

### 3.1.7 Blei

**Allgemeines.** Der mittlere Bleigehalt der Erdkruste wird auf 16 µg/g geschätzt (RÖSLER & LANGE 1975). Als wichtige Bleiminerale gelten Bleiglanz (PbS), Bleikarbonat (PbCO<sub>3</sub>) und Bleisulfat (PbSO<sub>4</sub>). Bleiglanz kommt mit Zinkmineralen, mit Kupfer-, Eisen-, Cadmium- und anderen Erzmineralen vor. In der Umgebung bleiverarbeitender Industrien wurden im Oberboden bis zu 20.000 µg/g Pb gemessen. Normale Böden enthalten durchschnittlich 10-40 µg/g Pb (EWERS & SCHLIPKÖTER 1991).

In Pflanzen variieren die Gehalte im Durchschnitt von 0,1-5 µg/g (MARKERT 1992). Für ein mittelbelastetes Moos (*Polytrichum commune*) in Zentraleuropa wird ein Grundgehalt von 10 µg/g Pb geschätzt (MARKERT 1991). Ökotoxikologisch wichtig sind die Blei(II)salze und Organoblei-Verbindungen wie Pb-tetraethyl und Pb-tetramethyl (STREIT 1991).

Der Hauptteil an Blei-Emissionen resultiert aus der Verbrennung von verbleitem Benzin (Pb-tetramethyl und Pb-tetraethyl als Antiklopfmittel). Nach EWERS & SCHLIPKÖTER 1991 sind über 90% der atmosphärischen Blei-Emissionen auf den Autoverkehr zurückzuführen. Zur Blei-Emission aus Kraftfahrzeugen in den neuen Ländern wird vermutet, daß die Werte über denen der alten Länder liegen, da der Kraftstoff in den neuen Ländern einen hohen Bleianteil aufwies (PETSCHOW et al. 1990). Blei ist ferner in Kohle enthalten. Insbesondere bei der Verbrennung stark schwefelhaltiger Kohlen wird Blei emittiert (ZIEMACKI et al. 1989). Weitere Quellen sind die Eisen- und Stahlindustrie, die Verhüttung von Blei-, Kupfer- und Zinkerzen sowie Verwehungen von kontaminiertem Bodenmaterial in der Nähe bleiverarbeitender Industrien (NRIAGU & PACYNA 1988; EWERS & SCHLIPKÖTER 1991). Da der Kraftfahrzeugverkehr die Hauptmenge des atmosphärischen Bleis liefert, ist der Bleigehalt der Luft in urban-industriellen Gebieten bedeutend höher als in abgelegenen ländlichen Ge-

bieten. Viele europäische Städte zeigen im jährlichen Mittel  $0,5\text{-}3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  gegenüber  $0,1\text{-}0,3\ \mu\text{g}/\text{m}^3$  Pb in abgelegenen Gebieten (ZIEMACKI et al. 1989). In Grönland und der Antarktis wurden jährliche Durchschnitts-Depositionsraten von unter  $1\ \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  Pb festgestellt. In ländlichen Bereichen Europas und Nordamerikas konnten  $20\text{-}80\ \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$ , in großen Städten 1,5-10 mal höhere Depositionsraten nachgewiesen werden. Im Niederschlag Westdeutschlands wurden Bleikonzentrationen von  $15\text{-}50\ \mu\text{g Pb}/\text{l}$  mit einer Naßdepositionrate von etwa  $30\ \mu\text{g Pb}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  in ländlichen Gebieten,  $50\ \mu\text{g Pb}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  in urbanen Bereichen und  $100\text{-}150\ \mu\text{g Pb}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  in Regionen mit Metallindustrie festgestellt (VALENTA et al. 1986). SIEWERS & ROOSTAI (1990) ermittelten im Harz von November 1987 - Dezember 1989 Gesamtdepositionen (nass und trocken) für Blei von  $139\ \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  im Fichtenaltbestand und von  $46\ \mu\text{g}/\text{m}^2 \cdot \text{d}$  im benachbarten Freiland.

**Ergebnisse Moos-Monitoring 2000.** In Deutschland wurden im Moos-Monitoring 2000 an insgesamt 1026 Standorten Bleigehalte zwischen  $1,61$  und  $29,4\ \mu\text{g}/\text{g}$  ermittelt ( $\rightarrow$  Tab. 16; Anhang B.15). Der bundesweite Median liegt bei  $4,62\ \mu\text{g}/\text{g}$ , das bundesweite 98-Perzentil bei  $16,2\ \mu\text{g}/\text{g}$ . Der bundesweite Medianvergleich (Abb. 14) zeigt erhöhte Bleigehalte in Nordrhein-Westfalen ( $7,04\ \mu\text{g}/\text{g}$ ), Rheinland-Pfalz ( $7,46\ \mu\text{g}/\text{g}$ ) und dem Saarland ( $8,9\ \mu\text{g}/\text{g}$ ). Probenentnahmestandorte, an denen Bleiwerte oberhalb des bundesweiten 98-Perzentils gemessen wurden, finden sich vor allem in Baden-Württemberg, Sachsen-Anhalt und Nordrhein-Westfalen ( $\rightarrow$  Anhang A.3.15). Die Karte 24 zeigt, dass gemäß der in den Vorgängerprojekten vorgenommenen Klassifizierung bundesweit kaum Gebiete mit hohen Stoffgehalten herauszuheben sind. Besonders niedrige Stoffgehalte sind in Bayern sowie weiten Teilen Baden-Württembergs und dem Norden Deutschlands zu erkennen.

**Zeitliche Entwicklung.** Die Abbildung 15 zeigt, dass gemessen an den Medianen der Bleiergebnisse aller Ländern mit Ausnahme von Rheinland-Pfalz und Hamburg seit 1990 eine kontinuierliche Abnahme der Bleigehalte erfolgt ist. In

Rheinland-Pfalz ist seit dem Moos-Monitoring 1995 eine leichte Zunahme zu verzeichnen, in Hamburg lag der Median im Moos-Monitoring 1995 höher als im Moos-Monitoring 1990. Ein deutlicher Rückgang ist vor allem in Sachsen zu verzeichnen, wo im Moos-Monitoring 1990 mit 27 µg/g noch der höchste Median festgestellt werden konnte. Im Moos-Monitoring 2000 liegt dieser nur noch knapp über dem bundesweiten Schnitt.

Ein optischer Vergleich der Karten 22, 23 und 24 sowie der in den Anhängen A.1.7, A.2.15 und A.3.15 dargestellten Karten unterstreicht die durch den Vergleich der länderspezifischen Mediane beschriebene Messwertentwicklung. Traten im Moos-Monitoring 1990 erhöhte Bleigehalte in weiten Teilen Sachsens, Brandenburgs, Baden-Württembergs und Nordrhein-Westfalens (Bleigehalte > 15 µg/g) auf, so ließen sie sich im Moos-Monitoring 1995 nur noch in geringeren räumlichen Ausmaßen wiedererkennen. Im Moos-Monitoring 2000 sind weitere Rückgänge zu verzeichnen. Maximale Werte von 81 µg/g im Moos-Monitoring 1990 und 78 µg/g im Moos-Monitoring 1995 in Sachsen konnten im Moos-Monitoring 2000 nicht nachgewiesen werden. Die Verteilung der Standorte mit Werten oberhalb des bundesweiten 98-Perzentils zeigt weiterhin, dass in den meisten Fällen in allen drei Messphasen erhöhte Gehalte an denselben Standorten gemessen wurden.

Die seit dem Moos-Monitoring 1990 zu verzeichnende Abnahme der Stoffgehalte von Blei wird auch aus den Karten der Anhänge A.4.7 und A.5.15 deutlich. So verzeichnen die 479 der seit 1990 durchgängig beprobten Standorte in 98 % der Fälle im Moos-Monitoring 2000 niedrigere Werte als im Moos-Monitoring 1990. Mit Rückgangsraten von mehr als 24 µg/g zeigen sich besonders hohe Rückgänge der Stoffgehalte in Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Sachsen, Thüringen und Baden-Württemberg. Dennoch existieren örtliche Zunahmen oberhalb von 6 µg/g Blei in Bayern und Sachsen-Anhalt. In der Stoffgehaltsentwicklung seit dem Moos-Monitoring 1995 zeigen sich bei den seit 1995 durchgängig beprobten Standorten in 87% der Fälle niedrigere Werte.

Rückgänge von mehr als 24 µg/g sind in Nordrhein-Westfalen, Sachsen, Mecklenburg-Vorpommern und Baden-Württemberg festzustellen, Zunahmen von mehr als 6 µg/g sind vor allem in Sachsen-Anhalt und Nordrhein-Westfalen zu finden.





Tabelle 16: Bleigehalte in Moosen in den Ländern und in Deutschland im Moos-Monitoring 2000 (Teil 1 von 2)

Land	Arten	n	Median [µg/g]	Mittelwert [µg/g]	Maximum [µg/g]	Minimum [µg/g]	98Perz. [µg/g]
Baden- Württemberg	P.s.	2	4,78	4,78	5,06	4,49	5,05
	H.c.	76	5,26	7,30	21,30	2,32	19,80
	<b>Gesamt</b>	<b>78</b>	<b>5,25</b>	<b>7,24</b>	<b>21,30</b>	<b>2,32</b>	<b>19,78</b>
Bayern	P.s.	88	3,05	3,41	8,43	1,61	8,11
	S.p.	23	2,94	3,22	7,62	1,84	6,45
	H.c.	6	5,69	8,16	20,80	3,26	19,57
	H.s.	2	3,96	3,96	4,22	3,70	4,21
	<b>Gesamt</b>	<b>119</b>	<b>3,09</b>	<b>3,62</b>	<b>20,80</b>	<b>1,61</b>	<b>8,39</b>
Berlin	S.p.	3	3,06	3,21	3,90	2,67	3,87
	<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>3,06</b>	<b>3,21</b>	<b>3,90</b>	<b>2,67</b>	<b>3,87</b>
Brandenburg	P.s.	82	4,63	4,76	8,79	1,71	8,06
	S.p.	34	3,45	3,59	5,68	1,82	5,67
	H.c.	2	7,78	7,78	8,68	6,89	8,64
	(B.r.)	2	4,08	4,08	4,28	3,87	4,27
	<b>Gesamt</b>	<b>120</b>	<b>4,43</b>	<b>4,47</b>	<b>8,79</b>	<b>1,71</b>	<b>8,20</b>
Hessen	P.s.	25	3,64	4,01	7,50	2,03	7,23
	S.p.	23	3,05	3,58	6,33	1,95	6,06
	H.c.	12	7,16	6,71	12,40	3,56	11,71
	<b>Gesamt</b>	<b>60</b>	<b>3,67</b>	<b>4,39</b>	<b>12,40</b>	<b>1,95</b>	<b>9,14</b>
Hamburg	P.s.	4	5,39	5,79	7,68	4,70	7,57
	<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>5,39</b>	<b>5,79</b>	<b>7,68</b>	<b>4,70</b>	<b>7,57</b>
Mecklenburg- Vorpommern	P.s.	16	3,97	3,93	5,38	2,23	5,18
	S.p.	55	3,23	3,46	7,57	1,70	7,32
	H.c.	35	6,10	7,09	18,80	3,61	17,03
	(B.r.)	7	3,91	3,84	4,75	2,14	4,75
	<b>Gesamt</b>	<b>113</b>	<b>3,91</b>	<b>4,67</b>	<b>18,80</b>	<b>1,70</b>	<b>9,90</b>
Nordrhein- Westfalen	P.s.	34	7,54	7,79	13,10	2,64	12,70
	S.p.	44	6,12	6,84	29,40	3,32	13,06
	H.c.	9	10,60	13,17	26,60	4,94	25,21
	H.s.	1	4,13	4,13	4,13	4,13	4,13
	<b>Gesamt</b>	<b>88</b>	<b>7,04</b>	<b>7,82</b>	<b>29,40</b>	<b>2,64</b>	<b>20,16</b>
Niedersachsen	P.s.	60	4,43	4,64	10,70	2,37	8,02
	S.p.	25	3,07	3,28	5,51	2,05	5,23
	H.c.	9	5,06	5,18	8,40	3,19	7,98
	(B.r.)	1	4,59	4,59	4,59	4,59	4,59
	<b>Gesamt</b>	<b>95</b>	<b>4,14</b>	<b>4,33</b>	<b>10,70</b>	<b>2,05</b>	<b>8,28</b>
Rheinland- Pfalz	P.s.	14	7,40	7,54	10,20	4,69	10,09
	S.p.	16	5,18	6,82	16,20	3,62	15,36
	H.c.	9	8,81	10,43	22,70	4,09	21,44
	<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>7,46</b>	<b>7,91</b>	<b>22,70</b>	<b>3,62</b>	<b>17,76</b>

Tabelle 16: Bleigehalte in Moosen in den Ländern und in Deutschland im Moos-Monitoring 2000 (Teil 2 von 2)

Land	Arten	n	Median [µg/g]	Mittelwert [µg/g]	Maximum [µg/g]	Minimum [µg/g]	98Perz. [µg/g]
Schleswig-Holstein	P.s.	8	4,59	4,56	6,55	2,97	6,38
	S.p.	10	2,97	3,43	5,00	2,57	4,99
	H.c.	23	5,89	6,20	15,10	2,60	12,94
	(B.r., R.s.)	9	5,01	6,39	10,70	3,56	10,44
	<b>Gesamt</b>	<b>50</b>	<b>4,99</b>	<b>5,42</b>	<b>15,10</b>	<b>2,57</b>	<b>10,79</b>
Saarland	P.s.	3	7,09	7,62	8,90	6,87	8,83
	S.p.	4	10,59	9,86	13,60	4,68	13,43
	<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>8,90</b>	<b>8,90</b>	<b>13,60</b>	<b>4,68</b>	<b>13,25</b>
Sachsen	P.s.	24	5,66	6,25	11,90	3,44	11,67
	S.p.	13	3,55	3,73	6,42	1,88	6,04
	H.c.	34	7,30	8,51	23,50	3,38	23,37
	(B.r.)	11	5,74	6,18	11,70	2,40	11,42
	<b>Gesamt</b>	<b>82</b>	<b>5,75</b>	<b>6,78</b>	<b>23,50</b>	<b>1,88</b>	<b>18,71</b>
Sachsen-Anhalt	P.s.	39	3,43	3,81	7,89	1,99	6,97
	S.p.	26	2,92	4,38	19,50	2,06	15,95
	H.c.	3	18,90	18,07	25,00	10,30	24,76
	(B.r., R.s., L.p.)	23	6,09	7,19	16,20	2,46	15,63
	<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>3,60</b>	<b>5,30</b>	<b>25,00</b>	<b>1,99</b>	<b>19,02</b>
Thüringen	P.s.	24	5,01	4,99	9,23	3,04	7,84
	S.p.	10	3,46	4,51	10,60	2,71	9,80
	H.c.	26	9,13	9,92	27,30	3,55	21,30
	(B.r., R.s., P.u.)	17	5,74	5,71	9,69	2,72	9,53
	<b>Gesamt</b>	<b>77</b>	<b>5,85</b>	<b>6,75</b>	<b>27,30</b>	<b>2,71</b>	<b>14,31</b>
Deutschland	P.s.	423	4,32	4,76	13,10	1,61	10,01
	S.p.	286	3,56	4,38	29,40	1,70	11,21
	H.c.	244	6,69	8,00	27,30	2,32	22,78
	HS	3	4,13	4,02	4,22	3,70	4,22
	(B.r., R.s., P.u., L.p.)	70	5,14	6,10	16,20	2,14	13,84
	<b>Gesamt</b>	<b>1026</b>	<b>4,62</b>	<b>5,51</b>	<b>29,40</b>	<b>1,61</b>	<b>16,20</b>

Abbildung 14: Mediane für Blei im Moos-Monitoring 2000

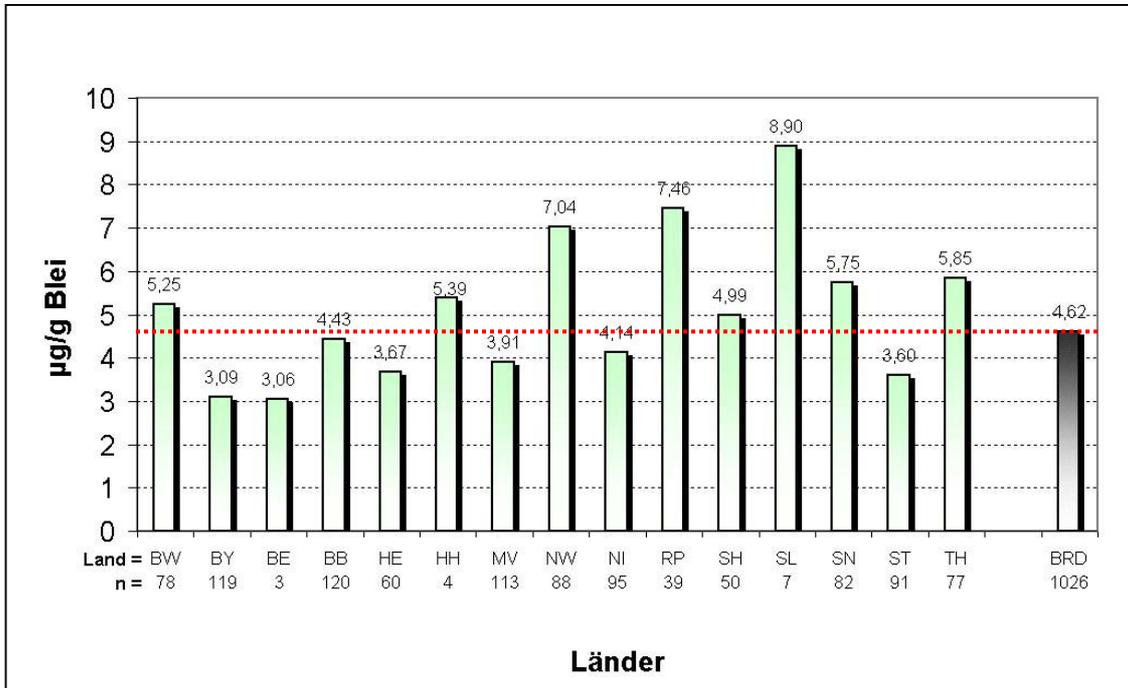
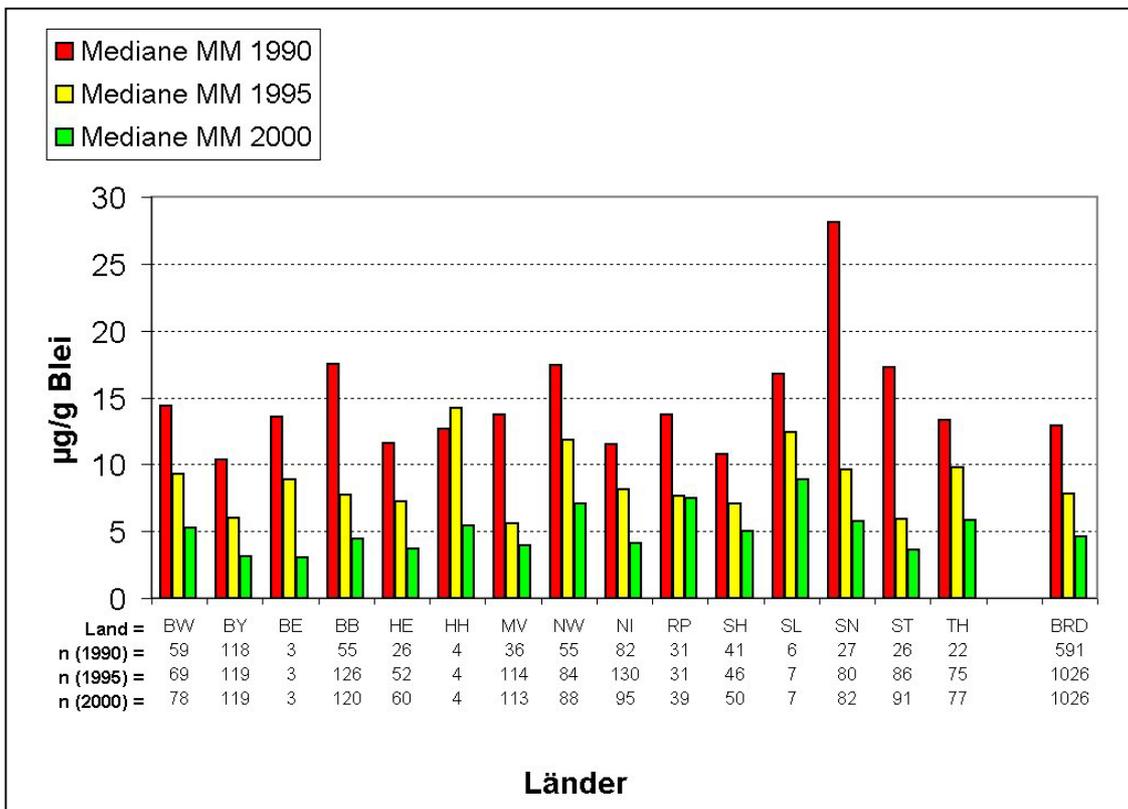


Abbildung 15: Medianvergleich des Moos-Monitorings 1990, 1995 und 2000 für Blei



### 3.1.8 Titan

**Allgemeines.** Titan ist ein weit verbreitetes Element und kommt in der Erdkruste mit einem Anteil von 0,45 % vor (RÖSLER & LANGE 1975). In Oberböden von Lateriten können bis zu 15 % Titan enthalten sein (STREIT 1991). Die wichtigsten Titanminerale sind Ilmenit (35-60%  $\text{TiO}_2$ ) und Rutil ( $\text{TiO}_2$ ). Viele Eisenerze sind mit Titan vergesellschaftet. Nach BOWEN (1979) enthält Braunkohle 150-1100  $\mu\text{g/g}$  Ti. Braunkohlen ostelbischer Kohlereviere zeigen im Mittel 2000 (170-7700)  $\mu\text{g/g}$  Ti (DARBINJAN 1988).

Der durchschnittliche Gehalt in Pflanzen wird mit 0,02-56  $\mu\text{g/g}$  Ti angegeben (MARKERT 1992). Der Grundgehalt in einem mittelbelasteten Moos (*Polytrichum commune*) in Zentraleuropa wird auf 8  $\mu\text{g/g}$  Ti geschätzt (MARKERT 1991).

Titan-Emissionen sind vor allem auf die Verarbeitung titan- und eisenreicher Erze, Kohleverbrennung (Flugasche, Staub), Müllverbrennung sowie auf Verwehungen von Bodenmaterial zurückzuführen. Aufgrund einer Teilchengröße von 20  $\mu\text{m}$  wird Titandioxid als Staubbelästigung eingestuft (STREIT 1991).

Die nachfolgenden Ausführungen über die im Moos-Monitoring 2000 festgestellten Titangehalte wie auch der Entwicklung von Titan in Moosen seit dem Moos-Monitoring 1990 sind vor dem Hintergrund der in Kapitel 2.2.3 beschriebenen analytischen Unsicherheiten zwischen den Laboren der BGR und der LUFA Hameln (Ti ~ 29 %) und der in Kapitel 2.1.3 behandelten Standortvariabilität (Ti ~ 23%) zu betrachten.

**Ergebnisse Moos-Monitoring 2000.** Die Titangehalte an 1023 beprobten Standorten reichen von 2  $\mu\text{g/g}$  in Bayern bis 76  $\mu\text{g/g}$  in Hessen (→ Tab. 17, Anhang B.18). Das bundesweite 98-Perzentil liegt bei 34  $\mu\text{g/g}$ , der bundesweite Median bei 7,9  $\mu\text{g/g}$ . Gemessen an dem in der Abbildung 16 dargestellten län-

derspezifischen Medianvergleich zeigen sich die höchsten Stoffgehalte in Sachsen (12,3 µg/g), gefolgt von Thüringen (11 µg/g). Die flächenhafte Darstellung auf der Karte 27 und die klassifizierte Punktkarte im Anhang 3.1.8 zeigen, dass bis auf wenige Ausnahmen (Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Rheinland-Pfalz) die in den Moosen bestimmten Messwerte deutschlandweit unter 20 µg/g liegen. Relativ hohe Werte finden sich in Hessen und Sachsen-Anhalt.

**Zeitliche Entwicklung.** Der Vergleich der für alle drei Moos-Monitoring-Phasen ermittelten Länder-Mediane zeigt eine deutliche kontinuierliche Abnahme zwischen 1990 und 2000 (→ Abb. 17). Eine Ausnahme bildet Hamburg, wo der Median von 1990 auf 1995 schwach anstieg.

Der Vergleich der Karten 25, 26 und 27 zeigt, dass erhöhte Titangehalte im Moos-Monitoring 1990 großräumig im Osten Deutschlands auftraten, jedoch im Moos-Monitoring 1995 und 2000 nur zum Teil wiederzuerkennen sind. Der höchste Wert von 300 µg/g Titan konnte im Moos-Monitoring 1990 in Niedersachsen gegenüber dem Standort Nordenham mit einer Titandioxid-Fabrik gemessen werden. Darüber hinaus wiesen die Länder Hessen, Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Bayern lokale Maxima auf. Die Karten der Anhänge A.1.7 und A.2.18 zeigen, dass diese lokalen Maxima in vielen Fällen 1995 wiedergefunden werden konnten. Dies gilt auch für das Moos-Monitoring 2000, nur weisen die hier auftretenden Extrema weitaus geringere Werte auf (→ Anhang A.3.18). Weiterhin ist es hervorzuheben, dass einige Standorte, die in den Vorgängerprojekten beprobt wurden, im Moos-Monitoring 2000 nicht wiederbeprobte wurden (z.B. Nordenham).

Die seit dem Moos-Monitoring 1990 bzw. 1995 durchgängig beprobten Standorte weisen mit 97 bzw. 98 % erwartungsgemäß hohe Rückgangsraten auf (→ Anhang A.4.8, A.5.18). Besonders ausgeprägte Rückgänge über 75 µg/g können in beiden Fällen überwiegend im Osten Deutschland festgehalten werden.





Tabelle 17: Titangehalte in Moosen in den Ländern und in Deutschland im Moos-Monitoring 2000 (Teil 1 von 2)

Land	Arten	n	Median [µg/g]	Mittelwert [µg/g]	Maximum [µg/g]	Minimum [µg/g]	98Perz. [µg/g]
Baden-Württemberg	P.s.	2	5,54	5,54	6,81	4,27	6,76
	H.c.	76	8,84	10,07	49,90	3,62	20,17
	<b>Gesamt</b>	<b>78</b>	<b>8,78</b>	<b>9,96</b>	<b>49,90</b>	<b>3,62</b>	<b>20,13</b>
Bayern	P.s.	88	5,30	6,36	23,51	2,03	19,46
	S.p.	23	6,61	8,69	36,00	2,55	27,07
	H.c.	6	10,04	10,36	16,54	2,32	16,45
	H.s.	2	3,77	3,77	3,88	3,65	3,88
	<b>Gesamt</b>	<b>119</b>	<b>5,85</b>	<b>6,97</b>	<b>36,00</b>	<b>2,03</b>	<b>20,51</b>
Berlin	S.p.	3	4,10	4,75	6,53	3,63	6,44
	<b>Gesamt</b>	<b>3</b>	<b>4,10</b>	<b>4,75</b>	<b>6,53</b>	<b>3,63</b>	<b>6,44</b>
Brandenburg	P.s.	80	9,05	9,77	19,96	2,90	17,51
	S.p.	34	6,15	7,62	17,92	3,35	16,37
	H.c.	3	13,64	13,66	14,08	13,27	14,06
	(B.r.)	2	6,92	6,92	8,48	5,36	8,42
	<b>Gesamt</b>	<b>119</b>	<b>8,76</b>	<b>9,21</b>	<b>19,96</b>	<b>2,90</b>	<b>17,54</b>
Hessen	P.s.	25	7,34	8,89	23,02	3,40	22,11
	S.p.	23	9,72	14,79	75,86	3,38	59,40
	H.c.	12	11,83	14,06	30,72	5,25	28,22
	<b>Gesamt</b>	<b>60</b>	<b>9,20</b>	<b>12,18</b>	<b>75,86</b>	<b>3,38</b>	<b>37,05</b>
Hamburg	P.s.	4	6,51	7,45	11,40	5,36	11,17
	<b>Gesamt</b>	<b>4</b>	<b>6,51</b>	<b>7,45</b>	<b>11,40</b>	<b>5,36</b>	<b>11,17</b>
Mecklenburg-Vorpommern	P.s.	16	7,21	8,08	14,79	3,16	13,93
	S.p.	55	7,12	7,57	18,10	2,70	16,24
	H.c.	35	14,21	13,78	28,10	5,17	25,66
	(B.r.)	7	33,71	23,78	37,59	5,53	37,55
	<b>Gesamt</b>	<b>113</b>	<b>8,48</b>	<b>10,57</b>	<b>37,59</b>	<b>2,70</b>	<b>33,96</b>
Nordrhein-Westfalen	P.s.	33	7,46	7,44	15,36	2,71	14,01
	S.p.	44	6,15	6,95	13,27	3,85	12,96
	H.c.	9	9,41	9,29	15,73	4,83	14,97
	H.s.	1	8,41	8,41	8,41	8,41	8,41
	<b>Gesamt</b>	<b>87</b>	<b>7,10</b>	<b>7,39</b>	<b>15,73</b>	<b>2,71</b>	<b>13,86</b>
Niedersachsen	P.s.	60	5,21	5,65	13,67	2,43	11,34
	S.p.	25	3,63	5,53	24,95	2,09	19,14
	H.c.	9	4,26	5,10	8,13	3,61	8,10
	(B.r.)	1	7,27	7,27	7,27	7,27	7,27
	<b>Gesamt</b>	<b>95</b>	<b>4,94</b>	<b>5,58</b>	<b>24,95</b>	<b>2,09</b>	<b>12,95</b>
Rheinland-Pfalz	P.s.	14	8,75	10,45	22,60	5,62	
	S.p.	16	9,64	14,14	41,05	3,76	36,65
	H.c.	9	11,84	14,40	37,59	5,74	34,51
	<b>Gesamt</b>	<b>39</b>	<b>9,39</b>	<b>12,88</b>	<b>41,05</b>	<b>3,76</b>	<b>38,42</b>

Tabelle 17: Titangehalte in Moosen in den Ländern und in Deutschland im Moos-Monitoring 2000 (Teil 2 von 2)

Land	Arten	n	Median [µg/g]	Mittelwert [µg/g]	Maximum [µg/g]	Minimum [µg/g]	98Perz. [µg/g]
Schleswig-Holstein	P.s.	8	7,09	6,57	10,31	3,30	10,06
	S.p.	10	5,30	7,40	20,50	3,39	18,77
	H.c.	23	7,13	9,14	31,51	3,94	23,70
	(B.r., R.s.)	9	8,51	11,89	24,90	5,09	24,58
	<b>Gesamt</b>	<b>50</b>	<b>7,24</b>	<b>8,88</b>	<b>31,51</b>	<b>3,30</b>	<b>25,03</b>
Saarland	P.s.	3	4,92	4,89	5,13	4,63	5,12
	S.p.	4	8,52	8,66	13,55	4,04	13,32
	<b>Gesamt</b>	<b>7</b>	<b>5,13</b>	<b>7,04</b>	<b>13,55</b>	<b>4,04</b>	<b>13,09</b>
Sachsen	P.s.	24	11,80	13,88	37,66	5,05	32,63
	S.p.	12	10,07	11,04	27,57	3,72	24,70
	H.c.	35	13,38	14,92	30,58	7,21	29,84
	(B.r.)	10	13,93	15,57	28,76	7,16	27,82
	<b>Gesamt</b>	<b>81</b>	<b>12,32</b>	<b>14,12</b>	<b>37,66</b>	<b>3,72</b>	<b>29,93</b>
Sachsen-Anhalt	P.s.	39	6,54	7,54	17,18	3,72	15,12
	S.p.	26	7,96	11,88	65,69	3,53	59,98
	H.c.	3	18,86	33,06	65,17	15,16	63,32
	(B.r., R.s., L.p.)	23	22,48	23,02	60,49	8,44	54,56
	<b>Gesamt</b>	<b>91</b>	<b>8,87</b>	<b>13,53</b>	<b>65,69</b>	<b>3,53</b>	<b>61,43</b>
Thüringen	P.s.	24	9,24	9,66	20,54	4,28	20,24
	S.p.	10	7,98	9,10	19,40	4,48	18,15
	H.c.	26	17,82	19,62	47,35	6,67	41,93
	(B.r., R.s., P.u.)	17	11,00	18,07	61,55	5,43	55,81
	<b>Gesamt</b>	<b>77</b>	<b>11,17</b>	<b>14,81</b>	<b>61,55</b>	<b>4,28</b>	<b>45,41</b>
Deutschland	P.s.	420	7,22	8,07	37,66	2,03	20,89
	S.p.	285	6,89	8,92	75,86	2,09	31,32
	H.c.	246	11,07	12,69	65,17	2,32	35,43
	HS	3	3,88	5,32	8,41	3,65	8,23
	(B.r., R.s., P.u., L.p.)	69	15,67	18,65	61,55	5,09	55,64
	<b>Gesamt</b>	<b>1023</b>	<b>7,94</b>	<b>10,12</b>	<b>75,86</b>	<b>2,03</b>	<b>33,89</b>

Abbildung 16: Mediane für Titan im Moos-Monitoring 2000

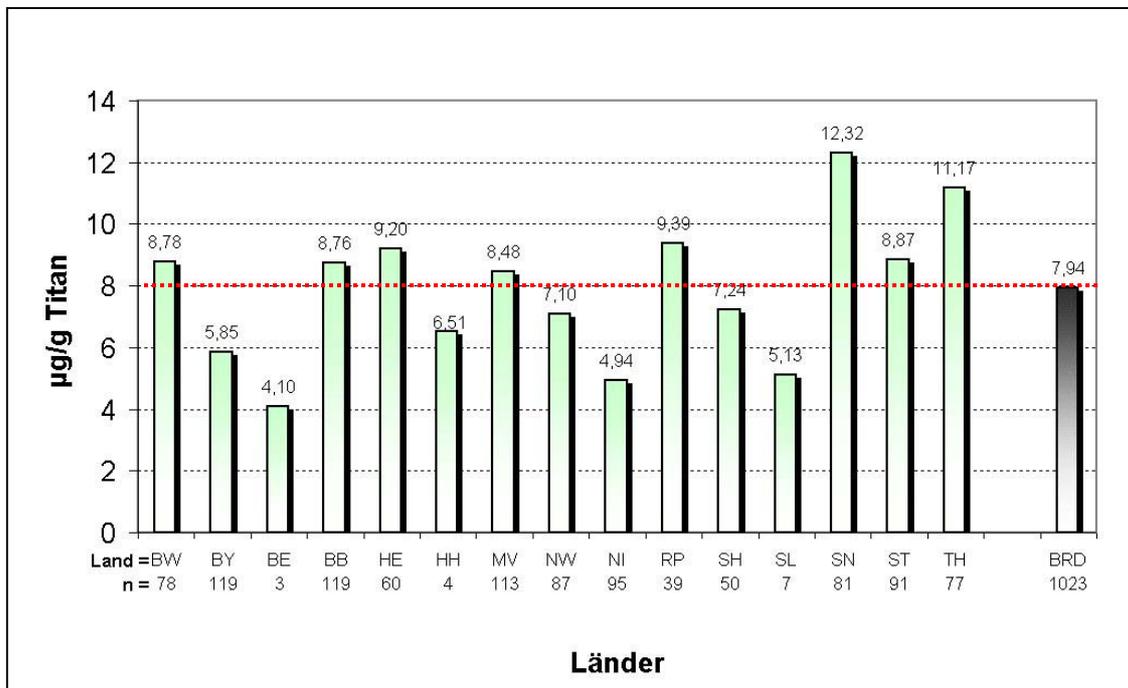


Abbildung 17: Medianvergleich des Moos-Monitorings 1990, 1995 und 2000 für Titan

