

Weiterführende Informationen zum Kennblatt: Indikator „C6 Schwermetalleintrag“

Stand: 08.10.2024

Messstellen / Messnetz

Tabelle 2 listet derzeit insgesamt 49 Bergerhoff-Messstellen auf, die von den Bundesländern für die Erhebung im Zusammenhang mit dem Kernindikator verbindlich benannt wurden. Die Verteilung dieser Messstellen über das Bundesgebiet ist der Karte zu entnehmen.

Messwertekollektiv

Berücksichtigt wurden in erster Linie Stationen, die der Charakteristik: „naturnah“, „Freifläche im Wald“, „ländlicher Hintergrund“ und gering belasteter „städtischer Hintergrund“ zuzuordnen waren. Die Auswahl der Stationen beeinflusst entscheidend die Höhe der Messwerte und damit die Höhe des Kernindikators.

Für jede Messstation ist zu prüfen, ob die kleinräumige, lokale Emissionssituation im Hinblick auf die Kriterien der Messstellenauswahl für den Kernindikator in etwa gleichgeblieben ist. Wenn nein, so ist die Messstation ggf. nicht mehr zu berücksichtigen.

Die Daten sind vorrangig von den Ländern auf Plausibilität zu prüfen. Ergänzend werden die Daten der Länder, die Monatswerte übermittelt haben, vor der Berechnung des Indikators einem „Ausreißer-Prüfverfahren“ unterzogen. Das Datenkollektiv umfasst dabei jeweils die Werte aller Messkampagnen der gemeldeten Stationen dieses Landes. Hierbei werden aus dem logarithmierten Datensatz Werte mit der Größe „3-fache Standardabweichung“ herausgefiltert. Sind diese Werte nicht mit den durchschnittlichen Immissionsverhältnissen zu erklären, werden sie eliminiert.

Komponenten

Das derzeit von den Bundesländern an den einzelnen Messstationen erhobene Komponentenspektrum ist heterogen. Als kleinste Schnittmenge kann zur Berechnung des Indikators bei allen Bundesländern die Auswahl der Metalle ARSEN (As) – CADMIUM (Cd) – NICKEL (Ni) – BLEI (Pb) herangezogen werden. Die Erhebung weiterer Elemente im Staubniederschlag soll im Hinblick auf die Machbarkeit in den einzelnen Bundesländern aber auch unter dem Aspekt von Auswahlkriterien z. B. im Sinne des vorsorgenden Umweltschutzes festgelegt werden.

Wünschenswert wäre hierbei eine Elementauswahl, die sich stärker an einer aktuellen Emissionssituation orientiert, z.B. der Freisetzung von Schwermetallen durch den Kraftfahrzeugverkehr (Abrieb von Bremsbelägen oder Reifen, Abgase): KUPFER (Cu), BISMUT (Bi), MOLYBDÄN (Mo), ANTIMON (Sb) und ZINN (Sn).

Berechnungsverfahren des Indexwertes für Deutschland

1. Für jede der – aktuell - 49 Messstationen wird der JAHRESMITTELWERT FÜR JEDE SCHADSTOFF-KOMPONENTE, definiert als Rate mit Bezug auf Zeit und Fläche (in $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$) gebildet.
2. Aus diesen stationsbezogenen und komponentenspezifischen Jahresmittelwerten wird je Element der Mittelwert berechnet. Das Ergebnis ist der JAHRESMITTELWERT FÜR DIE JEWEILIGE KOMPONENTE FÜR DEUTSCHLAND.
3. Aus diesen elementbezogenen Jahresmittelwerten werden die Werte der Erhebungsjahre 2003-2007 herausgegriffen und daraus für jedes Element durch

Mittelung ein REFERENZWERT berechnet. Dieser Referenzwert entspricht theoretisch dem Indexwert = 1, er tritt als solcher aber nicht mehr in Erscheinung, da er keinem Referenzjahr sondern einem Referenzzeitraum zugeordnet wurde. Er wird als Basiszahl zur weiteren Berechnung (Indexierung der Einzeljahre) herangezogen.

4. Die Jahresmittelwerte je Komponente für Deutschland werden auf diesen Referenzwert des Bezugszeitraumes 2003-2007 (Basiszahl) normiert und in der Folge als das x-fache (Relativzahl) dieses Referenzwertes dargestellt. Das Ergebnis hierzu ist der JAHRESBEZOGENE INDEXWERT FÜR DIE JEWEILIGE KOMPONENTE FÜR DEUTSCHLAND.
5. In einem weiteren Schritt kann nun dieser relative, komponentenbezogene Wert durch Mittelung über die vier Elemente (As, Cd, Ni, Pb) zum JAHRESBEZOGENEN SCHWERMETALL-INDEX FÜR DEUTSCHLAND berechnet werden. Dieser Wert ist der „Schwermetall-Indikator“.

Berechnungsverfahren des Indexwertes für ein Bundesland

Für die Berechnung des bundeslandbezogenen „Schwermetall-Indikators“ ist in ähnlicher Weise zu verfahren. Gerechnet wird in den Schritten 1. – 2. – 4. – 5. mit den Werten des jeweiligen Bundeslandes. Die zuvor in Schritt 3. beschriebene Berechnung eines Referenzwertes entfällt.

Der zu berechnende JAHRESMITTELWERT FÜR DIE JEWEILIGE KOMPONENTE FÜR DAS BUNDESLAND ist im Schritt 4. daher mit der deutschlandweiten, komponentenbezogenen Basiszahl zu normieren.

Räumlicher Bezug

Zielsetzung des UMK-Indikatorensatzes sind Kernindikatoren für die Darstellung der zeitlichen Entwicklung umweltrelevanter Problemfelder für die Länder- und die Bundesebene. Daher werden in dem Set Indikatoren geführt, die sowohl für die Bundes- als auch für die Landesebene verfügbar sind.

Die vorliegende räumliche Verteilung der Messstellen in den Bundesländern – und damit deutschlandweit – ist geeignet den Indikator für die Gesamtfläche Deutschlands zu erheben. Das konnte in zwei Probeberechnungen (Datenstand 2011) nachgewiesen werden. Eine Regionalisierung des Schwermetalleintrages z. B. für einzelne Länder kann dann erfolgen, wenn in dem jeweiligen Bundesland mindestens 3 Stationen vorhanden sind.

Ab der Beprobung 2023 werden in Mecklenburg-Vorpommern erstmals 3 Stationen zur Berechnung eines bundeslandbezogenen Index zur Verfügung stehen.

Die Bundesländer, die bisher weniger als drei Stationen zur Berechnung gemeldet haben, können nach Prüfung auf Eignung einer Messstation weitere Standorte nachmelden.

Tabelle 1: Indikator C6 - Optionale Messstationen aus den Landesmessnetzen:

Betreiber (Bundesland)	Messstation	Typisierung
XX	Bitte bei Bedarf geeignete	Station nachmelden

Datenaggregation

Durch eine Datenaggregation zu einem Gesamtindex kann häufig die Visualisierung des Indikators verbessert werden, wenn mehrere Einzelkomponenten zu berücksichtigen sind. Eine solche Aggregation nach einem bestimmten statistischen Verfahren war auch im ursprünglichen Konzept bereits vorgesehen. Einzelne Bundesländer, wie Bayern, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen nutzen heute in der Praxis (z. B. in Umweltberichten) die Datenaggregation, jedoch nach unterschiedlichen Methoden.

Für den hier ermittelten Indikator wurde folgendes Verfahren angewandt: die für alle Schadstoffkomponenten ermittelten Relativzahlen eines Jahres werden über alle Komponenten gemittelt und so ein JAHRESBEZOGENER SCHWERMETALL-INDEX FÜR DEUTSCHLAND bzw. als JAHRESBEZOGENER SCHWERMETALL-INDEX FÜR DAS BUNDESLAND berechnet. Der Zeitverlauf dieses Gesamtmetallindex ist als aggregierte „Größe“ gut darstellbar. Etwaige Detailverluste, etwa die Aussage zur Entwicklung einzelner Schwermetallkomponenten, könnten im Einzelfall trotzdem rückverfolgt werden oder zusätzlich durch die Auswahl geeigneter Visualisierungselemente dargestellt werden.

Karten Darstellung der Messstellen Auswahl

Die Koordinaten der Messpunkte wurden zusätzlich in das UTM Gitter Koordinatensystem überführt.

Tabelle 2: Indikator C6 - Liste der ausgewählten Stationen - Stand 08.10.2024

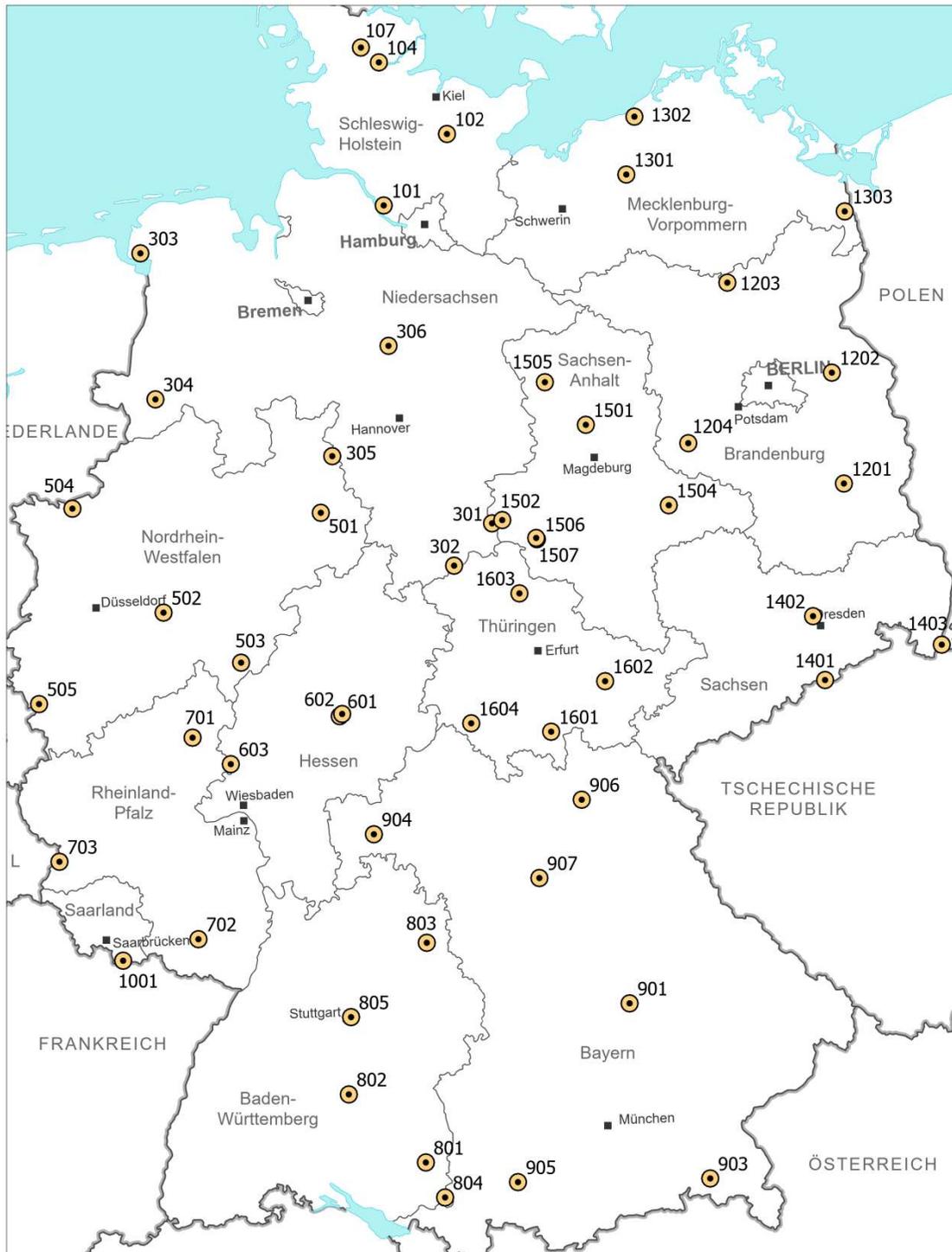
*) Element wird nicht mehr bestimmt

1 Element wird bestimmt

0 Element wird nicht bestimmt

lfd_Nr.	Bundesland	vorgeschlagene_Station	Stations_Charakteristika	TYP	Status	GK_Rechts	GK_Hoch	X_COORD_UTM32	Y_COORD_UTM32	As	Cd	Ni	Pb	Al	Ba	Bi	Ce	Co	Cr	Cu	Fe	Hg	La	Mn	Mo	Nb	Sb	Sn	Ti	Tl	V	Zn	
1201	BB	Spreewald	ländl. Hintergrund, Freiland	1	1	4641700	5753500	847.859.869	5.761.732.996	1	1	1	1	0	0	0	0	0	*)	*)	0	0	0	*)	0	0	0	0	0	0	*)	*)	
1202	BB	Hasenholz	ländl. Hintergrund, Freiland	1	1	4636700	5827600	839.787.657	5.835.622.234	1	1	1	1	0	0	0	0	0	*)	*)	0	0	0	*)	0	0	0	0	0	0	*)	*)	
1203	BB	Neuglobsow * (seit 2014 keine Beprobung)	ländl. Hintergrund, Freiland	1	0	4569137	5890401	769.618.333	5.895.583.836	*)	*)	*)	*)	0	0	0	0	0	*)	0	0	0	*)	0	0	0	0	0	0	*)	*)		
1204	BB	Lütze (Belzig)	ländl. Hintergrund, Freiland	1	1	4538494	5784658	743.395.077	5.788.616.743	1	1	1	1	0	0	0	0	0	*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
801	BW	Bad Wurzach * (seit 2015 keine Beprobung)	Landwirtschaftsnah	1	0	3567112	5311092	567.009.828	5.309.407.112	*)	*)	*)	*)	0	0	0	0	0	*)	0	0	*)	0	0	0	0	*)	0	0	0	0		
802	BW	Schwäbische Alb - Erpfingen	Hintergrund	1	1	3515467	5356456	515.385.458	5.354.752.888	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
803	BW	Gerabronn * (seit 2015 keine Beprobung)	Landwirtschaftsnah	1	0	3567725	5457524	567.622.710	5.455.780.334	*)	*)	*)	*)	0	0	0	0	0	*)	0	0	*)	0	0	0	0	*)	0	0	0	0		
804	BW	Isny	Landwirtschaftsnah	1	1	3580014	5287773	579.906.619	5.286.097.540	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
805	BW	Stuttgart-Bad Cannstatt	städtischer Hintergrund	2	1	3516959	5407965	516.876.891	5.406.241.244	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0		
901	BY	Eining	landwirtschaftsnah	1	1	4484072	5413420	704.011.425	5.415.404.681	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
903	BY	Grassau	naturnah	1	1	4533600	5294790	758.155.072	5.298.773.204	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
904	BY	Weibersbrunn	naturnah	1	1	4316788	5532845	532.174.034	5.528.048.389	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
905	BY	Bidingen	landwirtschaftsnah	1	1	4404550	5297345	629.097.390	5.296.320.564	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
906	BY	Kulmbach	naturnah	1	1	4457366	5550281	671.879.962	5.551.097.541	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
907	BY	Möhrendorf	naturnah	1	1	4426883	5499267	643.466.608	5.498.911.848	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	
601	HE	Ulrichstein (Ober Ohmen)	waldfrei, naturnah	1	1	3509351	5608561	509.272.834	5.606.757.315	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
602	HE	Ulrichstein (Zeilbach)	waldfrei, naturnah	1	1	3511000	5610000	510.921.189	5.608.195.731	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
603	HE	Hünfelden	ländlicher Hintergrund, landwirtschaftsnah	1	1	3436344	5576558	436.294.596	5.574.767.536	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	0
1301	MV	Gülzow	Hintergrund, ländlicher Raum	1	1	4504435	5965180	701.809.095	5.967.592.276	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1302	MV	Rostock-Stuthof	Hintergrund, ländlicher Raum	1	2	3707376	6008118	707.223.027	6.006.151.456	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
1303	MV	Löcknitz	Hintergrund, ländlicher Raum	1	2	3848633	5944983	848.422.571	5.943.041.029	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
301	NI	Wurmberg	Hintergr. Mittelgeb. Waldlichtung, 992 m.ü. NN	1	1	3611799	5737071	611.681.285	5.735.214.913	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
302	NI	Duderstadt	naturnah, ländlicher Hintergrund, 185 m.ü. NN	1	1	3586040	5708870	585.932.194	5.707.025.419	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
303	NI	Emden	naturnah, ländlicher Hintergrund, 2 m.ü. NN	1	1	3375725	5917017	375.703.608	5.915.092.420	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
304	NI	Lingen	ländlicher Hintergrund, 30 m.ü. NN	1	1	3385819	5819698	385.792.210	5.817.811.996	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
305	NI	Rinteln	naturnah, ländlicher Hintergrund, 56 m.ü. NN	1	1	3504355	5781839	504.280.534	5.779.966.326	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
306	NI	Walsrode	ländlicher Hintergrund, 50 m.ü. NN	1	1	3542065	5855379	541.976.618	5.853.476.530	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
501	NW	Eggegebirge	naturnah, Hintergrund Mittelgebirge, Waldlichtung	1	1	3496670	5744090	496.598.035	5.742.232.426	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
502	NW	Bergisches Land	naturnah, Hintergrund Mittelgebirge	1	1	2600800	5677390	391.221.425	5.675.722.236	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
503	NW	Rothaargebirge	naturnah, Hintergrund Mittelgebirge, Waldlichtung	1	1	3443250	5644200	443.198.230	5.642.382.755	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
504	NW	Bocholt (Liedern)	naturnah, Hintergrund ländlicher Raum	1	1	2536940	5744106	330.163.277	5.744.985.504	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
505	NW	Eifel	naturnah, Hintergrund Mittelgebirge	2	1	2519913	5613106	307.800.970	5.614.789.848	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	1
701	RP	Ransbach-Baumbach	ländlicher Raum	1	1	3410724	5594227	410.684.735	5.592.429.735	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
702	RP	Hortenkopf (Pfälzer Wald)	Freifläche im Wald	1	1	3414657	5459906	414.615.639	5.458.161.803	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
703	RP	Igel	ländlicher Raum	1	1	3321477	5511505	321.472.629	5.509.740.717	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1
101	SH	Altendeich	ländlicher Raum	1	1	3538841	5948944	538.755.287	5.947.004.232	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
102	SH	Bornhöved	ländlicher Raum	1	1	3581245	5996563	581.143.375	5.994.603.369	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
104	SH	Schleswig * (seit 2017 keine Beprobung)	städtischer Hintergrund	1	0	3535600	6044300	535.517.613	6.042.322.326	*)	*)	*)	*)	0	0	0	0	0	0	*)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
107	SH	Eggebek	ländlicher Raum	1	1	3523570	6054176	523.492.607	6.052.194.669	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1001	SL	Habkirchen	ländlich, keine gewerblichen oder industriellen Emittenten	1	1	2583086	5444533	364.166.856	5.443.838.721	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
1401	SN	Zinnwald	waldfrei, naturnah	1	1	4623740	5623320	835.229.804	5.630.821.129	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1402	SN	Radebeul-Wahnsdorf	ländliche, stadtnahe Station	1	1	5407389	5665627	827.157.055	5.673.373.151	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1403	SN	Zittau-Ost	vorstädtisches Gebiet	1	1	5491847	5639715	913.551.380	5.654.396.009	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1501	ST	Colbitz	Freifläche im Wald	1	1	4470313	5799742	674.638.876	5.800.866.740	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1502	ST	Drei Annen Hohe	Freifläche im Wald	1	1	4411650	5738630	618.558.258	5.737.397.050	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1504	ST	Kapenmühle	Freifläche im Wald	1	1	4523730	5743900	730.321.867	5.747.272.968	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1505	ST	Zartau	Freifläche im Wald	1	1	4444020	5829222	647.148.023	5.829.226.967	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1
1506	ST	Siptenfelde	Freifläche im Wald	1	1	443437																											

Lage der Messpunkte - Indikator C6 Schwermetalleintrag



	lfd. Nummer	Name der Messstation
Brandenburg	1201	Spreewald
	1202	Hasenholz
	1203	Neuglobswow * (seit 2014 keine Beprobung)
	1204	Lütte (Belzig)
Baden-Württemberg	801	Bad Wurzach * (seit 2015 keine Beprobung)
	802	Schwäbische Alb - Erpfingen
	803	Gerabronn * (seit 2015 keine Beprobung)
	804	Isny
Bayern	805	Stuttgart-Bad Cannstatt
	901	Eining
	903	Grassau
	904	Weibersbrunn
	905	Bidingen
	906	Kulmbach
	907	Möhrendorf
Hessen	601	Ulrichstein (Ober Ohmen)
	602	Ulrichstein (Zeilbach)
Mecklenburg-Vorpommern	603	Hünfelden
	1301	Gülzow
	1302	Rostock-Stuthof
	1303	Löcknitz
	301	Wurmberg
	302	Duderstadt
Niedersachsen	303	Emden
	304	Lingen
	305	Rinteln
	306	Walsrode
	501	Eggegebirge
	502	Bergisches Land
	503	Rothaargebirge
Nordrhein-Westfalen	504	Bocholt (Liedern)
	505	Eifel
	701	Ransbach-Baumbach
	702	Hortenkopf (Pfälzer Wald)
	703	Igel
Rheinland-Pfalz	101	Altendeich
	102	Bornhöved
	104	Schleswig * (seit 2017 keine Beprobung)
	107	Eggebek
Saarland	1001	Habkirchen
	1401	Zinnwald
	1402	Radebeul-Wahnsdorf
	1403	Zittau-Ost
Sachsen	1401	Radebeul-Wahnsdorf
	1402	Radebeul-Wahnsdorf
	1403	Zittau-Ost
	1501	Colbitz
Sachsen-Anhalt	1502	Drei Annen Höhe
	1504	Kapenmühle
	1505	Zartau
	1506	Siptenfelde
Sachsen-Anhalt	1507	Friedrichsbrunn
	1601	Neuhaus Bornhügel
	1602	Hummelshain
	1603	Possen
Thüringen	1604	Dreißigacker Herpferstraße



0 20 40 Kilometer

Maßstab: 1:3.000.000

Geobasisdaten:
Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG)
- DLM1000 (Stand: 2016)
- DLM1000W (Stand: 2016)

Raumbezug
Name: ETRS 1989 UTM Zone 32N
PCS: ETRS 1989 UTM Zone 32N
GCS: GCS ETRS 1989
Datum: ETRS 1989
Projektion: Transverse Mercator
Mittelmeridian: 9,0000
Karteneinheiten: Meter

Kartografie:
Bayerisches Landesamt für Umwelt, 09/2024