

Anreicherung von Metallen in Graskulturen – Hintergrundwerte

Jahresmittelwerte 2002 – 2021

Stand: Mai 2022



Die Wirkung des Eintrags von Metallen auf Pflanzen wird am LfU mit dem Verfahren der standardisierten Graskultur (VDI 3957-2¹) bestimmt. Die Graskultur steht hierbei stellvertretend für pflanzliche Futtermittel, aber auch für pflanzliche Nahrungsmittel wie Blattgemüse oder Kräuter, an deren Oberfläche sich Metalle ablagern oder im Pflanzengewebe anreichern können.

Hierzu wird Welsches Weidelgras unter standardisierten Bedingungen kultiviert und im Freiland ausgebracht. Die Graskulturen werden von Mai bis September für fünf aufeinander folgende Zeitabschnitte jeweils vier Wochen lang exponiert. Der Zuwachs wird geerntet, getrocknet, gemahlen und im Labor auf die Anreicherung von Metallen untersucht.

Die Ergebnisdarstellung der Anreicherung in Milligramm pro Kilogramm Trockenmasse erfolgt als Zeitreihe der Jahresmittelwerte für den ländlichen Hintergrund sowie für städtische Stationen. Wenn die Voraussetzungen für die Ermittlung von Orientierungswerten der maximalen Hintergrundbelastung (OmH) nach VDI-Richtlinie 3857-2² gegeben sind werden auch die OmH dargestellt.

¹ VDI 3957-2: 2020-08, Biologische Messverfahren zur Ermittlung und Beurteilung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen (Biomonitoring), Verfahren der standardisierten Graskultur; Berlin, Beuth.

² VDI 3857-2: 2021-07, Beurteilungswerte für immissionsbedingte Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen - Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte ausgewählter anorganischer Luftverunreinigungen

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1:	Messnetz der Dauerbeobachtungsstationen des LfU im Bereich Umweltmonitoring.	4
Abb. 2:	Anreicherung von Aluminium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	8
Abb. 3:	Anreicherung von Antimon in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.	8
Abb. 4:	Anreicherung von Arsen in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.	9
Abb. 5:	Anreicherung von Barium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH	9
Abb. 6:	Anreicherung von Bismut in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.	10
Abb. 7:	Anreicherung von Blei in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.	10
Abb. 8:	Anreicherung von Cadmium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.	11
Abb. 9:	Anreicherung von Cer in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	11
Abb. 10:	Anreicherung von Chrom in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.	12
Abb. 11:	Anreicherung von Eisen in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	12
Abb. 12:	Anreicherung von Kobalt in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	13
Abb. 13:	Anreicherung von Kupfer in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	13
Abb. 14:	Anreicherung von Lanthan in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.	14
Abb. 15:	Anreicherung von Mangan in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	14
Abb. 16:	Anreicherung von Nickel in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	15
Abb. 17:	Anreicherung von Quecksilber in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.	15
Abb. 18:	Anreicherung von Thallium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.	16

Abb. 19: Anreicherung von Vanadium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	16
Abb. 20: Anreicherung von Zink in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.	17
Abb. 21: Anreicherung von Zinn in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.	17

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Elementgehalte im Substrat 2011 – 2015, n = 24, jeweils [mg/kg TM]	5
Tab. 2: Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH) 2012-2021; jeweils [mg/kg TM]	6
Tab. 3: Standardunsicherheit u nach DIN EN ISO 20988 verschiedener Schadstoffe in der Graskultur (Doppelbeprobungen 2012 – 2017; Daten: LfU Bayern, LANUV; aus VDI-Richtlinie 3857 Blatt 2 (2020) - ergänzt).	7
Tab. 4: Mittelwerte der Anreicherung von Metallen in Graskultur je Dauerbeobachtungsstation (DBS) und Jahr, Mittelwert der ländlich geprägten DBS (MW ländl. DBS) sowie Standardabweichung (Stabw), Anzahl unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (n (ländl. DBS) < BG).	18

Hinweise zu Exposition, Probenahme, Analytik, Berechnung und Darstellung

Exposition und Probenahme

- Die Bestimmung der Wirkung von Luftverunreinigungen auf Pflanzen erfolgt nach dem Verfahren der standardisierten Graskultur gemäß VDI-Richtlinie 3957 Blatt 2 (Berlin: Beuth 2020). Die Exposition erfolgt von Mai bis September in fünf aufeinander folgenden je vierwöchigen Intervallen in Pflanztöpfen mit 14 cm Durchmesser. Bis 2010 und ab 2018 wurden die Graskulturen zu Beginn der Ausbringung sowie nach der Hälfte des Expositionszeitraums gedüngt. 2011 bis 2017 erhielten die Graskulturen eine höhere Startdüngung bei Exposition, auf die Zwischendüngung wurde verzichtet. An jedem Standort sind zwei Graskulturen exponiert. Der Zuwachs beider Graskulturen wird getrennt geerntet und getrocknet. Eine Probe gelangt in die Analytik, die andere wird als Rückstellprobe zur Qualitätssicherung aufbewahrt. Bis 2019 wurde Welsches Weidelgras (*Lolium multiflorum* Lam. ssp. *Italicum*) der Sorte „Lema“ eingesetzt. Seit 2020 wird die Sorte „Gemini“ verwendet.
- Abb. 1 zeigt die Lage der Dauerbeobachtungsstationen (DBS), sowie ggf. das Jahr der Aufnahme ins Messnetz bzw. der Deaktivierung einer DBS. Die Exposition von Graskulturen findet an den ländlichen DBS, der städtischen Hintergrundstation Augsburg sowie einer verkehrsbelasteten städtischen Station statt. 2013 musste die verkehrsbelastete Station München aufgegeben werden. 2016 wurde sie durch die Station Ansbach ersetzt.

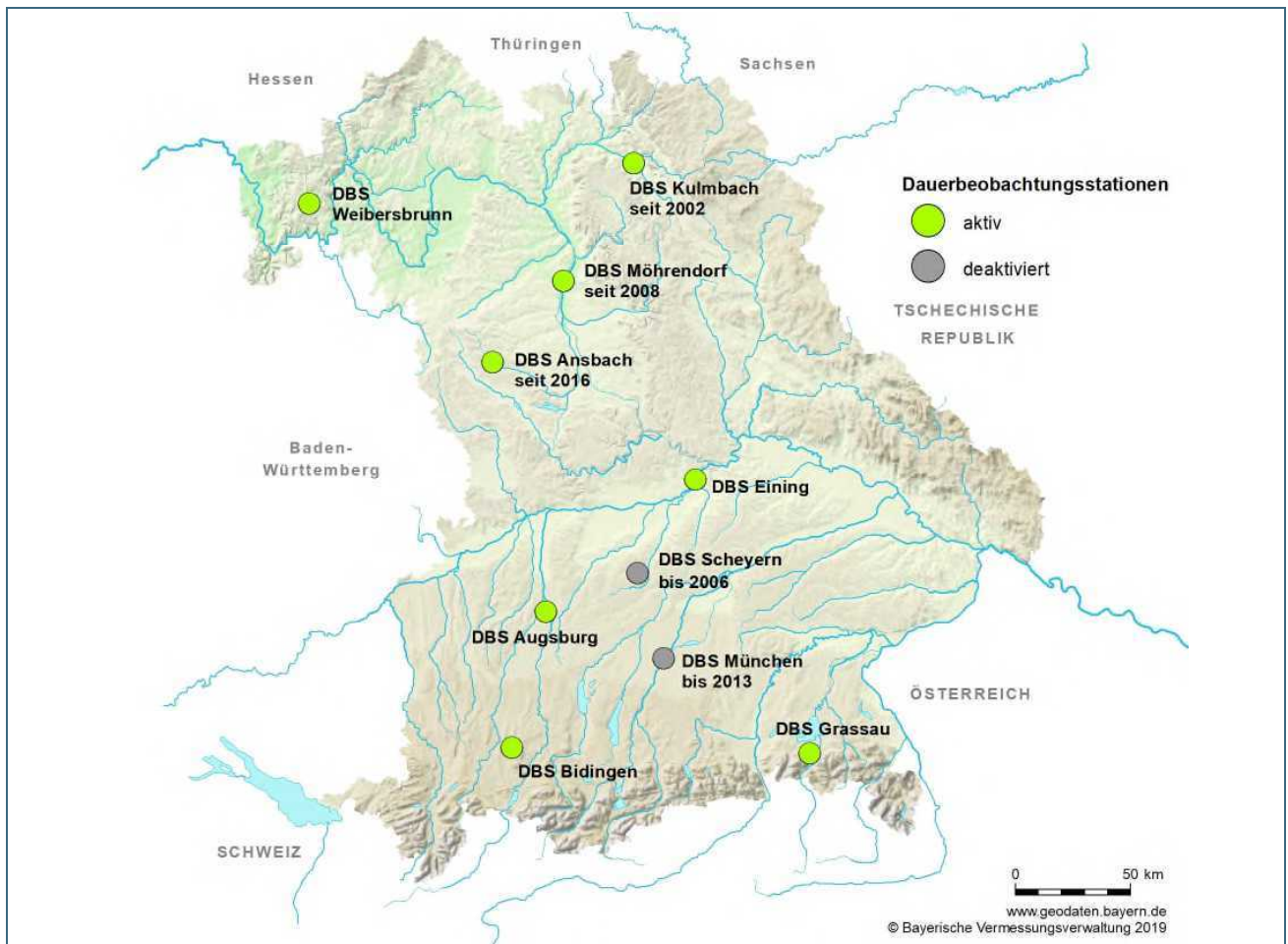


Abb. 1: Messnetz der Dauerbeobachtungsstationen des LfU im Bereich Umweltmonitoring.

Probenaufbereitung und Analytik

- Nach der Trocknung der Grasproben bei 30°C erfolgt eine Zerkleinerung und Homogenisierung. Hierzu wird das Probenmaterial in einer Messermühle (Grindomix GM 200, Fa. Retsch) analysenfein gemahlen. Die Bestimmung von Quecksilber erfolgt mit Hilfe eines Direktanalysators (AMA 254, Fa. LECO) gemäß EPA-Methode 7473. Hierbei werden ca. 100 mg Probenmaterial in Nickelschiffchen eingewogen und im Direktanalysator im Sauerstoffstrom verbrannt. Das in der Probe enthaltene Quecksilber wird durch Amalgamierung an einer Goldfalle von den Verbrennungsgasen abgetrennt und anschließend atomabsorptionspektrometrisch bestimmt.
Zur Bestimmung der übrigen Elemente erfolgt ein Mikrowellendruckaufschluss des Probenmaterials mit Salpetersäure. Hierzu werden ca. 300 mg Probe mit 8 ml Salpetersäure in einem mit Teflongefäßen ausgestatteten Mikrowellendruckaufschlussgerät (Ethos plus, Fa. MLS) bei über 200°C aufgeschlossen. Nach Verdünnung der Aufschlusslösung erfolgt die Bestimmung der Elementgehalte mittels Massenspektrometrie (ICP-MS, inductively coupled plasma – mass spectrometry) gemäß DIN EN ISO 17294-2. Die verwendeten ICP-MS-Geräte (bis 2017 Agilent 7500 cx, ab 2018 Agilent 7800) sind mit heliumbetriebenen Kollisionszellen zur Minimierung polyatomarer Interferenzen ausgestattet.

Berechnung und Darstellung

- Für jede DBS werden aus den fünf vierwöchigen Intervallen die jährlichen arithmetischen Mittelwerte der Anreicherung von Metallen in Graskulturen in Milligramm pro Kilogramm Trockenmasse [mg/kg TM] berechnet. Zudem wird aus den jeweiligen Mittelwerten der ländlich geprägten DBS ein Mittelwert für die Anreicherung im ländlichen Hintergrund sowie die zugehörige Standardabweichung errechnet (Tab. 4).
- Ausreißer für die ländlich geprägten DBS werden geprüft, wenn ihr Wert größer ist als der Mittelwert für den ländlichen Hintergrund + 2-fache Standardabweichung des logarithmierten Datensatzes. Nach expertengestützter Plausibilisierung werden Ausreißer aus dem Datenkollektiv entfernt.
- Werte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (BG) werden mit der halben Bestimmungsgrenze angesetzt. Auf Änderungen der BG wird in den Abbildungen hingewiesen. Die Anzahl der Messwerte unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze an den ländlich geprägten DBS ist in Tab. 4 dargestellt.
- Neben dem jährlichen Mittelwert für den ländlichen Hintergrund mit zugehöriger Standardabweichung werden die Jahresmittelwerte für die DBS Augsburg als städtischer Hintergrundstation sowie für eine verkehrsbelastete städtische DBS dargestellt. Die verkehrsbelastete DBS München musste 2013 stillgelegt werden; dafür ging 2016 die DBS Ansbach in Betrieb.
Bei Vorliegen eines signifikanten Trends an den ländlichen DBS für die letzten 10 Jahre ist der Trend in der Grafik eingezeichnet.
- Die Anreicherung an der DBS Eining unterscheidet sich – vermutlich wegen des Einflusses von Raffinerien im Donautal - für Aluminium, Cer, Lanthan und Vanadium signifikant von den anderen ländlichen DBS. Daher gehen in den entsprechenden Grafiken die Mittelwerte für die DBS Eining nicht in den Mittelwert für den ländlichen Hintergrund ein. Die entsprechenden Jahresmittelwerte der DBS Eining finden sich in Tab. 4.
- Die Anzucht der Graskulturen erfolgt in Einheitserde Typ 0 (seit 2009 unter Zugabe von Weißtorf und CaCO₃). In Tab. 1 sind mittlere Elementgehalte im Substrat dargestellt. Zur Bestimmung der Elementgehalte im Substrat erfolgt die Trocknung bei 40°C. Anschließend wird das Substrat mittels einer Planetenmühle analysenfein vermahlen und die Elementanalytik nach Königswasseraufschluss (thermischer Aufschluss unter Rückfluss) durchgeführt. Die Bestimmung von Quecksilber erfolgt direkt aus dem Feststoff (Details s.o.).

Tab. 1: Elementgehalte im Substrat 2011 – 2015, n = 24, jeweils [mg/kg TM]

Element	Mittelwert	Standardabweichung	95. Perzentil	Element	Mittelwert	Standardabweichung	95. Perzentil
As	3,8	0,4	4,5	Mn	170	77	450
Ba	190	25	220	Mo	0,72	0,17	1,12
Bi	0,077	0,008	0,096	Ni	47	5	54
Cd	0,16	0,02	0,21	Pb	7,0	1,3	11,2
Co	11	1,1	11	Sb	0,23	0,03	0,26

Cr	53	9,5	71	Sn	1,5	0,7	2,5
Cu	14	1,6	17	Tl	0,10	0,03	0,20
Fe	16.700	2.200	21.500	V	46	6,7	61
Hg	0,055	0,006	0,070	Zn	41	4,3	51

- Für Molybdän können keine Angaben gemacht werden, da ein signifikanter Zusammenhang zwischen den Elementgehalten im Substrat und der Anreicherung in Graskulturen festgestellt wurde.
- Als Referenz sind zudem die bayerischen Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH) dargestellt (Tab. 2). Die OmH ermöglichen eine Beurteilung, ob eine über die Hintergrundbelastung hinausgehende Immissionseinwirkung vorliegt. Sie wurden gemäß VDI-Richtlinie 3857 Blatt 2 (2020) aus den Daten des 10-Jahres-Zeitraums 2012 – 2021 berechnet.

Tab. 2: Orientierungswerte für maximale Hintergrundgehalte (OmH) 2012-2021; jeweils [mg/kg TM]

Element	OmH	Anzahl	Anzahl	Bemerkung
Al	40	10	8	
As	0,19	10	9	
Ba	11	10	8	
Bi	BG 2012-2017 & 2020: 0,007 BG 2018-2019 & 2021: 0,002			k.A. >75% unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze
Cd	0,052	10	8	
Ce	0,056	9	8	ohne 2015
Co	0,78	10	8	
Cr	BG: 0,20			k.A. >75% unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze
Cu	6,1	10	8	
Fe	84	10	7	
Hg	0,0090	10	8	
La	0,037	10	8	
Mn	81	10	8	
Ni	5,4	10	8	
Pb	BG 2012-2017 & 2020: 0,25 BG 2018-2019 & 2021: 0,20			k.A. >75% unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze
Sb	BG 2012-2016: 0,025 BG 2017 & 2020: 0,10 BG 2018-2019 & 2021: 0,05			k.A. >75% unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze
Sn	0,10	10	7	
Tl	BG 2012-2017 & 2020: 0,020 BG 2018-2019 & 2021: 0,005			k.A. >75% unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze
V	0,091	10	8	
Zn	37	10	8	

- Ein Immissionseinfluss liegt nach VDI-Richtlinie 3857 Blatt 2 vor, wenn ein gemessener Elementgehalt abzüglich der Standardunsicherheit u (Tab. 3) für das jeweilige Element den OmH überschreitet. Für alle Elemente zu denen OmH vorliegen, gab es für vereinzelte Messwerte abzüglich Standardunsicherheit Überschreitungen der OmH. Da hierfür an den meisten ländlichen DBS keine systematischen Zusammenhänge erkennbar waren, ist davon auszugehen, dass es sich dort vermutlich um ggf. witterungsbedingte Einzelereignisse wie z.B. Verwehungen von Bodestaub handelt und keine relevanten Immissionseinflüsse vorliegen. An der DBS Eining kam es hingegen mehrfach zu Überschreitungen für Aluminium, Arsen, Lanthan und Vanadium, die auf einen Einfluss der Raffinerien im Donautal hindeuten. An den verkehrsbeeinflussten DBS kam es mehrfach zu verkehrsbedingten Überschreitungen des OmH für Eisen, Kupfer, Nickel und Zinn.

Tab. 3: Standardunsicherheit u nach DIN EN ISO 20988 verschiedener Schadstoffe in der Graskultur (Doppelbeprobungen 2012–2017; Daten: LfU Bayern, LANUV; aus VDI-Richtlinie 3857 Blatt 2 (2020) - ergänzt).

Element	u [mg/kg TM]	u [% des Mittelwerts]	Anwendungsbereich [mg/kg TM]	n
Al	8,4	33	(5...103)	69
As	0,015	13	(0,03...0,31)	95
Ba	1,4	20	(2...17)	75
Cd	0,0073	19	(0,01...0,12)	93
Ce	0,015	40	0,02 -0,234	70
Co	0,036	16	(0,04...0,58)	94
Cr	0,24	22	(0,16...4,82)	20
Cu	0,6	12	(2...15)	94
Fe	9,8	16	(26...152)	71
Hg	0,00036	6	(0,0046...0,0081)	43
La	0,009	42	0,01 -0,138	70
Mn	7,3	14	(10...252)	94
Ni	0,47	14	(1,3...6,4)	93
Pb	0,14	15	(0,14...2,5)	20
Sb	0,014	19	(0,009...0,29)	20
Sn	0,03	36	0,05-0,51	70
V	0,02	20	(0,01...0,25)	47
Zn	3,2	14	(11...56)	94

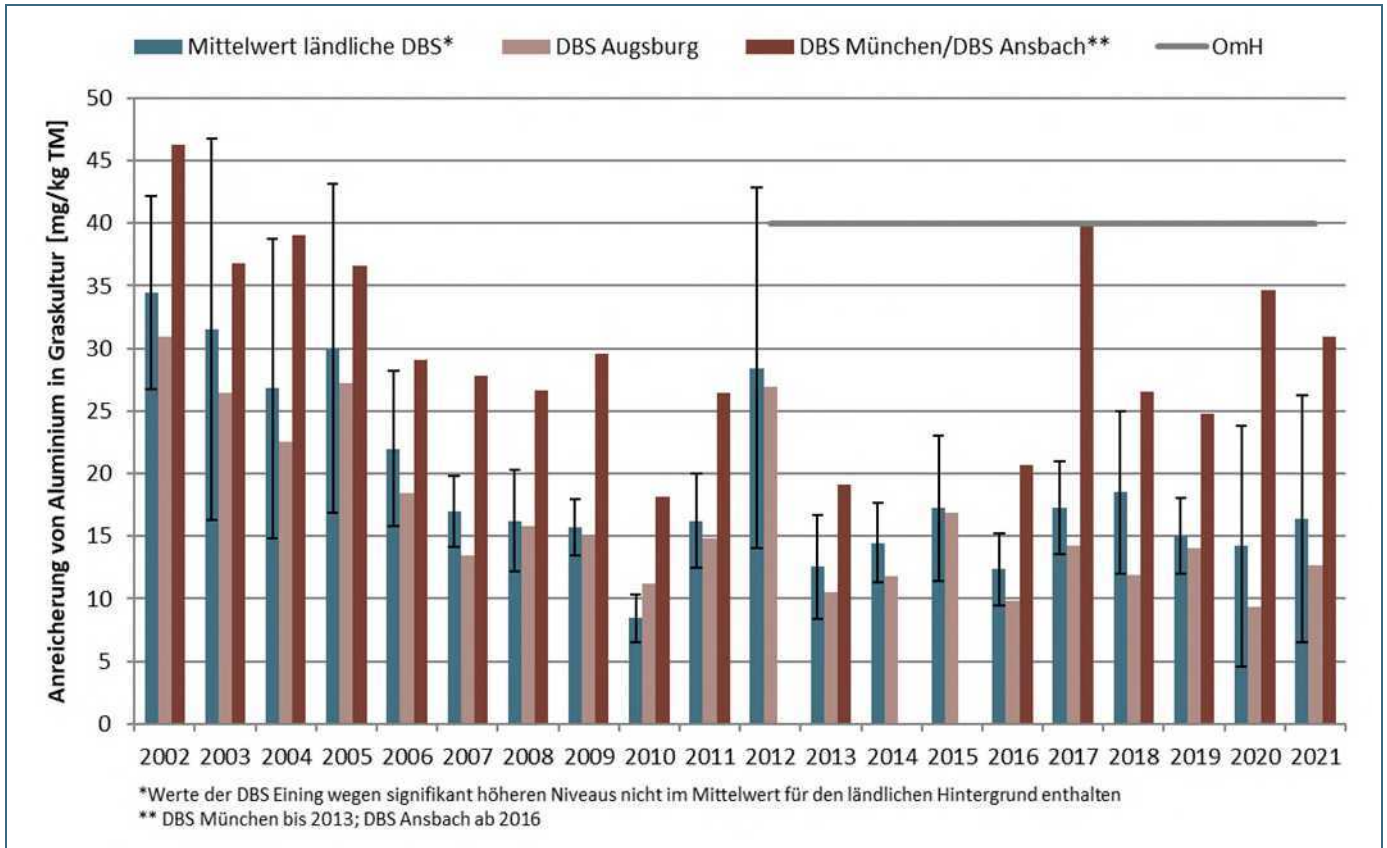


Abb. 2: Anreicherung von Aluminium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

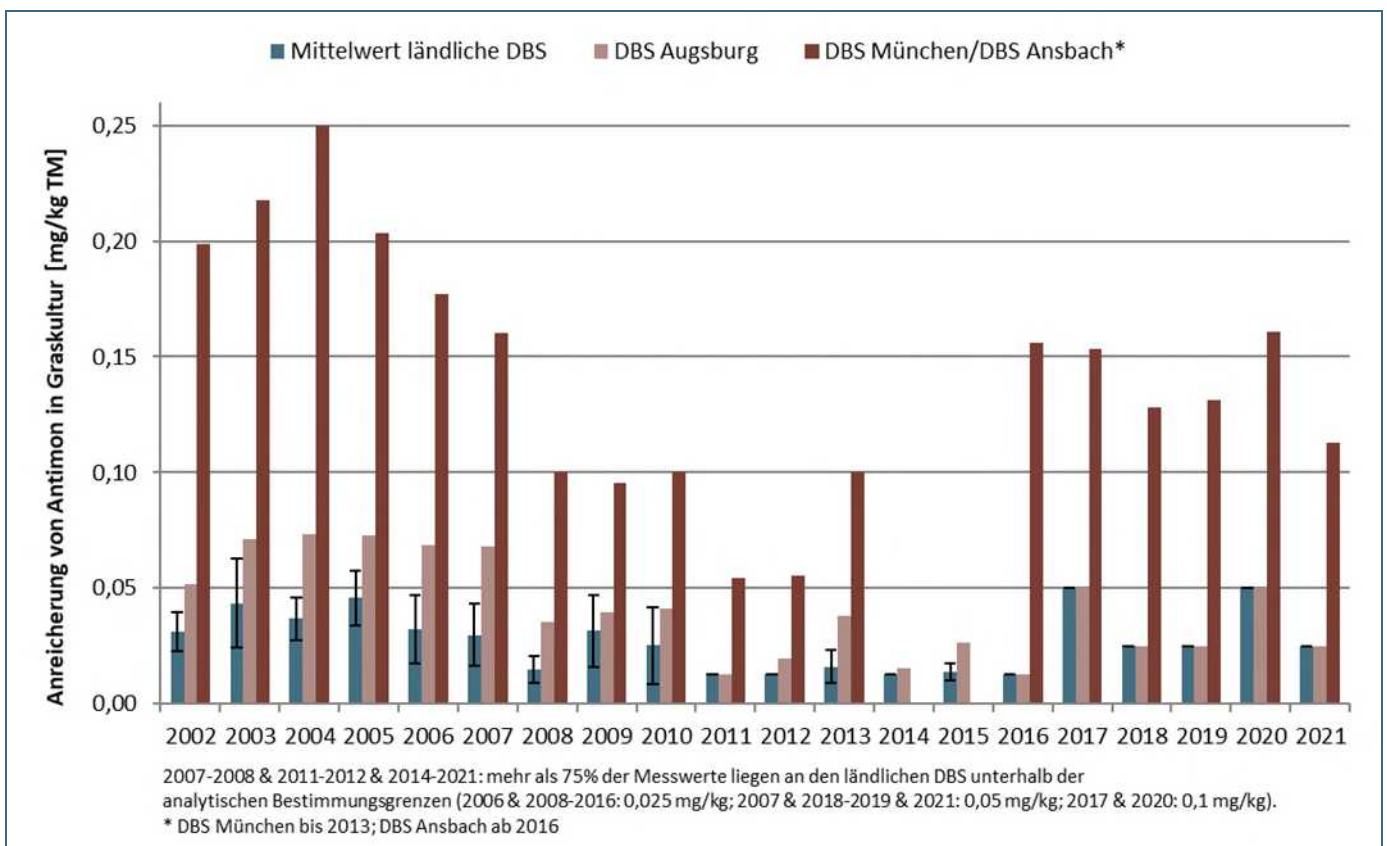


Abb. 3: Anreicherung von Antimon in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.

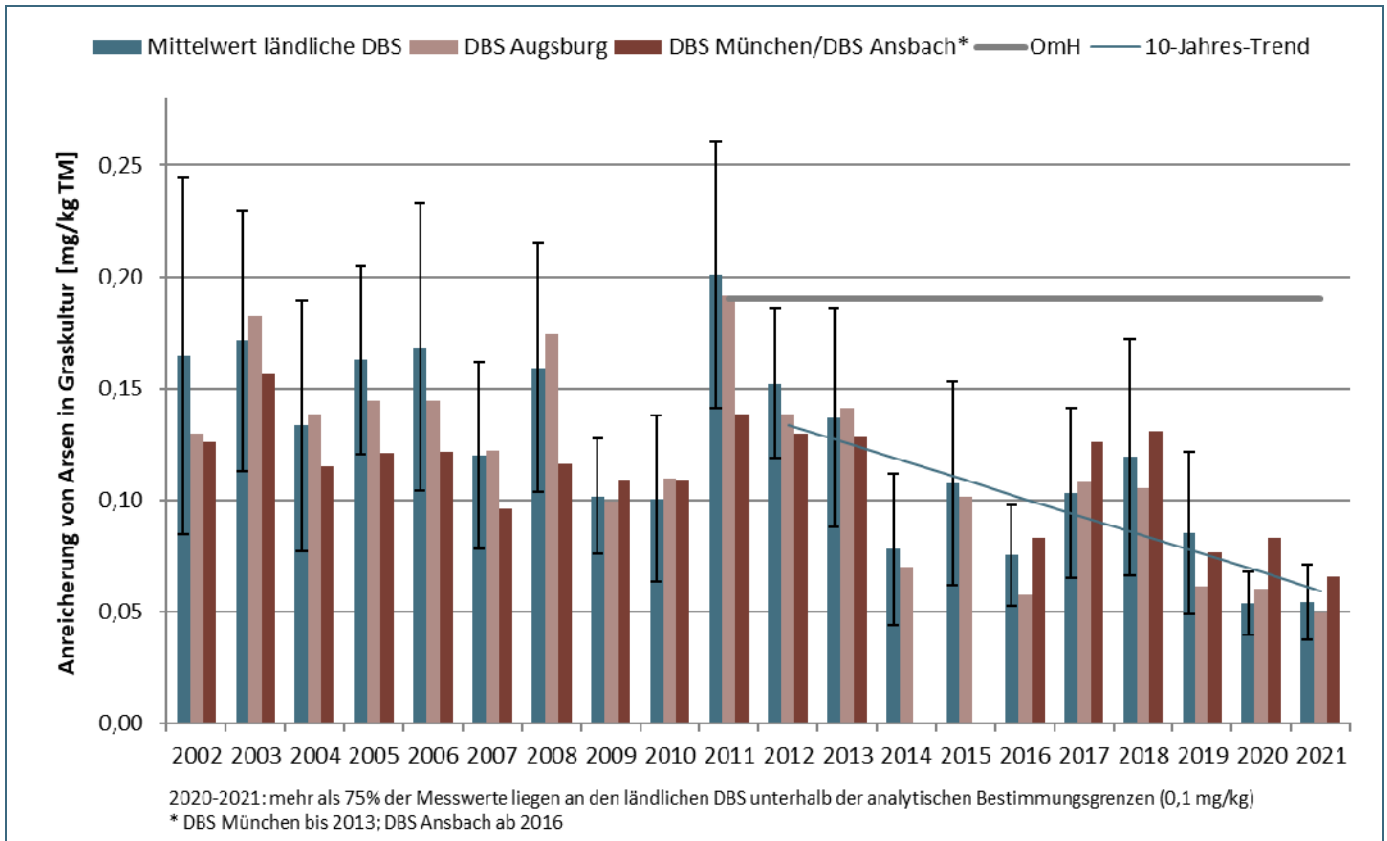


Abb. 4: Anreicherung von Arsen in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.

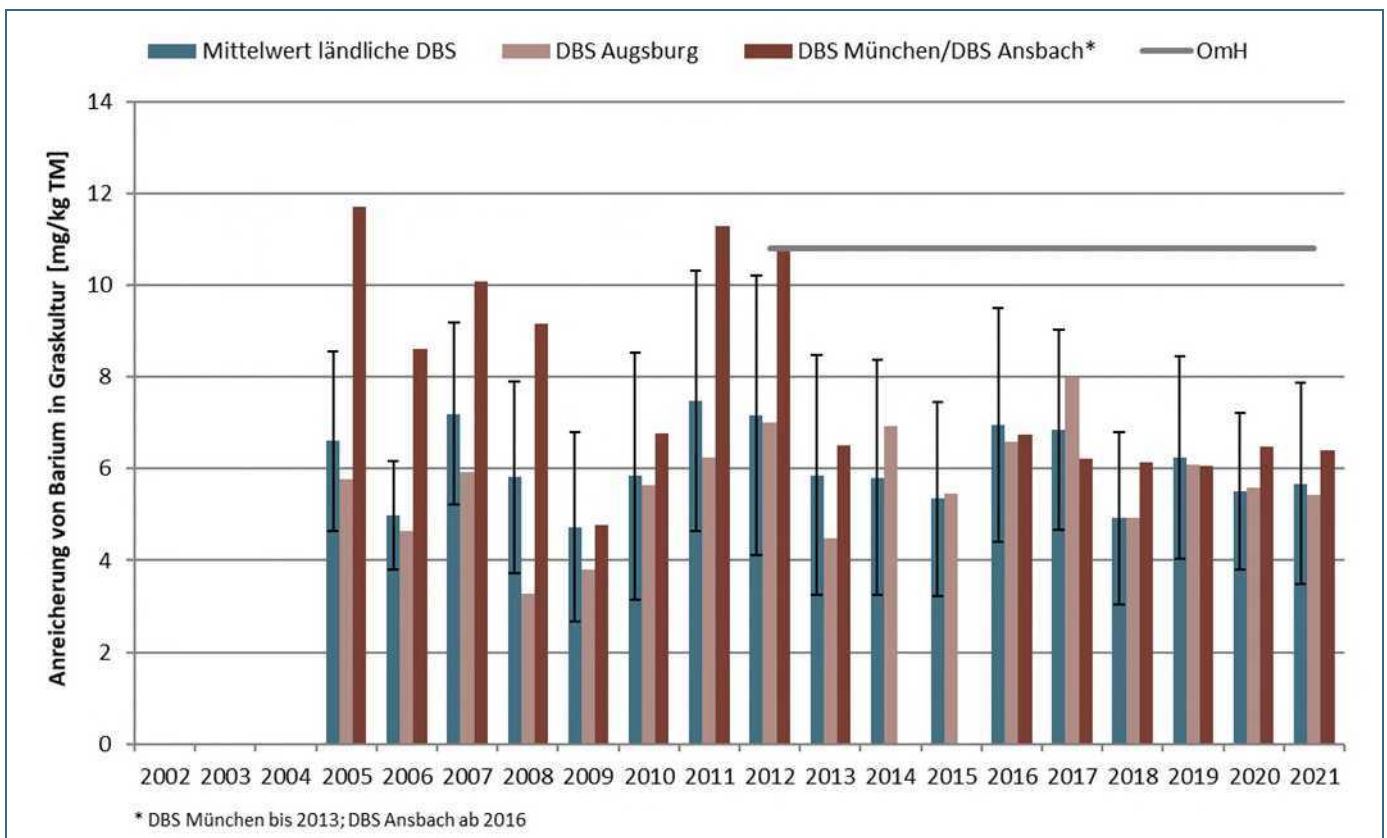


Abb. 5: Anreicherung von Barium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH

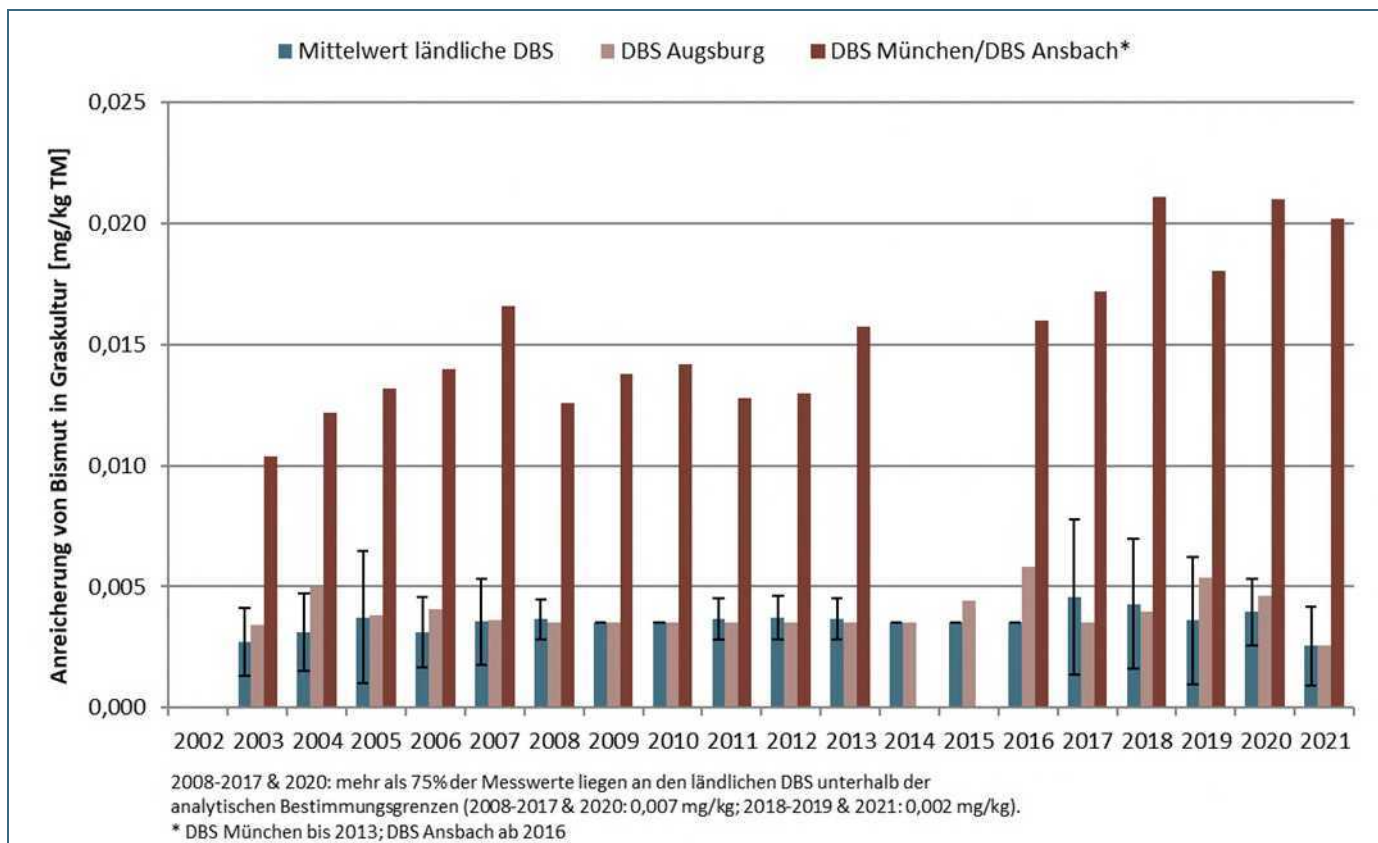


Abb. 6: Anreicherung von Bismut in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.

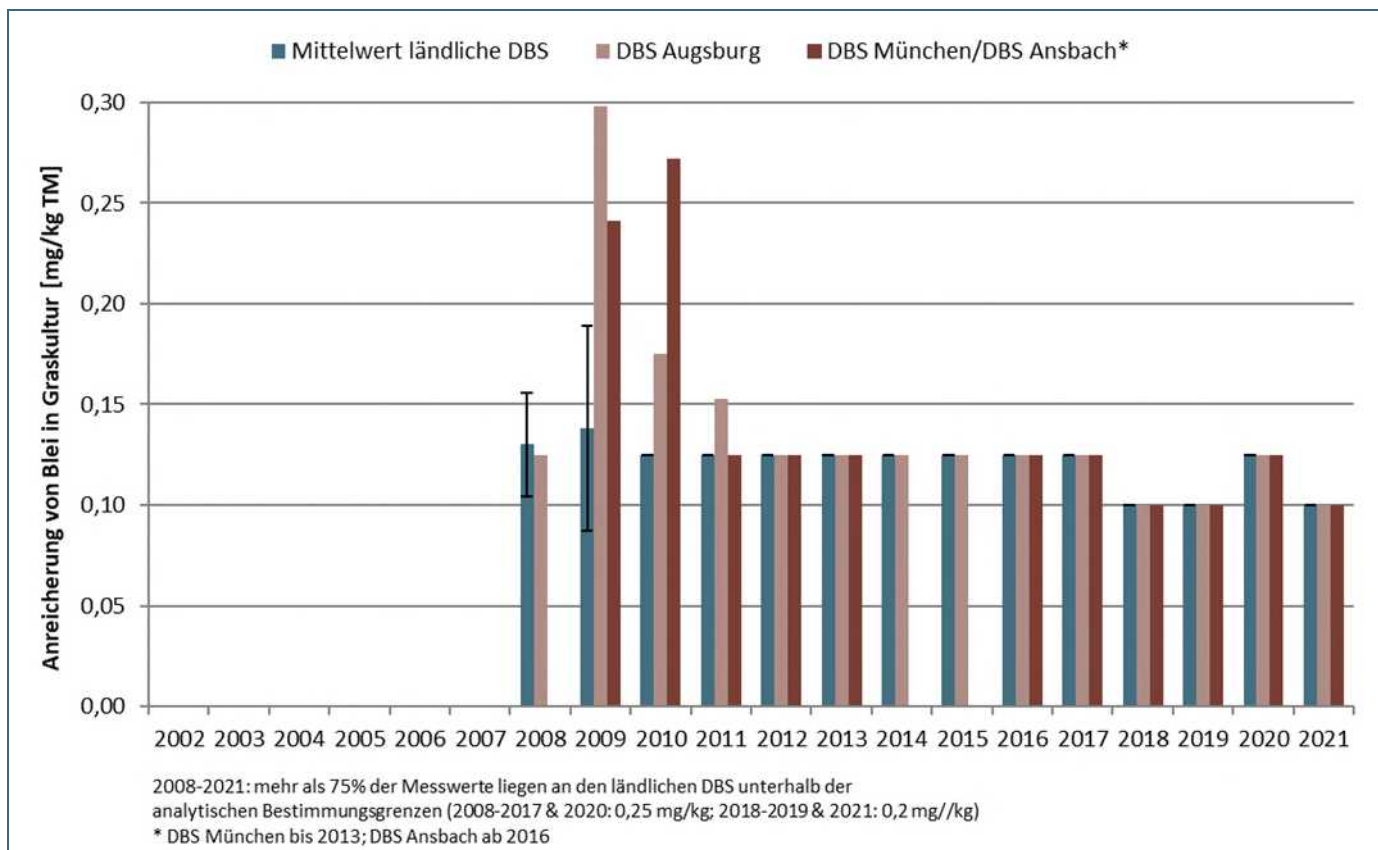


Abb. 7: Anreicherung von Blei in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.

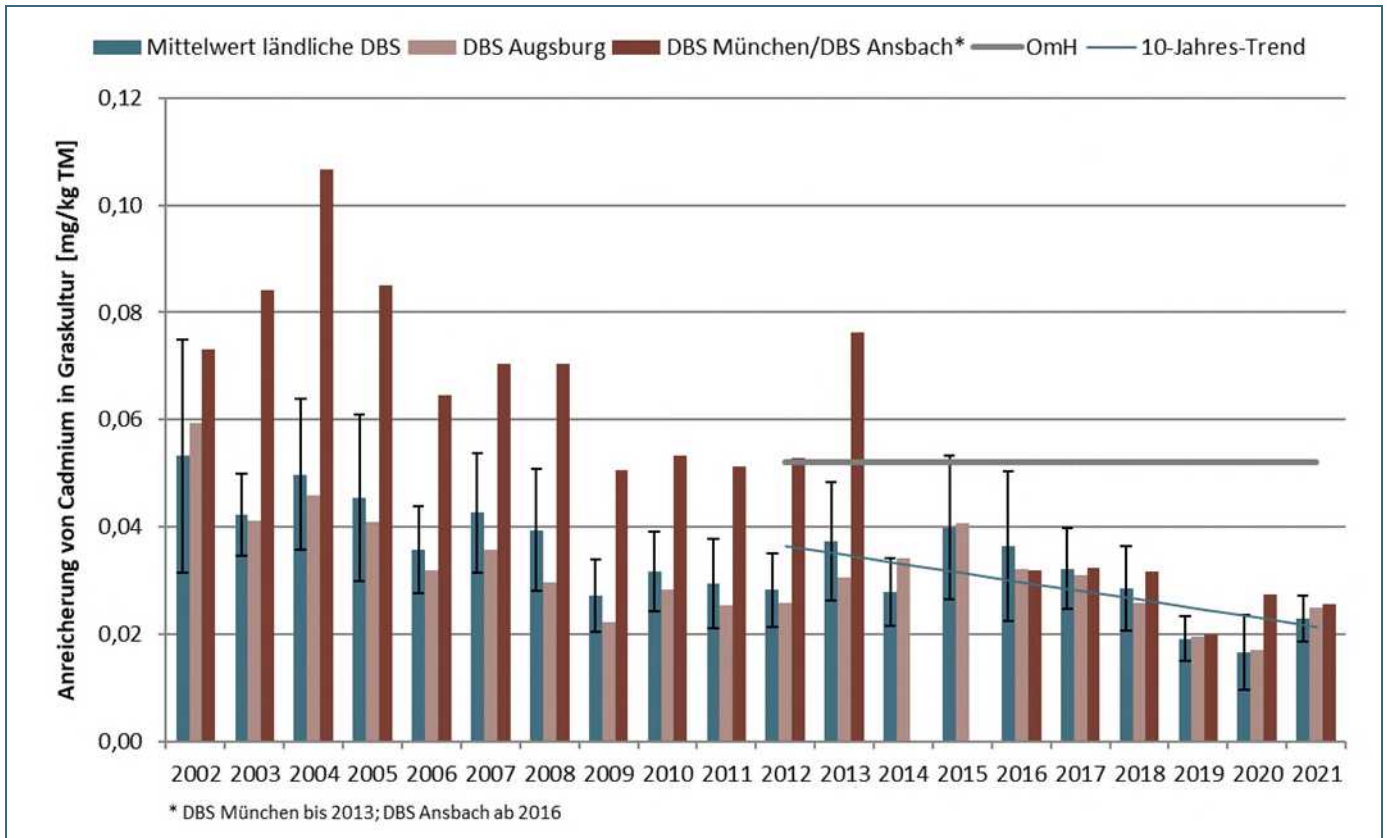


Abb. 8: Anreicherung von Cadmium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.

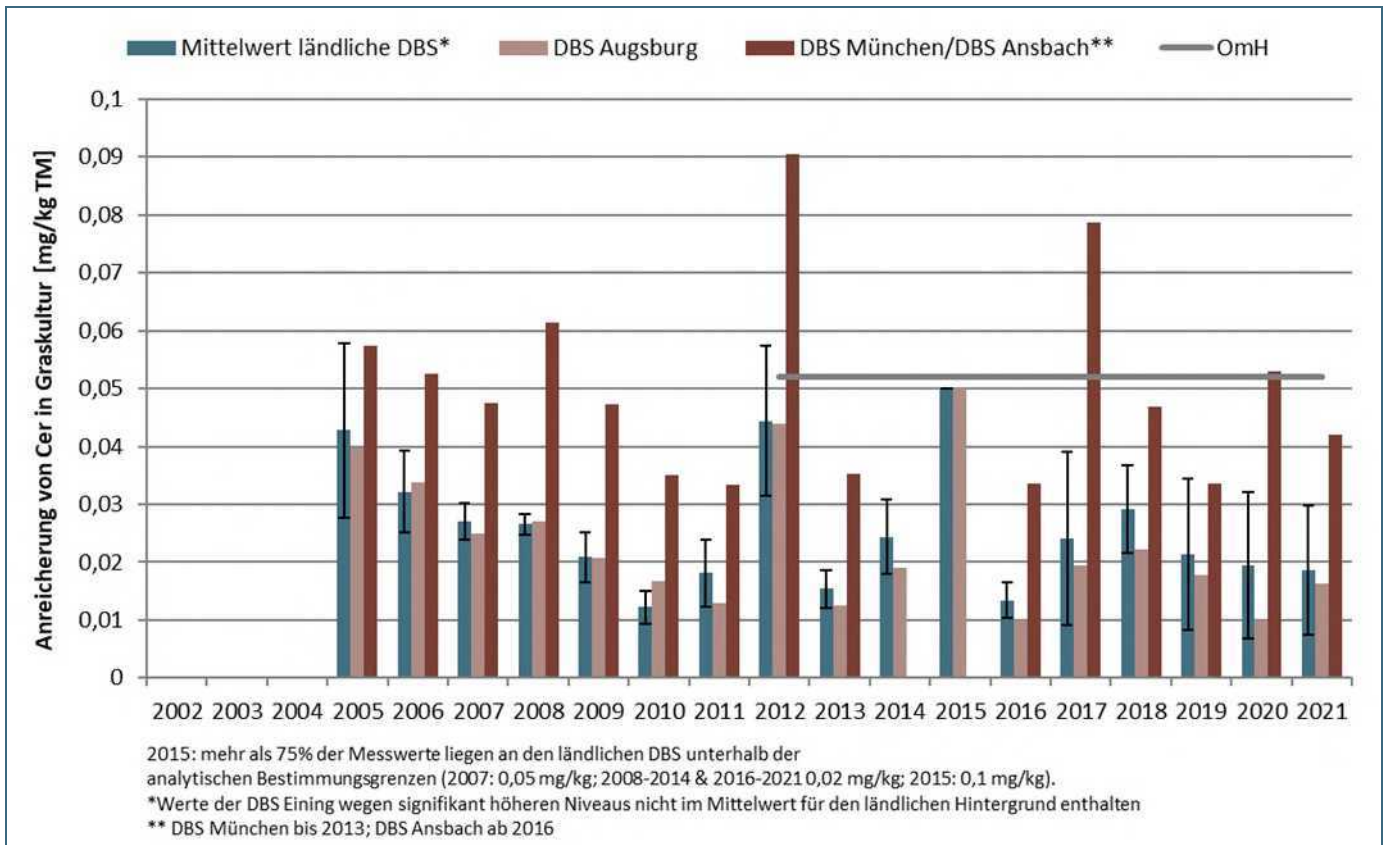


Abb. 9: Anreicherung von Cer in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

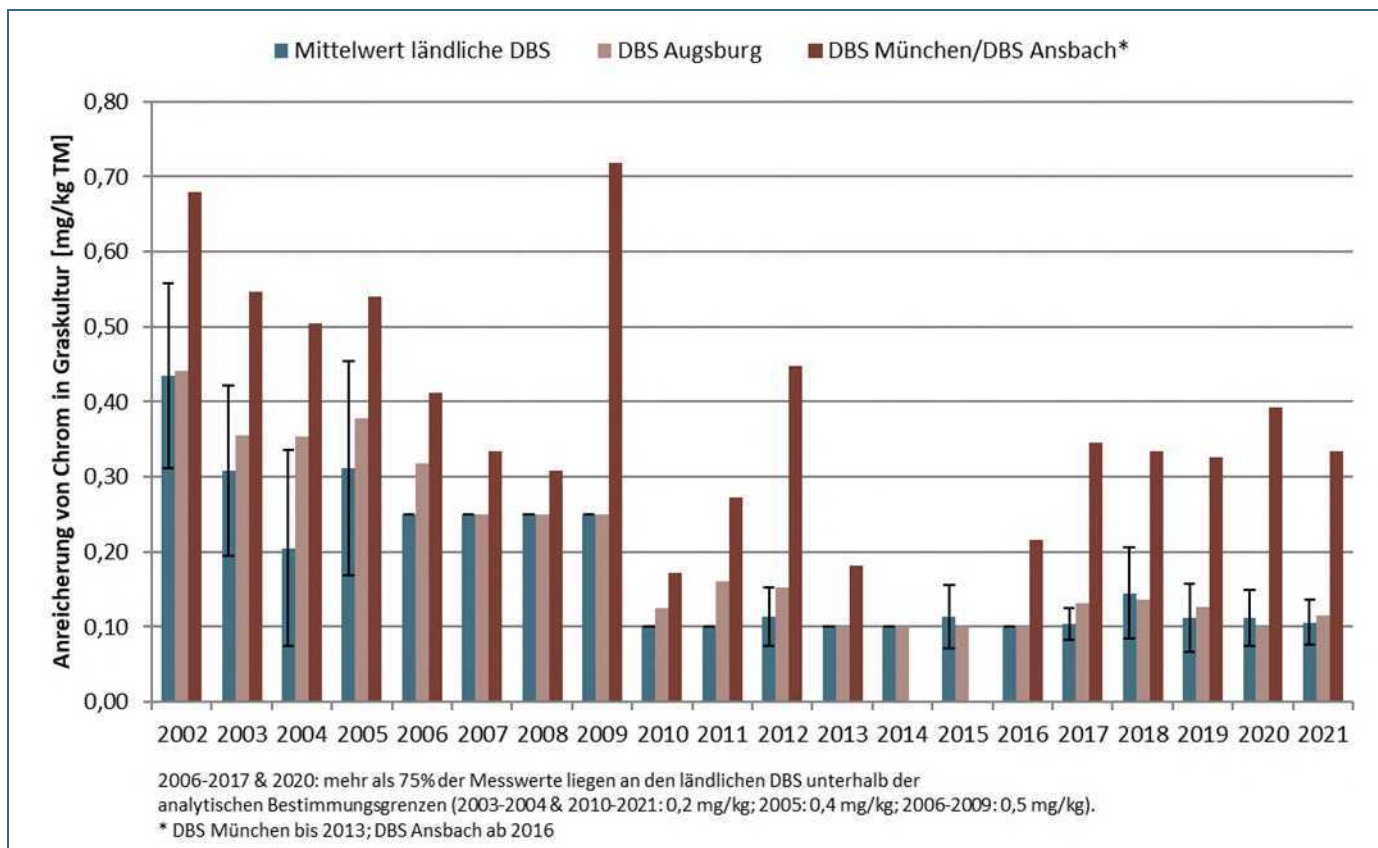


Abb. 10: Anreicherung von Chrom in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.

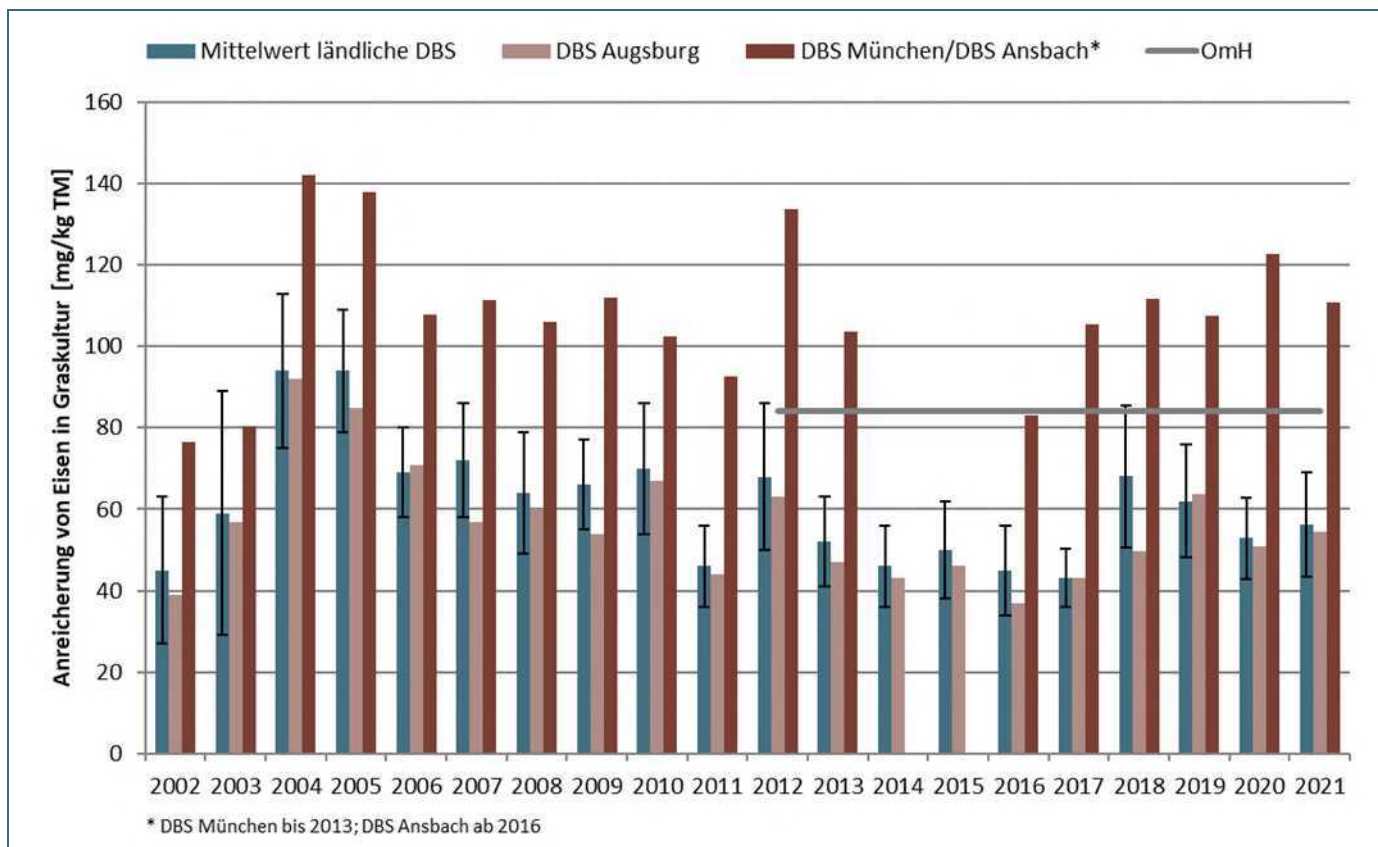


Abb. 11: Anreicherung von Eisen in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

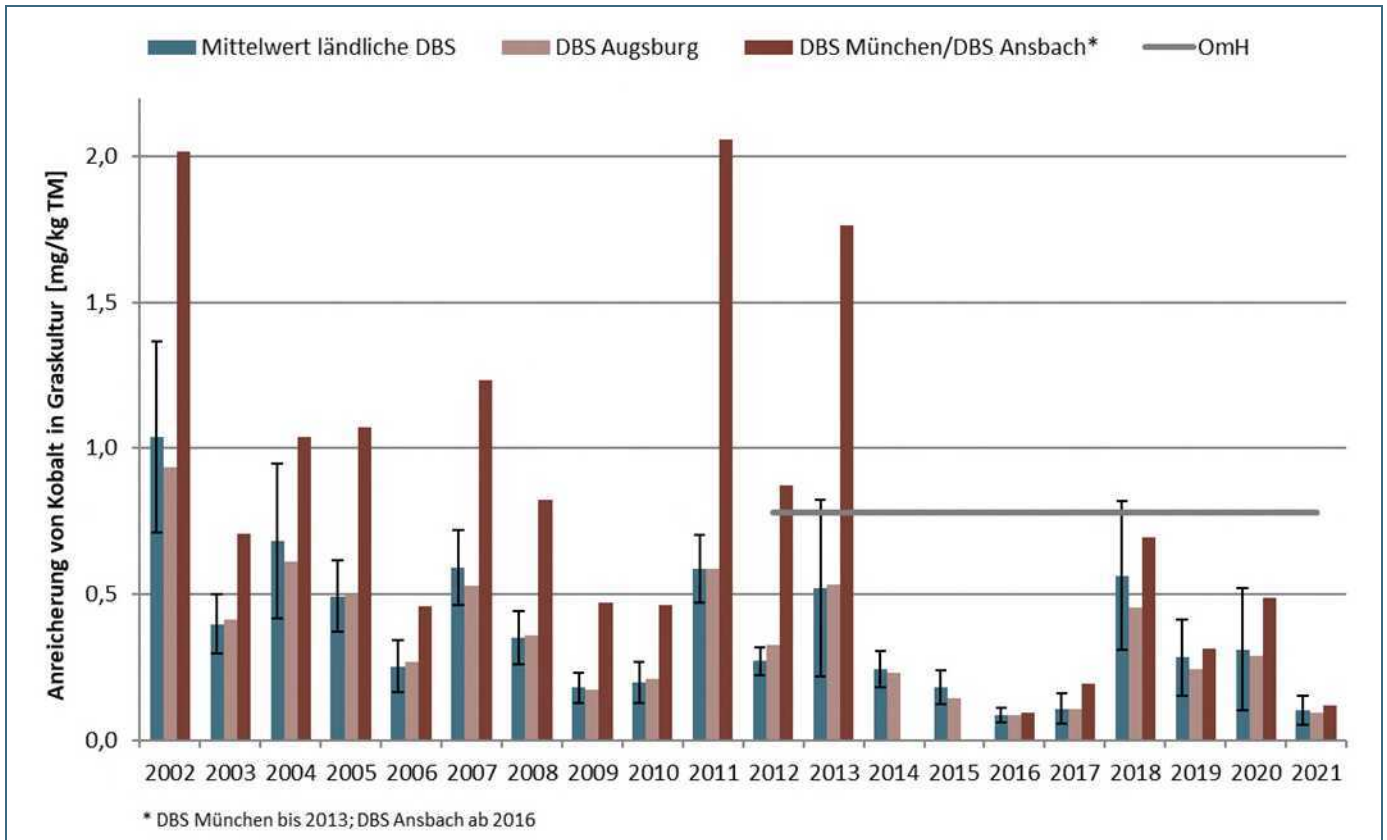


Abb. 12: Anreicherung von Kobalt in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

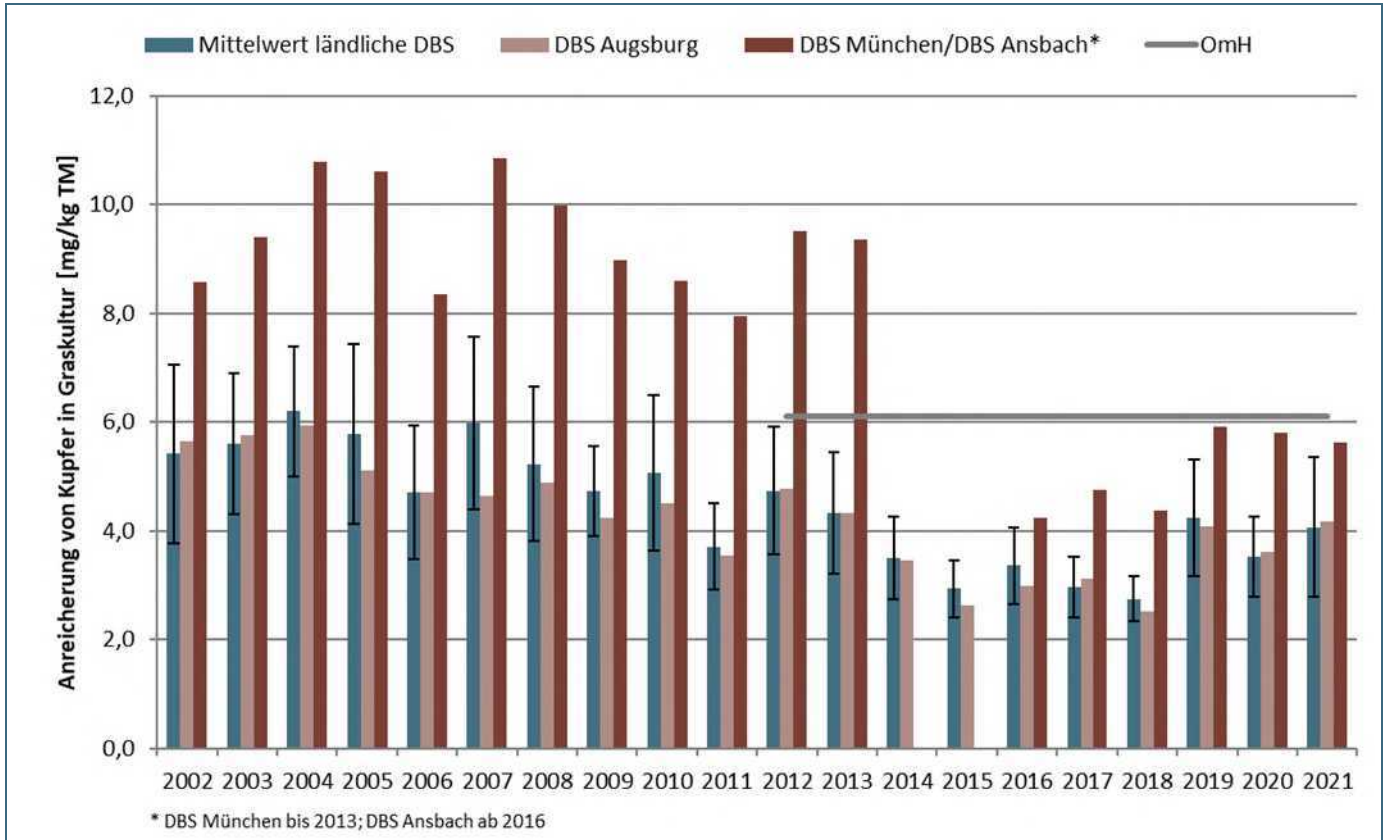


Abb. 13: Anreicherung von Kupfer in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

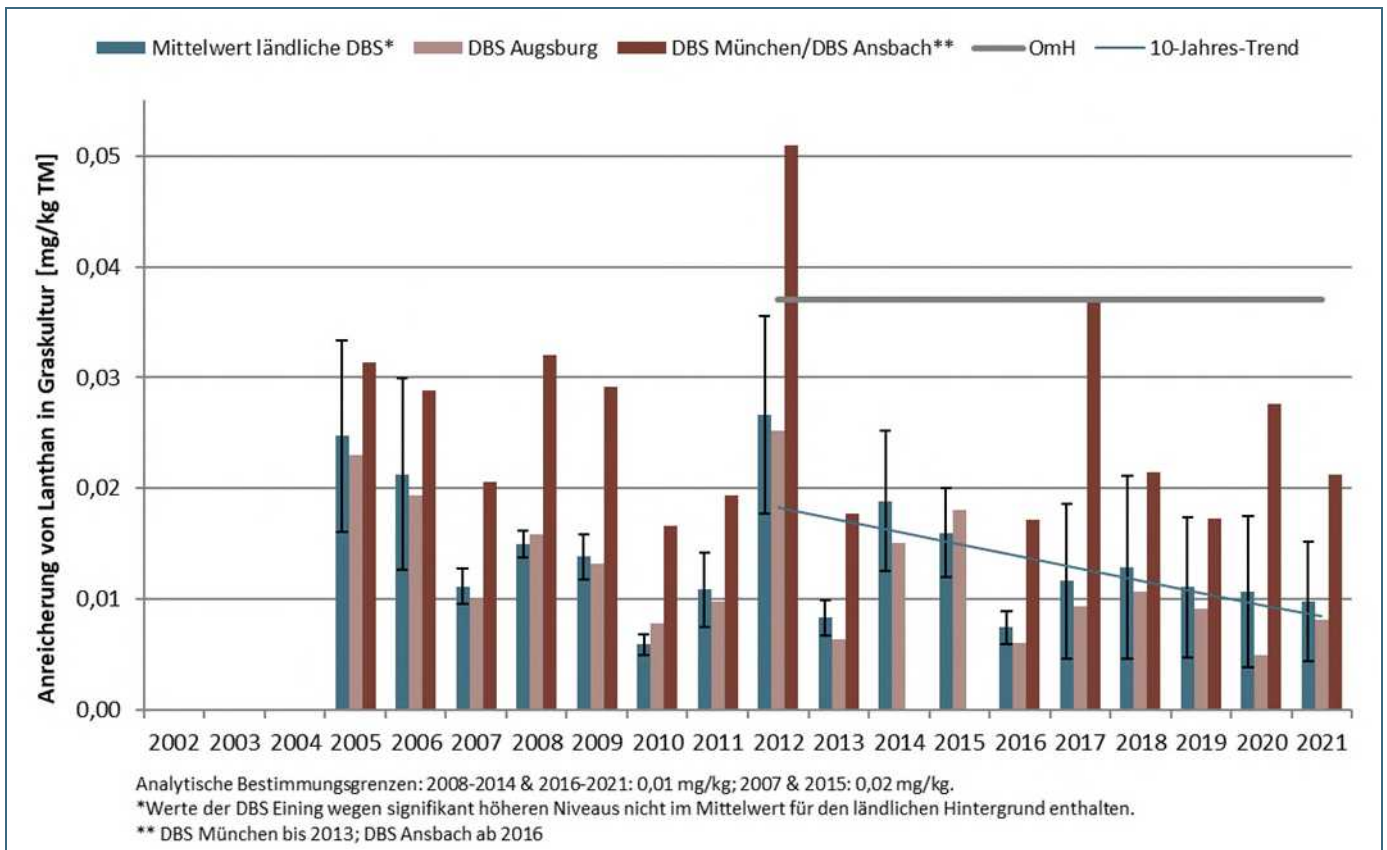


Abb. 14: Anreicherung von Lanthan in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.

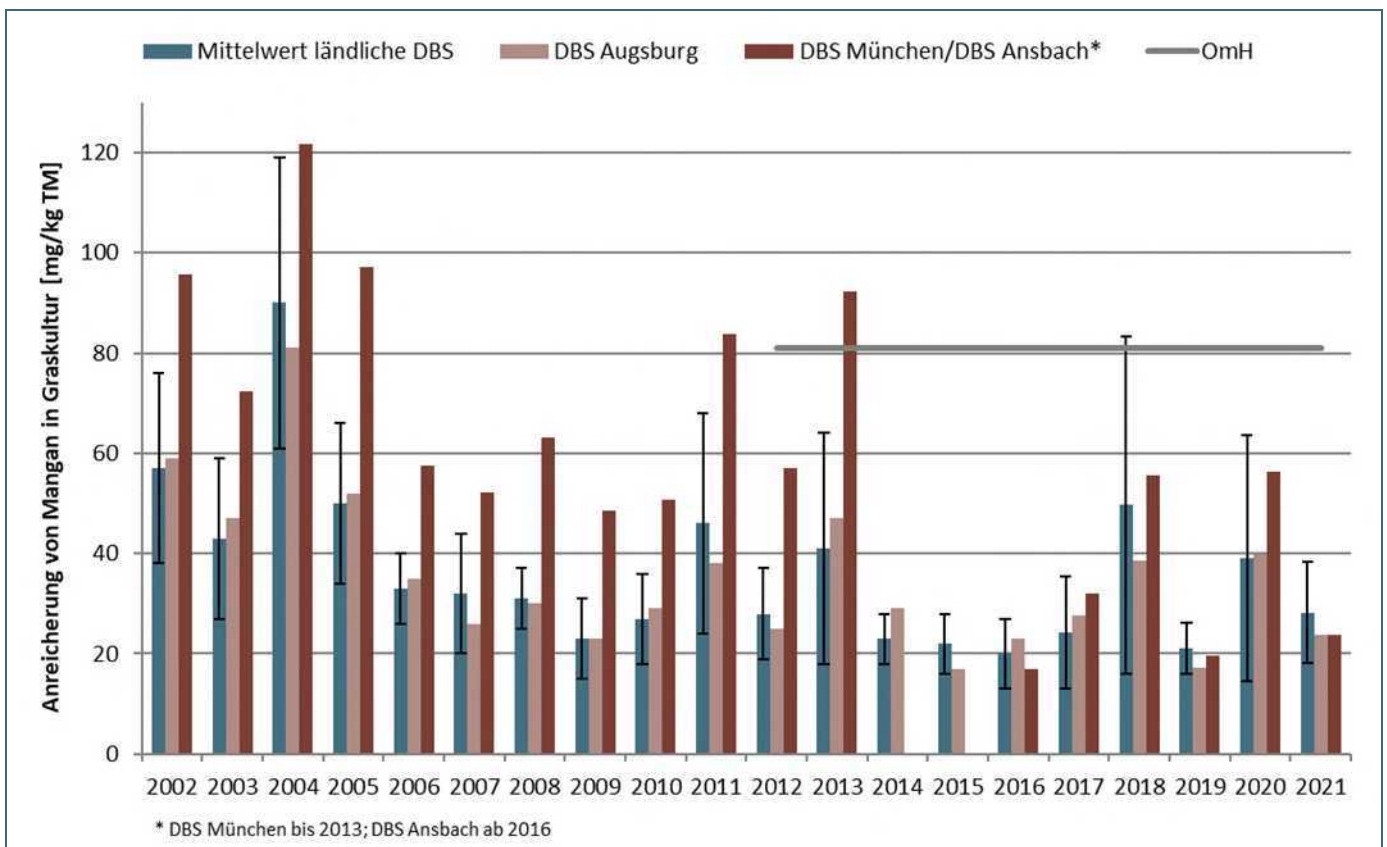


Abb. 15: Anreicherung von Mangan in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

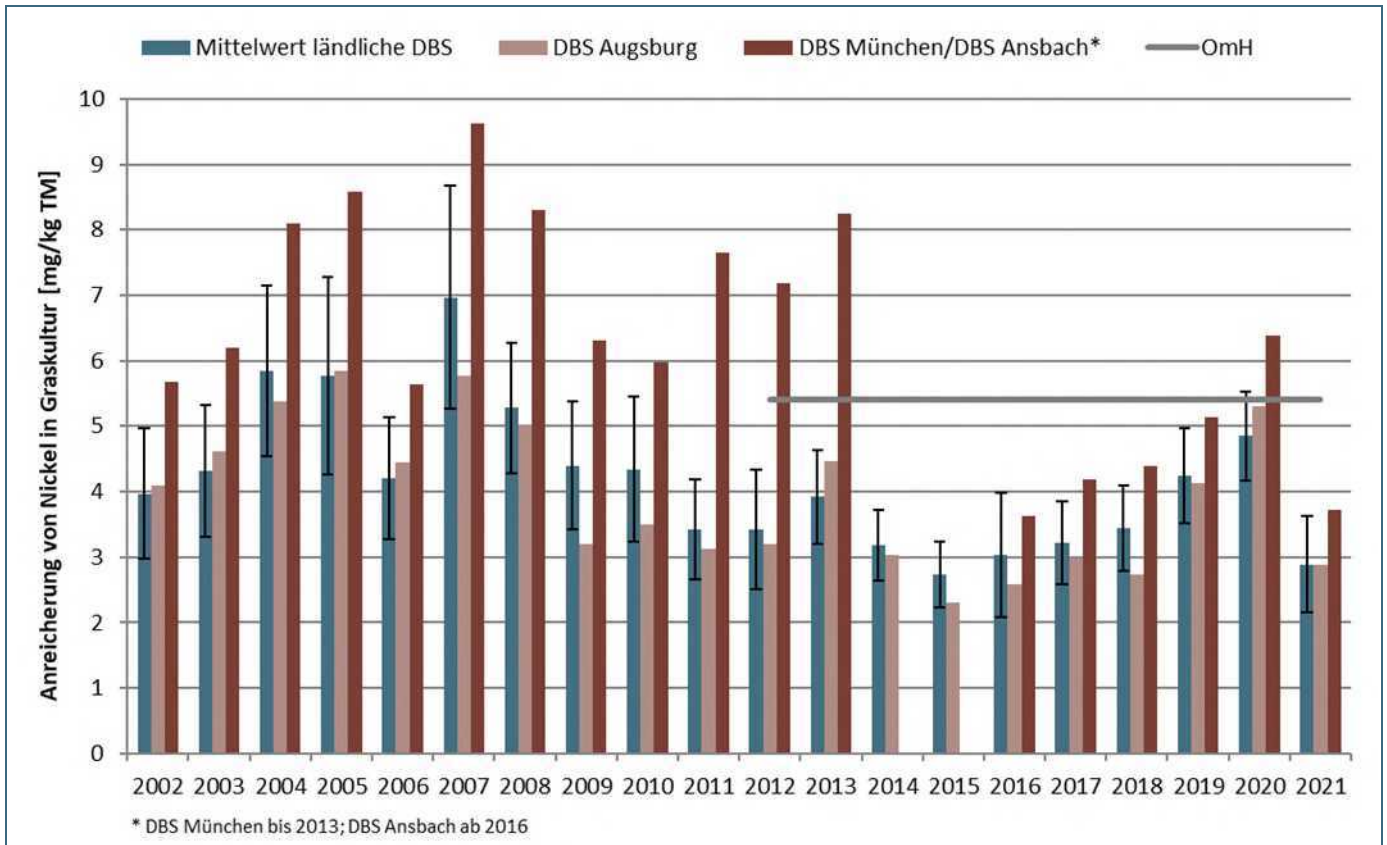


Abb. 16: Anreicherung von Nickel in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

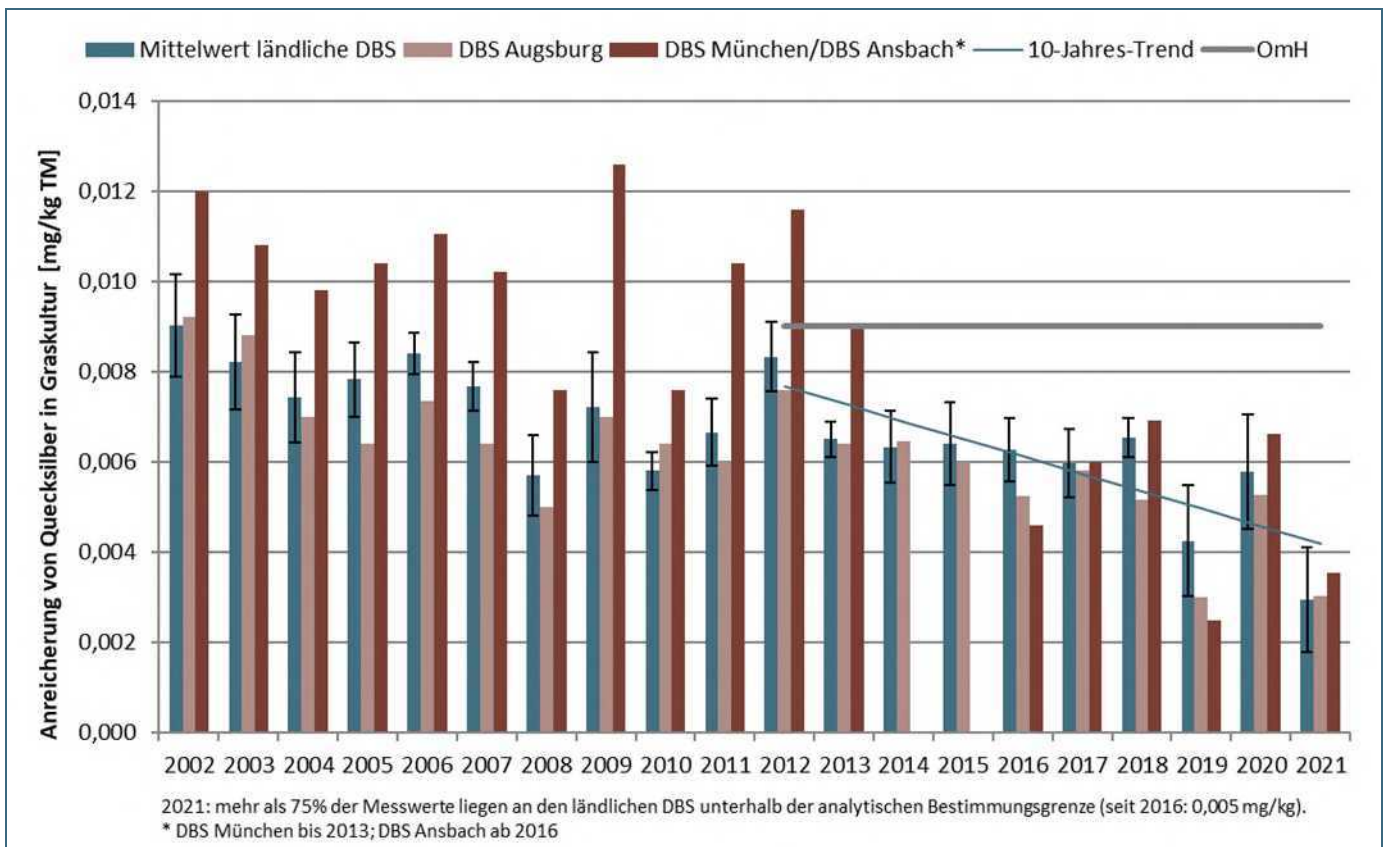


Abb. 17: Anreicherung von Quecksilber in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.

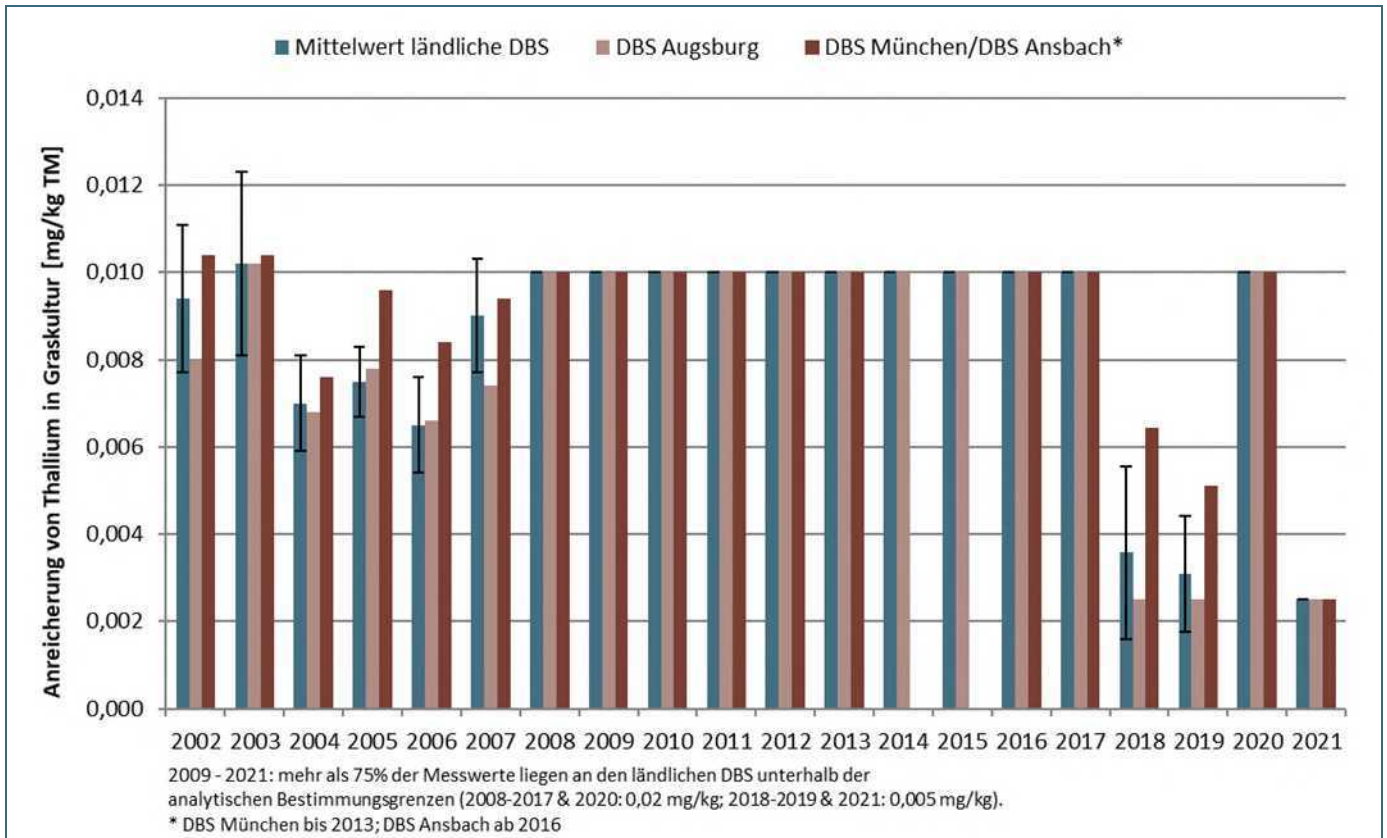


Abb. 18: Anreicherung von Thallium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach.

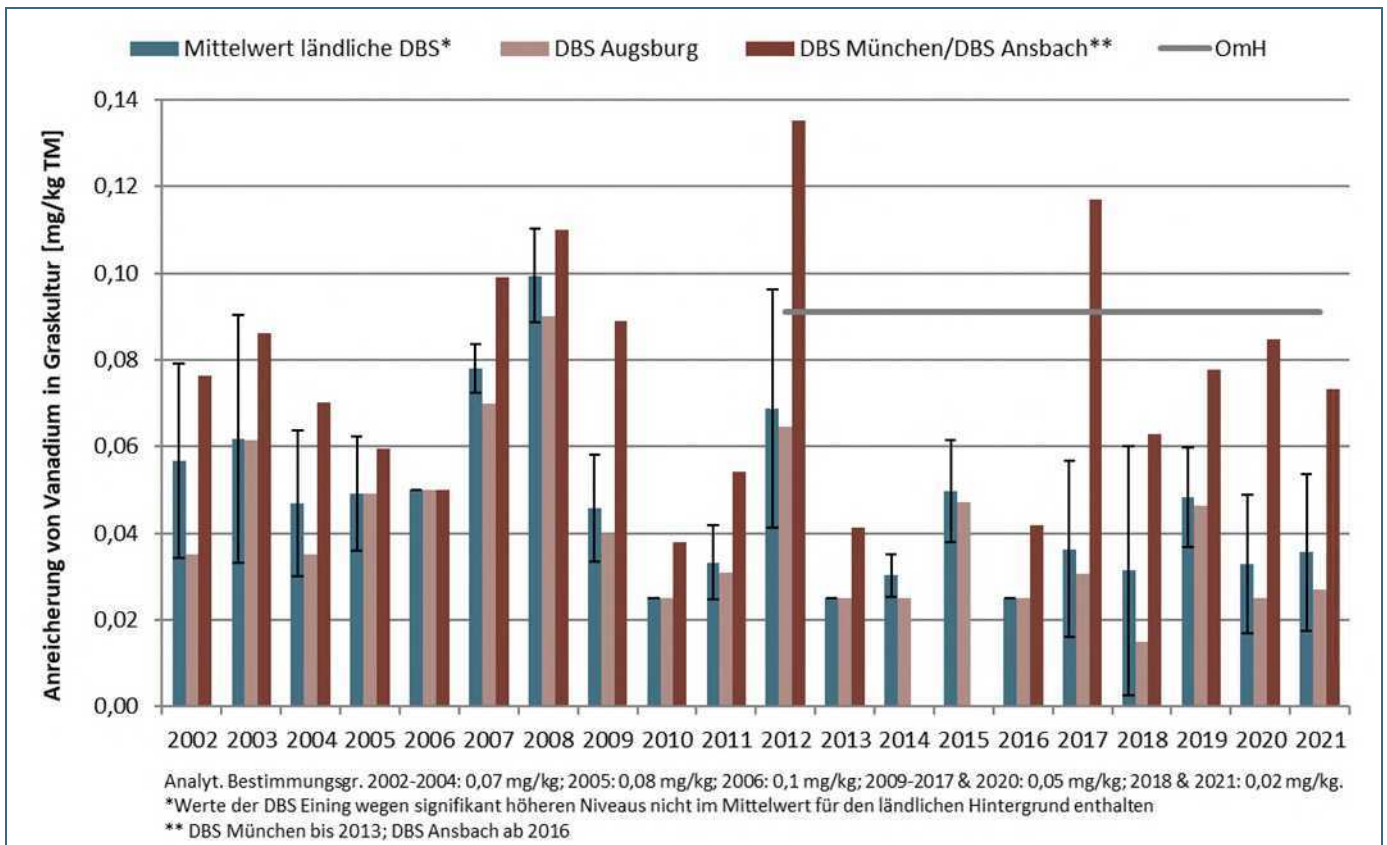


Abb. 19: Anreicherung von Vanadium in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

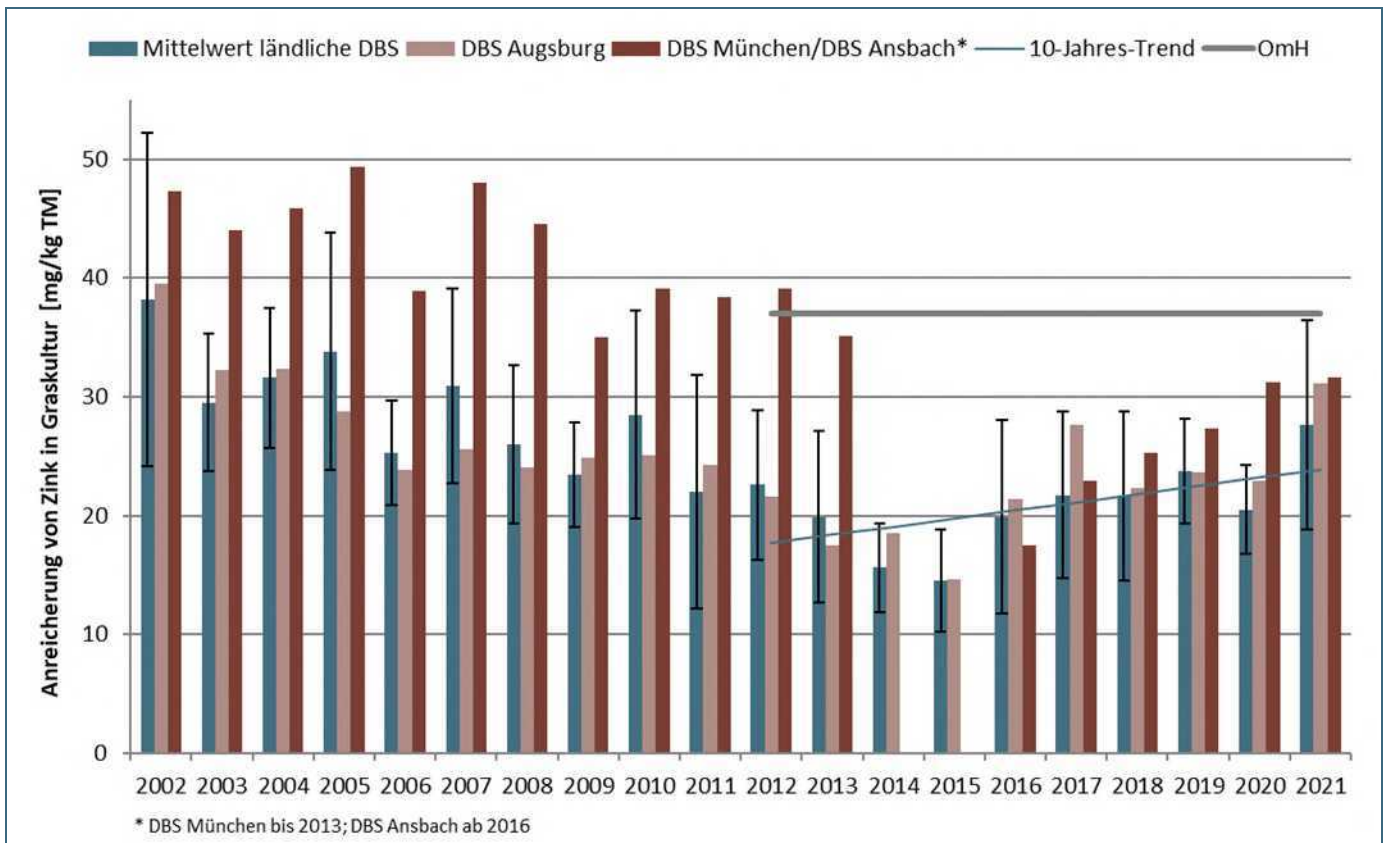


Abb. 20: Anreicherung von Zink in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH und signifikanter 10-Jahres-Trend.

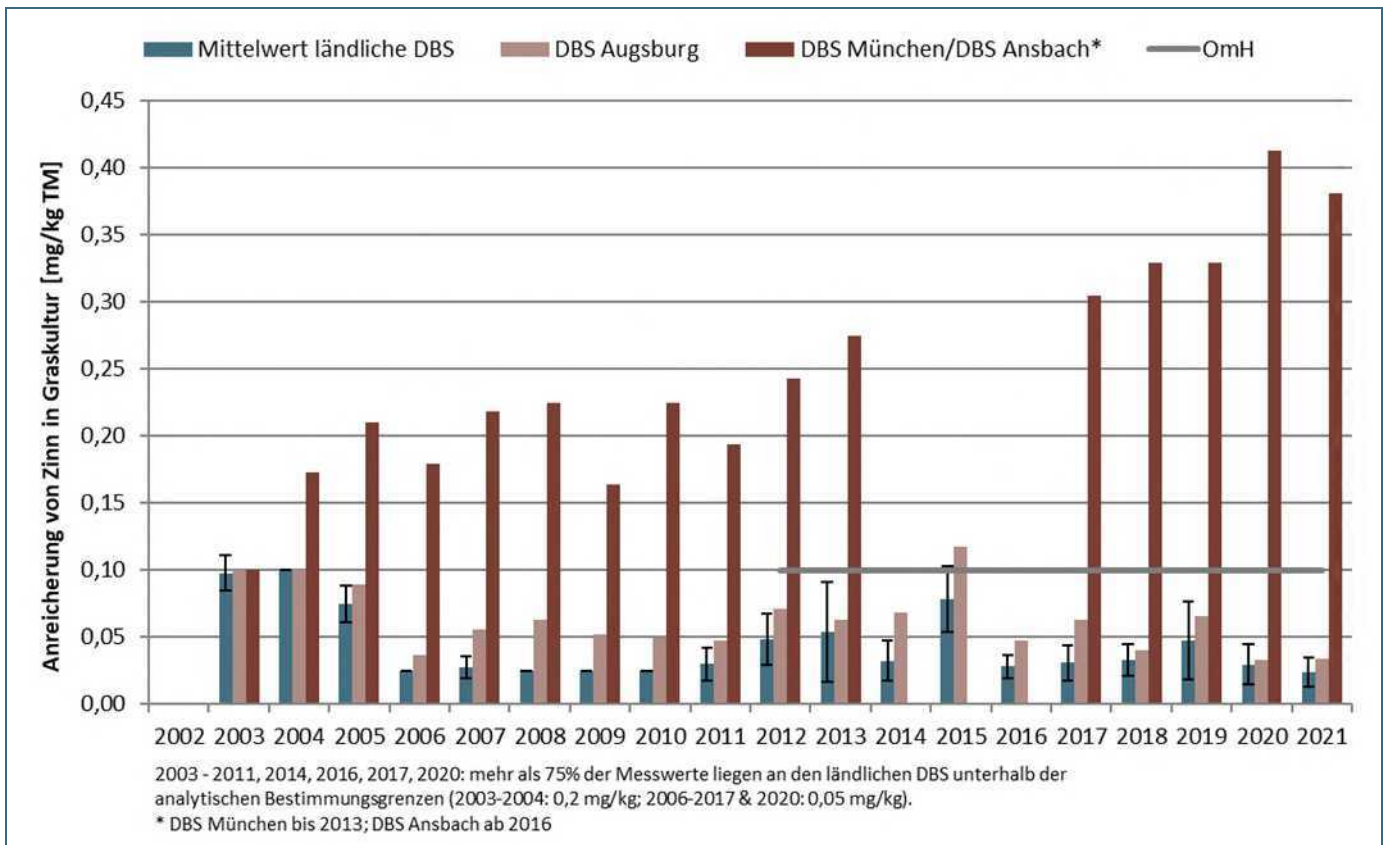


Abb. 21: Anreicherung von Zinn in Graskulturen im ländlichen Hintergrund, an der städtischen Hintergrundstation Augsburg und den verkehrsbelasteten DBS München und Ansbach, sowie OmH.

Tab. 4: Mittelwerte der Anreicherung von Metallen in Graskultur je Dauerbeobachtungsstation (DBS) und Jahr, Mittelwert der ländlich geprägten DBS (MW ländl. DBS) sowie Standardabweichung (Stabw), Anzahl unterhalb der analytischen Bestimmungsgrenze (n (ländl. DBS) < BG).

Anreicherun g in Graskultur	DBS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Aluminium	Ansbach															21	40	27	25	35	31	
	Augsburg	31	26	23	27	18	14	16	15	11	15	27	11	12	17	10	14	12	14	9	13	
	Bidingen	32	24	28	37	20	15	20	14	12	21	48	19	17	18	17	20	18	19	15	22	
	Eining (nicht im MW)	53	47	55	49	32	27	22	25	17	47	29	17	18	38	15	25	29	22	20	22	
	Grassau	32	23	19	21	22	20	14	14	7	18	30	11	16	22	14	16	10	16	17	17	
	Kulmbach	23	40	23	23	17	16	19	18	8	14	26	11	14	20	11	17	26	13	15	14	
	Möhrendorf							20	17	21	7	16	25	11	14	17	9	22	23	16	14	16
	München	46	37	39	37	29	28	27	30	18	26											
	Scheyern	38	54	47	50	33																
	Weibersbrunn	37	16	17	19	19	14	11	13	8	12	13	11	10	9	11	12	15	12	10	13	
	MW ländl. DBS (ohne Eining)	34	32	27	30	22	17	16	16	8	16	28	13	14	17	12	17	18	15	14	16	
	Stabw	8	15	12	13	6	3	4	2	2	4	14	4	3	6	3	4	6	3	10	10	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	0	0	3	1	0	2	5	0	0	7	0
Antimon	Ansbach															0,156	0,153	0,128	0,131	0,161	0,113	
	Augsburg	0,052	0,071	0,073	0,073	0,069	0,068	0,036	0,040	0,041	0,013	0,020	0,038	0,015	0,026	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	Bidingen	0,034	0,048	0,040	0,050	0,043	0,035	0,013	0,029	0,027	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	Eining	0,042	0,044	0,044	0,055	0,037	0,034	0,016	0,035	0,025	0,013	0,013	0,021	0,013	0,016	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	Grassau	0,028	0,052	0,039	0,046	0,027	0,025	0,016	0,031	0,033	0,013	0,013	0,021	0,013	0,016	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	Kulmbach	0,026	0,048	0,035	0,037	0,024	0,025	0,016	0,031	0,026	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	Möhrendorf							0,015	0,030	0,021	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	München	0,199	0,218	0,250	0,204	0,177	0,160	0,100	0,095	0,100	0,054	0,055	0,100									
	Scheyern	0,031	0,033	0,030	0,053	0,035																
	Weibersbrunn	0,024	0,035	0,032	0,035	0,029	0,034	0,013	0,033	0,018	0,013	0,013	0,018	0,013	0,013	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	MW ländl. DBS	0,031	0,043	0,037	0,046	0,032	0,030	0,015	0,032	0,025	0,013	0,013	0,016	0,013	0,014	0,013	0,050	0,025	0,025	0,050	0,025	
	Stabw	0,009	0,019	0,009	0,012	0,015	0,013	0,006	0,016	0,017	0,000	0,000	0,007	0,000	0,004	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	6	24	24	9	15	29	30	22	29	26	30	30	30	29	30	30	
Arsen	Ansbach															0,083	0,126	0,131	0,076	0,083	0,066	
	Augsburg	0,130	0,182	0,138	0,144	0,144	0,122	0,174	0,099	0,110	0,191	0,138	0,141	0,070	0,102	0,058	0,108	0,106	0,061	0,061	0,050	
	Bidingen	0,140	0,141	0,103	0,150	0,145	0,098	0,131	0,083	0,090	0,173	0,134	0,138	0,058	0,089	0,056	0,092	0,106	0,093	0,062	0,065	
	Eining	0,209	0,177	0,170	0,169	0,187	0,163	0,168	0,106	0,123	0,233	0,162	0,161	0,090	0,148	0,083	0,125	0,126	0,101	0,050	0,050	
	Grassau	0,176	0,199	0,139	0,157	0,145	0,120	0,159	0,089	0,103	0,201	0,150	0,137	0,077	0,093	0,071	0,095	0,104	0,105	0,050	0,061	
	Kulmbach	0,189	0,203	0,141	0,176	0,204	0,112	0,192	0,115	0,099	0,199	0,169	0,126	0,095	0,113	0,088	0,097	0,135	0,079	0,061	0,050	
	Möhrendorf							0,174	0,126	0,109	0,238	0,165	0,126	0,084	0,121	0,077	0,117	0,134	0,088	0,050	0,050	
	München	0,126	0,157	0,115	0,121	0,122	0,096	0,116	0,109	0,109	0,138	0,130	0,128									
	Scheyern	0,158	0,175	0,153	0,179	0,187																
	Weibersbrunn	0,126	0,139	0,093	0,147	0,142	0,101	0,130	0,091	0,080	0,162	0,135	0,132	0,065	0,081	0,079	0,092	0,109	0,050	0,050	0,050	
	MW ländl. DBS	0,165	0,171	0,133	0,163	0,168	0,120	0,159	0,102	0,101	0,201	0,152	0,137	0,078	0,108	0,075	0,103	0,119	0,085	0,054	0,054	
	Stabw	0,080	0,058	0,056	0,042	0,064	0,042	0,056	0,026	0,037	0,060	0,033	0,049	0,034	0,046	0,023	0,038	0,053	0,036	0,014	0,017	
	n (ländl. DBS) <BG	5	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	8	14	28	28	
Barium	Ansbach															6,8	6,2	6,1	6,1	6,5	6,4	
	Augsburg				5,8	4,6	5,9	3,3	3,8	5,6	6,2	7,0	4,5	6,9	5,5	6,6	8,0	4,9	6,1	5,6	5,4	
	Bidingen				6,1	4,7	6,9	6,0	4,0	4,8	8,2	6,6	5,3	5,6	4,8	6,3	7,4	4,7	6,7	5,9	6,2	
	Eining				6,9	5,0	8,0	4,9	4,1	5,1	6,9	7,1	5,8	5,1	6,0	7,5	6,7	4,7	6,6	5,6	5,8	
	Grassau				6,4	5,9	7,0	5,3	4,9	6,0	8,6	9,0	6,1	7,2	6,9	9,6	7,5	5,6	8,2	6,2	6,9	
	Kulmbach				6,9	4,4	6,6	6,6	5,1	7,5	6,2	7,1	6,8	7,6	6,0	6,1	6,9	5,0	5,4	5,2	4,4	
	Möhrendorf							6,9	5,6	6,5	7,8	7,0	6,6	4,9	4,6	6,5	7,1	4,8	5,0	5,5	5,4	
	München				11,7	8,6	10,1	9,2	4,8	6,8	11,3	10,8	6,5									
	Scheyern				7,6	5,2																
	Weibersbrunn				5,6	4,8	6,5	5,3	4,8	5,4	7,1	6,2	4,6	4,7	3,9	5,8	5,5	4,7	5,6	4,6	5,4	
	MW ländl. DBS				6,6	5,0	7,2	5,8	4,7	5,8	7,5	7,2	5,9	5,8	5,3	7,0	6,9	4,9	6,2	5,5	5,7	
	Stabw				2,0	1,2	2,0	2,1	2,1	2,7	2,8	3,1	2,6	2,6	2,1	2,6	2,2	1,9	2,2	1,7	2,2	
	n (ländl. DBS) <BG				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bismut	Ansbach															0,0160	0,0172	0,0211	0,0180	0,0210	0,0202	
	Augsburg		0,0034	0,0050	0,0038	0,0041	0,0036	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0044	0,0058	0,0035	0,0040	0,0054	0,0046	0,0026	
	Bidingen		0,0036	0,0030	0,0040	0,0040	0,0034	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0044	0,0044	0,0035	0,0035	0,0035	0,0055	0,0069	0,0046	0,0061	0,0032	
	Eining		0,0042	0,0038	0,0066	0,0040	0,0046	0,0044	0,0035	0,0035	0,0046	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0043	0,0035	0,0034	
	Grassau		0,0026	0,0034	0,0040	0,0030	0,0050	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0042	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0034	0,0031	0,0035	
	Kulmbach		0,0018	0,0022	0,0014	0,0013	0,0016	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0034	0,0031	0,0035	0,0012	
	Möhrendorf							0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0047	0,0017	0,0035	0,0013	
	München		0,0104	0,0122	0,0132	0,0140	0,0166	0,0126	0,0138	0,0142	0,0128	0,0130	0,0157									
	Scheyern		0,0025	0,0036	0,0052	0,0039																
	Weibersbrunn		0,0016	0,0028	0,0012	0,0027	0,0040	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0035	0,0021	0,0030	0,0035	0,0023	
	MW ländl. DBS		0,0027	0,0031	0,0037	0,0031	0,0036	0,0037	0,0035	0,0035	0,0037	0,0037	0,0037	0,0037	0,0035	0,0035	0,0035	0,0046	0,0043	0,0036	0,0039	
	Stabw		0,0014	0,0016	0,0027	0,0015	0,0018	0,0008	0,0000	0,0000	0,0009	0,0009	0,0009	0,0009	0,0000	0,0000	0,0000	0,0032	0,0027	0,0026	0,0014	
	n (ländl. DBS) <BG		5	4	7	7	5	28	29	30	27	27	28	27	28	29	26	4	8	26	11	

Anreicherung in	DBS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Blei	Ansbach															0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100	
	Augsburg							0,125	0,298	0,175	0,153	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100	
	Bidingen							0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100	
	Eining							0,152	0,172	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100	
	Grassau							0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100
	Kulmbach							0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100
	Möhrendorf								0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100
	München									0,241	0,272	0,125	0,125	0,125								
	Scheyern																					
	Weibersbrunn								0,125	0,152	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100
	MW ländl. DBS								0,130	0,138	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,125	0,100	0,100	0,125	0,100
	Stabw								0,026	0,051	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000
	n (ländl. DBS) <BG								26	26	29	29	28	28	30	30	29	30	30	29	30	30
Cadmium	Ansbach															0,032	0,032	0,032	0,020	0,027	0,026	
	Augsburg	0,059	0,041	0,046	0,041	0,032	0,036	0,030	0,022	0,028	0,025	0,026	0,031	0,034	0,041	0,032	0,031	0,026	0,020	0,017	0,025	
	Bidingen	0,050	0,043	0,046	0,045	0,036	0,041	0,031	0,025	0,031	0,030	0,025	0,034	0,029	0,039	0,032	0,033	0,030	0,019	0,019	0,021	
	Eining	0,051	0,044	0,051	0,045	0,034	0,042	0,044	0,023	0,029	0,033	0,027	0,035	0,026	0,041	0,030	0,034	0,026	0,018	0,015	0,024	
	Grassau	0,072	0,038	0,055	0,044	0,036	0,042	0,033	0,022	0,029	0,030	0,030	0,039	0,032	0,041	0,039	0,032	0,028	0,021	0,018	0,026	
	Kulmbach	0,045	0,043	0,051	0,044	0,033	0,037	0,041	0,032	0,034	0,026	0,030	0,039	0,033	0,044	0,039	0,029	0,029	0,019	0,016	0,019	
	Möhrendorf							0,043	0,035	0,034	0,030	0,028	0,039	0,026	0,038	0,036	0,032	0,031	0,020	0,017	0,023	
	München	0,073	0,084	0,107	0,085	0,065	0,070	0,070	0,051	0,053	0,051	0,053	0,076									
	Scheyern	0,056	0,044	0,054	0,049	0,040																
	Weibersbrunn	0,045	0,043	0,038	0,045	0,036	0,043	0,043	0,025	0,032	0,027	0,028	0,039	0,023	0,037	0,041	0,033	0,028	0,018	0,015	0,023	
	MW ländl. DBS	0,053	0,042	0,050	0,045	0,036	0,043	0,039	0,027	0,032	0,029	0,028	0,037	0,028	0,040	0,036	0,032	0,029	0,019	0,017	0,023	
	Stabw	0,022	0,008	0,014	0,016	0,008	0,011	0,011	0,007	0,008	0,008	0,007	0,011	0,006	0,013	0,014	0,007	0,008	0,004	0,007	0,004	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	0	
Cer	Ansbach															0,034	0,079	0,047	0,034	0,053	0,042	
	Augsburg				0,040	0,034	0,025	0,027	0,021	0,017	0,013	0,044	0,012	0,019	0,050	0,010	0,019	0,022	0,018	0,010	0,016	
	Bidingen				0,051	0,033	0,025	0,026	0,016	0,014	0,027	0,065	0,022	0,034	0,050	0,014	0,026	0,024	0,023	0,023	0,024	
	Eining (nicht im MW)				0,064	0,051	0,034	0,033	0,032	0,024	0,040	0,064	0,023	0,024	0,050	0,018	0,037	0,042	0,027	0,025	0,037	
	Grassau				0,032	0,033	0,031	0,029	0,017	0,010	0,020	0,041	0,013	0,018	0,050	0,016	0,020	0,017	0,030	0,019	0,019	
	Kulmbach				0,034	0,023	0,025	0,027	0,024	0,010	0,015	0,041	0,015	0,029	0,050	0,018	0,028	0,040	0,017	0,019	0,016	
	Möhrendorf							0,026	0,028	0,010	0,020	0,050	0,016	0,027	0,050	0,010	0,033	0,036	0,021	0,020	0,019	
	München				0,057	0,053	0,047	0,061	0,047	0,035	0,033	0,091	0,035									
	Scheyern				0,070	0,044																
	Weibersbrunn				0,030	0,026	0,025	0,024	0,019	0,012	0,012	0,025	0,015	0,020	0,050	0,013	0,014	0,018	0,016	0,010	0,015	
	MW ländl. DBS (ohne Eining)				0,043	0,032	0,027	0,027	0,021	0,012	0,018	0,044	0,015	0,024	0,050	0,013	0,024	0,029	0,021	0,019	0,019	
	Stabw				0,015	0,007	0,003	0,002	0,004	0,003	0,006	0,013	0,003	0,006	0,000	0,003	0,015	0,008	0,013	0,013	0,011	
	n (ländl. DBS) <BG				0	0	25	7	11	22	16	6	17	11	29	20	10	0	0	17	0	
Chrom	Ansbach															0,22	0,35	0,33	0,33	0,39	0,33	
	Augsburg	0,44	0,36	0,35	0,38	0,32	0,25	0,25	0,25	0,13	0,16	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,14	0,13	0,10	0,12	
	Bidingen	0,38	0,25	0,16	0,34	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,10	0,10	0,10	
	Eining	0,49	0,32	0,26	0,49	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,20	0,12	0,12	0,12	
	Grassau	0,44	0,37	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,10	0,15	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	
	Kulmbach	0,40	0,27	0,22	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,13	0,13	0,13	0,10	
	Möhrendorf							0,25	0,25	0,10	0,10	0,13	0,10	0,10	0,10	0,10	0,12	0,14	0,10	0,12	0,10	
	München	0,68	0,55	0,50	0,54	0,41	0,33	0,31	0,72	0,17	0,27	0,45	0,18			0,22	0,35	0,33	0,33	0,39	0,33	
	Scheyern	0,47	0,38	0,17	0,37	0,25																
	Weibersbrunn	0,39	0,26	0,18	0,20	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10	0,14	0,10	0,10	0,15	0,12	0,10	0,12	
	MW ländl. DBS	0,44	0,31	0,21	0,31	0,25	0,25	0,25	0,25	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,11	0,10	0,10	0,14	0,11	0,11	0,11	
	Stabw	0,12	0,11	0,13	0,14	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,04	0,00	0,00	0,04	0,00	0,02	0,06	0,05	0,04	0,03	
	n (ländl. DBS) <BG	0	3	16	17	28	29	30	30	29	27	24	28	30	25	29	29	0	0	27	0	
Eisen	Ansbach															83	105	112	108	123	111	
	Augsburg	39	57	92	85	71	57	60	54	67	44	63	47	43	46	37	43	50	64	51	55	
	Bidingen	42	47	90	94	61	70	56	64	69	48	78	54	50	46	44	45	59	65	52	69	
	Eining	56	77	108	90	71	61	62	65	72	57	61	57	46	64	50	49	71	68	57	59	
	Grassau	38	48	91	81	69	74	56	58	69	50	65	46	50	52	46	40	57	60	49	49	
	Kulmbach	41	62	89	95	76	73	75	73	74	39	64	50	49	47	45	41	81	57	54	49	
	Möhrendorf							65	72	60	43	86	51	42	47	38	45	72	62	52	57	
	München	76	80	142	138	108	111	106	112	103	93	134	104									
	Scheyern	50	74	105	108	67																
	Weibersbrunn	38	45	84	95	71	74	67	65	74	39	54	54	37	46	46	39	68	61	53	56	
	MW ländl. DBS	45	59	94	94	69	72	64	66	70	46	68	52	46	50	45	43	68	62	53	56	
	Stabw	18	30	19	15	11	14	15	11	16	10	18	11	10	12	11	7	17	14	10	13	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Anreicherung in Graskultur [mg/kg TM]	DBS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Kobalt	Ansbach															0,09	0,19	0,69	0,31	0,49	0,12	
	Augsburg	0,93	0,41	0,61	0,50	0,27	0,53	0,36	0,17	0,21	0,59	0,33	0,53	0,23	0,14	0,09	0,11	0,45	0,24	0,29	0,09	
	Bidingen	1,03	0,38	0,55	0,50	0,23	0,65	0,36	0,22	0,25	0,59	0,25	0,45	0,25	0,16	0,08	0,10	0,56	0,29	0,27	0,10	
	Eining	0,88	0,36	0,71	0,46	0,22	0,54	0,35	0,20	0,22	0,55	0,26	0,51	0,21	0,18	0,10	0,11	0,50	0,31	0,30	0,10	
	Grassau	0,99	0,38	0,70	0,49	0,24	0,57	0,37	0,23	0,26	0,59	0,27	0,51	0,23	0,16	0,08	0,11	0,54	0,25	0,22	0,09	
	Kulmbach	1,04	0,38	0,72	0,48	0,30	0,56	0,37	0,14	0,15	0,60	0,25	0,48	0,28	0,17	0,09	0,09	0,56	0,27	0,38	0,10	
	Möhrendorf								0,34	0,15	0,12	0,57	0,31	0,65	0,23	0,20	0,09	0,13	0,62	0,28	0,34	0,10
	München	2,02	0,71	1,04	1,07	0,46	1,23	0,82	0,47	0,46	2,06	0,87	1,76									
	Scheyern	1,23	0,42	0,66	0,56	0,27																
	Weibersbrunn	0,96	0,45	0,76	0,48	0,26	0,56	0,33	0,14	0,19	0,62	0,30	0,54	0,26	0,20	0,08	0,11	0,59	0,29	0,33	0,11	
	MW ländl. DBS	1,04	0,40	0,68	0,49	0,25	0,59	0,35	0,18	0,20	0,59	0,27	0,52	0,24	0,18	0,09	0,11	0,56	0,28	0,31	0,10	
	Stabw	0,33	0,10	0,27	0,12	0,09	0,13	0,09	0,05	0,07	0,12	0,05	0,30	0,06	0,06	0,02	0,05	0,25	0,13	0,21	0,05	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Kupfer	Ansbach																4,2	4,8	4,4	5,9	5,8
Augsburg		7,8	5,6	5,8	5,9	5,1	4,7	4,6	4,9	4,3	4,5	3,6	4,8	4,3	3,5	2,6	3,0	3,1	2,5	4,1	3,6	
Bidingen		7,3	5,7	5,9	6,7	5,8	4,3	6,0	5,5	5,3	5,7	4,0	4,9	4,5	3,8	2,8	3,5	3,5	2,7	4,5	3,5	
Eining		7,6	5,4	5,8	6,1	5,3	5,4	5,1	5,0	4,5	5,1	3,9	4,1	4,3	3,4	2,8	3,8	2,8	2,6	4,1	3,4	
Grassau		7,2	5,6	5,6	6,2	5,9	5,0	5,8	5,3	4,6	5,6	4,2	5,2	4,1	3,9	3,0	3,6	3,0	2,8	4,1	3,3	
Kulmbach			5,2	4,9	5,7	5,0	4,6	6,0	5,2	4,7	4,9	3,4	4,4	4,1	3,5	3,0	3,2	2,6	2,8	4,1	3,6	
Möhrendorf										4,8	4,4	4,1	3,5	5,3	4,5	3,2	2,8	3,0	2,9	2,9	4,2	3,6
München		10,5	8,6	9,4	10,8	10,6	8,4	10,9	10,0	9,0	8,6	8,0	9,5	9,4								
Scheyern		7,1	4,9	5,5	6,2	6,2	4,0															
Weibersbrunn		7,0	5,7	5,8	6,2	6,4	5,0	6,5	5,6	4,8	5,0	3,3	4,6	4,7	3,2	3,3	3,2	3,0	2,6	4,4	3,8	
MW ländl. DBS		5,4	5,6	6,2	5,8	4,7	6,0	5,2	4,7	5,1	3,7	4,7	4,3	3,5	2,9	3,4	3,0	2,7	4,2	3,5	4,1	
Stabw		2,1	1,6	1,3	1,2	1,7	1,2	1,6	1,4	0,8	1,4	0,8	1,2	1,1	0,8	0,5	0,7	0,6	0,4	1,1	0,7	
n (ländl. DBS) <BG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lanthan		Ansbach																0,017	0,037	0,021	0,017	0,028
	Augsburg				0,023	0,019	0,010	0,016	0,013	0,008	0,010		0,025	0,006	0,015	0,018	0,006	0,009	0,011	0,009	0,005	0,008
	Bidingen				0,031	0,020	0,010	0,015	0,013	0,007	0,015		0,038	0,011	0,027	0,014	0,008	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
	Eining (nicht im MW)				0,055	0,047	0,031	0,024	0,023	0,015	0,028		0,041	0,015	0,016	0,030	0,010	0,050	0,022	0,015	0,017	0,019
	Grassau				0,019	0,020	0,012	0,014	0,011	0,005	0,012		0,025	0,008	0,012	0,018	0,008	0,010	0,008	0,015	0,010	0,010
	Kulmbach				0,019	0,014	0,010	0,017	0,015	0,006	0,009		0,024	0,007	0,022	0,020	0,009	0,013	0,018	0,009	0,009	0,008
	Möhrendorf							0,015	0,017	0,005	0,012		0,031	0,008	0,020	0,018	0,005	0,016	0,018	0,011	0,010	0,011
	München				0,031	0,029	0,021	0,032	0,029	0,017	0,019		0,051	0,018								
	Scheyern				0,037	0,036																
	Weibersbrunn				0,017	0,016	0,010	0,014	0,014	0,006	0,007		0,014	0,007	0,013	0,010	0,008	0,007	0,009	0,008	0,006	0,008
	MW ländl. DBS (ohne Eining)				0,025	0,021	0,011	0,015	0,014	0,006	0,011		0,027	0,008	0,019	0,016	0,007	0,012	0,013	0,011	0,011	0,010
	Stabw				0,009	0,009	0,002	0,001	0,002	0,001	0,003		0,009	0,002	0,006	0,004	0,001	0,007	0,008	0,006	0,007	0,005
	n (ländl. DBS) <BG				0	0	23	6	6	21	16		3	15	9	16	19	10	0	0	0	0
	Mangan	Ansbach																17	32	56	20	56
Augsburg		59	47	81	52	35	26	30	23	29	38	25	47	29	17	23	28	39	17	40	24	
Bidingen		54	39	91	53	32	33	33	26	35	57	27	32	22	20	21	28	54	17	40	28	
Eining		62	46	87	41	35	32	30	24	26	44	24	41	19	19	19	26	45	21	39	33	
Grassau		55	38	99	47	35	29	35	29	36	50	29	26	28	23	20	24	53	22	35	32	
Kulmbach		53	44	85	52	31	28	32	17	21	43	24	40	21	21	22	21	50	21	46	21	
Möhrendorf								28	19	18	39	29	52	22	26	16	27	44	21	40	26	26
München		96	72	122	97	58	52	63	49	51	84	57	92									
Scheyern		58	42	88	59	32																
Weibersbrunn		57	48	92	47	35	33	27	21	25	45	33	49	23	22	21	20	52	23	36	29	
MW ländl. DBS		57	43	90	50	33	32	31	23	27	46	28	41	23	22	20	24	50	21	39	28	
Stabw		19	16	29	16	7	12	6	8	9	22	9	23	5	6	7	11	34	5	25	10	10
n (ländl. DBS) <BG		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Quecksilber		Ansbach																0,0046	0,0060	0,0069	0,0025	0,0066
	Augsburg	0,0092	0,0088	0,0070	0,0064	0,0074	0,0064	0,0050	0,0070	0,0064	0,0060	0,0076	0,0064	0,0065	0,0060	0,0053	0,0058	0,0052	0,0030	0,0053	0,0030	
	Bidingen	0,0104	0,0083	0,0074	0,0076	0,0080	0,0074	0,0052	0,0058	0,0058	0,0062	0,0082	0,0066	0,0060	0,0064	0,0059	0,0064	0,0060	0,0045	0,0061	0,0032	
	Eining	0,0098	0,0095	0,0090	0,0088	0,0091	0,0086	0,0056	0,0085	0,0062	0,0078	0,0094	0,0072	0,0076	0,0080	0,0076	0,0072	0,0072	0,0065	0,0069	0,0039	
	Grassau	0,0084	0,0079	0,0068	0,0068	0,0082	0,0076	0,0048	0,0060	0,0056	0,0070	0,0086	0,0066	0,0069	0,0064	0,0063	0,0058	0,0061	0,0042	0,0060	0,0031	
	Kulmbach	0,0084	0,0078	0,0068	0,0078	0,0088	0,0072	0,0066	0,0076	0,0064	0,0064	0,0078	0,0062	0,0062	0,0060	0,0063	0,0053	0,0067	0,0031	0,0053	0,0025	
	Möhrendorf							0,0070	0,0086	0,0054	0,0070	0,0088	0,0062	0,0059	0,0064	0,0056	0,0060	0,0069	0,0043	0,0062	0,0025	
	München	0,0120	0,0108	0,0098	0,0104	0,0111	0,0102	0,0076	0,0126	0,0076	0,0104	0,0116	0,0090									
	Scheyern	0,0098	0,0092	0,0082	0,0088	0,0081																
	Weibersbrunn	0,0074	0,0066	0,0064	0,0072	0,0082	0,0076	0,0050	0,0068	0,0054	0,0056	0,0072	0,0062	0,0054	0,0052	0,0059	0,0051	0,0064	0,0031	0,0052	0,0025	
	MW ländl. DBS	0,0090	0,0082	0,0074	0,0078	0,0084	0,0077	0,0057	0,0072	0,0058	0,0067	0,0083	0,0065	0,0063	0,0064	0,0063	0,0060	0,0065	0,0043	0,0058	0,0029	
	Stabw	0,0011	0,0010	0,0010	0,0008	0,0005	0,0005	0,0009	0,0012	0,0004	0,0008	0,0008	0,0004	0,0008	0,0009	0,0007	0,0008	0,0004	0,0012	0,0013	0,0012	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	14	2	26

Anreicherung in Graskultur [mg/kg TM]	DBS	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	
Thallium	Ansbach															0,010	0,010	0,0064	0,0051	0,0100	0,0025	
	Augsburg	0,008	0,010	0,007	0,008	0,007	0,007	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0025	0,0025	0,0100	0,0025	
	Bidingen	0,009	0,009	0,006	0,007	0,007	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0032	0,0025	0,0100	0,0025	
	Eining	0,010	0,010	0,007	0,008	0,006	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0042	0,0032	0,0100	0,0025	
	Grassau	0,009	0,011	0,007	0,007	0,007	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0025	0,0031	0,0100	0,0025	
	Kulmbach	0,010	0,011	0,007	0,007	0,006	0,008	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0040	0,0025	0,0100	0,0025
	Möhrendorf								0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0044	0,0042	0,0100	0,0025
	München	0,010	0,010	0,008	0,010	0,008	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010
	Scheyern	0,009	0,010	0,007	0,008	0,007																
	Weibersbrunn	0,008	0,010	0,007	0,007	0,006	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0032	0,0030	0,0100	0,0025
	MW ländl. DBS	0,009	0,010	0,007	0,008	0,007	0,009	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,010	0,0036	0,0031	0,0100	0,0025
	Stabw	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,0020	0,0013	0,0000	0,0000
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	0	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	21	21	30	30
	Vanadium	Ansbach																0,042	0,117	0,063	0,078	0,085
Augsburg		0,035	0,061	0,035	0,049	0,050	0,070	0,090	0,040	0,025	0,031	0,065	0,025	0,025	0,047	0,025	0,031	0,015	0,046	0,025	0,027	
Bidingen		0,049	0,046	0,045	0,057	0,050	0,070	0,090	0,037	0,025	0,042	0,112	0,025	0,025	0,050	0,025	0,036	0,026	0,057	0,038	0,046	
Eining (nicht im MW)		0,116	0,103	0,092	0,071	0,050	0,106	0,107	0,074	0,025	0,075	0,095	0,031	0,043	0,091	0,025	0,067	0,051	0,060	0,034	0,049	
Grassau		0,047	0,044	0,035	0,040	0,050	0,078	0,087	0,041	0,025	0,042	0,065	0,025	0,036	0,061	0,025	0,030	0,010	0,045	0,033	0,034	
Kulmbach		0,045	0,084	0,044	0,040	0,050	0,083	0,108	0,057	0,025	0,025	0,061	0,025	0,033	0,058	0,025	0,036	0,050	0,047	0,034	0,033	
Möhrendorf								0,100	0,061	0,025	0,032	0,070	0,025	0,032	0,050	0,025	0,048	0,043	0,048	0,032	0,037	
München		0,076	0,086	0,070	0,060	0,050	0,099	0,110	0,089	0,038	0,054	0,135	0,041									
Scheyern		0,068	0,100	0,076	0,069	0,050																
Weibersbrunn		0,035	0,035	0,035	0,040	0,050	0,075	0,112	0,033	0,025	0,025	0,036	0,025	0,025	0,031	0,025	0,032	0,027	0,044	0,025	0,028	
MW ländl. DBS (ohne Eining)		0,057	0,062	0,047	0,049	0,050	0,078	0,099	0,046	0,025	0,033	0,069	0,025	0,030	0,050	0,025	0,036	0,031	0,048	0,033	0,036	
Stabw		0,022	0,029	0,017	0,013	0,000	0,006	0,011	0,012	0,000	0,009	0,027	0,000	0,005	0,012	0,000	0,020	0,029	0,012	0,016	0,018	
n (ländl. DBS) <BG		19	17	19	23	30	0	0	13	28	21	12	26	22	12	29	18	13	0	20	2	
Zink		Ansbach																18	23	25	27	31
	Augsburg	40	32	32	29	24	26	24	25	25	24	22	18	19	15	21	28	22	24	23	31	
	Bidingen	44	32	29	32	25	34	29	24	34	25	23	21	17	13	25	25	23	27	21	37	
	Eining	42	30	33	28	25	27	22	21	28	22	21	17	13	13	18	19	18	23	19	26	
	Grassau	35	29	35	31	25	31	24	26	31	30	23	21	18	16	30	26	30	27	20	27	
	Kulmbach	32	27	28	35	26	28	28	24	29	18	20	15	16	16	16	19	20	22	20	22	
	Möhrendorf							26	24	24	18	25	24	14	13	16	23	20	22	21	25	
	München	47	44	46	49	39	48	45	35	39	38	39	35									
	Scheyern	43	29	33	38	24																
	Weibersbrunn	34	31	31	38	26	32	26	23	26	20	25	21	17	17	16	20	19	22	21	29	
	MW ländl. DBS	38	30	32	34	25	31	26	23	29	22	23	20	16	15	20	22	22	24	21	28	
	Stabw	14	6	6	10	4	8	7	4	9	10	6	7	4	4	8	7	7	4	4	9	
	n (ländl. DBS) <BG	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	Zinn	Ansbach																0,304	0,329	0,329	0,413	0,381
Augsburg			0,100	0,100	0,089	0,037	0,056	0,063	0,052	0,049	0,047	0,071	0,063	0,068	0,118	0,047	0,063	0,040	0,066	0,033	0,034	
Bidingen			0,100	0,100	0,082	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,031	0,055	0,090	0,035	0,088	0,025	0,044	0,037	0,052	0,025	0,030	
Eining			0,086	0,100	0,076	0,025	0,034	0,025	0,025	0,025	0,033	0,039	0,043	0,030	0,094	0,033	0,030	0,047	0,049	0,030	0,028	
Grassau			0,100	0,100	0,073	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,035	0,065	0,065	0,053	0,090	0,030	0,025	0,036	0,067	0,039	0,027	
Kulmbach			0,100	0,100	0,068	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,025	0,041	0,025	0,030	0,058	0,030	0,025	0,026	0,028	0,025	0,017	
Möhrendorf								0,025	0,025	0,025	0,025	0,052	0,044	0,025	0,073	0,025	0,037	0,030	0,033	0,033	0,016	
München			0,100	0,173	0,210	0,179	0,219	0,225	0,163	0,224	0,194	0,242	0,275									
Scheyern			0,100	0,100	0,069	0,025																
Weibersbrunn			0,100	0,100	0,078	0,025	0,030	0,025	0,025	0,025	0,032	0,032	0,052	0,025	0,071	0,025	0,025	0,022	0,033	0,025	0,023	
MW ländl. DBS			0,098	0,100	0,075	0,025	0,027	0,025	0,025	0,025	0,030	0,048	0,054	0,032	0,078	0,028	0,031	0,033	0,047	0,030	0,023	
Stabw			0,013	0,000	0,014	0,000	0,008	0,000	0,000	0,000	0,012	0,019	0,038	0,015	0,024	0,009	0,013	0,012	0,029	0,015	0,011	
n (ländl. DBS) <BG			29	30	0	29	26	27	28	28	24	10	16	22	2	25	24	0	0	27	0	