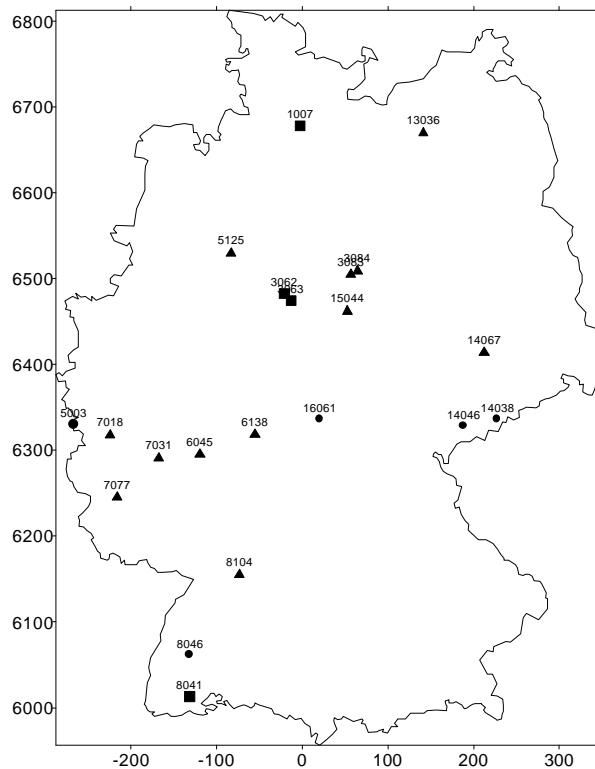


Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg
Institut für Forstökologie und Walderfassung
Alfred-Möller-Str. 1, 16225 Eberswalde
Telefon: (03334) 65-304 Telefax: (03334) 65 354

Auswahl von Probennahmestandorten für die Überprüfung der Parameterauswahl und Labormethodik im Rahmen der BZE 2

von

Dr. B. Wolff u. J. Evers



Arbeitsbericht des Instituts für Forstökologie und Walderfassung 2000/2

Eberswalde, Mai 2000

Gliederung

	Seite
1. Einleitung	1
2. Ziel der Probennahme	1
3. Probennahmeverfahren	3
4. Vorauswahl der Probennahmestandorte	3
4.1. Basenzustand / Versauerungssensibilität	4
4.2. Stickstoff-Zustand / Sensibilität für N-Einträge	8
4.3. Kombinierte Bewertung Säure- / Stickstoffstatus	9
4.4. Auswahlkriterien und Vorauswahl	11
5. Endgültige Auswahl der Probennahmestandorte	16
6. Literatur	23

Anhang

1. Einleitung

Die Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) wurde bislang nur einmal durchgeführt (WOLFF U. RIEK 1997). Die Forstchefkonferenz hat einer Wiederholung der BZE grundsätzlich zugestimmt. Die Entscheidung über den Wiederholungszeitraum und das Stichprobendesign der BZE 2 wird dabei von den Ergebnissen verschiedener Studien abhängig gemacht.

Eine im Jahre 1999 im Auftrag des BML durchgeführte Studie macht dabei Aussagen zur Stratifizierung der BZE-Stichprobe hinsichtlich der Dynamik bodenchemischer Einflüsse (RIEK 1999). Sie bildet eine Grundlage für die Entscheidung zur Reduktion der Stichprobenzahl.

Im Rahmen einer weiteren Vorstudie zur BZE 2 sollen Methoden zur Bestimmung von Stickstoffsättigung und Nitrataustrag im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitorings (BZE, Level II) geprüft werden ("N-Vorstudie"). Der BFH wurde dabei von BML die Aufgabe der Vorauswahl der Probennahmestandorte in Zusammenarbeit mit den beteiligten Ländern übertragen (WOLFF, LUX, MEIWES, EVERS, v.WILPERT 2000).

Die vorliegende Untersuchung zielt gem. BML-Erlaß vom 29.12.99 bzw. 31.01.00 auf die Auswahl von Probennahmestandorten für die Vorstudie "Analytik" zur

- Überprüfung der Parameterauswahl für die BZE 2
- Ermittlung der Laborstreuung der beteiligten Länderlabors und
- Abschätzung der Vergleichbarkeit der deutschen mit den europäischen Analyseverfahren.

2. Ziel der Probennahme

Bislang existiert zur Beschreibung des bodenchemischen Zustands im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitorings sowohl auf Level I (BZE) als auch auf Level II nur eine Erstinventur der Bodenfestphase. Erst durch Folgeinventuren lassen sich Aussagen zur Dynamik bodenchemischer Prozesse belegen.

Da aufgrund der Weiterentwicklung der laboranalytischen Verfahren und Geräte mit einer erheblichen methodisch bedingten Streuung zu rechnen ist, muß deren Einfluß auf mögliche Veränderungen abgeschätzt werden. Daraus ergeben sich Aussagen

zur Präzision bodenchemischer Analysebefunde und zur Genauigkeit von – über Wiederholungsaufnahmen abgeleiteten – bodenchemischen Veränderungen, aus welchen sich wiederum auf die Eignung laboranalytischer Verfahren und den Wiederholungsturnus bodenchemischer Inventuren schließen läßt. Für ausgewählte Indikatoren sollen zudem methodische Vorschläge für die analytische Bestimmung unterbreitet werden.

Auf jedem Probennahmestandort wird dazu das BZE-Standardprogramm - ergänzt um das EU-AKe-Verfahren sowie Schwermetallbestimmung im Mineralboden - durchgeführt. Die Bestimmung von Carbonat und AKt erfolgt nur bei Proben mit $\text{pH}(\text{H}_2\text{O}) > 6$.

Die zeitliche und methodisch bedingte Variabilität von wesentlichen bodenchemischen Indikatoren soll durch den Vergleich von

- vorhandenen Analyseergebnissen des Archivmaterials der BZE-Erstbeprobung
- Nachanalysen des Archivmaterials durch die Länderlabors
- Neuanalysen derselben Standorte durch das Länderlabor sowie
- Neuanalysen durch ein Zentrallabor

erfaßt werden (vgl. Tab. 1).

Tab.1: Analyseaufbau

Labor	Archivproben BZE 1 (≈Jahr 1990)			Zweitanalysen (Jahr 2000)		
	Land1	Land 2	Land 3	Land1	Land 2	Land 3
Land 1	X			X		
Land 2		X			X	
Land 3			X			X
Zentral-labor	X	X	X	X	X	X

Durch den Versuchsaufbau ergeben sich folgende Untersuchungsaspekte:

- Veränderungen der Labormethoden der Landes-Labors mit der Zeit
- Streuung zwischen den Landes-Labors
- Ausschaltung der Methodenveränderungen und Streuungen zwischen den Labors durch Messung aller Proben durch ein Vergleichs-Labor
- methodisch bedingte Streuung / zeitl. bedingte Veränderung
- Bewertung neuer Methoden für die BZE 2.

3. Probennahmeverfahren

Die Vorstudie "Analytik" verwendet einerseits Archivmaterial von Level I-Flächen (BZE-Punkte). Darüberhinaus müssen an den ausgewählten BZE-Standorten Neubeprobungen nach dem BZE-Verfahren (Arbeitsanleitung BZE, S. 72ff, BML 1994) durchgeführt werden.

Gem. Ausschreibung des BML zur Durchführung der Vorstudie "Analytik" sollen für die Realisierung des Untersuchungsprogramms 20-25 BZE-Standorte neu beprobt werden:

Merkmal	Anzahl	Methodik
Probennahmestandorte	20-25	hohe Sensibilität gegenüber Säure- und N-Einträgen; gekalkte Standorte; stark versauerte Standorte
Humusproben je Standort	1x2	1-2 Tiefenstufen (vgl. BZE-Anleitung)
Mineralbodenproben je Standort	1x3	3 Tiefenstufen (0-5 cm, 5-10 cm, 10-30 cm)

Daraus ergibt sich der maximale Probenumfang für die Analyse:

- Gesamtzahl der neuen Proben: 2x25 Humusproben + 3x25 Mineralbodenproben
 - Gesamtzahl der Archivproben: 2x25 Humusproben + 3x25 Mineralbodenproben
- d.h. insgesamt $2 \times 175 = 350$ Proben für Länderlabors bzw. das Zentrallabor.

Ob die finanziellen Rahmenbedingungen zusätzlich die Beprobung der Tiefenstufe 30-60 cm erlauben, kann erst nach Sichtung der Angebote für die Durchführung der Analysearbeiten im Zentrallabor entschieden werden. In diesem Fall ist die Anzahl der zu beprobenden Tiefenstufen im Mineralboden gleich 4.

4. Vorauswahl der Probennahmestandorte

Die Auswahl der Probennahmestandorte soll einerseits Wald- bzw. Bodenzustandstypen betreffen, für die in bodenchemischer Sicht eine hohe Dynamik bei fortschreitenden Säure- und N-Einträgen zu erwarten ist. Desweiteren sollen gekalkte/kalkhaltige Standorte berücksichtigt werden. Ferner sollen tiefgründig saure BZE-Profile in die Untersuchungen eingehen. Insgesamt darf der Stichprobenumfang per Konvention 20-25 Standorte nicht überschreiten. Bei einer gleichmäßigen Verteilung der Stichproben auf die teilnehmenden Länder bedeutet dies, daß pro Land Proben

von etwa 2-3 Standorten neu aufzunehmen, aufzubereiten und zu analysieren sind. Hinzu kommt dieselbe Anzahl Nachanalysen von Archivmaterial.

Für die Auswahl der Standorte kann auf Vorarbeiten der BFH, Eberswalde und der FH, Eberswalde zurückgegriffen werden (WOLFF U. RIEK 1997, RIEK U. WOLFF 1999 sowie RIEK 1999).

4.1. Basenzustand / Versauerungssensibilität

Zur **Kennzeichnung des Versauerungsgrades** können die BZE-Stichprobenpunkte (n=1800) nach dem Tiefengradienten der Basensättigung stratifiziert werden. Hierfür wurde das Klassifikations-Verfahren QUICK CLUSTER angewandt, bei dem die Clusteranzahl vom Anwender vorgegeben wird (vgl. RIEK 1999). Eingangsgrößen für die Analysen waren die Basensättigungen der Tiefenstufen 0-10, 10-30, 30-60 und 60-90 cm. Die maximale Clusteranzahl richtete sich nach dem minimalen Stichprobenumfang in den Clustern. Die Gruppe der Böden mit Basensättigungen > 90 % im Oberboden, wurden von den Clusteranalysen ausgenommen. Diese Gruppe wird im folgenden als Cluster 0 bezeichnet.

Der Vergleich der Ergebnisse aus den einzelnen Clusteranalysen mit unterschiedlicher Clusteranzahl gibt einen Einblick in die Ähnlichkeitsstruktur der Erhebungspunkte bezüglich des Basensättigungs- / Versauerungsgrades. Die wesentlichen Typen erscheinen bereits nach der siebten Clusteranalyse, d.h. anhand von 8 Clustern hinreichend genau ausdifferenziert. Die Kenndaten für die derart ermittelten Cluster gibt Tab.2 wieder. Abb.1 zeigt den mittleren Verlauf der Basensättigung je Cluster im Tiefenprofil.

Tab.2: Kenndaten der Cluster zur Charakterisierung des Versauerungsgrades

Cluster	Basensättigung [%]				n
	0-10 cm	10-30 cm	30-60 cm	60-90 cm	
1	11,60	7,29	7,71	10,38	478
2	19,33	16,87	22,36	32,95	233
3	15,58	11,08	21,82	70,03	85
4	21,13	18,73	62,17	86,83	79
5	63,08	86,39	94,92	98,26	59
6	30,57	49,32	90,25	96,17	53
7	47,40	41,33	45,04	53,60	52
8	48,25	23,22	17,37	19,94	48

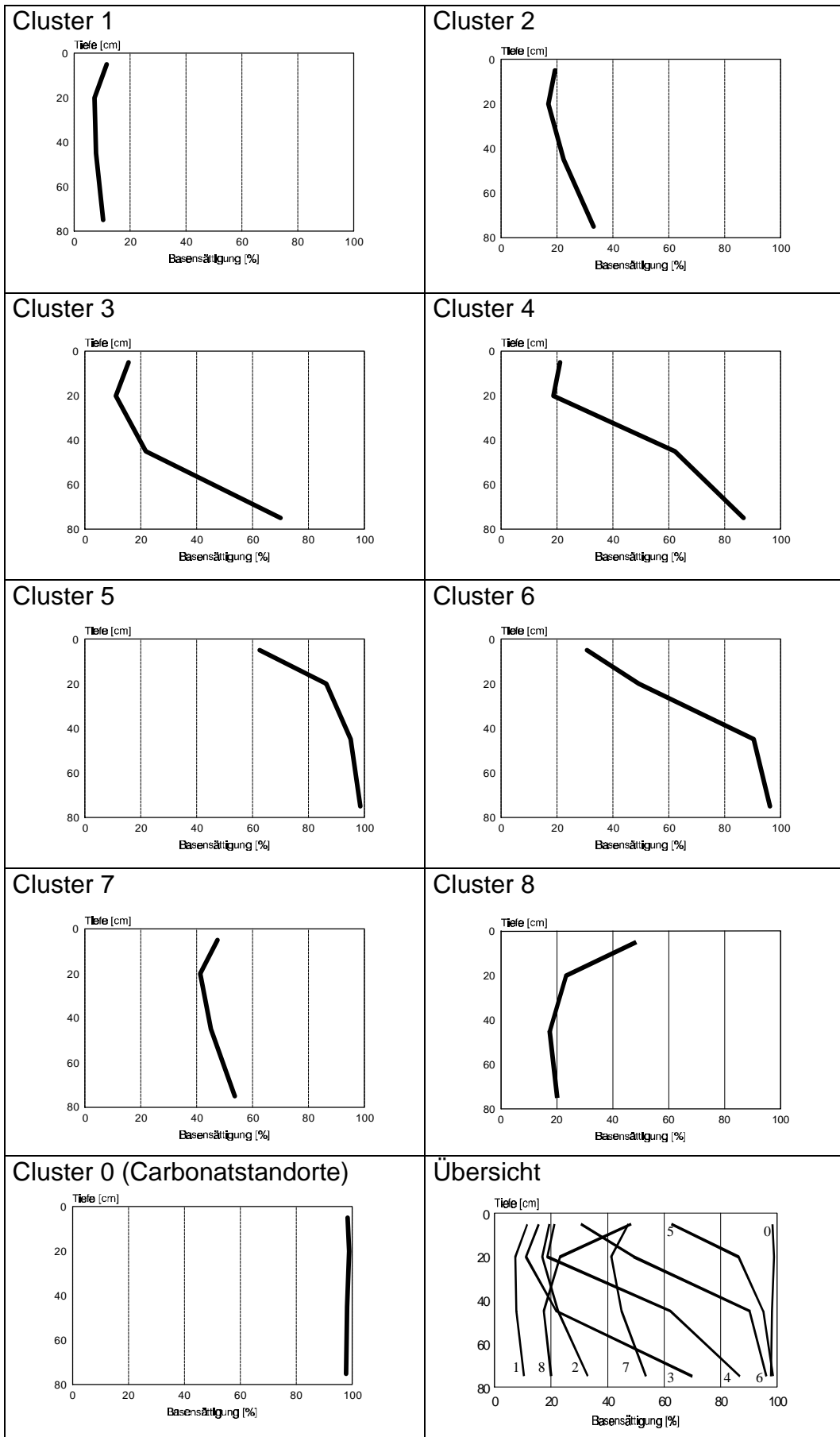


Abb.1: Tiefengradienten der Basensättigung der verschiedenen Cluster

Im einzelnen lassen sich die Cluster hinsichtlich ihrer **Sensibilität gegenüber Veränderungen des Säure-Basen-Zustandes infolge atmogener Säureeinträge** folgendermaßen beschreiben (vgl. Tab.2, Abb.1):

Cluster 0

Die mittlere Basensättigung in 0-10 cm Tiefe beträgt in diesem Cluster 98.5 %. Es handelt sich um 201 Carbonatstandorte in ganz Deutschland, wobei die Verbreitungsschwerpunkte die Bayerischen Kalkalpen sowie die Schwäbisch-Fränkische Alb bilden. Die Sensibilität gegenüber Veränderungen durch atmogenen Säureeintrag ist bei diesen Standorten *gering* (Carbonatpuffersystem).

Cluster 1

Es handelt sich um die mit n = 478 umfangreichste Gruppe der am stärksten versauerten Böden. Eine weitere Differenzierung dieser Gruppe ist zumindest innerhalb der obersten 90 cm Tiefe nicht möglich, da über das gesamte Profil hinweg minimale Basensättigungen vorliegen und die "Versauerungsfront" offensichtlich tiefer liegen muß. Die Möglichkeit meßbarer Bodenzustandsveränderungen ist hier *gering*, weil die Basensättigung sich in diesem niedrigen Bereich kaum mehr verändert und sich bei fortbestehendem Säureeintrag durch ökosystemare Regulationsmechanismen auf diesem Minimalniveau hält.

Cluster 2

Hierbei handelt es sich um gegenüber Cluster 1 etwas weniger stark versauerte Böden, deren Hauptverbreitungsschwerpunkt in Ostdeutschland liegt. Diese Region wird dagegen von Cluster 1 weitgehend ausgespart. Es dürfte hierin die pufferende Wirkung basisch wirkender Staubeinträge zum Ausdruck kommen. Diese Staubeinträge waren in großen Gebieten der ehemaligen DDR von wesentlicher Bedeutung. Somit ist die Sensibilität der zum Teil künstlich aufgebasten Standorte des Cluster 2 gegenüber durch atmogenen Säureeintrag bedingter Versauerung insbesondere durch die veränderte Eintragungssituation in Ostdeutschland *hoch*.

Cluster 3

Dieses Cluster ist bezüglich des Ausmaßes der Oberbodenversauerung mit den Clustern 1 und 2 vergleichbar. Der Unterschied zu diesen besteht in der höheren Basensättigung in 60-90 cm Tiefe. Die Tiefenversauerung ist bei diesen Böden somit

weniger weit fortgeschritten. Bodenzustandsveränderungen durch atmosphären Säureeintrag müßten sich bei diesen Böden vor allem in einem Absinken der Basensättigung im Unterboden äußern. Die Sensibilität für entsprechende Bodenzustandsveränderungen ist als *hoch* einzustufen.

Cluster 4

Auch dieses Cluster ist bezüglich der Oberbodenversauerung mit den beschriebenen Clustern vergleichbar. Der Unterschied zu diesen besteht darin, daß die Basensättigung bereits in 30-60 cm erhöht ist, die Tiefenversauerung somit schwächer ausgeprägt ist als bei Cluster 3. Das Potential, auf Säureeinträge mit meßbaren Veränderungen zu reagieren ist auch hier *hoch*.

Cluster 5

Es handelt sich hierbei um die am besten gepufferten Böden, wobei nur der Oberboden mäßig versauert ist und ab 30 cm Tiefe Basensättigungen nahe 100 % auftreten. Bodenzustandsveränderungen durch Säureeinträge sind im Oberboden zu erwarten, wo sich die Basensättigung mit 63 % im mäßig hohen Bereich und damit in einem Bereich hoher Dynamik befindet (vgl. Wolff und Riek 1996). Auch hier kann die Sensibilität daher als *hoch* eingestuft werden.

Cluster 6

Das Cluster ist bezüglich der Verhältnisse im Unterboden mit Cluster 5 vergleichbar, d.h. auch hier ist der Bereich ab 30 cm Tiefe noch nicht von der Versauerung betroffen. Hinsichtlich des Oberbodenzustandes ist Cluster 6 aber nicht so gut mit Basen ausgestattet wie Cluster 5. Es ist von einer *hohen* Sensibilität für Bodenzustandsveränderungen auszugehen.

Cluster 7

Hierbei handelt es sich vorwiegend um Standorte in Nordostdeutschland, die sich durch den geringsten Tiefengradienten der Basensättigung auszeichnen. Betroffen können Standorte sein, auf denen basische Staubeinträge zu einer Stabilisierung der Basensättigung auf mittlerem Niveau geführt haben. Die Sensibilität gegenüber atmosphären Säureeinträgen ist daher analog zu Cluster 2 als hoch zu bewerten. Ferner kann es sich um Altdüngungsflächen handeln, auf denen ebenfalls von einer *hohen* Dynamik auszugehen ist.

Cluster 8

Dieses Cluster dürfte vor allem gedüngte Standorte beinhalten, was sich in einem umgekehrten Tiefengradienten der Basenausstattung in Ober- und Unterboden äußert. Ferner könnten im Bereich Ostdeutschlands wie in Cluster 7 einige Flächen von atmogenem Staubeintrag betroffen sein. In beiden Fällen kann von einer aktuell hohen Dynamik ausgegangen werden, so daß die Sensibilität auch hier als *hoch* eingestuft wird.

4.2 Stickstoff-Zustand / Sensibilität für N-Einträge

Die Einstufung der BZE-Flächen nach dem Stickstoffzustand und der Einschätzung ihrer **Sensibilität gegenüber N-eintragsbedingten Bodenzustandsveränderungen** kann anhand des humusformspezifischen C/N-Verhältnis erfolgen. Wie die Auswertung der bundesweiten BZE-Daten gezeigt hat, werden insbesondere bei den biologisch inaktiveren Humusformen Rohhumus und rohhumusartigem bzw. typischen Moder engere C/N-Verhältnisse angetroffen als vor 20 Jahren (Abb. 2, WOLFF, RIEK, BOLTE 1997, v.ZEZSCHWITZ 1980, KOPP U. SCHWANECKE 1995).

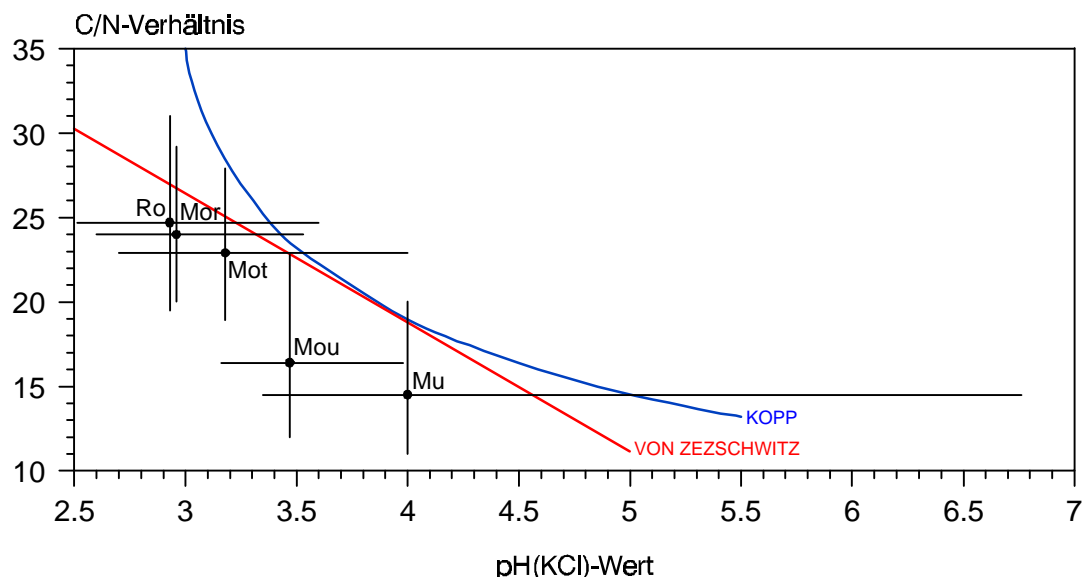


Abb.2: Beziehung zwischen pH-Wert und C/N-Verhältnis nach Kopp und v. Zezschwitz und in der BZE-Stichprobe (Mediane, 10-, 90-Perzentile nach Humusform stratifiziert) (aus: WOLFF, RIEK, BOLTE 1997)

Eine hohe Sensibilität von Böden, auf atmogene N-Einträge zu reagieren, besteht dann, wenn die humusformspezifischen C/N-Verhältnisse relativ weit sind. RIEK (1999) unterteilte daher das nach Humusformen differenzierte BZE-Kollektiv anhand der 33- und 66-Perzentile in jeweils drei Gruppen mit relativ geringer, mittlerer bzw. hoher Sensibilität (Abb.3).

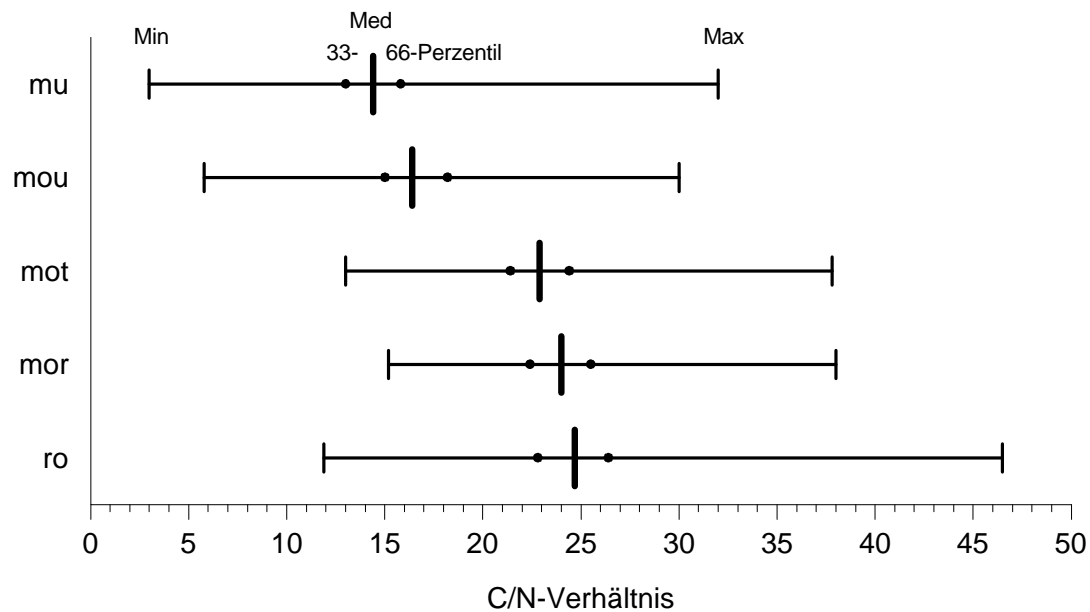


Abb.3: Mediane, Minimum- und Maximumwerte sowie 33- und 66-Perzentile der C/N-Verhältnisse in den einzelnen Humusformen (mu ...Mull, mou ...mullartiger Moder, mot ...typischer Moder, mor ...rohhumusartiger Moder, ro ...Rohhumus)

4.3. Kombinierte Bewertung Säure- / Stickstoffstatus

Für die kombinierte Bewertung der BZE-Standorte im Hinblick auf ihre Sensibilität gegenüber versauernd oder eutrophierend wirkenden Depositionen können die o.g. Kriterien nach folgendem Algorithmus verknüpft werden (RIEK 1999):

Veränderungspotential		⇒	Einschätzung der Sensibilität für Bodenstandsveränderungen durch N-Eutrophierung oder atmogenen Säureeintrag
Basensättigung	C/N-Verhältnis		
<i>gering</i>	<i>gering</i>	⇒	<i>gering</i>
<i>gering</i>	<i>mittel</i>	⇒	<i>mittel</i>
<i>gering</i>	<i>hoch</i>	⇒	<i>hoch</i>
<i>hoch</i>	<i>gering</i>	⇒	<i>hoch</i>
<i>hoch</i>	<i>mittel</i>	⇒	<i>hoch</i>
<i>hoch</i>	<i>hoch</i>	⇒	<i>hoch</i>

Auf das BZE-Kollektiv angewendet, ergibt sich nach dieser Klassifikationsvorschrift für 65 % der Standorte eine hohe Sensibilität gegenüber N- oder Säureeinträgen.

Für die Auswahl von Standorten mit hoher Sensibilität gegenüber N- und Säureeinträgen sind die unter 4.1. definierten Standorte mit hoher Versauerungsdynamik (Cluster 3) mit denjenigen verschnitten worden, die bezüglich N-Einträgen eine hohe Sensibilität aufweisen (vgl. Kap.4.2.). Diese Schnittmenge umfaßt 26 BZE-Ehebungspunkte.

4.4. Auswahlkriterien und Vorauswahl

Die Kriterien für die Auswahl der Probennahmestandorte stellen sich folgendermaßen dar:

Kriterium 1: Tiefgründig saure Probennahmestandorte

Die Gruppe der am stärksten versauerten Böden repräsentiert Cluster 1 (vgl. Kap. 4.1). Mit n=478 Standorten ist dies die umfangreichste Gruppe der BZE-Standorte. Über das gesamte Profil hinweg liegen minimale Basensättigungen vor.

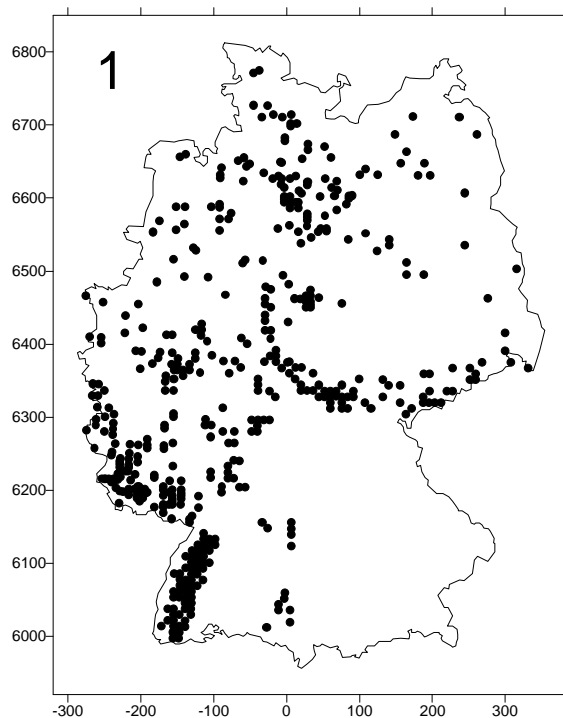


Abb.5: Regionale Verteilung der BZE-Standorte von Cluster 1 (ohne BY, da fehlende Tiefenstufen)

Die Vorauswahl der für eine Beprobung geeigneten, tiefgründig sauren Standorte erfolgte in folgenden Schritten

- Auswahl der Standorte des Clusters 1
- Sortierung nach Basensättigung in der Tiefenstufe 60-90 cm (BS69)
- Auswahl derjenigen 50 Standorte mit den niedrigsten BS69 -Werten
- Sortierung nach Ländercodes
- Eliminierung von Sonderfällen.

Das Ergebnis der Vorauswahl gibt Tab.3 wieder. Die endgültige Auswahl erfolgt nach Analyse der Fragebogen über die Bereitschaft der Länder zur Probennahme. Insgesamt sollen lt. BML-Erlaß ca. 5 tiefgründig saure Flächen beprobt werden.

Tab.3: Standorte des Clusters 1 mit den geringsten Basensättigungen in der Tiefenstufe 60-90 cm (ohne Sonderfälle, sortiert nach Ländern (BFHNR), n=34)

BFHNR	BAS_01	BAS_13	BAS_36	BAS_69	BAS_94	BAS_40
1011	5,8	1,52	1,53	3,51	15,38	8,33
3029	5,3	2,8	3,4	2,7	3,2	.
3158	8,7	4,5	5	3,8	6,7	2,9
3177	7,9	3,2	2,9	2,5	2,1	2,2
3179	8,7	3,5	2,4	2,1	1,7	3,3
3180	38	3,7	2,2	3,8	9,4	8,8
5003	4,36	4,36	4,65	2,04	.	.
5004	3	1,93	2,17	1,91	.	.
5008	6,27	3,06	3,44	3,89	2,95	.
5016	5,62	3,26	3,03	3,6	.	.
5044	6,56	3,62	3,13	3,55	.	.
5049	4	3,14	3,59	2,66	.	.
5060	4,45	3,27	4,25	2,99	.	.
5081	3,2	2,35	3,55	3,5	.	.
8012	7,7	3,8	3,7	3,7	3,8	.
8018	4,3	2,4	3	2,8	3,4	.
8020	3,65	3,3	3	3,1	4,3	.
8025	3,45	3,2	3,4	3,4	.	.
8033	3,1	2,5	2,9	3,2	.	.
8034	4,35	3,9	3,7	2,9	3,5	.
8035	3,6	3,5	3,1	3,5	3,7	.
8036	5,15	2,1	1,8	2,9	.	.
8040	5	3,9	3,3	3,5	7,3	.
8042	4,5	4,4	3,4	3,4	3,3	.
8044	3,35	2,7	2,3	2,2	.	.
8046	6,4	2,6	1,5	1,2	.	.
8047	5,6	3,5	2,8	2,8	2,5	.
8051	4,9	3,3	2,5	3,9	.	.
8059	3,25	2,9	2	1,7	6,8	7,1
8062	5,6	1,8	1,7	1,7	6,3	.
8065	5,45	2,5	2,2	2,6	4,2	.
8066	4,75	3,8	4	3,7	5,4	5
8075	5,9	3,7	2	3,1	.	.

Kriterium 2: Standorte mit hoher Sensibilität gegenüber Säure- und N-Einträgen

Die Vorauswahl der für eine Beprobung geeigneten Standorte mit hoher Sensibilität gegenüber Säure- und N-Einträgen erfolgte in in folgenden Schritten:

- Auswahl von Standorten mit hoher Sensibilität gegenüber Säureinträgen (Cluster 3)
- Verschneidung mit Standorten hohen N-Sensibilität (vgl. 4.2)
- Sortierung nach Ländercodes.

Das Ergebnis der Vorauswahl gibt Tab.4 wieder. Die endgültige Auswahl erfolgt nach Analyse der Fragebogen über die Bereitschaft der Länder zur Probennahme. Insgesamt sollen lt. BML-Erlaß ca. 15 Flächen mit hoher Dynamik gegenüber Säure- / N-Einträgen beprobt werden (d.s. jeweils 5x15=75 alte, neue, Länder- und Zentrallaborproben).

Tab. 4: Standorte mit hoher Sensibilität gegenüber Säure- und N-Einträgen (n=26)

BFHNR	BAS_01	BAS_13	BAS_36	BAS_69	BAS_94	BAS_40	C/N
3038	7,8	5,5	16,6	54,7	.	.	25
3075	18,5	12,9	28,5	99,2	84,3	99,7	20
3092	18,4	48,7	13,9	59,2	99,9	.	25
5051	9,1	12,1	41,5	80,8	100,0	.	28
5124	16,2	9,8	11,8	80,3	2,7	9,7	21
5128	16,6	7,0	19,3	81,3	.	.	20
5133	8,8	6,5	15,4	50,5	87,5	.	17
6060	14,1	5,9	19,9	53,6	.	.	27
6081	8,7	8,8	10,2	52,7	.	.	18
6118	21,8	9,6	47,0	64,2	.	.	19
6131	17,2	6,6	6,6	55,9	.	.	17
7012	7,0	5,0	7,0	55,6	81,1	82,1	27
7020	15,4	11,7	21,3	71,8	.	.	26
7024	8,6	7,5	16,6	49,8	88,2	.	25
7029	9,2	13,4	33,7	68,2	.	.	28
7045	22,6	9,5	15,6	53,9	.	.	26
7046	10,9	5,4	14,9	58,3	.	.	26
7057	9,1	11,7	28,9	82,5	98,2	.	27
7135	18,6	19,9	34,0	62,0	100,0	100,0	21
8089	14,7	8,3	33,8	83,8	100,0	.	22
8109	15,7	6,7	38,9	78,1	90,3	98,8	23
10020	24,5	16,0	19,0	77,0	.	.	28
10066	27,0	10,0	13,0	54,0	97,0	.	18
12056	23,3	15,7	18,4	83,7	97,0	97,6	25
13040	25,7	24,3	27,7	88,1	99,3	.	19
13056	10,7	4,0	4,3	66,0	75,6	89,1	23

Kriterium 3: Gekalkte Flächen

Die Untersuchung der Tiefengradienten der Basensättigung zeigte für einen Teil der Standorte hohe Basensättigungen im Oberboden bei gleichzeitig geringer Basenausstattung im Unterboden (vgl. Abb.6). Hierbei handelt es sich um die Flächen der Cluster 7 bzw. 8. Die Ursachen für die zu beobachtenden umgekehrten Tiefengradienten sind anhand der vorliegenden Daten nicht eindeutig zu ermitteln. Es kann aber vermutet werden, daß es sich i.d.R. einerseits um gekalkte / gedüngte Flächen handelt, andererseits - v.a. bei in Ostdeutschland lokalisierten Flächen - aber auch basische Staubeinträge zu einer Stabilisierung der Basensättigung auf mittlerem Niveau geführt haben.

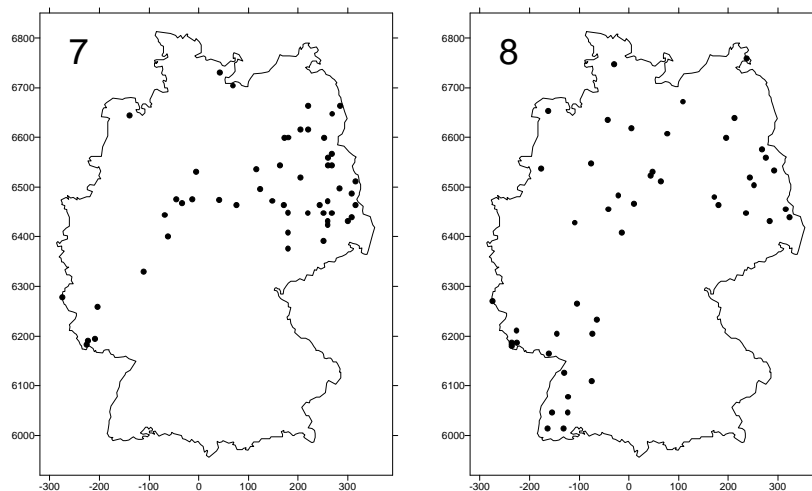


Abb.6: Regionale Verteilung der Cluster 7 und 8 (ohne BY)

Da für die Standorte des Clusters 7 die Wahrscheinlichkeit der Baseneinträge prinzipiell höher eingeschätzt wurde als für die Standorte des Clusters 8, erfolgt die Vorauswahl beschränkt für die BZE-Punkte von Cluster 8.

Die Vorauswahl von Standorten mit hoher Dünge- / Kalkungswahrscheinlichkeit erfolgte in in folgenden Schritten:

- Auswahl von Standorten mit hoher Dünge- / Kalkungswahrscheinlichkeit (umgekehrter BS-Tiefengradient), d.h. Cluster 7 und Cluster 8
- Eliminierung von Standorten mit größerer Wahrscheinlichkeit für Baseneinträge (Cluster 7)
- Eliminierung von N-sensitiven Standorten (um Überschneidung mit Kriterium 2 zu vermeiden und nachfolgenden Schritt zu ermöglichen)

- Sortierung nach absteigendem C/N-Verhältnis (Maß für die biologische Aktivität, zeitlich "nachlaufend")
- Auswahl von Standorte mit den weitesten C/N-Verhältnissen (C/N>17).
- Sortierung nach Ländercodes.

Das Ergebnis der Vorauswahl gibt Tab.5 wieder. Die endgültige Auswahl erfolgt nach Analyse der Fragebogen über die Bereitschaft der Länder zur Probennahme und Überprüfung der ausgewählten BZE-Punkte durch die Länder. Insgesamt sollen lt. BML-Erlaß ca. 5 Flächen mit erhöhter Dünge-/ Kalkungswahrscheinlichkeit beprobt werden (d.s. jeweils 5x5=25 alte, neue, Länder- und Zentrallaborproben).

Tab.5: Standorte mit erhöhter Dünge- / Kalkungswahrscheinlichkeit (n=24)

BFHNR	BAS_01	BAS_13	BAS_36	BAS_69	BAS_94	BAS_40	CN
1033	73,9	18,2	9,0	0,0	0,0	39,1	23,8
3062	28,7	20,0	17,0	11,5	.	.	23,6
3090	36,4	10,5	8,5	17,7	61,2	.	18,3
3130	31,3	13,2	9,0	16,8	12,9	.	21,6
3163	34,5	11,5	7,4	8,9	14,2	18,8	23,5
3173	29,4	40,9	19,6	25,4	69,2	67,2	22,9
6050	45,5	15,8	18,5	8,4	.	.	22,8
6078	65,0	19,3	14,2	19,3	.	.	21,7
7139	47,3	24,0	23,8	36,7	44,0	.	20,02
8014	40,4	32,8	13,6	16,1	21,0	.	20,2
8041	77,6	17,0	14,5	18,2	15,0	.	22,3
8058	59,1	17,2	6,5	6,6	12,3	.	25
8102	34,7	13,0	8,3	15,5	.	.	23,5
10015	52,5	22,0	25,0	16,0	11,0	.	18
10028	41,5	13,0	19,0	38,0	48,0	.	22,1
12009	36,1	41,1	29,3	24,2	51,0	.	18,5
12024	43,2	36,9	27,2	29,1	88,2	95,4	24,7
12031	29,3	27,8	24,8	12,6	.	.	26,4
12116	38,7	33,6	27,7	27,8	.	.	34,8
12145	60,5	39,9	29,1	32,2	.	.	29,7
12150	35,8	26,7	22,5	23,5	.	.	39,7
14010	41,1	37,1	15,7	19,4	24,1	36,3	19
14015	60,0	33,8	31,5	29,5	34,0	33,3	26
15026	39,0	25,3	17,4	26,4	29,0	36,8	22,2

5. Endgültige Auswahl der Probenahmestandorte

Über die endgültige Auswahl der Probennahmestandorte kann nur in Rücksprache mit den Ländern entschieden werden. Dabei haben folgende Kriterien prioritäre Bedeutung:

- Bereitschaft der Länder zur Probennahme / Analyse der Proben
- Ausreichendes Archivmaterial für die Nachanalysen und Messungen im Zentral-labor
- Probennahmestandort ungestört (z.B. seit BZE 1 keine Düngung / Kalkung der Säure-/N-sensiblen oder tiefgründig sauren Standorte erfolgt, keine Wurzelteller, Sturmwürfe, Bodenbearbeitung usw.).

Bereitschaft

Die Auswertung des BML-Fragebogens im Hinblick auf die Bereitschaft der Länder Proben zu ziehen und zu analysieren ergab folgende Ergebnisse (vgl. auch Tab.6):

- Ausgewertet werden konnten alle Fragebögen, ausgenommen diejenigen der Länder HH und BE, von denen keine Rückmeldung bis zum 15.03.00 vorlag.
- Alle Länder unterstützen grundsätzlich das Anliegen der BZE-Vorstudie.
- Die Bereitschaft der Länder zur Probennahme und Analyse der Humus- und Bodenproben ist ausreichend, um die Mindestanzahl von Proben für die BZE-Vorstudie "Analytik" zu gewährleisten.
- Die Probennahme sollte möglichst zeitig erfolgen. Sie könnte 4-8 Wochen nach Bekanntgabe der Probennahmestandorte realisiert werden. Die Analyse der Proben in den Länderlabors wird einen Zeitrahmen von 3-6 Monaten umfassen, so daß Ende 2000 die Analyseergebnisse an das Zentrallabor übermittelt werden können.

Tab.6: Bereitschaft der Länder, Standorte für die Analytik-Vorstudie zu beproben (Antworten auf die BML-Umfrage vom Februar 2000)

Land	Anzahl Probennahmestandorte
BB	2
BW	2-4
BY	10-15
HE	2-4
MV	2-4
NW	2-4
NI	2-4
RP	2-4
SH	2
SL	keine
SN	2-4
ST	2
TH	2

Benötigtes Probenmaterial

Für die Vorstudie braucht das Zentrallabor folgende Probenmengen (in eckigen Klammern Mindestmengen für Ausnahmefälle):

a) Bodenproben

unbedingt: 100 g getrocknet und gesiebt [Minimum: 40 g]

wenn vorhanden: 5 g getrocknet und gemahlen [Minimum: 3 g]

b) Humusproben

unbedingt: 50 g getrocknet und gesiebt (Kunststoff, wegen Schwermetallen) [Minimum: 20 g]

wenn vorhanden: 5 g getrocknet und gemahlen (keine Metallmühle) [Minimum: 3 g]

Ist es absehbar, daß auch der zweite Teil der Vorstudie "Analytik" (Austauschkapazität im Humus) durchgeführt werden soll, sollten auch bei den Humusproben 100g gesiebt zur Verfügung stehen.

Die o.g. Mengen für die Messungen im Zentrallabor können auch als Anhalt (Mindestmaß) für die in den jeweiligen Länderlabors notwendige Probenmenge gelten. Insgesamt sollten somit jeweils etwa 200 g Probenmaterial (gesiebt) für die Humus- bzw. Mineralbodenanalytik zur Verfügung stehen. Für die vorausgewählten Standorte

muß überprüft werden, ob ausreichend Rückstellproben vorhanden sind (vgl. Bemerkung MV).

Vorauswahl

In Tab.7 ist unter Berücksichtigung der in Kap.4 dargelegten Auswahlkriterien und der in Tab.6 dokumentierten Bereitschaft der Länder zur Mitarbeit die Vorauswahl für die Probennahmestandorte dargelegt. Nach Rücksprache mit den Ländern müssen gegebenenfalls verschiedene Plots eliminiert werden. Daher ist eine ausreichende Anzahl von Alternativstandorten aufgeführt.

Keine Probennahmestandorte entfallen auf HB, HH, BE bzw. das Saarland, da für diese Länder keine Kapazitäten gemeldet wurden. BY konnte bei der angewendeten Auswahlmethode ebenfalls nicht berücksichtigt werden, da die im bundesweiten Datensatz nicht ausreichend viele Tiefenstufen vorliegen. Dies ist angesichts der Bereitschaft des Landes 10-15 Stichprobepunkte erneut zu beproben bedauerlich. Sollten vorausgewählte Probennahmestandorte eliminiert werden, bietet sich daher an, in Absprache mit den Länderverantwortlichen, Ersatzpunkte aus Bayern zu berücksichtigen. Dabei ist jedoch zu berücksichtigen, daß u.U. gewünschte Auswertungen (z.B. Veränderungen des Tiefenprofils der Basensättigung) für diese Punkte nicht realisiert werden können. Stehen rein analytisch-methodische Fragestellungen im Vordergrund ist diese Einschränkung dagegen unerheblich.

Tab.7: Probennahmestandorte, die die Auswahlkriterien für die Vorstudie "Analytik" erfüllen

Plot-Nr.	Kriterium			Vorauswahl
	tiefgründig sauer	Säure- / N-sensibel	gekalkt	
1011	x			
3177	x			
3179	x			
5003	x			x
5004	x			
5049	x			
8046	x			x
8059	x			
8062	x			

7076	x			
14038	x			x
14036	x			x
14034	x			
14045	x			
16061	x			x
16075	x			
1033			x	x
3062			x	
3063			x	x
5108			x	
6033			x	
6050			x	
6078			x	x
7061			x	
7107			x	
7139			x	
8041			x	x
8058			x	
12145			x	
14015			x	x
15026			x	
3038		x		x
3075		x		x
3092		x		Alternativpkt. falls in MV zu- wenig Material
5051		x		x
5124		x		x
5128		x		x
6060		x		x
6081		x		x
6118		x		x
7012		x		x
7020		x		x
7029		x		x
8089		x		x
8109		x		x
12056		x		x
13040		x		evtl. zuwenig Material
13056		x		evtl. zuwenig Material

Weiteres Vorgehen

Die Länder sollten umgehend von BML über die Ergebnisse der Standortsauswahl informiert und um Zustimmung bzw. Rückäußerung gebeten werden. Werden Standorte nicht akzeptiert, ist eine Begründung und Benennung von Alternativstandorten

einzuholen. Mitte Mai 2000 sollte die Standortsauswahl endgültig abgeschlossen sein.

Endauswahl

Nach Rücksprache mit den Ländern ergab sich unter Berücksichtigung der gem. BML-Erlaß formulierten Zielsetzung folgende Auswahl von Standorten für die BZE-Vorstudie "Analytik":

Tab.8: Probennahmestandorte für die Vorstudie "Analytik"

Kollektiv	Plot-Nr.	Vorauswahl	Bemerkungen	Endauswahl
tiefgründig saure Standorte	01011			
	03177			
	03179			
	05003	x	O.K.	05003
	05004			
	05049			
	08046	x	O.K.	08046
	08059			
	08062			
	07076			
	14038	x	O.K.	14038
	14036	x	ungeeignet, Alternativpunkt 14046	14046
	14034			
	14045			
	16061	x	O.K.	16061
16075				
Standorte mit erhöhter Kalkungswahrscheinlichkeit	01033	x	ungeeignet, Vollumbruch, Alternativstandort 01007 (im Zeitraum 1977-1988 3x gekalkt)	01007
	03062		als möglicher Alternativpunkt benannt	03062
	03063	x	O.K.	03063
	05108			
	06033			
	06050			
	06078	x	zuwenig Rückstellprobematerial, Alternativpunkt aus Niedersachsen (03062)	
	07061			
	07107			
	07139			
	08041	x	O.K.	08041
	08058			
	12145			
	14015	x	O.K., vermutlich aufgebast (Abbaugebiet)	14015
15026				

Säure- und N-sensible Standorte	03038	x	ungeeignet, da inzwischen gekalkt	
	03075	x	O.K.	03075
	03092		Alternativpkt. falls in MV zuwenig Material	
	05051	x	ungeeignet, da inzwischen gekalkt und Bestand abgetrieben, Alternativpunkt benannt	
	05124	x	O.K.	05124
	05128	x	O.K.	05128
	06060	x	O.K.	06060
	06081	x	O.K.	06081
	06118	x	O.K.	06118
	07012	x	ungeeignet, da voraussichtlich gekalkt	
	07020	x	ungeeignet, da voraussichtlich gekalkt	
	07029	x	ungeeignet, da voraussichtlich gekalkt	
	08089	x	O.K.	08089
	08109	x	O.K.	08109
	12056	x	O.K.	12056
13040	evtl. zuwenig Material	Material nach Rücksprache mit Zentrallabor ausreichend	13040	
13056	evtl. zuwenig Material	Material nach Rücksprache mit Zentrallabor ausreichend	13056	

Die Anzahl der ausgewählten Säure-/N-sensiblen Standorte übersteigt die in der BML-Ausschreibung geforderte Probenzahl (max. 10 Punkte). Angesichts der geringen Rückstellprobenmengen der BZE-Punkte in Mecklenburg-Vorpommern (betroffen sind die Punkte 13040 und 13056) sollte eine Punktreduzierung dort erfolgen.

Probennahmestandorte für alternative Zielsetzung

Sollte - wie im Verlauf der Standortauswahl diskutiert - ein stärkeres Gewicht auf der Beobachtung zeitlicher Veränderungen bodenchemischer Eigenschaften der ausgewählten Profile gelegt werden, ist die Auswahl der Profile der Säure-/N-sensiblen Standorte dahingehend zu optimieren. Angesichts der Tatsache, dass (aus Kostengründen) maximal noch die Tiefenstufe 30-60 cm beprobt werden könnte, sollten Standorte ausgewählt werden, bei denen in dieser Tiefenstufe bei der BZE 1 noch eine Basensättigung von durchschnittlich 40-50 % vorlag. Diese in Frage kommenden Standorte wären dann nicht mehr dem Cluster 3 sondern vielmehr dem Cluster 4 (n=79) zugehörig. Der Verschnitt dieser Teilmenge mit den N-sensitiven Standorten führt zu lediglich 9 möglichen Probennahmestandorten. Werden bei der Auswahl der

Standorte auch weniger N-sensitive Standorte zugelassen, erhöht sich die Teilmenge der möglichen Probennahmestandorte auf 22 (vgl. Tab. 9).

Tab.9: BZE-Standorte des Clusters 4 mit hoher bzw. durchschnittlicher N-Sensibilität (mögliche Probennahmestandorte bei Beprobung der Tiefenstufe 30-60 cm mit dem Ziel der Beobachtung zeitlicher Veränderungen bodenchemischer Merkmale)

BFH-NR.	BAS_01	BAS_13	BAS_36	BAS_69	BAS_94	BAS_40	CN	N_SENS I
6067	7,45	10,8	84,5	82,8	.	.	18,2	3
5125	11,66	9,49	66,95	99,84	100	100	22	3
6138	7,2	10,2	61,2	98	.	.	26,7	3
13036	21,98	24,67	60,76	83,95	99,03	99,4	19,6	3
8104	10,6	6,2	59,7	94,1	100	.	22	3
6045	34	17,8	56,3	73,6	.	.	17,1	3
3083	13,4	17,2	54,8	100	100	.	19	3
7056	8,4	7,4	53,5	91,9	97,2	.	27,56	3
7059	30,35	18,1	50,1	75,7	99,8	.	25,18	3
1030	16,95	29,08	83,65	86,27	100	100	22,6	2
6104	11,75	11,6	82,8	90,4	.	.	22,6	2
8129	17,25	38,9	69,5	100	100	100	23,1	2
13074	12,5	12,06	68,93	97,43	.	.	17,9	2
7018	35,2	25,2	68	90,2	.	.	23,38	2
14067	24,46	36,06	62,06	71,21	.	.	22	2
8108	16,15	8	58,2	82,1	92,5	96,2	23,1	2
15044	14,86	39,15	57,74	76,21	.	.	24,1	2
7031	13,1	12,2	53,5	93	99,8	100	21,56	2
7077	34,3	28,5	50,6	76,8	41,2	.	21,66	2
3157	17,9	13,2	50,4	99,9	99,7	99,8	24,6	2
6072	23,75	7,6	46,7	85,4	.	.	17,6	2
1023	29	20,28	43,26	75,11	91,06	93,05	22,9	2

Nach Rücksprache mit den Ländern sind - unter der veränderten Zielsetzung - die in Tab. 10 (folgende Seite) aufgeführten BZE-Punkte für die Beprobung geeignet.

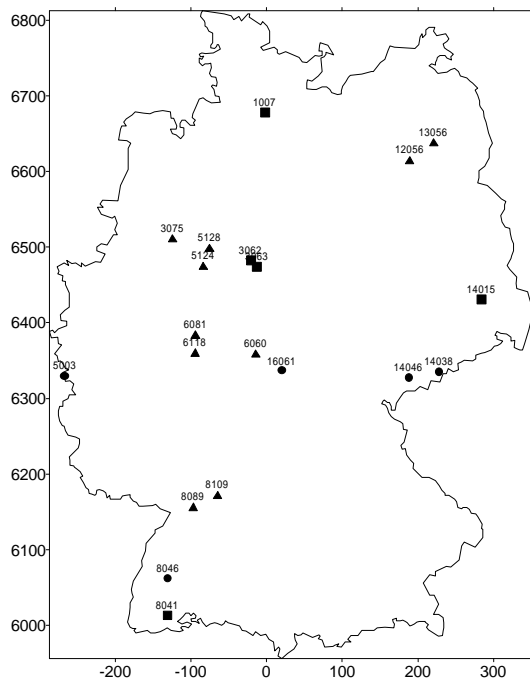
Die endgültige Auswahl der Säure-/N-sensiblen Probennahmestandorte ist abhängig von dem endgültigen Entscheid über die Zielrichtung der Studie und die finanziellen Rahmenbedingungen. Die in den Tabellen 8 bzw. 10 aufgeführten Standorte stellen für die jeweilige Alternative die bestmögliche Auswahl dar.

Für beide Alternativen ist in Abb.7 die Lage der vorgeschlagenen Probennahmestandorte für die BZE-Vorstudie "Analytik" dargestellt.

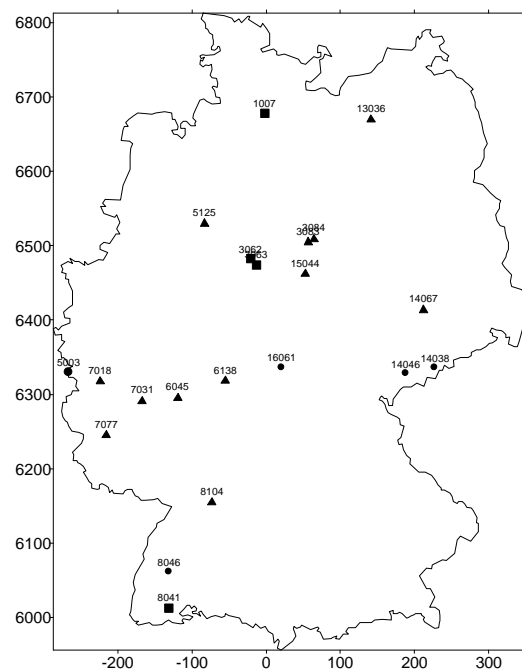
**Tab.10: Hoch säure- und mittel bis hoch N-sensible Probennahmestandorte
(Zielsetzung: Hinweise auf zeitliche Veränderungen)**

hoch säure- <u>und</u> mittel bis hoch N-sensible Standorte (Zielsetzung: Hinweise auf zeitliche Veränderungen)	03083
	03084
	05125
	06045
	06138
	07018
	07031
	07077
	08104
	13036
	14068
	15044

Alternative 1



Alternative 2



**Abb.7: Lage der Probennahmestandorte für die BZE-Vorstudie "Analytik" (Alternative 1 (links): Beprobung von nur 3 Mineralbodentiefenstufen, Untersuchungsziel: ausschließlich Analytik; Alternative 2 (rechts): Beprobung von 4 Mineralbodentiefenstufen, Untersuchungsziel: Analytik + zeitl. Veränderungen)
Symbole: Punkt: tiefgründig sauer, Dreieck: N-/säure-sensitiv, Quadrat: gekalkt**

6. Literatur

- BML (1994): Bundesweite Bodenzustandserhebung im Wald (BZE) - Arbeitsanleitung. 2. Auflage, Bonn.
- Kopp, D. u. Schwanecke, W. (1994): Standörtlich-naturräumliche Grundlagen ökologiegerechter Forstwirtschaft. Grundzüge von Methode und Ergebnissen der forstlichen Standortserkundung in den fünf ostdeutschen Bundesländern. Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin.
- Riek, W. (1999): Stratifizierung der BZE-Stichprobe hinsichtlich der Dynamik bodenchemischer Eigenschaften. Gutachten im Auftrag des BML, FH Eberswalde (unveröffentlicht).
- Riek, W., B. Wolff (1999): Integrierende Auswertung bundesweiter Waldzustandsdaten. Arbeitsbericht des Instituts für Forstökologie und Walderfassung, Eberswalde 99 / 2.
- V. Zezschwitz, E. (1985): Qualitätsänderungen des Waldhumus. Forstw. Centralbl. 104, 205-220.
- Wolff, B. u. Lux, W., Meiwes, K.J., Evers, J., v. Wilpert, K. (2000): Auswahl von Probennahmestandorten für die Prüfung von Methoden zur Bestimmung von Stickstoffsättigung und Nitrataustrag im Rahmen des Forstlichen Umweltmonitorings (BZE, Level II). Arbeitsbericht Institut für Forstökologie und Walderfassung 2000/1, BFH Eberswalde.
- Wolff, B. u. Riek, W. (1997): Deutscher Waldbodenbericht 1996. Ergebnisse der bundesweiten Bodenzustandserhebung im Wald von 1987-1993 (BZE). Bd. 1 und 2. Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Hrsg.), 1-144.
- Wolff, B., Riek, W. u. Bolte, A. (1997): Nivellierung des chemischen Zustandes von Waldböden - Auswirkungen auf die Vielfalt der Waldvegetation. Schriftenreihe BML, H. 465, S.391-393.

Anhang 1

Ergebnisse der Länder-Umfrage zur Durchführung der BZE-Vorstudie

- Fragebogen

- Tabellarische Übersicht über die eingegangenen Antworten

Fragebogen zur BZE II-Studie

Land:

1. Die Bund-Länder-AG "BZE" hat sich für eine Studie zur Parameterauswahl und Vergleichbarkeit der Methoden ausgesprochen. Wird die hier (Anm.: Studienumfang im vorangegangenen Text beschrieben) vorgeschlagene Studie zur Vorbereitung der BZE II durch ihr Land grundsätzlich unterstützt?

ja nein

2. Wird ihr Land eine beschränkte Anzahl von BZE-Punkten neu beproben und Neu- sowie Rückstellproben im Landeslabor auf eigene Kosten analysieren lassen?

ja nein

Anzahl der Profile: 2 2-4 ____

3. Die Analysen sollen Ende 2000 abgeschlossen werden. Bis zu welchem Zeitpunkt könnte Ihr Land dem Zentrallabor Neu- und Rückstellproben zuliefern?

Bis wann können die Analyseergebnisse aus dem Landeslabor übermittelt werden?

4. Wird Ihr Land für die Bestimmung von Wasser- bzw. Bodenproben zu GBL und Nmin im Rahmen der Studie an Standorten mit vermuteter Stickstoffsättigung 4 Lysimeterkerzen setzen und nach einem halben Jahr beproben bzw. an den Standorten im Umfeld der Lysimeter Bodenproben für GBL und Nmin entnehmen?

ja nein

"Lysimeterstandorte": 2-3 3-5 ____
(nicht notwendig BZE-Punkte)

5. In welchem Zeitraum könnten die Proben an den "Lysimeterstandorten" gewonnen werden?

Umfrage zur Länderbeteiligung an der BZE-Vorstudie

Frage 1			Frage 2				Bemerkungen	Frage 3		Frage 4				Frage 5		
Land	j	n	j	n	2	2-4		Zulieferung der Proben	Übermittlung Analyse-ergebnisse	j	n	2-3	4-5	Bemerkungen	Zeit der Probengewinnung	Bemerkungen
RP	x		x			x	prüfen, ob Level II-(oder andere)- Bodendauerbeobachtungsflächen (Anlage 1988-/91) ebenso oder besser geeignet sind, Vorteile: Auffindbarkeit, Rückstellproben, sichere Information über Kalibrierung, etc. <i>(Problem: Auswahlkriterien für Level 2 nicht verfügbar)</i>	4-8 Wochen nach Festlegung der Probenahmepunkte	3-6 Monate nach Probenahme	x		x		nur einen Standort, wo höhere NO ₃ -Konzentrationen erwartet werden (Merzalbern, 705)	Sept. Okt. Nov.	Einbau bis spätestens April
HE	x		x			x		bis Sommer 2000	6 Monate nach Probeneingang		x				-/-	-/-
NW	x		x			x	Probennahmepunkte mglst. rasch definieren, um Probennahme vor der offiziellen Kartierungssaison zu ermöglichen	2./3. Quartal	3./4. Quartal	x		x		Level II-Flächen (502/EI, 503/BU, 505/FI, 506/FI) stehen zur Verfügung	fortlaufend	Lysimeterproben fallen, abhängig von der Bodenfeuchte, fortlaufend an
HB	x			x				-/-	-/-		x				-/-	-/-
SH	x		x		x			innerhalb 2-3 Wochen	Ende 09/00		x				-/-	-/-

Frage 1			Frage 2					Bemerkungen	Frage 3		Frage 4				Frage 5		
Land	j	n	j	n	2	2-4	mehr		Zulieferung der Proben	Übermittlung Analyse-ergebnisse	j	n	2-3	4-5	Bemerkungen	Zeit der Probengewinnung	Bemerkungen
BW	x		x			x			04/2000	09/2000	x		x			10/2000	-/-
BY	x		x					10-15	Ende 2000	Ende 2000 Anfang 2001		x				-/-	-/-
BB	x		x		x				Anfang 06/2000	Anfang 10/2000		x				-/-	-/-
NI	x		x			x			Mai 2000	September 2000	x			x		Oktober/November	
SN	x		x			x			08/2000	12/2000	x			x	BZE-Standorte mit Lysimeterkerzen: 14009,14008,14015, 14017,14036,14038, 14061,14047,14044, 14048,14051	ab sofort	
SL	x		x						-/-	-/-		x				-/-	-/-
SA	x		x		x				Mitte 2000	Ende 2000		x				-/-	-/-
TH	x		x		x				Mai 2000	September 2000		x				-/-	-/-
MV	x		x		x	x		Probennahme erfolgte lagenweise! nur für ca. 90 % der Bodenlagen ausreichend Rückstellproben vorhanden	31.05.00	30.09.00		x					

ZUSAMMENFASSUNG / BEWERTUNG

Teil 1: Vorstudie "Analytik"

1. Ausgewertet werden konnten alle Fragebögen, ausgenommen diejenigen der Länder HH und BE, von denen keine Rückmeldung bis zum 15.03.00 vorlag.
2. Alle Länder unterstützen grundsätzlich das Anliegen der BZE-Vorstudie.
3. Die Bereitschaft der Länder zur Probennahme und Analyse der Humus- und Bodenproben ist ausreichend, um die Mindestanzahl von Proben für die BZE-Vorstudie zu gewährleisten.
4. Die Probennahme sollte möglichst zeitig erfolgen. Sie könnte 4-8 Wochen nach Bekanntgabe der Probennahmestandorte realisiert werden. Die Analyse der Proben in den Länderlabors wird einen Zeitrahmen von 3-6 Monaten umfassen, so dass Ende 2000 die Analyseergebnisse an das Zentrallabor übermittelt werden können.
5. Für die ausgewählten Standorte muss überprüft werden, ob ausreichend Rückstellproben vorhanden sind (vgl. Bemerkung MV).

Teil 2: N-Vorstudie

1. Die Länder RP, NW, NI, BW und SN erklären sich bereit, an der N-Studie teilzunehmen.
2. Insgesamt besteht die Bereitschaft, an etwa 10 Standorten die vorgeschlagenen Untersuchungen durchzuführen. Einige Länder benennen bereits konkrete Level II-Flächen (RP, NW), an denen die Untersuchungen durchgeführt werden könnten. SN benennt 11 BZE-Flächen, welche um Lysimeterkerzen ergänzt wurden und auch im Rahmen der Vorstudie beprobt werden könnten.