

# **ELEMENTGEHALTE VON FICHTENNADELN, PAPPEL- UND AHORNBLÄTTERN**

**Eine tabellarische  
Zusammenstellung von Literaturdaten**



# **ELEMENTGEHALTE VON FICHTENNADELN, PAPPEL- UND AHORNBLÄTTERN**

**Eine tabellarische Zusammenstellung von Literaturdaten**

Peter WEISS

**BE-143**

Wien, 1999

Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie



## **Impressum**

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien  
Eigenvervielfältigung

© Umweltbundesamt, Wien, 1999  
Alle Rechte vorbehalten (all rights reserved)  
ISBN 3-85457-485-1

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>ANMERKUNGEN ZUM VERSTÄNDNIS DER TABELLEN .....</b>	<b>2</b>
<b>ELEMENTGEHALTE VON FICHTENNADELN .....</b>	<b>6</b>
Stickstoff, 1. Nadeljahrgang .....	6
Stickstoff, 2. Nadeljahrgang .....	10
Schwefel, 1. Nadeljahrgang .....	12
Schwefel, 2. Nadeljahrgang .....	16
Phosphor, 1. Nadeljahrgang.....	18
Phosphor, 2. Nadeljahrgang.....	22
Kalium, 1. Nadeljahrgang .....	24
Kalium, 2. Nadeljahrgang .....	28
Calcium, 1. Nadeljahrgang .....	30
Calcium, 2. Nadeljahrgang .....	34
Magnesium, 1. Nadeljahrgang.....	36
Magnesium, 2. Nadeljahrgang.....	40
Eisen, 1. Nadeljahrgang .....	42
Eisen, 2. Nadeljahrgang .....	46
Mangan, 1. Nadeljahrgang .....	48
Mangan, 2. Nadeljahrgang .....	52
Zink, 1. Nadeljahrgang .....	54
Zink, 2. Nadeljahrgang .....	58
Kupfer, 1. Nadeljahrgang .....	60
Kupfer, 2. Nadeljahrgang .....	64
Nickel, 1. Nadeljahrgang .....	66
Nickel, 2. Nadeljahrgang .....	67
Chrom, 1. Nadeljahrgang .....	68
Chrom, 2. Nadeljahrgang .....	70
Fluor, 1. Nadeljahrgang.....	71
Fluor, 2. Nadeljahrgang.....	72
Chlor, 1. Nadeljahrgang .....	73
Chlor, 2. Nadeljahrgang .....	74
Blei, 1. Nadeljahrgang .....	75
Blei, 2. Nadeljahrgang .....	78
Cadmium, 1. Nadeljahrgang.....	80
Cadmium, 2. Nadeljahrgang.....	84
Arsen, 1. Nadeljahrgang.....	86
Arsen, 2. Nadeljahrgang.....	87
Kobalt, 1. Nadeljahrgang.....	88

Kobalt, 2. Nadeljahrgang .....	89
Quecksilber, 1. Nadeljahrgang .....	90
Quecksilber, 2. Nadeljahrgang .....	91
Antimon, 1. Nadeljahrgang .....	92
Antimon, 2. Nadeljahrgang .....	93
Barium, 1. Nadeljahrgang .....	94
Barium, 2. Nadeljahrgang .....	95
Vanadium, 1. Nadeljahrgang .....	96
Vanadium, 2. Nadeljahrgang .....	97

## **ELEMENTGEHALTE VON PAPPELBLÄTTERN ..... 98**

Stickstoff .....	98
Schwefel .....	100
Phosphor .....	102
Kalium .....	104
Calcium .....	106
Magnesium .....	107
Eisen .....	108
Mangan .....	110
Zink .....	112
Kupfer .....	114
Nickel .....	116
Chrom .....	117
Fluor .....	118
Chlor .....	119
Blei .....	120
Cadmium .....	122
Arsen .....	124
Kobalt .....	125
Quecksilber .....	126
Antimon .....	126
Barium .....	127
Vanadium .....	127

## **ELEMENTGEHALTE VON AHORNBLÄTTERN ..... 128**

Stickstoff .....	128
Schwefel .....	129
Phosphor .....	130
Kalium .....	132
Calcium .....	134
Magnesium .....	136
Eisen .....	138
Mangan .....	140

---

Zink .....	142
Kupfer .....	144
Nickel .....	146
Chrom .....	147
Fluor .....	148
Chlor .....	149
Blei .....	150
Cadmium.....	152
Arsen .....	153
Kobalt .....	154
Quecksilber .....	155
Antimon.....	155
Barium .....	156
Vanadium .....	157
<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>158</b>









## **EINLEITUNG UND PROBLEMSTELLUNG**

Die Untersuchung von Pflanzenproben zur Feststellung der Belastungssituation von Gebieten hat mittlerweile – v.a. auch in Österreich – eine bewährte Tradition. Als Beispiele seien hier etwa die Untersuchung der Schwefelbelastung in Österreich durch das Bioindikatornetz der Forstlichen Bundesversuchsanstalt (STEFAN 1996), das österreichische Moosmonitoringprogramm auf Schwermetalle (ZECHMEISTER 1997) oder die Untersuchung von Fichtennadeln auf organische Schadstoffe (WEISS 1998, WEISS et al. 1998) genannt. Zahlreiche Übersichtswerke zeigen, daß die Untersuchung von Pflanzenproben bei Berücksichtigung methodischer Erfordernisse eine kostengünstige und einfache Alternative ohne Infrastrukturbedarf zur Feststellung von Umweltbelastungen darstellen können (u.a. LIETH & MARKERT 1990, MARKERT 1993, MARKERT 1994, MARTIN & COUGHTREY 1982, STEUBING & JÄGER 1982, VDI 1986, VDI 1992). Darüberhinaus hat eine Bestimmung des Gehalts von jenen Elementen in Pflanzenorganen, die Nährelemente darstellen, den einfachen Zweck die Ernährungssituation der untersuchten Pflanzen zu bestimmen bzw. zu kontrollieren, allfällige Mangel- oder Überschußernährung zu identifizieren (u.a. FIEDLER 1973, HEINZE & FIEDLER 1992, BERGMANN 1993, MARSCHNER 1995). Auch dies wird beispielsweise bei den Bäumen österreichweit seit vielen Jahren durchgeführt (STEFAN & GABLER 1998).

Im Umweltbundesamt liefen bzw. laufen eine Reihe von Meßprogrammen, wo die Analyse von Nadelgehalten zum Zweck des Biomonitorings durchgeführt wird. Weiters sind die österreichweiten Monitoringprogramme der Forstlichen Bundesversuchsanstalt wie das Bioindikatornetz sowie dessen regionsweise Verdichtung durch die Länder, aber auch Erhebungen in anderen Staaten bzw. internationale Erhebungen in diesem Zusammenhang hervorzuheben. Nadel- und Blattuntersuchungen werden aber auch im Rahmen zahlreicher Spezialuntersuchungen von verschiedenen Institutionen und universitären Einrichtungen durchgeführt. Auch die Heranziehung von Nadel-/Blattanalysen zum Zweck der Beweissicherung ist mittlerweile eine etablierte Methode und hat v.a. in jüngster Zeit im Zuge von Umweltverträglichkeitsprüfungen neue Aktualität erlangt.

Ein Nutzen für die nachfolgende, umfassende Zusammenstellung von Literaturdaten zu Nadel-/Blattgehalten von Fichte, Pappel und Ahorn als eine Grundlage zur Einordnung, Bewertung und Interpretation von Ergebnissen ist somit in hohem Maß gegeben. Anlaß für dieses Tabellenwerk war ein umfangreiches Monitoringprogramm im Raum Linz der Oberösterreichischen Umweltschutzbehörde unter Beteiligung der Landesforstdirektion Oberösterreich, der Forstlichen Bundesversuchsanstalt und des Umweltbundesamtes, bei dem rastermäßig an rund 250 Standorten die Gehalte einer Reihe von Nähr- und Spurenelementen in den Nadeln/Blättern dieser drei Baumarten bestimmt wurden. Eine Vielzahl weiterer Anwendungsfälle ergeben sich bei bundes- und landesweiten Meßnetzen, Untersuchungen in spezifischen Regionen und besonders auch bei Beweissicherungsprogrammen sowie Untersuchungen zur Darstellung der Ist-Situation im Rahmen von Umweltverträglichkeitsprüfungen. Zielpublikum dieser tabellarischen Grundlage stellen somit diverse Untersuchungs- und Forschungsanstalten sowie -institute, Forst- und Umweltbehörden und -organisationen, Ziviltechniker sowie Umweltbeauftragte in Betrieben sowohl im In- als auch im Ausland dar.

Die ausgewählten, weiteren Informationen zu den einzelnen Werten sowie die nachfolgenden Anmerkungen müssen bei der Heranziehung der Werte Berücksichtigung finden. Eingehendere Betrachtungen zu den Werten der einzelnen, zitierten Untersuchungen erfordern ein Studium der Originalliteratur, die in den meisten Fällen ausführliche Auswertungen zu den jeweiligen Ergebnissen beinhaltet.

## ANMERKUNGEN ZUM VERSTÄNDNIS DER TABELLEN

Das Tabellenwerk umfaßt Daten zu den Nadelgehalten der ersten beiden Nadeljahrgänge von Fichte (*Picea abies* Karst.) sowie den Blattgehalten von Pappel und Ahorn. Eine exakte vor Ort Bestimmung (Baumart, Kreuzung, Klon) der untersuchten Pappeln ist u.a. aufgrund von Bastardierungen häufig mit Schwierigkeiten verbunden. Aus diesem Grund wurden in den Tabellen Literaturwerte zu verschiedenen Pappeln zusammengefaßt, wobei die Nährelementgehalte und –ansprüche zwischen genetisch unterschiedlichen Pappeln bzw. Pappelsorten, aber auch innerhalb einer Sorte aber verschiedenen Pflanzen deutlich schwanken können (STEFAN & LIPPAY 1967, FIEDLER et al. 1973). Dies erschwert eine Interpretation von Nährelementgehalten bei Pappeln erheblich. Zwei weitere Auffälligkeiten von Pappeln seien hier nur kurz erwähnt: Die Pappel weist vergleichsweise höhere Schwefel- und Zinkgehalte als andere Baumarten auf. STONE (1968) rechnet Pappeln sogar zu den zinkakkumulierenden Spezies. Bei Ahorn wurden die „Richtwerte“ zu den Gehalten auf den in Linz beprobten Bergahorn (*Acer pseudoplatanus*) beschränkt, aufgrund des Mangels von Spurenelementgehalten wurden bei den „Literaturwerten“ jedoch auch verfügbare Blattgehalte anderer Ahorne angegeben.

Für folgende Elemente, die sich auf die im Raum Linz untersuchten beschränken, wurden Daten zusammengestellt: Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Kalium, Calcium, Magnesium, Eisen, Mangan, Zink, Kupfer, Nickel, Chrom, Fluor, Chlor, Blei, Cadmium, Arsen, Kobalt, Quecksilber, Antimon, Barium und Vanadium. Insgesamt ist die gegenwärtige Datenlage bezüglich Nährelementgehalten bei allen drei Baumarten als ausreichend (Ahorn) bis sehr gut (Fichte) zu bezeichnen, bezüglich Spurenelementgehalten bei Ahorn sehr dürftig, bei Pappel und Fichte jedoch ebenfalls erstaunlich gut. Von diesen drei Baumarten kann jedoch erwartungsgemäß die Fichte als die bezüglich Elementgehalten am besten untersuchte angesehen werden. Es ließe sich alleine mit Nährelementgehalten für Fichte eine viele hundert Seiten starke, tabellarische Literaturzusammenstellung erzeugen – die diesbezüglich in den Tabellen zusammengestellten Werte können daher nur eine Auswahl darstellen. Je rarer die Datenlage wurde (v.a. bei den Spurenelementen) desto mehr wurde versucht, das verfügbare Material zur Gänze in den Tabellen einzubauen, auch wenn dadurch die Ergebnisse von sehr spezifischen, kleinräumigen oder sehr alten Untersuchungen bzw. von Erhebungen mit kleiner Stichprobenanzahl angegeben wurden. Soweit bei solchen Studien auch Nährelementgehalte verfügbar waren, wurden diese ebenfalls in die Tabellen eingefügt, um zumindest eine grobe Einordnung dieser Studien anhand der für alle drei Baumarten verfügbaren Richtwerte für die Nährelementgehalte zu ermöglichen.

Je Element, Baumart und Nadeljahrgang wurde eine Tabelle erstellt. Wenn die Tabelle mehrere Seiten umfaßt, wurde ihr Rahmen unten offengelassen, um dem Leser zu signalisieren, daß diese auf der nächsten Seite weiter geht. Alle Gehalte beziehen sich – sofern nicht anders angegeben - auf Trockensubstanz. Zu den einzelnen Tabellenrubriken:

### **Richtwerte, Grenzwerte:**

„Richtwerte“ stellen Gehalte dar, denen aufgrund der Expertise sowie Angaben der jeweiligen Autoren, eine indikative Bedeutung zukommt. Dies kann Gehaltsgrenzen oder -bereiche für ausreichende Ernährung, Mangel, Toxizität, Immissionseinfluß etc. umfassen und wurde als solches in den Tabellen angegeben. Im Unterschied zu den „Richtwerten“ wurden „Grenzwerte“ kursiv in die Tabellen eingefügt. „Grenzwerte“ stellen in Österreich gesetzlich verankerte Gehalte dar. Deren Verständnis (z.B. Grenzwert für Immissionseinfluß) wurde ebenfalls angegeben.

### **Literaturwerte:**

„Literaturwerte“ stellen Gehalte dar, die anhand von Untersuchungen in der Umwelt festgestellt wurden. Sie wurden in die Rubriken „*landesweite Meßnetze*“ (kursiv geschrieben),

„ländlich“ und „emittentennah“ unterteilt. Werte, die in der Rubrik „landesweite Meßnetze“ zu finden sind, stammen von großräumigen, häufig rasterartigen Erhebungen und weisen zu meist eine hohe Stichprobenanzahl auf. Diese Werte geben somit eine gute Charakteristik der in den jeweiligen Regionen (Staaten, Länder, Bezirke, etc.) nachweisbaren und typischen Gehalte, beinhalten aber aufgrund der Untersuchungskonzeption emittentennahe und -ferne Standorte. Die Rubrik „ländlich“ beinhaltet Werte, die von Standorten stammen, die - nach Angaben in den Literaturquellen – nicht im Nahbereich von bedeutenden Emittenten (Ballungsräume, Betriebe, hochrangige Straßen) liegen. Dies bedeutet nicht, daß alle Werte, die in dieser Rubrik zu finden sind, keinen Immissionseinfluß repräsentieren – die Bedeutung des Ferntransports für die Belastung der Umwelt ist hinlänglich bewiesen. Allerdings geben die Gehalte in dieser Rubrik einen Eindruck von ubiquitär feststellbaren Gehalten in den jeweiligen ländlichen Untersuchungsgebieten bzw. Regionen. In die Rubrik „emittentennah“ wurden Werte eingefügt, die - nach Angaben in den Literaturquellen – von Standorten aus dem Nahbereich von Emittenten stammen, auch wenn durch diese das jeweilige Element möglicherweise gar nicht emittiert wird. Als Emittenten werden Ballungsräume, Betriebe, Straßen, etc. verstanden.

**n (j=jährlich):**

Anzahl der Probenahmebäume oder -punkte. Wenn sich die Werte auf mehrere Erhebungsjahre beziehen, wurde bei jenen Stichprobenanzahlen ein „j“ hinzugefügt, die die jährlich beprobte Anzahl von Probenahmebäumen oder -punkten repräsentieren.

**gewaschen:**

Wenn nach Angaben in den Literaturquellen die Nadeln vor der chemischen Analyse gewaschen wurden, wurde in dieser Spalte ein „x“ eingefügt. Diese Information ist für das Verständnis der Werte von wesentlicher Bedeutung, da aufgrund zahlreicher Untersuchungen nachgewiesen werden konnte, daß v.a. an emittentennahen Standorten Spurenelemente, aber auch Nährelemente im den Nadeln außen anlagernden Staub enthalten sind und sich daher die Elementgehalte gewaschener und ungewaschener Nadeln bzw. Blätter unterscheiden können (KELLER & PREIS 1967, KELLER et al. 1986, KRIVAN & SCHALDACH 1986, KRIVAN et al. 1987, WAGNER 1987, KRIVAN & SCHÄFER 1989, MÖßNANG 1990, MANKOVSKA 1992, BÄUMLER et al. 1995, TRIMBACHER & WEISS 1997, 1999, WEISS & TRIMBACHER 1998). Teilweise wurden in dieser Literatur auch verschiedene Waschverfahren verglichen, die ebenfalls zu unterschiedlichen Ergebnissen führten. In den nachfolgenden Tabellen wurden jedoch platzbedingt keine näheren Angaben zum eingesetzten Waschverfahren angegeben.

**Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr:**

In dieser Spalte finden sich Angaben zum Staat (in Abkürzung), Land, Ort, etc. der Untersuchung, gegebenenfalls zur Art der Emissionsquelle und zur Baumart und andere zum Verständnis der Werte erforderliche Informationen. Weiters ist in dieser Spalte das Probenahmejahr angegeben. Die Angabe des Probenahmejahres ist deshalb von besonderer Bedeutung, da bei einzelnen Elementen die Nadel-/Blattgehalte aufgrund emissionsmindernder Maßnahmen während der letzten Jahrzehnte gesunken sind. Bei Blei ist dies beispielsweise gut dokumentiert (GRÜNHAGE & JÄGER 1988, HERMAN 1994, 1998). Weiters sind auch Nährelementgehalte jährlichen, witterungsbedingten Schwankungen unterworfen (STEFAN & GABLER 1998). In jeder der einzelnen Rubriken „landesweite Meßnetze“, „ländlich“ und „emittentennah“ wurden deshalb die einzelnen Untersuchungen nach dem Probenahmejahr, mit jener mit dem jüngsten Probenahmejahr beginnend, geordnet. Sofern keine Angaben zum Probenahmejahr gefunden wurden, wurde die Untersuchung nach dem Publikationsjahr eingeordnet. Falls die Probenahme nicht im Spätsommer oder Herbst stattfand, finden sich in dieser Rubrik auch nähere Angaben zum Probenahmemonat bzw. zum Alter der Nadeln oder Blätter. Dies bedeutet andererseits, daß bei allen Werten, wo keine diesbezüglichen

Angaben in dieser Rubrik zu finden sind, die Probenahme im Spätsommer oder Herbst stattfand. Sowohl Nähr- als auch Schadelementgehalte weisen häufig einen Jahresgang auf (u.a. GUHA & MITCHELL 1966, KELLER & PREIS 1967, FIEDLER et al. 1973, WAGNER 1987, ZVACEK 1988, HEINZE & FIEDLER 1992). Es ist daher für einen Vergleich der Gehalte von besonderer Bedeutung in welcher Jahreszeit, teilweise sogar in welchem Monat die Probenahme stattfand. Darüberhinaus gibt es eine Reihe von weiteren, wichtigen Faktoren, die einen Einfluß auf Blatt-/Nadelgehalte haben (Entnahmestelle in der Krone und am Ast, standörtliche Faktoren, etc.). Weitere Informationen zu den Werten konnten jedoch aus Gründen der Übersichtlichkeit nicht mehr angegeben werden.

**Quelle:**

Zu den Werten zugehörige Literaturquelle



Stickstoff (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤1,20 –1,70 >1,70	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („3 <sup>rd</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan et al. 1997
	1,35-1,70	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	≤1,30 1,31-1,50 >1,50	mangelhaft nicht ausreichend ausreichend	Stefan 1992a
	1,30-1,70	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<1,0-1,3 1,2-2,0 >1,5	mangelhaft ausreichend optimal                   Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	<1,30 1,50-2,00	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987



Stickstoff (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	1,33 <sup>a</sup> 1,23-1,40 <sup>b</sup>									1120 <sup>a,b</sup> 312 <sup>c,d</sup>		A, Bioindikatornetz, <sup>a</sup> Mittelwert 1983-1995, <sup>b</sup> Bereich der jährlichen Mittelwerte 1983-1995, <sup>c</sup> 1984, <sup>d</sup> 1983 ( <sup>c,d</sup> Grundnetz)	<sup>a,b</sup> Stefan & Gabler 1998, <sup>c,d</sup> Stefan 1987
			1,36 <sup>a</sup> 1,37 <sup>b</sup>	1,13 <sup>a</sup> 0,42 <sup>b</sup>					1,70 <sup>a</sup> 2,38 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 208 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	1,38 <sup>a</sup> 1,45 <sup>b</sup> 1,42 <sup>c</sup> 1,33 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> 1994, <sup>b</sup> 1990, <sup>c</sup> 1987, <sup>d</sup> 1985	Thelin et al. 1998
	1,20			0,86					1,79	253		A, WBS-Netz, 1992	Fürst 1994
			1,48 <sup>a</sup> 1,51 <sup>b</sup>	1,19 <sup>a</sup> 0,93 <sup>b</sup>					1,72 <sup>a</sup> 2,08 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	1,43	0,14		1,07					1,75	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	1,27			1,07					1,74	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
	1,24-1,42									620		D, Oberbayern, Bereich d. Mittelwerte aus verschiedenen Wuchsgebieten, 1984, 1982, 1981	Foerst et al. 1987
	1,40			1,12					1,63	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, 1984, 1jährig	Hüttl 1985

Stickstoff (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	1,09	0,10	1,10	0,90					1,20	25		A, 25 Regionen, <b>1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997
	1,05 <sup>a</sup> 1,12 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	1,02-1,17 <sup>a</sup>			0,91 0,87 <sup>b</sup>					1,37 1,57 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	1,22-1,39									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	1,29-1,54		1,27-1,54	1,12	1,12-1,37			1,44-1,71	1,78	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	1,26-1,42		1,25-1,37			1,21-1,34	1,29-1,57			33		CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991
	1,34-1,46									500		A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992
	1,30-1,53 <sup>a</sup> 1,23-1,57 <sup>b</sup> 1,23-1,52 <sup>c</sup> 1,26-1,54 <sup>d</sup>			1,14 <sup>a</sup> 1,13 <sup>b</sup> 1,20 <sup>c</sup> 1,19 <sup>d</sup>					1,62 <sup>a</sup> 1,74 <sup>b</sup> 1,70 <sup>c</sup> 1,61 <sup>d</sup>	44j		A, Bereich der Mittelwerte bzw. Min-Max aus 7 Regionen für <sup>a</sup> <b>1983-1987</b> , <sup>b</sup> <b>1978-1982</b> , <sup>c</sup> <b>1973-1977</b> , <sup>d</sup> <b>1968-1972</b>	Stefan 1992b
	1,19 1,19 <sup>a</sup>			1,09					1,25	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990

Stickstoff (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	1,35 <sup>a</sup>	0,16 <sup>a</sup>	1,36 <sup>a</sup>	0,90 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>	1,28 <sup>a</sup>	1,45 <sup>a</sup>	1,55 <sup>a</sup>	1,84 <sup>a</sup>	127 <sup>a</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	1,38 <sup>b</sup>	0,16 <sup>b</sup>	1,38 <sup>b</sup>	1,00 <sup>b</sup>					1,68 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>			
	1,38 <sup>c</sup>	0,17 <sup>c</sup>	1,40 <sup>c</sup>	1,03 <sup>c</sup>					1,64 <sup>c</sup>	23 <sup>c</sup>			
	1,47		1,40	1,17					2,01	16		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991

Stickstoff (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	1,35-1,70		Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl								Bergmann 1993		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			1,29 <sup>a</sup> 1,37 <sup>b</sup>	1,07 <sup>a</sup> 0,85 <sup>b</sup>					1,74 <sup>a</sup> 2,02 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 200 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	1,66	0,52	1,53							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	1,33			1,01					1,64	35	x	GB, <b>1985 (Frühwinter)</b>	Innes 1995
ländlich	1,38-1,57									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
	0,91 <sup>a</sup> 0,95 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	1,16-1,33									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	1,27-1,35			1,26-1,35	1,00	1,05-1,16			1,44-1,59	1,74	72	A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
emittentennah	1,47-1,79									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997



Schwefel (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	0,11	Immissionsgrenzwert, 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)	Jäger & Blauensteiner 1997
	≤0,11 –0,18 >0,18	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („3 <sup>rd</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan et al. 1997
	<0,08	ohne Belastung	Foerst et al. 1987

Schwefel (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze	0,083-0,100 <sup>a</sup> 0,084-0,103 <sup>b</sup> 0,097-0,104 <sup>c</sup>			0,055 <sup>a</sup> 0,053 <sup>b</sup> 0,048 <sup>c</sup>						0,167 <sup>a</sup> 0,224 <sup>b</sup> 0,296 <sup>c</sup>	293 <sup>a</sup> 611 <sup>b</sup> 859 <sup>c</sup>		A, Bioindikatornetz, <b>1983-1995</b> ( <sup>c</sup> <b>1985-1995</b> ), Mittelwert: Bereich d. Jahresmittelwerte, <sup>a</sup> Grundnetz, <sup>b</sup> Verdichtungsnetz 83, <sup>c</sup> Verdichtungsnetz 85	Stefan 1996
			0,098 <sup>a</sup> 0,104 <sup>b</sup>	0,078 <sup>a</sup> 0,040 <sup>b</sup>						0,145 <sup>a</sup> 0,230 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 208 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,100 <sup>a</sup> 0,108 <sup>b</sup> 0,113 <sup>c</sup> 0,074 <sup>d</sup>										31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> <b>1994</b> , <sup>b</sup> <b>1990</b> , <sup>c</sup> <b>1987</b> , <sup>d</sup> <b>1985</b>	Thelin et al. 1998
	0,095			0,066						0,159	253		A, WBS-Netz, <b>1992</b>	Fürst 1994
	0,107 <sup>a</sup> 0,102 <sup>b</sup>	0,014 <sup>a</sup> 0,013 <sup>b</sup>	0,108 <sup>a</sup> 0,101 <sup>b</sup>	0,070 <sup>a</sup> 0,080 <sup>b</sup>	0,088 <sup>a</sup> 0,087 <sup>b</sup>	0,096 <sup>a</sup> 0,092 <sup>b</sup>	0,117 <sup>a</sup> 0,110 <sup>b</sup>	0,126 <sup>a</sup> 0,122 <sup>b</sup>	0,140 <sup>a</sup> 0,150 <sup>b</sup>		65j		A, Großraum Linz (Bezirke Linz-Land, Freistadt, Perg, Urfahr-Umgebung), <sup>a</sup> <b>1991</b> , <sup>b</sup> <b>1986</b> , berechnet nach Verdichtungsdaten zum Bioindikatornetz der Forstlichen Bundesversuchsanstalt	Söllradl 1989, 1992
			0,100 <sup>a</sup> 0,126 <sup>b</sup>	0,081 <sup>a</sup> 0,089 <sup>b</sup>						0,144 <sup>a</sup> 0,221 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> <b>1989</b> , <sup>b</sup> <b>1983</b> , 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,116	0,022		0,078						0,202	254		D, Bayern, <b>1987</b> , 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	0,111			0,073						0,196	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995
0,221	0,043		0,130						0,390	438		D, Nordrhein-Westfalen, <b>1979</b> , 1jährig	Knabe 1983s	

Schwefel (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,088	0,011	0,09	0,06					0,10	25		A, 25 Regionen, <b>1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997
	0,10 <sup>a</sup> 0,08 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,133	0,013								30		CZ, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	0,100	0,014								30		S, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	0,070-0,086 <sup>a</sup>			0,05 0,07 <sup>b</sup>					0,10 0,11 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	0,085-0,102									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,10-0,10		0,10-0,10	0,07	0,08-0,09			0,11-0,12	0,13	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	0,100-0,123									500		A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992
	0,101 0,099 <sup>a</sup>			0,096					0,110	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990



Schwefel (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,124 <sup>a</sup>	0,023 <sup>a</sup>	0,121 <sup>a</sup>	0,080 <sup>a</sup>	0,097 <sup>a</sup>	0,106 <sup>a</sup>	0,140 <sup>a</sup>	0,157 <sup>a</sup>	0,190 <sup>a</sup>	132 <sup>a</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,136 <sup>b</sup> 0,107 <sup>c</sup>	0,026 <sup>b</sup> 0,016 <sup>c</sup>	0,132 <sup>b</sup> 0,103 <sup>c</sup>	0,090 <sup>b</sup> 0,080 <sup>c</sup>					0,190 <sup>b</sup> 0,140 <sup>c</sup>	25 <sup>b</sup> 23 <sup>c</sup>			
	0,10 <sup>a</sup> 0,11 <sup>b</sup>		0,10 <sup>a</sup> 0,11 <sup>b</sup>	0,07 <sup>a</sup> 0,06 <sup>b</sup>					0,15 <sup>a</sup> 0,16 <sup>b</sup>	26 <sup>a</sup> 21 <sup>b</sup>		A, Treibach (Metallindustrie), <sup>a</sup> <b>1988</b> , <sup>b</sup> <b>1987</b>	Forstliche Bundesversuchsanstalt, cit. in Vogel et al. 1991

Schwefel (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %													Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	0,14		Immissionsgrenzwert, 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)									Jäger & Blauensteiner 1997		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze	0,090-0,106 <sup>a</sup> 0,094-0,108 <sup>b</sup> 0,097-0,110 <sup>c</sup>			0,056 <sup>a</sup> 0,054 <sup>b</sup> 0,048 <sup>c</sup>						0,261 <sup>a</sup> 0,340 <sup>b</sup> 0,381 <sup>c</sup>	293 <sup>a</sup> 611 <sup>b</sup> 859 <sup>c</sup>		A, Bioindikatornetz, <b>1983-1995</b> ( <sup>c</sup> <b>1985-1995</b> ), Mittelwert: Bereich d. Jahresmittelwerte, <sup>a</sup> Grundnetz, <sup>b</sup> Verdichtungsnetz 83, <sup>c</sup> Verdichtungsnetz 85	Stefan 1996
			0,102 <sup>a</sup> 0,122 <sup>b</sup>	0,077 <sup>a</sup> 0,070 <sup>b</sup>						0,183 <sup>a</sup> 0,387 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 200 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,196	0,085	0,175								1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	0,097			0,069						0,183	253		A, WBS-Netz, <b>1992</b>	Fürst 1994
	0,101 <sup>a</sup> 0,100 <sup>b</sup>	0,010 <sup>a</sup> 0,015 <sup>b</sup>	0,100 <sup>a</sup> 0,097 <sup>b</sup>	0,080 <sup>a</sup> 0,080 <sup>b</sup>	0,089 <sup>a</sup> 0,082 <sup>b</sup>	0,095 <sup>a</sup> 0,089 <sup>b</sup>	0,108 <sup>a</sup> 0,110 <sup>b</sup>	0,115 <sup>a</sup> 0,121 <sup>b</sup>	0,130 <sup>a</sup> 0,160 <sup>b</sup>	64j			A, Großraum Linz (Bezirke Linz-Land, Freistadt, Perg, Urfahr-Umgebung), <sup>a</sup> <b>1991</b> , <sup>b</sup> <b>1986</b> , berechnet nach Verdichtungsdaten zum Bioindikatornetz der Forstlichen Bundesversuchsanstalt	Söllradl 1989, 1992
	0,091	0,018	0,090	0,053						0,208	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989
	0,121			0,075						0,162	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995

Schwefel (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,161-0,213									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
	0,11 <sup>a</sup> 0,09 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,09-0,12		0,09-0,12	0,05	0,08	0,10			0,11-0,14	0,14	72	A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	0,078 ±0,004										?	SK, 10 Regionen, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984
emittenten-nah	0,165-0,219									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
	0,11 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup>		0,11 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup>	0,07 <sup>a</sup> 0,07 <sup>b</sup>					0,19 <sup>a</sup> 0,21 <sup>b</sup>	26 <sup>a</sup> 21 <sup>b</sup>		A, Treibach (Metallindustrie), <sup>a</sup> <b>1988</b> , <sup>b</sup> <b>1987</b>	Forstliche Bundesversuchsanstalt, cit. in Vogel et al. 1991
				<0,15						>0,60	53	SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984

Phosphor (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤0,10 –0,20 >0,20	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („3 <sup>rd</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan et al. 1997
	0,13-0,25	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	≤0,11 0,12-0,13 >0,13	mangelhaft nicht ausreichend ausreichend	Stefan 1992a
	0,10-0,25	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<0,08-0,14 0,12-0,20 >0,15	mangelhaft ausreichend optimal           Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	<0,13 0,15-0,20	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987

Phosphor (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,16 <sup>a</sup> 0,15-0,17 <sup>b</sup>									1120 <sup>j<sup>a,b</sup></sup> 312 <sup>j<sup>c,d</sup></sup>		A, Bioindikatornetz, <sup>a</sup> Mittelwert 1983-1995, <sup>b</sup> Bereich der jährlichen Mittelwerte 1983-1995, <sup>c</sup> 1984, <sup>d</sup> 1983 ( <sup>c,d</sup> Grundnetz)	<sup>a,b</sup> Stefan & Gabler 1998, <sup>c,d</sup> Stefan 1987
			0,15 <sup>a</sup> 0,15 <sup>b</sup>	0,10 <sup>a</sup> 0,04 <sup>b</sup>					0,24 <sup>a</sup> 0,24 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 208 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	0,166 <sup>a</sup> 0,164 <sup>b</sup> 0,185 <sup>c</sup> 0,158 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> 1994, <sup>b</sup> 1990, <sup>c</sup> 1987, <sup>d</sup> 1985	Thelin et al. 1998
	0,158			0,07					0,26	253		A, WBS-Netz, 1992	Fürst 1994
			0,13 <sup>a</sup> 0,14 <sup>b</sup>	0,09 <sup>a</sup> 0,09 <sup>b</sup>					0,20 <sup>a</sup> 0,19 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,142	0,023		0,09					0,21	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	0,17			0,11					0,21	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
	0,11-0,17									620		D, Oberbayern, Bereich d. Mittelwerte aus verschiedenen Wuchsgebieten, 1984, 1982, 1981	Foerst et al. 1987
	0,179			0,133					0,270	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, 1984, 1jährig	Hüttl 1985

Phosphor (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,13	0,03	0,12	0,08					0,21	25		A, 25 Regionen, <b>1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997
	0,12 <sup>a</sup> 0,10 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,10-0,16 <sup>a</sup>			0,08 0,08 <sup>b</sup>					0,21 0,19 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	0,19-0,25									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,08-0,17		0,08-0,19	0,04	0,05	0,10			0,11-0,23	0,25	72	A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	0,12-0,17		0,12-0,17						0,11-0,16 0,13-0,19		33	CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991
	0,14-0,15										500	A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992
	0,13-0,19 <sup>a</sup> 0,12-0,19 <sup>b</sup> 0,14-0,20 <sup>c</sup> 0,16-0,24 <sup>d</sup>			0,10 <sup>a</sup> 0,11 <sup>b</sup> 0,12 <sup>c</sup> 0,14 <sup>d</sup>					0,21 <sup>a</sup> 0,23 <sup>b</sup> 0,21 <sup>c</sup> 0,26 <sup>d</sup>	44j		A, Bereich der Mittelwerte bzw. Min-Max aus 7 Regionen für <sup>a</sup> <b>1983-1987</b> , <sup>b</sup> <b>1978-1982</b> , <sup>c</sup> <b>1973-1977</b> , <sup>d</sup> <b>1968-1972</b>	Stefan 1992b
	0,088 0,089 <sup>a</sup>			0,079					0,096	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990

Phosphor (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,18 <sup>a</sup>	0,04 <sup>a</sup>	0,17 <sup>a</sup>	0,09 <sup>a</sup>	0,13 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,24 <sup>a</sup>	0,26 <sup>a</sup>	127 <sup>a</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,19 <sup>b</sup>	0,03 <sup>b</sup>	0,19 <sup>b</sup>	0,14 <sup>b</sup>					0,25 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>			
	0,19 <sup>c</sup>	0,04 <sup>c</sup>	0,19 <sup>c</sup>	0,12 <sup>c</sup>					0,26 <sup>c</sup>	23 <sup>c</sup>			
	0,19		0,19	0,14					0,23	16		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	0,14			0,08					0,21	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991

Phosphor (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	0,13-0,25		Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl									Bergmann 1993	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,13 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup>	0,06 <sup>a</sup> 0,06 <sup>b</sup>					0,26 <sup>a</sup> 0,26 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 200 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,115	0,037	0,106	0,050		0,093 <sup>a</sup>	0,130 <sup>a</sup>		0,338	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989, <sup>a</sup> Knecht 1991
	0,15			0,08					0,22	35	x	GB, <b>1985 (Frühwinter)</b>	Innes 1995
ländlich	0,09 <sup>a</sup> 0,07 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,18-0,21									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,07-0,13		0,07-0,12	0,03	0,05	0,07		0,09	0,19	0,23	72	A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
emittenten-nah													





Kalium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤0,35 –0,90 >0,90	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („3 <sup>rd</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan et al. 1997
	0,50-1,20	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	≤0,33 0,34-0,42 >0,42	mangelhaft nicht ausreichend ausreichend	Stefan 1992a
	0,40-1,00	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<0,24-0,60 0,40-0,80 >0,60	mangelhaft ausreichend optimal                   Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	<0,35 0,45-0,80	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987

Kalium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,65 <sup>a</sup> 0,62-0,67 <sup>b</sup>									1120 <sup>a,b</sup> 312 <sup>c,d</sup>		A, Bioindikatornetz, <sup>a</sup> Mittelwert 1983-1995, <sup>b</sup> Bereich der jährlichen Mittelwerte 1983-1995, <sup>c</sup> 1984, <sup>d</sup> 1983 ( <sup>c,d</sup> Grundnetz)	<sup>a,b</sup> Stefan & Gabler 1998, <sup>c,d</sup> Stefan 1987
			0,63 <sup>a</sup> 0,64 <sup>b</sup>	0,26 <sup>a</sup> 0,14 <sup>b</sup>					0,97 <sup>a</sup> 1,06 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 208 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	0,403 <sup>a</sup> 0,482 <sup>b</sup> 0,639 <sup>c</sup> 0,638 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> 1994, <sup>b</sup> 1990, <sup>c</sup> 1987, <sup>d</sup> 1985	Thelin et al. 1998
	0,611			0,26					1,28	253		A, WBS-Netz, 1992	Fürst 1994
			0,54 <sup>a</sup> 0,59 <sup>b</sup>	0,30 <sup>a</sup> 0,30 <sup>b</sup>					0,78 <sup>a</sup> 0,86 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,530	0,012		0,15					1,00	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	0,74			0,29					1,02	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
	0,31-58									620		D, Oberbayern, Bereich d. Mittelwerte aus verschiedenen Wuchsgebieten, 1984, 1982, 1981	Foerst et al. 1987
	0,46			0,19					0,88	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, 1984, 1jährig	Hüttl 1985

Kalium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,53	0,14	0,50	0,28					0,80	25		A, 25 Regionen, <b>1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997
	0,56 <sup>a</sup> 0,69 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,40-0,61 <sup>a</sup>			0,27 0,17 <sup>b</sup>					0,90 0,90 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	0,62-0,73									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,32-0,54		0,30-0,54	0,20	0,23 0,42			0,44 0,67	0,75	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	0,56-0,68		0,57-0,69			0,47-0,56	0,65-0,81			33		CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991
	0,42-0,70									500		A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992
	0,42-0,74 <sup>a</sup> 0,45-0,76 <sup>b</sup> 0,47-0,73 <sup>c</sup> 0,48-0,80 <sup>d</sup>			0,37 <sup>a</sup> 0,34 <sup>b</sup> 0,38 <sup>c</sup> 0,46 <sup>d</sup>					0,80 <sup>a</sup> 0,86 <sup>b</sup> 0,80 <sup>c</sup> 0,87 <sup>d</sup>	44j		A, Bereich der Mittelwerte bzw. Min-Max aus 7 Regionen für <sup>a</sup> <b>1983-1987</b> , <sup>b</sup> <b>1978-1982</b> , <sup>c</sup> <b>1973-1977</b> , <sup>d</sup> Periode <b>1968-1972</b>	Stefan 1992b
	0,62 0,65 <sup>a</sup>			0,56					0,67	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990

Kalium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,69 <sup>a</sup> 0,72 <sup>b</sup> 0,58 <sup>c</sup>	0,17 <sup>a</sup> 0,16 <sup>b</sup> 0,15 <sup>c</sup>	0,69 <sup>a</sup> 0,71 <sup>b</sup> 0,54 <sup>c</sup>	0,33 <sup>a</sup> 0,36 <sup>b</sup> 0,37 <sup>c</sup>	0,48 <sup>a</sup>	0,56 <sup>a</sup>	0,80 <sup>a</sup>	0,93 <sup>a</sup>	1,08 <sup>a</sup> 1,08 <sup>b</sup> 0,94 <sup>c</sup>	127 <sup>a</sup> 25 <sup>b</sup> 23 <sup>c</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,76		0,80	0,52					0,98	16		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	0,53			0,28					0,82	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991
	0,50 <sup>a</sup> 0,52 <sup>b</sup> 0,54 <sup>c</sup> 0,50 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986

Kalium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,50-1,20		Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl									Bergmann 1993		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			0,52 <sup>a</sup> 0,60 <sup>b</sup>	0,28 <sup>a</sup> 0,28 <sup>b</sup>						0,84 <sup>a</sup> 9,48 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 200 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,62	0,32	0,60								1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	0,555	0,131	0,553	0,129		0,481 <sup>a</sup>	0,628 <sup>a</sup>		1,017	1637			CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989, <sup>a</sup> Knecht 1991
	0,74			0,49					1,11	35	x		GB, <b>1985 (Frühwinter)</b>	Innes 1995
ländlich	0,51-0,67									299			SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
	0,54 <sup>a</sup> 0,66 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>		D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,53-0,64									10j			A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,28-0,48		0,28-0,48	0,15	0,18	0,36			0,33	0,61	0,67	72	A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
emittentennah	0,61-0,74									344			SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgelände, <b>1994</b>	Mankovska 1997



Calcium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤0,15 –0,60 >0,60	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („3 <sup>rd</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan et al. 1997
	0,35-0,80	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	≤0,10 0,11-0,36 >0,36	mangelhaft nicht ausreichend ausreichend	Stefan 1992a
	0,35-0,80	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<0,02-0,20 0,15-0,40 >0,30	mangelhaft ausreichend optimal                   Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	0,10-0,20 0,30-1,30	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987



Calcium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,47 <sup>a</sup> 0,41-0,58 <sup>b</sup>									1120 <sup>j<sup>a,b</sup></sup> 312 <sup>j<sup>c,d</sup></sup>		A, Bioindikatornetz, <sup>a</sup> Mittelwert 1983-1995, <sup>b</sup> Bereich der jährlichen Mittelwerte 1983-1995, <sup>c</sup> 1984, <sup>d</sup> 1983 ( <sup>c,d</sup> Grundnetz)	<sup>a,b</sup> Stefan & Gabler 1998, <sup>c,d</sup> Stefan 1987
			0,49 <sup>a</sup> 0,49 <sup>b</sup>	0,17 <sup>a</sup> 0,15 <sup>b</sup>					1,06 <sup>a</sup> 1,42 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 208 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	0,462 <sup>a</sup> 0,429 <sup>b</sup> 0,379 <sup>c</sup> 0,370 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> 1994, <sup>b</sup> 1990, <sup>c</sup> 1987, <sup>d</sup> 1985	Thelin et al. 1998
	0,528			0,17					1,07	253		A, WBS-Netz, 1992	Fürst 1994
			0,36 <sup>a</sup> 0,44 <sup>b</sup>	0,19 <sup>a</sup> 0,10 <sup>b</sup>					1,24 <sup>a</sup> 0,95 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,438	0,135		0,13					0,83	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	0,34			0,15					0,63	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
	0,26-0,55									620		D, Oberbayern, Bereich d. Mittelwerte aus verschiedenen Wuchsgebieten, 1984, 1982, 1981	Foerst et al. 1987
	0,36			0,09					0,96	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, 1984, 1jährig	Hüttl 1985

Calcium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,47	0,22	0,45	0,19					1,00	25		A, 25 Regionen, <b>1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997
	0,63 <sup>a</sup> 0,76 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,29-0,46 <sup>a</sup>			0,23 0,13 <sup>b</sup>					0,57 0,69 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	0,24-0,38									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,27-0,35		0,25-0,34	0,15	0,17-0,23			0,32-0,45	0,54	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	0,33-0,53		0,33-0,56			0,28-0,41	0,35-0,61			33		CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991
	0,18-0,29									500		A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992
	0,10-0,38 <sup>a</sup> 0,11-0,46 <sup>b</sup> 0,16-0,66 <sup>c</sup> 0,12-0,58 <sup>d</sup>			0,08 <sup>a</sup> 0,08 <sup>b</sup> 0,13 <sup>c</sup> 0,10 <sup>d</sup>					0,45 <sup>a</sup> 0,51 <sup>b</sup> 0,83 <sup>c</sup> 0,72 <sup>d</sup>	44j		A, Bereich der Mittelwerte bzw. Min-Max aus 7 Regionen für <sup>a</sup> <b>1983-1987</b> , <sup>b</sup> <b>1978-1982</b> , <sup>c</sup> <b>1973-1977</b> , <sup>d</sup> <b>1968-1972</b>	Stefan 1992b
	0,43 0,43 <sup>a</sup>			0,27					0,49	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990

Calcium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,57 <sup>a</sup>	0,18 <sup>a</sup>	0,55 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,37	0,43 <sup>a</sup>	0,68 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>	1,21 <sup>a</sup>	132 <sup>a</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,55 <sup>b</sup>	0,17 <sup>b</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,25 <sup>b</sup>					0,86 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>			
	0,56 <sup>c</sup>	0,22 <sup>c</sup>	0,47 <sup>c</sup>	0,30 <sup>c</sup>					1,14 <sup>c</sup>	23 <sup>c</sup>			
	0,56		0,53	0,29					0,99	16		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	
	0,56			0,30					0,92	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991
	0,52 <sup>a</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986
	0,70 <sup>b</sup>												
	0,77 <sup>c</sup>												
	0,86 <sup>d</sup>												

Calcium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	0,35-0,80		Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl									Bergmann 1993	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,71 <sup>a</sup> 0,70 <sup>b</sup>	0,26 <sup>a</sup> 0,26 <sup>b</sup>					1,34 <sup>a</sup> 2,71 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 200 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,81	0,58	0,67							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	0,823	0,302	0,782	0,141		0,641 <sup>a</sup>	0,981 <sup>a</sup>		2,313	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989, <sup>a</sup> Knecht 1991
	0,48			0,22					0,86	35	x	GB, <b>1985 (Frühwinter)</b>	Innes 1995
ländlich	0,53-0,96									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
	0,57 <sup>a</sup> 0,72 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,40-0,48									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,32-0,44			0,29-0,42	0,13	0,19033			0,45062	0,70	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>
emittenten-nah	0,57-1,63									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997



Magnesium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤0,06 –0,15 >0,15	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („3 <sup>rd</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan et al. 1997
	0,10-0,25	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	≤0,07 0,08-0,11 >0,11	mangelhaft nicht ausreichend ausreichend	Stefan 1992a
	0,10-0,25	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<0,02-0,08 0,07-0,11 >0,09	mangelhaft ausreichend optimal                   Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	<0,06-0,07 0,09-0,25	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987

Magnesium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,12 <sup>a</sup> 0,11-0,13 <sup>b</sup>									1120 <sup>a,b</sup> 312 <sup>c,d</sup>		A, Bioindikatornetz, <sup>a</sup> Mittelwert 1983-1995, <sup>b</sup> Bereich der jährlichen Mittelwerte 1983-1995, <sup>c</sup> 1984, <sup>d</sup> 1983 ( <sup>c,d</sup> Grundnetz)	<sup>a,b</sup> Stefan & Gabler 1998, <sup>c,d</sup> Stefan 1987
			0,14 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup>	0,08 <sup>a</sup> 0,06 <sup>b</sup>					0,25 <sup>a</sup> 0,38 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 208 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	0,116 <sup>a</sup> 0,120 <sup>b</sup> 0,108 <sup>c</sup> 0,102 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> 1994, <sup>b</sup> 1990, <sup>c</sup> 1987, <sup>d</sup> 1985	Thelin et al. 1998
	0,126			0,05					0,26	253		A, WBS-Netz, 1992	Fürst 1994
			0,08 <sup>a</sup> 0,09 <sup>b</sup>	0,03 <sup>a</sup> 0,03 <sup>b</sup>					0,15 <sup>a</sup> 0,17 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,123	0,031		0,05					0,25	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	0,08			0,06					0,14	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
	0,08-0,16									620		D, Oberbayern, Bereich d. Mittelwerte aus verschiedenen Wuchsgebieten, 1984, 1982, 1981	Foerst et al. 1987
	0,111			0,02					0,18	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, 1984, 1jährig	Hüttl 1985

Magnesium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung													Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
ländlich	0,107	0,026	0,106	0,05					0,17	25		A, 25 Regionen, <b>1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997	
	0,06 <sup>a</sup> 0,05 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
	0,084	0,009								30		CZ, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996	
	0,103	0,025								30		S, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996	
	0,13-0,19 <sup>a</sup>			0,09 0,10 <sup>b</sup>					0,24 0,23 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b	
	0,11-0,13									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a	
	0,07-0,09		0,07-0,09	0,03	0,05	0,07			0,10	0,11	0,13	72	A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	0,08-0,13		0,08-0,14				0,07-0,11	0,08-0,16				33	CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991
	0,08-0,12											500	A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992
	0,10-0,14 <sup>a</sup> 0,10-0,14 <sup>b</sup> 0,09-0,13 <sup>c</sup> 0,12-0,15 <sup>d</sup>			0,08 <sup>a</sup> 0,09 <sup>b</sup> 0,07 <sup>c</sup> 0,10 <sup>d</sup>					0,16 <sup>a</sup> 0,16 <sup>b</sup> 0,17 <sup>c</sup> 0,17 <sup>d</sup>	44j		A, Bereich der Mittelwerte bzw. Min-Max aus 7 Regionen für <sup>a</sup> <b>1983-1987</b> , <sup>b</sup> <b>1978-1982</b> , <sup>c</sup> <b>1973-1977</b> , <sup>d</sup> <b>1968-1972</b>	Stefan 1992b	



Magnesium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich (Fortsetzung)	0,081 0,081 <sup>a</sup>			0,073					0,102	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990
emittenten- nah	0,13 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup> 0,13 <sup>c</sup>	0,05 <sup>a</sup> 0,03 <sup>b</sup> 0,02 <sup>c</sup>	0,13 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup> 0,13 <sup>c</sup>	0,08 <sup>a</sup> 0,08 <sup>b</sup> 0,08 <sup>c</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,11 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,17 <sup>a</sup>	0,45 <sup>a</sup> 0,18 <sup>b</sup> 0,17 <sup>c</sup>	132 <sup>a</sup> 25 <sup>b</sup> 23 <sup>c</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,15		0,15	0,09					0,17	16		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	0,10			0,07					0,15	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991

Magnesium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,10-0,25		Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl									Bergmann 1993		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			0,13 <sup>a</sup> 0,11 <sup>b</sup>	0,06 <sup>a</sup> 0,04 <sup>b</sup>						0,31 <sup>a</sup> 0,31 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 200 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	0,10	0,05	0,09								1118		SK, 1994	Mankovska 1998
	0,081	0,030	0,077	0,021		0,063 <sup>a</sup>	0,095 <sup>a</sup>			0,326	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989, <sup>a</sup> Knecht 1991
	0,08			0,04						0,11	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
ländlich	0,07-0,11										299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
	0,07 <sup>a</sup> 0,06 <sup>b</sup>										20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, 1992	Bäumler et al. 1995
	0,10-0,12										10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich 1984-1990	Herman 1992a
	0,06-0,09		0,06-0,09	0,03	0,04	0,06			0,09	0,12	0,14	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, 1988
emittentennah	0,09-0,12										344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. 1994	Mankovska 1997



Eisen (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	≤20			Klasse 1								Stefan 1998	
	–200			Klasse 2									
	>200			Klasse 3 („4 <sup>th</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)									
	25-410			Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von							Heinze & Fiedler 1992		
	<3-17			mangelhaft, Literaturzusammenstellung in							Hüttl 1991		
	<20 30-180			Mangelbereich optimaler Bereich							Foerst et al. 1987		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	90	136	42	12	22	29	73	280	862	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
			46 <sup>a</sup> 55 <sup>b</sup>	23 <sup>a</sup> 18 <sup>b</sup>					245 <sup>a</sup> 296 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 196 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
			39	25					211	243		A, WBS-Netz, <b>1993</b>	Fürst 1996
	42	30	33	11					134	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhavy et al. 1995
			85 <sup>a</sup> 85 <sup>b</sup>	47 <sup>a</sup> 30 <sup>b</sup>					173 <sup>a</sup> 368 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> <b>1989</b> , <sup>b</sup> <b>1983</b> , 1jährig	Heidingsfeld 1991
	42	17		18					123	254		D, Bayern, <b>1987</b> , 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	75			45					184	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995
	53			26					88	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, <b>1984</b> , 1jährig	Hüttl 1985

Eisen (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	33	10	33	12	20	26	41	45	52	115		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	44	19	40	18	25	30	52	73	94	48		A, 25 Regionen, <b>1993, 1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss 1998
	58 <sup>a</sup> 34 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	43-49		41-47	27	31-38			58-63	111	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	27-58		27-60			22-52	31-68			33		CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991
	47 20 <sup>a</sup>			39					62	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990
	38-72 <sup>a</sup>			20					157	36		A, 6 Regionen ( <sup>a</sup> Bereich der Mittelwerte aus 3 Regionen), <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	35-63			30					88	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schalldach 1985
	50									?		D, Südschwarzwald, 6 Standorte (gesunde Fichten), Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985a

Eisen (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich (Fortsetzung)				33					56	10		D, Bärhalde, 1979	Raisch 1983
	150									?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981
emittenten- nah	93 <sup>a</sup> 230 <sup>b</sup> 75 <sup>c</sup>	121 <sup>a</sup> 225 <sup>b</sup> 57 <sup>c</sup>	59 <sup>a</sup> 126 <sup>b</sup> 62 <sup>c</sup>	22 <sup>a</sup> 46 <sup>b</sup> 22 <sup>c</sup>	33 <sup>a</sup>	41 <sup>a</sup>	93 <sup>a</sup>	141 <sup>a</sup>	871 <sup>a</sup> 871 <sup>b</sup> 292 <sup>c</sup>	132 <sup>a</sup> 25 <sup>b</sup> 23 <sup>c</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
				120					639	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	93		84	48					245	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	26			17					40	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytenbach et al. 1991
	54 <sup>a</sup> 98 <sup>b</sup> 163 <sup>c</sup> 150 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986



Eisen (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte														
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			56 <sup>a</sup> 74 <sup>b</sup>	28 <sup>a</sup> 20 <sup>b</sup>						199 <sup>a</sup> 366 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 191 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	123	370	88								1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	84			40						169	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995
	75	30	68	29			57 <sup>a</sup>	85 <sup>a</sup>		395	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989, <sup>a</sup> Knecht 1991



Eisen (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	74-102									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
				67					99	5		A, 5 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998
	48 <sup>a</sup> 39 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	51-58		47-56	35	36-44			68-77	147	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	56-92 <sup>a</sup>			21					156	36		A, 6 Regionen ( <sup>a</sup> Bereich der Mittelwerte aus 3 Regionen), <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	29 <sup>a</sup>			35					85	?		SF, <sup>a</sup> Lappland, <sup>b</sup> 24-90 km entfernt von Stahlhütte, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
	220									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981
emittentennah	81-147									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				140					670	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	380-415 <sup>a</sup> 40-75 <sup>b</sup>									?		SF, Raahe, Stahlhütte, <sup>a</sup> 0-6 km, <sup>b</sup> 6-30 km Entfernung, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994

Mangan (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤20 –2000 >2000	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („4 <sup>th</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan 1998
	50-500	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	200-3200	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<10-20 20-500 >80	mangelhaft ausreichend optimal                   Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	<10-20 30-6000	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987
	14-18	Grenzwertbereich für Zuwachsminderung	Fiedler et al. 1973

Mangan (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	599	480	488	17	96	250	811	1266	2352	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
			627 <sup>a</sup> 848 <sup>b</sup>	45 <sup>a</sup> 11 <sup>b</sup>					2258 <sup>a</sup> 3185 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 196 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	1350 <sup>a</sup> 1420 <sup>b</sup> 1020 <sup>c</sup> 1170 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> <b>1994</b> , <sup>b</sup> <b>1990</b> , <sup>c</sup> <b>1987</b> , <sup>d</sup> <b>1985</b>	Thelin et al. 1998
			481	33					2433	243		A, WBS-Netz, <b>1993</b>	Fürst 1996
	852	494	866	126					1882	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhavy et al. 1995
			1800 <sup>a</sup> 2739 <sup>b</sup>	235 <sup>a</sup> 107 <sup>b</sup>					4550 <sup>a</sup> 6317 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> <b>1989</b> , <sup>b</sup> <b>1983</b> , 1jährig	Heidingsfeld 1991
	1237	912		11					5060	254		D, Bayern, <b>1987</b> , 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	827			140					3970	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995
	1274			6					3435	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Bestände, <b>1984</b> , 1jährig	Hüttl 1985

Mangan (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
ländlich	363	209	315	17	75	205	527	687	750	131		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
	528	318	507	53	143	227	818	982	1302	50		A, 25 Regionen, <b>1993, 1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss 1998	
	610 <sup>a</sup> 560 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
	317-892		215-894	106	164-312			<del>298-1394</del>	1410	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996	
	280-540									500		A, Böhmerwald, Mittelwertsbereich für 10 Standortstypen, <b>1987</b>	Katzensteiner 1992	
	262 268 <sup>a</sup>			96						533	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990
	330	299	240	6						1240	47		A, 6 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	608-2066			571						2190	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schalldach 1985
	405										?		D, Südschwarzwald, 6 Standorte (gesunde Fichten), Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985a
	700 <sup>a</sup>			224						1832	?		D, Südschwarzwald, 47 Bestände, <sup>a</sup> Modalwert, Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985b
			200						1000	10		D, Bärhalde, 1979	Raisch 1983	

Mangan (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich (Fortsetzung)	560									?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981
emittentennah	763 <sup>a</sup> 773 <sup>b</sup> 1558 <sup>c</sup>	704 <sup>a</sup> 412 <sup>b</sup> 948 <sup>c</sup>	588 <sup>a</sup> 786 <sup>b</sup> 1285 <sup>c</sup>	11 <sup>a</sup> 115 <sup>b</sup> 257 <sup>c</sup>	42 <sup>a</sup>	183 <sup>a</sup>	1103 <sup>a</sup>	1607 <sup>a</sup>	3418 <sup>a</sup> 1771 <sup>b</sup> 3418 <sup>c</sup>	132 <sup>a</sup> 25 <sup>b</sup> 23 <sup>c</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
				721					1070	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	74 <sup>a</sup>			4					1445	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln, <sup>a</sup> aus Logarithmen berechnet	Wytttenbach et al. 1991
	926 <sup>a</sup> 421 <sup>b</sup> 30 <sup>c</sup> 32 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986

Mangan (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	50-500			Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl								Bergmann 1993		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			857 <sup>a</sup> 1111 <sup>b</sup>	38 <sup>a</sup> 11 <sup>b</sup>						3308 <sup>a</sup> 4934 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 191 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UNECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	977	783	807								1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	1080			100						5540	35	x	GB, <b>1985 (Frühwinter)</b>	Innes 1995
	660	730	410	4						5202	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989
ländlich	738-1694										299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
				348						1754	5		A, 5 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998
	557 <sup>a</sup> 428 <sup>b</sup>										20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	308-1014		299-1006	134	192-347				362-1738	1854	72		A, Vorarlberg, Bereich der Mittelwerte und Mediane 10er- und 90er-Perzentile aus 4 Regionen, <b>1988</b>	Schwarzl & Weiss 1996
	473	400	290	4						1540	47		A, 6 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
				260						1700	?		SF, 24-90 km entfernt von Stahlhütte, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
	980										?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981

Mangan (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	503-1166									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				1090					1170	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	280									?		SF, Raahe, Stahlhütte, 9 km Entfernung, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994

Zink (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤20 –60 >60	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („4 <sup>th</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan 1998
	15-60	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann 1993
	10-60	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<13-20 13-32 >25	mangelhaft ausreichend optimal           Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	>400	Verdacht auf Toxizität	Fiedler 1988
	<10-15 30-60	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987



Zink (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze	34	14	32	12	18	23	40	54	85	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
			39 <sup>a</sup> 36 <sup>b</sup>	21 <sup>a</sup> 8 <sup>b</sup>						65 <sup>a</sup> 94 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997	
	29 <sup>a</sup> 36 <sup>b</sup> 40 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup> 33 <sup>d</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> <b>1994</b> , <sup>b</sup> <b>1990</b> , <sup>c</sup> <b>1987</b> , <sup>d</sup> <b>1985</b>	Thelin et al. 1998	
			34	8						97	243	A, WBS-Netz, <b>1993</b>	Fürst 1996	
	43	37	34	5						146	23	CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995	
			35 <sup>a</sup> 32 <sup>b</sup>	15 <sup>a</sup> 20 <sup>b</sup>						73 <sup>a</sup> 58 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> <b>1989</b> , <sup>b</sup> <b>1983</b> , 1jährig	Heidingsfeld 1991
	28	9		10						53	254	D, Bayern, <b>1987</b> , 1jährig	Gulder & Kölbl 1993	
	37			25						63	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995
	25			8						63	>800		D, Südwestdeutschland, 150 Be- stände, <b>1984</b> , 1jährig	Hüttl 1985
59	24		21						242	438		D, Nordrhein-Westfalen, <b>1979</b> , 1jährig	Knabe 1983s	

Zink (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
ländlich	28	8	28	12	17	21	35	39	42	139		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
	32	9	32	14	20	25	39	46	50	50		A, 25 Regionen, <b>1993, 1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss 1998	
	40 <sup>a</sup> 35 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
	29-38		30-39			22-31	34-47			33		CH, Bereich der Mittelwerte, Mediane, unteren und oberen Quartile aus 3 Regionen, <b>1988</b>	Stark 1991, Knecht 1991	
	25	12	22	7						63	46	A, 6 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988	
	12-20			7						24	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schalldach 1985
	33										?		D, Südschwarzwald, 6 Standorte (gesunde Fichten), Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985a
	34										?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981

Zink (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
emittenten-nah	40 <sup>a</sup>	17 <sup>a</sup>	37 <sup>a</sup>	12 <sup>a</sup>	22 <sup>a</sup>	28 <sup>a</sup>	50 <sup>a</sup>	65 <sup>a</sup>	90 <sup>a</sup>	132 <sup>a</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998	
	55 <sup>b</sup>	19 <sup>b</sup>	57 <sup>b</sup>	29 <sup>b</sup>					90 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>				
	25 <sup>c</sup>	4 <sup>c</sup>	25 <sup>c</sup>	17 <sup>c</sup>						34 <sup>c</sup>	23 <sup>c</sup>			
	28		23	17					50	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991	
	34			16					58	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytenbach et al. 1991	
42 <sup>a</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986		
34 <sup>b</sup>														
43 <sup>c</sup>														
43 <sup>d</sup>														
68			34						164	23	x	D, Saarbrücken, <b>1978</b> (Jänner, Februar)	Wagner & Müller 1979	

Zink (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	15-60		Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl									Bergmann 1993		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			35 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup>	15 <sup>a</sup> 7 <sup>b</sup>						72 <sup>a</sup> 88 <sup>b</sup>	72 <sup>a</sup> 191 <sup>b</sup>		<sup>a</sup> A, <sup>b</sup> Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	42	21	38							1118			SK, 1994	Mankovska 1998
	36			25						55	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995
	31	17	28	7		21 <sup>a</sup>	38 <sup>a</sup>			297	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989, <sup>a</sup> Knecht 1991
ländlich	35-46									299			SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
				29						61	5		A, 5 Regionen, 1993	Weiss 1998
	32 <sup>a</sup> 27 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>		D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, 1992	Bäumler et al. 1995
	22	15	17	5						82	48		A, 6 Regionen, 1984, 1985, 1986	Zvacek 1988
	65 <sup>a</sup>										?		SF, <sup>a</sup> Lappland, <sup>b</sup> 24-90 km entfernt von Stahlhütte, 1986 (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
	45 ±8,2										?		SK, 10 Regionen, 1981, 1982	Mankovska 1984
	33										?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981

Zink (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	36-53									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
	55-60 <sup>a</sup> 30-43 <sup>b</sup>									?		SF, Raahe, Stahlhütte, <sup>a</sup> 0-6 km, <sup>b</sup> 6-30 km Entfernung, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
				<60						>120	53		SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>

Kupfer (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	≤2 –7 >7	Klasse 1 Klasse 2 Klasse 3 („4 <sup>th</sup> Forest Foliar Expert Panel Meeting“ der EC, UN-ECE)	Stefan 1998
	4-10	Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl	Bergmann <b>1993</b>
	1,5-10,0	Mittlere Elementkonzentrationen, Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	<2,0-3,0 2,0-12,0 >3,0	mangelhaft ausreichend optimal           Literaturzusammenstellung in	Hüttl 1991
	<2-3 2-7	Mangelbereich optimaler Bereich	Foerst et al. 1987

Kupfer (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	3,2	1,2	3,0	1,7	2,1	2,5	3,7	4,3	9,1	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
			3,9	0,4					27,6	95		Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	2,2 <sup>a</sup> 2,6 <sup>b</sup> 3,7 <sup>c</sup>									31 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 32 <sup>c</sup>		S, Südschweden, <sup>a</sup> <b>1994</b> , <sup>b</sup> <b>1990</b> , <sup>c</sup> <b>1987</b>	Thelin et al. 1998
	8,3	7,7	6,4	0,3					34,0	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995
			2,9 <sup>a</sup> 3,2 <sup>b</sup>	2,0 <sup>a</sup> 2,1 <sup>b</sup>					4,6 <sup>a</sup> 7,8 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> <b>1989</b> , <sup>b</sup> <b>1983</b> , 1jährig	Heidingsfeld 1991
	2,8	0,4		1,9					4,1	254		D, Bayern, <b>1987</b> , 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	5,7			3,2					63,2	35	x	GB, <b>1985</b> (Frühwinter)	Innes 1995
	1,0	1,3		<1					6	438		D, Nordrhein-Westfalen, <b>1979</b> , 1jährig	Knabe 1983s

Kupfer (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
ländlich	2,9	0,7	2,9	1,7	2,1	2,4	3,4	3,9	4,2	160		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
	3,9	1,0	3,6	2,5	2,8	3,1	4,4	5,1	6,9	50		A, 25 Regionen, <b>1993, 1995</b>	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss 1998	
	5,6 <sup>a</sup> 6,0 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
	2,3-2,7									20		A, Bereich der Mittelwerte aus 3 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988	
	2,5-5,0			2,2						9,5	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schalldach 1985
	3,4									?			D, Südschwarzwald, 6 Standorte (gesunde Fichten), Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985a
	3,0 <sup>a</sup>			1,5						9,7	?		D, Südschwarzwald, 47 Bestände, <sup>a</sup> Modalwert, Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985b
				3,7						4,2	10		D, Bärhalde, 1979	Raisch 1983
	24										?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981



Kupfer (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	3,9 <sup>a</sup>	1,6 <sup>a</sup>	3,7 <sup>a</sup>	<2 <sup>a</sup>	2,6	3,1	4,3	4,7	16,0 <sup>a</sup>	132 <sup>a</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <sup>c</sup> Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	3,1 <sup>b</sup>	0,9 <sup>b</sup>	3,1 <sup>b</sup>	<2 <sup>b</sup>					4,3 <sup>b</sup>	25 <sup>b</sup>			
	3,3 <sup>c</sup>	0,9 <sup>c</sup>	3,2 <sup>c</sup>	2,2 <sup>c</sup>					6,0 <sup>c</sup>	23 <sup>c</sup>			
					2,7					3,4	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>
	2,6		2,5	1,9					4,3	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	2,7			2,0					3,3	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991

Kupfer (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	4-10			Ausreichende Mineralstoffgehalte in ein- bis zweijährigen Nadeln, oberster Quirl								Bergmann 1993		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			4,0	0,8					15,2	119		Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997	
	5,1	4,8	3,8							1118		SK, 1994	Mankovska 1998	
	4,2			2,8					27,5	35	x	GB, 1985 (Frühwinter)	Innes 1995	
	2,4	0,7	2,4	0,3					11,8	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989	
ländlich	3,4-10,7									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997	
				4,5					6,9	5		A, 5 Regionen, 1993	Weiss 1998	
	6,8 <sup>a</sup> 5,1 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, 1992	Bäumler et al. 1995	
	1,7-2,5										20		A, Bereich der Mittelwerte aus 3 Regionen, 1984, 1985, 1986	Zvacek 1988
				1,8					3,3	?		SF, 24-90 km entfernt von Stahlhütte, 1986 (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994	
	10,2 ±2,3									?		SK, 10 Regionen, 1981, 1982	Mankovska 1984	
	46									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981	

Kupfer (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	3,3-5,8									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				2,8					4,7	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	2,6									?		SF, Raahe, Stahlhütte, 9 km Entfernung, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
				<15					>60	53		SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984

Nickel (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg													Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte														
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze	5,1	8,2	3,0	<0,04	0,7	1,7	4,7	8,1	61,9	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
	3,5	3,6	1,8	0,1					11,9	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995	
ländlich	2,5	1,4	2,5	<0,04	0,6	1,6	3,6	4,5	5,1	141		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
	3,0	2,9	2,4	0,3	0,5	1,6	3,9	4,8	15,3	25		A, 25 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998	
	4,8 <sup>a</sup> 4,1 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
				0,1						13,6	28		A, 6 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
				2,0						4,8	10		D, Bärhalde, 1979	Raisch 1983
	13										?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981
emittenten- nah	6,9	3,9	5,9	1,6	2,3	3,8	9,5	14,1	15,3	28		A, Reutte und Treibach (Metallindustrie), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998	
				2,6					3,0	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992	
	32,4			22,6	7,9				112,9	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991	

Nickel (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte														
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze	2,6	2,5	2,0							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998	
	5,2	4,1	4,0	0,3					21,2	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989	
ländlich	1,5-5,8									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997	
				2,5					4,3	5		A, 5 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998	
	5,4 <sup>a</sup> 4,4 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
				0,1						10	28		A, 6 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	9,7									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981	
emittentennah	1,2-2,8									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997	
				1,2					2,4	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992	

Chrom (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg													Quelle
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	2,74	10,47	0,24	0,02	0,11	0,16	0,41	1,23	65,18	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
ländlich	0,18	0,07	0,19	0,02	0,09	0,13	0,24	0,28	0,31	117		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
									<0,4	25		A, 25 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998
	0,21	0,17								30		CZ, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	0,07	0,00								30		S, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	0,61 <sup>a</sup> 0,65 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,24-0,48			0,09					0,76	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schalldach 1985
				0,3					1,1	10		D, Bärhalde, 1979	Raisch 1983
	11									?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981

Chrom (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Forstsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	1,4	3,1	0,5	<0,2	0,2	0,2	1,0	4,2	13,6	18		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
				0,2					2,7	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	2,2		1,4	0,9					8,4	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991

Chrom (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,7	1,0	0,5							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
	1,6	0,9	1,5	0,2					14,2	1637		CH, <b>1983</b>	Landolt et al. 1989
ländlich	0,5-1,1									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
									<0,4	5		A, 5 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998
	0,43 <sup>a</sup> 0,75 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	11									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981
emittenten- nah	0,6-0,9									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgelände. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				<0,2					0,7	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992



Fluor (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,8		Immissionsgrenzwert, 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)								Jäger & Blauensteiner 1997		
	<0,5		ohne Belastung								Foerst et al. 1987		
	<0,6		kein Hinweis auf Immissionswirkung								Knabe 1984		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j-jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,5 <sup>a</sup> 0,9 <sup>b</sup>	0,2 <sup>a</sup> 0,5 <sup>b</sup>	0,5 <sup>a</sup> 0,8 <sup>b</sup>	0,1 <sup>a</sup> 0,4 <sup>b</sup>	0,2 <sup>a</sup> 0,5 <sup>b</sup>	0,4 <sup>a</sup> 0,6 <sup>b</sup>	0,6 <sup>a</sup> 1,0 <sup>b</sup>	0,9 <sup>a</sup> 1,7 <sup>b</sup>	1,2 <sup>a</sup> 2,8 <sup>b</sup>	38j		A, Großraum Linz (Bezirke Linz-Land, Freistadt, Perg, Urfahr-Umgebung), <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1986, berechnet nach Verdichtungsdaten zum Bioindikatornetz der Forstlichen Bundesversuchsanstalt	Söllradl 1989, 1992
	0,33	0,19	0,3	0,1					0,8	30		D, Baden-Württemberg, aktives Monitoring mit Klonfichten, 1987	Zimmermann 1990
ländlich	0,87	0,12								100j		SK, 10 Regionen, 1975, 1976	Mankovska 1980
emittenten-nah	0,49 <sup>a</sup> 1,85 <sup>b</sup>			0,3 <sup>a</sup> 0,7 <sup>b</sup>					0,8 <sup>a</sup> 3,0 <sup>b</sup>	12 <sup>a</sup> 4 <sup>b</sup>		A, Treibach (Metallindustrie), 1988, <sup>a</sup> Waldstandorte, <sup>b</sup> werksnahe Windschutzstreifen	Vogel et al. 1991

Fluor (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	1,0		Immissionsgrenzwert, 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)									Jäger & Blauensteiner 1997	
	<0,8		kein Hinweis auf Immissionswirkung									Knabe 1984	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,6	0,4	0,6							1118		SK, 1994	Mankovska 1998
	0,6 <sup>a</sup> 1,1 <sup>b</sup>	0,2 <sup>a</sup> 0,6 <sup>b</sup>	0,6 <sup>a</sup> 0,9 <sup>b</sup>	0,2 <sup>a</sup> 0,4 <sup>b</sup>	0,3 <sup>a</sup> 0,6 <sup>b</sup>	0,5 <sup>a</sup> 0,7 <sup>b</sup>	0,7 <sup>a</sup> 1,4 <sup>b</sup>	0,9 <sup>a</sup> 1,7 <sup>b</sup>	1,3 <sup>a</sup> 3,2 <sup>b</sup>	38		A, Großraum Linz (Bezirke Linz-Land, Freistadt, Perg, Urfahr-Umgebung), <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1986, berechnet nach Verdichtungsdaten zum Bioindikatornetz der Forstlichen Bundesversuchsanstalt	Söllradl 1989, 1992
	0,24	0,23	0,20	0,1					2,8	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989
	1,38	7,48		0,43					6,05	438		D, Nordrhein-Westfalen, 1979, 2jährig	Knabe 1983s
ländlich	0,54-0,70									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
	1,0	0,03								100j		SK, 10 Regionen, 1975, 1976	Mankovska 1980
emittenten-nah	0,42-0,79									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. 1994	Mankovska 1997
	0,65 <sup>a</sup> 2,95 <sup>b</sup>			0,4 <sup>a</sup> 1,2 <sup>b</sup>					1,3 <sup>a</sup> 5,3 <sup>b</sup>	12 <sup>a</sup> 4 <sup>b</sup>		A, Treibach (Metallindustrie), 1988, <sup>a</sup> Waldstandorte, <sup>b</sup> werksnahe Windschutzstreifen	Vogel et al. 1991

Chlor (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,1		Immissionsgrenzwert, 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)								Jäger & Blauensteiner 1997		
	<0,07		ohne Belastung								Foerst et al. 1987		
	<0,06		kein Hinweis auf Immissionswirkung								Knabe 1984		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j-jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,054 <sup>a</sup> 0,065 <sup>b</sup>	0,031 <sup>a</sup> 0,033 <sup>b</sup>					0,129 <sup>a</sup> 0,208 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,058	0,014		0,027					0,116	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbel 1993
	0,090	0,089		<0,02					0,47	438		D, Nordrhein-Westfalen, 1979, 1jährig	Knabe 1983s
ländlich	0,042			0,020					0,060	32		CH, Raum Winterthur, immissionsarme Standorte, 1985 (April), einjährige Nadeln	Wytenbach et al. 1991
emittenten-nah			0,10	<0,08	<0,08	<0,08	0,13	0,22	0,41	63		A, div. Emissionsquellen, 1995, 1996, berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,09 <sup>a</sup>		0,08 <sup>a</sup> 0,08 <sup>b</sup> 0,12 <sup>c</sup>	0,05 <sup>a</sup>					0,20 <sup>a</sup> 0,21 <sup>b</sup> 0,25 <sup>c</sup>	26 <sup>a</sup> 21 <sup>b</sup> 45 <sup>c</sup>		A, Treibach (Metallindustrie), <sup>a</sup> 1988, <sup>b</sup> 1987, <sup>c</sup> 1985	Forstliche Bundesversuchsanstalt, cit. in Vogel et al. 1991
	0,054 <sup>a</sup>			0,020					0,339	47	x	CH, Raum Winterthur, 1985 (April), einjährige Nadeln, <sup>a</sup> aus Logarithmen berechnet	Wytenbach et al. 1991

Chlor (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,1		Immissionsgrenzwert, 2. Verordnung gegen forstschädliche Luftverunreinigungen (BGBl. Nr. 199/1984)								Jäger & Blauensteiner 1997		
	<0,06		kein Hinweis auf Immissionswirkung								Knabe 1984		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,047	0,022	0,043	0,010					0,160	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989
ländlich													
emittenten- nah	0,09 <sup>a</sup>		0,07 <sup>a</sup> 0,08 <sup>b</sup> 0,12 <sup>c</sup>	0,03 <sup>a</sup>					0,26 <sup>a</sup> 0,29 <sup>b</sup> 0,32 <sup>c</sup>	26 <sup>a</sup> 21 <sup>b</sup> 45 <sup>c</sup>		A, Treibach (Metallindustrie), <sup>a</sup> 1988, <sup>b</sup> 1987, <sup>c</sup> 1985	Forstliche Bundesversuchsanstalt, cit. in Vogel et al. 1991

Blei (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	<0,80		entlegene Gebiete								Herman 1998		
	0,80-1,10		ländlich, ohne Einfluß eines spezifischen Bleiemittenten										
	1,11-1,70		ländlich, mit Einfluß von Ballungsräumen										
	>1,70		Ballungsräume										
	<4,0		kein Hinweis auf Immissionswirkung (einjährige Nadeln)								Knabe 1984		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,41	0,58	0,21	0,01	0,09	0,13	0,36	0,91	2,99	178		A, Steiermark, 1996	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
			1,3	0,2					11,9	63		Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	2,29	1,98	1,60	0,50					9,90	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhavy et al. 1995
			0,98 <sup>a</sup> 1,52 <sup>b</sup>	0,34 <sup>a</sup> 0,33 <sup>b</sup>					2,26 <sup>a</sup> 7,47 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> 1989, <sup>b</sup> 1983, 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,77	0,31		0,19					2,40	254		D, Bayern, 1987, 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	1,12	0,86	0,75	0,60					4,60	30		D, Baden-Württemberg, aktives Monitoring mit Klonfichten, 1987	Zimmermann 1990
	4,18	6,39		<1					67	438		D, Nordrhein-Westfalen, 1979, 1jährig	Knabe 1983s

Blei (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
ländlich	0,17	0,07	0,16	0,01	0,08	0,12	0,22	0,28	0,30	123		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998	
	0,43	0,32	0,40	<0,1	0,10	0,20	0,50	0,78	1,60	25		A, 25 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998	
	0,22 <sup>a</sup> 0,07 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995	
	0,66	0,56								30		CZ, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996	
	0,28	0,17								30		S, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996	
	0,39-0,54 <sup>a</sup> 0,45-1,16 <sup>b</sup> 0,82-2,52 <sup>c</sup> 1,08-2,71 <sup>d</sup>			0,11 <sup>a</sup> 0,36 <sup>b</sup> 0,71 <sup>c</sup> 0,66 <sup>d</sup>						0,88 <sup>a</sup> 1,86 <sup>b</sup> 3,52 <sup>c</sup> 4,26 <sup>d</sup>	17j <sup>a</sup> 36j <sup>b,c</sup> 28 <sup>d</sup>		A, Bereich d. Mittelwerte und Min.-Max. aus 6 ( <sup>a</sup> 3, <sup>d</sup> 4) Regionen für <sup>a</sup> <b>1988-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1983-1987</b> , <sup>c</sup> <b>1968-1972</b> , <sup>d</sup> <b>1963-1967</b>	Herman 1994
	0,42-1,09 <sup>a</sup>			0,01 0,01 <sup>b</sup>						1,98 3,23 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	0,34-1,90										10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
	0,78 0,40 <sup>a</sup>			0,65						1,05	70	x <sup>a</sup>	D, Bayerische Alpen, <sup>a</sup> gewaschen, <b>1987</b>	Mößnang 1990
	0,9-1,7										28		A, Bereich der Mittelwerte aus 3 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	0,13-2,63			n.n.						3,60	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schalldach 1985

Blei (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich (Fortsetzung)	0,59									?		D, Südschwarzwald, 6 Standorte (gesunde Fichten), Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985a
	1,2 <sup>a</sup>			0,6					4,4	?		D, Südschwarzwald, 47 Bestände, <sup>a</sup> Modalwert, Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985b
				0,13					0,82	10		D, Bärhalde, 1979	Raisch 1983
	5,4									?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981
	3,2	0,9								100j		SK, 10 Regionen, <b>1975, 1976</b>	Mankovska 1980
emittenten-nah	1,02 <sup>a</sup> 1,09 <sup>b</sup>	1,21 <sup>a</sup> 1,35 <sup>b</sup>	0,62 <sup>a</sup> 0,63 <sup>b</sup>	<0,1 <sup>a</sup> 0,27 <sup>b</sup>	0,16 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>	2,88 <sup>a</sup>	5,92 <sup>a</sup> 5,92 <sup>b</sup>	46 <sup>a</sup> 19 <sup>b</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
				2,0					5,9	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	1,54		1,5	1,0					2,5	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	3,6 <sup>a</sup> 6,0 <sup>b</sup> 9,8 <sup>c</sup> 40,2 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986
	4,2-12,2 <sup>a</sup>			3,4					24,0	23	x	D, Saarbrücken, <sup>a</sup> Mittelwertsbereich verschiedener Standortsgruppen, <b>1978</b> (Jänner, Februar)	Wagner & Müller 1979

Blei (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	<4,0		kein Hinweis auf Immissionswirkung (einjährige Nadeln)									Knabe 1984	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			1,7	0,2					23,8	58		Europa, European Foliar Chemistry Survey der UN/ECE, EC, 1995	Stefan et al. 1997
	1,73	2,70	1,2							1118		SK, 1994	Mankovska 1998
	2,76	1,96	2,24	0,80					16,14	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989
ländlich	1,3-2,6									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
				0,42					0,77	5		A, 5 Regionen, 1993	Weiss 1998
	0,30 <sup>a</sup> 0,14 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, 1992	Bäumler et al. 1995
	1,8-2,1									28		A, Bereich der Mittelwerte aus 3 Regionen, 1984, 1985, 1986	Zvacek 1988
				0,8 <sup>a</sup> 2,6 <sup>b</sup>					7,1 <sup>a</sup> 14,8 <sup>b</sup>	3		D, Taunus, a 1983, b 1977	Grünhage & Jäger 1988
	6,9									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981
	4,1	0,8								100j		SK, 10 Regionen, 1975, 1976	Mankovska 1980



Blei (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	1,4-3,0									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				3,4					13,5	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
				<5					>15	53		SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984

Cadmium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg													Quelle
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,069	0,068	0,052	<0,004	0,009	0,029	0,089	0,148	0,481	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	0,301	0,190	0,28	0,130					0,950	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995
			0,17 <sup>a</sup> 0,20 <sup>b</sup>	0,04 <sup>a</sup> 0,02 <sup>b</sup>					0,63 <sup>a</sup> 0,65 <sup>b</sup>	60 <sup>a</sup> 143 <sup>b</sup>		D, Rheinland-Pfalz, <sup>a</sup> <b>1989</b> , <sup>b</sup> <b>1983</b> , 1jährig	Heidingsfeld 1991
	0,11	0,08		<0,001					0,68	254		D, Bayern, <b>1987</b> , 1jährig	Gulder & Kölbl 1993
	0,067	0,036	0,065	0,02					0,22	30		D, Baden-Württemberg, aktives Mo- nitoring mit Klonfichten, <b>1987</b>	Zimmermann 1990

Cadmium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,037	0,021	0,038	<0,004	0,005	0,019	0,055	0,065	0,076	125		A, Steiermark, 1996, Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	0,058	0,049	0,040	<0,01	0,010	0,020	0,090	0,138	0,180	25		A, 25 Regionen, <b>1993</b>	Weiss 1998
	0,08 <sup>a</sup> 0,07 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, <b>1992</b>	Bäumler et al. 1995
	0,45	0,31								30		CZ, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	0,01	0,00								30		S, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	0,02-0,10 <sup>a</sup>			0,01 0,01 <sup>b</sup>					0,58 0,30 <sup>b</sup>	6j 38 <sup>b</sup>		A, Achenkirch, <sup>a</sup> Mittelwertbereich für 6 Bäume <b>1985-1991</b> , <sup>b</sup> <b>1991</b>	Herman 1992b
	0,08-0,35									10j		A, Zillertal, Mittelwertbereich <b>1984-1990</b>	Herman 1992a
				0,02					0,16	8		A, 3 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	0,09									?		D, Südschwarzwald, 6 Standorte (gesunde Fichten), Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985a
	0,07 <sup>a</sup>			0,03					0,17	?		D, Südschwarzwald, 47 Bestände, <sup>a</sup> Modalwert, Jahr ?, 1jährig	Zöttl 1985b
	0,31									?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981
	0,41	0,07								100j		SK, 10 Regionen, <b>1975, 1976</b>	Mankovska 1980

Cadmium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,077 <sup>a</sup> 0,101 <sup>b</sup>	0,082 <sup>a</sup> 0,092 <sup>b</sup>	0,057 <sup>a</sup> 0,064 <sup>b</sup>	<0,01 <sup>a</sup> 0,02 <sup>b</sup>	<0,01 <sup>a</sup>	0,023 <sup>a</sup>	0,097 <sup>a</sup>	0,194 <sup>a</sup>	0,397 <sup>a</sup> 0,397 <sup>b</sup>	46 <sup>a</sup> 19 <sup>b</sup>		A, <sup>a</sup> div. Emissionsquellen, <sup>b</sup> Leoben (Stahlhütte), <b>1995, 1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
				0,15					0,36	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	0,18		0,18	0,05					0,46	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	0,20 <sup>a</sup> 0,21 <sup>b</sup> 0,17 <sup>c</sup> 0,21 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahnrand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986
	0,083			0,015					0,42	23	x	D, Saarbrücken, <sup>a</sup> Mittelwertsbereich verschiedener Standortsgruppen, <b>1978</b> (Jänner, Februar)	Wagner & Müller 1979



Cadmium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.- Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,19	0,16	0,15							1118		SK, 1994	Mankovska 1998
	0,138	0,122	0,104	0,052					1,60	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989
ländlich	0,12-0,38									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
				0,01					0,26	5		A, 5 Regionen, 1993	Weiss 1998
	0,07 <sup>a</sup> 0,06 <sup>b</sup>									20	x <sup>a</sup> x <sup>b</sup>	D, Tegernseer Alpen, <sup>a</sup> mit Wachsschicht, <sup>b</sup> ohne Wachsschicht, 1992	Bäumler et al. 1995
				0,02					0,12	8		A, 3 Regionen, 1984, 1985, 1986	Zvacek 1988
	0,10 <sup>a</sup>			0,23					0,33	?		SF, <sup>a</sup> Lappland, <sup>b</sup> 24-90 km entfernt von Stahlhütte, 1986 (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
				0,17 <sup>a</sup> 0,15 <sup>b</sup>					0,55 <sup>a</sup> 1,72 <sup>b</sup>	3		D, Taunus, a 1983, b 1977	Grünhage & Jäger 1988
	0,24									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981
	0,61	0,16								100j		SK, 10 Regionen, 1975, 1976	Mankovska 1980

Cadmium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg - Fortsetzung											Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,12-0,19									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				0,18					0,59	3		A, Raum Linz, <b>1989</b>	Trimbacher & Weiss 1992
	0,02-0,10 <sup>a</sup> 0,05-0,19 <sup>b</sup>									?		SF, Raahe, Stahlhütte, <sup>a</sup> 0-6 km, <sup>b</sup> 6-30 km Entfernung, <b>1986</b> (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
				<0,7					>1,1	53		SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984

Arsen (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,082	0,085	0,065	<0,001	<0,001	0,011	0,134	0,192	0,506	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	1,77	1,24	1,50	0,10					4,20	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995
ländlich	0,040	0,036	0,044	<0,001	<0,001	<0,001	0,069	0,097	0,109	129		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	0,22	0,25								30		CZ, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	1,12	0,07								30		S, 6 Regionen, <b>1991</b>	Tichy 1996
	1,9	0,2								100j		SK, 10 Regionen, <b>1975, 1976</b>	Mankovska 1980
emittenten- nah	0,015			0,009					0,023	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytenbach et al. 1991



Arsen (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	1,41	1,51	0,22							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
ländlich	0,12-0,62									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
	2,3	0,2								100j		SK, 10 Regionen, <b>1975, 1976</b>	Mankovska 1980
emittenten- nah	0,18-0,68									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997
				<2,5					>10	53		SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984

Kobalt (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg													Quelle
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.- Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,326	0,313	0,245	<0,003	0,044	0,108	0,438	0,796	2,163	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	0,921	0,906	0,70	0,10					4,60	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995
ländlich	0,164	0,103	0,149	<0,003	0,035	0,070	0,259	0,312	0,359	124		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	0,049-0,282			0,041					0,350	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schal- dach 1985
	0,7									?		D, Solling, Jahr ?, 1jährig	Mayer 1981
emittenten- nah	0,98		0,87	0,5					1,74	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	0,020 <sup>a</sup>			0,004					0,149	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln, <sup>a</sup> aus Logarithmen berechnet	Wytenbach et al. 1991
	0,111 <sup>a</sup> 0,103 <sup>b</sup> 0,073 <sup>c</sup> 0,048 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahn- rand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986

Kobalt (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,16	0,16	0,11							1118		SK, 1994	Mankovska 1998
	0,39	0,36	0,31	0,16					8,90	1637		CH, 1983	Landolt et al. 1989
ländlich	0,06-0,18									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
	0,7									?		D, Solling, Jahr ?, 2jährig	Mayer 1981
emittenten- nah	0,08-0,24									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgelände. 1994	Mankovska 1997

Quecksilber (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,13	0,15	0,06	0,01					0,61	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995
ländlich				0,01					0,02	4		A, 2 Regionen, <b>1984, 1985, 1986</b>	Zvacek 1988
	0,010-0,024			n.n.					0,042	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schal-dach 1985
	0,08-0,13									?		D, Teutoburger Wald, 2 Standorte, <b>1980</b> (1jährige Nadeln)	Godt 1985
emittenten-nah	0,15	0,10	0,12	0,06	0,08	0,10	0,16	0,18	0,55	19		A, Leoben (Stahlhütte), <b>1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	0,031			0,018					0,064	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytenbach et al. 1991

Quecksilber (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,10	0,10	0,07							1118		SK, 1994	Mankovska 1998
ländlich	0,05-0,10									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, 1994	Mankovska 1997
				0,02					0,03	4		A, 2 Regionen, 1984, 1985, 1986	Zvacek 1988
				0,04					0,06	?		SF, 24-70 km entfernt von Stahlhütte, 1986 (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
	0,015 ±0,005									?		SK, 10 Regionen, 1981, 1982	Mankovska 1984
	0,10-0,14									?		D, Teutoburger Wald, 2 Standorte, 1980 (2jährige Nadeln)	Godt 1985
emittenten- nah	0,08-0,19									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. 1994	Mankovska 1997
	0,03									?		SF, Raahe, Stahlhütte, 9 km Entfernung, 1986 (Monat ?)	Mukherjee & Nuorteva 1994
				<0,2					>2	26		SK, Eisenerzhütten, 1981, 1982	Mankovska 1984

Antimon (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,010	0,016	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,016	0,035	0,074	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	0,228	0,136	0,21	0,03					0,52	23		CZ, Jahr ? (Monat ?), berechnet aus Daten in	Skuhravy et al. 1995
ländlich	0,028-0,082			n.n.					0,148	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schal- dach 1985
emittenten- nah	0,019			0,005					0,034	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991
	0,052 <sup>a</sup> 0,168 <sup>b</sup> 0,322 <sup>c</sup> 0,268 <sup>d</sup>									30		CH, Raum Winterthur, <sup>a</sup> Wald, <sup>b</sup> Land, <sup>c</sup> Wohngebiet, <sup>c</sup> Autobahn- rand, <b>1982</b> (April), einjährige Nadeln	Keller et al. 1986

Antimon (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,003 ±0,0004									?		SK, 10 Regionen, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984
emittentennah				<0,2						>6	53	SK, Eisenerzhütten, <b>1981, 1982</b>	Mankovska 1984

Barium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	17,7	13,4	15,3	0,4	4,2	8,0	23,0	33,7	92,5	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
ländlich	13,3	7,2	13,5	0,4	3,6	7,3	19,2	23,2	27,2	150		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
	3,7-9,8			n.n.					14,3	9	?	D, 3 Standorte (gesunde Fichten), <b>1983</b>	Krivan & Schal- dach 1985
emittenten- nah	32			19					64	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991



Barium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	53,2	43,8	41							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
ländlich	36-69									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
emittenten- nah	40-124									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997

Vanadium (Fichte, 1. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,115	0,202	0,058	<0,001	<0,001	0,020	0,126	0,260	1,818	178		A, Steiermark, <b>1996</b>	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
ländlich	0,031	0,026	0,026	<0,001	<0,001	0,007	0,054	0,074	0,082	113		A, Steiermark, <b>1996</b> , Normalbereich berechnet nach Erhardt et al. (1996) aus Daten von	Lick & Dorfer 1998, Lick 1998
emittenten- nah	2,5	2,8	1,2	<0,2	<0,2	0,2	4,6	6,8	9,1	23		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1995</b> , <b>1996</b> , berechnet aus Daten von	Trimbacher & Weiss 1997, Weiss & Trimbacher 1998
	7,3		3,4	0,1					35,0	17		A, Treibach (Metallindustrie), <b>1988</b>	Vogel et al. 1991
	0,078			0,040					0,113	47	x	CH, Raum Winterthur, <b>1985</b> (April), einjährige Nadeln	Wytttenbach et al. 1991

Vanadium (Fichte, 2. Nadeljahrgang) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze	0,94	3,20	0,2							1118		SK, <b>1994</b>	Mankovska 1998
ländlich	0,17-2,09									299		SK, Bereich der Mittelwerte aus 6 Regionen, <b>1994</b>	Mankovska 1997
emittentennah	0,19-1,12									344		SK, Bereich der Mittelwerte aus 4 Regionen, Aluminium-, Eisen- und Nicht-Eisen-Metall-Hütten, kalorische Kraftwerke, Militärgebiet. <b>1994</b>	Mankovska 1997

Stickstoff (Pappel) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	1,80-2,50	Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben	Bergmann 1993
	2,27-2,77 2,00-2,37	<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	1,84-3,00 <sup>a</sup> 1,82-3,03 <sup>b</sup> 1,73-2,80 <sup>c</sup> 2,00-3,48 <sup>d</sup> 1,84-3,21 <sup>e</sup> 1,90-2,96 <sup>f</sup> 1,79-2,70 <sup>g</sup> 1,82-3,02 <sup>h</sup> 1,80-3,01 <sup>i</sup> 2,09-2,70 <sup>j</sup> 1,64-2,74 <sup>k</sup>  <1,83 <sup>c</sup> <2,20 <sup>d</sup> <1,40 <sup>e</sup> <1,95 <sup>f</sup> <1,60 <sup>g</sup> <2,20 <sup>h</sup> <1,98 <sup>i</sup> <1,74 <sup>k</sup>	Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von  <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>b</sup> <i>Pop. alba</i> , <sup>c</sup> <i>Pop. berlinensis x maximowiczii</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>e</sup> <i>Pop. x canescens</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>g</sup> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <sup>h</sup> <i>Pop. nigra</i> , <sup>i</sup> <i>Pop. tremula</i> , <sup>j</sup> <i>Pop. tremuloides</i> , <sup>k</sup> <i>Pop. trichocarpa</i>  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von	Van den Burg 1985, 1990

Stickstoff (Pappel) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	1,80-2,50	Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben	Bergmann 1993
	2,27-2,77 2,00-2,37	<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	1,84-3,00 <sup>a</sup> 1,82-3,03 <sup>b</sup> 1,73-2,80 <sup>c</sup> 2,00-3,48 <sup>d</sup> 1,84-3,21 <sup>e</sup> 1,90-2,96 <sup>f</sup> 1,79-2,70 <sup>g</sup> 1,82-3,02 <sup>h</sup> 1,80-3,01 <sup>i</sup> 2,09-2,70 <sup>j</sup> 1,64-2,74 <sup>k</sup>  <1,83 <sup>c</sup> <2,20 <sup>d</sup> <1,40 <sup>e</sup> <1,95 <sup>f</sup> <1,60 <sup>g</sup> <2,20 <sup>h</sup> <1,98 <sup>i</sup> <1,74 <sup>k</sup>	Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von  <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>b</sup> <i>Pop. alba</i> , <sup>c</sup> <i>Pop. berlinensis x maximowiczii</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>e</sup> <i>Pop. x canescens</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>g</sup> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <sup>h</sup> <i>Pop. nigra</i> , <sup>i</sup> <i>Pop. tremula</i> , <sup>j</sup> <i>Pop. tremuloides</i> , <sup>k</sup> <i>Pop. trichocarpa</i>  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von	Van den Burg 1985, 1990

Stickstoff (Pappel) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich				2,67					2,98	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
emittentennah	2,50	0,52		1,25					3,75	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop.nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , 1992	Heinsdorf et al. 1992

Schwefel (Pappel) in %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	0,16-0,54		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten von <i>Pop. spec.</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von									Van den Burg 1985, 1990	
	>0,67		Untere Grenze jener Werte für <i>Pop. spec.</i> , wo Toxizitätssymptome oder Wachstumsrückgang festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von										
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich				0,49					0,85	2		SK, <i>Pop. alba</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,16-0,49									16j		A, Dünnrohr, Bereich der Jahresmittelwerte <b>1981-1985</b> , <i>Pop. spec.</i>	Fürst 1991
	0,28-0,42									48		D, Raum Hamminkeln, <i>Pop. nigra</i> „ <i>italica</i> “, Bereich der Mittelwerte in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung, <b>1980</b>	Claussen et al. 1981

Schwefel (Pappel) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	0,40-0,62			0,15					1,0	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Surin 1993
	0,56	0,17		0,18					1,10	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	0,21-0,63									16j		A, Dürnberg, Bereich der Jahresmittelwerte <b>1986-1990</b> (nach Kraftwerksinbetriebnahme, <i>Pop. spec.</i>	Fürst 1991
	0,26	0,04	0,27	0,18					0,31 0,33 <sup>a</sup>	18		D, Raum Saarbrücken–Völklingen–Dillingen–Neunkirchen, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , <sup>a</sup> maximaler Normalgehalt, <b>1983</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Müller et al. 1984
	0,75		0,81	0,23					1,16	20		A, Linz und Umgebung, <i>Pop. spec.</i> , <b>1975</b>	Pollanschütz et al. 1979
				0,27					1,19	23		D, nahe Rhein-Ruhr-Gebiet, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , <b>1972</b>	Knabe (unveröffentlicht), cit. in Claussen et al. 1981



Phosphor (Pappel) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,18-0,30		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	0,22-0,23 0,20-0,25		<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von								Heinze & Fiedler 1992		
	0,16-0,34 <sup>a</sup> 0,17-0,36 <sup>b</sup> 0,12-0,36 <sup>c</sup> 0,16-0,46 <sup>d</sup> 0,16-0,37 <sup>e</sup> 0,12-0,32 <sup>f</sup> 0,14-0,29 <sup>g</sup> 0,15-0,41 <sup>h</sup> 0,15-0,31 <sup>i</sup>  <0,10 <sup>b</sup> <0,20 <sup>d</sup> <0,10 <sup>e</sup> <0,17 <sup>h</sup> <0,10 <sup>i</sup> <0,14 <sup>k</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von  <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>b</sup> <i>Pop. alba</i> , <sup>c</sup> <i>Pop. berlinensis x maximowiczii</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>e</sup> <i>Pop. x canescens</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>g</sup> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <sup>h</sup> <i>Pop. nigra</i> , <sup>i</sup> <i>Pop. tremula</i> , <sup>k</sup> <i>Pop. trichocarpa</i>  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich													
emittentennah	0,24	0,08		0,13					0,55	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , 1992	Heinsdorf et al. 1992



Kalium (Pappel) in %			Quelle
Richtwerte, Grenzwerte	1,20-1,80	Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben	Bergmann 1993
	1,53-2,64 0,75-1,11	<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von	Heinze & Fiedler 1992
	0,78-2,22 <sup>a</sup> 0,40-2,09 <sup>c</sup> 0,99-2,68 <sup>d</sup> 0,72-2,13 <sup>e</sup> 0,80-2,45 <sup>f</sup> 0,46-2,15 <sup>g</sup> 0,81-2,32 <sup>h</sup> 0,79-1,99 <sup>i</sup>  <0,60 <sup>c</sup> <1,00 <sup>d</sup> <0,40 <sup>e</sup> <0,50 <sup>f</sup> <0,85 <sup>g</sup> <0,51 <sup>h</sup> <0,50 <sup>i</sup>	Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von  <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>c</sup> <i>Pop. berlinensis x maximowiczii</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>e</sup> <i>Pop. x canescens</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>g</sup> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <sup>h</sup> <i>Pop. nigra</i> , <sup>i</sup> <i>Pop. tremula</i>  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von	Van den Burg 1985, 1990

Kalium (Pappel) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			1,02	0,20					2,37	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich				1,18					1,22	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
	1,49	0,65								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Herbst, 1986-1991, 1994	Djingova et al. 1996
	0,90	0,50								32		weltweit, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?, Monat ?	Clüsener Godt 1990
emittenten-nah	1,4-2,1			0,5					3,7	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
	1,77	0,48		0,54					2,88	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii</i> x <i>trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , 1992	Heinsdorf et al. 1992

Calcium (Pappel) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,30-1,50		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	0,91-1,32 0,98-1,06		<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von								Heinze & Fiedler 1992		
	0,72-2,34 <sup>a</sup> 0,50-2,27 <sup>c</sup> 0,73-2,68 <sup>d</sup> 0,55-2,48 <sup>f</sup> 0,59-1,92 <sup>g</sup> 0,76-2,29 <sup>i</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>c</sup> <i>Pop. berlinensis x maximowiczii</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>g</sup> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <sup>i</sup> <i>Pop. tremula</i>								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			2,15	<0,6					4,30	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich				1,47					5,05	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
	1,82	0,41								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), 1986-1991, 1994	Djingova et al. 1996
	1,36	0,60								29		weltweit, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?, Monat ?	Clüsener Godt 1990
emittentennah	2,0-2,7			0,8					3,5	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Surnin 1993
	1,42	0,49		0,49					2,79	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. max. x trich.</i> , <i>Pop. alba</i> , 1992	Heinsdorf et al. 1992

Magnesium (Pappel) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,20-0,30		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	0,18-0,26 0,24-0,35		<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von								Heinze & Fiedler 1992		
	0,15-0,45 <sup>a</sup> 0,24-0,46 <sup>b</sup> 0,14-0,41 <sup>c</sup> 0,15-0,53 <sup>d</sup> 0,17-0,49 <sup>e</sup> 0,16-0,47 <sup>f</sup> 0,14-0,35 <sup>g</sup> 0,14-0,47 <sup>i</sup>  <0,17 <sup>d</sup> <0,12 <sup>h</sup> <0,12 <sup>k</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von  <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>b</sup> <i>Pop. alba</i> , <sup>c</sup> <i>Pop. berolinensis x maximowiczii</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>e</sup> <i>Pop. x canescens</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>g</sup> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <sup>h</sup> <i>Pop. nigra</i> , <sup>i</sup> <i>Pop. tremula</i> , <sup>k</sup> <i>Pop. trichocarpa</i>  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich				0,36					0,66	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
	0,42	0,16								19	x	BG, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), 1986-1991, 1994	Djingova et al. 1996
	0,31	0,19								25		weltweit, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?, Monat ?	Clüsener Godt 1990
emittentennah	0,22	0,07		0,07					0,39	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. max. x trich.</i> , <i>Pop. alba</i> , 1992	Heinsdorf et al. 1992

Eisen (Pappel) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	60-238 <sup>a</sup> 59-234 <sup>d</sup> 60-250 <sup>l</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>f</sup> <i>Pop. x generosa</i> , <sup>h</sup> <i>Pop. nigra</i> , <sup>k</sup> <i>Pop. trichocarpa</i> , <sup>l</sup> <i>Pop. spec.</i> ( <sup>a</sup> ohne <i>canadensis</i> )								Van den Burg 1985, 1990		
	<89 <sup>d</sup> <99 <sup>f</sup> <74 <sup>h</sup> <103 <sup>k</sup>		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von										
	<33		Mangel, <i>Pop. deltoides</i> , Literaturzusammenstellung von								Stone 1968		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			218	100					283	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich				107					120	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
	186	61								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), 1986-1991, 1994	Djingova et al. 1996
	200									6		RUS, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993

Eisen (Pappel) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	250-530			78					920	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
	109	37	104	54	79	90	119	136	406	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop.nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992



Mangan (Pappel) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	35-100		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	230 250-350		<i>Pop. spec.</i> <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , Literaturzusammenstellung von								Heinze & Fiedler 1992		
	21-351 <sup>a</sup> 21-351 <sup>d</sup> 20-371 <sup>l</sup>  <24 <sup>a</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>l</sup> <i>Pop. spec.</i> ( <sup>a</sup> ohne <i>canadensis</i> )  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j-jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			129	44					405	100	x	BG, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987) Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich				57					106	2		SK, <i>Pop. alba</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	101	31								19	x	BG, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), <b>1986-1991, 1994</b>	Djingova et al. 1996
	100									6		RUS, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?	Kovnatsky & Surnin 1993

Mangan (Pappel) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	100-130			30					220	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
	150	147	103	<20	38	59	186	300	1020	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop.nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992

Zink (Pappel) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	15-50		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	400		Vorläufiger Orientierungswert, bei Überschreiten dieses Blattgehaltes in <i>Pop. nigra „Italica“</i> (standardisierte Probenahme nach Wagner, 1987) sind ertragshemmende Zinkkonzentrationen auch bei Nahrungs- und Futterpflanzen möglich, die Ursachen der Überschreitung sollten identifiziert werden								Wagner 1987		
	57-738 <sup>a</sup> 36-1006 <sup>d</sup> 61-440 <sup>l</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>l</sup> <i>Pop. spec.</i> ( <sup>a</sup> ohne <i>canadensis</i> )								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>			56	7					302	100	x	BG, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987) Jahr ?	Djingova et al. 1995
	159		147	56					976	81	x	D, Saarland und Umgebung, 10x10 km Raster, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , 1979, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
	214		176	38					976	249	x	D, Saar-Lor-Lux Grenzraum, 10x10 km Raster, verdichtet auf 2,5x2,5 km in Ballungsgebieten, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , 1979, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987

Zink (Pappel) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich				96					109	2		SK, <i>Pop. alba</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	20									6		RUS, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
			40	25					156	7		USA, div. Standorte, <b>1981</b> , <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
emittenten-nah	162-610			34					1450	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
	295	159		42					766	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	217	101	190	77					395 312 <sup>a</sup>	18		D, Raum Saarbrücken–Völklingen–Dillingen–Neunkirchen, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, <sup>a</sup> maximaler Normalgehalt, <b>1983</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Müller et al. 1984

Kupfer (Pappel) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	6-12		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Pop. spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	3,2-13,9 <sup>a</sup> 3,4-14,7 <sup>d</sup> 2,7-10,3 <sup>l</sup>  <5,0 <sup>d</sup>		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten, berechnet nach Literaturzusammenstellung von <sup>a</sup> <i>Pop. spec.</i> , <sup>d</sup> <i>Pop. x canadensis</i> , <sup>l</sup> <i>Pop. spec.</i> ( <sup>a</sup> ohne <i>canadensis</i> )  Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
	<5		Mangel, <i>Pop. spec.</i>								Fiedler et al. 1973		
	<3,6 <sup>a</sup> <1,8 <sup>b</sup>		Mangel, a <i>Pop. „Gelrica“</i> , <i>Pop. „Robusta“</i> , Literaturzusammenstellung von								Stone 1968		
	Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile					n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			7,10	0,90					15	100	x	BG, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich				4,9					10,0	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
	5,1	0,6								19	x	BG, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), 1986-1991, 1994	Djingova et al. 1996
	10									6		RUS, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?	Kovnatsky & Surnin 1993

Kupfer (Pappel) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	18-41			3					74	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 4 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Surnin 1993
	6,9	2,3		3,4					14,3	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop.nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992

Nickel (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze				0,50					4,90	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich	1,6	0,4								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), <b>1986-1991, 1994</b>	Djingova et al. 1996
emittenten- nah	13-47									90		RUS, Ust-Kamenogorsk, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 3 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
	9,1	9,3		2,1					37,1	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii</i> x <i>trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992

Chrom (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,67	0,20					2,40	100	x	BG, Pop. nigra „Italica“, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich													
emittenten- nah													



Fluor (Pappel) in mg %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich	1,7-3,7									48		D, Raum Hamminkeln, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , Bereich der Mittelwerte in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung, Probenahmejahr <b>1980</b>	Claussen et al. 1981
emittenten- nah	1,4	0,3	1,3	1,1					2,2 1,7 <sup>a</sup>	18		D, Raum Saarbrücken–Völklingen–Dillingen–Neunkirchen, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , <sup>a</sup> maximaler Normalgehalt, <b>1983</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Müller et al. 1984
	1,2		1,1	0,3					2,5	20		A, Linz und Umgebung, <i>Pop. spec.</i> , <b>1975</b>	Pollanschütz et al. 1979
				1,7					15,6	23		D, nahe Rhein-Ruhr-Gebiet, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , <b>1972</b>	Knabe (unveröffentlicht), cit. in Claussen et al. 1981

Chlor (Pappel) in %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich	0,31-0,51									48		D, Raum Hamminkeln, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , Bereich der Mittelwerte in Nord-Süd- und Ost-West-Richtung, Probenahmejahr <b>1980</b>	Claussen et al. 1981
emittenten- nah	0,122	0,112	0,124	<0,05	<0,05	0,056	0,161	0,234	0,655	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
				0,17					0,76	23		D, nahe Rhein-Ruhr-Gebiet, <i>Pop. nigra „Italica“</i> , <b>1972</b>	Knabe (unveröffentlicht), cit. in Claussen et al. 1981

Blei (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	8			Vorläufiger Orientierungswert, bei Überschreiten dieses Blattgehaltes in <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “ (standardisierte Probenahme nach Wagner, 1987) sind Überschreitungen der für die Nahrungs- und Futterpflanzen gültigen Richt- und Grenzwerte möglich, die Ursachen der Überschreitung sollten identifiziert werden								Wagner 1987	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			3,0	0,80					21,3	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
	3,6		3,2	1,2					42,9	81	x	D, Saarland und Umgebung, 10x10 km Raster, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, 1979, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
	6,14		4,0	1,0					373	249	x	D, Saar-Lor-Lux Grenzraum, 10x10 km Raster, verdichtet auf 2,5x2,5 km in Ballungsgebieten, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, 1979, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
ländlich				n.n.					0,3	2		SK, <i>Pop. alba</i> , 1995	Stefan et al. 1997
	2,3	0,7								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), 1986-1991, 1994	Djingova et al. 1996
	8									6		RUS, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?	Kovnatsky & Surnin 1993

Blei (Pappel) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich (Fortsetzung)			2,4	1,2					6,3	7		USA, div. Standorte, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, <b>1981</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
emittentennah	25-290			15					424	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Surin 1993
	2,40	0,13		2,28					2,54	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii x trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	4,4	2,2	3,7	2,1					8,8 4,1 <sup>a</sup>	18		D, Raum Saarbrücken–Völklingen–Dillingen–Neunkirchen, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, <sup>a</sup> maximaler Normalgehalt, <b>1983</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Müller et al. 1984
	9,9	6,2	7,7	4,8	5,8	6,7	10,3	17,4	34,0	40		D, Rhein-Ruhr Gebiet (8x8 km Raster), <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), <b>1983</b>	Claussen 1987

Cadmium (Pappel) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	2		Vorläufiger Orientierungswert, bei Überschreiten dieses Blattgehaltes in <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “ (standardisierte Probenahme nach Wagner, 1987) sind Überschreitungen der für die Nahrungs- und Futterpflanzen gültigen Richt- und Grenzwerte möglich, die Ursachen der Überschreitung sollten identifiziert werden								Quelle		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	Quelle
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,61	0,10					31,2	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
	0,83		0,70	0,1					37,1	81	x	D, Saarland und Umgebung, 10x10 km Raster, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, 1979, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
	1,58		1,0	0,1					37,1	249	x	D, Saar-Lor-Lux Grenzraum, 10x10 km Raster, verdichtet auf 2,5x2,5 km in Ballungsgebieten, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, 1979, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987

Cadmium (Pappel) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
ländlich	0,25	0,07								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), <b>1986-1991, 1994</b>	Djingova et al. 1996
			0,2	0,1					1,9	7		USA, div. Standorte, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, <b>1981</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Wagner 1987
emittenten-nah	3,07	2,91		0,17					15,16	144		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Pop. nigra</i> , <i>Pop. maximowiczii</i> x <i>trichocarpa</i> , <i>Pop. alba</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	1,1	0,5	1,1	0,3					2,4 2,1 <sup>a</sup>	18		D, Raum Saarbrücken–Völklingen–Dillingen–Neunkirchen, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, <sup>a</sup> maximaler Normalgehalt, <b>1983</b> , standardisierte Probenahme nach Wagner (1987)	Müller et al. 1984
	1,5	0,8	1,2	0,4	0,7	1,0	2,2	2,6	3,4	40		D, Rhein-Ruhr Gebiet (8x8 km Raster), <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), <b>1983</b>	Claussen 1987

Arsen (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,30	<0,2					20,8	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich	0,3									6		RUS, <i>Pop. spec.</i> , Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993
emittenten-nah	2,8-21			<0,5					70	90		RUS, Ust-Kamenogorsk, Glubokoje, u.a. Kupfer-, Blei-Zink-Hüttenwerke, <i>Pop. spec.</i> , Bereich d. Mittelwerte aus 5 Regionen, Jahr ?	Kovnatsky & Sur-nin 1993

Kobalt (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			1,30	<0,06					4,60	100	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich	0,27	0,09								19	x	BG, <i>Pop. nigra</i> „ <i>Italica</i> “, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), <b>1986-1991, 1994</b>	Djingova et al. 1996
emittenten- nah													



Quecksilber (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			<0,02	<0,02					0,24	100	x	BG, Pop. nigra „Italica“, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich													
emittenten- nah													

Antimon (Pappel) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze			0,068	<0,02					1,93	100	x	BG, Pop. nigra „Italica“, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich													
emittenten- nah													

Barium (Pappel) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte														
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze			<10	<10						104	100	x	BG, Pop. nigra „Italica“, standardisierte Probenahme nach Wagner (1987), Jahr ?	Djingova et al. 1995
ländlich														
emittenten- nah														

Vanadium (Pappel) in mg/kg												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte														
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n (j=jährlich)	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
landesweite Meßnetze														
ländlich														
emittenten- nah	0,13										?	x	USA, Pop. spec., Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Stickstoff (Ahorn) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	1,70-2,20		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	1,8-3,0		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
	<1,7		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome bei <i>Acer pseudoplatanus</i> festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von										
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	1,28 <sup>a</sup>									1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	1,26 <sup>b</sup>									1		<sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	
	2,19 <sup>a</sup>									6 <sup>a</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
	2,49 <sup>b</sup>									5 <sup>b</sup>			
emittenten-nah	2,60		2,78	1,90					2,93	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992

Stickstoff (Ahorn) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	1,70-2,20		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	1,8-3,0		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
	<1,7		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome bei <i>Acer pseudoplatanus</i> festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von										
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	1,28 <sup>a</sup>									1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	1,26 <sup>b</sup>									1		<sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	
	2,19 <sup>a</sup>									6 <sup>a</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
	2,49 <sup>b</sup>									5 <sup>b</sup>			
emittenten-nah	2,60		2,78	1,90					2,93	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992

Schwefel (Ahorn) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,15-0,29  >0,33		Ausreichende Normalgehalte für <i>Acer pseudoplatanus</i> nach Literaturzusammenstellung von  Untere Grenze jener Werte, wo Toxizitätssymptome oder Wachstumsrückgang festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,487 <sup>a</sup> 0,107 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,206 <sup>a</sup> 0,195 <sup>b</sup>									6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	
emittenten-nah	0,276		0,289	0,225					0,312	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992

Phosphor (Ahorn) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,15-0,25		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	0,13-0,54		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
	<0,13		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome bei <i>Acer pseudoplatanus</i> festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von										
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,089									1		SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,14									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
			0,11							5		H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	0,18 <sup>a</sup> 0,20 <sup>b</sup>									6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
emittenten-nah	0,22		0,21	0,17					0,32	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			0,03-0,11							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
				0,11					0,19	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966



Kalium (Ahorn) in %											Quelle			
Richtwerte, Grenzwerte	1,00-1,50		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993			
	0,78-1,60		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990			
	<0,7		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome bei <i>Acer pseudoplatanus</i> festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von											
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
<i>landesweite Meßnetze</i>														
ländlich	1,16 <sup>a</sup> 0,86 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997	
	0,61									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994	
	1,23	0,48								41		weltweit, <i>Acer spec.</i> , Jahr ?, Monat ?	Clüsener Godt 1990	
				0,99							5		H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	1,01 <sup>a</sup> 1,33 <sup>b</sup>										6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970



Kalium (Ahorn) in % - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	1,41		1,36	1,04					1,72	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			0,88-1,54							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
				1,13					2,32	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966

Calcium (Ahorn) in %												Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,30-1,50		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben									Bergmann 1993		
	0,50-3,23		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von									Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
<i>landesweite Meßnetze</i>														
ländlich	2,39 <sup>a</sup> 0,68 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997	
	1,46									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994	
	1,47	0,82								47		weltweit, <i>Acer spec.</i> , Jahr ?, Monat ?	Clüsener Godt 1990	
				1,65							5		H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	0,60 <sup>a</sup> 0,75 <sup>b</sup>										6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
emittenten-nah	2,95		2,85	2,67						3,30	9	D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992	
			1,22-2,40								60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
				1,91						2,36	9	GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966	



Magnesium (Ahorn) in %											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	0,15-0,30		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	0,19-0,46		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
	<0,16		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome bei <i>Acer pseudoplatanus</i> festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von										
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile					n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er					Max
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,36 <sup>a</sup>									1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	0,09 <sup>b</sup>									1		<sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	
	0,21									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
	0,26	0,09								32		weltweit, <i>Acer spec.</i> , Jahr ?, Monat ?	Clüsener Godt 1990
				0,36							5		H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>
	0,12 <sup>a</sup> 0,13 <sup>b</sup>									6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970

Magnesium (Ahorn) in % - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	0,31		0,34	0,14					0,58	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			0,19-0,40							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
				0,15					0,33	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966

Eisen (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte	63-212			Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich	270 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	134									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
					62					79	3	A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
				90							5	H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	119 <sup>a</sup> 133 <sup>b</sup>										6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>	USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970

Eisen (Ahorn) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	187		181	132					259	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			150-430							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	315 <sup>a</sup> 512 <sup>b</sup>			214 <sup>a</sup> 186 <sup>b</sup>					510 <sup>a</sup> 1349 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973
				165					628	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	265									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Mangan (Ahorn) in mg/kg											Quelle			
Richtwerte, Grenzwerte	30-100		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993			
	11-463		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990			
	<17		Obere Grenze jener Werte, wo Mangelsymptome bei <i>Acer pseudoplatanus</i> festgestellt wurden oder möglich sind, nach Literaturzusammenstellung von											
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
<i>landesweite Meßnetze</i>														
ländlich	3371 <sup>a</sup> 687 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997	
	791									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994	
					30					600	3		A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
				60							5		H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	1740 <sup>a</sup> 1600 <sup>b</sup>										6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
	310 <sup>a</sup> 1887 <sup>b</sup>										?		D, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <sup>a</sup> Flottsand, <sup>b</sup> Auelehm, <b>1960</b>	Ahrens 1964



Mangan (Ahorn) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	102		96	61					145	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			32-606							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	599 <sup>a</sup> 414 <sup>b</sup>			163 <sup>a</sup> 69 <sup>b</sup>					1275 <sup>a</sup> 1799 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973
				36					168	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966

Zink (Ahorn) in mg/kg											Quelle			
Richtwerte, Grenzwerte	15-50			Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben							Bergmann 1993			
	30-295			Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von							Van den Burg 1985, 1990			
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr		
				Min	10er	25er	75er	90er	Max					
<i>landesweite Meßnetze</i>														
ländlich	30 <sup>a</sup> 44 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997	
	58									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994	
					19						23		A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
				39							5		H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	52 <sup>a</sup> 45 <sup>b</sup>										6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>		USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
	91 <sup>a</sup> 125 <sup>b</sup>										?		D, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <sup>a</sup> Flottsand, <sup>b</sup> Auelehm, <b>1960</b>	Ahrens 1964

Zink (Ahorn) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	127		109	58					271	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			26-47							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	111 <sup>a</sup> 142 <sup>b</sup>			47 <sup>a</sup> 28 <sup>b</sup>					158 <sup>a</sup> 429 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973
				14					33	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	125									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Kupfer (Ahorn) in mg/kg											Quelle		
Richtwerte, Grenzwerte	6-12		Ausreichende Mineralstoffgehalte ( <i>Acer spec.</i> ), voll entwickelte Blätter von Neutrieben								Bergmann 1993		
	2,4-12,8		Unteres Quartil der unteren Grenzen bis oberes Quartil der oberen Grenzen der Wertebereiche von ausreichenden Normalgehalten für <i>Acer pseudoplatanus</i> , berechnet nach Literaturzusammenstellung von								Van den Burg 1985, 1990		
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	7,8									1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	4,9									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
				4,2						5,7	3	A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
	9,0 <sup>a</sup> 9,7 <sup>b</sup>										6 <sup>a</sup> 5 <sup>b</sup>	USA, Hubbard Brook, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer spicatum</i> , <b>1966</b>	Likens & Bormann 1970
	8,1 <sup>a</sup> 6,5 <sup>b</sup>										?	D, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <sup>a</sup> Flottsand, <sup>b</sup> Auelehm, <b>1960</b>	Ahrens 1964

Kupfer (Ahorn) in mg/kg - Fortsetzung													Quelle
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittentennah	4,2		4,1	2,9					6,3	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	6 <sup>a</sup> 9 <sup>b</sup>			6 <sup>a</sup> 0,5 <sup>b</sup>					8 <sup>a</sup> 31 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973
				5,7					8,0	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	15									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Nickel (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich	4,3									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
				0,2					5,4	3		A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
emittenten- nah	11,6		11,6	4,0					27,9	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	14 <sup>a</sup> 6 <sup>b</sup>			9 <sup>a</sup> 0,05 <sup>b</sup>					28 <sup>a</sup> 15 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973
				0,6					1,8	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	2,7									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Chrom (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich										10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
emittenten-nah	1,9 <sup>a</sup> 2,8 <sup>b</sup>			1,2 <sup>a</sup> 1,2 <sup>b</sup>					3,4 <sup>a</sup> 2,6 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973
				0,6					2,9	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	1,8									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Fluor (Ahorn) in mg %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.- Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,4								0,8	?		<i>Acer pseudoplatanus</i> , gesund, ?	Mooi 1972, cit. in Smidt 1988
	0,6-1,5 <sup>a</sup> 0,68-1,29 <sup>b</sup>									?		<i>Acer spec.</i> , <sup>a</sup> gesund, <sup>b</sup> unbeeinflusst, ?	<sup>a</sup> Chapman 1966, <sup>b</sup> Garber 1967, beide cit. in Smidt 1988
emittenten-nah													



Chlor (Ahorn) in %												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,43								0,50	?		D, <i>Acer platanoides</i> (gesund), Jahr ?	Leh 1973, cit. in Smidt 1988
emittenten-nah	1,68-2,44									?		D, straßennah, <i>Acer platanoides</i> , <i>Acer pseudoplatanus</i> (geschädigt), Jahr ?	Leh 1973, cit. in Smidt 1988

Blei (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	3,3 <sup>a</sup> 0,8 <sup>b</sup>									1 1		<sup>a</sup> SK, <i>Acer campestre</i> , <b>1995</b> <sup>b</sup> SLO, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <b>1995</b>	Stefan et al. 1997
	2,2									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
					1,0					1,4	3	A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
				9							5	H, Vacratot, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981

Blei (Ahorn) in mg/kg - Fortsetzung												Quelle	
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
emittenten-nah	2,8		2,3	2,3					4,0	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
			11-19							60		H, Budapest, Bereich der Mediane von 9 Regionen, <i>Acer platanoides</i> , <b>1978</b>	Kovacs et al. 1981
	58 <sup>a</sup> 33 <sup>b</sup> 21 <sup>c</sup>			6,6					113	45	x	D, München, <sup>a</sup> Innenstadt, <sup>b</sup> bis mittl. Ring, <sup>c</sup> mittl. Ring bis Stadtgrenze, <i>Acer platanoides</i> , <b>1971</b>	Hampp 1973
	64 <sup>a</sup> 101 <sup>a</sup> 146 <sup>b</sup> 156 <sup>b</sup>			35 <sup>a</sup> 25 <sup>a</sup> 45 <sup>b</sup> 20 <sup>b</sup>					120 <sup>a</sup> 165 <sup>a</sup> 485 <sup>b</sup> 515 <sup>b</sup>	14 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1972, 1973
				1,3					3,5	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	2,0										?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?

Cadmium (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,4									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
				0,02					0,28	3		A, <i>Acer pseudoplatanus</i> , <i>Acer campestre</i> , <b>1985</b>	Zvacek 1988
emittenten-nah	0,37		0,23	0,17					0,75	9		D, Berlin, Rieselfelder, <i>Acer negundo</i> , <b>1992</b>	Heinsdorf et al. 1992
	1,0 <sup>a</sup> 1,1 <sup>b</sup>			0,5 <sup>a</sup> 0,5 <sup>b</sup>					1,5 <sup>a</sup> 2,0 <sup>b</sup>	7 <sup>a</sup> 64 <sup>b</sup>	x	USA, New Haven, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer platanoides</i> , <b>1970</b>	Smith 1973

Arsen (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich													
emittenten-nah													

Kobalt (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
landesweite Meßnetze													
ländlich													
emittenten-nah				0,13					0,59	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	0,15									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

Quecksilber (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,0095 <sup>a</sup> 0,0074 <sup>b</sup>	0,0029 <sup>a</sup> 0,0027 <sup>b</sup>		0,006 <sup>a</sup> 0,004 <sup>b</sup>					0,025 <sup>a</sup> 0,015 <sup>b</sup>	95 <sup>a</sup> 23 <sup>b</sup>		CAN, Huntsville/Ontario, <sup>a</sup> <i>Acer saccharum</i> , <sup>b</sup> <i>Acer rubrum</i> , <b>1989</b>	Rasmussen et al. 1991
emittentennah	0,81									?		USA, New Haven, <i>Acer saccharum</i> , <b>1970</b>	Smith 1972

Antimon (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich													
emittentennah													

Barium (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	32									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
emittenten-nah				23					90	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966



Vanadium (Ahorn) in mg/kg												Quelle	
Richtwerte, Grenzwerte													
Literaturwerte	Mittelwert	Std.-Abw.	Median	Perzentile						n	gewaschen	Ort, Anmerkungen, Probenahmejahr	
				Min	10er	25er	75er	90er	Max				
<i>landesweite Meßnetze</i>													
ländlich	0,7									10		H, Kerecsend, <i>Acer tataricum</i> , <b>1991</b>	Kovacs et al. 1994
emittenten-nah				0,74					3,85	9		GB, nahe Aberdeen, <i>Acer pseudoplatanus</i> , 9 Probenahmen von August – Oktober in unterschiedlichen Höhen an 2 Bäumen, <b>1959</b>	Guha & Mitchell 1966
	0,35									?	x	USA, <i>Acer rubrum</i> , Jahr ?, Monat ?	Heggen & Strock 1953

## LITERATUR

- AHRENS E. 1964: Untersuchungen über den Gehalt von Blättern und Nadeln verschiedener Baumarten an Kupfer, Zink, Bor, Molybdän und Mangan. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 135, 8-16.
- BÄUMLER R., GOERTTLER T. & ZECH W. 1995: Nährelement- und Schwermetallgehalte in den Nadeln von Fichten und Tannen eines Bergmischwaldes auf Flysch (Tegernseer Alpen). Forstw. Cbl. 114, 30-39.
- BERGMANN W. 1993: Ernährungsstörungen bei Kulturpflanzen. 3. Aufl., Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- CLAUSSEN T., BARTELS U., GIEBEL U. & RABE B. 1981: Blätter der Pappel zeigen Luftverunreinigungen. Mitteilungen der Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung, Bd. 6, 157-158.
- CLAUSSEN T. 1987: Die Asche als Schadstoffbezugsmedium – ein Vergleich mit der Trockensubstanz am Beispiel der Bioindikation von Blei und Cadmiumimmissionen mittels der Pyramidenpappel (*Populus nigra* „*Italica*“). VDI-Berichte 609, VDI-Verlag, Düsseldorf, 395-422.
- CLÜSENER GODT M. 1990: The content of Mg, Ca and K in plant tissues and their relationship to soil in natural ecosystems. In: LIETH H. & MARKERT B. (Hrsg.): Element concentration cadasters in ecosystems. VCH Verlag, Weinheim, 345-356.
- DJINGOVA R., WAGNER G., & PESHEV D. 1995: Heavy metal distribution in Bulgaria using *Populus nigra* „*Italica*“ as a biomonitor. The Science of the Total Environment 172, 151-158.
- DJINGOVA R., WAGNER G., KULEFF I. & PESHEV D. 1996: Investigations on the time-dependant variations in metal concentrations in the leaves of *Populus nigra* „*Italica*“. The Science of the Total Environment 184, 197-202.
- ERHARDT W., HÖPKER K.A. & FISCHER I. 1996: Verfahren zur Bewertung von immissionsbedingten Stoffanreicherungen in standardisierten Graskulturen. UWSF - Z. Umweltchem. Ökotox. 8 (4), 237-240.
- FIEDLER H.J., NEBE W. & HOFFMANN F. 1973: Forstliche Pflanzenernährung und Düngung. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- FIEDLER H.J. 1988: Zur Zinkausstattung der Fichtenökosysteme in Gebieten mit „neuartigen“, Waldschäden. Beitr. Forstwirtschaft, Berlin, 18, 128-132.
- FOERST K., SAUTER W. & NEUERBURG W. 1987: Bericht zur Ernährungssituation der Wälder in Bayern und über die Anlage von Walddüngeversuchen. Forstliche Forschungsberichte München 79, Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München und der Bayerischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt.
- FÜRST A. 1991: Das forstliche Kontrollnetz im Bereich eines Kohlekraftwerks als ein Beispiel angewandter Bioindikation. VDI-Berichte 901, Bd. 1, VDI-Verlag, Düsseldorf, 463-480.
- FÜRST A. 1994: Blatt- und nadelanalytische Untersuchungen im Rahmen des Waldschaden-Beobachtungssystems – Ergebnisse der Probenahme 1992. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Bericht WBS-NP 3/1994.
- FÜRST A. 1996: Eisen-, Mangan und Zinkversorgungsgrad der Fichte im Jahr 1993 in Österreich. In: NEUMANN, M. (Hrsg.): Österreichisches Waldschaden-Beobachtungssystem. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Bericht 93, 111-120.
- GODT J. 1985: Schwermetallbelastung des Teutoburger Waldes südwestlich der Stadt Detmold. Bielefelder Ökol. Beitr. 1, 7-16.
- GRÜNHAGE L. & JÄGER H.J. 1988: Entwicklung der Nährstoff- und Schwermetallgehalte in Fichtennadeln aus dem Rhein-Main-Gebiet. Angew. Botanik 62, 85-91.
- GUHA M.M. & MITCHELL R.L. 1966: The trace and major element composition of the leaves of some deciduous trees. Plant and Soil 24 (1), 90-112.

- GULDER H.J. & KÖLBEL M. 1993: Waldbodeninventur in Bayern. Forstliche Forschungsberichte München 132, Schriftenreihe der Forstwissenschaftlichen Fakultät der Universität München und der Bayerischen Forstlichen Versuchs- und Forschungsanstalt.
- HAMPP R. 1973: Bleigehalt von Blattspreiten (*Acer platanoides* L.) als Indikator für die verkehrshängige Bleibelastung im Stadtgebiet München. Ber.Bayer.Bot.Ges. 44, 211-220.
- HEGGEN G.E. & STROCK L.W. 1953: Determinations of trace elements. Analytical Chemistry 25, 859-863.
- HEIDINGSFELD N. 1991: Nähr- und Schadstoffgehalte in Fichten- und Kiefernadeln als Bioindikator im Rahmen großräumiger Waldzustandserhebungen. VDI-Berichte 901, Band 1, VDI-Verlag, Düsseldorf, 235-258.
- HEINSDORF D., STROHBACH B., KRAUß H.H., BOLDUAN L., BRANSE C. & HEISTERBERG B. 1992: Bericht über die Schwermetallbelastung und Nährstoffversorgung ausgewählter Gehölze und Gräser im Rahmen des ÖSP Rieselfelder Berlin Buch. Forstliche Forschungsanstalt Eberswalde, i.A. des Landesforstamtes Berlin.
- HEINZE M. & FIEDLER H.J. 1992: Ernährung der Gehölze. In: LYR H., FIEDLER H.J. & TRANQUILLINI W. (Hrsg.): Physiologie und Ökologie der Gehölze. Gustav Fischer Verlag, Jena, Stuttgart.
- HERMAN F. 1992a: Nähr- und Schadstoffgehalte der Nadelproben des Höhenprofils Zillertal. In: Ökosystemare Studien in einem inneralpinen Tal. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Bericht 67/1992, 79-85.
- HERMAN F. 1992b: Nährstoffgehalte von Fichtennadeln sowie Schadstoffgehalte in Fichtennadel- und -borkenproben des Untersuchungsgebietes Achenkirch. In: Ökosystemare Studien im Kalkalpin. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Bericht 70/1992, 83-90.
- HERMAN F. 1994: Veränderungen der Bleigehalte von Fichtennadeln im Beprobungszeitraum von 1963 bis 1991. In: ALEF, K., FIEDLER, H., HUTZINGER, O., (Hrsg.): Umweltmonitoring und Bioindikation. Eco-Inforna-94, Band 5. Umweltbundesamt Wien, 161-170.
- HERMAN F. 1998: Investigation of the lead content of spruce needles in remote and rural areas over a thirty-year period. Environ. Sci. & Pollut. Res., Special Issue No. 1, 70-74.
- HÜTTL R.F. 1985: „Neuartige“ Waldschäden und Nährelementversorgung von Fichtenbeständen (*Picea abies* Karst.) in Südwestdeutschland. Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen 16.
- HÜTTL R.F. 1991: Die Nährelementversorgung geschädigter Wälder in Europa und Nordamerika. Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen 28.
- INNES J.L. 1995: Influence of air pollution on the foliar nutrition of conifers in Great Britain. Environmental Pollution 88, 183-192.
- JÄGER F. & BLAUENSTEINER R. 1997: Forstrecht. 2. Aufl., Verlag Österreich, Wien.
- KATZENSTEINER K. 1992: Mineralstoffernährung, Bodenzustand und Baumvitalität in Fichtenwald-ökosystemen des Böhmerwaldes. Universität f. Bodenkultur Wien, FIW-Forschungsberichte 1992/1.
- KELLER T. & PREIS H. 1967: Der Bleigehalt von Fichtennadeln als Indikator einer verkehrsbedingten Luftverunreinigung. Schweiz. Z. Forstwesen 118, 143-162.
- KELLER T., BAJO S. & WYTTEBACH A. 1986: Gehalte an einigen Elementen in den Ablagerungen auf Fichtennadeln als Nachweis der Luftverschmutzung. Allg. Forst- u. J.-Ztg. 157 (3/4), 69-78.
- KNABE W. 1983: Immissionsökologische Waldzustandserfassung in Nordrhein-Westfalen (IWE 1979) – Fichten und Flechten als Zeiger der Waldgefährdung durch Luftverunreinigungen. Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen, Forschung und Beratung, Reihe C, Wissenschaftliche Berichte und Diskussionsbeiträge, Heft 37.
- KNABE W. 1984: Merkblatt zur Entnahme von Blatt- und Nadelproben für chemische Analysen. AFZ 33/34, 847-848.

- KNECHT M. 1991: Die Nährelementversorgung der Fichten auf den NFP14-Beobachtungsflächen im Vergleich zu Ergebnissen aus anderen Untersuchungen in der Schweiz. In: STARK M. (Hrsg.): Luftschadstoffe und Wald. VDF, Zürich, 87-93.
- KOVACS M., PODANI J., KLINCSEK P. DINKA M. & TÖRÖK K. 1981: Element composition of the leaves of some deciduous trees and the biological indication of heavy metals in an urban-industrial environment. *Acta Botanica Academiae Scientiarum Hungaricae* 27, 43-52.
- KOVACS M., PENKSZA K., TURCSANYI G., KASZAB L., TOTH S. & SZOKE P. 1991: Comparative investigation of the distribution of chemical elements in an *Aceri tatarico-Quercetum* plant community and in stands of cultivated plants. In: MARKERT B. (Hrsg.): Environmental sampling for trace analysis. VCH-Verlag, Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo, 435-442.
- KOVNATSKY E.F. & SURNIN V.A. 1993: Utilization of vegetation sample bank as an indicator of environmental state in the areas of industrial pollution. *The Science of the Total Environment* 139/140, 271-277.
- KRIVAN V. & SCHALDACH G. 1985: Untersuchungen zur Rolle der Makro- und Mikromineralnährstoffe sowie anderer Elemente bei der Erkrankung von Waldbäumen. *Kernforschungszentrum Karlsruhe, KfK-PEF 2*, 163-188.
- KRIVAN V. & SCHALDACH G. 1986: Untersuchungen zur Probenahme und -vorbehandlung von Baumnadeln zur Elementanalyse. *Fresenius Z. Anal. Chem.* 324, 158-167.
- KRIVAN V., SCHALDACH G. & HAUSBECK R. 1987: Interpretation of element analyses of spruce-needle tissue falsified by atmospheric surface deposition. *Naturwissenschaften* 74, 242-245.
- KRIVAN V. & SCHÄFER F. 1989: Surface deposits on spruce needles as a possible indicator for the degree of heavy metal pollution of the atmosphere. *Fresenius Z. Anal. Chem.* 333, 726.
- LANDOLT W., GUECHEVA M. & BUCHER J.B. 1989: The spatial distribution of different elements in and on the foliage of Norway spruce growing in Switzerland. *Environmental Pollution* 56, 155-167.
- LICK H. & DORFER A. 1998: Schwermetallbelastung der Wälder in der Steiermark. In: Amt der Steiermärkischen Landesregierung – Fachabteilung für das Forstwesen (Hrsg.): Der Zustand des Steirischen Waldes 1996/97. Graz, 34-52.
- LICK H. 1998: persönliche Mitteilung. Amt der Steiermärkischen Landesregierung – Fachabteilung für das Forstwesen, Graz.
- LIETH H. & MARKERT B. (Hrsg.): Element concentration cadasters in ecosystems. VCH Verlag, Weinheim.
- LIKENS G.E. & BORMANN F.H. 1970: Chemical analysis of plant tissues from the Hubbard Brook ecosystem in New Hampshire. Yale University: School of Forestry, New Haven, Bulletin No. 79.
- MANKOVSKA B. 1980: The natural content of F, As, Pb and Cd in the forest trees. *Biologia (Bratislava)* 35 (4), 267-274.
- MANKOVSKA B. 1984: The effects of atmospheric emissions from the Krompachy, Nizna Slana, Rudnany iron ore mines on forest vegetation and soils. *Ekologia (CSSR)* 3 (3), 331-344.
- MANKOVSKA B. 1992: Chemical composition of solid particles on vegetative surface in Slovak forests. *Ekologia (CSFR)* 11 (2), 205-214.
- MANKOVSKA B. 1997: Concentrations of nutritional and trace elements in spruce and beech foliage as an environmental indicator in Slovakia. *Lesnictvi-Forestry* 43 (3), 117-124.
- MANKOVSKA B. 1998: The chemical composition of spruce and beech foliage as an environmental indicator in Slovakia. *Chemosphere* 36 (4-5), 949-953.
- MARKERT B. (Hrsg.) 1993: Plants as biomonitors. VCH-Verlag, Weinheim, New York, Basel, Cambridge.
- MARKERT B. (Hrsg.) 1994: Environmental sampling for trace analysis. VCH-Verlag, Weinheim, New York, Basel, Cambridge, Tokyo.

- MARSCHNER H. 1995: Mineral nutrition of higher plants. 2. Auflage, Academic Press, London, San Diego, New York, Boston, Sydney, Tokyo, Toronto.
- MARTIN M.H. & COUGHTREY P.J. 1982: Biological monitoring of heavy metal pollution. Applied Science Publishers, London, New York.
- MAYER R. 1981: Natürliche und anthropogene Komponenten des Schwermetallhaushalts von Wald-Ökosystemen. Göttinger Bodenkundliche Berichte 70.
- MÖBNANG M. 1990: Element contents of spruce needles (*P. abies* [L.] Karst.) along an altitudinal gradient in the Bavarian Alps. In: ZÖTTL H.W. & HÜTTL R.F. (Hrsg.): Management of nutrition in forests under stress. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Boston, London, 107-112.
- MUKHERJEE A.B. & NUORTEVA P. 1994: Toxic metals in forest biota around the steel works of Rautaruukki Oy, Raahe, Finland. The Science of the Total Environment 151, 191-204.
- MÜLLER P., HOFMANN T. & WAGNER G. 1984: Wirkungskataster für die Belastungsgebiete Saarbrücken – Völklingen – Dillingen und Neunkirchen. i.A. des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Bauwesen, Institut für Biogeographie, Universität des Saarlandes, Saarbrücken.
- POLLANSCHÜTZ J., SCHNEIDER W., SCHWARZ F., STEFAN K. & STUBENRAUCH J. 1979: Der Wald als Weiser für die Luftgüte – Studie über Immissionen im oberösterreichischen Zentralraum. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Forsttechnische Abteilung, Linz.
- RAISCH W. 1983: Bioelementverteilung in Fichtenökosystemen der Bärhalde (Südschwarzwald). Freiburger Bodenkundliche Abhandlungen 11.
- RASMUSSEN P.E., MIERLE G. & NRIAGU J.O. 1991: The analysis of vegetation for total mercury. Water, Air and Soil Pollution 56, 379-390.
- SCHWARZL B. & WEISS P. 1996: Analysen von Boden- und Nadelkennwerten. In: Untersuchungen von Boden und Nadeln, Zuwachs und Kronenzustand auf vier Waldstandorten in Vorarlberg. Umweltbundesamt Wien, Report 132, Teil A, 1-93.
- SKUHRAVY V., CIHALIK J., MATERNA J. & HUBRIK P. 1995: Content of 16 heavy metals and other elements in spruce needles (1-4 years old) from 23 sites of the Czech Republic. Ekologia (Bratislava) 14 (3), 323-330.
- SMIDT S. 1988: Schadstoffe und Nährstoffe in Blattorganen. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Institut für Immissionsforschung und Forstchemie, Interner Bericht Nr. 3.
- SMITH W.H. 1972: Lead and mercury burden of urban woody plants. Science 176, 1237-1239.
- SMITH W.H. 1973: Metal contamination of urban woody plants. Environmental Science & Technology 7 (7), 631-636.
- SÖLLRADL A. 1989, 1992: persönliche Mitteilung. Amt der Oberösterreichischen Landesregierung, Landesforstdirektion, Linz.
- STARK M. 1991: Die Nährstoffversorgung der Fichten auf den drei Beobachtungsflächen Lägeren, Alptal und Davos. In: STARK M. (Hrsg.): Luftschadstoffe und Wald. VDF, Zürich, 65-74.
- STEFAN K. & LIPPAY H. 1967: Beurteilung des Ernährungszustandes von Pappeln mit Hilfe chemischer Blattanalysen. IUFRO-Kongress 1967, München, Band 5, 409-413.
- STEFAN K. 1987: Ergebnisse der Schwefel- und Nährstoffbestimmungen in Pflanzenproben des österreichischen Bioindikatornetzes. VDI-Bericht 609, VDI-Verlag, Düsseldorf, 555-580.
- STEFAN K. 1992a: Das österreichische Bioindikatornetz – Ergebnisse der Schwefel und Nährstoffuntersuchungen. VDI-Bericht 901, Bd. 1, VDI-Verlag, Düsseldorf, 259-273.
- STEFAN K. 1992b: Nadelnährstoffgehalte auf österreichischen Dauerbeobachtungsflächen (Fichte) von 1968 bis 1987 – (Ein Beitrag zur Diskussion erhöhter Schadstoffeinträge bzw. Auswaschungseffekten). VDI-Berichte 901, Band 1, VDI-Verlag, Düsseldorf, 291-312.
- STEFAN K. 1996: Österreichisches Bioindikatornetz - Ergebnisse der Schwefelanalysen der Probenahme 1995 und Vergleich der Resultate der von 1983 bis 1995 und von 1985 bis 1995 bearbeiteten Probenpunkte. Forstliche Bundesversuchsanstalt Wien, Bericht BIN - S 110/1996.

- STEFAN K., FÜRST A., HACKER R. & BARTELS U. 1997: Forest foliar condition in Europe - results of large-scale foliar chemistry surveys (survey 1995 and data from previous years). Forest Foliar Co-ordinating Centre, UN/ECE, EC.
- STEFAN K. & GABLER K. 1998: Connections between climatic conditions and the nutritional status of spruce needles determined from the Austrian bio-indicator grid. Environ. Sci. & Pollut. Res., Special Issue No. 1, 59-62.
- STEFAN K. 1998: persönliche Mitteilung. Forstliche Bundesversuchsanstalt, Wien.
- STEBING L. & JÄGER H.J. 1982: Monitoring of air pollutants by plants – methods and problems. Dr W. Junk Publishers, The Hague, Boston, London.
- STONE E.L. 1968: Microelement nutrition of forest trees: A review. In: Forest Fertilization – Theory and Practice. Tennessee Valley Authority, National Fertilizer Development Center, Muscle Shoals, Alabama: 132-175.
- THELIN G., ROSENGREN-BRINCK U., NIHLGARD B. & BARKMAN A. 1998: Trends in needle and soil chemistry of Norway spruce and Scots pine stands in South Sweden 1985-1994. Environmental Pollution 99, 149-158.
- TICHY J. 1996: Impact of atmospheric deposition on the status of planted Norway spruce stands: A comparative study between sites in southern Sweden and the northeastern Czech Republic. Environmental Pollution 93 (3), 302-312.
- TRIMBACHER C. & WEISS P. 1992: Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen und Schwermetallanalysen von Fichtennadeln aus dem Raum Linz. In: Schadstoffe im Raum Linz. Umweltbundesamt Wien, Monographie 20, Teil C.
- TRIMBACHER C. & WEISS P. 1997: Wachsqualität, Nähr- und Schadstoffkonzentrationen von Fichtennadeln an belasteten und unbelasteten Standorten in Österreich. Umweltbundesamt Wien, Monographie 90.
- TRIMBACHER C. & WEISS P. 1999: Needle surface characteristics and element contents of Norway spruce in relation to the distance of emission sources. Environmental Pollution, 105 (1), 111-119.
- VAN DEN BURG J. 1985: Foliar analysis for determination of tree nutrient status – a compilation of literature data. „De Dorschkamp“ Institute for Forestry and Urban Ecology, Rapport Nr. 414, Wageningen.
- VAN DEN BURG J. 1990: Foliar analysis for determination of tree nutrient status – a compilation of literature data, 2. Literature 1985-1989. Rapport Nr. 591, Wageningen.
- VDI 1986: Bioindikation – wirkungsbezogene Erhebungsverfahren für den Immissionsschutz. VDI-Bericht 609, VDI-Verlag, Düsseldorf.
- VDI 1992: Bioindikation – ein wirksames Instrument der Umweltkontrolle. VDI-Bericht 901, Bd. 1, 2, VDI-Verlag, Düsseldorf.
- VOGEL W., KIENZL K. & RISS A., 1991: Die Treibacher Chemischen Werke - Wirkungen auf die Umwelt. Umweltbundesamt Wien, Monographie 26.
- WAGNER G. & MÜLLER P. 1979: Fichten als „Bioindikatoren“ für die Immissionsbelastung urbaner Ökosysteme unter besonderer Berücksichtigung von Schwermetallen. Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie (Münster 1978), Bd. VII, 307-314.
- WAGNER G. 1987: Entwicklung einer Methode zur großräumigen Überwachung der Umweltkontamination mittels standardisierter Pappelblattproben von Pyramidenpappeln (*Populus nigra* „Italica“) am Beispiel von Blei, Cadmium und Zink. In: STOEPLER M. & DÜRBECK H.W. (Hrsg.): Beiträge zur Umweltprobenbank Nr. 5. Jül-Spez-412, Kernforschungsanlage Jülich.
- WEISS P. 1998: Persistente organische Schadstoffe in Hintergrund-Waldgebieten Österreichs. Umweltbundesamt Wien, Monographie 97.
- WEISS P. & TRIMBACHER C. 1998: Nadeloberflächenparameter und Elementgehalte von Fichtennadeln ausgewählter Industriestandorte - Gesamtergebnisse 1996. Umweltbundesamt Wien, Report 154.

- WEISS P., LORBEER G., STEPHAN C. & SVABENICKY F. 1998: Short chain aliphatic halocarbons, trichloroacetic acid and nitrophenols in spruce needles of Austrian background forest sites. In: WEISS P., SCHRÖDER P., RETHER B., KEITH G.; COLLINS C. & BACH Th. (Hrsg.): Organic xenobiotics and plants: impact, metabolism and toxicology. Proceedings of the 4<sup>th</sup> IMTOX-Workshop. Umweltbundesamt Wien, Conference Papers Vol. 24, 49-64.
- WYTTEBACH A., TOBLER L. & BAJO S. 1991: Elementgehalte in Fichtennadeln im Raum Winterthur und deren örtliche und zeitliche Veränderung. In: STARK M. (Hrsg.): Luftschadstoffe und Wald. VDF, Zürich, 75-86.
- ZIMMERMANN R.D. 1990: Erste Ergebnisse des Klon-Fichten-Meßnetzes Baden-Württemberg. AFZ 11, 281-284.
- ZÖTTL H.W. 1985a: Waldschäden und Nährelementversorgung. Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 2, 31-41.
- ZÖTTL H.W. 1985b: Schwermetalle im Stoffumsatz von Waldökosystemen. Bielefelder Ökol. Beitr. 1, 31-49.
- ZECHMEISTER H. 1997: Schwermetalldeposition in Österreich - erfaßt durch Biomonitoring mit Moosen. Umweltbundesamt Wien, Monographie 94.
- ZVACEK L. 1988: Mikronährstoffe und toxische Metalle an Waldstandorten. Universität Wien, Dissertation.