

Inhaltsverzeichnis

Danksagung.....	I
Inhaltsverzeichnis.....	III
Abbildungsverzeichnis.....	VI
Tabellenverzeichnis.....	X
1. Einleitung.....	1
2. Charakterisierung des Untersuchungsgebietes.....	3
2.1. Lage der Versuchsgebiete.....	3
2.2. Klima.....	3
2.3. Relief.....	4
2.4. Geologie.....	6
2.5. Pedologie.....	7
2.6. Waldbestand.....	7
3. Material und Methoden.....	9
3.1. Geländearbeiten.....	9
3.1.1. Kalkung der Steilen Bramke.....	9
3.1.2. Lysimeterinstallation und –beprobung.....	10
3.1.3. Bachwasserbeprobung.....	12
3.1.4. Mineralbodenkartierung und –beprobung.....	12
3.1.5. Auflagehumuskartierung und –probennahme.....	13
3.1.6. Nadelprobennahme.....	14
3.1.7. Depositionsdaten.....	14
3.2. Probenaufbereitung und chemische Analyseverfahren.....	14
3.2.1. Wasserproben-Analyse.....	16
3.2.2. Mineralbodenproben-Analyse.....	16
3.2.3. Auflagehumusproben-Analyse.....	16
3.2.4. Nadelproben-Analyse.....	17
3.3. Statistik.....	17
3.3.1. Signifikanztests.....	18
4. Ergebnisse und Diskussion.....	19
4.1. Humuskartierung.....	18
4.2. Bodenprofilaufnahme.....	22

4.3.	Chemismus des Auflagehumus.....	26
4.3.1.	Vorbemerkung.....	26
4.3.2.	Änderung der Elementkonzentrationen.....	26
4.3.3.	Änderung der Vorräte.....	27
4.3.4.	Anteile der Kationen an der Gesamtkationenkonzentration und an der effektiven Kationenaustauschkapazität (AKe).....	30
4.3.5.	Wichtige Kenngrößen der Auflagehumusqualität.....	32
4.3.6.	Diskussion.....	34
4.4.	Mineralbodenchemismus.....	39
4.4.1.	Elementkonzentrationsänderungen.....	39
4.4.2.	Qualität des Kationenaustauschkörpers.....	42
4.4.3.	Vorräte im Mineralboden.....	47
4.4.4.	Diskussion.....	50
4.5.	Chemismus des Sickerwassers.....	56
4.5.1.	Quotienten zwischen einzelnen Inhaltsstoffen und Cl und der pH-Wert im Bodensickerwasser.....	56
4.5.2.	Beziehung zwischen basischen Kationen, Al, SO ₄ und NO ₃ und Berechnung der Säureneutralisierungskapazität (ANC).....	66
4.5.3.	Al- und NH ₄ -Streßkennwerte.....	67
4.5.4.	Diskussion.....	69
4.6.	Nährstoffversorgung der Bestände.....	76
4.6.1.	Nadelspiegelwerte der Fichtennadeln.....	76
4.6.2.	Diskussion der Nadelspiegelwerte.....	85
4.7.	Bachwasserchemie.....	89
4.7.1.	Ergebnisse der Bachwasseranalyse.....	89
4.7.2.	Diskussion der Entwicklung der Stoffkonzentrationen im Bachwasser.....	91
5.	Simulation der langfristigen Wirkungen der Kalkungsmaßnahme mittels BEM.....	93
5.1.	Modellprinzip von BEM.....	93
5.2.	Aufbau von BEM.....	94
5.2.1.	Al- und Schwefeldynamik.....	94
5.2.2.	Kationenaustauschkomplex.....	96
5.3.	Datengrundlage für BEM.....	96
5.4.	Kalibrierung des Modells.....	102
5.5.	Simulation der Langzeitwirkungen der Kalkungsmaßnahme auf den Boden in der Steilen Bramke.....	108

5.6.	Beurteilung der Verwendung von BEM zur Simulation der Langzeitauswirkungen von Kalkungsmaßnahmen auf den Boden.....	114
6.	Beziehungen zwischen den Resultaten aus den untersuchten Teilbereichen des Waldökosystems und Vergleiche zur Simulation mit BEM.....	119
7.	Zusammenfassung.....	121
8.	Literaturverzeichnis.....	123
	Anhang.....	133