

# **Nachhaltige und multifunktionale Forstwirtschaft**

**Ein Verfahrens- und Zustandsvergleich  
für verschiedene Testregionen**

Herausgegeben von  
Dr. Reinhard Stoch, DBU

Von

Dr. Hermann Spellmann, Inge Kehr, Dr. Klaus Hillebrand,  
Carsten Schütze, Nds. Forstliche Versuchsanstalt;  
Prof. Dr. Hans Pretzsch, Miriam Pott, TU München;  
Prof. Dr. Andreas W. Bitter, Björn Koffinke, TU Dresden;  
PD Dr. Michael Bredemeier,  
Dr. Hubert Schulte-Bispinger, Göttinger Bodeninitiative

Redaktion:  
Helga Kuhn

**Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek**

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über  
<http://dnb.ddb.de> abrufbar.

3 503 07849 5

Alle Rechte vorbehalten

© Erich Schmidt Verlag GmbH & Co., Berlin 2004

[www.ESV.info](http://www.ESV.info)

Gedruckt auf Recyclingpapier  
„RecyMago“ der IGEPAgroup,  
Reinbek



Druck: Hubert & Co., Göttingen

# Inhaltsverzeichnis

**Autoren:**

**Nds** = Niedersachsen (Dr. Hermann Spellmann, Inge Kehr, Dr. Klaus Hillebrand, Carsten Schütze)

**Sa** = Sachsen (Prof. Dr. Andreas W. Bitter, Björn Koffinke)

**By** = Bayern (Prof. Dr. Hans Pretzsch, Miriam Pott)

**GBI** = Göttinger Bodeninitiative (PD Dr. Michael Bredemeier, Dr. Hubert Schulte-Bispinger)

<b>1</b>	<b>EINLEITUNG (Nds)</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>DAS PRINZIP DER NACHHALTIGKEIT</b>	<b>3</b>
2.1	Besonderheiten der forstlichen Nachhaltigkeit (Nds/Sa)	4
2.2	Entwicklung der forstlichen Nachhaltigkeit in Deutschland (Nds/Sa)	4
2.3	Nachhaltigkeit auf der internationalen Tagesordnung (Nds)	7
2.4	Katalog der gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren (Nds)	8
<b>3</b>	<b>VORSTELLUNG DES DBU-PROJEKTVERBUNDES</b>	<b>12</b>
3.1	Zielsetzungen (Nds)	12
3.2	Auswahlkriterien für die Untersuchungsgebiete (Nds/By)	13
<b>4</b>	<b>VORSTELLUNG DER UNTERSUCHUNGSBEREICHE</b>	<b>15</b>
4.1	Charakteristika des Untersuchungsgebietes „Lüneburger Heide“ (Nds)	15
4.1.1	Lage, Wuchsgebiet	16
4.1.2	Geologie, Bodenbildung, Standorte	16
4.1.3	Klima	17
4.1.4	Natürliche Waldgesellschaft	17
4.1.5	Charakterisierung der untersuchten Betriebe	17
4.2	Charakteristika des Forstbetriebes „Arco-Zinneberg“ (By)	20
4.2.1	Lage, Wuchsgebiet	21
4.2.2	Geologie, Bodenbildung, Standorte, aktuelle Waldbestockung	22
4.2.3	Klima	23
4.2.4	Natürliche Waldgesellschaft	24
4.3	Charakteristika des Forstbetriebes „Stadtwald Traunstein“ (By)	25
4.3.1	Lage, Wuchsgebiet	25
4.3.2	Geologie, Bodenbildung, Standorte	26
4.3.3	Klima	26
4.3.4	Natürliche Waldgesellschaft	27

## *Inhaltsverzeichnis*

<b>4.4</b>	<b>Charakteristika des Sächsischen Forstamtes Schönheide (Sa)</b>	<b>29</b>
4.4.1	Lage, Wuchsgebiet	29
4.4.2	Geologie, Bodenbildung, Standorte	29
4.4.3	Klima	30
4.4.4	Natürliche Waldgesellschaften	30
4.4.5	Besitzstruktur	30
<b>4.5</b>	<b>Charakteristika des Nationalpark- u. Forstamtes Sächsische Schweiz (Sa)</b>	<b>32</b>
4.5.1	Lage, Wuchsgebiet	33
4.5.2	Geologie, Bodenbildung, Standorte	33
4.5.3	Klima	34
4.5.4	Natürliche Waldgesellschaften	34
4.5.5	Besitzstruktur	35
<b>4.6</b>	<b>Testdatensätze des Forschungszentrums Waldökosysteme und der Göttinger Bodeninitiative (GBI)</b>	<b>37</b>
4.6.1	Daten der bundesweiten Bodenzustandserhebung (BZE 1)	37
4.6.2	Daten der Niedersächsischen-BZE	38
4.6.3	Datensatz Westharz	38
4.6.4	Archivdaten des Instituts für Bodenkunde und Waldernährung (IBW)	39
4.6.5	Stoffliche Nachhaltigkeitsindikatoren und ihre quantitative Schätzgenauigkeit	39
<b>5</b>	<b>KRITERIEN UND INDIKATOREN EINER NACHHALTIGEN FORSTWIRTSCHAFT (Nds)</b>	<b>51</b>
<b>5.1</b>	<b>Regional und betrieblich angepasster Indikatorenkatalog und Lückenanalyse</b>	<b>51</b>
<b>5.2</b>	<b>Überarbeiteter gesamteuropäischer Kriterien- und Indikatorenkatalog (Wien 2003) und Schlüsselindikatoren</b>	<b>57</b>
<b>6</b>	<b>MONITORINGVERFAHREN</b>	<b>58</b>
<b>6.1</b>	<b>Standardverfahren in Niedersachsen und Abweichungen in Bayern und Sachsen</b>	<b>58</b>
6.1.1	Standortkartierung (Nds/By/Sa)	58
6.1.2	Forsteinrichtung (Nds/By/Sa)	61
6.1.3	Biotopkartierung (Nds/By/Sa)	64
6.1.4	Walfunktionenkartierung (Nds/By)	66
6.1.5	Waldschutz-Monitoring (Nds/By)	68
6.1.6	Generhaltungskartierung (Nds/By)	68
6.1.7	Umweltmonitoring (Nds)	69
6.1.8	Betriebliches Rechnungswesen (Sa)	71

<b>6.2 Weitere Informationsquellen und Sondererhebungen (Nds/By/Sa)</b>	<b>73</b>
6.2.1 Niedersachsen	73
6.2.1.1 Waldprogramm Niedersachsen	73
6.2.1.2 Forstliche Rahmenplanung	73
6.2.1.3 Erstellen von Gesamt-Artenlisten nach dem Artenerfassungsprogramm des NLÖ	74
6.2.1.4 Erfassung der Indikatorartengruppe „Spechte“	74
6.2.1.5 Langfristige Versuchsflächen für Waldwachstum und Strukturdynamik	75
6.2.1.6 GIS-gestützte Diversitätsberechnungen zur Landschaftsanalyse	76
6.2.1.7 Waldflächenentwicklungskarte	78
6.2.2 Bayern	80
6.2.3 Sachsen	81
6.2.3.1 Nationalpark Sächsische Schweiz	81
6.2.3.2 Forstamt Schönheide	82
<b>6.3 Verfügbarkeit der Daten in den Betrieben und notwendige Ergänzungen (Nds/By/Sa)</b>	<b>86</b>
6.3.1 Niedersachsen	86
6.3.1.1 Datenverfügbarkeit	86
6.3.1.2 Datenqualität	87
6.3.1.3 Datenintegration	88
6.3.1.4 Kosten der Monitoringverfahren	89
6.3.2 Bayern	89
6.3.2.1 Datenverfügbarkeit	89
6.3.2.2 Datenqualität	90
6.3.3 Sachsen	91
6.3.3.1 Datenverfügbarkeit	91
6.3.3.2 Datenqualität	92
<b>7 VERBESSERUNG DER VERFAHREN</b>	<b>95</b>
<b>7.1 Boden und Stoffhaushalt (GBI)</b>	<b>95</b>
<b>7.2 Biodiversität und Waldgeschichte (Nds)</b>	<b>101</b>
7.2.1 Einführung	101
7.2.2 Untersuchungen zur Biodiversität	104
7.2.3 Waldgeschichte als Interpretationshilfe	113
7.2.4 Folgerungen	115
<b>7.3 Integration von Expertenwissen (By)</b>	<b>116</b>
7.3.1 Vorgehensweise	116
7.3.2 Befragung von Experten	117
7.3.3 Ergebnisse der Befragung	118
7.3.4 Verknüpfung der Ergebnisse der Befragung mit den Bestandesstrukturinformationen	119
7.3.5 Ergebnisse der Verknüpfung	120

## Inhaltsverzeichnis

7.3.6	Folgerungen	122
<b>8</b>	<b>HANDLUNGSRÄUME EINER NACHHALTIGEN FORSTWIRTSCHAFT – CHARAKTERISIERUNG DER FORSTBETRIEBE ANHAND DER SCHLÜSSELINDIKATOREN</b>	<b>123</b>
<b>8.1</b>	<b>Forstbetriebe im Untersuchungsgebiet „Lüneburger Heide“ (Nds)</b>	<b>123</b>
8.1.1	Waldfläche nach Waldgesellschaften	123
8.1.2	Alters- bzw. Durchmesserstruktur	124
8.1.3	Chemischer Bodenzustand	126
8.1.4	Zuwachs und Nutzung	128
8.1.5	Naturnähe der Wälder	129
8.1.6	Landschaftsdiversität	131
8.1.7	Schutzwälder (Boden, Wasser)	136
8.1.8	Reinertrag der Forstbetriebe	137
8.1.9	Beschäftigte in der Forstwirtschaft	138
8.1.10	Erholungswald	138
<b>8.2</b>	<b>Forstbetrieb „Arco-Zinneberg“ (By)</b>	<b>140</b>
8.2.1	Waldfläche nach Waldgesellschaften	140
8.2.2	Alters- bzw. Durchmesserstruktur	141
8.2.3	Chemischer Bodenzustand	142
8.2.4	Zuwachs und Nutzung	145
8.2.5	Naturnähe der Wälder	147
8.2.6	Landschaftsdiversität	147
8.2.7	Schutzwälder (Boden, Wasser)	156
8.2.8	Reinertrag der Forstbetriebe	157
8.2.9	Beschäftigte in der Forstwirtschaft	157
8.2.10	Erholungswald	157
<b>8.3</b>	<b>Forstbetrieb „Stadtwald Traunstein“ (By)</b>	<b>158</b>
8.3.1	Waldfläche nach Waldgesellschaften	158
8.3.2	Alters- bzw. Durchmesserstruktur	158
8.3.3	Chemischer Bodenzustand	162
8.3.4	Zuwachs und Nutzung	163
8.3.5	Naturnähe der Wälder	164
8.3.6	Landschaftsdiversität	164
8.3.7	Schutzwälder (Boden, Wasser)	166
8.3.8	Reinertrag der Forstbetriebe	166
8.3.9	Beschäftigte in der Forstwirtschaft	166
8.3.10	Erholungswald	166

<b>8.4 Sächsisches Forstamt Schönheide (Sa)</b>	<b>167</b>
8.4.1 Waldfläche nach Waldgesellschaften	167
8.4.2 Alters- bzw. Durchmesserstruktur	168
8.4.3 Chemischer Bodenzustand	171
8.4.4 Zuwachs und Nutzung	171
8.4.5 Naturnähe der Wälder	172
8.4.6 Landschaftsdiversität	172
8.4.7 Schutzwälder (Boden, Wasser)	172
8.4.8 Reinertrag des Forstbetriebes	174
8.4.9 Beschäftigte im Forstbetrieb	174
8.4.10 Erholungswald	174
<b>8.5 Nationalpark- und Forstamt Sächsische Schweiz (Sa)</b>	<b>175</b>
8.5.1 Waldfläche nach Waldgesellschaften	175
8.5.2 Alters- bzw. Durchmesserstruktur	176
8.5.3 Chemischer Bodenzustand	177
8.5.4 Zuwachs und Nutzung	178
8.5.5 Naturnähe der Wälder	179
8.5.6 Landschaftsdiversität	180
8.5.7 Schutzwälder (Boden, Wasser)	180
8.5.8 Reinertrag des Forstbetriebes	180
8.5.9 Beschäftigte im Forstbetrieb	180
8.5.10 Erholungswald	181
<b>8.6 Vergleich der Forstbetriebe (Nds)</b>	<b>182</b>
8.6.1 Niedersächsische Forstbetriebe	182
8.6.2 Bayerische Forstbetriebe	183
8.6.3 Sächsische Forstbetriebe	184
8.6.4 Gesamtschau aller Forstbetriebe	185
<b>9 UNTERSTÜTZUNG BETRIEBLICHER ENTSCHEIDUNGEN (Nds)</b>	<b>190</b>
<b>9.1 Entwicklung eines Zielsystems</b>	<b>190</b>
<b>9.2 Zielerreichungsgrade</b>	<b>192</b>
9.2.1 Zielerreichungsgrade der Forstbetriebe der „Lüneburger Heide“	192
9.2.1.1 Kriterium 1: Forstliche Ressourcen	192
9.2.1.2 Kriterium 2: Gesundheit und Vitalität	195
9.2.1.3 Kriterium 3: Produktionsfunktion	195
9.2.1.4 Kriterium 4: Biologische Diversität	200
9.2.1.5 Kriterium 5: Schutzfunktionen	203
9.2.1.6 Kriterium 6: Sozio-Ökonomische Funktionen	203
9.2.2 Zielerreichungsgrade im Einzelbetrieb	207

## *Inhaltsverzeichnis*

9.2.3	Zielerreichungsgrade im Betriebsvergleich	210
9.2.3.1	Zielerreichungsgrade und Kriterien	211
9.2.3.2	Zielerreichungsgrade und Indikatoren	211
9.2.3.3	Zielerreichungsgrade und absolute Kennzahlen	212
9.2.4	Folgerungen	214
<b>10</b>	<b>INTEGRATION DER INDIKATOREN IN DIE BETRIEBLICHE PLANUNG</b>	
	(Sa)	<b>215</b>
<b>10.1</b>	<b>Forstliches Planungssystem</b>	<b>215</b>
10.1.1	Planung als Managementfunktion	215
10.1.2	Planungsfristen und -hierarchien	216
<b>10.2</b>	<b>Betrieblich ausgerichteter Indikatorenkatalog</b>	<b>219</b>
10.2.1	Zielkategorien und -hierarchien	219
10.2.2	Erweiterter Indikatorenkatalog	220
<b>10.3</b>	<b>Drei-Stufen-Konzept</b>	<b>221</b>
10.3.1	Zielorientierte Steuerung auf Basis einer rollenden Planung	223
10.3.1.1	Ansatz der rollenden Wirtschaftsplanung	223
10.3.1.2	Planungsablauf im Forstbetrieb	225
10.3.2	Periodische Nachhaltskontrolle	229
10.3.2.1	Vorratsermittlung	230
10.3.2.2	Qualitätserfassung	231
10.3.2.3	Wertermittlung und Indikatorenbestimmung	231
10.3.3	Folgerungen	232
<b>11</b>	<b>STRATEGISCHE PLANUNG DER NACHHALTIGKEIT AUF FORST-BETRIEBSEBENE – BEITRAG DER WALDWACHSTUMSFORSCHUNG (By)</b>	<b>233</b>
<b>11.1</b>	<b>Vom Nachweis nachhaltiger Waldentwicklung zu ihrer strategischen Planung</b>	<b>234</b>
11.1.1	Monitoring	235
11.1.2	Simulation und Szenarioanalyse	236
<b>11.2</b>	<b>Simulationsmodelle als Werkzeug der strategischen Nachhaltsplanung</b>	<b>237</b>
11.2.1	Warum Simulationsmodelle? Ein Beispiel	237
11.2.2	Simulationsmodelle für Szenariorechnungen auf Straten- und Betriebsebene	238
<b>11.3</b>	<b>Räumlich explizite Modellierung und Visualisierung des Landschaftsbildes</b>	<b>243</b>
<b>11.4</b>	<b>Diversität und Artenvielfalt</b>	<b>245</b>
11.4.1	Standardisierter Artprofilindex: Beispiel für Strukturidentifizierung auf Bestandesebene	246

11.4.2	Skalenübergreifende Indikatoren	248
<b>11.5</b>	<b>Diskussion</b>	<b>250</b>
11.5.1	Schlüsselindikatoren für das Monitoring	250
11.5.2	Nachhaltigkeitsindikatoren für die Planung	251
11.5.3	Betriebssimulation als Rückgrat der strategischen Planung	253
<b>11.6</b>	<b>Perspektiven</b>	<b>254</b>
<b>12</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN (Nds)</b>	<b>255</b>
<b>13</b>	<b>ZUSAMMENFASSUNG (Nds)</b>	<b>258</b>
<b>14</b>	<b>SUMMARY (Nds)</b>	<b>264</b>
<b>15</b>	<b>LITERATUR</b>	<b>269</b>
	<b>Abkürzungsverzeichnis</b>	<b>281</b>