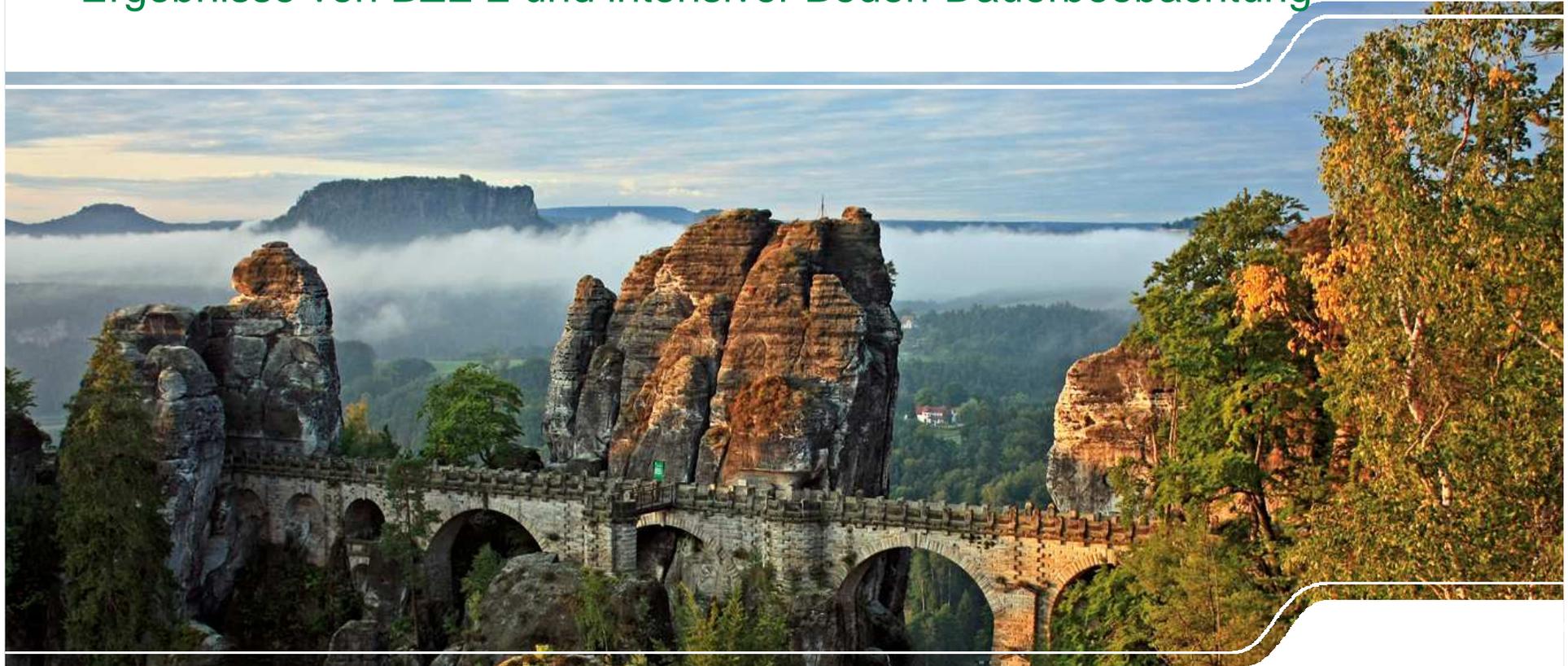


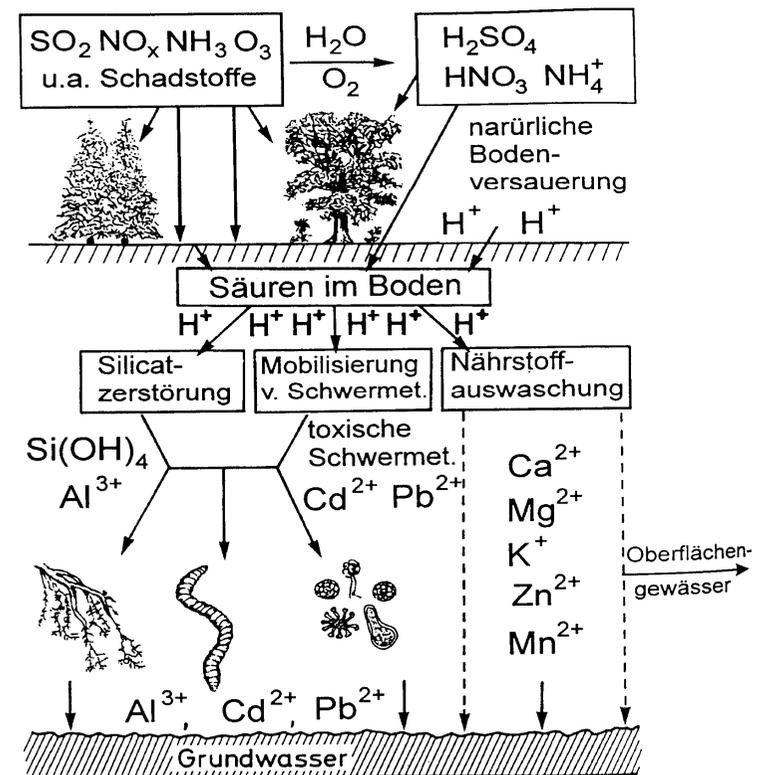
Säurebelastung sächsischer Waldböden – Verbesserungen in Sicht?

Ergebnisse von BZE 2 und intensiver Boden-Dauerbeobachtung



Säurebelastung sächsischer Waldböden – Verbesserungen in Sicht?

- Messnetze: Geschichte und Methoden
- Ergebnisse
 - Intensive Dauerbeobachtung
 - Bodenzustandserhebung
- Fazit
- Ausblick



Quelle: Veerhoff et al. 1996

Anlass

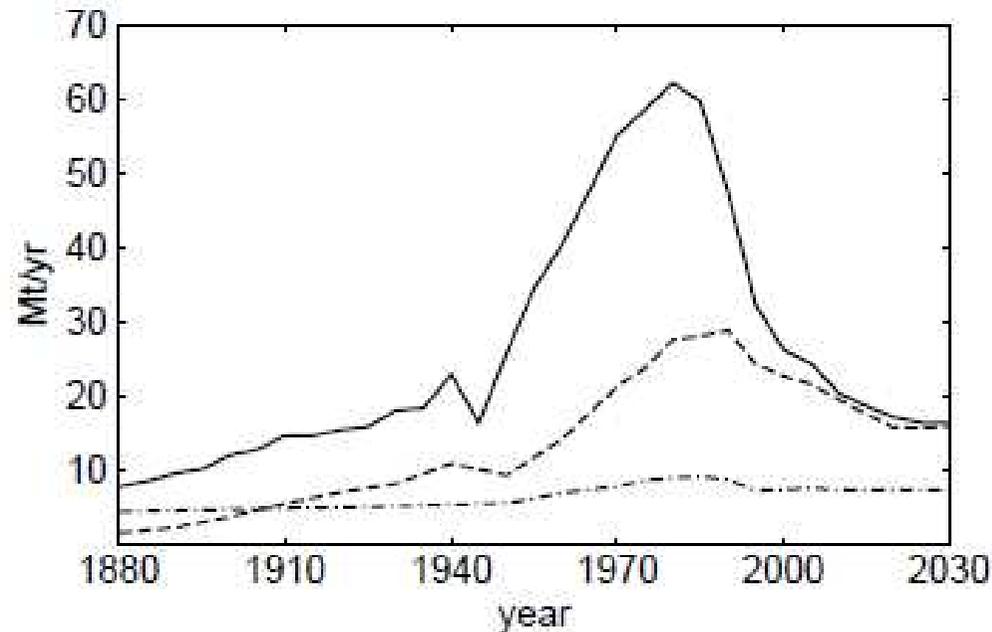


Fig. 2. Temporal development (1880–2030) of European emissions of SO_2 (—), NO_x (-----) and NH_3 (-.-.-) in $Mt\ yr^{-1}$ of SO_2 , NO_x and NH_3 , respectively.

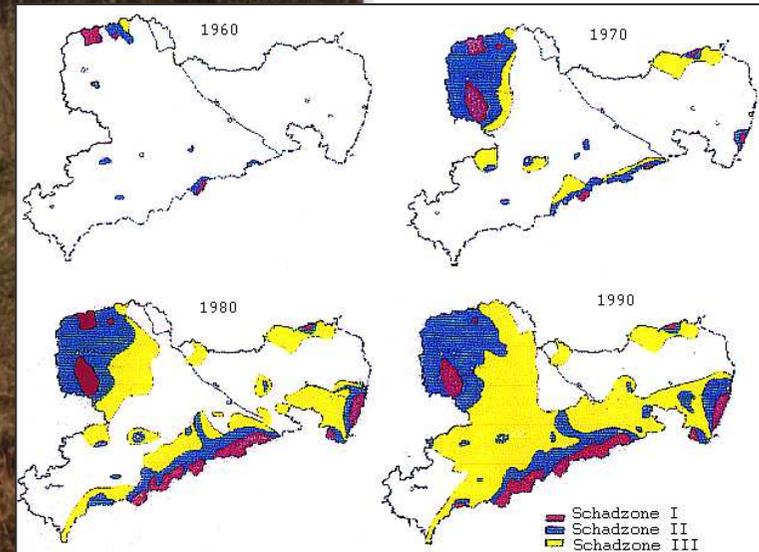
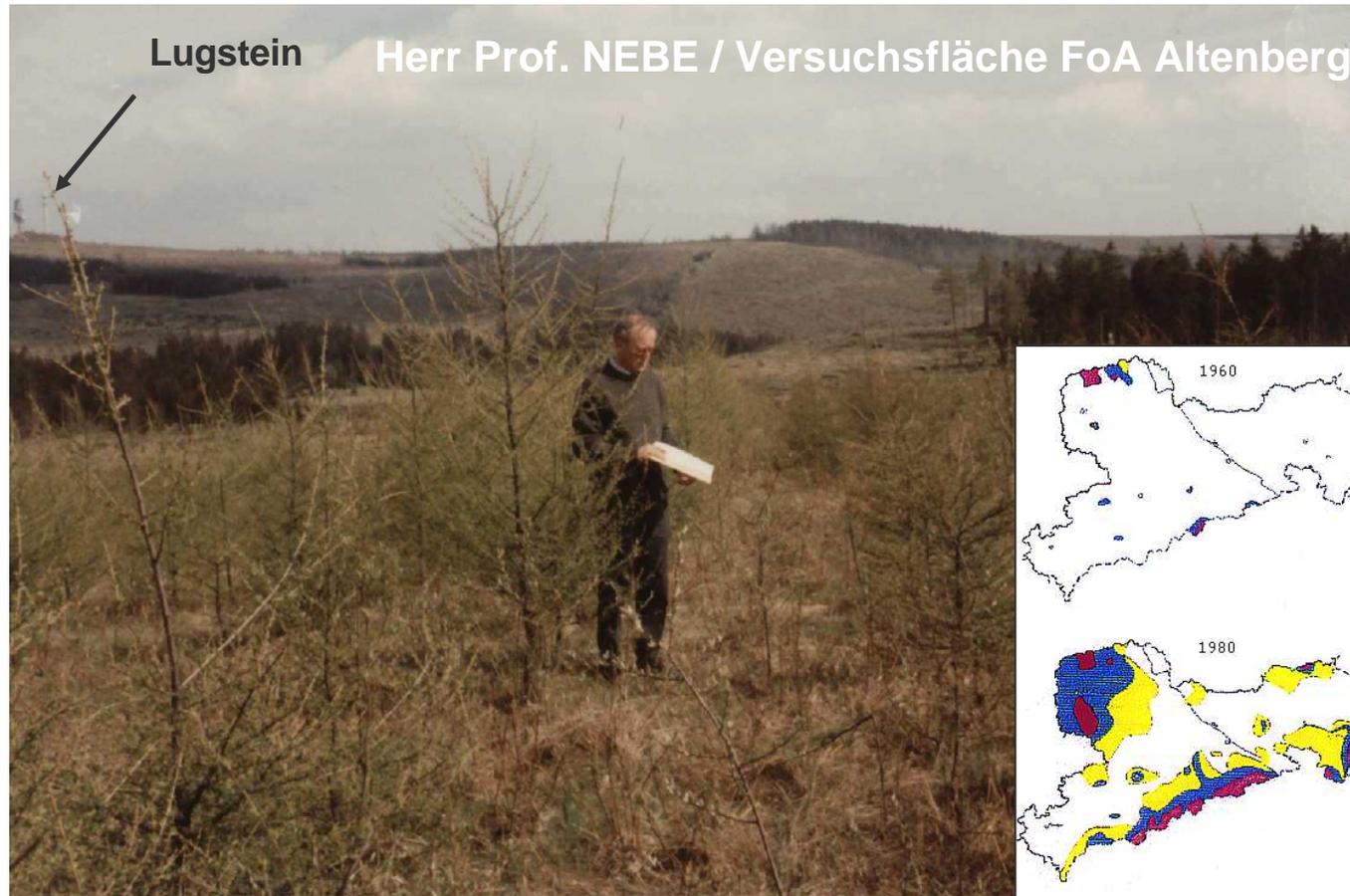
Long-term development of acid deposition (1880–2030) in sensitive freshwater regions in Europe

Wolfgang Schöpp¹, Maximilian Posch², Sophia Mylona³ and Matti Johansson^{1,4}



1979 UN-Konvention Grenzüberschreitende weitreichende Luftverunreinigungen

Anlass Schadflächen 1991 im Erzgebirge



Entwicklung der Immissionsschäden in den sächsischen Wäldern von 1960 bis 1990
(Schadzone I bzw. II bzw. III = **starke** bzw. **mäßige** bzw. **schwache** Schäden)

Messnetz: Bodenzustandserhebung (1991)

Bodenzustandserhebung im Bundesland Sachsen

Sachsen ist die von Fremdstoffeinträgen und Luftschadstoffbelastungen am stärksten betroffene Region der neuen Bundesländer. 1990 schloß sich die ehemalige DDR der gemeinschaftlichen EG-Waldschadensenerhebung an, um die Auswirkungen der Luftschadstoffbelastung auf den Wald nach einheitlicher EG-Methode zu erheben und vergleichbar zu machen. Die im 16 x 16 km-Raster durchgeführten Erhebungen erwiesen sich als zu wenig aussagekräftig für das Land Sachsen. Deshalb wird 1991 in diesem Bundesland die Waldschadensenerhebung im 4 x 4 km-Raster durchgeführt.

Um die Auswirkungen der Luftschadstoffbelastungen auf Waldbäume und Waldböden auch analytisch erfassen und vergleichen zu können, wird, beginnend im Herbst 1991, die Bodenzustandserhebung nach bundesdeutscher Methode auch im Land Sachsen durchgeführt.

Messnetz: Bodenzustandserhebung (1991)

21. 2. 87 Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften Nr. L 53/17

4. Allgemeine Beschreibung des Vorhabens
Entwicklung eines flächenrepräsentativen Immissions-, Nährstoff- und Schadenskatasters für Waldgebiete

4.1. Betroffene Bereiche
Feldversuch zur Verbesserung der Kenntnisse über die Luftverschmutzung im Wald und deren Auswirkung auf den Wald

4.2. Vorgesehene Daten: Beginn der Arbeiten: 01/09/91 Ende der Arbeiten: 31/12/91
Es wird bestätigt, daß mit der Durchführung der Arbeiten nicht vor Eingang des Antrags auf Gewährung eines Zuschusses begonnen wird.

4.3. Gesamtkosten des Vorhabens (in nationaler Währung): 2 9 8 3 0 0

C 1 A 1 4 1
C 1 A 1 4 2

KOMMISSION
DER EUROPÄISCHEN
GEMEINSCHAFTEN

GENERALDIREKTION LANDWIRTSCHAFT
DG V I F I I . 2

Brüssel, den 8.11.91
EM/mjc/17

Sächs. Staatsministerium für ELF
Landesforstverwaltung
Freiberger Strasse 31
D - 8030 DRESDEN

Sehr geehrte Damen und Herren,

Als Anlage übersende ich die Entscheidung der Kommission über die Bewilligung eines Zuschusses zu dem der Kommission gemäß den Verordnungen 3529/86 und 1614/89 für 1991 eingereichten Vorhaben Nr. 9160DL0090.

Hochachtungsvoll

C. ANZ
Referatsleiter

Messnetz: Bodenzustandserhebung (1992)

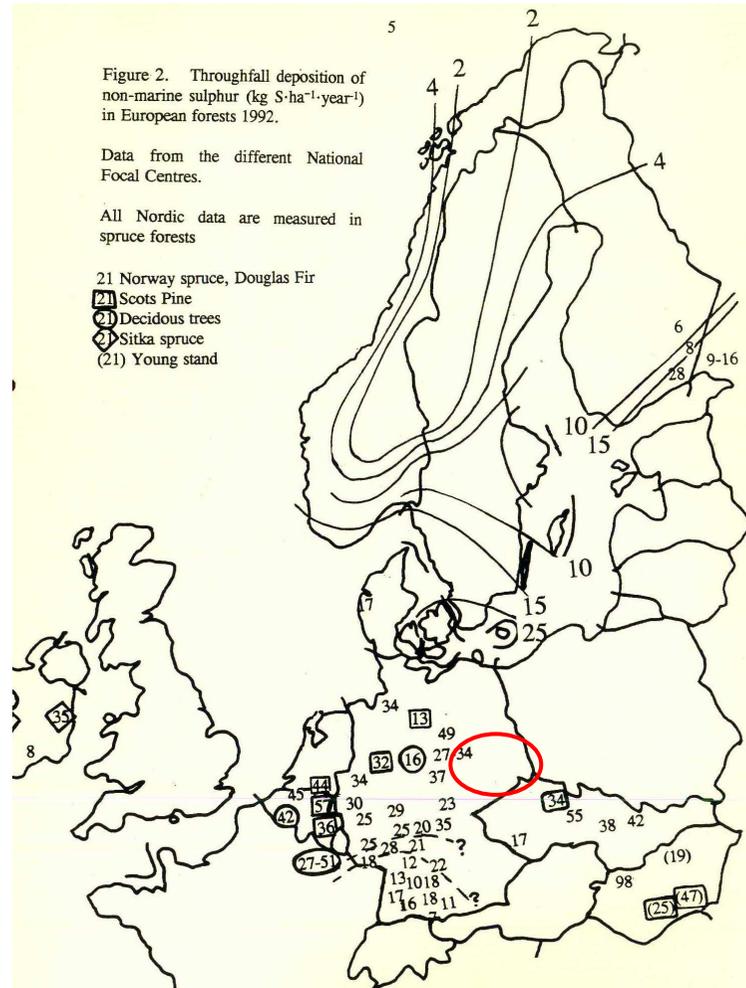
9. Sitzung der AG "BZE" am 27.-29.01.1992 in Trippstadt

Teilnehmerliste:

Land	Name
Sachsen	Herr Dr. Raben Herr Karst Herr Spantig



Messnetz: Vorbereitung Level II (1992/93)



Herrn M. z. G. + R. mit 8/14

DER BUNDESMINISTER FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN

15.11.93

Mein Zeichen: 615-128-4/1 Tel. 0228 628-1 Durchwahl 628-4146/4321 Bonn: 15.11.93

Minister und Senatoren für Forstwirtschaft der Länder (lt. Verteiler)

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft
Leuscherstraße 91
21031 Hamburg

Herrn Helbig
Sächs. Landesanstalt für Forsten

nachrichtlich:

Forstliche Versuchs- und Forschungsanstalten, Forsteinrichtungen der Länder (lt. Verteiler)

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft
Institut VII
Alfred-Möller-Str. 1
16225 Eberswalde-Finow

Waldzustandsüberwachung auf Dauerbeobachtungsflächen in der EG
hier: Verordnung zur Umsetzung des Art.2, Absatz 1, 4. Spiegelstrich der Verordnung Nr. 2157/92 (Einrichtung eines Netzes von intensiven Dauerbeobachtungsflächen)

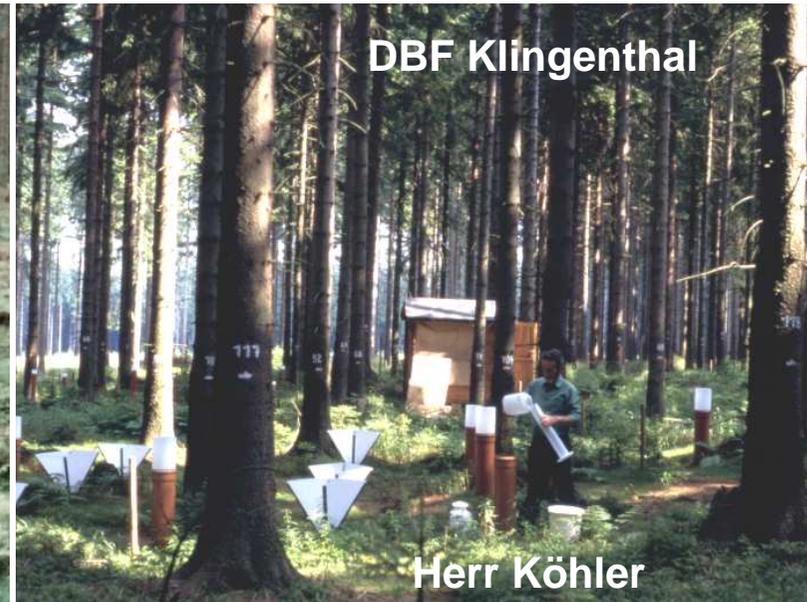
Anlagen

In Anlage 1 wird das Ergebnisprotokoll der Sitzung des Ständigen Forstausschusses und der Arbeitsgruppe "Luftverschmutzung - Gesundheitszustand der Wälder" am 11.10.93 zur Kenntnis übersandt.

Zur Abstimmung der deutschen Position zum Verordnungsvorschlag der KOM (Einrichtung eines Netzes von intensiven Dauerbeobachtungsflächen; Annex 4 zum anliegenden Ergebnisprotokoll) sowie zur Beratung des künftigen Vorgehens bei der Waldzustandsüberwachung auf nationaler Ebene, lade ich zu einer Bund-Länder-Sitzung

am Donnerstag, den 20.01.94, in das BML, 53123 Bonn, Rochusstr. 2, Haus 9, Raum 348 ein. Beginn: 10 Uhr.

Messnetz: Inbetriebnahme Level II (1993)

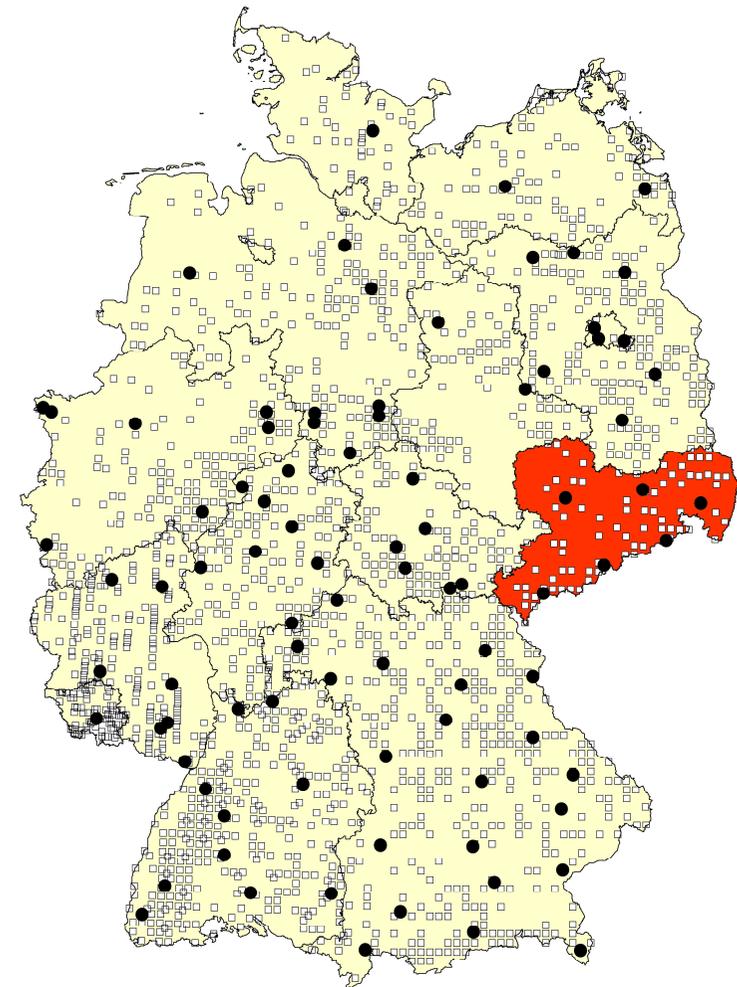


Messnetzkonzept

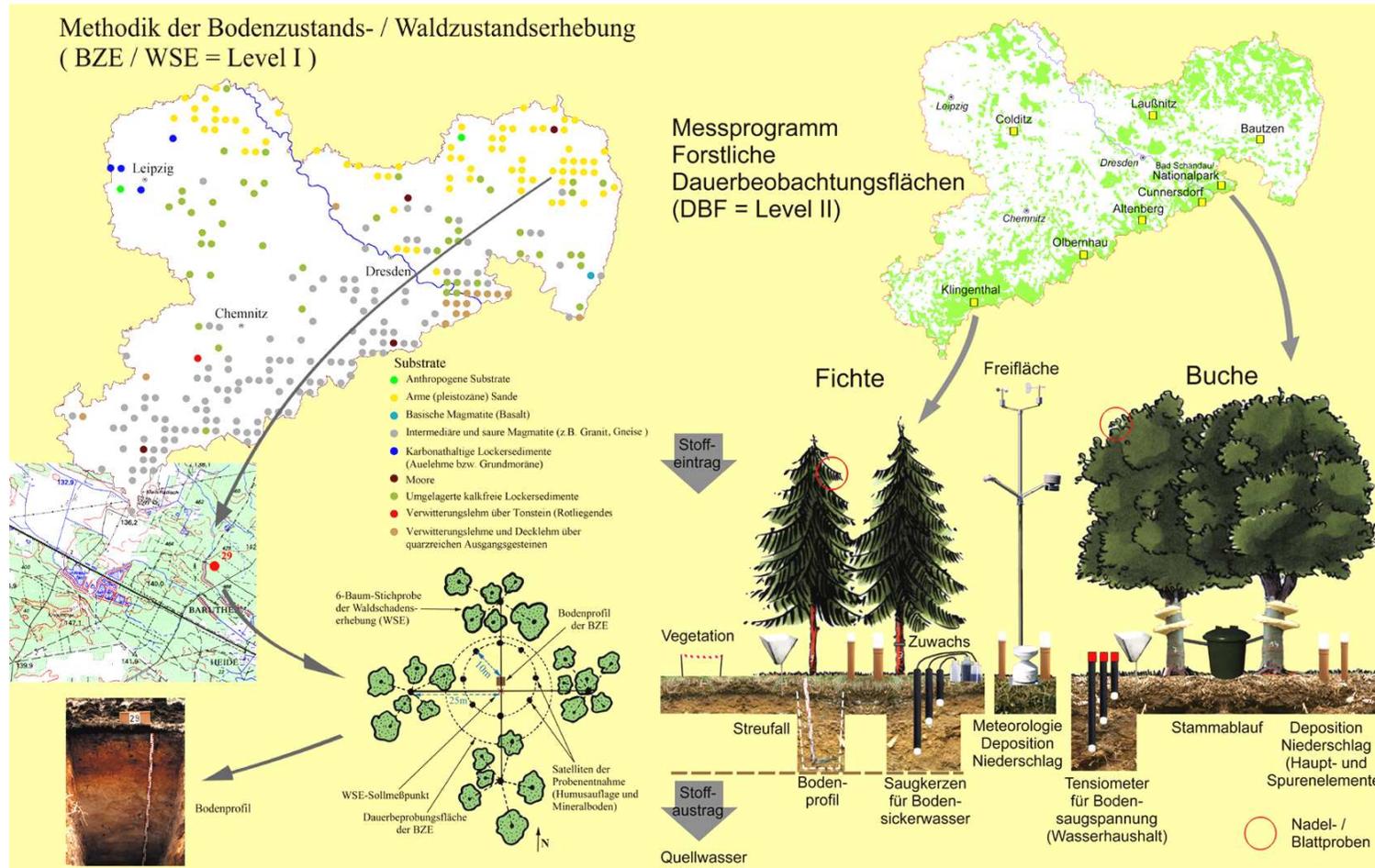
**Boden-/ Waldzustandserhebung
(UN-ECE Level I)**
283 regional - 77 national – 19 EU BioSoil

**Forstliche Dauerbeobachtungsflächen
(UN-ECE Level II)**
8 regional – 6 inter/national – 2 EU Life+
(FutMon)

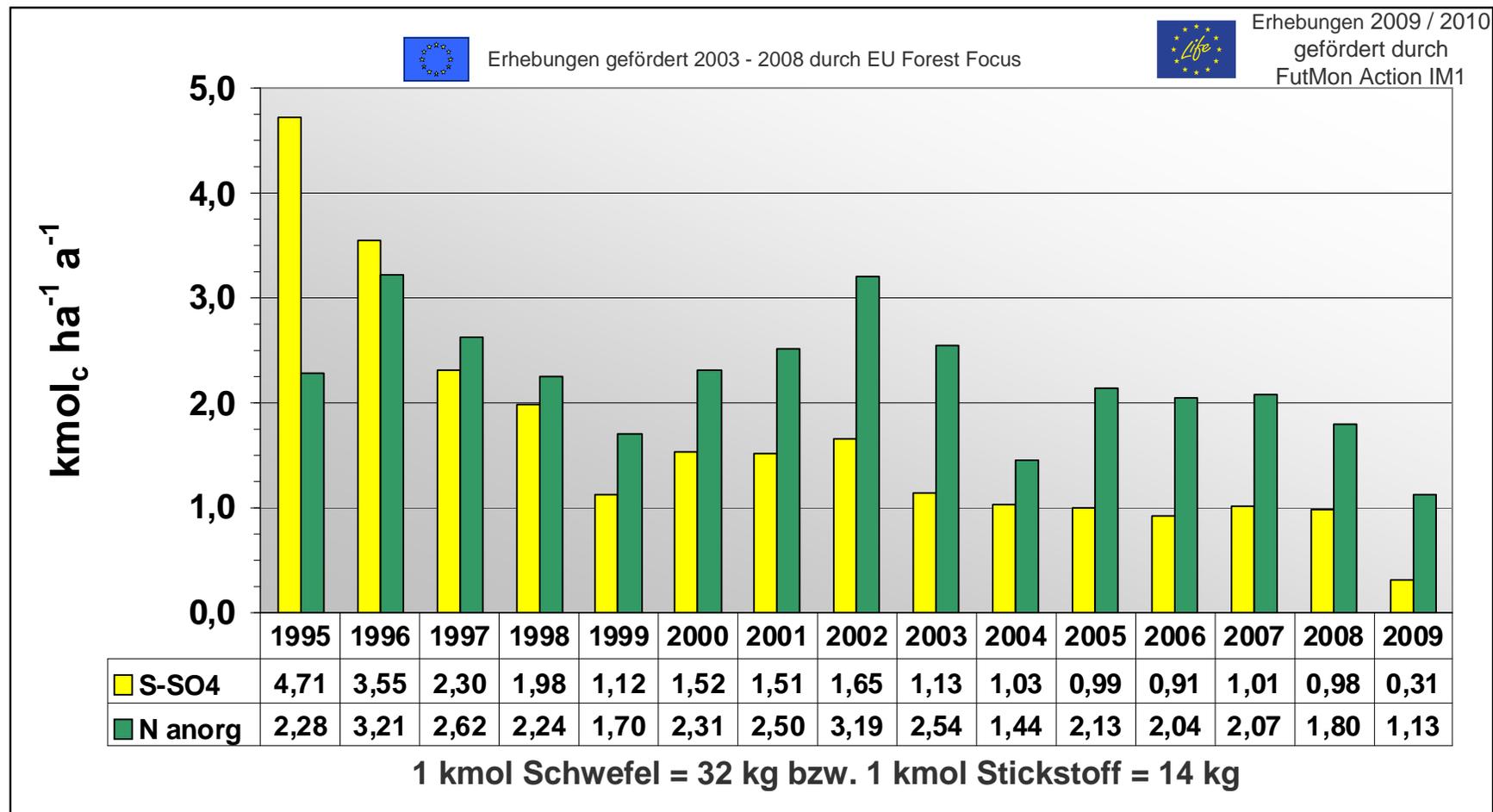
- BZE- bzw. WZE- Fläche als Unterstichprobe
- Level II-Fläche



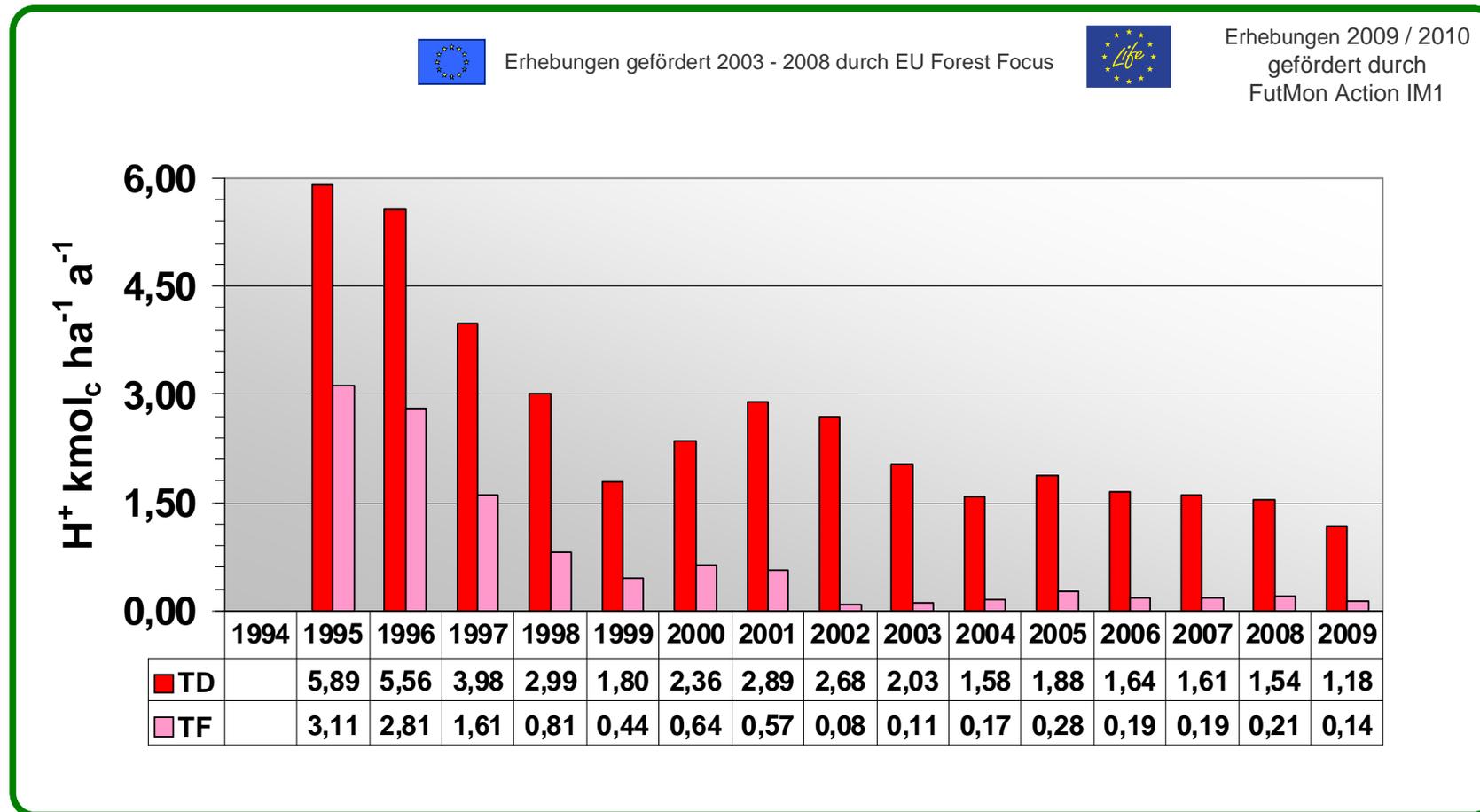
Messnetze und Methoden



Ausgewählte Ergebnisse DBF Olbernhau

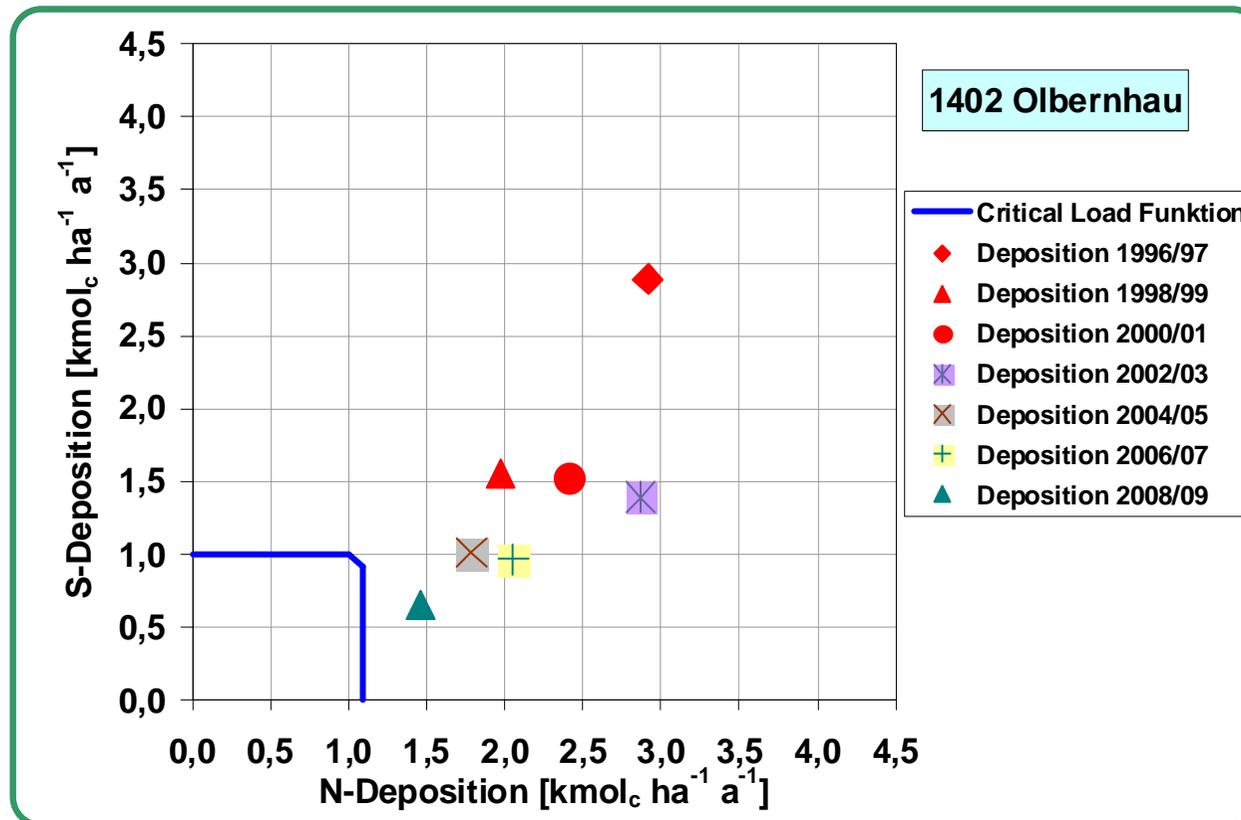


Ausgewählte Ergebnisse DBF Olbernhau



Säureeinträge in Kronentraufe (TF) und Gesamtdeposition (TD)

Ausgewählte Ergebnisse DBF Olbernhau



Erhebungen 2009 / 2010
gefördert durch
FutMon Actions IM1 / D2

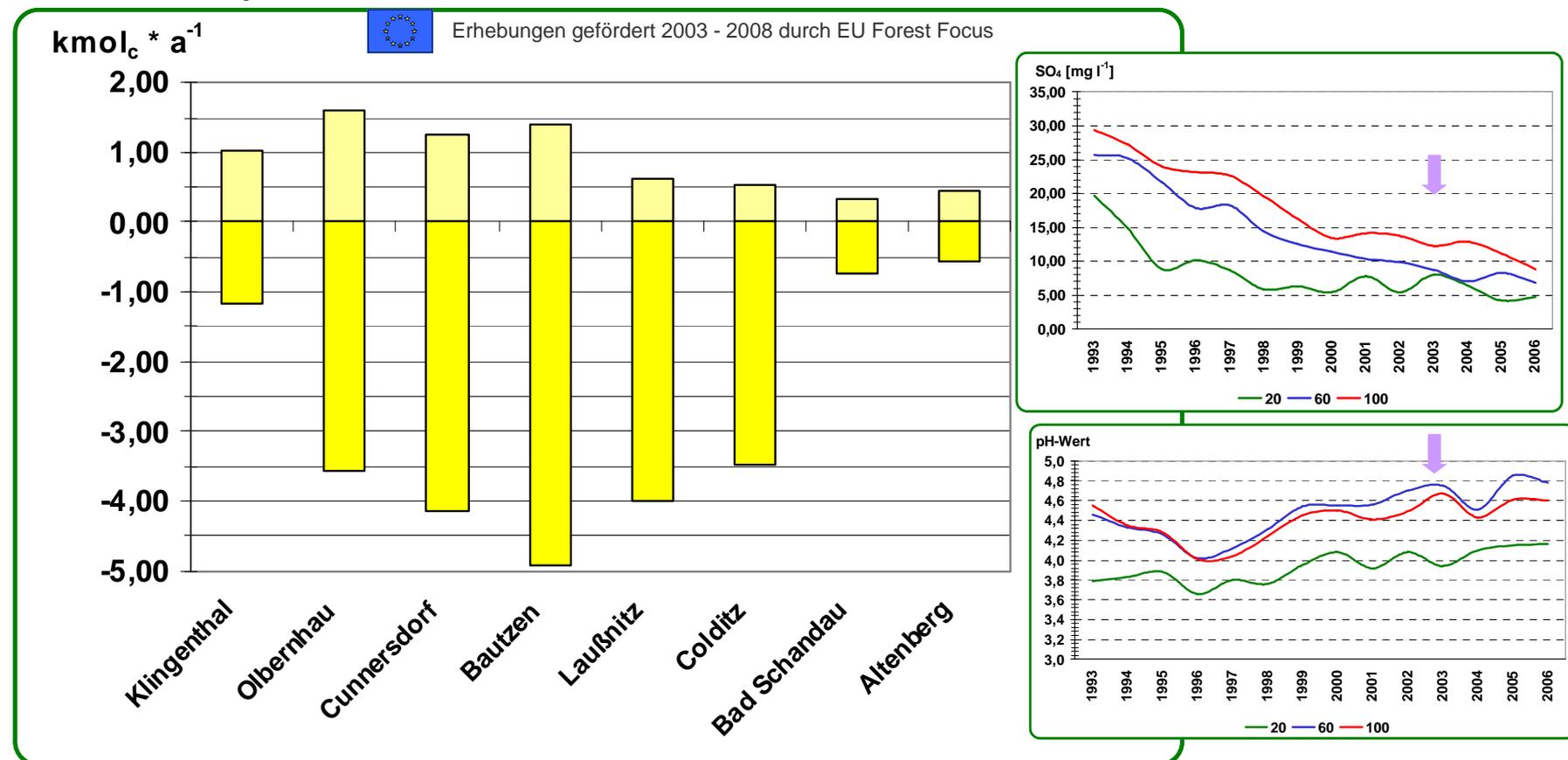
Überschreitung der Critical Loads



Erhebungen gefördert 2003 - 2008 durch EU Forest Focus

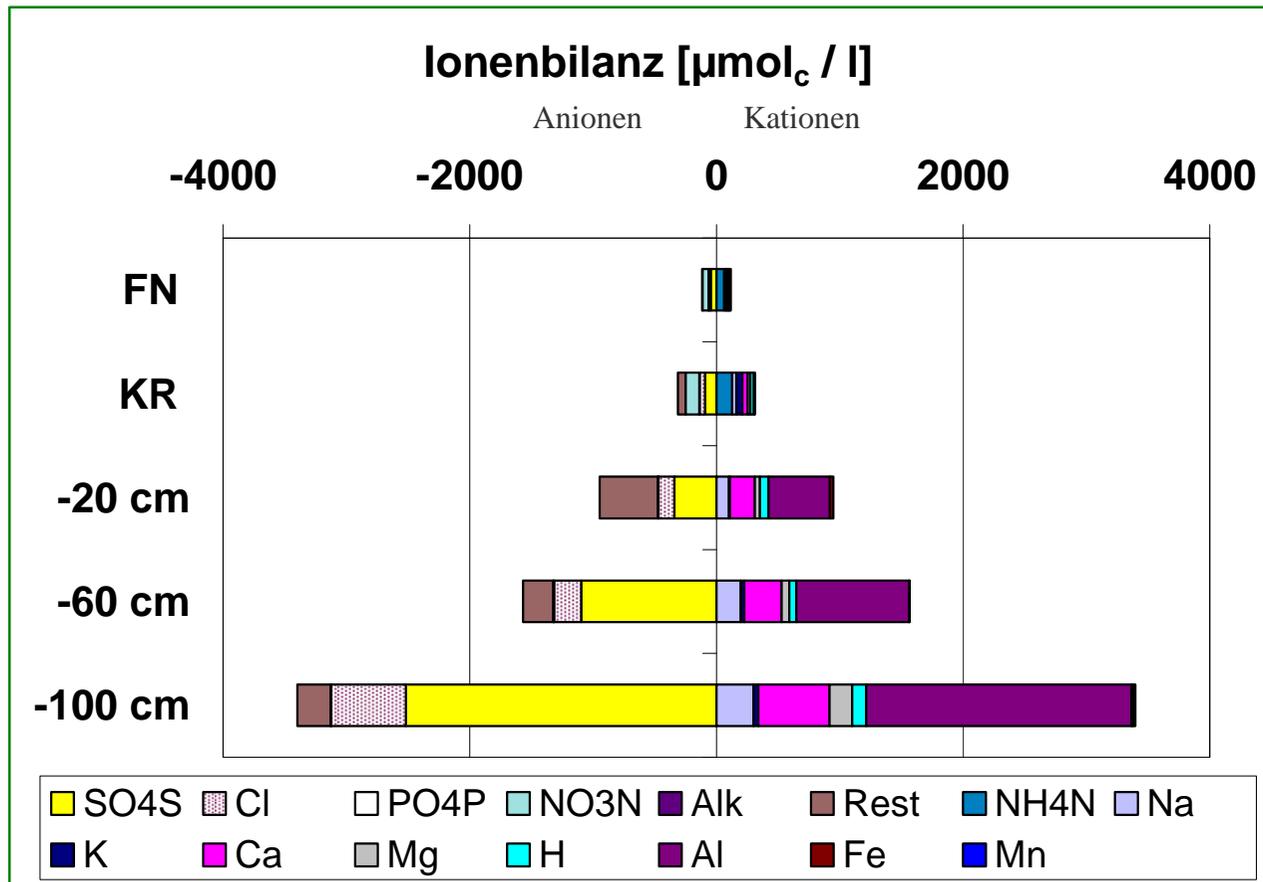
Ergebnisse intensiver Bodenüberwachung

Mittlere Ökosystembilanzen Sulfatschwefel 1997 - 2003



* Für die Standorte Bad Schandau und Altenberg liegen Ökosystembilanzen erst für die Jahre ab 1999 bzw. 2001 vor

Ergebnisse intensiver Bodenüberwachung



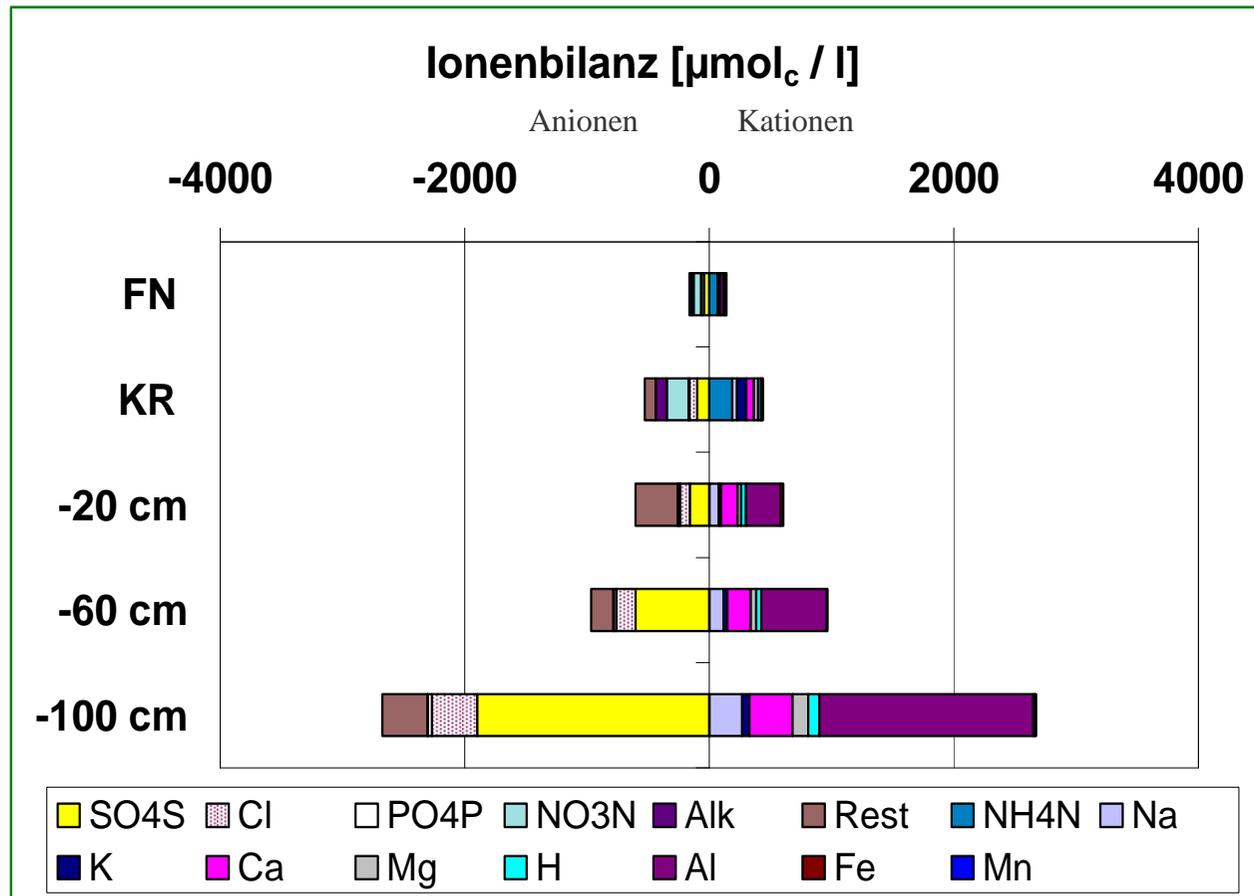
Erhebungen 2009 / 2010
gefördert durch
FutMon Action IM1

DBF Laußnitz, Messjahr 2002



Erhebungen gefördert 2003 - 2008 durch EU Forest Focus

Ergebnisse intensiver Bodenüberwachung



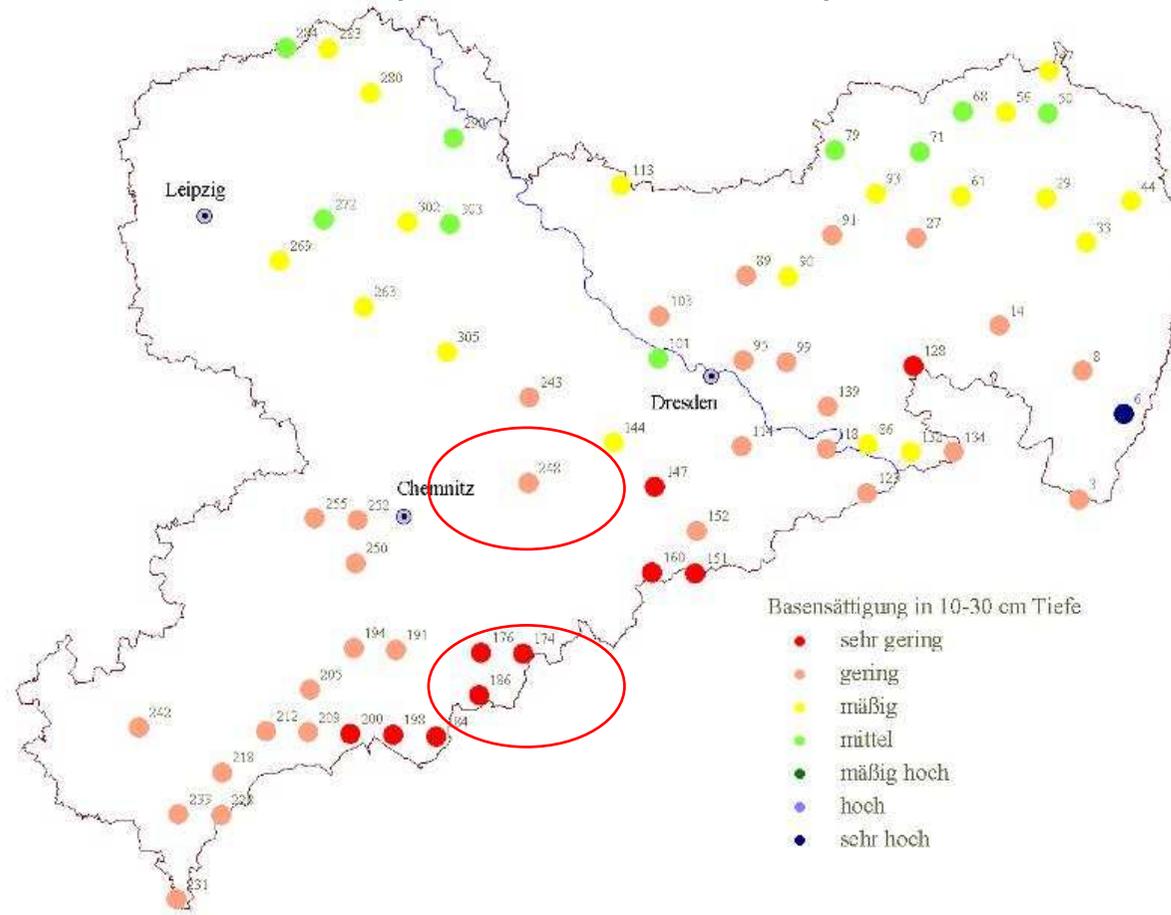
Erhebungen 2009 / 2010
gefördert durch
FutMon Action IM1

DBF Laußnitz, Messjahr 2006

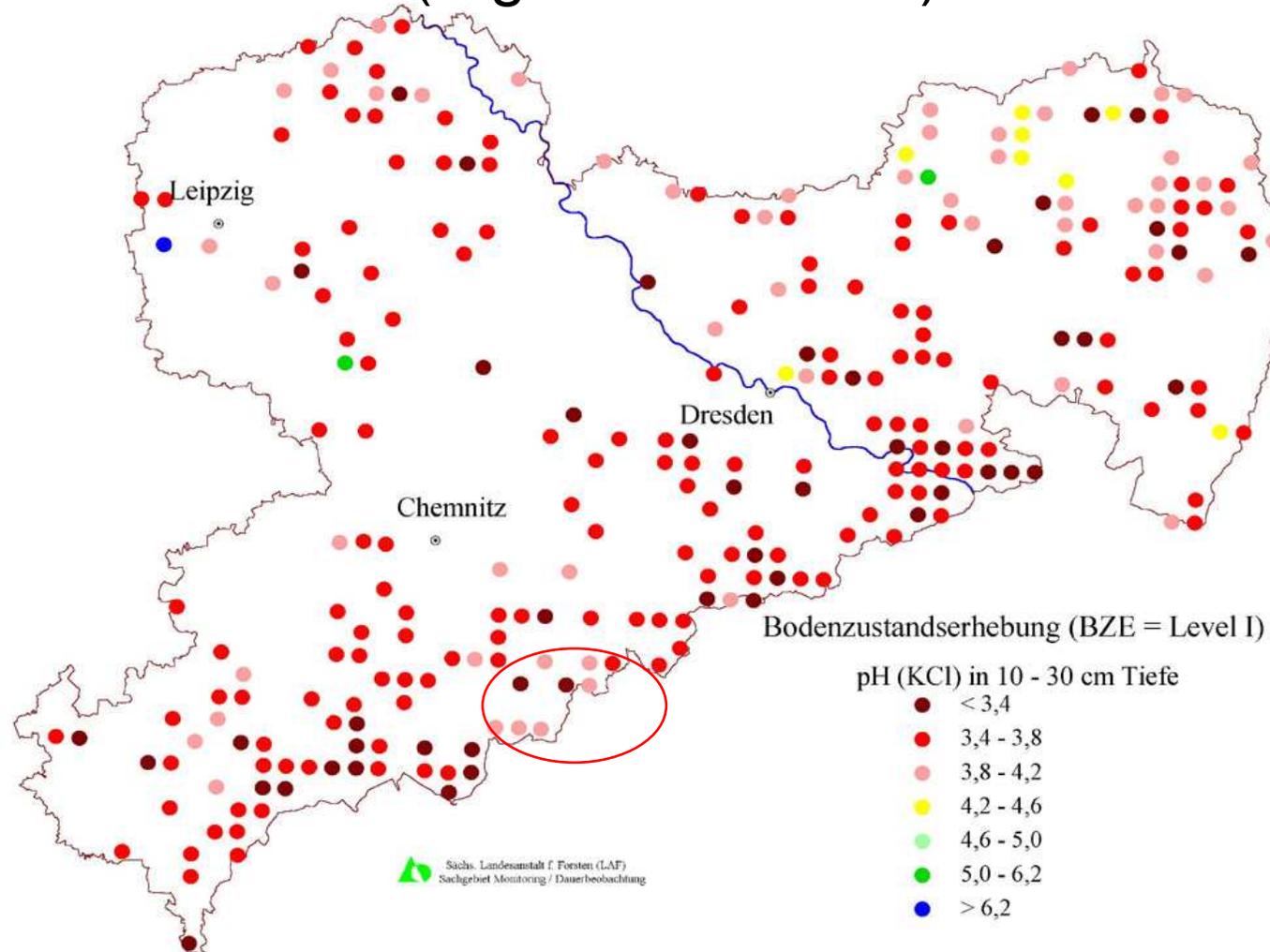


Erhebungen gefördert 2003 - 2008 durch EU Forest Focus

Ergebnisse BZE 1 (national 1992)

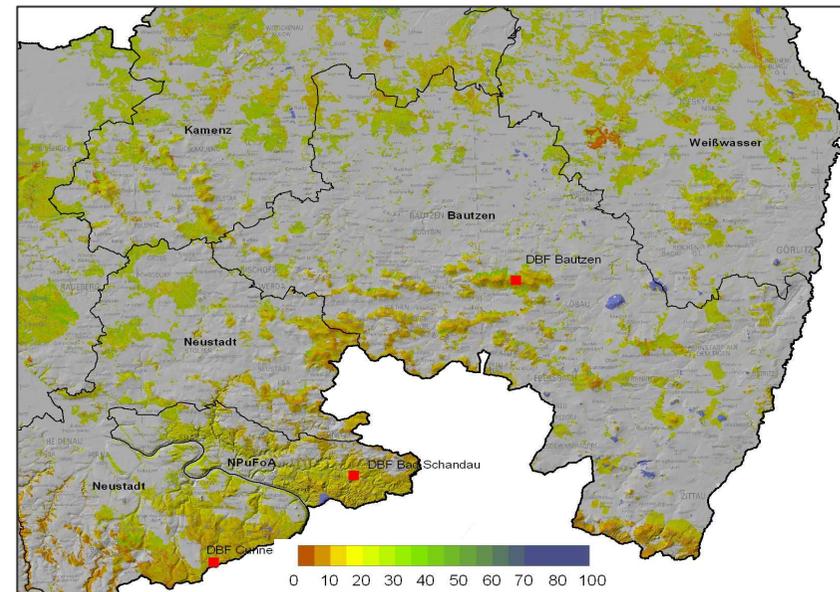
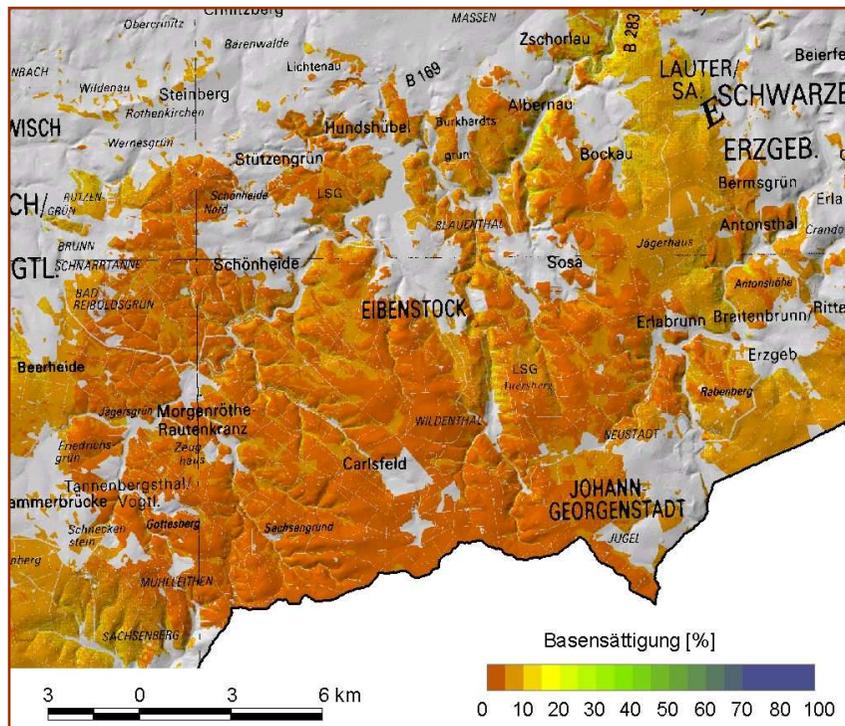


Ergebnisse BZE 1 (regional 1992-97)



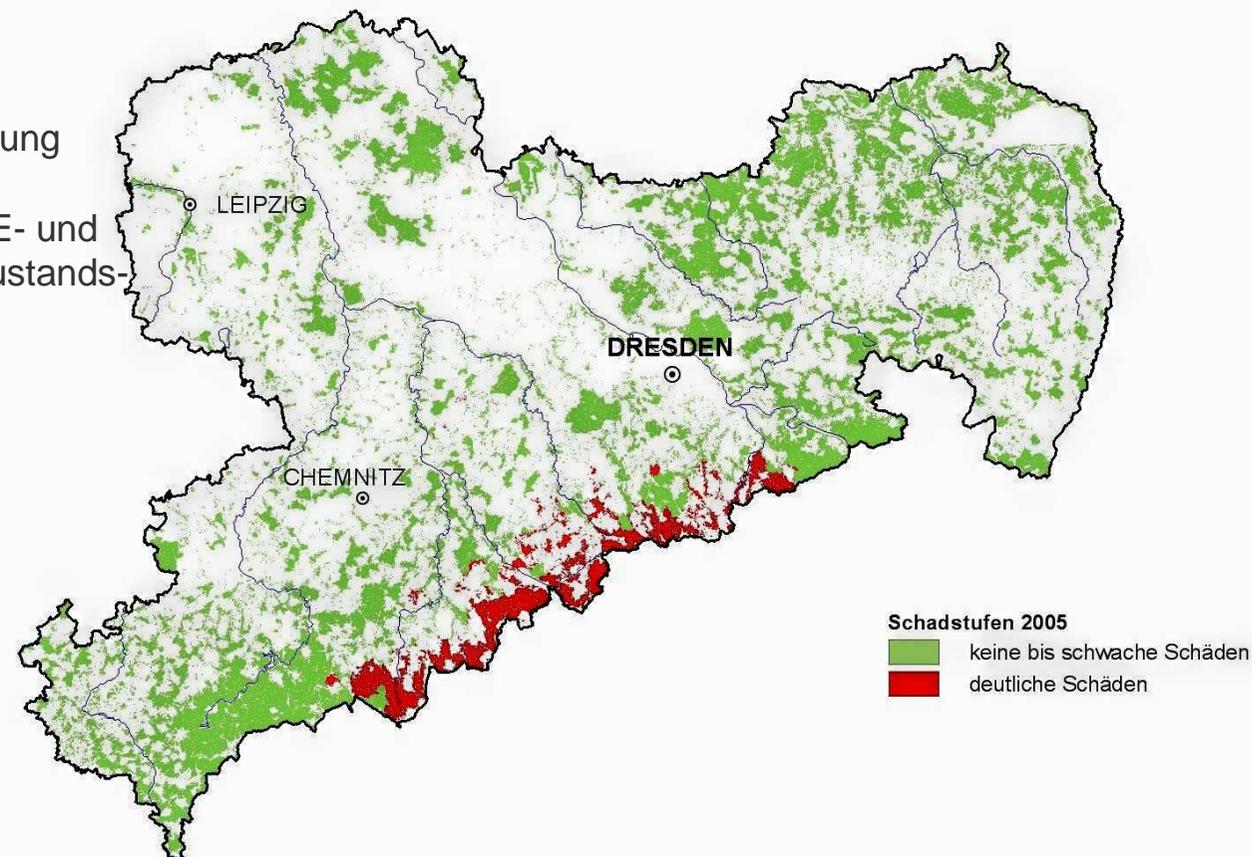
Regionalisierung BZE 1 (1992-97)

Regionalisierte Basensättigung 10-30 cm



Anwendung Waldbewirtschaftung

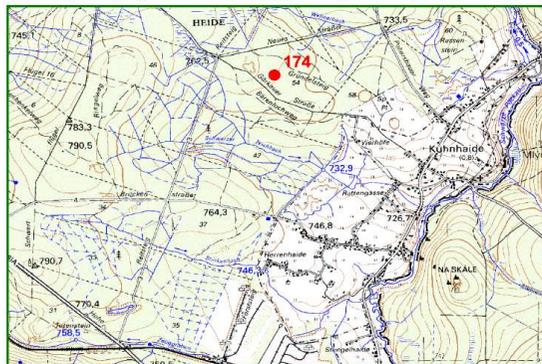
- Qualifizierte Immissionsschadzonierung
- Verschneidung von BZE- und Bodendaten mit Waldzustandserhebung, Luftbildern, Forsteinrichtung



Ergebnisse BZE 1- 2004 digital verfügbar

Marienberg, Punkt 174

Lage: Forstamt Marienberg, Revier Zöblitz, H 254 a 3
Bestand: Fichte (83 Jahre)



Bodentyp / Ausgangsgestein: Braunerde / Gneis
Standortgruppe / Standortform: Hf TM2, RoGn-5 (Rothenthaler Gneis-Braunerde)



Tiefe (cm)	Humusform und Profilbeschreibung (Symbol)
8	O rohhumusartiger Moder
-10	Ahe mäßig podsoliger bis podsolierter Oberbodenhorizont mit Huminstoffeinwasch
-20	Bsv verbraunter und verlehmteter Horizont mit Ei von Sesquioxiden
-30	Bv1 durch Verwitterung verbraunter und verleh Horizont
-45	Bv2 durch Verwitterung verbraunter und verleh Horizont
-65	Bv3 durch Verwitterung verbraunter und verleh Horizont
-90	Bv-Cv Übergangshorizont, verbraunt und verleh Kontaktbereich mit dem angewitterten Ausgangsgestein
-110	C mineralischer Untergrundhorizont (Ausgangsgestein/Zersatz)

Lage/Klima, Punkt 174

Höhe über NN: 756 m
Reliefform: flachgeneigte Fläche
Neigung: schwach geneigt
Hangrichtung: Nordost

Niederschlag: 447 / 896 mm
Vegetationszeit / Jahr: 3
Mittlere Temperatur: 12,6 / 6,0 °C
Vegetationszeit / Jahr: 6,5

Wuchsgebiet / Wuchsbezirk: Erzgebirge / Mittleres Oberes Erzgebirge

Chemische Daten

Humusauflage

Horizont	Intensitätsparameter				Kapazitätsparameter													
	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	C/N	C/P	Menge	C	N	P	K	Ca	Mg	Al	Fe	Mn	Pb	Cu	Zn	Cd
Oh+I	3,5	2,7	19,5	409	48,3	21,5	1,1	53	56	81	26	412	391	5	8,7	1,3	3,0	14,5
Oh	3,3	2,5	20,0	387	69,0	22,7	1,1	59	145	74	43	887	544	3	25,8	1,6	3,5	19,5
Summe:	113,3	44,2	2,2	111	203	155	70	1299	935	6	34,5	2,9	6,5	34,0				

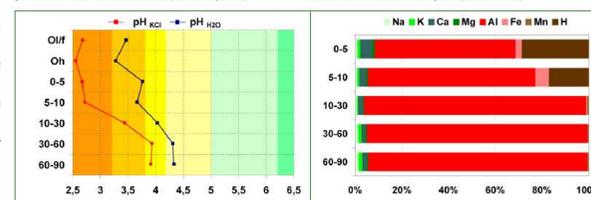
Mineralboden

Tiefe (cm)	Intensitätsparameter				Kapazitätsparameter											Anteile (%) der KAK			
	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	C/N	C/P	KAK	C	N	P	K	Ca	Mg	Al	Fe	Mn	H	BS*	Mg	K	H+Fe
0-5	3,8	2,7	20,8	110	112,3	24,7	1,2	225	17	42	6	218	20	11,6	8,5	1,2	1,1	31,3	
5-10	3,7	2,7			114,8	12,5	0,6	174	14	25	4	268	45	3	7,0	5,4	0,8	0,8	22,6
10-30	4,0	3,4			115,0	38,3	1,6	778	39	78	10	1587	17	25	3,9	0,5	0,5	0,5	
30-60	4,3	3,9			64,9	45,4	2,6	1818	177	127	20	2908	38	38	5,0	0,5	1,3		
60-90	4,3	3,9			62,0	17,5	1,4	1210	174	114	19	2477		34	5,5	0,5	1,5		
Summen: 0-30 cm					75,5	3,4		1177	71	144	20	2073	83	28	18,8				
30-60 cm					45,4	2,6		1818	177	127	20	2908	38	38					
0-60 cm					120,9	6,0		2994	248	271	40	4981	83	66	18,6				
0-90 cm					138,4	7,4		4204	422	385	59	7458	83	100	18,6				
					C	N	P	K	Ca	Mg	Al	Fe	Mn	H					

Wurzelsraum [= Mineralboden (0 bis 60cm) + Humusauflage]

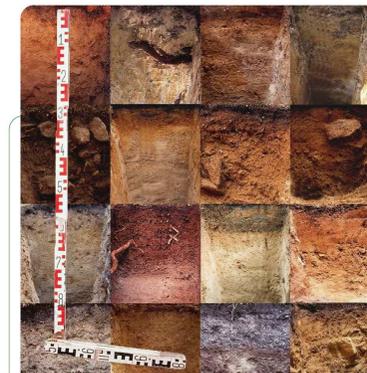
t/ha	Kapazitätsparameter								
	C	N	P	K	Ca	Mg	Al	Fe	Mn
165,1	6,3	3106	451	425	109	6280	1018	74	

pH-Werte und Pufferbereiche (siehe Kap. 6.2)



grün u. blau = basische, rot u. braun = saure Kationen

Das Lebensministerium



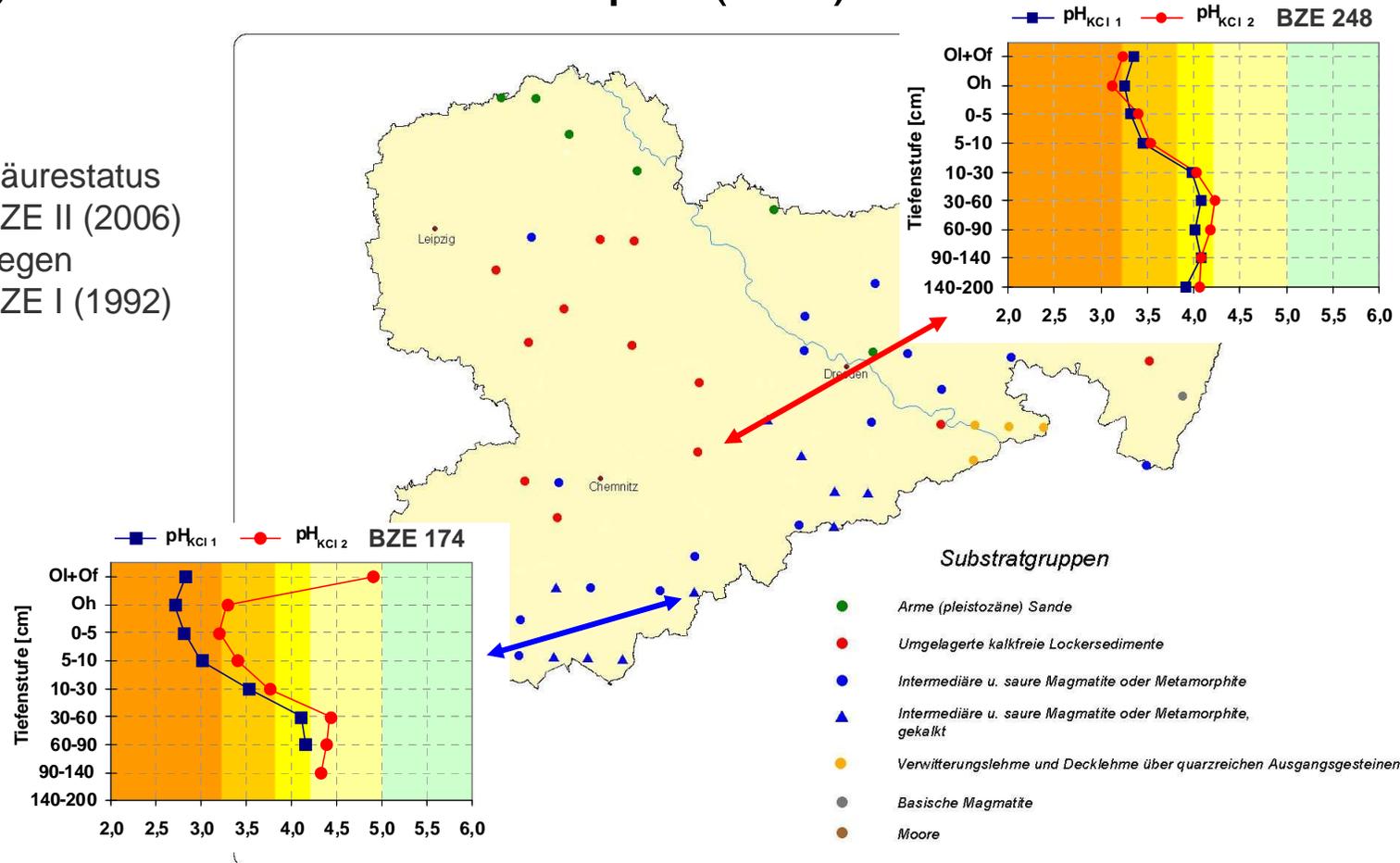
Bodenzustandserhebung

Bodenzustandserhebung (BZE) in den sächsischen Wäldern

Freistaat Sachsen
Landesforstpräsidium

Ergebnisse der BZE 2 – pH (KCl)

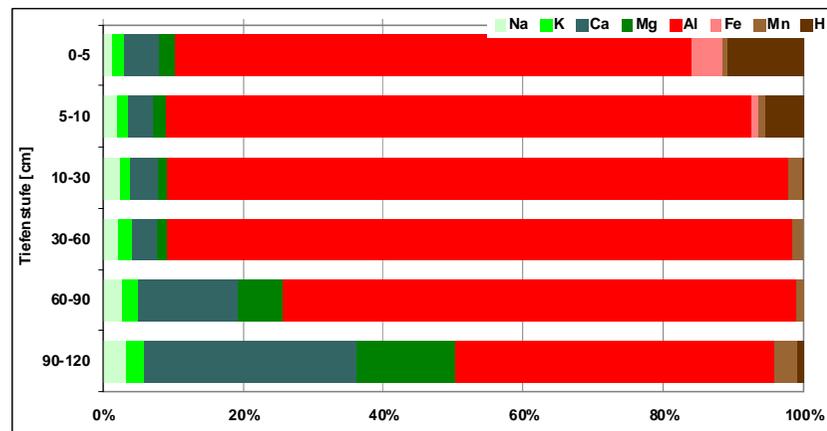
Säurestatus
BZE II (2006)
gegen
BZE I (1992)



Ergebnisse der BZE 2 - Basensättigung

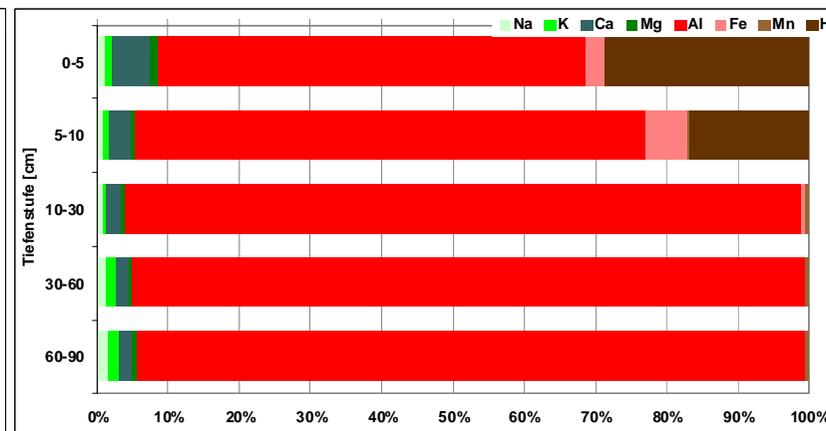
BZE 248

BZE I

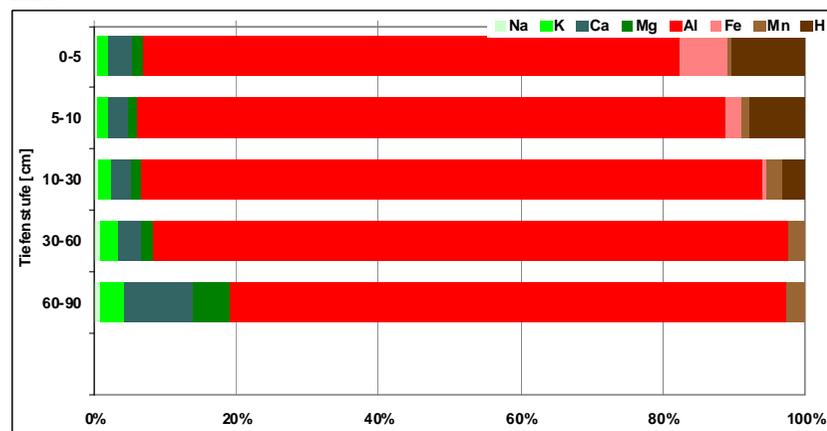


BZE 174

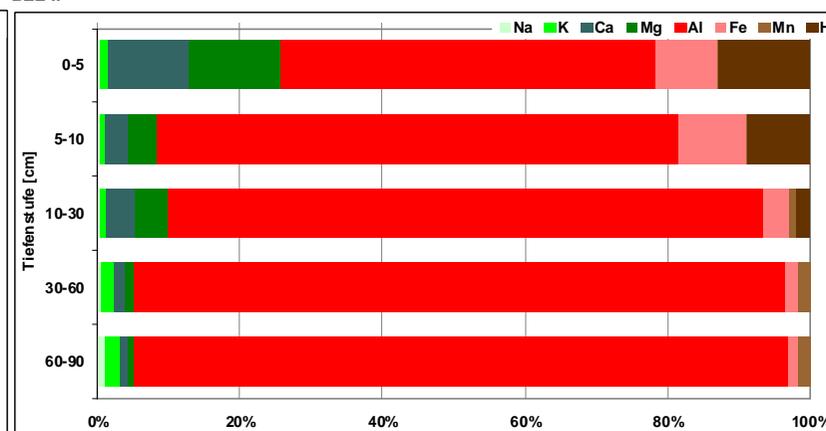
BZE I



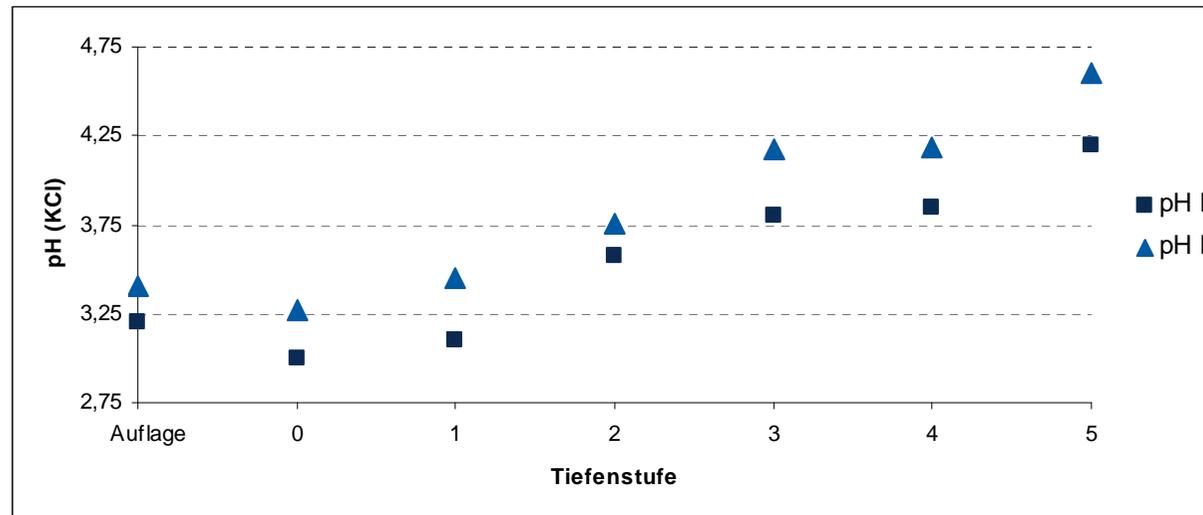
BZE II



BZE II

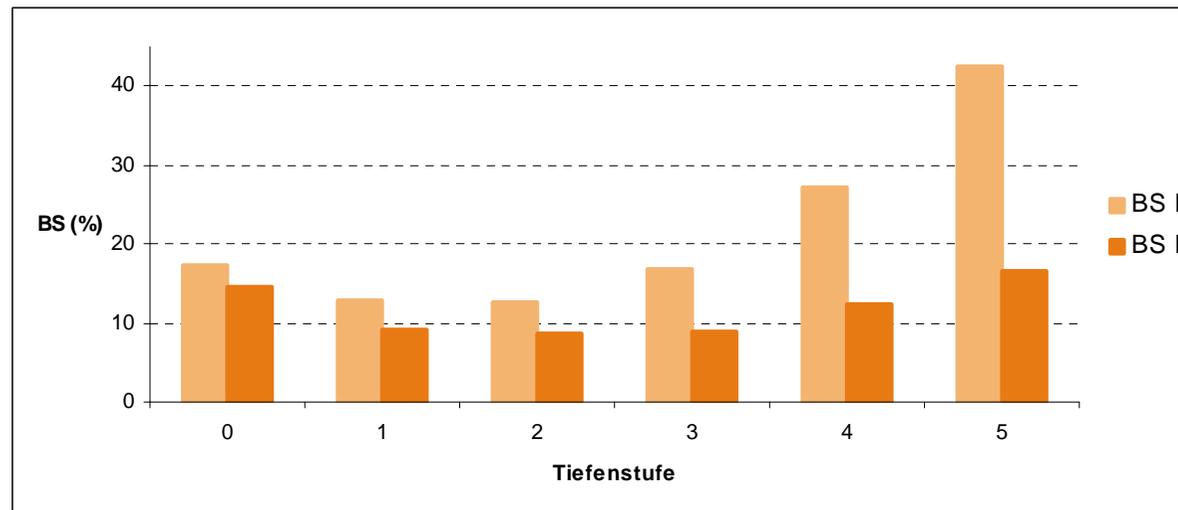


Ergebnisse der BZE 2 – Säurestatus



	<i>Auflage</i>	<i>0-5</i>	<i>5-10</i>	<i>10-30</i>	<i>30-60</i>	<i>60-90</i>	<i>90-140</i>
<i>pH (KCl) BZE I</i>	3,21	3,00	3,10	3,58	3,80	3,85	4,20
<i>pH (KCl) BZE II</i>	3,40	3,27	3,46	3,76	4,17	4,18	4,60
<i>n</i>	72	74	74	74	74	58	13

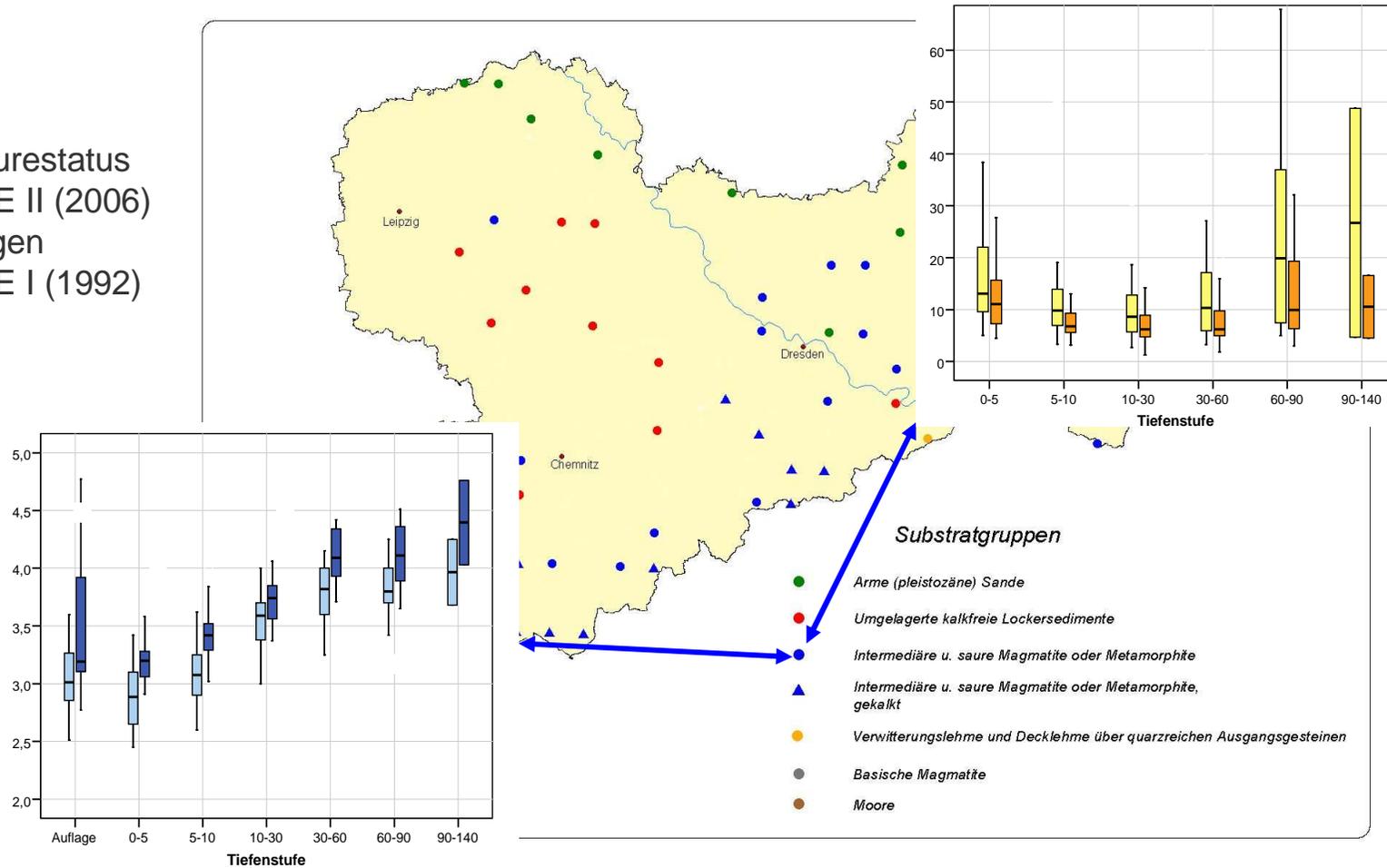
Ergebnisse der BZE 2 – Basensättigung



	0-5	5-10	10-30	30-60	60-90	90-140
<i>BS BZE I</i>	17,22	12,82	12,59	16,79	27,29	42,65
<i>BS BZE II</i>	14,50	9,11	8,63	8,83	12,27	16,57
<i>n</i>	74	74	74	74	58	13

Ergebnisse der BZE 2

Säurestatus
BZE II (2006)
gegen
BZE I (1992)



Fazit

- Die externe Säurebelastung der sächsischen Wälder ist nach den Ergebnisse intensiver Dauerbeobachtung rückläufig
- Kritische Belastungsraten (Critical Loads) für Säurebildner werden für Stickstoff weiterhin überschritten (Eutrophierung)
- Aktualisierte Ökosystembilanzen für Intensivmessflächen lassen Aufschluss zur weiteren Entwicklung der Gesamtsäurebelastung der Böden z.B. über N-Austräge erwarten
- Ergebnisse der BZE 2 deuten durch generelle pH-Wert-Anstiege auf eine Entlastung der Situation hin
- Die Basensättigung als maßgeblicher Parameter der Waldernährung hat sich jedoch flächendeckend (noch) nicht erholt

Ausblick

- Der Staatsbetrieb Sachsenforst stellt mit seinen Messnetzen und Datenarchiven eine wichtige Säule der Umweltüberwachung für Sachsen und die Bundesrepublik
- Das Referat 43 im Staatsbetrieb Sachsenforst war kompetenter Sachwalter von Bodeninformationen, nachhaltiger Bodennutzung und des vorsorgenden Bodenschutzes für Sachsens Wälder
- Ohne kompetente Auswertung ausreichend repräsentativer Daten zu Bodenzustand und aktueller Bodenbelastung sind sowohl fachlich begründete betriebliche Steuerungen im Staatsbetrieb als auch Aussagen zu Klimawirkungen und nachhaltiger Nutzung der Waldböden unmöglich

!Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!

Ohne Euch kein Monitoring:

Dr. Frieder Leube 1991-2006

Dr. Gerhard Raben 1992-2008

Hans Karst 1991-1998

