1.6	1.2	1.5	.	
Ton % < 2 µm		763	0.10	80	2.5	18.9	47	
Schluff % 2 - 63 µm		763	1.2	87	6.0	54	81	
Sand % 63 - 2000 µm		762	0.60	99	1.8	21	91	
Skelett % > 2000 µm		77	0	95	0	35	90	
Al (g/kg)		154	2.4	58	4.6	22	42	
As (mg/kg)		686	0.050	109	1.1	5.3	31	
Be (mg/kg)		154	0.11	2.4	0.24	1.0	2.2	
Bi (mg/kg)		154	0.009	3.2	0.010	0.16	0.85	
Cd (mg/kg)		211	0.010	2.3	0.010	0.12	1.2	
Co (mg/kg)		171	0.74	39	1.3	11.0	30	
Cr (mg/kg)		804	3.6	165	11.4	42	81	
Cu (mg/kg)		914	1.5	212	2.4	13.4	48	
Fe (g/kg)		765	1.5	200	3.2	27	69	
Hg (mg/kg)		192	0	1.7	0.009	0.040	0.23	
Mg (g/kg)		154	0.26	55	0.36	4.1	47	
Mn (mg/kg)		769	5.8	17578	28	507	3467	
Ni (mg/kg)		913	1.8	275	5.2	29	79	
Pb (mg/kg)		914	0.60	4730	3.1	13.4	170	
P <sub>t</sub> (mg/kg)		154	18.1	3300	25	273	1624	
Sb (mg/kg)		77	0.060	2.9	0.060	0.40	1.7	
Sn (mg/kg)		77	0.040	4.0	0.050	0.80	2.7	
Tl (mg/kg)		154	0.010	1.2	0.080	0.24	0.57	
V (mg/kg)		154	10.0	123	12.4	36	95	
Zn (mg/kg)		914	5.3	367	12.9	51	163	

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Fließerde, Haupt	CaCO <sub>3</sub> %	21	0.017	39	0.017	0.14	.
	Humus %	134	0.079	7.2	0.089	0.81	5.0
	pH-CaCl <sub>2</sub>	144	3.4	8.0	3.5	3.8	7.4
	pH-KCl	144	3.4	7.7	3.6	4.0	7.4
	pH-H <sub>2</sub> O	144	4.1	8.6	4.2	4.6	8.1
	Ton % < 2 µm	136	3.6	41	6.4	19.3	38
	Schluff % 2 - 63 µm	136	33	85	38	64	83
	Sand % 63 - 2000 µm	136	0.40	54	0.77	15.1	53
	As (mg/kg)	144	1.1	301	1.1	4.6	17.3
	Cd (mg/kg)	1	1.2	1.2			
	Cr (mg/kg)	144	17.8	147	23	43	72
	Cu (mg/kg)	144	2.0	50	4.9	12.5	29
	Fe (g/kg)	144	3.9	96	7.0	27	59
	Mn (mg/kg)	144	37	4162	103	630	2050
	Ni (mg/kg)	144	6.1	299	10.8	31	60
	Pb (mg/kg)	144	5.1	172	6.5	14.2	74
	Zn (mg/kg)	144	17.0	244	19.1	56	126
Fließerde, Mitte	CaCO <sub>3</sub> %	4	0.11	15.7	0.11	4.7	.
	Humus %	41	0.081	3.4	0.081	0.43	3.3
	pH-CaCl <sub>2</sub>	48	3.3	7.8	3.4	4.2	7.7
	pH-KCl	48	3.3	7.4	3.3	3.8	7.4
	pH-H <sub>2</sub> O	48	4.1	8.5	4.1	4.9	8.4
	Ton % < 2 µm	39	12.4	33	12.4	20	.
	Schluff % 2 - 63 µm	39	16.4	82	16.4	69	.
	Sand % 63 - 2000 µm	39	0.80	63	0.80	9.0	.
	As (mg/kg)	48	0.61	48	0.73	6.8	43
	Cr (mg/kg)	48	21	69	22	38	68
	Cu (mg/kg)	48	5.7	93	6.1	14.6	82
	Fe (g/kg)	48	10.8	49	11.1	23	49
	Mn (mg/kg)	48	26	5516	29	519	4655
	Ni (mg/kg)	48	11.2	51	11.6	29	51
	Pb (mg/kg)	48	4.4	159	5.0	13.4	131
	Zn (mg/kg)	48	24	81	25	48	81
	Fließerde, Basis	CaCO <sub>3</sub> %	50	0.025	54	0.027	0.26
Humus %		158	0.081	9.6	0.086	0.57	7.1
pH-CaCl <sub>2</sub>		224	3.4	7.9	3.6	4.1	7.7
pH-KCl		224	3.2	8.1	3.5	4.0	7.6
pH-H <sub>2</sub> O		224	4.1	8.6	4.3	4.8	8.4
Ton % < 2 µm		202	4.0	69	8.1	18.8	47
Schluff % 2 - 63 µm		202	16.3	84	23	54	74
Sand % 63 - 2000 µm		202	0.60	76	2.2	25	63
As (mg/kg)		224	0.61	315	1.1	6.8	56
Cd (mg/kg)		11	0.074	2.3	0.074	0.52	.
Cr (mg/kg)		227	4.3	204	21	49	91
Cu (mg/kg)		227	3.3	87	6.3	17.6	51
Fe (g/kg)		227	3.2	120	9.1	32	84
Mn (mg/kg)		226	23	11539	48	671	4855
Ni (mg/kg)		227	1.8	351	10.9	37	124
Pb (mg/kg)		227	0.34	585	3.7	15.0	301
Zn (mg/kg)		227	15.3	475	21	60	168

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Hochflächenlehm	Humus %	1	0.086	0.086	.	.	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	5	3.7	4.7	3.7	3.8	.
	pH-KCl	5	3.7	3.9	3.7	3.7	.
	pH-H <sub>2</sub> O	5	4.4	5.5	4.4	4.5	.
	Ton % < 2 µm	2	18.9	26	18.9	22	.
	Schluff % 2 - 63 µm	2	33	67	33	50	.
	Sand % 63 - 2000 µm	2	7.1	48	7.1	28	.
	As (mg/kg)	1	4.6	4.6	.	.	.
	Cr (mg/kg)	1	67	67	.	.	.
	Cu (mg/kg)	5	7.4	28	7.4	9.9	.
	Fe (g/kg)	1	19.0	19.0	.	.	.
	Mn (mg/kg)	1	122	122	.	.	.
	Ni (mg/kg)	5	20	58	20	23	.
	Pb (mg/kg)	5	7.2	35	7.2	11.8	.
	Zn (mg/kg)	5	26	74	26	30	.
Hangschutt, Oberlage	CaCO <sub>3</sub> %	1	43	43	.	.	.
	Humus %	2	3	32	3	17	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	2	4.0	6.7	4.0	5.4	.
	pH-KCl	2	4.1	7.2	4.1	5.7	.
	pH-H <sub>2</sub> O	2	4.8	7.4	4.8	6.1	.
	Ton % < 2 µm	3	5.3	19.9	5.3	11.0	.
	Schluff % 2 - 63 µm	3	11.3	52	11.3	45	.
	Sand % 63 - 2000 µm	3	28	83	28	44	.
	As (mg/kg)	4	1.1	12.2	1.1	3.2	.
	Cd (mg/kg)	1	1.5	1.5	.	.	.
	Cr (mg/kg)	4	10	60	10	33	.
	Cu (mg/kg)	4	11.6	24.1	11.6	14.2	.
	Fe (g/kg)	4	8.8	38	8.8	11.7	.
	Mn (mg/kg)	5	109	673	109	271	.
	Ni (mg/kg)	4	13.9	43	13.9	25	.
Pb (mg/kg)	4	11.8	90.8	11.8	15.0	.	
Zn (mg/kg)	4	22	128	22	77	.	
periglaziale Lagen	pH-CaCl <sub>2</sub>	52	5.7	7.9	5.7	6.1	7.4
	pH-KCl	12	5.7	8.0	5.7	7.3	.
	pH-H <sub>2</sub> O	14	2.7	11.0	2.7	7.7	.
	Cd (mg/kg)	75	0	4.1	0	0.060	1.3
	Co (mg/kg)	2	7.6	14.4	7.6	11.0	.
	Cr (mg/kg)	44	21	171	22	48	164
	Cu (mg/kg)	75	7.4	93	9.7	23	57
	Hg (mg/kg)	12	0.050	0.50	0.050	0.19	.
	Ni (mg/kg)	74	16.7	101	20	53	83
	Pb (mg/kg)	75	10.3	371	11.0	29	119
	Tl (mg/kg)	10	0.25	1.2	0.25	1.0	.
	V (mg/kg)	2	39	40	39	39	.
	Zn (mg/kg)	75	42	414	44	87	357

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Präquartäre Ablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	418	0.017	91	0.050	6.1	79
	Humus %	395	0.080	81	0.086	1.1	13.4
	pH-CaCl <sub>2</sub>	620	2.7	8.0	3.5	5.4	7.9
	pH-KCl	654	3.1	8.3	3.4	4.7	7.9
	pH-H <sub>2</sub> O	654	3.4	8.7	4.2	6.2	8.6
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol	25	3.1	28	3.1	18.8	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol	17	1.5	37	1.5	11.7	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	18	1.2	1.7	1.2	1.6	.
	Ton % < 2 μm	594	0.10	67	2.8	19.5	55
	Schluff % 2 - 63 μm	595	1.9	92	4.1	55	81
	Sand % 63 - 2000 μm	595	0.40	98	1.0	18.0	91
	Skelett % >2000 μm	40	0	85	0	0	85
	Al (a/ka)	641	0.75	41	1.4	12.4	34
	As (mg/kg)	1790	0.050	223	1.1	5.0	30
	Be (mg/kg)	80	0.14	2.7	0.20	0.80	2.2
	Bi (mg/kg)	80	0.010	1.9	0.020	0.23	1.6
	Cd (mg/kg)	525	0.010	14.0	0.040	0.25	4.0
	Co (mg/kg)	1078	0.20	212	1.0	8.5	45
	Cr (mg/kg)	1693	1.6	150	4.9	33	110
	Cu (mg/kg)	2106	0.036	366	1.6	11.5	62
	Fe (g/kg)	1201	0.58	165	3.2	16.9	58
	Hg (mg/kg)	149	0.005	4.0	0.008	0.050	2.1
	Mg (g/kg)	80	0.28	8.9	0.31	3.4	7.8
	Mn (mg/kg)	746	3.5	19753	24	340	2565
	Ni (mg/kg)	2035	0.20	255	2.2	20	79
	Pb (mg/kg)	2067	0.009	4580	1.3	12.6	98
	Pges. (mg/kg)	80	25	980	54	320	971
	Sb (mg/kg)	58	0.10	32	0.10	0.40	31
	Se (mg/kg)	6	0.23	10.0	0.23	10.0	.
	Sn (mg/kg)	44	0.050	10.0	0.050	0.60	10.0
	Tl (mg/kg)	336	0.058	0.94	0.068	0.19	0.39
	V (mg/kg)	1191	0.10	221	2.0	35	109
	Zn (mg/kg)	2066	0.80	2084	6.1	46	273

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.	
Beckenablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	216	0.70	88	1.1	41	83.00	
	Humus %	1	0.40	0.40	.	.	.	
	pH-Wert	1	7.5	7.5	.	.	.	
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	1	15.5	15.5	.	.	.	
	Ton % < 2 μm	1	30	30	.	.	.	
	Schluff % 2 - 63 μm	1	38	38	.	.	.	
	Sand % 63 - 2000 μm	1	32	32	.	.	.	
	Al (g/kg)	311	0.90	36	1.3	11.0	34	
	As (mg/kg)	323	1.0	90	2.5	4.7	24	
	Cd (mg/kg)	152	0.081	1.5	0.081	0.12	0.47	
	Co (mg/kg)	338	1.3	212	1.3	9.7	62	
	Cr (mg/kg)	353	2.7	150	2.7	23	125	
	Cu (mg/kg)	356	1.6	366	2.6	7.8	152	
	Fe (g/kg)	312	1.4	65	2.6	12.4	59	
	Hg (mg/kg)	5	0.009	0.17	0.009	0.009	.	
	Mn (mg/kg)	108	14.7	892	19.3	83	621	
	Ni (mg/kg)	338	3.1	137	3.1	12.0	55	
	Pb (mg/kg)	356	1.3	177	2.5	6.5	53	
	Sb (mg/kg)	2	0.12	0.53	0.12	0.33	.	
	Se (mg/kg)	2	0.23	0.29	0.23	0.26	.	
	Tl (mg/kg)	2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	
	V (mg/kg)	353	3.6	121	3.6	34	107	
	Zn (mg/kg)	356	6.2	2084	6.2	35	356	
	Küstenablagerungen	Humus %	1	0.20	0.20	.	.	.
		pH-Wert	3	3.8	4.2	3.8	3.9	.
		AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	1	3.1	3.1	.	.	.
		Ton % < 2 μm	1	8.8	8.8	.	.	.
		Schluff % 2 - 63 μm	1	7.6	7.6	.	.	.
Sand % 63 - 2000 μm		1	84	84	.	.	.	
Al (g/kg)		12	0.75	28	0.75	14.4	.	
As (mg/kg)		66	1.5	47	1.5	4.5	39	
Cd (mg/kg)		12	0.10	8.6	0.10	0.42	.	
Co (mg/kg)		72	1.3	142	2.3	23	106	
Cr (mg/kg)		70	6.7	55	6.7	42	53	
Cu (mg/kg)		72	0.036	63	0.036	3.2	34	
Fe (g/kg)		14	1.7	69	1.7	38	.	
Hg (mg/kg)		6	0	4.0	0	1.0	.	
Mn (mg/kg)		2	17.8	17.8	17.8	17.8	17.8	
Ni (mg/kg)		72	2.5	39	3.0	16.8	36	
Pb (mg/kg)		72	1.5	78	1.7	6.8	53	
Sb (mg/kg)		4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Se (mg/kg)		4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
Sn (mg/kg)		4	10.0	10.0	10.0	10.0	10.0	
V (mg/kg)		22	1.9	93	1.9	19.5	.	
Zn (mg/kg)		72	5.0	218	6.7	31	214	

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Schelf	CaCO <sub>3</sub> %	169	21	89	27	45	80
	Al (n/kg)	221	1.4	25	2.5	14.4	22
	As (mg/kg)	221	3.5	30	3.5	5.0	23
	Co (mg/kg)	221	3.0	34	5.1	8.5	23
	Cr (mg/kg)	221	1.6	52	5.2	17.8	45
	Cu (mg/kg)	221	4.0	34	4.0	16.7	34
	Fe (g/kg)	221	3.9	31	4.6	14.6	24
	Ni (mg/kg)	221	2.2	42	2.2	17.0	29
	Pb (mg/kg)	221	1.3	1108	1.3	7.2	82
	V (mg/kg)	221	3.6	90	12.9	48	76
	Zn (mg/kg)	221	3.1	139	8.7	37	57
	Turbidit	CaCO <sub>3</sub> %	17	29	78	29	56
Al (n/kg)		17	2.7	12.8	2.7	4.7	.
As (mg/kg)		24	1.5	67	1.5	2.5	.
Co (mg/kg)		24	0.43	29	0.43	3.0	.
Cr (mg/kg)		24	2.7	99	2.7	12.7	.
Cu (mg/kg)		24	4.0	236	4.0	4.0	.
Fe (g/kg)		17	4.2	11.3	4.2	7.4	.
Ni (mg/kg)		24	3.1	156	3.1	6.1	.
Pb (mg/kg)		24	2.5	167	2.5	2.5	.
V (mg/kg)		21	12.6	221	12.6	23	.
Zn (mg/kg)		24	12.0	135	12.0	18.6	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Schmelzwasserablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	25	0.008	55	0.008	0.075	
	Humus %	50	0.023	2.8	0.031	0.10	2.8
	pH-CaCl <sub>2</sub>	108	1.9	7.9	3.2	4.6	7.7
	pH-KCl	138	2.6	8.5	3.5	4.3	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	138	2.7	9.1	4.1	4.9	8.5
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	7	0.50	4.3	0.50	0.90	
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	45	0.66	6.2	0.67	2.0	6.1
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	28	1.4	1.8	1.4	1.6	
	Ton % < 2 μm	131	0	34	0	4.0	25
	Schluff % 2 - 63 μm	140	0.10	59	0.20	5.5	56
	Sand % 63 - 2000 μm	142	14.4	100	25	90	100
	Skelett % >2000 μm	47	0	52	0	2.0	51
	Al (g/kg)	94	1.0	14.4	1.2	5.0	12.7
	As (mg/kg)	185	0.050	31	0.050	2.0	26
	Be (mg/kg)	94	0.020	0.75	0.031	0.25	0.67
	Bi (mg/kg)	94	0.009	0.40	0.009	0.030	0.30
	Cd (mg/kg)	111	0.010	0.59	0.010	0.081	0.22
	Co (mg/kg)	111	0.34	12.4	0.41	2.1	9.7
	Cr (mg/kg)	172	2.2	48	3.4	14.7	40
	Cu (mg/kg)	196	0.30	15.0	0.74	4.0	9.1
	Fe (g/kg)	187	0.93	87	1.1	5.5	51
	Hg (mg/kg)	111	0.001	0.081	0.005	0.020	0.078
	Mg (g/kg)	94	0.22	1.8	0.22	0.83	1.7
	Mn (mg/kg)	187	2.7	1176	8.6	79	551
	Ni (mg/kg)	196	1.3	35	1.4	6.1	22
	Pb (mg/kg)	196	0.58	22	2.2	5.8	14.2
	Pges. (mg/kg)	94	13.1	910	18.1	65	845
	Sb (mg/kg)	47	0.020	6.5	0.024	0.22	5.9
	Sn (mg/kg)	47	0.010	1.2	0.018	0.30	1.1
	Tl (mg/kg)	94	0.010	0.29	0.010	0.10	0.26
	V (mg/kg)	94	3.0	230	3.1	16.4	175
	Zn (mg/kg)	196	2.3	61	2.3	16.2	40

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Schmelzwasserkies	Humus %	5	0.10	0.10	0.10	0.01	0.10
	pH-CaCl <sub>2</sub>	17	4.0	6.5	4.0	4.5	.
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IA/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	5	0.50	0.90	0.50	0.90	.
	Schluff % 2 - 63 μm	5	0.10	0.30	0.10	0.20	.
	Sand % 63 - 2000 μm	5	100	100	100	100	.
	As (mg/kg)	17	1.0	6.0	1.0	2.0	.
	Cd (mg/kg)	17	0.12	0.59	0.12	0.12	.
	Co (mg/kg)	17	1.3	9.3	1.3	1.3	.
	Cu (mg/kg)	17	1.2	11.6	1.2	2.4	.
	Fe (g/kg)	17	0.97	21	0.97	3.0	.
	Hg (mg/kg)	17	0	0.081	0	0.014	.
	Mn (mg/kg)	17	2.7	552	2.7	17.8	.
	Ni (mg/kg)	17	1.4	25	1.4	7.0	.
	Pb (mg/kg)	17	3.7	22	3.7	5.8	.
	Zn (mg/kg)	17	2.3	61	2.3	11.2	.
Schmelzwassersand	CaCO <sub>3</sub> %	13	0.017	55	0.017	0.067	.
	Humus %	32	0.052	2.7	0.052	0.22	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	59	1.9	7.4	2.7	4.7	7.4
	pH-KCl	59	2.6	7.5	3.2	4.4	7.4
	pH-H <sub>2</sub> O	59	2.7	8.1	3.4	5.4	8.1
	Ton % < 2 μm	57	0.10	34	0.10	3.0	24
	Schluff % 2 - 63 μm	58	0.20	52	0.39	6.1	46
	Sand % 63 - 2000 μm	58	14.4	99	33	90	99
	As (mg/kg)	44	0.61	25	0.61	2.0	23
	Cr (mg/kg)	46	10.0	28	10.2	17.1	27
	Cu (mg/kg)	53	2.0	14.2	2.0	5.7	12.7
	Fe (g/kg)	44	1.4	48	1.4	4.1	47
	Mn (mg/kg)	46	8.1	1176	8.2	81	1066
	Ni (mg/kg)	53	1.8	35	1.8	6.1	32
	Pb (mg/kg)	53	0.58	14.2	1.0	6.5	13.3
Zn (mg/kg)	53	7.0	39	7.0	14.5	36	

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Sander	CaCO <sub>3</sub> %	4	0.12	3.2	0.12	0.89	.
	Humus %	5	0.086	0.086	0.086	0.086	0.086
	pH-CaCl <sub>2</sub>	16	3.5	6.0	3.5	4.5	.
	pH-KCl	59	3.5	8.5	3.5	4.1	8.4
	pH-H <sub>2</sub> O	59	4.0	9.1	4.1	4.6	9.1
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	2	2.9	4.3	2.9	3.6	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	41	0.66	6.2	0.66	2.0	6.1
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	24	1.4	1.7	1.4	1.6	1.7
	Ton % < 2 μm	54	0	16.0	0	4.0	16.0
	Schluff % 2 - 63 μm	57	0.80	28	0.85	4.0	23
	Sand % 63 - 2000 μm	59	62	100	67	91	100
	Skelett % >2000 μm	43	0	52	0	2.0	51
	Al (g/kg)	86	1.0	14.4	1.2	4.8	12.9
	As (mg/kg)	102	0.050	31	0.050	3.3	30
	Be (mg/kg)	86	0.020	0.75	0.030	0.25	0.68
	Bi (mg/kg)	86	0.009	0.40	0.009	0.030	0.32
	Cd (mg/kg)	86	0.010	0.23	0.010	0.080	0.22
	Co (mg/kg)	86	0.34	12.4	0.40	2.2	10.4
	Cr (mg/kg)	102	2.2	48	3.0	12.5	43
	Cu (mg/kg)	102	0.30	8.2	0.57	2.4	7.6
	Fe (g/kg)	102	0.93	87	1.1	7.4	71
	Hg (mg/kg)	86	0	0.080	0.009	0.020	0.074
	Mg (g/kg)	86	0.22	1.8	0.22	0.82	1.7
	Mn (mg/kg)	102	8.6	518	9.5	77	367
	Ni (mg/kg)	102	1.3	15.7	1.3	6.3	15.1
	Pb (mg/kg)	102	1.3	19.1	2.2	5.0	15.0
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	86	18.1	910	18.1	65	848
	Sb (mg/kg)	43	0.020	6.5	0.022	0.22	6.2
	Sn (mg/kg)	43	0.050	1.2	0.050	0.32	1.1
	Tl (mg/kg)	86	0.010	0.29	0.010	0.090	0.27
	V (mg/kg)	86	3.0	230	3.1	16.8	194
	Zn (mg/kg)	102	4.4	42	5.5	16.8	39
	Beckenablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	6	0.11	20	0.11	16.2
Humus %		3	0.086	2.8	0.086	0.26	.
pH-CaCl <sub>2</sub>		8	4.6	7.9	4.6	7.6	.
pH-KCl		8	3.5	7.7	3.5	7.3	.
pH-H <sub>2</sub> O		8	5.3	8.5	5.3	8.3	.
Ton % < 2 μm		8	9.0	32	9.0	19.3	.
Schluff % 2 - 63 μm		8	7.3	59	7.3	53	.
Sand % 63 - 2000 μm		8	18.6	84	18.6	30	.
As (mg/kg)		8	1.4	5.3	1.4	2.3	.
Cr (mg/kg)		8	21	37	21	27	.
Cu (mg/kg)		8	6.5	15.0	6.5	9.1	.
Fe (g/kg)		8	5.4	25	5.4	18.8	.
Mn (mg/kg)		8	64	743	64	197	.
Ni (mg/kg)		8	7.8	23	7.8	15.0	.
Pb (mg/kg)		8	5.1	14.2	5.1	9.1	.
Zn (mg/kg)		8	20	45	20	36	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Nachschüttsande	CaCO <sub>3</sub> %	4	0.008	0.058	0.008	0.038	.
	Humus %	4	0.023	1.8	0.023	0.21	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	5	3.4	7.3	3.4	6.3	.
	pH-KCl	9	3.5	6.7	3.5	4.4	.
	pH-H <sub>2</sub> O	9	4.1	8.0	4.1	4.5	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	4	0.96	4.8	0.96	1.2	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	4	1.6	1.8	1.6	1.8	.
	Ton % < 2 μm	9	0	16.6	0	7.3	.
	Schluff % 2 - 63 μm	9	4.8	39	4.8	12.0	.
	Sand % 63 - 2000 μm	9	53	92	53	75	.
	Skelett % > 2000 μm	4	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0
	Al (g/kg)	8	4.5	10.9	4.5	8.6	.
	As (mg/kg)	11	0.050	17.4	0.050	2.1	.
	Be (mg/kg)	8	0.17	0.48	0.17	0.28	.
	Bi (mg/kg)	8	0.009	0.030	0.009	0.010	.
	Cd (mg/kg)	8	0.010	0.074	0.010	0.033	.
	Co (mg/kg)	8	2.0	4.2	2.0	3.0	.
	Cr (mg/kg)	13	5.8	29	5.8	13.8	.
	Cu (mg/kg)	13	1.9	9.1	1.9	6.2	.
	Fe (g/kg)	13	1.8	28	1.8	6.1	.
	Hg (mg/kg)	8	0.009	0.036	0.009	0.020	.
	Mg (g/kg)	8	0.67	1.5	0.67	0.89	.
	Mn (mg/kg)	13	34	318	34	182	.
	Ni (mg/kg)	13	3.5	17.0	3.5	6.1	.
	Pb (mg/kg)	13	3.7	10.2	3.7	6.3	.
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	8	13.1	176	13.1	75	.
	Sb (mg/kg)	4	0.10	0.40	0.10	0.18	.
	Sn (mg/kg)	4	0.010	0.45	0.010	0.16	.
	Tl (mg/kg)	8	0.010	0.23	0.010	0.17	.
	V (mg/kg)	8	7.6	37	7.6	10.1	.
	Zn (mg/kg)	13	7.0	35	7.0	19.4	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Seeablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	1	30	30	.	.	.
	Humus %	5	7.4	35	7.4	14.6	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	5	3.5	7.4	3.5	4.8	.
	pH-KCl	5	3.6	7.3	3.6	5.0	.
	pH-H <sub>2</sub> O	5	4.2	8.1	4.2	5.5	.
	Ton % < 2 µm	4	7.9	39	7.9	9.2	.
	Schluff % 2 - 63 µm	4	48	80	48	62	.
	Sand % 63 - 2000 µm	4	2.6	45	2.6	18.1	.
	As (ma/ka)	4	2.0	15.6	2.0	3.9	.
	Cr (mg/kg)	5	25	45	25	33	.
	Cu (mg/kg)	5	10.8	36	10.8	13.3	.
	Fe (g/kg)	4	6.1	9.9	6.1	7.7	.
	Mn (mg/kg)	4	74	146	74	90	.
	Ni (mg/kg)	5	21	96	21	28	.
	Pb (mg/kg)	5	13.4	44	13.4	16.7	.
	Zn (mg/kg)	5	40	114	40	76	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.	
Mudde	Humus %	2	15.6	35	15.6	25	.	
	pH-CaCl <sub>2</sub>	2	3.5	4.8	3.5	4.1	.	
	pH-KCl	2	3.6	5.2	3.6	4.4	.	
	pH-H <sub>2</sub> O	2	4.2	5.5	4.2	4.8	.	
	Ton % < 2 µm	2	7.9	8.4	7.9	8.2	.	
	Schluff % 2 - 63 µm	2	48	66	48	57	.	
	Sand % 63 - 2000 µm	2	26	45	26	35	.	
	As (mg/kg)	2	3.3	15.6	3.3	9.5	.	
	Cr (mg/kg)	2	41	45	41	43	.	
	Cu (mg/kg)	2	13.3	36	13.3	25	.	
	Fe (g/kg)	2	7.1	9.9	7.1	8.5	.	
	Mn (mg/kg)	2	94	146	94	120	.	
	Ni (mg/kg)	2	57	96	57	77	.	
	Pb (mg/kg)	2	13.4	18.4	13.4	15.9	.	
	Zn (mg/kg)	2	76	114	76	95	.	
	organo-mineralische Mudde	Humus %	5	13.9	34.6	13.9	14.6	.
		pH-CaCl <sub>2</sub>	5	3.5	4.8	3.5	4.0	.
pH-KCl		5	3.6	5.2	3.6	4.4	.	
pH-H <sub>2</sub> O		5	4.2	5.6	4.2	4.7	.	
Ton % < 2 µm		3	7.9	9.9	7.9	8.4	.	
Schluff % 2 - 63 µm		3	48	80	48	66	.	
Sand % 63 - 2000 µm		3	10.0	44.6	10.0	26.1	.	
As (mg/kg)		5	2.0	15.6	2.0	4.6	.	
Cd (mg/kg)		1	0.62	0.62	0.62	0.62	0.62	
Cr (mg/kg)		5	17	45	17	33	.	
Cu (mg/kg)		5	5.9	35.7	5.9	13.3	.	
Fe (g/kg)		5	6.1	10.5	6.1	8.3	.	
Mn (mg/kg)		5	31	146	31	85	.	
Ni (mg/kg)		5	15	96	15	28	.	
Pb (mg/kg)		5	13	44	13	18	.	
Zn (mg/kg)		5	65	114	65	92	.	

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Moorbildungen	CaCO <sub>3</sub> %	3	0.93	6.9	0.93	4.7	.
	Humus %	24	0.18	95	0.18	49	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	25	1.2	6.7	1.2	3.9	.
	pH-KCl	25	1.8	7.1	1.8	4.0	.
	pH-H <sub>2</sub> O	25	1.9	7.4	1.9	4.6	.
	Ton % < 2 µm	3	2.9	33	2.9	33	.
	Schluff % 2 - 63 µm	3	0.50	61	0.50	56	.
	Sand % 63 - 2000 µm	3	6.3	97	6.3	11.5	.
	As (ma/ka)	24	1.1	99	1.1	11.4	.
	Cd (mg/kg)	19	0.080	12.0	0.080	1.6	.
	Cr (mg/kg)	24	0.30	81	0.30	18.1	.
	Cu (mg/kg)	25	5.7	103	5.7	24	.
	Fe (g/kg)	24	1.3	39	1.3	12.7	.
	Mn (mg/kg)	24	6.4	1635	6.4	115	.
	Ni (mg/kg)	25	2.8	140	2.8	30	.
	Pb (mg/kg)	25	2.9	263	2.9	30	.
	Zn (mg/kg)	25	4.4	298	4.4	66	.

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.	
Niedermoortorf	CaCO <sub>3</sub> %	3	0.93	6.9	0.93	4.7	.	
	Humus %	16	0.77	67	0.77	43	.	
	pH-CaCl <sub>2</sub>	17	3.3	6.7	3.3	4.0	.	
	pH-KCl	17	3.2	7.1	3.2	4.3	.	
	pH-H <sub>2</sub> O	17	4.0	7.4	4.0	4.7	.	
	Ton % < 2 µm	2	33	33	33	33	.	
	Schluff % 2 - 63 µm	2	56	61	56	58	.	
	Sand % 63 - 2000 µm	2	6.3	11.5	6.3	8.9	.	
	As (mg/kg)	16	1.1	99	1.1	8.9	.	
	Cd (mg/kg)	12	0.080	12.0	0.080	1.9	.	
	Cr (mg/kg)	16	0.30	81	0.30	23	.	
	Cu (mg/kg)	17	5.7	97	5.7	25	.	
	Fe (g/kg)	16	1.3	39	1.3	12.7	.	
	Mn (mg/kg)	16	19.0	1635	19.0	235	.	
	Ni (mg/kg)	17	7.8	140	7.8	42	.	
	Pb (mg/kg)	17	7.9	263	7.9	44	.	
	Zn (mg/kg)	17	4.4	298	4.4	86	.	
	Hochmoortorf	Humus %	6	0.18	95	0.18	90	.
		pH-CaCl <sub>2</sub>	6	1.2	5.1	1.2	2.7	.
pH-KCl		6	1.8	4.5	1.8	2.8	.	
pH-H <sub>2</sub> O		6	1.9	5.8	1.9	3.4	.	
Ton % < 2 µm		1	2.9	2.9	.	.	.	
Schluff % 2 - 63 µm		1	0.50	0.50	.	.	.	
Sand % 63 - 2000 µm		1	97	97	.	.	.	
As (mg/kg)		6	1.1	33	1.1	27	.	
Cd (mg/kg)		5	0.82	1.6	0.82	1.6	.	
Cr (mg/kg)		6	0.80	13.8	0.80	3.5	.	
Cu (mg/kg)		6	6.5	103	6.5	8.9	.	
Fe (g/kg)		6	1.4	26	1.4	14.6	.	
Mn (mg/kg)		6	6.4	24	6.4	16.3	.	
Ni (mg/kg)		6	2.8	31	2.8	7.6	.	
Pb (mg/kg)		6	2.9	114	2.9	12.4	.	
Zn (mg/kg)	6	4.4	58	4.4	34	.		

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Verschwemmungsablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	61	0.017	71	0.017	0.13	36
	Humus %	96	0.084	12.6	0.086	0.77	4.9
	pH-CaCl <sub>2</sub>	102	3.5	8.0	3.6	6.2	7.9
	pH-KCl	108	3.7	8.0	3.7	5.5	7.8
	pH-H <sub>2</sub> O	108	4.2	8.8	4.3	6.9	8.7
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	5	5.1	9.2	5.1	7.8	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	2	4.3	6.5	4.3	5.4	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	3	1.4	1.6	1.4	1.4	.
	Ton % < 2 μm	106	3.9	47	6.1	14.9	34
	Schluff % 2 - 63 μm	106	14.8	87	16.9	76	86
	Sand % 63 - 2000 μm	106	0.20	80	0.94	7.1	73
	Skelett % >2000 μm	7	0	1.0	0	0	.
	Al (g/kg)	14	9.4	21	9.4	14.5	.
	As (mg/kg)	99	0.050	17.4	0.10	3.3	14.0
	Be (mg/kg)	14	0.15	0.74	0.15	0.49	.
	Bi (mg/kg)	14	0.020	0.35	0.020	0.089	.
	Cd (mg/kg)	17	0.010	1.8	0.010	0.030	.
	Co (mg/kg)	14	4.9	6.9	4.9	5.6	.
	Cr (mg/kg)	116	13.8	71	15.9	34	56
	Cu (mg/kg)	115	2.0	53	3.1	10.8	33
	Fe (g/kg)	111	5.0	89	6.4	18.0	45
	Hg (mg/kg)	15	0.009	0.10	0.009	0.030	.
	Mg (g/kg)	14	1.6	5.3	1.6	2.4	.
	Mn (mg/kg)	111	127	8476	154	579	6270
	Ni (mg/kg)	116	4.4	185	7.9	21	52
	Pb (mg/kg)	116	4.4	179	6.3	14.2	55
	Pges. (mg/kg)	14	157	392	157	233	.
	Sb (mg/kg)	7	0.10	0.36	0.10	0.19	.
	Sn (mg/kg)	7	0.29	1.0	0.29	0.72	.
	Tl (mg/kg)	14	0.12	0.29	0.12	0.19	.
	V (mg/kg)	14	18.1	33	18.1	22	.
	Zn (mg/kg)	115	14.5	719	20	40	144

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Schwemmlöss	CaCO <sub>3</sub> %	12	0.033	8.3	0.033	5.4	.
	Humus %	16	0.084	6.2	0.084	0.24	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	21	4.2	7.8	4.2	5.3	7.8
	pH-KCl	26	3.7	8.0	3.7	4.5	8.0
	pH-H <sub>2</sub> O	26	4.8	8.8	4.8	6.0	8.8
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	3	5.1	9.2	5.1	5.6	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	2	4.3	6.5	4.3	5.4	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	1	1.6	1.6	.	.	.
	Ton % < 2 μm	26	7.4	20	7.5	11.9	19.9
	Schluff % 2 - 63 μm	26	48	86	52	77	85
	Sand % 63 - 2000 μm	26	1.0	44	1.7	9.2	37
	Skelett % > 2000 μm	5	0	0	0	0	0
	Al (g/kg)	10	9.4	21	9.4	15.0	.
	As (mg/kg)	31	0.050	8.3	0.050	2.6	8.3
	Be (mg/kg)	10	0.36	0.74	0.36	0.53	.
	Bi (mg/kg)	10	0.020	0.24	0.020	0.089	.
	Cd (mg/kg)	10	0.010	0.15	0.010	0.024	.
	Co (mg/kg)	10	4.9	6.9	4.9	5.8	.
	Cr (mg/kg)	31	15.9	40	16.8	26	40
	Cu (mg/kg)	31	4.9	34	5.1	9.1	24
	Fe (g/kg)	31	6.8	27	7.2	14.0	25
	Hg (mg/kg)	10	0.009	0.036	0.009	0.027	.
	Mg (g/kg)	10	2.1	5.3	2.1	3.0	.
	Mn (mg/kg)	31	127	3186	143	327	1734
	Ni (mg/kg)	31	8.6	39	9.7	17.0	38
	Pb (mg/kg)	31	6.2	19.3	6.3	10.7	18.2
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	10	157	310	157	223	.
	Sb (mg/kg)	5	0.10	0.36	0.10	0.19	.
	Sn (mg/kg)	5	0.29	1.0	0.29	0.74	.
	Tl (mg/kg)	10	0.12	0.29	0.12	0.18	.
	V (mg/kg)	10	18.1	33	18.1	23	.
	Zn (mg/kg)	31	19.4	51	20.9	34	48

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Kolluvium	CaCO <sub>3</sub> %	54	0.017	71	0.017	0.11	47
	Humus %	79	0.21	12.6	0.23	0.85	3.2
	pH-CaCl <sub>2</sub>	80	3.5	8.0	3.5	6.3	7.9
	pH-KCl	81	3.7	7.8	3.8	5.7	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	81	4.2	8.7	4.3	7.0	8.6
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	2	7.8	7.8	7.8	7.8	7.8
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	2	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
	Ton % < 2 μm	79	3.9	47	6.0	15.8	35
	Schluff % 2 - 63 μm	79	14.8	87	16.3	77	86
	Sand % 63 - 2000 μm	79	0.20	80	0.80	5.0	77
	Skelett % > 2000 μm	2	0	1.0	0	0.50	.
	Al (g/kg)	4	11.7	14.6	11.7	13.4	.
	As (mg/kg)	67	0.20	17.4	0.20	3.9	16.2
	Be (mg/kg)	4	0.15	0.47	0.15	0.25	.
	Bi (mg/kg)	4	0.040	0.35	0.040	0.087	.
	Cd (mg/kg)	7	0.010	1.8	0.010	0.040	.
	Co (mg/kg)	4	4.9	5.5	4.9	5.1	.
	Cr (mg/kg)	84	13.8	71	15.6	36	58
	Cu (mg/kg)	83	2.0	53	2.9	11.6	33
	Fe (g/kg)	79	5.0	89	5.2	19.0	46
	Hg (mg/kg)	5	0.030	0.10	0.030	0.050	.
	Mg (g/kg)	4	1.6	1.8	1.6	1.7	.
	Mn (mg/kg)	79	174	8476	201	722	7575
	Ni (mg/kg)	84	4.4	185	7.8	23	54
	Pb (mg/kg)	84	4.4	179	7.3	14.2	56
	P <sub>t</sub> (mg/kg)	4	210	392	210	285	.
	Sb (mg/kg)	2	0.10	0.19	0.10	0.15	.
	Sn (mg/kg)	2	0.31	0.72	0.31	0.52	.
	Tl (mg/kg)	4	0.16	0.21	0.16	0.19	.
	V (mg/kg)	4	19.1	22	19.1	19.4	.
	Zn (mg/kg)	83	14.5	719	21	41	322

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Vulkanische Bildungen	CaCO <sub>3</sub> %	1	0.64	0.64	.	.	.
	Humus %	4	0.086	1.4	0.086	0.29	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	9	3.8	7.1	3.8	4.8	.
	pH-KCl	8	2.9	6.7	2.9	4.1	.
	pH-H <sub>2</sub> O	8	4.5	7.8	4.5	5.4	.
	Ton % < 2 µm	8	5.7	50	5.7	15.7	.
	Schluff % 2 - 63 µm	8	9.1	65	9.1	50	.
	Sand % 63 - 2000 µm	8	13.8	82	13.8	30	.
	As (mg/kg)	14	0.61	18.3	0.61	3.0	.
	Cd (mg/kg)	2	0.12	0.47	0.12	0.29	.
	Co (mg/kg)	348	2.1	84	2.1	28	59
	Cr (mg/kg)	274	3.6	414	3.6	32	335
	Cu (mg/kg)	228	0.78	433	2.0	10.8	98
	Fe (g/kg)	6	24	86	24	58	.
	Hg (mg/kg)	2	0.005	0.009	0.005	0.007	.
	Mn (mg/kg)	6	331	2657	331	1220	.
	Ni (mg/kg)	363	4.4	596	13.0	78	391
	Pb (mg/kg)	132	0.58	238	1.1	1.1	99
	Tl (mg/kg)	8	0.054	0.32	0.054	0.21	.
	V (mg/kg)	218	1.9	180	1.9	14.2	149
	Zn (mg/kg)	228	2.3	594	2.3	55	188

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Windablagerungen	CaCO <sub>3</sub> %	215	0.017	56	0.017	0.13	25
	Humus %	469	0.034	67	0.086	0.36	3.9
	pH-CaCl <sub>2</sub>	749	2.5	9.1	3.3	4.7	8.1
	pH-KCl	554	3.0	8.2	3.5	4.5	7.8
	pH-H <sub>2</sub> O	553	3.3	8.9	4.0	5.3	8.6
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	101	0.20	44	0.20	7.6	26
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	28	0.17	11.9	0.17	0.80	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	28	1.4	1.8	1.4	1.5	.
	Ton % < 2 μm	561	0	43	0.91	12.3	28
	Schluff % 2 - 63 μm	612	0	88	1.0	58	84
	Sand % 63 - 2000 μm	606	0.60	100	1.3	30	99
	Skelett % >2000 μm	36	0	5.0	0	0	.
	Al (g/kg)	72	1.5	26	1.6	8.4	24
	As (mg/kg)	633	0.050	57	0.30	2.0	10.0
	Be (mg/kg)	72	0.010	1.1	0.038	0.27	1.1
	Bi (mg/kg)	72	0.010	0.65	0.010	0.11	0.61
	Cd (mg/kg)	320	0.010	4.4	0.030	0.12	0.60
	Co (mg/kg)	204	0.40	12.7	0.50	2.1	11.0
	Cr (mg/kg)	664	2.3	99	4.6	25	42
	Cu (mg/kg)	836	0.050	323	1.2	8.2	18.5
	Fe (g/kg)	659	0.39	363	1.2	10.1	32
	Hg (mg/kg)	304	0.001	0.29	0.005	0.024	0.14
	Mg (g/kg)	72	0.15	7.6	0.18	0.76	6.9
	Mn (mg/kg)	659	3.5	3745	17.8	208	789
	Ni (mg/kg)	838	0.80	63	1.8	14.0	34
	Pb (mg/kg)	846	0.58	1193	2.0	9.7	40
	Pges. (mg/kg)	72	25	622	25	130	604
	Sb (mg/kg)	36	0.020	0.50	0.020	0.20	.
	Sn (mg/kg)	36	0.050	2.5	0.050	0.40	.
	Tl (mg/kg)	96	0.010	2.5	0.020	0.14	0.44
	V (mg/kg)	76	1.9	53	2.0	9.5	52
	Zn (mg/kg)	836	2.3	938	5.3	30	95

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Flugsand	CaCO <sub>3</sub> %	23	0.017	41.0	0.017	0.13	40
	Humus %	179	0.080	67	0.086	0.39	3.9
	pH-CaCl <sub>2</sub>	264	2.5	8.1	3.4	4.2	6.5
	pH-KCl	193	3.0	8.0	3.6	4.4	6.0
	pH-H <sub>2</sub> O	193	3.3	8.7	4.2	4.7	7.3
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	45	0.20	44	0.20	1.9	27
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	19	0.17	1.2	0.17	0.60	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	11	1.4	1.7	1.4	1.5	.
	Ton % <2 μm	177	0	43	0.80	2.9	12.0
	Schluff % 2 - 63 μm	228	0	60	0.90	4.8	24
	Sand % 63 - 2000 μm	229	23	100	69	93	99
	Skelett % > 2000 μm	19	0	5.0	0	0	.
	Al (g/kg)	38	1.5	26	1.6	3.9	14.4
	As (mg/kg)	268	0.050	57	0.30	1.1	3.6
	Be (mg/kg)	38	0.010	0.43	0.042	0.14	0.40
	Bi (mg/kg)	38	0.010	0.65	0.010	0.070	0.40
	Cd (mg/kg)	134	0.010	4.4	0.030	0.12	0.34
	Co (mg/kg)	122	0.40	5.6	0.52	1.3	3.4
	Cr (mg/kg)	198	2.3	99	3.3	16.3	27
	Cu (mg/kg)	300	0.050	194	1.2	3.2	9.9
	Fe (g/kg)	264	0.39	363	1.1	2.9	10.9
	Hg (mg/kg)	123	0	0.19	0	0.009	0.066
	Mg (g/kg)	38	0.15	0.79	0.18	0.37	0.78
	Mn (mg/kg)	264	3.5	1821	15.2	37	229
	Ni (mg/kg)	297	0.80	40	1.8	5.2	19.5
	Pb (mg/kg)	301	0.58	479	1.9	5.8	11.0
	Pges. (mg/kg)	38	25	622	25	94	601
	Sb (mg/kg)	19	0.020	0.50	0.020	0.10	.
	Sn (mg/kg)	19	0.050	1.1	0.050	0.30	.
	Tl (mg/kg)	42	0.010	2.5	0.020	0.092	0.25
	V (mg/kg)	42	1.9	53	2.0	5.2	46
	Zn (mg/kg)	300	2.3	938	5.3	12.0	32
	Lösssand	CaCO <sub>3</sub> %	11	0.025	6.7	0.025	0.042
Humus %		23	0.034	5.4	0.045	0.36	4.8
pH-CaCl <sub>2</sub>		25	3.4	7.8	3.4	4.6	7.5
pH-KCl		25	3.7	7.9	3.7	4.5	7.3
pH-H <sub>2</sub> O		25	4.1	8.5	4.1	5.3	8.1
Ton % <2 μm		28	0.40	16.0	0.94	6.7	15.6
Schluff % 2 - 63 μm		28	15.2	54	19.4	30	52
Sand % 63 - 2000 μm		30	31	73	39	61	73
As (mg/kg)		26	0.61	7.5	0.79	2.0	6.5
Cr (mg/kg)		27	14.3	36	14.3	24	34
Cu (mg/kg)		27	2.0	11.6	2.0	8.2	11.6
Fe (g/kg)		27	2.4	18.1	2.8	6.5	16.9
Mn (mg/kg)		27	37	462	39	215	460
Ni (mg/kg)		27	3.5	19.5	3.5	8.6	18.9
Pb (mg/kg)		27	4.4	12.6	4.9	7.9	12.3
Zn (mg/kg)		27	11.2	32	11.9	20	32

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Sandlöss	CaCO <sub>3</sub> %	43	0.017	27	0.017	0.075	1.9
	Humus %	60	0.084	1.8	0.086	0.42	1.5
	pH-CaCl <sub>2</sub>	72	3.2	7.6	3.4	6.0	7.3
	pH-KCl	75	3.6	7.8	3.7	5.4	7.4
	pH-H <sub>2</sub> O	75	4.0	8.8	4.2	6.8	8.4
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	3	6.5	7.3	6.5	6.7	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	3	1.4	1.7	1.4	1.6	.
	Ton % <2 μm	84	1.7	27	5.1	12.1	21
	Schluff % 2 - 63 μm	84	1.1	88	36	57	83
	Sand % 63 - 2000 μm	83	5.0	50	6.4	29	48
	Skelett % > 2000 μm	3	0	2.0	0	1.0	.
	Al (g/kg)	6	7.4	15.5	7.4	12.3	.
	As (mg/kg)	74	0.61	9.1	1.1	2.6	7.0
	Be (mg/kg)	6	0.13	0.48	0.13	0.45	.
	Bi (mg/kg)	6	0.070	0.22	0.070	0.12	.
	Cd (mg/kg)	6	0.066	0.08	0.066	0.068	.
	Co (mg/kg)	6	3.1	6.5	3.1	4.0	.
	Cr (mg/kg)	80	13.0	40	14.3	28	37
	Cu (mg/kg)	82	2.0	21	4.0	8.6	14.9
	Fe (g/kg)	77	3.3	27	4.5	12.0	25
	Hg (mg/kg)	6	0.018	0.030	0.018	0.024	.
	Mg (g/kg)	6	3.8	5.4	3.8	4.7	.
	Mn (mg/kg)	76	74	3745	93	285	738
	Ni (mg/kg)	82	4.4	34	7.0	12.9	31
	Pb (mg/kg)	82	4.4	55	5.8	10.2	18.1
	Pges. (mg/kg)	6	254	420	254	328	.
	Sb (mg/kg)	3	0.10	0.20	0.10	0.20	.
	Sn (mg/kg)	3	0.60	1.5	0.60	0.80	.
	Tl (mg/kg)	6	0.060	0.13	0.060	0.11	.
	V (mg/kg)	6	17.7	22	17.7	18.6	.
	Zn (mg/kg)	82	13.7	86	17.8	30	66

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Löss	CaCO <sub>3</sub> %	146	0.017	56	0.033	0.13	13.7
	Humus %	158	0.078	4.3	0.13	0.40	2.1
	pH-CaCl <sub>2</sub>	311	3.2	9.1	3.5	6.7	8.1
	pH-KCl	209	3.4	8.2	3.6	5.3	7.8
	pH-H <sub>2</sub> O	209	3.9	8.9	4.1	6.8	8.5
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	29	4.5	16.2	6.4	11.0	16.2
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	5	1.5	1.6	1.5	1.5	.
	Ton % <2 μm	206	5.3	37	9.6	17.2	27
	Schluff % 2 - 63 μm	206	46	87	59	74	84
	Sand % 63 - 2000 μm	203	0.80	35	1.4	7.3	19
	Skelett % > 2000 μm	5	0	3.0	0	0	.
	Al (g/kg)	10	9.6	20	9.6	14.4	.
	As (mg/kg)	206	0.61	18.0	1.1	4.6	10.4
	Be (mg/kg)	10	0.34	0.94	0.34	0.59	.
	Bi (mg/kg)	10	0.027	0.48	0.027	0.11	.
	Cd (mg/kg)	128	0.035	3.46	0.081	0.25	0.51
	Co (mg/kg)	34	4.4	11.0	4.6	8.5	11.0
	Cr (mg/kg)	297	13.0	46	16.0	30	41
	Cu (mg/kg)	336	1.99	323	5.6	10.0	17.6
	Fe (g/kg)	219	4.7	43	6.7	17.4	29
	Hg (mg/kg)	125	0.009	0.29	0.010	0.050	0.13
	Mg (g/kg)	10	2.1	7.6	2.1	5.3	.
	Mn (mg/kg)	220	66	1236	113	357	734
	Ni (mg/kg)	338	2.5	47	9.5	18.0	32
	Pb (mg/kg)	342	1.5	1193	6.5	12.6	40
	Pges. (mg/kg)	10	260	490	260	349	.
	Sb (mg/kg)	5	0.050	0.40	0.050	0.30	.
	Sn (mg/kg)	5	0.37	1.0	0.37	0.70	.
	Tl (mg/kg)	30	0.060	0.24	0.10	0.15	0.23
	V (mg/kg)	10	19.4	39	19.4	26	.
	Zn (mg/kg)	336	17.8	610	23	37	93

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Lösslehm	Humus %	48	0.10	1.6	0.10	0.26	0.67
	pH-CaCl <sub>2</sub>	76	3.3	7.4	3.5	4.1	7.3
	pH-KCl	51	3.4	7.8	3.5	3.9	7.0
	pH-H <sub>2</sub> O	50	4.1	8.1	4.1	4.9	8.0
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	24	7.6	15.3	7.6	8.0	15.2
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	9	2.0	11.9	2.0	6.0	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	9	1.4	1.8	1.4	1.6	.
	Ton % <2 μm	65	6.0	35	10.2	17.7	29
	Schluff % 2 - 63 μm	65	54	87	59	76	83
	Sand % 63 - 2000 μm	60	0.60	35	1.0	4.2	29
	Skelett % >2000 μm	9	0	4.0	0	0	.
	Al (g/kg)	18	7.1	23	7.1	14.3	.
	As (mg/kg)	58	1.13	10.7	1.5	5.8	8.1
	Be (mg/kg)	18	0.14	1.1	0.14	0.66	.
	Bi (mg/kg)	18	0.050	0.61	0.050	0.22	.
	Cd (mg/kg)	52	0.053	0.40	0.096	0.12	0.26
	Co (mg/kg)	42	3.1	12.7	3.3	10.1	12.6
	Cr (mg/kg)	61	10.2	50	15.8	34	43
	Cu (mg/kg)	90	0.50	21	2.4	10.8	15.0
	Fe (g/kg)	71	7.0	35	10.5	21	29
	Hg (mg/kg)	50	0.009	0.10	0.012	0.031	0.07
	Mg (g/kg)	18	1.1	4.2	1.1	2.2	.
	Mn (mg/kg)	71	160	1287	187	350	777
	Ni (mg/kg)	93	5.7	63	9.1	21.2	34
	Pb (mg/kg)	93	1.9	25	5.0	14.2	21
	Pges. (mg/kg)	18	71	520	71	219	.
	Sb (mg/kg)	9	0.10	0.40	0.10	0.20	.
	Sn (mg/kg)	9	0.40	2.5	0.40	0.80	.
	Tl (mg/kg)	18	0.11	0.54	0.11	0.16	.
	V (mg/kg)	18	11.6	41	11.6	26	.
	Zn (mg/kg)	90	14.7	91	23	44	70

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (undifferenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Zersatz- und Rückstandsbildungen	CaCO <sub>3</sub> %	21	0.13	67	0.13	10.5	.
	Humus %	39	0.10	12.3	0.10	0.75	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	48	3.3	7.8	3.4	5.3	7.8
	pH-KCl	48	3.2	7.8	3.2	4.5	7.8
	pH-H <sub>2</sub> O	48	4.0	8.5	4.1	5.9	8.5
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	13	3.0	42	3.0	17.8	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol IÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	8	4.0	29	4.0	13.7	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	6	1.4	1.8	1.4	1.5	.
	Ton % < 2 μm	56	0.30	70	0.64	33	69
	Schluff % 2 - 63 μm	56	2.5	75	2.5	49	72
	Sand % 63 - 2000 μm	55	0.40	97	0.40	10.9	96
	Skelett % >2000 μm	11	0	55	0	10.0	.
	Al (g/kg)	22	6.3	47	6.3	24	.
	As (mg/kg)	87	0.20	108	1.1	8.8	93
	Be (mg/kg)	22	0.20	2.6	0.20	1.2	.
	Bi (mg/kg)	22	0.050	1.5	0.050	0.32	.
	Cd (mg/kg)	53	0.027	29	0.028	0.14	23
	Co (mg/kg)	32	0.70	50	0.70	12.7	.
	Cr (mg/kg)	72	6.9	89	12.6	37	80
	Cu (mg/kg)	89	2.0	300	2.3	14.2	153
	Fe (g/kg)	81	1.7	87	1.8	25	82
	Hg (mg/kg)	34	0.009	0.76	0.009	0.061	.
	Mg (g/kg)	22	0.26	9.8	0.26	5.3	.
	Mn (mg/kg)	81	9.4	1900	11.7	298	1860
	Ni (mg/kg)	89	4.4	120	5.5	37	120
	Pb (mg/kg)	89	2.5	6500	2.7	19.4	4700
	Pges. (mg/kg)	22	65	910	65	267	.
	Sb (mg/kg)	11	0.20	1.5	0.20	0.50	.
	Sn (mg/kg)	18	0.10	2.5	0.10	0.69	.
	Tl (mg/kg)	22	0.10	0.78	0.10	0.23	.
	V (mg/kg)	22	17.4	81	17.4	52	.
	Zn (mg/kg)	89	7.7	3300	9.0	77	1468

**Tabelle 7:** Statistische Kennwerte chemischer und physikalischer Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Geogenese – Messung der Elementkonzentrationen im Königswasser-Extrakt

Geogenese (differenziert)	Parameter	N	Min.	Max.	2.5 P.	50. P.	97.5 P.
Rückstandslehm (-ton, -schluff)	CaCO <sub>3</sub> %	16	0.033	57	0.13	13.7	.
	Humus %	20	0.10	10.1	0.11	0.50	9.9
	pH-CaCl <sub>2</sub>	24	3.3	7.8	3.4	6.7	7.8
	pH-KCl	24	3.2	7.8	3.2	5.7	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	24	4.0	8.5	4.1	7.0	8.5
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol lÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	13	3.0	42	3.0	17.8	.
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol lÄ/10xg bzw. cmol c/kg)	8	4.0	29	4.0	13.7	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	6	1.4	1.8	1.4	1.5	.
	Ton % <2 μm	33	12.1	70	12.1	30	68
	Schluff % 2 - 63 μm	33	15.7	68	16.3	44	66
	Sand % 63 - 2000 μm	33	2.0	68	2.0	13.0	68
	Skelett % > 2000 μm	11	0	55	0	10.0	.
	Al (g/kg)	22	6.3	47	6.5	24	47
	As (mg/kg)	52	0.20	108	1.3	7.4	93
	Be (mg/kg)	22	0.20	2.6	0.20	1.2	2.6
	Bi (mg/kg)	22	0.050	1.5	0.050	0.32	1.5
	Cd (mg/kg)	40	0.027	29	0.032	0.14	12.8
	Co (mg/kg)	32	0.70	50	1.1	12.7	50
	Cr (mg/kg)	36	13.8	89	18.2	42	80
	Cu (mg/kg)	53	4.0	300	7.0	23	121
	Fe (g/kg)	45	1.7	87	1.9	33	77
	Hg (mg/kg)	34	0.009	0.76	0.016	0.061	0.67
	Mg (g/kg)	22	0.26	9.8	0.26	5.3	9.7
	Mn (mg/kg)	45	9.4	1900	12.2	330	1739
	Ni (mg/kg)	53	4.4	120	6.9	43	119
	Pb (mg/kg)	53	5.4	6500	7.3	22	3440
	Pges. (mg/kg)	22	65	910	70	267	899
	Sb (mg/kg)	11	0.20	1.5	0.20	0.50	.
	Sn (mg/kg)	18	0.10	2.5	0.10	0.69	.
	Tl (mg/kg)	22	0.10	0.78	0.10	0.23	0.77
	V (mg/kg)	22	17.4	81	18.4	52	80
	Zn (mg/kg)	53	7.7	3300	10.3	77	1357
	Rückstandsschutt	CaCO <sub>3</sub> %	9	0.18	67	0.18	1.0
Humus %		19	0.24	12.3	0.24	0.78	.
pH-CaCl <sub>2</sub>		24	3.5	7.5	3.5	5.0	7.5
pH-KCl		24	3.2	7.7	3.3	4.2	7.6
pH-H <sub>2</sub> O		24	4.2	8.2	4.3	5.8	8.2
Ton % < 2 μm		23	0.30	58	0.46	45	58
Schluff % 2 - 63 μm		23	2.5	75	2.5	50	72
Sand % 63 - 2000 μm		22	0.40	97	0.40	0.90	97
As (mg/kg)		35	2.1	77	3.6	9.9	73
Cd (mg/kg)		13	0.028	0.18	0.028	0.14	.
Cr (mg/kg)		36	6.9	74	14.5	34	48
Cu (mg/kg)		36	2.0	89	2.0	11.6	30
Fe (g/kg)		36	3.9	31	4.2	25	30
Mn (mg/kg)		36	17.6	1078	25	296	529
Ni (mg/kg)		36	5.4	79	6.0	32	52
Pb (mg/kg)		36	2.5	221	2.6	17.1	215
Zn (mg/kg)		36	10.4	98	11.1	78	92

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Sand/-Kies-Gruppe	CaCO <sub>3</sub> %	323	0.008	91	0.017	0.12	27
	Humus %	688	0.009	35	0.084	0.32	5.1
	pH-CaCl <sub>2</sub>	1145	1.9	11.2	3.5	4.6	7.7
	pH-KCl	1109	2.6	8.7	3.7	4.5	7.8
	pH-H <sub>2</sub> O	1106	2.7	10.0	4.2	5.2	8.3
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol lÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	98	0.20	44	0.20	2.5	11.1
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= μmol lÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	152	0.17	8.5	0.40	1.5	4.7
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	89	1.1	1.9	1.4	1.5	1.8
	Ton % < 2 μm	1059	0	19.1	0.80	4.1	11.3
	Schluff % 2 - 63 μm	1144	0	61	1.0	6.8	38
	Sand % 63 - 2000 μm	1150	21	100	54	89	98
	Skelett % > 2000 μm	159	0	90	0	1.0	55
	Al (g/kg)	337	0.75	35	1.8	6.3	18.2
	As (mg/kg)	1358	0.050	90	0.20	2.0	12.3
	Be (mg/kg)	320	0.010	3.7	0.055	0.27	0.80
	Bi (mg/kg)	320	0.009	1.9	0.009	0.040	0.37
	Cd (mg/kg)	695	0.001	5.1	0.010	0.12	0.70
	Co (mg/kg)	647	0.24	180	0.72	3.0	29
	Cr (mg/kg)	1412	1.4	642	6.7	19.3	74
	Cu (mg/kg)	1688	0.036	783	1.2	5.7	41
	Fe (g/kg)	1295	0.39	363	1.4	5.2	33
	Hg (mg/kg)	570	0.001	4.0	0.005	0.020	0.25
	Mg (g/kg)	320	0.15	8.5	0.23	0.81	2.3
	Mn (mg/kg)	1278	2.7	17554	17.8	75	827
	Ni (mg/kg)	1669	0.70	203	1.9	9.0	55
	Pb (mg/kg)	1689	0.58	4580	2.5	7.2	64
	Pges. (mg/kg)	320	13.1	1700	18.1	88	315
	Sb (mg/kg)	197	0.020	10.0	0.060	0.22	10.0
	Se (mg/kg)	37	0.050	31	0.050	4.8	23
	Sn (mg/kg)	197	0.010	12.6	0.050	0.40	10.0
	Tl (mg/kg)	352	0.010	14.0	0.010	0.12	0.50
	V (mg/kg)	442	1.9	180	3.2	14.3	96
	Zn (mg/kg)	1682	2.3	2011	6.2	19.4	132

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Ton-Gruppe	CaCO <sub>3</sub> %	1251	0.008	88	0.033	0.30	46
	Humus %	1916	0.009	93	0.18	0.71	7.2
	pH-CaCl <sub>2</sub>	2789	1.4	9.1	3.5	5.4	7.7
	pH-KCl	2636	2.0	8.2	3.5	4.3	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	2625	2.2	8.9	4.2	5.7	8.4
	AKpot mval/100 g (= $\mu\text{mol l}^{-1}/10 \times \text{g}$ bzw. cmolc/kg)	113	3.0	42	5.4	10.8	28
	AKeff mval/100 g (= $\mu\text{mol l}^{-1}/10 \times \text{g}$ bzw. cmolc/kg)	108	1.8	37	2.7	7.6	19.8
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	58	1.2	1.8	1.3	1.6	1.8
	Ton % < 2 $\mu\text{m}$	2547	0.10	80	9.2	18.7	42
	Schluff % 2 - 63 $\mu\text{m}$	2547	1.1	92	27	60	82
	Sand % 63 - 2000 $\mu\text{m}$	2536	0.20	80	1.6	15.2	54
	Skelett % > 2000 $\mu\text{m}$	141	0	95	0	10.0	80
	Al (g/kg)	364	2.6	58	9.2	20	36
	As (mg/kg)	2792	0.050	315	1.1	5.3	20
	Be (mg/kg)	284	0.13	2.8	0.37	0.93	2.0
	Bi (mg/kg)	284	0.009	3.2	0.020	0.15	0.64
	Cd (mg/kg)	857	0.001	29	0.010	0.13	1.2
	Co (mg/kg)	577	0.43	73	3.1	9.8	26
	Cr (mg/kg)	3247	2.0	973	19.8	38	71
	Cu (mg/kg)	3610	0.036	704	4.9	13.5	34
	Fe (g/kg)	2703	0.18	200	8.4	23	54
	Hg (mg/kg)	579	0.005	1.7	0.010	0.050	0.21
	Mg (g/kg)	284	0.26	55	1.1	3.7	9.7
	Mn (mg/kg)	2703	9.4	19753	70	457	1693
	Ni (mg/kg)	3581	1.4	351	10.9	29	72
	Pb (mg/kg)	3624	0.34	6500	5.8	14.2	61
	Pges. (mg/kg)	284	18.1	3300	65	262	798
	Sb (mg/kg)	148	0.050	10.0	0.10	0.40	2.3
	Se (mg/kg)	6	0.25	10.0	0.25	10.0	
	Sn (mg/kg)	155	0.050	10.0	0.10	0.78	2.5
	Tl (mg/kg)	562	0.030	1.2	0.11	0.19	0.47
	V (mg/kg)	641	4.6	255	18.9	42	112
	Zn (mg/kg)	3608	5.3	3300	23	53	138

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Geschiebe/-lehm-Gruppe	CaCO <sub>3</sub> %	115	0.017	59	0.042	5.9	49
	Humus %	96	0.083	10.3	0.086	0.40	3.8
	pH-CaCl <sub>2</sub>	236	3.1	8.1	3.5	5.2	7.9
	pH-KCl	254	3.3	8.0	3.4	4.5	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	253	3.8	9.0	4.2	5.9	8.7
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= $\mu\text{mol l}^{-1}/10 \times \text{g}$ bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	38	5.6	23	7.4	14.7	21
	AK <sub>eff</sub> mval/100 g (= $\mu\text{mol l}^{-1}/10 \times \text{g}$ bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	17	8.1	17.6	8.1	11.1	
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	24	1.4	1.8	1.4	1.7	1.8
	Ton % < 2 $\mu\text{m}$	268	0.70	59	3.0	24	44
	Schluff % 2 - 63 $\mu\text{m}$	268	1.9	61	5.1	23	48
	Sand % 63 - 2000 $\mu\text{m}$	268	0.60	96	11.7	51	90
	Skelett % > 2000 $\mu\text{m}$	36	0	45	0	5.0	37
	Al (g/kg)	72	4.6	26	7.5	15.0	23
	As (mg/kg)	241	0.61	33	1.1	3.9	12.1
	Be (mg/kg)	72	0.33	1.4	0.39	0.71	1.1
	Bi (mg/kg)	72	0.010	1.5	0.047	0.16	0.81
	Cd (mg/kg)	93	0.019	0.71	0.037	0.12	0.38
	Co (mg/kg)	91	1.3	12.2	2.7	6.0	10.1
	Cr (mg/kg)	259	6.8	64	16.3	28	54
	Cu (mg/kg)	298	1.6	24	2.4	8.2	15.1
	Fe (g/kg)	246	1.5	56	4.2	16.7	36
	Hg (mg/kg)	91	0	0.12	0.010	0.030	0.10
	Mg (g/kg)	72	0.97	4.1	1.4	2.7	3.9
	Mn (mg/kg)	246	17.6	909	32	161	453
	Ni (mg/kg)	298	2.2	64	5.2	17.4	34
	Pb (mg/kg)	298	0.58	28	2.5	9.4	17.5
	Pges. (mg/kg)	72	25	664	71	254	534
	Sb (mg/kg)	36	0.10	1.0	0.10	0.30	0.57
	Sn (mg/kg)	36	0.050	2.4	0.050	0.56	2.1
	Tl (mg/kg)	72	0.063	0.35	0.098	0.16	0.33
	V (mg/kg)	72	13.7	59	23	38	55
	Zn (mg/kg)	298	5.3	150	11.2	37	69

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Mergel/-stein-Gruppe	CaCO <sub>3</sub> %	351	10.5	88	16.2	47	71
	Humus %	21	0.40	12.4	0.67	7.7	12.4
	pH-CaCl <sub>2</sub>	31	7.3	8.0	7.3	7.6	7.9
	pH-KCl	46	7.1	7.8	7.2	7.5	7.7
	pH-H <sub>2</sub> O	46	8.0	8.7	8.0	8.3	8.7
	AK <sub>pot</sub> mval/100 g (= μmol lÄ/10 x g bzw. cmol <sub>c</sub> /kg)	17	11.8	23	11.8	18.4	.
	Trockenraumdichte (g/cm <sup>3</sup> )	5	1.6	1.7	1.6	1.6	.
	Ton % < 2 μm	46	9.3	60	12.8	35	58
	Schluff % 2 - 63 μm	46	27	74	29	45	72
	Sand % 63 - 2000 μm	46	1.0	57	1.1	7.6	55
	Skelett % > 2000 μm	16	0	80	0	0	.
	Al (g/kg)	448	0.99	34	3.1	12.2	24
	As (mg/kg)	508	0.050	223	1.5	5.0	14.4
	Be (mg/kg)	32	0.31	1.7	0.36	0.78	1.6
	Bi (mg/kg)	32	0.010	1.5	0.069	0.24	0.92
	Cd (mg/kg)	100	0.027	1.5	0.050	0.12	0.30
	Co (mg/kg)	472	1.3	212	3.0	8.5	39
	Cr (mg/kg)	514	1.6	100	5.2	21	48
	Cu (mg/kg)	518	1.6	366	4.0	8.2	38
	Fe (g/kg)	479	2.9	53	5.3	13.7	29
	Hg (mg/kg)	35	0.009	0.17	0.017	0.036	0.13
	Mg (g/kg)	32	2.4	55	2.5	3.7	54
	Mn (mg/kg)	93	51	2497	68	240	816
	Ni (mg/kg)	520	1.8	137	3.1	15.9	33
	Pb (mg/kg)	519	0.82	1108	1.3	7.2	22
	Pges. (mg/kg)	32	198	690	212	360	596
	Sb (mg/kg)	18	0.10	0.60	0.10	0.25	.
	Se (mg/kg)	2	0.23	0.29	0.23	0.26	.
	Sn (mg/kg)	16	0.10	1.8	0.10	0.85	.
	Tl (mg/kg)	34	0.080	0.36	0.11	0.21	0.35
	V (mg/kg)	478	3.6	90	14.8	39	72
	Zn (mg/kg)	519	7.0	2084	14.5	34	135

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Kalk-Gruppe	CaCO <sub>3</sub> %	42	28	98	34	79	97
	Humus %	12	7.0	32	7.0	14.1	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	15	6.7	7.9	6.7	7.7	.
	pH-KCl	15	7.2	8.4	7.2	7.8	.
	pH-H <sub>2</sub> O	15	7.4	8.6	7.4	8.3	.
	Ton % < 2 µm	9	5.0	37	5.0	13.0	.
	Schluff % 2 - 63 µm	9	7.2	57	7.2	39	.
	Sand % 63 - 2000 µm	9	6.3	88	6.3	48	.
	Al (g/kg)	48	0.90	6.4	1.4	2.2	5.8
	As (mg/kg)	333	0.10	147	1.5	11.0	27
	Cd (mg/kg)	187	0.019	14.0	0.15	1.0	4.0
	Co (mg/kg)	322	0.20	33	1.0	4.0	17.6
	Cr (mg/kg)	102	2.0	109	2.7	7.8	53
	Cu (mg/kg)	412	0.10	109	1.0	4.0	26
	Fe (g/kg)	71	1.4	31	2.3	4.7	27
	Hg (mg/kg)	17	0.009	2.9	0.009	1.5	.
	Mn (mg/kg)	23	67	7584	74	391	7200
	Ni (mg/kg)	371	0.20	143	2.0	6.0	31
	Pb (mg/kg)	371	0.009	1010	2.5	21	100
	Sb (mg/kg)	12	20	32	20.2	25	.
V (mg/kg)	287	0.10	29	2.0	4.0	12.6	
Zn (mg/kg)	379	0.80	1225	2.0	33	270	
Gips-Gruppe	As (mg/kg)	2	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
	Co (mg/kg)	2	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
	Cr (mg/kg)	2	2.0	7.2	2.0	4.6	.
	Cu (mg/kg)	2	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6
	Ni (mg/kg)	2	2.2	7.1	2.2	4.7	.
	Pb (mg/kg)	2	0.82	0.82	0.82	0.82	0.82
	Zn (mg/kg)	2	9.5	13.7	9.5	11.6	.
Grauwacke	As (mg/kg)	3	2.0	5.3	2.0	3.0	.
	Cr (mg/kg)	3	38	62	38	58	.
	Cu (mg/kg)	3	2.4	7.4	2.4	6.5	.
	Ni (mg/kg)	3	17.9	69	17.9	18.7	.
	Pb (mg/kg)	3	8.7	20	8.7	11.8	.
	Tl (mg/kg)	3	0.087	0.15	0.087	0.10	.
	V (mg/kg)	3	9.7	32	9.7	20	.
	Zn (mg/kg)	3	31	74	31	40	.
Saure Magmatite	Co (mg/kg)	44	2.1	8.5	2.1	2.1	8.1
	Cr (mg/kg)	44	3.6	28	3.6	8.4	15.4
	Cu (mg/kg)	44	2.0	77	2.0	2.0	63
	Ni (mg/kg)	44	12.0	43	13.3	18.7	24
	Pb (mg/kg)	44	1.1	238	1.1	1.1	127
	V (mg/kg)	44	1.9	15.9	1.9	7.9	14.1
	Zn (mg/kg)	44	2.3	142	5.5	14.1	57

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Intermediäre Magmatite	Co (mg/kg)	6	28	43	28	38	.
	Cr (mg/kg)	1	216	216	.	.	.
	Ni (mg/kg)	6	94	192	94	124	.
Basische Magmatite	pH-CaCl <sub>2</sub>	2	4.7	6.2	4.7	5.4	.
	pH-KCl	1	4.1	4.1	.	.	.
	pH-H <sub>2</sub> O	1	5.4	5.4	.	.	.
	Ton % < 2 µm	1	10.4	10.4	.	.	.
	Schluff % 2 - 63 µm	1	51	51	.	.	.
	Sand % 63 - 2000 µm	1	38	38	.	.	.
	As (mg/kg)	4	1.0	3.0	1.0	2.5	.
	Cd (mg/kg)	2	0.12	0.47	0.12	0.29	.
	Co (mg/kg)	180	6.8	74	19.4	39	59
	Cr (mg/kg)	101	5.5	414	26	143	341
	Cu (mg/kg)	53	0.78	195	8.2	38	105
	Fe (g/kg)	2	59	74	59	66	.
	Hg (mg/kg)	2	0.005	0.009	0.005	0.007	.
	Mn (mg/kg)	2	729	1847	729	1288	.
	Ni (mg/kg)	182	6.1	596	41	147	391
	Pb (mg/kg)	5	1.3	38	1.3	27	.
	Tl (mg/kg)	2	0.22	0.26	0.22	0.24	.
	V (mg/kg)	50	53	142	63	88	126
	Zn (mg/kg)	53	43	203	49	104	188
	Saure Vulkaniklastite	CaCO <sub>3</sub> %	1	0.64	0.64	.	.
Humus %		2	0.086	0.23	0.086	0.16	.
pH-CaCl <sub>2</sub>		2	3.8	7.1	3.8	5.5	.
pH-KCl		2	2.9	6.7	2.9	4.8	.
pH-H <sub>2</sub> O		2	4.5	7.8	4.5	6.2	.
Ton % < 2 µm		2	5.7	18.0	5.7	11.9	.
Schluff % 2 - 63 µm		2	56	60	56	58	.
Sand % 63 - 2000 µm		2	26	35	26	30	.
As (mg/kg)		8	0.61	18.3	0.61	5.2	.
Co (mg/kg)		70	2.1	50	2.1	3.6	14.9
Cr (mg/kg)		78	3.6	110	3.6	11.4	44
Cu (mg/kg)		78	2.0	105	2.0	2.0	35
Fe (g/kg)		2	24	26	24	25	.
Mn (mg/kg)		2	331	957	331	644	.
Ni (mg/kg)		78	7.8	123	14.5	21	70
Pb (mg/kg)		78	1.1	106	1.1	1.1	46
Tl (mg/kg)		6	0.054	0.32	0.054	0.19	.
V (mg/kg)	76	1.9	180	1.9	9.1	26	
Zn (mg/kg)	78	2.3	389	2.3	29	136	

**Tabelle 8:** Chemische und physikalische Parameter von Locker- und Festgesteinen (NRW) unterschiedlicher Petrografie sowie von organischen Lagen (Torfe)

Locker-/Festgesteins-Gruppen	Parameter	N	Min.	Max.	05. P.	50. P.	97.5 P.
Intermediäre Vulkaniklastite	Co (mg/kg)	7	9.3	49	9.3	19.4	.
	Cr (mg/kg)	7	7.8	33	7.8	18.3	.
	Cu (mg/kg)	7	15.9	31	15.9	21	.
	Ni (mg/kg)	7	4.4	56	4.4	29	.
	V (mg/kg)	7	72	112	72	81	.
	Zn (mg/kg)	7	53	157	53	88	.
Basische Vulkaniklastite	Humus %	2	0.35	1.4	0.35	0.88	.
	pH-CaCl <sub>2</sub>	5	4.4	5.4	4.4	4.8	.
	pH-KCl	5	3.9	4.5	3.9	4.1	.
	pH-H <sub>2</sub> O	5	5.1	6.1	5.1	5.5	.
	Ton % < 2 µm	5	9.1	50	9.1	22	.
	Schluff % 2 - 63 µm	5	9.1	65	9.1	35	.
	Sand % 63 - 2000 µm	5	13.8	82	13.8	25	.
	As (mg/kg)	2	0.61	1.1	0.61	0.87	.
	Co (mg/kg)	41	6.8	84	9.4	32	58
	Cr (mg/kg)	43	8.9	143	17.0	54	133
	Cu (mg/kg)	46	2.4	433	8.0	42	87
	Fe (g/kg)	2	57	86	57	71	.
	Mn (mg/kg)	2	1483	2657	1483	2070	.
	Ni (mg/kg)	46	7.8	305	15.4	75	206
	Pb (mg/kg)	5	0.58	9.4	0.58	4.4	.
V (mg/kg)	41	33	176	34	112	162	
Zn (mg/kg)	46	23	594	33	96	140	
Organische Lagen (Torfe)	CaCO <sub>3</sub> %	2	0.93	4.7	0.93	2.8	.
	Humus %	20	14.4	95	14.5	51	94
	pH-CaCl <sub>2</sub>	21	1.2	6.2	1.3	3.8	6.2
	pH-KCl	21	1.8	6.7	1.9	3.9	6.7
	pH-H <sub>2</sub> O	21	1.9	6.9	2.0	4.5	6.9
	As (mg/kg)	20	3.2	99	3.2	21	98
	Cd (mg/kg)	19	0.080	12.0	0.080	1.6	.
	Cr (mg/kg)	20	0.30	81	0.33	18.1	80
	Cu (mg/kg)	21	5.9	103	5.9	24	102
	Fe (g/kg)	20	3.2	39	3.4	12.7	39
	Mn (mg/kg)	20	6.4	1635	6.6	115	1599
	Ni (mg/kg)	21	2.8	140	3.1	30	137
	Pb (mg/kg)	21	2.9	263	3.0	50	248
	Zn (mg/kg)	21	10.9	298	12.2	66	289