

# INHALT

<b>1 Einleitung und Zielsetzung</b> .....	<b>9</b>
<b>2 Arbeitshypothesen</b> .....	<b>12</b>
<b>3 Material und Methoden</b> .....	<b>13</b>
<b>3.1 Versuchsanlagen</b> .....	<b>13</b>
3.1.1 Lage und Beschreibung der Versuchsanlagen.....	13
3.1.2 Versuchsanlage Vinsebeck .....	14
3.1.3 Versuchsanlage Seelzerthurm.....	15
<b>3.2 Klima und Witterung</b> .....	<b>16</b>
3.2.1 Versuchsanlage Vinsebeck .....	16
3.2.2 Versuchsanlage Seelzerthurm.....	18
<b>3.3 Geologie und Boden</b> .....	<b>20</b>
3.3.1 Versuchsanlage Vinsebeck .....	20
3.3.2 Versuchsanlage Seelzerthurm.....	21
<b>3.4 Versuchsaufbau der Erstaufforstungen</b> .....	<b>22</b>
3.4.1 Varianten der Erstaufforstungen .....	22
3.4.2 Installationen auf den Erstaufforstungen .....	24
3.4.2.1 Erstaufforstung Vinsebeck .....	24
3.4.2.2 Erstaufforstung Seelzerthurm .....	24
<b>3.5 Methoden</b> .....	<b>25</b>
3.5.1 Pflanzung.....	25
<b>3.5 Hilfspflanzendecken</b> .....	<b>26</b>
3.5.3 Nachbesserung .....	27
3.5.4 Bodeninventur.....	27
3.5.5 Bodenlösung .....	27
3.5.6 Netto-Stickstoffmineralisation .....	28
3.5.7 Waldbauliche Aufnahmen .....	30
3.5.8 Forstschutzmaßnahmen.....	30
3.5.9 Vegetationsaufnahmen .....	30
3.5.10 Pflanzen- und Wurzelproben.....	31
3.5.11 Eindringwiderstand.....	31
3.5.12 Wurzelfreilegung .....	32
3.5.13 Entnahme der Bodenproben für die Bestimmung der Trockenraumdichte .....	32
3.5.14 Datenverarbeitung und Statistik .....	33
<b>4 ERGEBNISSE</b> .....	<b>35</b>
<b>4.1 Bodeninventur</b> .....	<b>35</b>
4.1.1 pH-Werte .....	35
4.1.2 Kohlenstoff-, Stickstoff- und Phosphorgehalte.....	36

4.1.3	Kohlenstoff-, Stickstoff-, und Phosphorvorräte .....	38
4.1.4	C/N und C/P Verhältnisse .....	40
4.1.5	Austauschkapazität und Basensättigung .....	41
4.1.5.1	Austauschkapazität .....	41
4.1.5.2	Basensättigung .....	42
4.1.6	Vorräte der austauschbaren Kationen .....	42
4.1.6.1	Vorräte der austauschbaren Mb-Kationen .....	43
4.1.6.2	Vorräte der Protonen- und Ma-Kationen .....	44
4.1.7	Nährstoffausstattung im Pflughorizont und in tieferen Bodenschichten	45
4.1.8	Vergleich der Mineralbodenvorräte auf Erstaufforstungen mit Waldflächen .....	47
<b>4.2</b>	<b>Bodenlösung .....</b>	<b>48</b>
4.2.1	Ionenbilanz der Bodenlösung .....	48
4.2.1.1	Ionenbilanz der Bodenlösung in Vinsebeck .....	49
4.2.1.2	Ionenbilanz der Bodenlösung in Seelzerthurm .....	51
4.2.2	Nitrat-Stickstoff Konzentrationen der Bodenlösung .....	53
4.2.2.1	Nitrat-Stickstoff Konzentration nach Varianten in Vinsebeck .....	53
4.2.2.2	Nitrat-Stickstoff Konzentration nach Varianten in Seelzerthurm .....	55
<b>4.3</b>	<b>Bilanzierung der Einträge mit dem Niederschlag und Austräge mit dem Sickerwasser .....</b>	<b>58</b>
4.3.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	59
4.3.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	60
4.3.3	Stickstoffbilanzen .....	60
4.3.3.1	Versuchsfläche Vinsebeck .....	61
4.3.3.2	Versuchsfläche Seelzerthurm .....	62
<b>4.4</b>	<b>Netto-Stickstoffmineralisation .....</b>	<b>64</b>
4.4.1	Netto-Stickstoffmineralisation auf den Versuchsflächen .....	64
4.4.2	Nitrifikationsgrade .....	67
<b>4.5</b>	<b>Abiotische und biotische Schäden an den Forstpflanzen .....</b>	<b>68</b>
4.5.1	Mortalität .....	68
4.5.1.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	68
4.5.1.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	69
4.5.1.3	Traubeneiche und Kirsche .....	70
4.5.2	Teilweise abgestorbene Bäume .....	71
4.5.2.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	71
4.5.2.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	72
4.5.2.3	Traubeneiche und Kirsche .....	73
4.5.3	Trocknis .....	74
4.5.3.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	74
4.5.3.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	75
4.5.3.3	Traubeneiche und Kirsche .....	76
4.5.4	Schäden durch Feld- und Schermaus .....	76
4.5.4.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	77

4.5.4.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	77
4.5.5	Weitere Schäden .....	80
<b>4.6</b>	<b>Wachstum der Forstpflanzen .....</b>	<b>81</b>
4.6.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	81
4.6.1.1	Bergahorn .....	81
4.6.1.1.1	Faktor Hilfspflanzendecke .....	81
4.6.1.1.2	Faktor Mykorrhiza .....	83
4.6.1.1.3	Faktor Waldrand .....	84
4.6.1.1.4	Faktorenkombination Hilfspflanzen und Mykorrhiza .....	84
4.6.1.2	Buche .....	85
4.6.1.2.1	Faktor Hilfspflanzendecke .....	85
4.6.1.2.2	Faktor Mykorrhiza .....	86
4.6.1.2.3	Faktor Waldrand .....	86
4.6.1.2.4	Faktorenkombination Hilfspflanzen und Mykorrhiza .....	87
4.6.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	88
4.6.2.1	Bergahorn .....	88
4.6.2.1.1	Faktor Hilfspflanzendecke .....	88
4.6.2.1.2	Faktor Mykorrhiza .....	90
4.6.2.1.3	Faktorenkombination Hilfspflanzen und Mykorrhiza .....	94
4.6.2.2	Buche .....	95
4.6.2.2.1	Faktor Hilfspflanzendecke .....	95
4.6.2.2.2	Faktor Mykorrhiza .....	96
4.6.2.2.3	Faktorenkombination Hilfspflanzen und Mykorrhiza .....	98
4.6.3	Heister und Normalkultur .....	100
<b>4.7</b>	<b>Blatt-, Sproß- und Wurzelanalysen der Baumarten und Begleitvegetation ...</b>	<b>106</b>
4.7.1	Hauptnährelemente der Baumarten .....	106
4.7.1.1	Bergahorn .....	106
4.7.1.2	Buche .....	107
4.7.1.3	Traubeneiche und Kirsche .....	109
4.7.2	Trockensubstanz- und Stickstoffvorräte der Baumarten und Begleitvegetation .....	110
<b>4.8</b>	<b>Deckungsgrade der Hilfspflanzen und Begleitvegetation.....</b>	<b>114</b>
<b>4.9</b>	<b>Pflugsohle und Wurzelwachstum.....</b>	<b>118</b>
4.9.1	Eindringwiderstände als Nachweis einer Pflugsohle .....	118
4.9.1.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	118
4.9.1.2	Erstaufforstung Seelzerthurm .....	122
4.9.2	Wurzelarchitektur und Pflugsohle .....	122
4.9.2.1	Wurzelarchitektur .....	123
4.9.2.2	Wurzellängen nach Bodenschicht .....	134
4.9.3	Trockenraumdichte und Pflugsohle .....	136
<b>5</b>	<b>WERTUNG DER ERGEBNISSE.....</b>	<b>137</b>
<b>5.1</b>	<b>Bodeninventur.....</b>	<b>137</b>
<b>5.2</b>	<b>Einträge, Bodenlösung und Bilanzierung .....</b>	<b>141</b>

5.2.1	Mittelwerte der Erstaufforstungen.....	141
5.2.2	Stickstoffbilanz nach Varianten und Zeiträumen .....	146
<b>5.3</b>	<b>Netto-Stickstoffmineralisation .....</b>	<b>154</b>
<b>5.4</b>	<b>Stickstoffflüsse und –vorräte .....</b>	<b>163</b>
5.4.1	Erstaufforstung Vinsebeck .....	163
5.4.2	Erstaufforstung Seelzerthurm.....	165
<b>5.5</b>	<b>Schäden und Wachstum der Forstpflanzen.....</b>	<b>167</b>
5.5.1	Anwuchserfolg, biotische und abiotische Schäden.....	167
5.5.2	Wachstumsentwicklung der Forstpflanzen auf Acker und Wiese.....	170
5.5.3	Wachstumsentwicklung der Forstpflanzen und Hilfspflanzendecken ....	170
5.5.4	Wechselwirkung Hilfspflanzen-Nageschäden durch Feldmaus an Buche .....	171
5.5.5	Wachstumsentwicklung der Forstpflanzen und Mykorrhiza .....	172
5.5.6	Wachstumsentwicklung der Heister und Normalkultur .....	176
<b>5.6</b>	<b>Ernährungszustand und Vorräte der Baumarten und übrigen Vegetation .....</b>	<b>179</b>
<b>5.7</b>	<b>Einfluß der Hilfspflanzendecken auf die Ausbreitung der Gräser .....</b>	<b>183</b>
<b>5.8</b>	<b>Pflugsohle und Wurzelarchitektur .....</b>	<b>184</b>
5.8.1	Eindringwiderstände und Trockenraumdichten zum Nachweis einer Pflugsohle .....	184
5.8.2	Wurzelarchitektur .....	187
<b>6</b>	<b>ERGEBNISSE IM HINBLICK AUF DIE ARBEITSHYPOTHESEN .....</b>	<b>194</b>
<b>7</b>	<b>EMPFEHLUNGEN .....</b>	<b>198</b>
<b>8</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG .....</b>	<b>200</b>
<b>9</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS .....</b>	<b>204</b>
<b>10</b>	<b>DANKSAGUNG .....</b>	<b>221</b>
<b>11</b>	<b>ANHANG .....</b>	<b>222</b>