

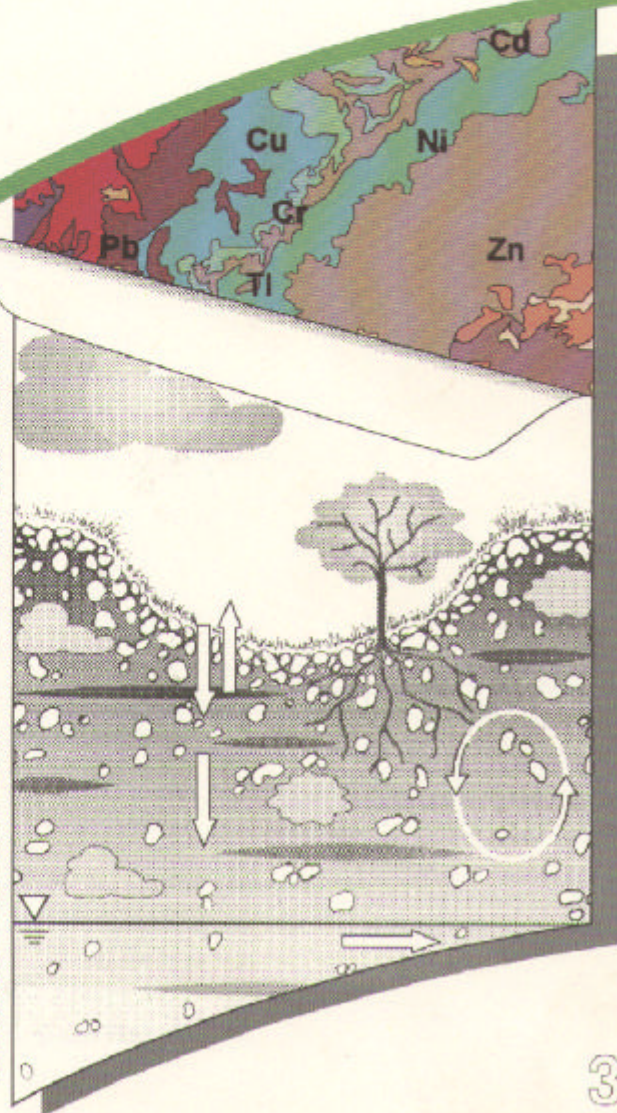
Handbuch Boden

Schwermetallgehalte in Böden aus verschiedenen Ausgangsgesteinen Baden-Württembergs



**BODEN
ABFALL
ALTLASTEN**

Materialien zum Bodenschutz



The logo for BofaWeb features the text "BofaWeb" in a bold, sans-serif font. The text is positioned above a horizontal bar that is yellow on the left and red on the right, with a slight curve at the bottom.

Bodenschutzfachinformation im WWW

IMPRESSUM

Herausgeber: Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg
Griesbachstr. 1
76185 Karlsruhe

Bearbeitung: Abteilung 5 Boden, Abfall, Altlasten
Referat 51 Bodenschutz

Satz, Grafik, Lithos: Fa. Cart/o/info Software GmbH, Karlsruhe

2. Auflage des Sachstandsberichts 4, erweitert um Angaben zu den Elementen Cadmium und Thallium.

Karlsruhe, Januar 1994

Bei diesem Ausdruck handelt es sich um eine Adobe Acrobat Druckvorlage. Abweichungen im Layout vom Original sind rein technisch bedingt. Der Ausdruck sowie Veröffentlichungen sind - auch auszugsweise- nur für eigene Zwecke und unter Quellenangabe des Herausgebers gestattet.

Handbuch Boden

**Schwermetallgehalte in Böden
aus verschiedenen Ausgangsgesteinen
Baden-Württembergs**

Inhaltsverzeichnis

EINLEITUNG UND ZIEL	2
DATENGRUNDLAGE	2
PETROGRAPHISCHE ZUORDNUNG DER BODENPROBEN	2
RAHMEN ZUR BEURTEILUNG DER SCHWERMETALL-GEHALTE IN BÖDEN BADEN-WÜRTTEMBERGS	3
BESONDERHEITEN	3
ERLÄUTERUNGEN ZU DEN TABELLEN UND ABBILDUNGEN:	3
<i>LISTE DER AUSGANGSGESTEINE</i>	5
<i>TABELLEN UND KARTENWERKE</i>	6
<i>MITTLERE CADMIUM (CD)-GEHALTE IN BÖDEN VERSCHIEDENER AUSGANGSGESTEINE</i>	6
<i>MITTLERE BLEI (PB)-GEHALTE IN BÖDEN VERSCHIEDENER AUSGANGSGESTEINE</i>	9
<i>MITTLERE CHROM (CR)-GEHALTE IN BÖDEN VERSCHIEDENER AUSGANGSGESTEINE</i>	11
<i>MITTLERE KUPFER (CU)-GEHALTE IN BÖDEN VERSCHIEDENER AUSGANGSGESTEINE</i>	13
<i>MITTLERE NICKEL (NI)- GEHALTE IN BÖDEN VERSCHIEDENER AUSGANGSGESTEINE</i>	15
<i>MITTLERE ZINK (ZN)-GEHALTE IN BÖDEN VERSCHIEDENER AUSGANGSGESTEINE</i>	17
<i>GESTEINSKARTE VON BADEN – WÜRTTEMBERG</i>	18
INDEXVERZEICHNIS	19

Schwermetallgehalte in Böden von Baden-Württemberg

Einleitung und Ziel

Das Bodenschutzgesetz Baden-Württemberg vom 24. Juni 1991 (GBl. 1991, S. 433) fordert gemäß § 1 u. a. den Schutz von Böden vor anthropogenen Belastungen, ggfls. deren Beseitigung. Um die vom Menschen verursachten Einträge anorganischer Schadstoffe in Böden erkennen zu können, müssen die lithogenen/pedogenen, d.h. natürlichen Gehalte (Hintergrundgehalte) bekannt sein.

Ziel dieser Arbeit ist die Darstellung der lithogenen/pedogenen Gesamtgehalte der Schwermetalle Blei, Cadmium, Chrom, Kupfer, Nickel, Thallium und Zink (Erweiterung des Sachstandsberichts 4, 1990, um Angaben zu den Elementen Cd und Tl).

Datengrundlage

Die Landesanstalt für Umweltschutz (LfU) wertete die Ergebnisse der Schwermetalluntersuchungen im Rahmen des landesweit eingerichteten Bodenmeßnetzes mit über 150 Standorten und ca. 2.900 Proben aus ganz Baden-Württemberg aus. Die Standorte des Bodenmeßnetzes befinden sich flächenrepräsentativ im ländlichen Raum. Daher kann überwiegend von anthropogen unbelasteten Böden ausgegangen werden. Die Standorte des Bodenmeßnetzes wurden von der LfU in Zusammenarbeit mit dem Geologischen Landesamt (GLA), der Staatlichen Landwirtschaftlichen Untersuchungs- und Forschungsanstalt Augustenberg (LUFA) und der Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt (FVA) ausgewählt. Der überwiegende Teil der Analysen der Bodenproben wurde bei der LUFA durchgeführt.

Für die Berechnungen der Blei-, Chrom-, Kupfer-, Nickel- und Zinkgehalte wurden von den insgesamt 2.900 Proben die Daten von 730 Unterbodenhorizonten (B- und C_v-Horizonte) herangezogen.

Die Proben von Auflagen- und Oberbodenhorizonten wurden nicht berücksichtigt.

Für die Berechnung der Cd- und Tl-Gehalte wurden 211 Unterbodenhorizonte (B- und C_v-Horizonte; HOHLWEGLER, 1992) ausgewertet. Dabei stammen 76 % der Daten aus dem Bodenmeßnetz, 19 % aus der Untersuchung von WALK (1982) und 5 % der Daten aus den Analyseergebnissen von TRÜBY (1983) und FERRAZ (1985).

Die gesamten Daten sind in der Bodendatenbank der LfU enthalten.

Petrographische Zuordnung der Bodenproben

Die Zuordnung und Klassifizierung der Standorte bzw. Bodenhorizonte erfolgt in Anlehnung an die Legende der Gesteinskarte von Baden-Württemberg (KÄMPFE & GWINNER, 1985). Bei dieser Darstellung handelt es sich um eine stark generalisierte petrographische Karte der anstehenden Gesteine.

Die Gliederung der Ausgangsgesteine der Bodenbildung erfolgt nach petrographischen Kriterien (Ausnahme: Quartär bei den Elementen Cadmium und Thallium) zur Kennzeichnung der Art und der Zusammensetzung von Gesteinen. Die gewählten Bezeichnungen wie „Magmatite“, „Metamorphite“, „Sandsteine“ etc. können jedoch Gesteine unterschiedlichen Alters sowie unterschiedlicher Zusammensetzung und Herkunft beinhalten (z.B. Gneise, Glimmerschiefer, Anatexite bei „Metamorphite“). Die stratigraphische Einstufung der Gesteinsschichten (die Hinweise auf das Alter der Gesteine gibt) wie Jura, Muschelkalk etc. wird, soweit anhand der Datengrundlage durchführbar und erforderlich, erst zur weiteren Untergliederung verwendet. So sind die Tonsteine z.B. in Tonsteine des Jura und des Keuper unterteilt.

Aufgrund des geringeren Datenumfanges mußte für die Schwermetalle Cadmium und Thallium eine vereinfachte Gliederung nach Ausgangsgesteinen gewählt werden. Die Gehalte dieser Elemente in Böden aus Posidonienschiefer des Lias epsilon konnten jedoch separat dargestellt werden.

Rahmen zur Beurteilung der Schwermetall-gehalte in Böden Baden-Württembergs

Aus den Tabellen 2 – 8 geht hervor, daß beispielsweise eine Überschreitung der Bodengrenzwerte entsprechend novellierten Klärschlammverordnung vom 15. April 1992 (BGI. 1992, Teil I, S. 912) bei Nickel in Böden aus Ton- und Kalksteinen des Jura durchaus natürlich ist. Der Grenzwert liegt bei 50 mg/kg, die mittleren Gehalte der Bodenproben liegen aber mit 88 bzw. 60 mg Nickel/kg Feinboden deutlich über dem Grenzwert. Die charakteristischen Schwermetallgehalts-spektren der Böden zeigen die Abbildungen 1 – 7. Es ist erkennbar, daß z.B. ein Nickelgehalt von 120 mg/kg für einen Boden aus Tonsteinen des Jura normal, für Sandsteinböden aber deutlich erhöht ist. Dies bedeutet, daß ein und derselbe Meßwert bei verschiedenen Böden unterschiedlich beurteilt werden muß. Wird in einer Bodenprobe das charakteristische Spektrum der Schwermetallgehalte deutlich überschritten, kann daraus der anthropogenen Schwermetallanteil abgeschätzt werden.

Nach der 3. Verwaltungsvorschrift des Umweltministeriums zum Bodenschutzgesetz über die Ermittlung und Einstufung von Gehalten anorganischer Schadstoffe im Boden (VwV Anorganische Schadstoffe, GABI. 1993, S. 1029) sind die Schwermetalle in Böden generell nach dieser Vorschrift zu bewerten. Hierbei ist eine Einstufung der Gehalte im Vergleich mit den Hintergrundwerten nach Tongehaltsgruppen vorzunehmen. Des weiteren sind dort Prüfwerte sowohl für die Gesamtgehalte als auch für die mobilen Anteile von Schwermetallen und Arsen aufgeführt.

Hierbei ist der Boden entsprechend der 2. Verwaltungsvorschrift zum Bodenschutzgesetz über die Probennahme und –aufbereitung (VwV Bodenproben, GABI. 1993, S. 1017) einer Tongehaltsgruppe sowie mit Hilfe einer geeigneten geologischen Karte (z.B. GK 1 : 200.000) einem Ausgangsgestein zuzuordnen. Die Karten in dieser Broschüre können hierfür als erste Orientierung dienen.

Besonderheiten

Bei der Interpretation von Meßwerten anhand der vorliegenden Tabellen und Abbildungen muß berücksichtigt werden, daß verschiedene Faktoren zu erheblichen Abweichungen von den berechneten Mittelwerten führen können. Insbesondere sind dies:

- Lößeinwehung bzw. –überdeckung,
- Kleintrümiger Wechsel des bodenbildenden Ausgangsgesteins,
- Vererzungen.

So führt beispielsweise ein zunehmender Lößanteil in einem Boden aus Sandstein zu einer Kupferanreicherung, da der Kupfergehalt in Lößböden wesentlich höher ist als in Sandsteinböden. Umgekehrt ergibt sich mit zunehmendem Lößanteil in Böden aus Tonstein eine Verdünnung der Kupfer-, Chrom-, Nickel- und Bleigehalte.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß für Aueböden keine Bewertung der Schwermetallgehalte anhand des Ausgangsgesteins erfolgt.

Erläuterungen zu den Tabellen und Abbildungen:

Die im folgenden dargestellten Daten können bei der Einstufung und Beurteilung von Meßergebnissen herangezogen werden. Hierbei bedeuten:

Max.:	Maximum
Min.:	Minimum
N:	Anzahl der Proben
Std.:	Standardabweichung

X: Mittelwert

Die angegebenen 80 % der Beobachtungen stellen die Meßergebnisse jeweils zwischen dem 10. und dem 90. Perzentilwert dar.

Alle Schwermetallkonzentrationen in den Tabellen 2 – 8 sind in mg/kg Feinboden (< 2 mm) angegeben.

Die Abbildungen 1 – 7 zeigen die Streubreite (Mittelwert +/- Standardabweichung) der Schwermetallgehalte in den Böden verschiedener Ausgangsgesteine.

Die in den Farbkarten unterschiedenen Schwermetallkonzentrationsbereiche orientieren sich an den mittleren Gehalten der Böden verschiedener Ausgangsgesteine. Hierfür werden in den folgenden Tabellen und Karten Kurzbegriffe verwendet. Diese sind in Tabelle 1 aufgelistet.

Liste der Ausgangsgesteine

- Magmatite
- Metamorphite (Gneise, Phyllite, Felse, Schiefer, Quarzite)
- Sandsteine bis Siltsteine, überwiegend Buntsandstein, Keuper
- Kalksteine (Dolomit) und Mergelsteine, z.T. in Wechselfolge, überwiegend Muschelkalk
- überwiegend Tonsteine (Mergel u.a. Gips), überwiegend Keuper
- Wechselfolgen von Tonsteinen, Mergelsteinen und Sandsteinen, überwiegend Keuper
- überwiegend Tonsteine (Mergel u.a.), überwiegend Jura
- Kalksteine (Dolomit) und Mergelsteine, z.T. in Wechselfolge, überwiegend Jura
- Löß und Lößlehm (Verwitterungslehme z. T. mit Feuersteinen), überwiegend Quartär
- Sande, Kiese, Kiessande und Konglomerate, überwiegend Quartär
- Geschiebemergel, Geschiebelehm (Kiese, Kiessande, Bändertone), überwiegend Quartär
- Wechselfolgen von Tonsteinen, Mergelsteinen und Sandsteinen, überwiegend Tertiär
- Posidonienschiefer des Lias epsilon (nur Cd und Ti)

Tab. 1: Liste der Ausgangsgesteine – Beschreibung der in den Tab. 2 – 8 und in den Karten aufgeführten Gesteine

Tabellen und Kartenwerke

Mittlere Cadmium (Cd)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite + Metamorphite	24	0,11	0,09	0,03	0,44	0,03 – 0,22
Sandsteine	32	0,09	0,08	0,02	0,40	0,02 – 0,10
Kalksteine-Muschelkalk	12	0,24	0,25	0,05	1,00	0,09 – 0,51
Tonsteine	14	0,12	0,10	0,02	0,45	0,03 – 0,18
Posidonienschiefer	47	1,00	0,76	0,13	3,20	0,26 – 2,20
Kalksteine-Jura	21	0,52	0,51	0,10	2,00	0,10 – 1,00
Quartär	61	0,11	0,11	0,08	0,40	0,10 – 0,10

Tab. 2: Cadmiumgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Mittlere Thallium (TI)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

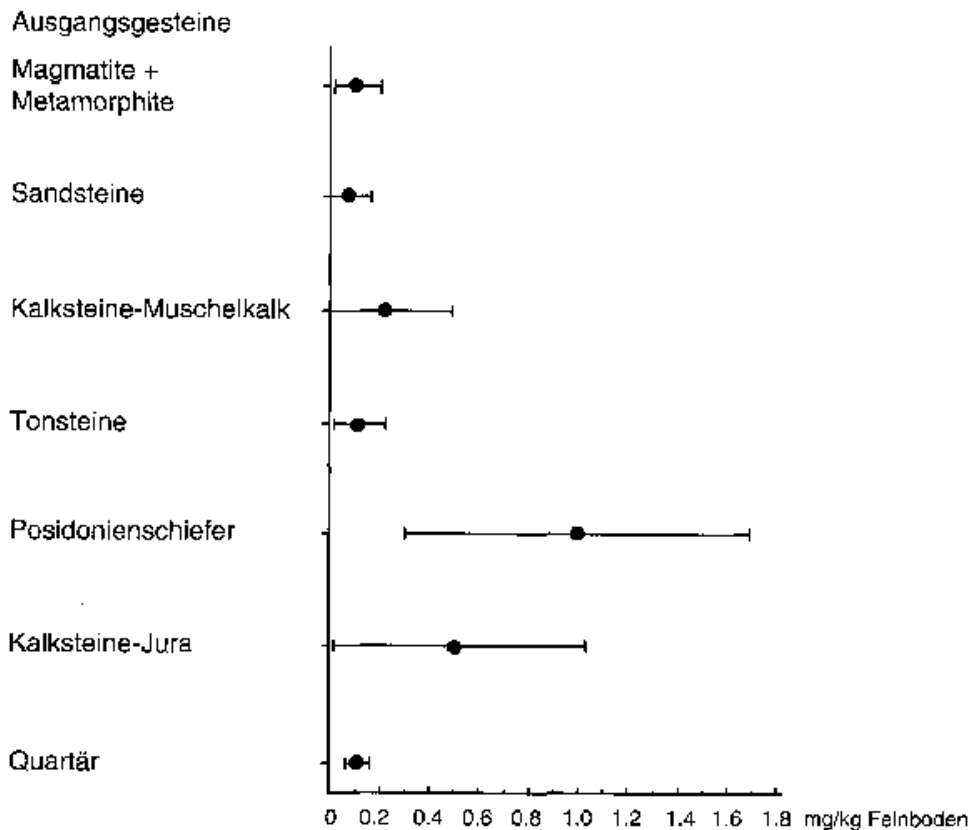


Abb. 1: Cadmiumgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert = Standardabweichung).

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite + Metamorphite	24	0,59	0,46	0,04	1,40	0,10 – 1,29
Sandsteine	27	0,30	0,24	0,05	0,92	0,10 – 0,73
Kalksteine-Muschelkalk	9	0,67	0,37	0,10	1,08	0,17 – 1,05
Tonsteine	14	0,34	0,20	0,10	0,77	0,10 – 0,72
Posidonienschiefer	48	2,80	1,70	0,64	7,20	1,00 – 5,70
Kalksteine-Jura	17	0,29	0,30	0,05	1,00	0,06 – 0,90
Quartär	60	0,15	0,15	0,05	1,00	0,05 – 0,20

Tab. 3: Thalliumgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

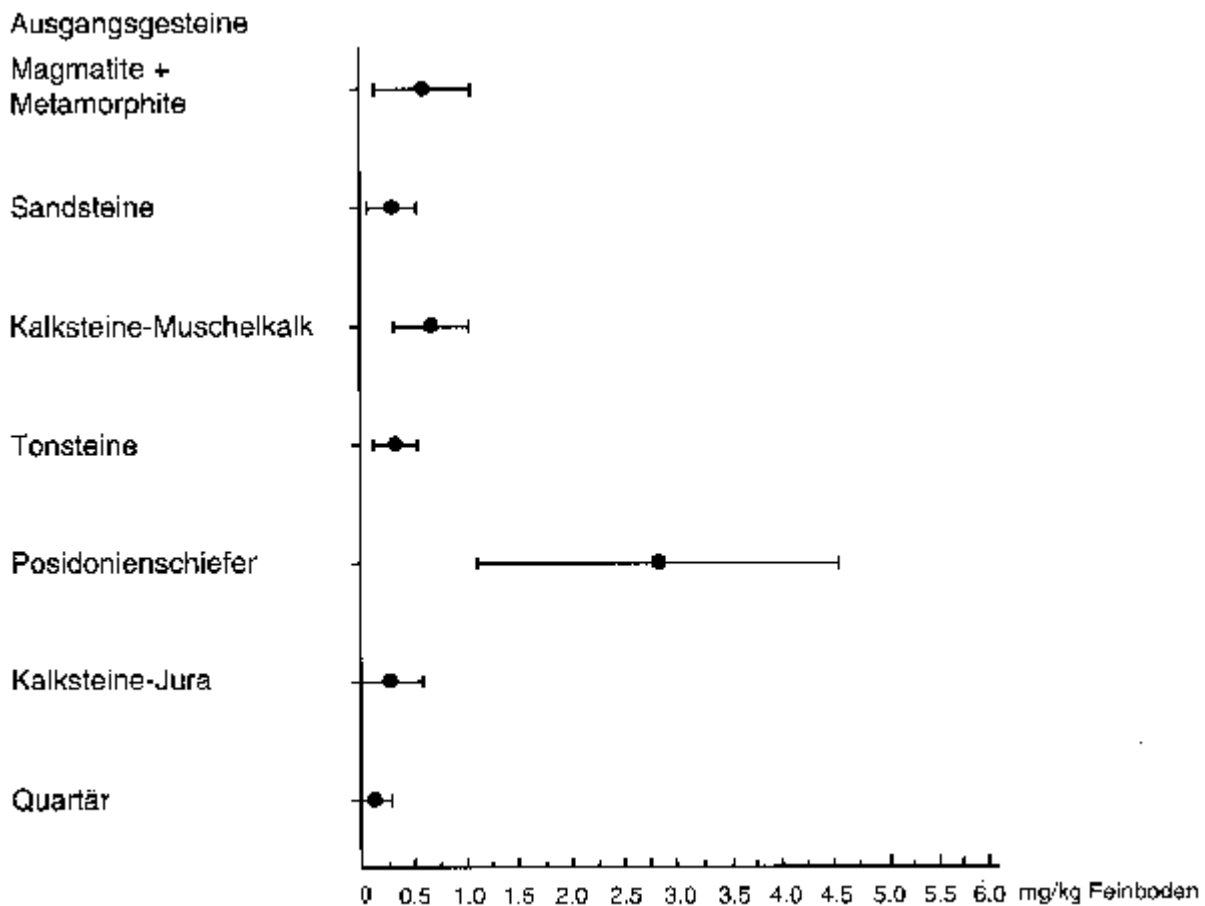


Abb. 2: Thalliumgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert ± Standardabweichung).

Mittlere Blei (Pb)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite	29	25,1	14,9	7,3	72,0	10,2 – 46,2
Metamorphite	50	37,6	22,1	4,4	87,0	10,2 – 71,9
Sandsteine	74	19,8	22,9	1,3	127,0	4,5 – 42,5
Kalksteine-Muschelkalk	39	50,3	37,4	12,0	151,0	15,0 – 119,9
Tonsteine-Keuper	22	23,3	14,5	2,3	48,3	6,4 – 45,4
Wechselfolgen-Keuper	15	19,7	8,6	6,3	31,0	7,6 – 30,8
Tonsteine-Jura	39	32,8	14,0	13,0	62,0	16,0 – 52,6
Kalksteine-Jura	83	30,9	13,0	1,0	85,0	18,4 – 45,1
Löß	202	26,3	15,1	7,1	105,0	15,0 – 42,7
Sande, Kies	81	11,4	8,0	2,1	43,7	3,6 – 22,9
Geschiebemergel	90	19,3	7,4	9,8	57,0	12,1 – 28,1
Wechselfolgen-Tertiär	6	20,0	10,5	11,0	37,0	11,0 – 37,0

Tab. 4: Bleigehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

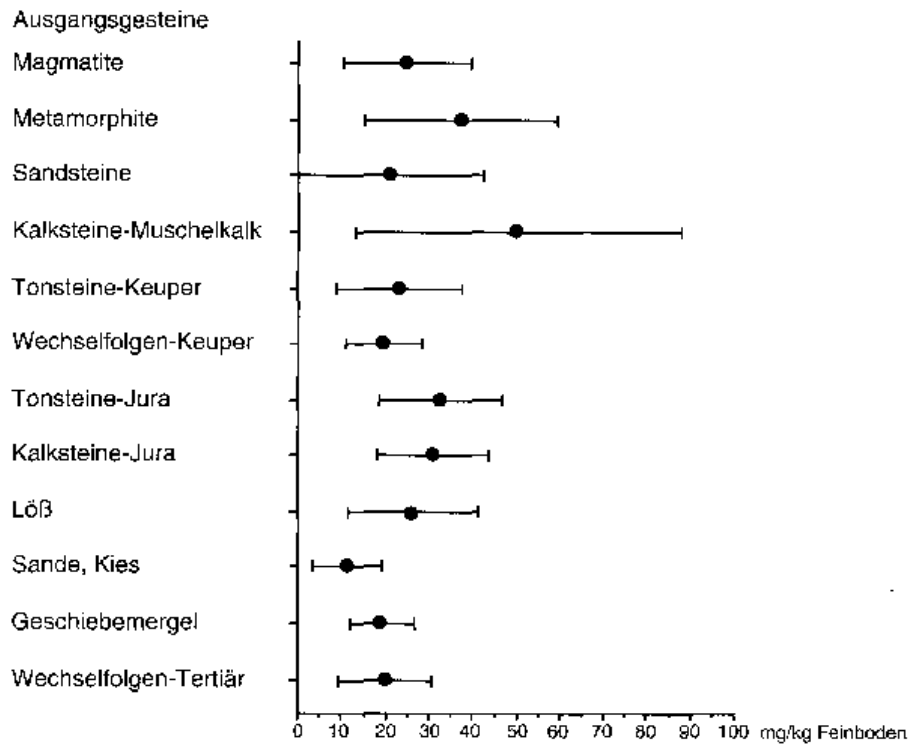
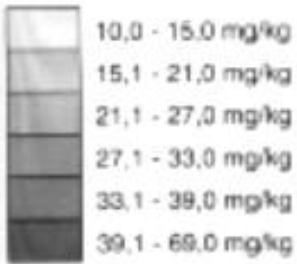


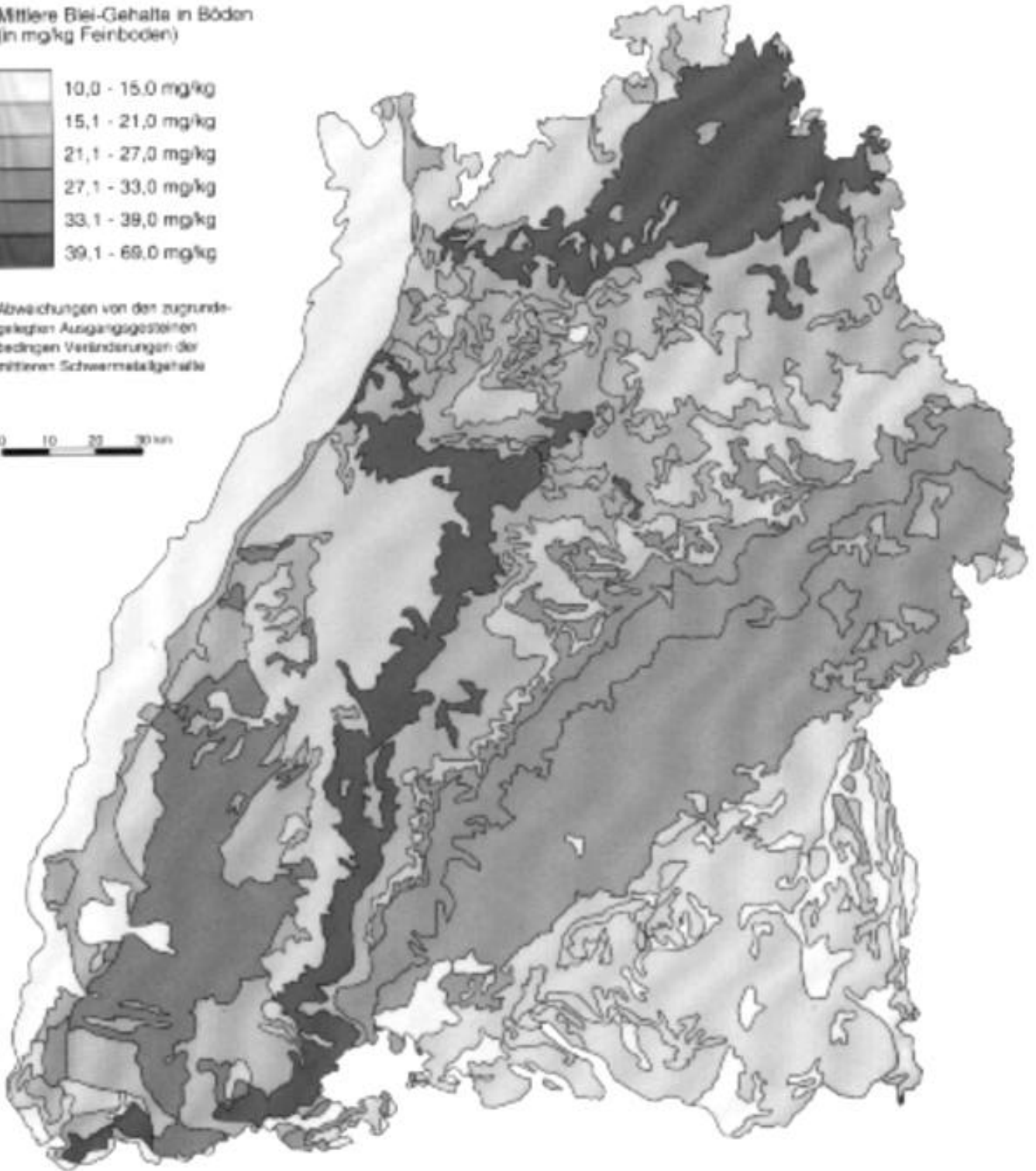
Abb. 3: Bleigehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert ± Standardabweichung).

Mittlere Blei (Pb)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Mittlere Blei-Gehalte in Böden
(in mg/kg Feinboden)



Abweichungen von den zugrunde-
gelegten Ausgangsgesteinen
bedingen Veränderungen der
mittleren Schwermetallgehalte



Mittlere Chrom (Cr)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite	29	16,6	10,5	1,3	40,0	3,4 – 32,0
Metamorphite	50	52,4	22,7	12,0	104,0	14,0 – 83,8
Sandsteine	73	17,5	17,2	0,7	113,0	5,1 – 33,8
Kalksteine-Muschelkalk	39	43,7	13,0	20,0	73,0	23,5 – 60,0
Tonsteine-Keuper	22	52,3	13,7	31,0	86,0	33,3 – 74,3
Wechselfolgen-Keuper	15	34,0	17,7	8,1	59,5	9,9 – 56,4
Tonsteine-Jura	39	46,9	13,9	26,0	81,0	30,8 – 72,0
Kalksteine-Jura	83	66,0	27,6	2,1	184,0	40,2 – 98,6
Löß	202	36,8	11,9	13,9	102,6	21,0 – 49,00
Sande, Kies	81	17,4	11,2	3,9	51,0	6,6 – 32,8
Geschiebemergel	90	34,0	10,0	8,9	71,0	21,0 – 46,0
Wechselfolgen-Tertiär	6	21,7	8,9	14,0	38,0	14,0 – 38,0

Tab. 5: Chromgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

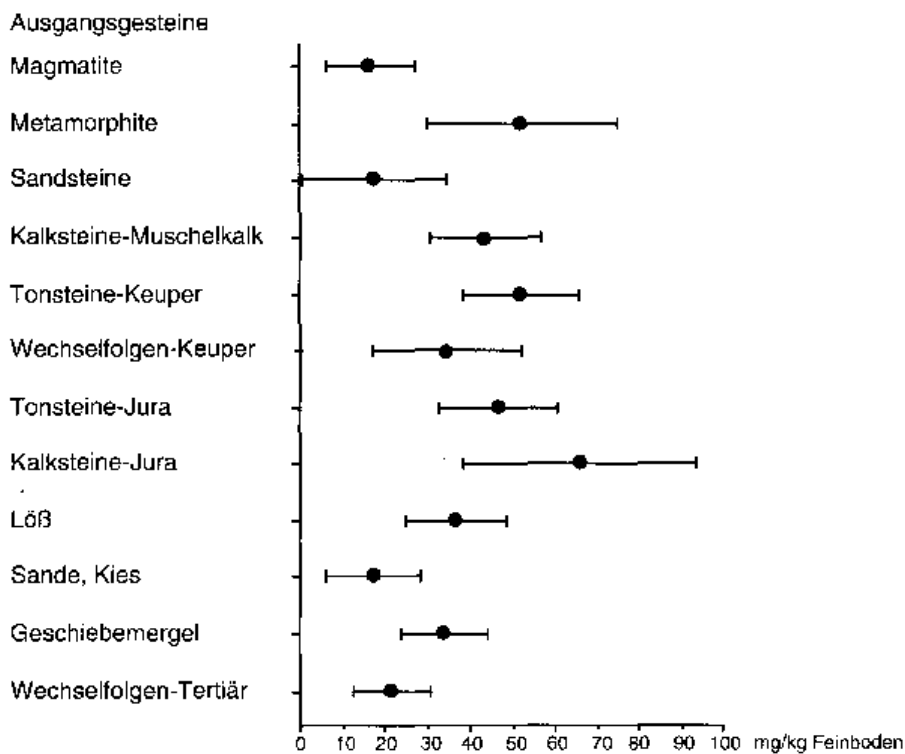
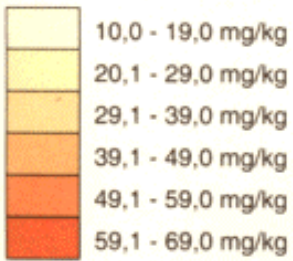


Abb. 4: Chromgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert ± Standardabweichung).

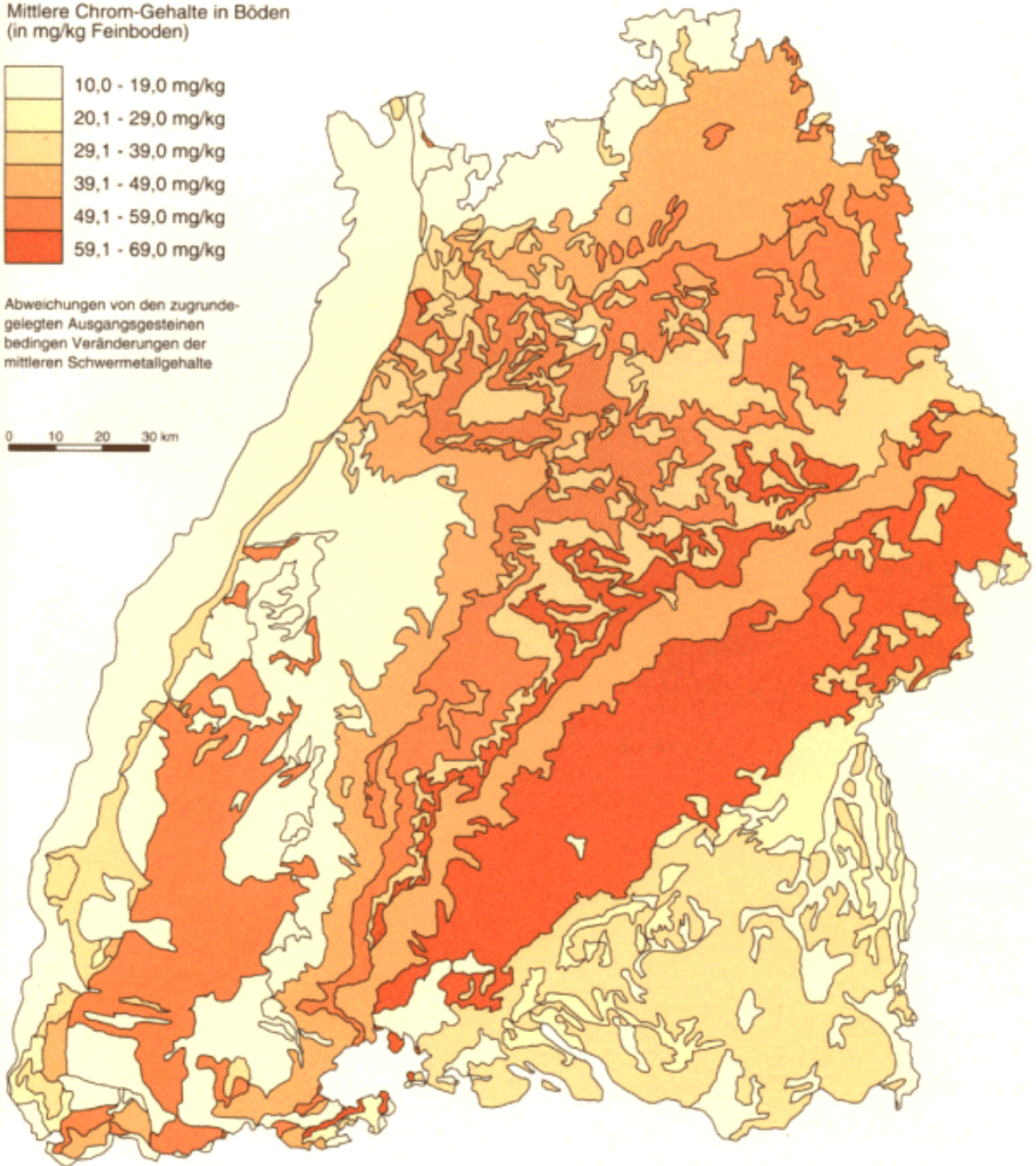
Mittlere Chrom (Cr)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Mittlere Chrom-Gehalte in Böden
(in mg/kg Feinboden)



Abweichungen von den zugrunde-
gelegten Ausgangsgesteinen
bedingen Veränderungen der
mittleren Schwermetallgehalte

0 10 20 30 km



Mittlere Kupfer (Cu)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite	29	6,5	3,5	1,5	13,0	2,5 – 12,0
Metamorphite	50	25,9	17,7	4,7	73,0	7,6 – 52,9
Sandsteine	74	5,0	4,4	0,2	27,0	1,3 – 9,9
Kalksteine-Muschelkalk	39	33,0	9,8	13,0	48,0	18,7 – 46,0
Tonsteine-Keuper	22	38,9	29,7	14,0	134,0	17,2 – 94,7
Wechselfolgen-Keuper	15	9,5	5,8	2,1	20,0	2,7 – 18,3
Tonsteine-Jura	39	32,4	16,8	9,4	77,0	15,0 – 65,0
Kalksteine-Jura	83	27,2	10,6	4,5	57,0	15,4 – 45,0
Löß	202	16,9	6,6	4,2	48,0	8,8 – 23,0
Sande, Kies	81	8,2	6,3	1,2	32,3	2,1 – 17,0
Geschiebemergel	90	15,9	6,4	4,9	35,0	7,2 – 24,2
Wechselfolgen-Tertiär	6	17,5	9,9	9,8	36,0	9,8 – 36,0

Tab. 6: Kupfergehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

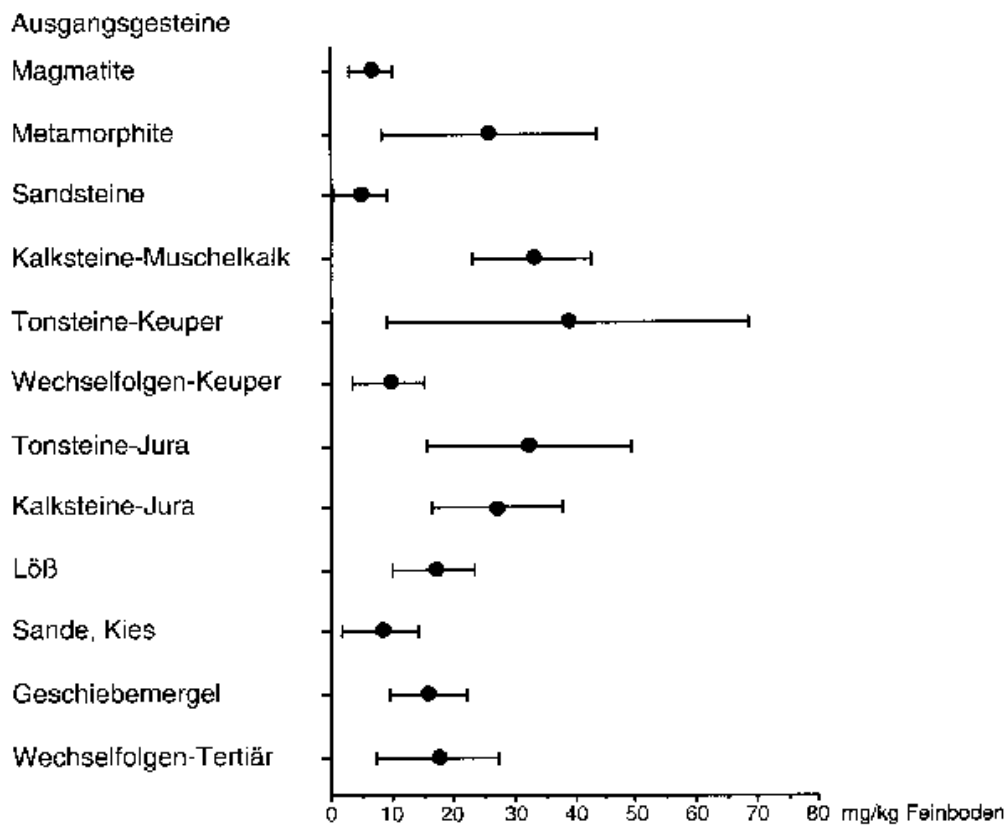
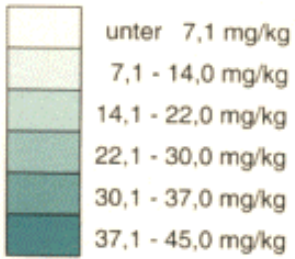


Abb. 5: Kupfergehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert ± Standardabweichung).

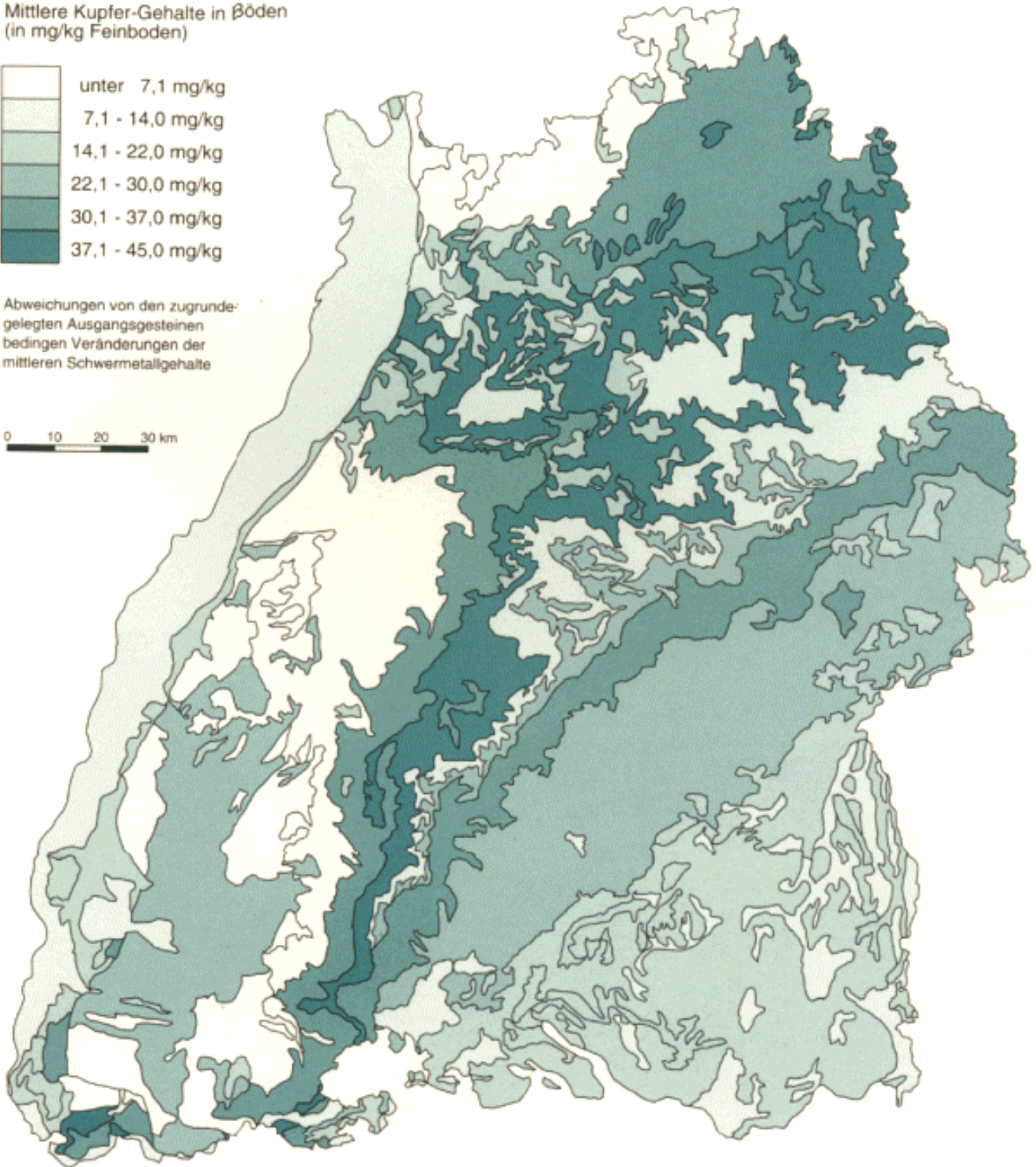
Mittlere Kupfer (Cu)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Mittlere Kupfer-Gehalte in Böden
(in mg/kg Feinboden)



Abweichungen von den zugrunde-
gelegten Ausgangsgesteinen
bedingen Veränderungen der
mittleren Schwermetallgehalte

0 10 20 30 km



Mittlere Nickel (Ni)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite	29	6,5	4,6	0,5	15,0	0,5 – 14,0
Metamorphite	50	26,1	12,4	5,1	51,0	6,8 – 42,9
Sandsteine	74	11,0	11,5	0,3	61,0	2,1 – 29,0
Kalksteine-Muschelkalk	39	43,8	11,9	18,2	71,0	27,0 – 63,0
Tonsteine-Keuper	22	42,8	17,8	24,0	110,0	24,6 – 60,7
Wechselfolgen-Keuper	15	24,1	14,3	4,7	44,0	5,2 – 43,8
Tonsteine-Jura	39	88,0	47,3	14,8	222,0	32,2 – 142,0
Kalksteine-Jura	83	59,7	25,3	2,4	131,0	35,4 – 97,6
Löß	202	28,7	10,2	7,2	57,0	16,0 – 42,0
Sande, Kies	81	12,4	8,5	2,6	48,0	4,9 – 22,8
Geschiebemergel	90	26,3	10,3	2,8	57,0	14,0 – 39,8
Wechselfolgen-Tertiär	6	25,3	11,9	14,0	46,0	14,0 – 46,0

Tab. 7: Nickelgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

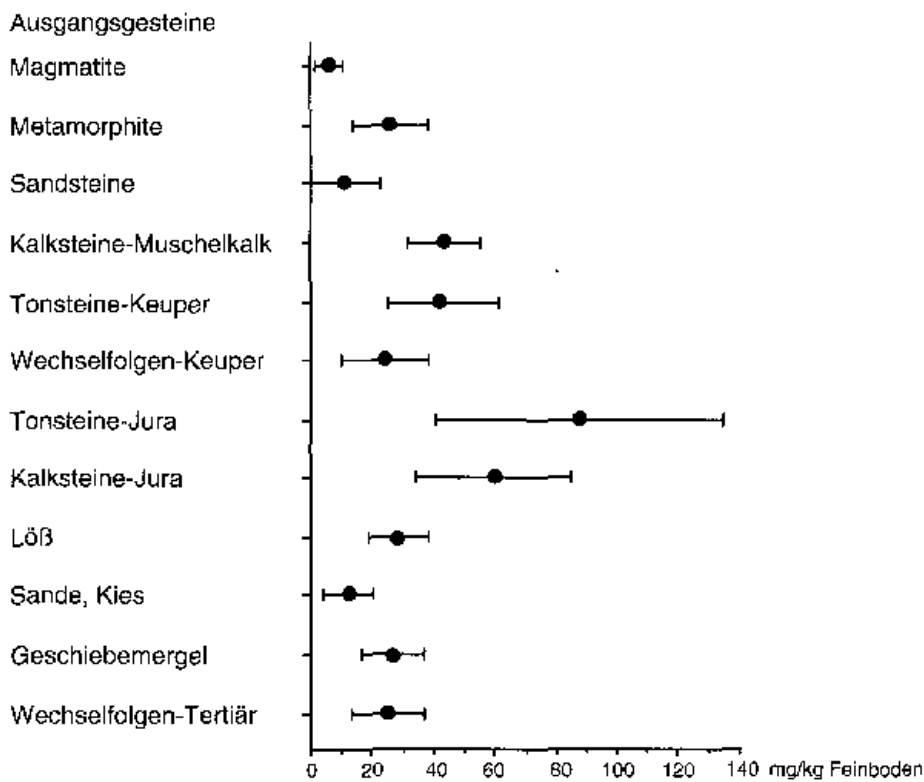
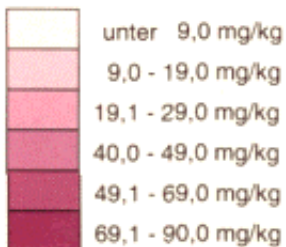


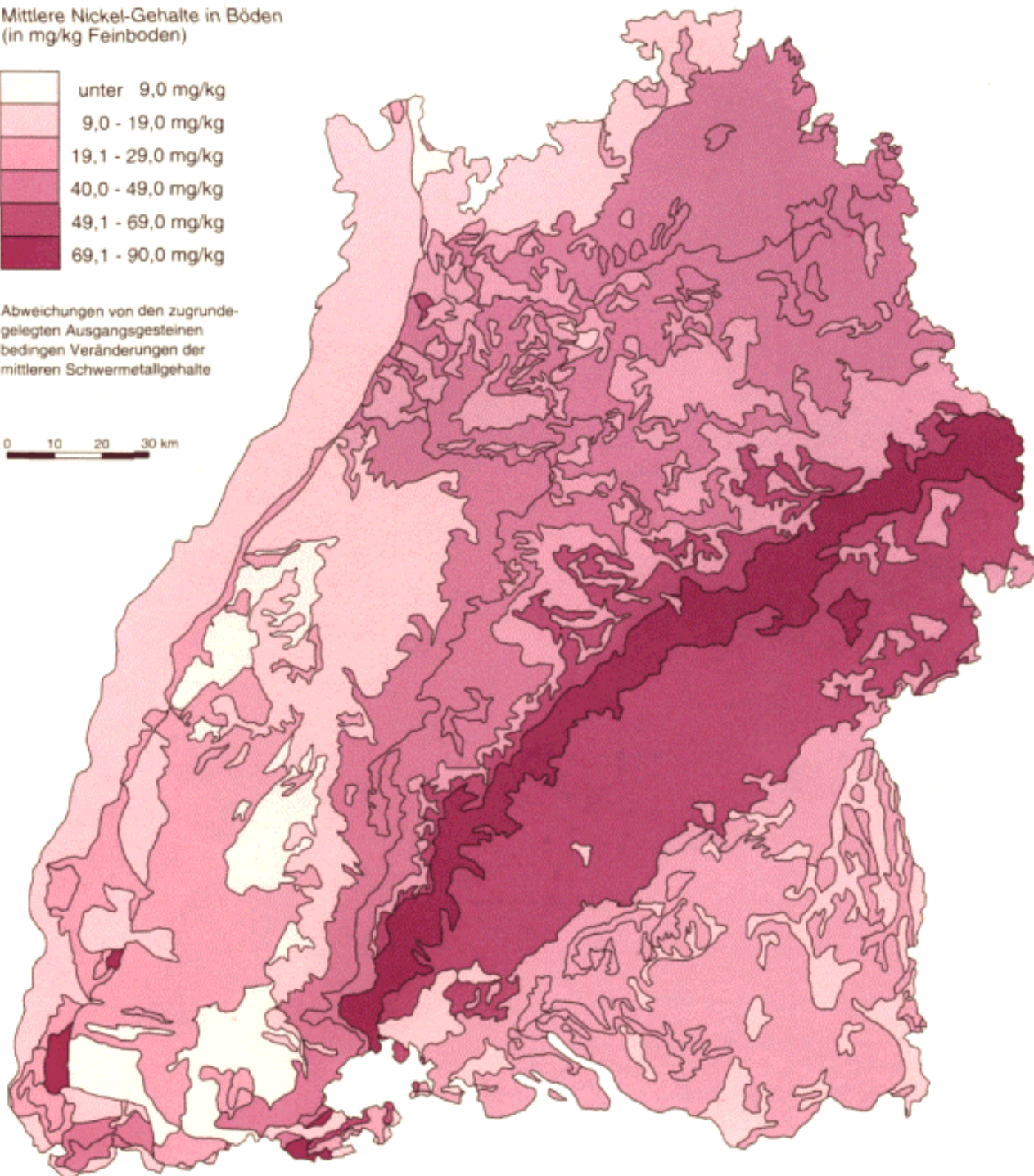
Abb. 6: Nickelgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert ± Standardabweichung).

Mittlere Nickel (Ni)- Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Mittlere Nickel-Gehalte in Böden
(in mg/kg Feinboden)



Abweichungen von den zugrunde-
gelegten Ausgangsgesteinen
bedingen Veränderungen der
mittleren Schwermetallgehalte



Mittlere Zink (Zn)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Ausgangsgesteine	N	X	Std.	Min.	Max.	80 % d. Beobachtungen
Magmatite	29	45,2	23,7	6,6	94,0	14,0 – 85,0
Metamorphite	50	85,3	31,9	19,0	152,0	31,1 – 117,8
Sandsteine	74	29,7	18,6	0,6	99,0	13,8 – 57,5
Kalksteine-Muschelkalk	39	84,9	45,9	27,0	229,0	38,0 – 156,0
Tonsteine-Keuper	22	49,6	10,0	33,0	71,3	36,3 – 65,1
Wechselfolgen-Keuper	15	45,9	18,8	16,0	80,0	20,0 – 76,4
Tonsteine-Jura	39	119,8	41,3	48,0	211,0	62,7 – 164,5
Kalksteine-Jura	83	97,3	38,2	6,1	196,0	52,6 – 153,2
Löß	202	56,7	16,6	21,0	117,5	37,0 – 78,0
Sande, Kies	81	31,1	20,1	4,2	87,7	12,0 – 67,0
Geschiebemergel	90	51,7	10,2	22,3	79,0	41,1 – 64,0
Wechselfolgen-Tertiär	6	56,5	10,8	45,0	76,0	45,0 – 76,0

Tab. 8: Zinkgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

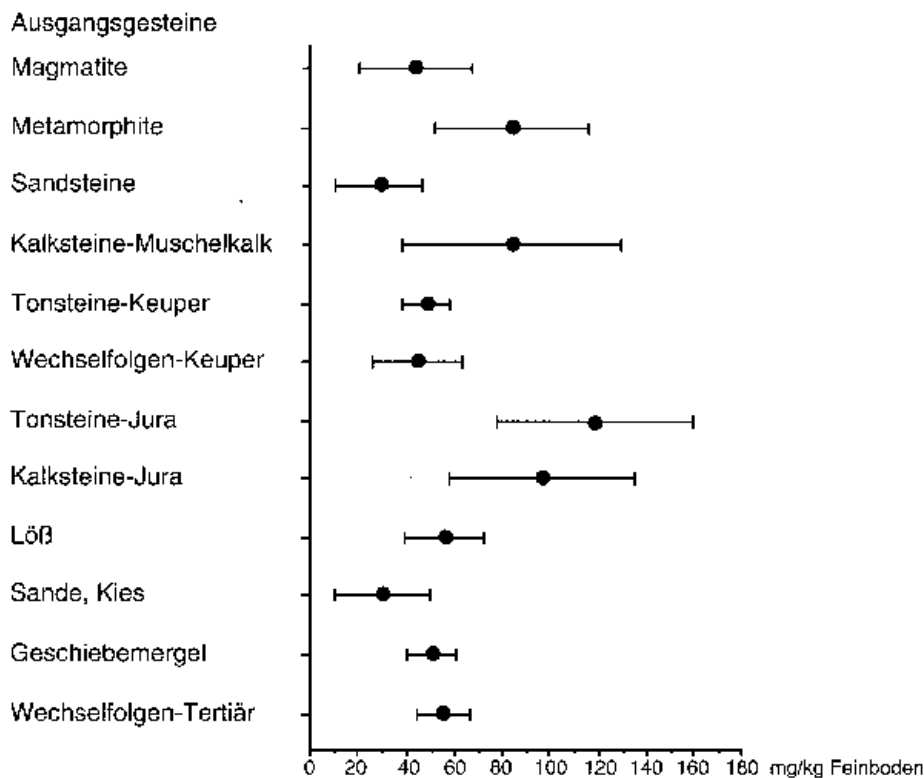
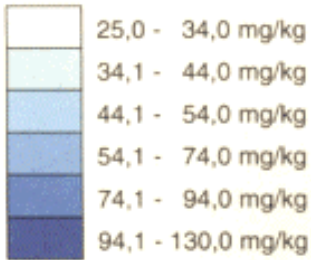


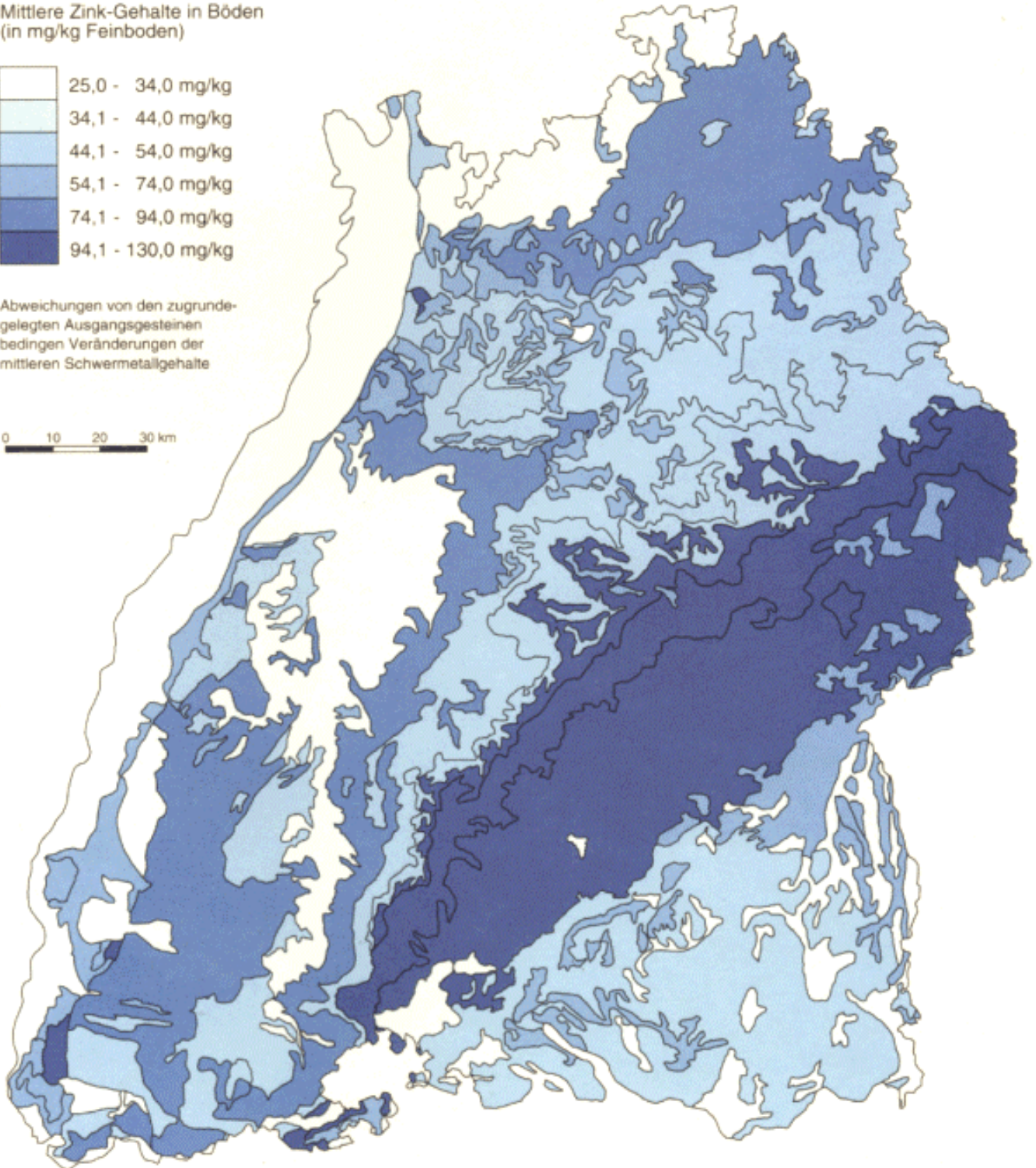
Abb. 7: Zinkgehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine (Mittelwert – Standardabweichung).

Mittlere Zink (Zn)-Gehalte in Böden verschiedener Ausgangsgesteine

Mittlere Zink-Gehalte in Böden
(in mg/kg Feinboden)



Abweichungen von den zugrunde-
gelegten Ausgangsgesteinen
bedingen Veränderungen der
mittleren Schwermetallgehalte

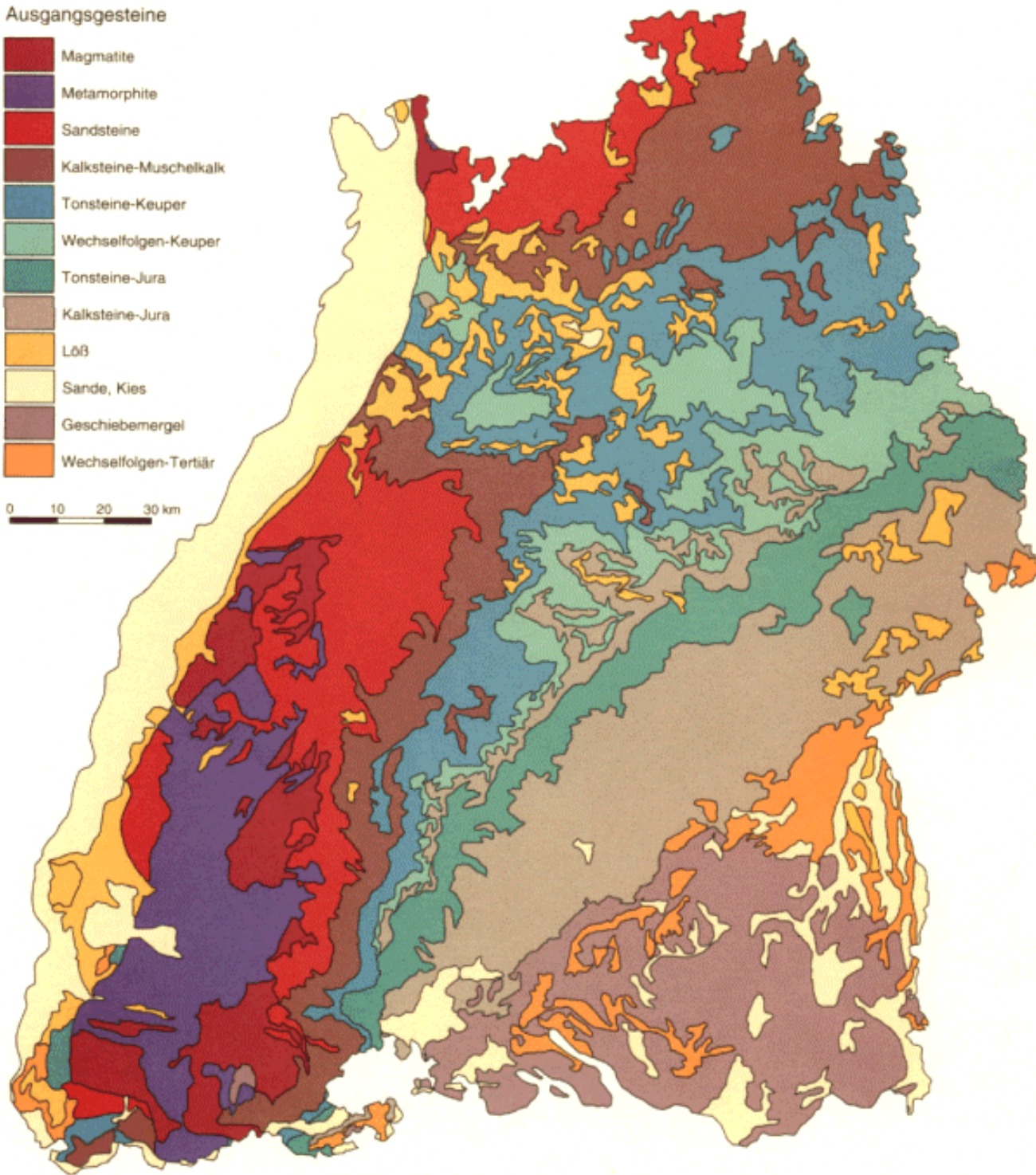


Gesteinskarte von Baden – Württemberg

Ausgangsgesteine

- Magmatite
- Metamorphite
- Sandsteine
- Kalksteine-Muschelkalk
- Tonsteine-Keuper
- Wechselfolgen-Keuper
- Tonsteine-Jura
- Kalksteine-Jura
- Löß
- Sande, Kies
- Geschiebemergel
- Wechselfolgen-Tertiär

0 10 20 30 km



Indexverzeichnis

Blei		Kupfer	
in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	8	in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	12
Cadmium		Nickel	
in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	6	in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	14
Chrom		Thallium	
in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	10	in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	7
Gesteinskarte		Zink	
von Baden - Württemberg	18	in Böden verschiedener Ausgangsgesteine	16