

Requardt, Aljoscha

Research Report

Analyse und Evaluierung der gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung: Eine Untersuchung der Daten- und Informationsgrundlage am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein

Arbeitsbericht, No. 2004/3

Provided in Cooperation with:

Johann Heinrich von Thünen Institute, Federal Research Institute for Rural Areas, Forestry and Fisheries

Suggested Citation: Requardt, Aljoscha (2004) : Analyse und Evaluierung der gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung: Eine Untersuchung der Daten- und Informationsgrundlage am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein, Arbeitsbericht, No. 2004/3, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft (BFH), Institut für Weltforstwirtschaft, Hamburg,
<https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:253-200912-dk039572-3>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/96620>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

ARBEITSBERICHT

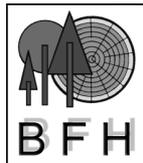
Institut für Weltforstwirtschaft

Analyse und Evaluierung der Gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung

Eine Untersuchung der Daten- und Informationsgrundlage
am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein

von

Aljoscha Requardt



**Bundesforschungsanstalt
für Forst- und Holzwirtschaft**

und

Zentrum Holzwirtschaft
Universität Hamburg

Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft Hamburg
Hausadresse: Leuschnerstr. 91, 21031 Hamburg
Postadresse: Postfach 80 02 09, 21002 Hamburg

Tel: 040 / 73962-101
Fax: 040 / 73962-480
Email: weltforst@holz.uni-hamburg.de
Internet: <http://www.bfah.de>

Institut für Weltforstwirtschaft

Analyse und Evaluierung der Gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung

Eine Untersuchung der Daten- und Informationsgrundlage
am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein

von

Aljoscha Requardt

Arbeitsbericht des Instituts für Weltforstwirtschaft 2004 / 3

Hamburg, Oktober 2004

Vorwort

Auf der vierten Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE¹) in Wien im April 2003 wurde eine überarbeitete Version der Gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung verabschiedet.

Bereits zu Beginn der 90er-Jahre erarbeitete die MCPFE im Rahmen von Expertengruppen Gesamteuropäische Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung (Helsinki Kriterien), die sich seither als bedeutender Orientierungsrahmen für forstpolitische Fragestellungen in Europa erwiesen haben. Mit den Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung und der gemeinsamen Definition einer nachhaltigen Forstwirtschaft, basierend auf den Helsinki-Resolutionen H1 und H2², wurde im Rahmen der MCPFE ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung geleistet.

Der Kriterien- und Indikatorenkatalog soll als gesamteuropäisch anwendbares politisches Instrument fungieren, das die vielfältigen ökonomischen, ökologischen und soziokulturellen Aspekte nachhaltiger Waldbewirtschaftung sowohl auf regionaler als auch nationaler Ebene harmonisiert und vergleichbar dokumentiert. Die Kriterien und Indikatoren verlangen spezifische Daten und Informationen, die auf nationaler Ebene erhoben und berichtet werden sollen.

Im Rahmen einer Fallstudie zeigt A. REQUARDT am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein inwieweit nationale Daten verfügbar und konsistent den Informationsansprüchen der Gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren gerecht werden können. Dabei werden wesentliche Probleme der nationalen Berichterstattung beispielhaft dokumentiert.

Der vorliegende Arbeitsbericht entstammt der Diplomarbeit von A. REQUARDT. Diese wurde im Sommer 2003 am Lehrstuhl für Biometrie und Forstliche Informatik der Technischen Universität Dresden (Prof. M. Köhl) – in Zusammenarbeit mit dem Amt für Wald, Natur und Landschaft des Fürstentums Liechtenstein (Dr. F. Näscher) – betreut und abgeschlossen. A. REQUARDT ist seit dem Sommer 2004 wissenschaftlicher Mitarbeiter im Arbeitsbereich Weltforstwirtschaft der Universität Hamburg und arbeitet weiterhin im Themenbereich „Gesamteuropäische Kriterien und Indikatoren“.

Die vorliegende Studie wurde finanziell vom Amt für Wald, Natur und Landschaft des Fürstentums Liechtenstein gefördert und in beispielhafter Weise von den Mitarbeitern des Amtes unterstützt. Unser besonderer Dank gilt Herrn Dr. Felix Näscher, der die Studie initiiert und fachlich begleitet hat.

Die hohe politische als auch wissenschaftliche Aktualität des Themas ist Anlass die gesamte Studie in Form eines Arbeitsberichtes zu veröffentlichen.

Prof. Dr. Michael Köhl

¹ Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe

² H1: General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe
H2: General Guidelines for the Conservation of Biodiversity of European Forests

Analyse und Evaluierung der Gesamteuropäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung

Eine Untersuchung der Daten- und Informationsgrundlage am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein

1	Einleitung	1
1.1	Fragestellung und Untersuchungsgegenstand	1
1.2	Gliederung und Vorgehensweise	2
2	Die Entwicklung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung	5
2.1	Initiativen internationaler Forstpolitik	5
2.1.1	Die Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE)	5
2.1.2	Entstehung und Bedeutung der Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung	6
2.1.3	Das Arbeitsprogramm der MCPFE, bezogen auf die Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung.....	9
2.1.4	Übersicht weltweiter internationaler Aktivitäten und Prozesse zur Entwicklung und Implementierung von Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung	11
2.2	Übersicht entwicklungsrelevanter Forschungsarbeiten	12
2.2.1	Harmonisierung und Standardisierung der Indikatoren	12
2.2.2	Beispiele einzelner Daten-Reports der Länder	19
3	Daten-Report	21
3.1	Ziele und Grenzen des Daten-Reports	21
3.1.1	Allgemeine Erläuterungen	21
3.1.2	Ziele des Daten-Reports	22
3.1.3	Grenzen des Daten-Reports	23
3.2	Methode des Daten-Reports	25
3.2.1	Vorgehensweise der Daten- und Informationsrecherche.....	25
3.2.2	Methode zur Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials.....	26
3.2.3	Methode der Daten- und Informationsdarstellung.....	29
3.2.4	Übersichtsschema zum Aufbau und Vorgehensweise des Daten-Reports	31

3.3 Ergebnisse des Daten-Reports 33

3.3.1	Daten-Report: Ergebnisse Liechtensteins, gegliedert nach den quantitativen pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung.....	33
3.3.1.1	Kriterium 1: Erhaltung und angemessene Verbesserung der forstlichen Ressourcen und ihr Beitrag zu globalen Kohlenstoffkreisläufen.....	33
3.3.1.1.1	Indikator 1.1: Forest area.....	34
3.3.1.1.2	Indikator 1.2: Growing stock.....	43
3.3.1.1.3	Indikator 1.3: Age structure and/or diameter distribution.....	47
3.3.1.1.4	Indikator 1.4: Carbon stock.....	57
3.3.1.2	Kriterium 2: Erhaltung der Gesundheit und Vitalität von Forstökosystemen	58
3.3.1.2.1	Indikator 2.1: Deposition of air pollutants	59
3.3.1.2.2	Indikator 2.2: Soil condition	60
3.3.1.2.3	Indikator 2.3: Defoliation	62
3.3.1.2.4	Indikator 2.4: Forest damage	65
3.3.1.3	Kriterium 3: Erhaltung und Förderung der Produktionsfunktion der Wälder (Holz- und Nichtholz)	58
3.3.1.3.1	Indikator 3.1: Increment and Fellings	72
3.3.1.3.2	Indikator 3.2: Roundwood.....	78
3.3.1.3.3	Indikator 3.3: Non-wood products.....	82
3.3.1.3.4	Indikator 3.4: Services.....	85
3.3.1.3.5	Indikator 3.5: Forest under management plans.....	87
3.3.1.4	Kriterium 4: Bewahrung, Erhaltung und angemessene Verbesserung der biologischen Vielfalt in Waldökosystemen.....	90
3.3.1.4.1	Indikator 4.1: Tree species Composition	91
3.3.1.4.2	Indikator 4.2: Regeneration	95
3.3.1.4.3	Indikator 4.3: Naturalness.....	99
3.3.1.4.4	Indikator 4.4: Introduced Tree Species.....	101
3.3.1.4.5	Indikator 4.5: Dead wood.....	102
3.3.1.4.6	Indikator 4.6: Genetic Resources	105
3.3.1.4.7	Indikator 4.7: Landscape Pattern.....	107
3.3.1.4.8	Indikator 4.8: Threatened Forests Species	109
3.3.1.4.9	Indikator 4.9: Protected Forests.....	115
3.3.1.5	Kriterium 5: Erhaltung und angemessene Verbesserung der Schutzfunktionen bei der Waldbewirtschaftung (vor allem Boden und Wasser)	118
3.3.1.5.1	Indikator 5.1: Protective Forests – Soil, water and other Ecosystem Functions.....	119
3.3.1.5.2	Indikator 5.2: Protective forests – Infrastructure and Management Resources	120
3.3.1.6	Kriterium 6: Erhaltung sonstiger sozio-ökonomischer Funktionen und Bedingungen.....	121
3.3.1.6.1	Indikator 6.1: Forest Holdings	122
3.3.1.6.2	Indikator 6.2: Contribution of Forest Sector to the Gross- Domestic product (GDP).....	125
3.3.1.6.3	Indikator 6.3: Net- Revenue.....	128
3.3.1.6.4	Indikator 6.4: Total expenditure for Services from Forest	130
3.3.1.6.5	Indikator 6.5: Forests sector Workforce.....	133
3.3.1.6.6	Indikator 6.6: Occupational Safety and Health	136
3.3.1.6.7	Indikator 6.7: Wood Consumption	138
3.3.1.6.8	Indikator 6.8: Trade in Wood	139
3.3.1.6.9	Indikator 6.9: Energy from Wood Resources	140
3.3.1.6.10	Indikator 6.10: Recovery Rate.....	143
3.3.1.6.11	Indikator 6.11: Accessibility for Recreation	146
3.3.1.6.12	Indikator 6.12: Cultural and Spiritual Values	149

3.3.2	Auswertung und Bilanzierung der Ergebnisse des Daten-Reports.....	150
3.3.2.1	Allgemeine Vorgehensweise der Auswertungen	150
3.3.2.2	Auswertung der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials	150
3.3.2.3	Auswertung der Datengrundlage verfügbarer Informationen	156
3.3.2.3.1	Vorgehensweise.....	156
3.3.2.3.2	Quellenauswertung.....	158
3.3.2.3.3	Auswertung der Zeitlichen Auflösung.....	160
3.3.2.3.4	Auswertung der Räumlichen Auflösung/ Bezugsfläche.....	161
3.3.2.4	Bilanz je Nachhaltigkeitskriterium	162
4	Aspekte und Methoden möglicher Sonderauswertungen.....	165
4.1	Ziele und Grenzen der Sonderauswertungen	165
4.1.1	Ziele der Sonderauswertungen	165
4.1.2	Grenzen der Sonderauswertungen	166
4.2	Methoden einzelner Sonderauswertungen	169
4.2.1	Methode zur Entscheidungshilfe bei der Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG) – Quellen-Analyse	169
4.2.2	Methode des Definitionsvergleichs	172
4.2.3	Methode zur erweiterten Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials..	173
4.2.4	Validitäts-Analyse	175
4.2.5	Reliabilitäts-Analyse	179
4.2.6	Kompatibilitäts-Analyse	184
4.2.7	Aspekte zur Bilanzierung der Funktionalität und Anwendbarkeit der Datengrundlage	185
4.3	Teil-Ergebnisse beispielhafter Sonderauswertungen am Indikator 1.1 „Forest Area“	187
4.3.1	Vorgehensweise zur Beschreibung der Teil-Ergebnisse der Sonderauswertungen...	187
4.3.2	Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG)	188
4.3.3	Definitionsvergleich der unterschiedlichen Quellen	189
4.3.4	Angaben zur erweiterten Datenverfügbarkeits-Analyse.....	197
4.3.5	Aspekt Validitäts- und Reliabilitätsanalyse.....	199

5	Erfassung und Darstellung der pan-europäischen qualitativen Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung	200
5.1	Methode und Darstellung zur Erfassung der qualitativen Indikatoren	200
5.2	Darstellung und Erläuterung der qualitativen Indikatoren.....	201
5.2.1	Teil A: Overall policies, institutions and instruments for sustainable forest management	201
5.2.1.1	A1: Nationales Forstprogramm oder Vergleichbares.....	201
5.2.1.2	A2: Institutionelle Rahmenbedingungen.....	202
5.2.1.3	A3: Gesetzgebende und regulative Rahmenbedingungen sowie Internationale Vereinbarungen	203
5.2.1.4	A4: Finanzielle Instrumente / Wirtschaftspolitik	204
5.2.1.5	A5: Informationsmittel/ Öffentlichkeitsarbeit	206
5.2.2	Teil B: Übersichtstabelle: Policies, institutions and instruments by policy area - Beispiel "Biodiversity"	207
6	Schlussdiskussion und Ausblick.....	208
7	Literaturverzeichnis.....	218
8	Abkürzungsverzeichnis	225
9	Anhang	228

1 Einleitung

1.1 Fragestellung und Untersuchungsgegenstand

Die Erkenntnis, die Waldbewirtschaftung an den Prinzipien der Nachhaltigkeit zu orientieren, entstammt einem Prozess, der sich innerhalb Mitteleuropas in den letzten 250 Jahren entwickelt hat. Nachhaltigkeit ist mittlerweile ein im internationalen Kontext gebräuchliches Konzept, welches nicht nur in der Waldbewirtschaftung Geltung findet. Internationale Prozesse und Kooperationen streben auf vielfältigen Ebenen eine nachhaltige Entwicklung und Nutzung natürlicher Ressourcen an. Um ein fortlaufendes Bild aktueller Situationen und zukünftiger Entwicklungen zu bekommen, ist es sinnvoll, diese fortlaufend zu messen und zu dokumentieren. Inwieweit zum Beispiel nachhaltige Waldbewirtschaftung messbar gemacht werden kann, ist Aufgabe von speziell hierfür erarbeiteten Kriterien und Indikatoren.

Ziel dieser Arbeit ist es, eine Analyse und Evaluierung der quantitativen und qualitativen pan-europäischen³ Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein durchzuführen.

Die Arbeit konzentriert sich auf die derzeitige Daten- und Informationssituation forstlich relevanter Informationssysteme in Liechtenstein, die zur Erfüllung der Informationsanforderungen des pan-europäischen Kriterien- und Indikatorenkataloges genutzt werden können.

Die Analyse und Evaluierung beinhaltet zwei Aspekte. Zum einen sollen die in Liechtenstein derzeit verfügbaren Informationen zur Beschreibung der quantitativen und qualitativen pan-europäischen Indikatoren dokumentiert und illustriert werden (Analyse), zum anderen soll die Datenverfügbarkeit und das Datenpotential zur Beantwortung der quantitativen Indikatoren eingehender untersucht und bewertet werden (Evaluierung).

Der Schwerpunkt dieser Studie liegt auf der Untersuchung der quantitativen Indikatoren, die die Daten und Informationen zur Beschreibung der Nachhaltigkeitskriterien umfassen. Die qualitativen Indikatoren, die eher die politischen Handlungen zur Nachhaltigkeit beleuchten, werden nur peripher und der Vollständigkeit halber behandelt.

Die hohe Aktualität des neu überarbeiteten pan-europäischen Kriterien- und Indikatorenkataloges zur Bemessung nachhaltiger Waldbewirtschaftung sowie die aktive Teilnahme Liechtensteins an international relevanten Prozessen nachhaltiger Entwicklung haben die Motivation dieser Arbeit geliefert.

Das Fürstentum Liechtenstein hat sich sowohl zur Umsetzung der auf der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED)⁴ in Rio 1992 begründeten Agenda 21 als auch der gleichzeitig verabschiedeten Waldgrundsatzerklärung verpflichtet. Neben den Beschlüssen der Rio-Konferenz sind für die Liechtensteiner Forstpolitik und Waldbewirtschaftung unter anderem auch die auf der pan-europäischen Ebene gefassten Resolutionen und Erklärungen der Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE) relevant.

³ Der Begriff pan-europäisch ist ein Synonym zu dem Begriff gesamteuropäisch. Da sich aktuell der Begriff gesamteuropäisch durchzusetzen scheint, wird dieser im Titel der Arbeit verwendet. Im gesamten Dokument wird jedoch weiterhin der Begriff pan-europäisch benutzt.

⁴ United Nations Conference on Environment and Development

Im April 2003 wurden die überarbeiteten pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung in der vierten Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE) in Wien in neuer Form verabschiedet und von den Teilnahmeländern der MCPFE unterzeichnet. Diese bilden die Grundlage dieser Untersuchung.

Die pan-europäischen Kriterien und Indikatoren bilden einen wesentlichen Beitrag zur Realisierung langfristig nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Sie dienen als Messinstrument mit dem die einzelnen Teilnahmeländer sowohl auf nationaler als auch regionaler Ebene den Zustand und die Auswirkungen ihrer Forstwirtschaft und Waldbewirtschaftung über die Zeit verfolgen und sensitiveren können. Insbesondere dienen sie der internationalen Vergleichbarkeit des aktuellen Zustands europäischer Wälder. Die Vergleichbarkeit beinhaltet zum einen, inwiefern die einzelnen nationalen Waldbewirtschaftungen den internationalen Vereinbarungen und Resolutionen der MCPFE gerecht werden, zum anderen inwieweit die einzelnen Teilnahmeländer auf gemeinschaftlicher und einheitlicher Basis Informationen und Daten zur Bemessung des internationalen, aber auch nationalen, forstwirtschaftlichen Nachhaltigkeitsprozesses zur Verfügung stellen können.

Eine wesentliche Kernfrage der Untersuchung ist also: Inwieweit decken die national forstlich relevanten Informationssysteme, sowohl quantitativ als auch qualitativ, die international gewünschten und geforderten Informationen, die zur Bemessung nachhaltiger Waldbewirtschaftung relevant sind? Inwieweit können die nationalen Informationssysteme einen wesentlichen Beitrag leisten, um sowohl auf internationaler als auch nationaler Ebene dem seit der UNCED Konferenz über Umwelt und Entwicklung 1992 in Rio de Janeiro verfolgten und angestrebten Prozess zur nachhaltiger Waldbewirtschaftung nachzukommen?

1.2 Gliederung und Vorgehensweise

Der Schwerpunkt dieser Diplomarbeit liegt auf der Erstellung eines Daten-Reports, welcher die Datenverfügbarkeit und Datenpotentiale der einzelnen quantitativen Indikatoren und deren Informationsanforderungen des pan-europäischen Kriterien und Indikatorenkataloges zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung am Beispiel Liechtensteins und seiner verwendeten Informationssysteme überprüft und dann gegebenenfalls relevante Daten und Informationen dokumentiert.

Bevor jedoch der Daten-Report durchgeführt wird, werden zunächst die wesentlichen Hintergründe zur Entwicklung sowie die Bedeutung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren geschildert. Hierzu gehören zum einen die internationalen politischen Initiativen, wie die Arbeiten der MCPFE und die damit einhergehende Entstehung und Bedeutung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren, aber auch eine kurze Übersicht entwicklungsrelevanter Forschungs- und Projektarbeiten, die zur Erarbeitung und Entwicklung des Kriterien- und Indikatorenkataloges wichtige Beiträge lieferten.

Innerhalb der Initiativen internationaler Forstpolitik soll neben den Arbeiten der MCPFE auch eine kurze Übersicht weiterer ähnlich internationaler Aktivitäten und Prozesse zur Entwicklung und Implementierung von Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung dargestellt werden.

Aus dem aktuellen Stand der Forschung und weiterer im Zusammenhang stehender Arbeiten sowie der hohen Aktualität der Kriterien und Indikatoren, ergeben sich folgende Aspekte von

Untersuchungen: Zum einen die Erstellung eines Daten-Reports der quantitativen Indikatoren, des Weiteren die Dokumentation der qualitativen Indikatoren am Beispiel Liechtensteins, aber auch die Zusammenstellung und Betrachtung weiterer Aspekte, die zur Analyse und Evaluierung eines aktuellen Indikatorensystems notwendig wären.

Der Daten-Report wird zunächst eingeleitet durch eine Beschreibung seiner Ziele und Grenzen. Auf der Basis der Ziele und Grenzen ergibt sich die Methode zur Erfassung und Darstellung der quantitativen Indikatoren des Daten-Reports. Insbesondere die Methode zur Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials aber auch die Methode der Daten- und Informationsdarstellung bilden dabei die Schwerpunkte.

Anschließend werden die quantitativen pan-europäischen Indikatoren, gegliedert nach den pan-europäischen Nachhaltigkeitskriterien, einzeln nach ihren derzeit in Liechtenstein verfügbaren Daten und Informationen und eventuellen Datenpotentialen zur Erfüllung der Informationsanforderungen der Indikatoren begutachtet und gegebenenfalls in Form eines Daten-Reports dokumentiert.

Nachfolgend werden die einzelnen Ergebnisse des Daten-Reports nach ihrer Datenverfügbarkeit und ihren Datenpotentialen, gegliedert nach Nachhaltigkeitskriterium und insgesamt (Total), bilanziert. Ebenso werden die verfügbaren Daten und Informationen nach ihrer Quellenangabe, ihrer zeitlichen Auflösung und nach ihrer räumlichen Auflösung (Bezugsfläche) insgesamt aber auch je Nachhaltigkeitskriterium ausgewertet.

Da der Daten-Report in seiner Analyse und Evaluierung mit Einschränkungen behaftet ist und die Anwendbarkeit der Indikatoren als auch die Daten- und Informationssituation Liechtensteins nur annähernd erläutert, werden in einem anschließenden Kapitel weitere Aspekte und Methoden eventueller Sonderauswertungen der Indikatoren und Daten aufgeführt.

Die Analysen möglicher Sonderauswertungen würden ein umfassendere Evaluierung und somit ein komplexeres Bild der aktuellen Datensituation Liechtensteins hinsichtlich der pan-europäischen quantitativen Indikatoren ermöglichen. Aspekte wie Validität (Gültigkeit) und Reliabilität (Zuverlässigkeit) oder auch Kompatibilität der verfügbaren Daten und Informationen sind bedeutende Untersuchungsaspekte, die im Daten-Report nicht hinreichend berücksichtigt werden können. Da diese zusätzlichen Aspekte bei einer Untersuchung je Indikator den Rahmen dieser Arbeit sprengen würden, wird sich jedoch abschließend auf eine Skizzierung einiger Methoden und Aspekte konzentriert.

Nachfolgend werden einige dieser Methoden am Beispiel Indikator „Waldfläche/ Forest area“ in groben Ansätzen dargestellt. Diese Aufführung dient nur dazu, eine Vorstellung der immensen Komplexität der weiteren möglichen Untersuchungen zu bekommen. Die skizzierten Methoden eventueller Sonderauswertungen dienen primär als weiterer Anhaltspunkt und Ausblick für zukünftig eventuell durchgeführte Indikatorensystemanalysen.

Da sich die pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung nicht nur aus den quantitativen Indikatoren zusammensetzen, sondern auch noch durch die qualitativen Indikatoren ergänzt werden, werden diese der Vollständigkeit halber in einem weiteren Kapitel aufgeführt. Die qualitativen Indikatoren dokumentieren die politischen und instrumentalen Ordnungen und Aktivitäten, die die nachhaltige Waldbewirtschaftung Liechtensteins zusätzlich beleuchten. Eine Evaluierung dieser unterbleibt jedoch.

Abschließend werden die wichtigsten Ergebnisse der Analyse und Evaluierung der pan-europäischen quantitativen und qualitativen Indikatoren sowie Aspekte der Sonderauswertungen in einem letzten Kapitel in einer Schlussdiskussion gegenübergestellt und in einem Fazit kompensiert.

Vorgehensweise im Überblick:

- Stand von Politik und Forschung
- Ziele und Methode des Daten-Reports
- Daten-Report der 36 pan-europäischen quantitativen Indikatoren
- Auswertung und Bilanzierung des Daten-Reports
- Aspekte und Methoden möglicher Sonderauswertungen
- Teil-Ergebnisse möglicher Sonderauswertungen am Beispiel des Indikators 1.1 „Forest area“
- Darstellung der pan-europäischen qualitativen Indikatoren
- Schlussdiskussion

2 Die Entwicklung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung

2.1 Initiativen internationaler Forstpolitik

2.1.1 DIE MINISTERKONFERENZEN ZUM SCHUTZ DER WÄLDER IN EUROPA (MCPFE)

Seit der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung (UNCED), die 1992 in Rio de Janeiro stattfand, wurden verschiedene internationale und regionale Prozesse ins Leben gerufen, die eine nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen zum Ziel haben. Diese Prozesse haben zu einer Reihe auf Wälder bezogene internationaler Verpflichtungen und multilateraler Abkommen geführt. Hierzu gehören die Waldgrundsatzerklärung und die waldbezogenen Kapitel der Agenda 21. Diese Abkommen haben weltweit Folgeprozesse ausgelöst, die sich noch bis heute auf die internationale und nationale Forstpolitik auswirken. Die europäischen Initiativen sind im Helsinki-Prozess sowie den damit verbundenen Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE)⁵ gebündelt.

Die "Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa" (MCPFE) ist eine Initiative zur Zusammenarbeit auf höchster politischer Ebene innerhalb Europas. Sie beschäftigt sich mit gemeinsamen Themenkomplexen aus den Bereichen Wald und Forstwirtschaft und fördert so die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder in Europa. Seit 1990 dient die MCPFE als wichtige Diskussionsplattform. Etwa 40 europäische Länder und die Europäische Gemeinschaft sind in der MCPFE vertreten. Zudem nehmen außereuropäische Länder und internationale Organisationen als Beobachter teil. Die MCPFE stellt somit nicht nur ein wichtiges Forum für die Zusammenarbeit der für Wald zuständigen Minister dar, sondern bietet auch trans- und übernationalen Organisationen und Nichtregierungsorganisationen die Möglichkeit, ihre Erfahrungen und Vorstellungen einzubringen.

Die MCPFE hat an der Umsetzung der waldrelevanten Beschlüsse der UN-Konferenz über Umwelt und Entwicklung und im Rahmen der Folgeprozesse, dem Intergovernmental Panel on Forests (IPF)⁶ und dem Intergovernmental Forum on Forests (IFF)⁷, mitgewirkt. Seit Juni 2001 genießt die MCPFE einen Beobachterstatus beim UNO-Waldforum (United Nations Forum on Forests (UNFF)⁸). Außerdem hat die MCPFE Maßnahmen auf der Grundlage verschiedener UN-Konventionen, darunter die Konvention über die biologische Vielfalt, initiiert.

Die MCPFE ist ein dynamischer Prozess, der sich mit den aktuellen und zukünftigen wichtigen Problemen der Wälder und der Forstwirtschaft in Europa auseinandersetzt. Der Prozess beruht auf einer Serie von Ministerkonferenzen mit daran anschließenden Folgemechanismen, zum Beispiel in Form von Expertentreffen zur Bearbeitung und Entwicklung spezifischer Thematiken (*Expert Level Meetings, Round Table Meetings, Workshops und Arbeitsgruppen*).

⁵ Vgl.: MCPFE: General Information: Die MCPFE – Die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa; siehe unter: www.mcpfe.org 20.10.02 15:30 Uhr; MCPFE LIAISON UNIT VIENNA, Ten Years of Commitment to European Forests – The Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000

⁶ Der IPF wurde 1995 von der CSD Kommission für Nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen, als seine transnationale Gruppe für den Wald, ins Leben gerufen – Aufgabe war es den internationalen Dialog der Forstpolitik nach der UNCED in Rio 1992 weiterzuführen.

⁷ Von 1997 bis 2000 wurden die Vorschläge des IPF durch das Intergovernmental Forum on Forests (IFF) weitergeführt.

⁸ Mit einer Resolution des Wirtschafts- und Sozialrates der Vereinten Nationen (ECOSOC) wurde im Oktober 2000 die Internationale Waldvereinbarung angenommen und das UNFF gegründet. Das UNFF verfolgt seit 2000 die Arbeiten des IPF und IFF.

Seit 1990 haben folgende vier Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa stattgefunden:

- 1990 – Erste Ministerkonferenz in Straßburg
- 1993 – Zweite Ministerkonferenz in Helsinki
- 1998 – Dritte Ministerkonferenz in Lissabon
- 2003 – Vierte Ministerkonferenz in Wien

Die teilnehmenden europäischen Länder und die Europäische Union (EU) sind für die Umsetzung der Beschlüsse auf regionaler und nationaler Ebene verantwortlich. Auf der Grundlage freiwillig übernommener Verpflichtungen haben Regierungen in ganz Europa Initiativen zur Gewährleistung und Verbesserung der nachhaltigen Bewirtschaftung und des Schutzes der Wälder gestartet. Seit 1990 hat der Dialog im Rahmen der MCPFE zu einer Intensivierung der politischen und wissenschaftlichen Kommunikation in Europa und zur Förderung einer engen und erfolgreichen Zusammenarbeit bei verschiedenen Fragen im Bereich Wald und Forstwirtschaft geführt.

2.1.2 ENTSTEHUNG UND BEDEUTUNG DER KRITERIEN UND INDIKATOREN ZUR NACHHALTIGEN WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Bereits zu Beginn der 90er Jahre erarbeitete die MCPFE „Gesamteuropäische Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung“, die sich seither als bedeutender Orientierungsrahmen für viele forstpolitische Entscheidungen in Europa erwiesen haben. Mit den Kriterien und Indikatoren zur Bemessung nachhaltiger Waldbewirtschaftung und der gemeinsamen Definition einer nachhaltigen Forstwirtschaft, basierend auf den Helsinki Resolutionen H1 und H2⁹, wurde ein wichtiger Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung geleistet.¹⁰ Nach und nach fanden oder finden sie Eingang in die internationalen, nationalen und regionalen politischen Bestrebungen und Handlungsfelder nachhaltiger Waldbewirtschaftung. Dies gilt insbesondere für die Nachhaltigkeitskriterien (Helsinki Kriterien).

Folgende sechs Kriterien zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung wurden 1994 auf dem in Genf erstmalig stattfindenden Expert Level Follow-up zur dritten Ministerkonferenz beschlossen:

Kriterien der nachhaltigen Waldbewirtschaftung¹¹

1. Erhaltung und angemessene Verbesserung der forstlichen Ressourcen und ihr Beitrag zu globalen Kohlenstoffkreisläufen
2. Erhaltung der Gesundheit und Vitalität von Forstökosystemen
3. Erhaltung und Förderung der Produktionsfunktion der Wälder (Holz- und Nichtholz)
4. Bewahrung, Erhaltung und angemessene Verbesserung der biologischen Vielfalt in Waldökosystemen
5. Erhaltung und angemessene Verbesserung der Schutzfunktionen bei der Waldbewirtschaftung (vor allem Boden und Wasser)
6. Erhaltung sonstiger sozio-ökonomischer Funktionen und Bedingungen

⁹ H1: General Guidelines for the Sustainable Management of Forests in Europe;
H2: General Guidelines for the Conservation of Biodiversity of European Forests

¹⁰ Vgl.: www.mcpfe.org, 20.01.03 12:00 Uhr

¹¹ MCPFE, LIAISON UNIT VIENNA: General Declarations and Resolutions - Adopted at the Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000

Ebenso wurde zu den sechs Kriterien eine Reihe von unterschiedlichen Indikatoren (zunächst 27, heute 36) zur Bemessung der Nachhaltigkeit festgelegt. Zusammen mit den Nachhaltigkeitskriterien sollen sie zukünftig auf nationalstaatlicher Ebene, den Nachweis des nachhaltigen Umgangs mit dem Wald auf der Grundlage der Nachhaltigkeits-Definition von Helsinki ermöglichen. Der erste Indikatoren-Entwurf wurde 1995 auf der UN-Commission on Sustainable Development (CSD) Konferenz vorgelegt, und nachdem sie 1996 im dritten Expert Level Follow-up als anwendbar angesehen wurden, wurden die Kriterien und Indikatoren 1998 bei der dritten MCPFE in der Resolution L2 (*Pan-European Criteria, Indicators and Operational Level Guidelines for SFM*) verankert.

Die Begriffe Kriterium und Indikator werden von der MCPFE folgendermaßen definiert:¹²

- **Criteria** characterise or define the essential elements or set of conditions or processes by which sustainable forest management may be assessed (MCPFE, 1998).
- The **indicators** show changes over time for each criterion and demonstrate the progress made towards its specified objective (MCPFE, 1998).

Generell kann gesagt werden, dass ein Kriterium ein charakteristisches Merkmal ist, durch das eine betreffende Zielerreichung beurteilt werden kann. Ein Indikator bildet demgegenüber das quantitative Maß einer Wirkung, das selbst nicht aussagt ob die gemessene Veränderung positiv oder negativ ist. Es wird nur das quantitative Maß einer Veränderung beschrieben, welches eine Beurteilung ermöglicht, inwieweit das Kriterium erfüllt ist.¹³ Wichtige Eigenschaft eines Indikators ist also die Fähigkeit zur Sensitivität, die es ermöglicht eine zeitliche Entwicklung messbar zumachen.¹⁴

Zusätzlich zur eigentlichen Definition werden den pan-europäischen Kriterien und Indikatoren von der MCPFE folgende Hauptmerkmale zugeschrieben:¹⁵

- *uniform across Europe*
- *national level*
- *coherent with the Ministerial Conference Resolutions, esp. Resolution H1 and H2*
- *comprehensive and simple*
- *reportable*
- *adjustable*

Da sich sowohl der Informationsbedarf, als auch die Datenerfassungssysteme ständig verändern und entwickeln, wurde auf der zweiten Ministerkonferenz im Juni 1998 in Helsinki

¹² MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, MCPFE Expert Level Meeting, Wien Oktober 2002

¹³ SCHNEIDER, T.W.: Kriterien und Indikatoren für nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder, Allg. Forst Zeitschrift, München 1995 (4), 184-187;

sowie: SCHNEIDER 1995: Definition von Kriterium und Indikator, In: WEBER, N., Vorlesungsskript Internationale und Europäische Forstpolitik, Tharandt 2001, S. 31, Abb. Kriterien und Indikatoren

¹⁴ Vgl.: BAUMANN, F., KRETZSCHMAR, N., LIGNER, P., MÜLLER, H., VOGELSANG, L., WEILAND, U.: Wegweiser für ein zukunftsfähiges Berlin, Partizipative Erhebung und Aufbereitung von Leitbildern und Indikatoren – Projektagentur „Zukunftsfähiges Berlin“, Projektbericht, Berlin 2000, S. 125, Kap.7.1.4 Sensitivität von Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung

¹⁵ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Criteria and Indicators for sustainable forest management– Review of the Development, Current Status and Future Outlook, MCPFE First Workshop on the Improvement on C&I for SFM, Triesenberg, Liechtenstein März 2001;

sowie: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Criteria and Indicators for sustainable forest management of the MCPFE – Review of the Development and Current Status, 2001, Yokohama Japan November 2001

beschlossen, das Indikatoren-Set als fortlaufenden Entwicklungsprozess zu betrachten und es dahingehend fortlaufend zu aktualisieren und zu verbessern.

Die unterschiedlichen Verhältnisse in den europäischen Ländern und die divergierenden Entwicklungen auf globaler Ebene sollen dabei entsprechend berücksichtigt werden. Um sicherzustellen, dass das bestehende Wissen zu Indikatoren und Datenerhebungssystemen bestmöglich genutzt wird, wurde eine Expertengruppe (*Advisory Group*) eingerichtet. Diese hat den Auftrag, Vorschläge zur Verbesserung des bestehenden Sets von gesamteuropäischen Indikatoren für nachhaltige Waldbewirtschaftung zu erarbeiten. Die Expertengruppe¹⁶ traf sich in vier Workshops,¹⁷ in denen sich mit weiteren Fachleuten beraten wurde. Die Workshops stellten sicher, dass die unterschiedlichen nationalen Erfahrungen, aber auch die Arbeiten von verschiedenen Organisationen, in die Verbesserungsvorschläge einfließen. Auf eine nähere Erläuterung der einzelnen Ergebnisse der Workshops wird hier verzichtet.¹⁸

Auf dem Expert Level Meeting im Juni 2002 in Wien, Österreich, präsentierte Michael Köhl (Vorsitzende der Expertengruppe) das von der Gruppe vorgeschlagene, neu überarbeitete Indikatoren-Set.¹⁹ Das vorgeschlagene Set wurde als umfassender Kompromiss gesehen, welcher eine Vielfalt unterschiedlicher Meinungen und Inputs eines umfangreichen Experten-Komitees abdeckt.²⁰

Dieses im Oktober 2002 auf dem Expert Level Meeting vorgestellte Kriterien und Indikatorensystem, besteht aus **6 Kriterien** (Helsinki Kriterien) und **36 quantitativen Indikatoren** sowie den **qualitativen Indikatoren**.

Es wird im Dokument „*Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*“²¹ dargestellt. Ein weiteres wichtiges Dokument zur Anwendung des Indikatorensystems und zur Klärung bestimmter Begrifflichkeiten ist das Dokument „*Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*“²².

Die **quantitativen Indikatoren** beschreiben die Daten- und Informationsanforderungen, die von den Unterzeichnern der MCPFE Resolutionen²³ gefordert und gewünscht sind, um das jeweilige Nachhaltigkeitskriterium oder auch den jeweiligen Indikator zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung auf nationalstaatlicher Ebene zu kennzeichnen und zu dokumentieren.

Die quantitativen Indikatoren werden durch die **qualitativen Indikatoren** nachfolgend ergänzt. Diese beschreiben die politischen Anstrengungen der national forstlich relevanten Policies,

¹⁶ Die Expertengruppe besteht aus: Michael Köhl (IUFRO / UN-ECE Team of Specialists TBFA 2000), Risto Päivinen (EFI), Christopher Prins (UN-ECE), Ulla Pinborg (EEA), David Heath (EUROSTAT) und Thomas Haußmann (ICP Forests).

¹⁷ März 2001 in Triesenberg, Liechtenstein; September 2001 in Kopenhagen, Dänemark; Januar 2002 in Budapest, Ungarn; Mai 2002 in Camigliatello Silano, Italien

¹⁸ Detail Informationen können in verschiedenen Dokumenten unter www.mcpfe.org in den *Minutes & Documents* sowie den *Newsletters* der MCPFE nachgelesen werden.

¹⁹ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Advisory Group Recommendations for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management; Wien Juni 2002

²⁰ Vgl.: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Minutes of the MCPFE Expert Level Meeting, Wien Juni 2002

²¹ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

²² MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, MCPFE Expert Level Meeting, Wien Oktober 2002

²³ Vgl.: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: General Declarations and Resolutions – Adopted at the Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000; oder siehe unter www.mcpfe.org: Resolutions of the MCPFE, Strassburg, Helsinki und Lisbon

Institutionen und Instrumente zunächst generell und dann für spezielle Policy Areas zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung genauer.

Dieser Kriterien- und Indikatorenkatalog bietet den an der MCPFE teilnehmenden Ländern, bei Erfüllung der im Katalog enthaltenen Informationsanforderungen die Möglichkeit, sich durch eine Erfassung und Dokumentation dieser Kriterien und Indikatoren ein gesamthafes Bild zur Situation der eigenen nationalen Waldbewirtschaftung – als auch im Vergleich zu anderen Teilnehmerländern - zu verschaffen. Die Kriterien und Indikatoren können somit als ein mögliches forst-politisches Messinstrument betrachtet werden, aus dem sich nachfolgend politische Handlungen orientieren und anregen lassen.

2.1.3 DAS ARBEITSPROGRAMM DER MCPFE, BEZOGEN AUF DIE KRITERIEN UND INDIKATOREN ZUR NACHHALTIGEN WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Um die Bedeutung der Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung sowie den damit verbundenen Zusammenhang zur Arbeit der MCPFE eingehender zu verstehen, soll in diesem Kapitel das Arbeitsprogramm der MCPFE²⁴ in seinen Grundzügen sowie die damit verbundenen Hauptanliegen der MCPFE angeführt werden.

Grundsätzlich basiert das Arbeitsprogramm der MCPFE auf den drei Säulen der Nachhaltigkeit: Ökologie, Ökonomie und die soziokulturelle Säule. Die Arbeit der MCPFE umfasst verschiedene spezifische Arbeitsschwerpunkte oder Arbeitselemente, die unter dem gemeinsamen „Dach“ der nachhaltigen Entwicklung der Gesellschaft sowie einem darauf abgestimmten Programm der nachhaltigen Waldbewirtschaftung angeordnet sind.

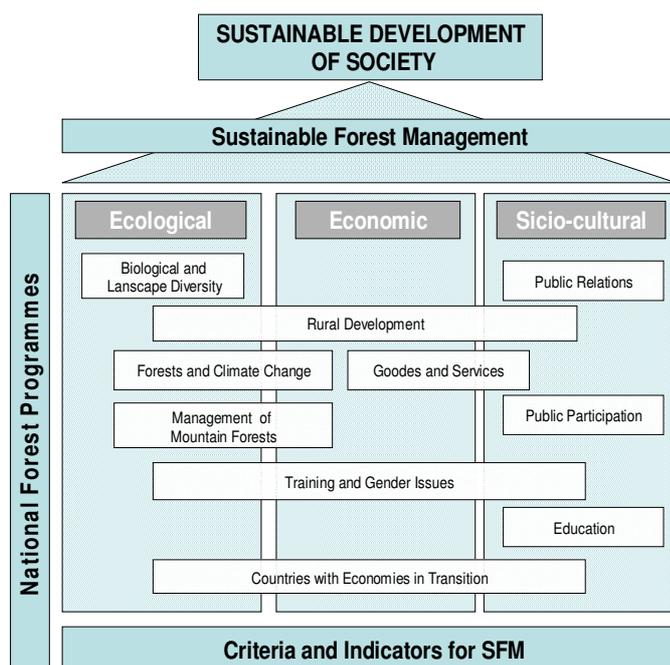
Sowohl das Nationale Waldprogramm als auch die Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung sind grundlegende Rahmenelemente des gesamten Arbeitsprogramms. Sie können dem Arbeitsschwerpunkt „*Planning, Monitoring, Evaluation and Reporting*“²⁵ zugeordnet werden.

Der Zusammenhang der einzelnen Arbeitselemente innerhalb des Arbeitsprogramms der MCPFE stellt sich folgendermaßen dar:

²⁴ Vgl.: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Work Programme on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000

²⁵ siehe hierzu die vier Haupt-Arbeitsbereiche: *Dialogue with Society, Socio-economic Issues, Biodiversity and Conservation, Planning, Monitoring, Evaluation and Reporting*, siehe unter: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Work Programme on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe - Executive Summary, Wien 2000, S. V

Abb. 1: Übersicht der Arbeitselemente des Arbeitsprogramms der MCPFE²⁶



Es ist zu erkennen, dass für die nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft sowie der nachhaltigen Waldbewirtschaftung, die Kriterien und Indikatoren eine wichtige Basis für alle weiter im Zusammenhang stehenden Programme, Aktivitäten und Arbeitsbereiche nachhaltiger Waldbewirtschaftung bilden. Zusammen mit einem auf den Kriterien und Indikatoren abgestützten Nationalen Waldprogramm, geben sie einen wichtigen Rahmen zum Prozess der nachhaltigen Waldbewirtschaftung.

Es wird deutlich, dass die Kriterien und Indikatoren ein fundamentales Instrument darstellen, welches eine Evaluierung und Einschätzung des angestrebten Prozess nachhaltiger Waldbewirtschaftung ermöglicht und somit hilft, sich anschließende politische Handlungen zu begründen. Diese Wirksamkeit gilt sowohl auf nationaler, als auch auf internationaler Ebene. Auf nationaler Ebene können die eigenen mit internationalen Bestrebungen und Verpflichtungen verglichen werden. International ist insbesondere die Vergleichbarkeit der einzelnen Länder von Bedeutung. Die Vergleichbarkeit ermöglicht eine gemeinsame Orientierung bei walddrelevanten Handlungen. Eine einheitliche gemeinschaftlich unterzeichnete Nomenklatur wie sie für die Kriterien und Indikatoren angestrebt wird, könnte diese Vergleichbarkeit gewährleisten.

Mittels einer einheitlichen Erfassung und Dokumentation, zum Beispiel in Form eines Daten-Reports der einzelnen Länder (Länderwaldberichte), auf der Basis der aktuellen pan-europäischen Kriterien und Indikatoren werden zwei wichtige Zielsetzungen verfolgt:²⁷

- die Bereitstellung und Erarbeitung einer Übersicht zur Situation und den Trends in Europas Wäldern
- der Öffentlichkeit aufzeigen, inwiefern die regierenden Minister die Beschlüsse und Resolutionen der vorherigen MCPFE erfüllen und denen nachkommen.

²⁶ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Work Programme on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe - Executive Summary, Wien 2000, S. IV

Um ein optimales pan-europäisch wirksames und funktionsfähiges Indikatoren-Set zu schaffen, konzentriert sich das Arbeitsprogramm der MCPFE auf folgende Arbeitsschritte:²⁸

- Verbesserung des bestehenden Indikatoren-Sets, unter Beachtung der sechs Helsinki Kriterien²⁹
- Erweiterung von Möglichkeiten zur Harmonisierung forstlicher Daten- und Informationserfassungen und sowie Daten-Reports
- Erarbeitung eines einheitlichen gemeinsamen Formates für nationale Daten-Reports (Waldberichte)

2.1.4 ÜBERSICHT WELTWEITER INTERNATIONALER AKTIVITÄTEN UND PROZESSE ZUR ENTWICKLUNG UND IMPLEMENTIERUNG VON KRITERIEN UND INDIKATOREN ZUR NACHHALTIGEN WALDBEWIRTSCHAFTUNG

Nicht nur in Europa kam es zu einer Entwicklung von Kriterien und Indikatoren, die die nachhaltige Waldbewirtschaftung in ihren Grundzügen leiten, erfassen und im Rahmen eines fortdauernden einheitlichen Monitorings sensitiveren soll. In vielen Erdteilen fanden nach Rio 1992 signifikante Prozesse statt, in denen Konzepte einer aktiven Implementierung von Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung erarbeitet und auch umgesetzt wurden. International wurden, insbesondere durch den 1995 bis 1997 aktiven Intergovernmental Panel on Forests (IPF), vielfältige Anregungen zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung vorgelegt. Dazu gehörten neben Nationalen Waldprogrammen, Walderhebungen auch Kriterien und Indikatoren. Von 1997 bis 2000 wurden die Vorschläge des IPF durch das Intergovernmental Forum on Forests (IFF) weitergeführt und ihre weitere Umsetzung angeregt. Heute wird der international globale Walddialog durch das Mandat des United Nations Forum on Forests (UNFF) in Zusammenarbeit mit dem Collaborative Partnership on Forests (CPF)³⁰ verfolgt.

Derzeit sind mindestens 140 Länder an aktiven Prozessen und Initiativen zur Erarbeitung und Implementierung von Kriterien und Indikatoren beteiligt. Die nachfolgende Tabelle zeigt einige der wesentlichen Zusammenschlüsse und Aktivitäten.

²⁷ Vgl.: PRINS, C. (UNECE Trade Division): Synergies between forest resources assessment and indicators of sustainable forest management: the European experience; In: *Unasylva* 210, Vol.53, 2002, S. 52

²⁸ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA, MCPFE Work Programme on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe - Executive Summary, Wien 2000, S. 31

²⁹ Der erste wichtige Schritt zur Verbesserung und Harmonisierung der Kriterien und Indikatoren bildete der, nach dem Expert Level Meeting 1995, von der Liaison Unit erarbeitete Fragebogen zur Klärung der wichtigsten Ansichten, Prinzipien und Erwartungen der Mitgliedsländer und Beobachter der MCPFE, hinsichtlich pan-europäischer Kriterien und Indikatoren. Zu den Ergebnissen dieser ersten Klärung von Gemeinsamkeiten siehe unter:

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Work Programme on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000, Annex 3, S. 41; oder unter:

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Criteria and Indicators for sustainable forest management– Review of the Development, Current Status and Future Outlook, MCPFE First Workshop on the Improvement on C&I for SFM, Triesenberg, Liechtenstein März 2001

³⁰ CPF: hierzu gehören unter anderem die FAO, das Sekretariat der Konvention Biologische Vielfalt, das internationale Forschungszentrum CIFOR, der Interessenverband des tropischen Holzhandels ITTO und die Weltbank.

Tab.1: Internationale Initiativen und Prozesse für Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung³¹

Prozess oder Initiative	Anzahl der beteiligten Länder	Anzahl Kriterien	Anzahl Indikatoren
ITTO	55 in total 25 producer countries 30 consumer countries	7	66
Dry Zone African Process	29	7	47
Pan-European Forest Process (MCPFE)	42	6	36
Montreal-Process	12	7	67
Tarapoto Proposal of C&I for Sustainability of the Amazon Forest	8	1 global 7 national	7 global 47 national
Near East Process	30	7	65
Lepaterique Process of Central America	7	4 regional 8 national	40 regional 53 national
African Timber Organisation's (ATO)	13	28	60
Regional Initiative...of Dry Forests in Asia	9	8	49

Diese bereits implementierten oder in Planung befindlichen internationalen Initiativen basieren entweder auf einem gemeinsamen *geographischen* Bezug, wie zum Beispiel der pan-europäische Prozess oder auch der von der FAO³²/UNEP³³ initiierte Near East Process, oder sie umschließen auch einheitliche *geographisch ökologische* Regionen (ökozonale), wie zum Beispiel der Montreal Prozess (temperierte und boreale Zone), der Dry Zone Africa Prozess sowie auch die Initiative der International Tropical Timber Organisation (ITTO). Das Tarapoto Proposal ist eine Kombination aus geographischem und öko-regionalem Bezug. Innerhalb der Länderbeteiligung der jeweiligen Prozesse kann es auch zu Überschneidungen kommen. So sind zu Beispiel Länder des pan-europäischen Prozess auch in der ITTO Initiative beteiligt. Dies liegt daran, dass der ITTO Entwurf nicht nur die produzierenden sondern auch die konsumierenden Länder von Tropenholz einbezieht.³⁴

2.2 Übersicht entwicklungsrelevanter Forschungsarbeiten

2.2.1 HARMONISIERUNG UND STANDARDISIERUNG DER INDIKATOREN

Wie in den drei Bestrebungen zur Konkretisierung von Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung im Arbeitsprogramm der MCPFE deutlich wird, sind die

³¹ Eigene Darstellung des Verfassers, Informationsbezug aus:
MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Main International Processes on Criteria and Indicators for SFM and Countries involved;
sowie: FAO: Report on Expert consultation on C&I for SFM, Rom November 2000;
FAO: FAO-Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, siehe unter:
www.fao.org/forestry/foris/webview/forestry2/index.jsp?geold=0&langld=1&siteld=1240, 25.02.2003 15:30 Uhr

³² Food and Agriculture Organization of the United Nations

³³ United Nations Development Programme

³⁴ FAO: FAO-Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, siehe unter:
www.fao.org/forestry/foris/webview/forestry2/index.jsp?geold=0&langld=1&siteld=1240, 25.02.2003 15:30 Uhr

Verbesserung des Indikatorensystems sowie die Harmonisierung der Datenerfassung innerhalb der Länder und die Konzipierung einheitlicher nationaler Daten-Reports (Waldberichte), ein wesentliches Anliegen verschiedener Forschungen. Diese Forschungen und Projekte haben das Ziel, eine Anwendbarkeit und Funktionalität des Indikatorensystems sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene zu gewährleisten. In diesem Kapitel sollen einige Forschungsarbeiten, die diese Anforderungen und Bestrebungen unterstützen, kurz dargestellt werden.

Zusätzlich zu den vier Workshops und verschiedenen Expert Level Meetings hat unter anderem das *EU-Life Project 1998-2001: Demonstration of Methods to Monitor Sustainable Forestry* dazu beigetragen, den gesamteuropäischen Kriterien- und Indikatorenkatalog zu verbessern. An dem Projekt beteiligten sich die Länder Finnland, Schweden, Dänemark, Frankreich und Deutschland. Es gliederte sich in 12 regionale Teilprojekte. Durch diese Streuung sollten die vielfältigen Bedingungen in Europa berücksichtigt werden. So war zum Beispiel Deutschland durch die niedersächsische Landesforstverwaltung mit zwei Regionen (Lüneburger Heide - norddeutsches Tiefland, Solling - deutsches Mittelgebirge) vertreten. Innerhalb dieser Demonstrationsräume wurden Methoden zur Erfassung der vielfältigen Aspekte einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung erprobt und miteinander verglichen. Das Gesamtprojekt sollte dazu beitragen, die Umsetzung des Prinzips der Nachhaltigkeit in Europa zu fördern und die Vergleichbarkeit zwischen den Forstwirtschaften der Länder zu verbessern.³⁵

Von wesentlichem Aufschluss für das Projekt war die Lückenanalyse (*Gap-Analysis*)³⁶:

Das Anliegen der Lückenanalyse bestand im Wesentlichen darin, dass jedes Land das eigene Monitoringverfahren und bestehende Daten mit den sechs Kriterien der Nachhaltigkeit als auch mit den entsprechenden Indikatoren³⁷ vergleicht, um dann bezüglich der Gültigkeit der Kriterien und Indikatoren als auch zur Zuverlässigkeit der Datengrundlage zur Beschreibung der Kriterien und Indikatoren sowie zur Kosten-Effizienz der Erfassungsmethode eine Aussage zutreffen.

Der von Sollander (Haupt-Koordinator des EU-Life Projekts) zu dieser Studie im Jahr 2001 verfasste Bericht *Gap-Analysis Report*³⁸ kennzeichnet einige wesentliche Schritte, die zur Analyse und Evaluierung des pan-europäischen Indikatorensystems notwendig sind. Ein wichtiger Aspekt der Analyse war der Vergleich von Informationsanforderungen und Informationslieferungen hinsichtlich der Kriterien und Indikatoren (*Demand-Supply Analyse*). Die Untersuchung orientierte sich am strukturellen Aufbau des Kriterien- und Indikatorensystems.

In der späteren Konzeption der Untersuchungsmethode dieser Diplomarbeit wird sich stellenweise auf Sollanders *Gap-Analysis Report* bezogen und einzelne methodische Ansätze werden übernommen oder erweitert.

Folgende wichtige Ergebnisse dieser Studie sollen an dieser Stelle kurz festgehalten werden:

³⁵ SPELLMANN, H., CORNELIUS, P., KLEINSCHMIDT, H., HILLEBRAND, K., SCHÜTZE, C., GAERTNER, U. : (Niedersächsische Landesforstverwaltung - Arbeitsgruppe EU-Life Projekt 1998-2001): *Demonstration of Methods to Monitor Sustainable Forestry*, Göttingen, 1998-2001, S. 6-7

³⁶ SOLLANDER, E.: *Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report*, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001

³⁷ Kriterien und Indikatoren-Set basierend auf MCPFE Konferenz in Lisbon, Mai 1998 – Aufbau des Sets war damals die Gliederung einer Dreiteilung: Kriterium – Concept area - Indikator

³⁸ SOLLANDER, E.: *Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report*, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001

- Es wurde festgestellt, dass alle sechs Kriterien der Nachhaltigkeit von allen Teilnahmeländern als überaus wichtig angesehen wurden.
- Innerhalb der Untersuchung der einzelnen Indikatoren gab es große Unterschiede, sowohl zwischen den Ländern, als auch innerhalb ihrer national bewerteten Validität³⁹ (Gültigkeit) sowie Reliabilität⁴⁰ (Zuverlässigkeit).
- Bei einigen Indikatoren zeigte sich, dass diejenigen, die nicht unmittelbar die klassischen forstlichen Daten dokumentieren und welche auch nicht mittelbar landeseigene Probleme und Situationen beschreiben, mit geringer Gültigkeit bewertet wurden. Dies betrifft zum Beispiel Indikatoren wie Waldschäden durch Feuer oder auch zur Darstellung seminaturlicher und natürlicher Waldflächen. Es stellte sich also heraus, dass die individuelle Perspektive einer Region oder eines Landes ein wesentlicher Einflussfaktor zur Bewertung der Gültigkeit darstellt.
- Daraus resultierte auch das Ergebnis, dass einige Länder das Indikatoren-Set als nicht umfassend genug betrachten und deshalb mit eigenen Kriterien und Indikatoren-Sets arbeiten.
- Vergleicht man die Reliabilität der Daten und Informationen zur Dokumentation der Indikatoren, so bestehen relativ hohe Unterschiede zwischen den Betrachtungen der einzelnen Länder. Als wichtigste Ursache dafür wurden die Ungenauigkeiten und multivariablen Interpretationsmöglichkeiten einiger Definitionen im Indikatorensystem gesehen.
- Nur für wenige Indikatoren wurden die Datenerfassungsmethoden (Monitoringsysteme) als uneingeschränkt zuverlässig betrachtet. Von allen Ländern war ein hoher Bedarf an Verbesserungen und Innovationen innerhalb der meisten Monitoringsysteme zu verzeichnen. Für welche der Indikatoren das Erfassungssystem verbessert werden muss, ist jedoch von Land zu Land unterschiedlich.
- Betrachtet man die als hoch eingeschätzte Gültigkeit klassischer Forstparameter wie zum Beispiel Waldfläche, Vorrat, Zuwachs, Baumartenverteilung, so könnte dies eine ebenso hohe Zuverlässigkeit implizieren. Dies ist jedoch nicht der Fall. Dagegen wurden die Informationen für die relativ neuen Indikatoren des Kriteriums 6 (Sozial-ökonomische Funktionen) als besonders zuverlässig eingestuft.
- Betrachtet man den Aspekt der Stetigkeit von zuverlässig, statistisch abgesicherten Datenlieferungen, so bilden die Nationalen Waldinventuren für alle Länder eine wichtige Grundlage der Walderfassung.
- Für viele der Indikatoren sind Informationen und Daten verfügbar. Diese hohe Datenverfügbarkeit wird jedoch dadurch getrübt, dass viele Informationen auf eigenen nationalen Definitionen und Standardisierungen variabler Erfassungsmethoden beruhen. Eine einheitliche internationale Erfassung, basierend auf gemeinsam entwickelten Informationsanforderungen sowie die damit einhergehende Vergleichbarkeit der Länder, sind somit lediglich sub-optimal erfüllt.

³⁹ siehe hierzu das Kapitel Sonderauswertung: Validitäts-Analyse

Die Ergebnisse des EU-Life Projekts leisteten einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung und Neu-Strukturierung des Kriterien- und Indikatorenkatalogs, die in den Workshops und Expert Level Meetings der MCPFE Einfluss fanden.

In dem Maße, in dem die internationale Walddebatte in den vergangenen Jahren an Intensität gewonnen hat, hat auch das Datenbedürfnis zugenommen. Dabei haben sowohl die Breite der Fragestellungen (von Quantität auch zur Qualität der Wälder) als auch die Menge derjenigen, die Daten nachfragen, zugenommen. Ein Problem stellt die Überschneidung verschiedener Monitoringverfahren dar. Wegen der vielfältigen Aspekte nachhaltiger Waldbewirtschaftung und der zahlreichen Institutionen, die dadurch berührt sind, kommt es häufig zu Doppelungen, das heißt Erhebungen desselben Aspekts werden mit unterschiedlichen Methoden durchgeführt. Dies führt nicht nur zu verschiedenen Daten, sondern auch häufig zu einer finanziellen und organisatorischen Doppelbelastung der Regierungen der einzelnen Länder.⁴¹ Eine beständige *Harmonisierung* oder *Standardisierung* würde dem zum Beispiel langfristig positiv entgegen wirken.

Eine *Harmonisierung* vergleicht unterschiedliche Definitionen, verfolgt die Gemeinsamkeiten und fügt diese zu einer neuen Kompromiss-Definition zusammen. Mittels der *Standardisierung* wird ein komplett neuer Ansatz gewählt, der nationale Divergenzen und Definitionen nicht berücksichtigt. Begriffe werden neu festgelegt und definiert. Bei der Harmonisierung wird von einem „bottom up approach“ und bei der Standardisierung von einem „top-down approach“ gesprochen.⁴²

Wie auch bei Sollanders „Gap-analysis“ deutlich wurde, bildet die Problematik der unterschiedlichen nationalen teilweise sogar regional sich differenzierenden Definitionen von Erhebungsparametern, aber auch die multi-variablen Interpretationsmöglichkeiten ungenauer Definitionen einen wesentlichen Schwachpunkt international funktionsfähiger Indikatoren und Erfassungssysteme. Die Standardisierung oder Harmonisierung von Definitionen ist daher ein wichtiger Forschungs- und Analyseschwerpunkt. Hierzu gehören auch die Bestrebungen einheitliche globale bis regional wirksame Indikatoren- und Erfassungssysteme zu entwickeln, die sich wiederum mit anderen Erfassungssystemen und Indikatoren-Sets kombinieren lassen, oder zumindest Schnittpunkte für eventuelle Verknüpfungen aufweisen.

Zahlreiche Institutionen und Organisationen wie UN-ECE⁴³/FAO⁴⁴ Temperate and Boreal Forest Resource Assessment 2000 (TBFRA 2000), EC/DG AGRI⁴⁵, European Forest Information and Communication System (EFICS), ICCP Forest⁴⁶, UNEP⁴⁷ Global Biodiversity Assessment oder auch Eurostat⁴⁸, verfolgen in Initiativen und Programmen den Versuch die Walderfassung mittels einer gemeinsamen Nomenklatur zu harmonisieren und zu standardisieren.

⁴⁰ siehe hierzu das Kapitel Sonderauswertung: Reliabilitäts-Analyse

⁴¹ BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL): Gesamtwaldbericht der Bundesregierung, Juli 2001, S. 94-95, siehe Kapitel 1.7: Internationale forstliche Umweltmonitoringsysteme

⁴² Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?; In: Environmental Monitoring Assessment 63, Hrsg.: Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000, S. 362-364

⁴³ United Nations Economic Commission for Europe

⁴⁴ Food and Agriculture Organisation of the United Nations

⁴⁵ European Commissions Agriculture Directorate General/ Generaldirektion Landwirtschaft der EU

⁴⁶ International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests

⁴⁷ United Nations Environment Programme

⁴⁸ Statistical Office of the European Union

So sollen zum Beispiel die Ergebnisse dieser einzelnen Programme und Studien in die europäischen Aktionsprogramme und Informations- und Forschungsnetzwerke von COST⁴⁹ einfließen, um eine einheitliche Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse und Nomenklaturen zu bilden, die für die Umsetzung spezifischer Aktionsprogramme, wie zum Beispiel COST E19 oder E21⁵⁰, von fundamentaler Bedeutung sind.

In der Studie von Köhl, Traub, Päivinen *Harmonisation and Standardisation in multi-national environmental Statistics – Mission Impossible?*⁵¹ wird aufgezeigt, dass die Mechanismen Harmonisierung oder Standardisierung notwendig wären, um unterschiedliche Definitionen der Parameter der einzelnen Länder, wie zum Beispiel „Waldfläche“, vergleichbar und international anwendbar zu machen.

In der Studie werden zum Beispiel die unterschiedlichen Eingangsparameter der nationalen Bestimmung der Waldfläche der einzelnen europäischen Länder tabellarisch aufgelistet und gegenübergestellt. Durch diese Gegenüberstellungen wird erkennbar, zu welchen starken Abweichungen es in den Ergebnissen der Waldfläche kommen würde, wenn die Definition eines anderen Landes zur Berechnung der eigenen nationalen Waldfläche angewendet wird. Resultate wie: *“the forest area of Austria would be underestimated by 575 km², if the Danish forest area definition would be applied in Austria and overestimated by 184 km², if the Finnish forest area definition would be applied”*,⁵² zeigen, dass eine Vergleichbarkeit von nationalen Daten und Informationen aufgrund unterschiedlicher nationaler Definitionen der Parameter nicht gegeben ist.

Nationale Statistiken sind aufgrund dieser extremen Unstimmigkeiten und Differenzen international kaum aussagefähig. Um international anwendbare Daten zubekommen, bedarf es einer Standardisierung oder Harmonisierung der nationalen Variablen. Ein wesentlicher Schwachpunkt sind jedoch die immensen Kosten die ein Land decken muss, um seine bestehenden Daten in international nutzbare Daten zu konfigurieren.⁵³ Dies betrifft nicht nur die Umwandlung bisher angewendeter Berechnungsmethoden und Datensätze, sondern auch neue zusätzliche oder erweiterte Erfassungsmethoden und Monitoringsysteme die implementiert werden müssten, um den aktuellen Informationsanforderungen gerecht zu werden. Ein weiteres Problem bilden die sich daraus ergebenden Divergenzen innerhalb der nationalen Inventuren. Eine fortlaufende konstante Erfassung, die zur Darstellung von Veränderungen notwendig ist, um zeitliche Entwicklungen zu sensitiveren, wäre nicht mehr oder nur anteilig gegeben. Diese und weitere Komplikationen erschweren eine einheitliche vergleichbare internationale Erfassung von Umwelt-(Wald-)-Parametern.

⁴⁹ European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research,

⁵⁰ COST E19: Nationale Waldprogramme,

COST E21: Contribution of forests and forestry to mitigate greenhouse effects;

siehe unter <http://cost.cordis.lu/src/home.cfm>, 11.03.03 18:45 Uhr

⁵¹ Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: *Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?*; In: *Environmental Monitoring Assessment* 63, Hrsg.: Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000;

sowie: UNECE: *Reliability and Comparability of TBFRA-2000 Results*, S 27-31, siehe unter: <http://www.unece.org/trade/timber/fra/screen/reliab.pdf>, 01.10.2002 09:30 Uhr

⁵² Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: *Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?*; In: *Environmental Monitoring Assessment* 63: S.361-380, Hrsg.: Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000, S. 273

Aufgrund dieser Problematik wurden in einer detaillierten Studie der Europäischen Kommission *European Forest Information and Communication System (EFICS)*⁵⁴, die durchgeführt wurde vom European Forest Institute (EFI), die Waldinventur- und Erhebungssysteme der Länder Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, Frankreich, Deutschland, Griechenland, Island, Irland, Italien und Liechtenstein beschrieben und verglichen. Schwerpunkt war hierbei die Verfahren, die Methoden sowie die Parameter und ihre Definitionen der nationalen Waldinventuren und weiterer national relevanter Erfassungssysteme gegenüberzustellen und zu dokumentieren. Basierend auf dieser Studie, war es zum Beispiel möglich, eine gemeinschaftliche Definition von Wald und Waldfläche zu formulieren, die nun unter anderem in den Arbeiten des MCPFE Gültigkeit besitzt.

Mittels dieser Art gemeinschaftlicher Definitionen, folgten weitere Bestrebungen einer einheitlichen globalen oder international-regionalen Walderfassung. Im Zusammenhang mit den pan-europäischen Kriterien und Indikatoren, bildet die Initiative des *Temperate and Boreal Forest Resources Assessment 2000 (TBFRA 2000)* eine erste wichtige Studie. Es handelt sich um eine gemeinschaftliche Zusammenarbeit der FAO Forestry Commission und des UN/ECE Timber Committee. Das TBFRA 2000 bildet einen wesentlichen Beitrag zum global umfassenden *Global Forest Resources Assessment 2000 (FRA2000)*.⁵⁵

Eine umfassende Daten-Erfassung und Darstellung der Wald-Ressourcen wurde im Mai 2000 in dem TBFRA Hauptbericht *Forest Resources of Europe, CIS⁵⁶, North-America, Australia, Japan and New-Zealand⁵⁷* veröffentlicht. Die Informationen und Daten der 55 industrialisierten Länder der temperierten und borealen Zone wurden mittels eines von Experten entwickelten Fragebogens erfasst. Die beim TBFRA mitwirkenden Länder und Verantwortlichen wurden im Interesse der globalen Vergleichbarkeit gebeten, ihre nationalen Daten den gemeinschaftlichen Definitionen und Begriffen, also den internationalen Anforderungen, anzupassen und dahingehend zu formatieren. Wesentliches Ziel war es, weitere international relevante Erfassungssysteme in das TBFRA mit einzubeziehen und gleichermaßen abzudecken. So wurden zum Beispiel viele der pan-europäischen Indikatoren der MCPFE in das TBFRA 2000 mit eingegliedert.⁵⁸

Der TBFRA Report gilt heute als umfassendes Werk zahlreicher objektivierter Informationen zur Beurteilung der *Temperate and Boreal Forest Resources*. Unter anderem wird er auch als Quelle zur Begutachtung und Bemessung des pan-europäischen Prozess zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung verwendet. Ebenso bedeutend ist der Report für weitere Nachhaltigkeits-Initiativen wie zum Beispiel dem Montreal-Prozess, oder auch den forst-politischen Dialogen der CSD/IFF/UNFF. Für die meisten der pan-europäischen quantitativen Indikatoren konnten die

⁵³ Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?; In: Environmental Monitoring Assessment 63: S.361-380, Hrsg.: Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000, S. 277

⁵⁴ EUROPEAN COMMISSION: Study on European Forestry Information and Communication System – Reports on Forestry Inventory and Survey Systems – Volume 1, Belgien 1997

⁵⁵ UN-ECE/FAO: Forest Resource Assessment, Joint Session, Rom Oktober 2000, siehe unter: <http://www.fao.org/docrep/meeting/x7848e.htm>, 17.10.2002 13:30 Uhr; sowie: TBFRA Executive Summary, siehe unter: <http://www.unece.org/trade/timber/fra/screen/summary.pdf>, 15.10.2002 15:30 Uhr

⁵⁶ Commonwealth of Independent States

⁵⁷ Der Report ist zum Beispiel erhältlich unter: www.unece.org/trade/timber/, 15.10.2002 16:00 Uhr

⁵⁸ PRINS, C. (UNECE Trade Division): How good is the information provided by TBFRA on the pan European quantitative indicators of sustainable forest management, Genf, September 2000

ersten Daten des TBFRA 2000 auf der dritten Ministerkonferenz in Lissabon, Portugal 1998 dokumentiert werden. Obwohl die Datenqualität als nicht als vollkommen betrachtet werden konnte,⁵⁹ wurde erstmals ein umfassender adäquater (pan-europäischer) Ländervergleich erreicht.

Um eine verbesserte Kooperation beider Systeme zu erreichen, wurde im Jahr 2000 von Prins (Chief Timber Section, UNECE Trade Division) eine Analyse vorgenommen, die Schwachstellen und Schnittpunkte aufzeigt, inwiefern die Daten des TBFRA die pan-europäischen Indikatoren inhaltlich mit abdecken. Ohne die einzelnen Ergebnisse dieser Studie zu präsentieren, sollen zumindest die wichtigsten Analysepunkte, die für ein weiteres Verständnis dieser Diplomarbeit nötig sind, aufgelistet werden:

- Zu welchem Anteil werden die Indikatoren durch das TBFRA abgedeckt?
- Wurden hinreichend Informationen und Daten von den Ländern dokumentiert?
- Welche Qualität steckt hinter den Daten? (Konformität mit Definitionen, Vergleichbarkeit zwischen den Ländern oder auch Genauigkeit der Daten)

Mit Hilfe dieser Studie konnten beide Systeme stärker mit einander harmonisiert werden.

Auf der MCPFE im April 2003 in Wien wurde nun ein nochmals überarbeitetes pan-europäisches Indikatoren-Set vorgelegt, welches unter anderem auch die Bestrebungen des *Global Forest Resources Assessment* stärker mit einbindet und berücksichtigt. Laut Prins hat dieses kooperative Arrangement folgende Vorteile⁶⁰:

- Minimalisierung der Verpflichtung und des Aufwands der Länder zur Erstellung eines Daten-Reports – Ziel Kosten Effizienz
- Erweiterung des Wissens und der Kenntnisse der Waldinventur – neue Bestrebungen und Forschungen der Experten
- Bestrebungen für eine klare und qualitativ gute Datenbereitstellung der Länder
- verbesserte umfangreiche Erfassung und Zusammenstellung forst-politisch relevanter Daten
- Vereinheitlichung und Kompensierung von Datenbereitstellung – Minimalisierung konkurrierender Daten und Methoden

Es wird deutlich, dass Waldberichte der einzelnen Länder oder auch Regionen (zum Beispiel in Form von Daten-Reports), auf der Basis einer gemeinsam entwickelten Nomenklatur sowie auf der Basis kongruenter Methoden des Monitoring und Datenerfassung, ein wichtiges Instrument bilden, um Zustände, Situationen und Trends grenzüberschreitend kompatibel zu dokumentieren und zu vergleichen. Sie bieten eine wissenschaftliche Grundlage, um politische Handlungen sowohl auf nationaler als auch internationaler Ebene anzuregen, zu befürworten oder durchzusetzen.⁶¹

⁵⁹ PRINS, C. (UNECE Trade Division): Synergies between forest resources assessment and indicators of sustainable forest management: the European experience; In: *Unasylva* 210, Vol.53, 2002, S. 52

⁶⁰ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Advisory Group Recommendations for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management; ELM, Wien Oktober 2002;

sowie MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

⁶¹ Hierzu gehören zum Beispiel die Bestrebungen zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls, den Wald als Kohlenstoff-Senke anzurechnen – dieses Ziel impliziert eine einheitliche, vergleichbare Erfassung von Wald und Waldressourcen

2.2.2 BEISPIELE EINZELNER DATEN-REPORTS DER LÄNDER

Zahlreiche Länder verfügen über Daten-Reports und Dokumentationen zur Beschreibung des Zustands ihrer nationalen Waldbewirtschaftung. Es handelt sich dabei um so genannte Länder-Waldberichte. Vergleicht man die Berichte untereinander, unterscheiden sie sich oftmals in ihrem inhaltlichen Aufbau sowie ihrem Zeitbezug.

Die meisten der aktuelleren Dokumentationen europäischer Länderberichte orientieren sich in ihrer Gliederung und Datenpräsentation an den sechs Helsinki-Kriterien der Nachhaltigkeit (vergleiche Kapitel 2.1.2). Einige versuchen sich ebenso an den pan-europäischen Indikatoren der nachhaltigen Waldbewirtschaftung zu orientieren und ihre Daten dementsprechend gegliedert darzustellen.⁶² Oftmals aber werden die internationalen Indikatoren zusätzlich nach nationalem Bemessen erweitert oder auch vollständig neu konzipiert. Ein Länderbericht oder Daten-Report mit einer strikten klaren Orientierung an den aktuellen pan-europäischen Indikatoren liegt derzeit nicht vor.

Ohne die einzelnen Berichte der Länder näher zu analysieren und zu vergleichen, seien an dieser Stelle nur einige Beispiele aus folgenden Ländern aufgeführt:

- Österreich: Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich – Österreichischer Waldbericht 2001, Hrsg. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wien 2002
- Finnland: The State of Forestry in Finland 2000 – Criteria and Indicators for sustainable Forest Management in Finland, Hrsg. Ministry of Agriculture and Forestry, Helsinki 2001
- Frankreich: Indicators for the sustainable management of French forests – 2000 edition, Ministère de l'agriculture et de la pêche, Direction de l'espace rural et de la forêt und Inventaire forestier national, Paris 2001
- Schweiz : Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern 1997

Zusätzlich gibt es eine Dokumentation, die sowohl die Daten aber insbesondere die Schweizer Forstpolitik in Bezug auf die nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder begutachtet. Die Schweizer Forstpolitik wurde dabei von einer unabhängigen Kommission anhand einer analytischen Vorgabe, basierend auf dem pan-europäischen Satz von Kriterien und Indikatoren, beurteilt. Aber auch hier wurden, um ein umfangreicheres Bild der Schweizer Forstpolitik zu erhalten, zusätzliche nationale Indikatoren mit einbezogen. Environmental Documentation No.120, Sustainability Assessment of Swiss Forest Policy, BUWAL, Bern 1999 – Schriftreihe Umwelt Nr. 313, Wie nachhaltig ist die Schweizer Forstpolitik? Zusammenfassung, BUWAL, Bern 1999

- Deutschland: zum Beispiel Länderbericht Rheinland-Pfalz: Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Nachhaltigkeitsbericht, Kriterien und Indikatoren –

⁶² Siehe zum Beispiel den Landeswaldbericht von Österreich: Hrsg.: BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT: Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich – Österreichischer Waldbericht 2001, Wien 2002

Europäische Initiative zum Schutz der Wälder, Ministerium für Umwelt und Forsten
des Landes Rheinland-Pfalz, Mainz 1998

Insgesamt zeigt dieser Überblick der internationalen Forschung sowie damit verbundener nationaler Arbeiten, dass eine Entwicklung aber auch eine sich anschließende Implementierung international gültiger Kriterien- und Indikatorensysteme mit unterschiedlichsten Schwierigkeiten verbunden ist. Nationale individuelle Bemessungen von Validität und Reliabilität der Indikatoren sowie der dafür bestimmten Daten und Informationen, aber auch multivariable Interpretationsmöglichkeiten von Definitionen allgemeingültiger Parameter komplizieren es, international gültige Indikatorensysteme als Dokumentations- und Monitoring-Instrument sowohl auf internationaler als auch nationaler Ebene zu nutzen. Instrumente wie Harmonisierung und Standardisierung können als wirksames Mittel betrachtet werden, eine gemeinschaftlich anwendbare Nomenklatur zur Erfassung und Beschreibung von Wald zu entwickeln und zu nutzen. Sowohl die Entwicklung als auch die Anwendung einheitlicher Definitionen und harmonisierter oder standardisierter Parameter konnten bisher nur in Ansätzen umgesetzt werden. Die Erarbeitung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren oder auch die Arbeiten des TBFRA bilden einen ersten wichtigen Bestandteil dieses angestrebten Prozesses. Eine klare Orientierung an den international gemeinschaftlich erarbeiteten pan-europäischen Kriterien und Indikatoren in nationalen Waldberichten oder anderweitig regional umfassenden Reports zur Dokumentation von Wald und Waldzuständen sind allerdings bisher nur ansatzweise oder gar nicht erfolgt.

3 Daten-Report

3.1 Ziele und Grenzen des Daten-Reports

3.1.1 ALLGEMEINE ERLÄUTERUNGEN

Aus dem bisherigen Forschungsstand und der hohen Aktualität der überarbeiteten pan-europäischen Indikatoren ergeben sich zwei grundsätzliche Ansätze weiterer Forschung und somit die Motivation dieser Diplomarbeit.

Zum einen besteht das Interesse, auf der Basis der aktuellen MCPFE Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung an einem Beispiel-Land eine Daten und Informations-Dokumentation zusammenzustellen, die den Inhalten und Anforderungen der internationalen Kriterien und Indikatoren entspricht. Zum anderen ist es von Interesse zu analysieren und zu evaluieren, inwiefern die im Beispiel-Land aktuell verfügbaren Informationen und Daten zur Beschreibung der Indikatoren den Informationsanforderungen der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren gerecht werden, und diese sowohl in ihrem quantitativen Umfang als auch qualitativen Inhalt abdecken können.

Dies soll am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein durchgeführt werden. Liechtenstein ist aktives Mitgliedsland in der MCPFE und fördert unter anderem auch die Lissabon Resolution L2 (Pan-European Criteria, Indicators and Operational Level Guidelines for SFM)⁶³ Wie aus dem für Liechtenstein betreffenden Dokument *Report on the Implementation of MCPFE Commitments for the fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – Liechtenstein July 2002*⁶⁴ erkenntlich wird, verfügt das Fürstentum Liechtenstein bisher über keinen umfassenden Daten-Report, der die Forstwirtschaft Liechtensteins, basierend auf den Resolutionen der MCPFE, gegliedert nach den pan-europäischen Kriterien und Indikatoren nachhaltiger Waldbewirtschaftung dokumentiert und illustriert.

Eine genaue Orientierung der Daten- und Informationsdokumentation an den pan-europäischen Kriterien und Indikatoren beinhaltet zum einen eine Dokumentation der 36 quantitativen Indikatoren, die die sechs Nachhaltigkeitskriterien beschreiben sowie auch eine zusätzliche Ausführung der qualitativen Indikatoren, die die gesellschaftlich politischen und instrumentalen Aspekte nachhaltiger Waldbewirtschaftung beleuchten.

Die qualitativen Indikatoren zur Beschreibung politischer und instrumentaler Aspekte der Waldbewirtschaftung Liechtensteins, werden der Vollständigkeit halber in Kurzfassung am Ende der Arbeit aufgeführt.

Die Priorität der Studie liegt jedoch auf der Analyse und Evaluierung der pan-europäischen quantitativen Indikatoren. Einen wichtigen Bestandteil bildet dabei die nachfolgende Erstellung eines Daten-Reports zur Dokumentation der Kriterien und Indikatoren. Innerhalb des Daten-Reports werden sowohl der Umfang als auch die Inhalte der derzeit in Liechtenstein verfügbaren Informationen und Daten zur Beschreibung der MCPFE Informationsanforderungen überprüft und dargestellt.

⁶³ Liechtenstein organisierte den ersten nachfolgenden Workshop der ersten MCPFE im Jahr 1991 sowie das erste Expert Level Meeting zur Verbesserung der Kriterien und Indikatoren im März 2001 in Triesenberg, Liechtenstein.

⁶⁴ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Report on the Implementation of MCPFE Commitments for the Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – Liechtenstein 2002, Wien Österreich Juli 2002

3.1.2 ZIELE DES DATEN-REPORTS

Der Daten-Report beinhaltet eine Evaluierung und Analyse der aktuellen Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials sowie einer sich daraus möglicherweise ableitenden Dokumentation der in Liechtenstein derzeit verfügbaren Daten und Informationen. Im Daten-Report werden folgende sieben, zum Teil vollständig abgedeckte, zum Teil nur ansatzweise erfüllte Ziele verfolgt:

Ziel 1: Komprimierte Daten- und Informationsdarstellung der 36 pan-europäischen Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung am Beispiel Liechtensteins. Ziel: Waldbericht

Ziel 2: Genaue Orientierung der Daten- und Informationsrecherche an den Vorgaben und Informationsanforderungen des Dokumentes „*Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*“, MCPFE, ELM, Wien Oktober 2002

Ziel 3: Ziel ist, einen Überblick zur Daten- und Informationssituation in Liechtenstein zubekommen. Es soll eine umfassende objektivierte Informationsgrundlage zusammengetragen werden, die die Lücken, Probleme und Differenzen im Informations- und Datensystem in Liechtenstein erkennen lässt. Die Hauptfragestellung lautet: Welche Daten sind zur Dokumentation der Indikatoren verfügbar, welche nicht? Bei der Datendarstellung ist zu beachten, dass die Informationen frei jeglicher Subjektivität⁶⁵ darzulegen sind. Grundsatz: normierte Objektivität⁶⁶ anstatt einfließender Subjektivität.

Ziel 4: Eine Möglichkeit aufzuzeigen, wie die Datenverfügbarkeit und das Datenpotential zur Beantwortung der Indikatoren analysiert und gewertet werden kann, um dann mittels eines Daten-Reports sich ableitende Daten und Informationen zu präsentieren – Ziel: Muster-Analyse und Muster-Report.

Ziel 5: Sowohl für Liechtenstein als auch international zu klären, wie und wo Differenzen aber auch Gemeinsamkeiten zwischen den Daten-Anforderungen und Indikatoren internationaler Ebene und den Daten-Anforderungen und Indikatoren nationaler Ebene, bestehen.

Ziel 6: Für Liechtenstein folgende Fragen zu klären: Welche der Quellen, Methoden, Daten und Informationen bilden eine fundierte und funktionsfähige Grundlage, um die Waldbewirtschaftung Liechtensteins an den pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung zu bemessen? Können mit den aktuell verwendeten Methoden zur Erfassung und Berechnung die aktuellen Daten zukünftig übernommen und weiterhin erfasst werden? Wo bedarf es Erweiterungen im Liechtensteiner Informationssystem?

Ziel 7: Ist das aktuelle Indikatoren-Set, in seiner inhaltlichen, aber auch strukturellen Form als Instrument zur Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung in Liechtenstein anwendbar? Wie ist die Praktikabilität der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren einzuschätzen?

Wie auch Sollander in seinem *Gap analysis Report* vermerkte, sollte das Ziel eines jeden Indikatorensystems eine transparente und eindeutige Handhabbarkeit sein. Verkomplizierte Systeme bewirken als Rückfolge eine ebenso diffuse und komplizierte Berichterstattung und

⁶⁵ Vgl.: BRÜGGEMANN, R., GRELL, J., SIMON, U., PUDENZ, S., (TU Berlin, Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung: Ökohydrologie): Vergleichende Bewertung mit der Hassediagrammtechnik, Berlin o.J., S. 6-7 siehe unter:

<http://www.tu-berlin.de/forschung/IFV/wasser/schrift/band5/5-brugge.pdf>, 24.10.2002 09:00 Uhr

⁶⁶ Vgl.: DIEKMANN: Objektivität. In: STRÜBING, J.: Einführung in die Methoden der empirischen Sozialforschung, TU Berlin Institut für Soziologie – WS 2001/2002 Teil 1, Berlin 2001, S. 6

Anwendung des Systems.⁶⁷ Eine klare transparente Struktur und Gliederung kann dem zum Beispiel positiv entgegen wirken. Ein Vergleich auf internationaler Ebene, würde durch eine überschaubare in sich schlüssige Berichterstattung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren um einiges erleichtert.

An dieser Stelle ist zu bemerken, dass der Untersuchungsaspekt der Praktikabilität des pan-europäischen Indikatoren-Sets durch die subjektive Einschätzung des Verfassers sowie durch die Meinung weiterer beratender und informierender Personen beeinträchtigt werden kann.

Die Frage sollte daher nur in Form einer deskriptiven Begutachtung der Datengrundlage und des Datenpotentials geklärt werden. Folgende Annahme kann hier zum Beispiel zu einer Antwort führen - Sind relativ viele Informationen der 36 Indikatoren eindeutig zu belegen, so wäre das Indikatoren-Set zur Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung anwendbar. Da „relativ“ jedoch relativ ist, wäre diese Frage nur durch einen Vergleich zu ähnlichen Länderstudien zu klären.

3.1.3 GRENZEN DES DATEN-REPORTS

Der im Rahmen dieser Diplomarbeit entwickelte und recherchierte Daten-Report weist eine Vielzahl unterschiedlicher Limitierungen auf. Eine Auseinandersetzung mit den Grenzen der Indikatoranalyse und den Grenzen des Daten-Reports soll Problematiken, aber auch weitere interessante Fragestellungen kennzeichnen und für weitere Studien Ausblicke verschaffen. Zum Teil werden diese in den Ausblicken der Sonderauswertung aufgegriffen und in ihren möglichen methodischen Ansätzen dargestellt.

Besonders die immense Komplexität der Datenanforderungen, aber auch die Einschränkungen der Datenverfügbarkeit, begrenzen oder komplizieren eine klare Datendokumentation. Daher wird im Daten-Report versucht, sich nur auf wesentliche Illustrationen und Dokumentationen zu beschränken. Zusatzinformationen wie Gültigkeit, Zuverlässigkeit und Vergleichbarkeit der Daten, Quellen, Methoden und Definitionen werden nur ansatzweise oder auch gar nicht berücksichtigt. Wie in den Zielen des Daten-Reports deutlich wird, soll eine kompakte Übersicht der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials am Beispiel Liechtensteins gegeben werden, die die derzeitige Informationssituation widergespiegelt.

Wie gezeigt liefert die Thematik Evaluierung und Analyse von Indikatoren zur Bemessung der Nachhaltigkeit zahlreiche Aspekte, die entsprechend ihrer regionalen, nationalen oder internationalen Sichtweise und ihres Informationsbedarfs konzipiert, vervielfältigt und oder erweitert werden können. Insbesondere die Aspekte politischer Betrachtung⁶⁸, wie zum Beispiel die Auswirkung der Indikatoren auf die nationale und regionale Forstpolitik, aber auch die Einschätzung der Indikatoren als funktionsfähiges politisches Instrument zur Umsetzung nachhaltiger Waldbewirtschaftung sind Aspekte, die gesondert betrachtet werden müssten, und nicht im Rahmen dieser Diplomarbeit und des Daten-Reports abgedeckt werden können.

⁶⁷ Vgl.: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 19

⁶⁸ Vgl.: KISSLING-NÄF, I., ZIMMERMANN, W., LIMACHER, S., KÜBLER, D. (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL)): Sustainability Assessment of Swiss Forest Policy – Background report. In: Environmental Documentation No.120 Forests, Bern 1999

Wie bereits erwähnt bildet die Subjektivität eine wesentliche Einschränkung.⁶⁹ Sowohl vom Verfasser als auch von weiteren Personen die zum Informationsgehalt beitragen, können subjektive Meinungen und Betrachtungsweisen einfließen. Zusätzliche Informationen zur Evaluierung von Indikatoren und deren Daten, wie zum Beispiel Gültigkeit des Indikators oder auch Zuverlässigkeit der Datengrundlage, die mittels eines Index dargestellt werden könnten (siehe Kapitel 4.2.4 und 4.2.5), können wesentlich durch die Subjektivität des Gutachters oder Recherchierenden beeinträchtigt werden. Ebenso verhält es sich mit einer möglichen Bilanzierung zur Funktionalität und Anwendbarkeit der Datengrundlage und des Indikators zur Bemessung nachhaltiger Forstwirtschaft. Aus Gründen dieser erschwerten Objektivierung, unterbleiben innerhalb des Daten-Reports solche Wertungen.

Wie auch in der Übersicht aktueller Forschungen kenntlich wurde, spielen Definitionen im Indikatorensystem für die Anwendung und das Verständnis eines solchen Systems, eine wesentliche Rolle. Unterschiedliche Definitionen von Parametern der Daten- und Informationserfassung bilden ein ständiges Problem. Eine genaue Analyse der Indikatoren müsste, bevor eine Datenpräsentation folgt, grundlegende Definitionen der einzelnen Parameter national zu international gegenüberstellen und vergleichen.⁷⁰ Nur so könnten Gemeinsamkeiten und Differenzen erkannt und filtriert werden.

Im Daten-Report werden, um ein besseres Verständnis der Daten zu erhalten, gelegentlich Definitionen einzelner Parameter oder auch Begrifflichkeiten aufgeführt und erklärt. Aber aus Gründen der zu hohen Komplexität unterbleibt ein explizit fortlaufend geführter Vergleich der nationalen Definitionen zu den internationalen Einigungen (zum Beispiel: MCPFE „Relevant Definitions“⁷¹). Hier wird auf weiterführende Literatur wie zum Beispiel die EFICS-Studie⁷² verwiesen, die speziell diesen Aspekt der Analyse intensiver und deutlicher betrachtet.

Für Liechtenstein sind viele der Merkmalsdefinitionen und Erhebungsverfahren, zumindest der klassischen forstlichen Erhebungsparameter wie zum Beispiel aus dem Landesforstinventar (LFI)⁷³, identisch mit denen des Schweizer LFI.⁷⁴

⁶⁹ Vgl.: Gustafsson, K.: Demonstration of Methods to monitor sustainable forestry – Final Report Sweden, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry, Schweden 2001; sowie: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 36, Kap. 4.2 Finland-Report; sowie: BFS/BUWAL/ARE: Nachhaltige Entwicklung messen, Einblick in – das Schweizer Monitoringsystem, August 2002, S. 3

⁷⁰ Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?, Environmental Monitoring Assessment 63, Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000; sowie UNECE: Reliability and Comparability of TBFRA-2000 Results, S. 36 Table R.4, siehe unter: <http://www.unece.org/trade/timber/fra/screen/reliab.pdf>, 01.10.2002 09:30 Uhr

⁷¹ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, Wien Oktober 2002

⁷² EUROPEAN COMMISSION: Study on European Forestry Information and Communication System – Reports on Forestry Inventory and Survey Systems – Volume 1, Belgien 1997;

Insbesondere für Liechtenstein: M. KÖHL, F. NÄSCHER, N. NIGSCH, Country Report for Liechtenstein, S. 647-673

⁷³ ALLGAIER LEUCH, B. (ETH), ULMER, U. (ETH/SIA): Landesforstinventar Fürstentum Liechtenstein 1998 (LFI FL 1998), im Auftrag des Amtes für Wald, Natur und Landschaft (AWNL) Liechtenstein, Vaduz, Auswertung: WSL, Birmensdorf 1998-2000

⁷⁴ Siehe hierzu LFI der Schweiz: STIERLIN, H.R., BRÄNDLI, U.B., HEROLD, A., ZINGLER, J.: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 1993-1995. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1994; sowie: P. BRASSEL, U.B. BRÄNDLI: Schweizerische Landesforstinventar, Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995, Hrsg.: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1999

Berücksichtigt man die Definitions-Problematik, stellen sich weitere folgende Fragen, die weiterer eingehender Studien bedürften (vergleiche hierzu auch Kapitel 4.1.2, Grenzen der Sonderauswertungen):

Inwieweit sind Länder-Reports überhaupt vergleichbar? Müssen sie es zur Bemessung der Nachhaltigkeit überhaupt sein? Ist ein Benchmarking⁷⁵ unterschiedlicher Reports und Evaluationen überhaupt möglich? Gibt es eine gemeinsame internationale Nachhaltigkeit? Wenn ja, kann diese über das heutige Indikatorensystem einheitlich erfasst werden, wenn extrem hohe nationale Komplexität und Vielfalt aber auch internationale Differenzen zu keiner Übereinstimmung führen? Wenn ja, wie exakt müssen Definitionen und Messverfahren übereinstimmen? Dies sind Fragen, die die weitere Komplexität einer Indikatoren-Analyse beleuchten und weitere Forschungen auf nationaler und internationaler Ebene befürworten.

Der Daten-Report beschränkt sich auf das grundlegende Ziel, die Bedingungen der nationalen Datengrundlage nach den internationalen Bemessensstäben und inhaltlichen Anforderungen der MCPFE „*Improved pan-european indicators for sustainable forest management*“⁷⁶ zu betrachten um dann einen komprimierten und objektivierten Informations- und Daten-Report zur aktuellen Situation der Waldbewirtschaftung in Liechtenstein zu bekommen. Inwieweit diese Waldbewirtschaftung dann der Nachhaltigkeit (national oder international) entspricht, bedarf einer neuen Analyse und Wertung (siehe auch Kapitel 4.1.2).

3.2 Methode des Daten-Reports

3.2.1 VORGEHENSWEISE DER DATEN- UND INFORMATIONENRECHERCHE

Sämtliche Informationen und Daten des Daten-Reports wurden während eines dreimonatigen Aufenthalts im Fürstentum Liechtenstein beim Amt für Wald, Natur und Landschaft (AWNL) in Vaduz vom Oktober bis Dezember 2002 vom Verfasser recherchiert und zusammengetragen. Das AWNL bildete die zentrale Informationsquelle dieser Arbeit. Grundlage der Informationen- und Datenrecherche bilden die Dokumente des überarbeiteten Indikatoren-Sets der MCPFE Expert Level Meetings im Oktober 2002 in Wien.⁷⁷

Wesentlicher Bestandteil des Indikatoren-Sets sind die in Kapitel 2.1.2 beschriebenen „*Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*“. Ein weiteres wichtiges Dokument zur näheren Erläuterung und des besseren Verständnisses von Begriffen und Definitionen der „Improved Indicators“, bilden die „*Relevant Definitions used for improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management*“.⁷⁸

⁷⁵ Vgl.: STOCKMANN, R. (Universität des Saarlandes): Evaluation und Indikatoren für nachhaltige Entwicklung, S. 5,25, 39 und 42, siehe unter: http://www.nachhaltigkeit.at/bibliothek/pdf/monatsthemen2001/mainM01_12.pdf -, 28.07.02 18:22;

sowie: CAMPBELL, E.: The Use of Benchmarking as a Tool for Implementing Sustainable Urban Development, siehe unter: <http://www.sheltair.com/library/Communities/elisapaper.pdf>, 18.11.2002 09:25 Uhr;

sowie: O'REAGAN, S. (European Commission), KEEGAN, R. (European Benchmarking Network), Benchmarking in Europe; siehe unter: http://www.benchmarkingineurope.com/library/archive_material/articles_publications/archive_psi_articles/explained.htm, 18.11.2002 09:15 Uhr

⁷⁶ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Expert Level Meeting: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, Wien Oktober 2002

⁷⁷ Vgl.: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Advisory Group Recommendations for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management; ELM, Wien Oktober 2002;

sowie: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM Wien Oktober 2002

⁷⁸ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

Da sich nach kurzem Abtasten der Datengrundlage und einigen Gesprächen⁷⁹ in Liechtenstein herausstellte, dass die Datengrundlagen und Datenpotentiale der 36 Indikatoren verschieden sind, ergaben sich infolge dessen unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Datenrecherche. Zum einen bildeten digitale Datensätze (zum Beispiel Excel-Tabellen, insbesondere die des Landesforstinventars (LFI)⁸⁰), die Basis für detaillierte Recherchen. Für andere Indikatoren bildeten Interviews⁸¹ und informelle Gespräche mit liechtensteiner und schweizer Fachexperten und Amtsinhabern eine wichtige Grundlage, um Daten und Informationen nach den internationalen Indikator-Anforderungen herauszufiltern und zu erfassen.

Um trotz variabler Datengrundlage ein konstantes und in sich einheitliches System der Datenerfassung und Datendarstellung zu gewährleisten, sind die Schritte der Erfassung und Dokumentation im Daten-Report stets nach demselben Prinzip aufgebaut. In der aufgeführten Übersicht am Ende des Kapitels sind die Schritte des Daten-Reports zusammengefasst und schematisiert dargestellt. Zunächst sollen jedoch nachfolgend die einzelnen Methoden eingehender erläutert werden.

3.2.2 METHODE ZUR ANALYSE DER DATENVERFÜGBARKEIT UND DES DATENPOTENTIALS

Um die geforderten Informationen der pan-europäischen Indikatoren zu erfüllen und zu belegen, bedarf es zunächst einer Prüfung der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials. Die Untersuchungsfrage lautet: In welcher Form sind Daten und Informationen verfügbar oder nicht verfügbar? Mittels einer vom Verfasser entworfenen Matrix zur Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials, wird jeder der einzelnen Klassifizierungsattribute oder auch Merkmalskombinationen eines Indikators⁸² nach verschiedenen Datenverfügbarkeitsvarianten⁸³ geprüft und durch ein Kreuz und einer Kurzform⁸⁴ innerhalb der Matrix festgehalten. Jeder der Klassifizierungs-Attribute eines Indikators untergliedert sich in Zustands- und Veränderungsangaben.

Zustandsangaben (*Status*) beschreiben den aktuellen Zustand zum Zeitpunkt der letzten Erhebung.

Veränderungsangaben (*Changes*) beschreiben die Veränderungen, die durch den Vergleich mindestens zweier Erhebungen zu unterschiedlichen Zeitpunkten ableitbar sind.

Die Anzahl der Klassifizierungsattribute und die Unterteilung nach Zustands- und Veränderungsangaben verursachen oft eine komplexe „Datencheck“-Matrix. Aus Gründen der Übersichtlichkeit sind innerhalb des Daten-Reports die einzelnen Varianten der Datenpotentiale oftmals nur in Kurzform dargestellt. In ihrer Ausgangsform baut sich die Matrix zur Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials folgendermaßen auf:

⁷⁹ Gespräch mit M. KÖHL, Lehrstuhl für Biometrie und Forstliche Informatik, TU Dresden, Oktober 2002; sowie weitere verschiedene Gespräche mit F. NÄSCHER (AWNL) und N. NIGSCH (AWNL), Oktober 2002

⁸⁰ Es handelt sich hierbei um die Auswertung aller erhobenen Daten der zweiten Landeswaldinventur Liechtensteins 1998; Auftraggeber AWNL Liechtenstein, Vaduz; Bearbeitung und Auswertung: (WSL) U. Ulmer, WSL Birmensdorf 1998-2000.

⁸¹ Interviews wurden in Form eines Fragebogens zur Ermittlung der Hackschnitzelproduktion in Indikator 6.9 „Energy from wood resources“ sowie zur Ermittlung der Erholungseinrichtungen im Liechtensteiner Gemeindewald durchgeführt. Befragt wurden die neun Gemeinde-Förster Liechtensteins.

⁸² Zum Beispiel Waldfläche klassifiziert nach Mischungsgrad (Forest type)

⁸³ Die Begriffe Datenverfügbarkeitsvarianten und Datenpotentialvarianten sind synonym zu verwenden.

⁸⁴ Zum Beispiel DM/A, siehe Matrix, Ergebniszeile

Abb. 2: Ausgangs-Tabelle: Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials⁸⁵

		Merkmal / Klassifizierungsattribute	
		Status Einheit	Changes Einheit
I) Ja, gegeben DM – Basis-Daten gegeben und Methode gegeben	A - Auswertung in gewünschter Form		
	B - Auswertung in anderer Form		
	C - keine Auswertung		
Dm – Basis-Daten gegeben, aber Methode fehlt			
dm – Basis-Daten fehlen, aber Methode gegeben			
II) Nein, keinerlei Potential – dm			
Ergebnis:			

Die Datenpotentialvarianten sollen in kurzer und knapper Weise über die wichtigsten Varianten und Formen der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials jedes einzelnen Indikators und Klassifizierungsattribute informieren. Diese Matrix bildet nur eine kompakte Grundform und ist theoretisch, je nach Präferenz individueller Analyse-Schwerpunkte erweiterbar. Das heißt, dass einzelne Datenpotentiale theoretisch zum Teil noch feiner nach weiteren Varianten aufgegliedert werden könnten (siehe Methode der erweiterten Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials, Kapitel 4.2.3).

Das Ziel dieser „Datencheck“-Matrix ist es, in einfacher und schneller Weise einen Überblick zu bekommen, ob ein Datenpotential gegeben ist - **Variante I): Ja, gegeben** -, oder ob keinerlei Daten- und Informationspotential zu Grunde liegt - **Variante II): Nein, keinerlei Potential**.

Ein Datenpotential kann in vier verschiedenen Grundformen gegeben sein. Die Unterteilung erfolgt zum einen, inwiefern **Daten** (hier bezeichnet als Basis-Daten – gleich Eingangsdaten oder Grundinformationen) vorhanden und in ihrer vorhandenen Form verwendbar sind, zum anderen, inwieweit eine **Methode** zur Erfassung oder auch Berechnung der gewünschten Information vorliegt oder entwicklungsfähig ist. Daraus ergeben sich die nachfolgend erklärten Grundformen der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials:

DM - Daten gegeben und Methode gegeben:

Die Variante DM beschreibt den Umstand, dass sowohl die Basis-Daten (D) bekannt sind und erfasst wurden, als auch eine Methode zur Berechnung und Erfassung der geforderten Klassifizierungsmerkmale bekannt ist (M). Die Variante DM muss jedoch dahingehend, da die verfügbare Darstellung und Auswertung der einzelnen Informationseinheiten und Parameter nicht unbedingt den internationalen Indikatorenanforderungen entsprechen, nochmals unterteilt werden in:

- Variante **DM/A: Auswertung in gewünschter Form**. Das heißt, die internationalen Daten- und Informationsanforderungen des aktuellen MCPFE Indikatoren-Sets sind entsprechend abgedeckt und verfügbar. Die jeweiligen Merkmalskombinationen der

⁸⁵ Darstellung und Konzept des Verfassers, 2002

Klassifizierungsattribute und die Mess- und Maßeinheiten sind in der Form dargestellt wie international gefordert.

- Variante **DM/B: Auswertung in anderer Form**. Dies betrifft Daten und Informationen die zwar in ihrer Grundform (Eingangsdaten sowie Methode zur weiteren Berechnung) nach den internationalen Anforderungen verfügbar sind, eine Auswertung der Eingangsdaten jedoch nach anderen Merkmalskombinationen oder nach anderen Mess- und Maßeinheiten erfolgt. In Klassifikation DM/B fallen auch divergierende oder leicht abweichende Datengrundlagen aufgrund unterschiedlicher Definitionen von Merkmalen und Parametern. Auswertungen in anderer Form begründen sich zum Beispiel aus landesspezifischen Besonderheiten und Begebenheiten, und den darauf basierenden Interessenschwerpunkten und damit verbundenen Informationsprioritäten (zum Beispiel Auswertung nach Höhenlage im Alpenraum).
- Variante **DM/C: keine Auswertung**. Dies entspricht einer Situation, in der zwar alle wesentlichen Daten und Informationen zur weiteren Ermittlung und Berechnung vorhanden sind, eine Auswertung und Darstellung dieser Information jedoch nicht erfolgt ist. Die Gründe für eine solche Nicht-Auswertung können unterschiedlichen Ursprungs sein. Ein Beispiel wären die Veränderungswerte des Indikator 2.4 „Forest damages“. Trotz zweimaliger Inventur der Schäden war für Liechtenstein eine Vergleichsauswertung der beiden LFI Datensätze nicht von Interesse. Im Interesse stand nur die Schadensbeurteilung zum aktuellen Zeitpunkt der Datenerhebung.

Dm – Daten gegeben, aber Methode fehlt:

Für einige der Informationen besteht nun auch die Möglichkeit, dass die Basis-Daten vorhanden sind (D), bisher jedoch keine Methode zur genauen Berechnung oder Auswertung vorliegt (m). Ein Beispiel wäre der Indikator 1.4 „Carbon balance“, wenn wesentliche Parameter und Eingangsdaten zur Berechnung des Kohlenstoffhaushaltes im Wald bekannt wären, ein genauer Algorithmus (Methode), wie der Kohlenstoffhaushalt in Liechtenstein berechnet werden könnte, jedoch nicht bekannt ist.

dm – Daten fehlen, aber Methode gegeben:

Eine weitere Option eines möglichen Datenpotentials ist die, dass obwohl eine Methode (zum Beispiel Erfassungsmethode oder Berechnungsmethode) bekannt ist (M), eine Erhebung der Daten bisher aus verschiedenen Gründen unterblieben ist und somit keinerlei Daten verfügbar sind (d). Im Rahmen der neuen Betriebsplanung 2003 im AWNL ist derzeit in Liechtenstein zum Beispiel eine Aufgliederung und Erfassung der Indikatormerkmale nach dem Klassifizierungsattribut Wirtschaftswald/ Nicht-Wirtschaftswald in Bearbeitung. Eine explizite Auswertung und Darstellung ist aber aktuell, aufgrund der Unvollständigkeit der Auswertung und Erfassung, nicht möglich. In diesem Fall ist also die Methode bekannt, es liegen aber noch keine genauen Daten vor.

dm – Daten und Methode fehlen:

Die letzte mögliche Variante der Datenverfügbarkeit ist die mit keinerlei Daten- und Informationspotential. Es ist darauf zu achten, dass nachfolgende Erläuterungen zu dieser Situation dennoch mögliche Datenpotentiale kennzeichnen können. Bei der Variante dm wird

lediglich auf mögliche Potentiale verwiesen, die als derzeitige Meinungen und Vermutungen zu werten sind. Eine Darstellung von Daten oder auch Methoden entfällt jedoch, da aktuell kein explizites Datenpotential zu Grunde liegt.

Wie schon zuvor erwähnt, wird die entsprechende Datenpotentialsvariante innerhalb der Matrix durch ein Ankreuzen gekennzeichnet und in der Ergebnis-Zeile der Matrix in jeweilig entsprechender Kurzform zusammengefasst. Teilweise werden die Kreuze in eine **Klammer (X)** gesetzt. Dies erfolgt dann, wenn eine Zuordnung eines Datenpotentials nur beschränkt zutrifft, eine alternative Möglichkeit der Zuordnung zu einem anderen Datenpotential jedoch nicht gegeben ist. Die jeweiligen Einschränkungen werden im jeweiligen Fall nachfolgend erläutert.

3.2.3 METHODE DER DATEN- UND INFORMATIONSDARSTELLUNG

Es gibt nachfolgend der Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials zwei Möglichkeiten. Der erste Fall tritt ein, wenn sich ableitend aus der Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials keinerlei Daten und Informationen ableiten lassen. In diesem Fall wird dies durch einen roten Pfeil dargestellt und mit einer anschließenden Erläuterung begründet. Zum Teil werden auch zusätzliche bedeutende Informationen aufgeführt, die sowohl die Umstände, als auch ein mögliches zukünftiges Datenpotential näher erläutern. Diese Informationen und Begründungen entstammen zum einen aus eigenen Recherchen in Datenbanken oder Literatur aber auch aus Gesprächen und Interviews des Verfassers mit zuständigen Fachleuten aus der Schweiz und Liechtenstein.

Die zweite Möglichkeit ist, dass sich jedoch Daten und Informationen belegen und darstellen lassen. Dies erfolgt dann im eigentlichen **Daten-Report**.

Da sich in der Studie relativ früh herausstellte, dass nur wenige Indikatoren genau in ihrer Merkmalskombination so zu belegen sind, dass sie den gewünschten internationalen Informationsanforderungen hundertprozentig entsprechen, sind im Daten-Report sämtliche Informationen aufgeführt, die den inhaltlichen Anforderungen möglichst nahe kommen. Dies führt oftmals zu einer sehr komplexen Darstellung. Teilweise kann es auch zu Informationsüberschneidungen kommen. Die Auflistung erfolgt je nach Indikatorgesamtwert oder Indikator-Klassifizierungsattributen nach Zustands- und Veränderungsangaben getrennt.

Ziel ist es, mittels einiger Diagramme oder auch Tabellen eine kurze und eindeutige Information zu vermitteln. Diese werden entweder aus entsprechenden Quellen kopiert und den Inhalten angepasst, oder vom Verfasser neu erstellt. Oftmals wurden die Tabellen und Abbildungen mit zusätzlichen kurzen Erläuterungen versehen, die den jeweiligen Sachverhalt näher dokumentieren sollen. Bei einigen der Tabellen- oder Diagrammaufführungen konnte dies jedoch unterbleiben, da diese eindeutig sind.

Einige Tabellen führen zuzüglich zur Datenbeschreibung relative oder absolute Fehlerangaben auf. Dies ist aus Gründen der immensen Komplexität und Unübersichtlichkeit einzelner Darstellungen oder auch wegen der Nicht-Verfügbarkeit dieser Zusatzinformationen nicht für alle Daten-Angaben möglich.

Jede der Tabellen und Abbildungen wird durch einen zusätzlichen Informationsblock⁸⁶ belegt und so in ihrem Informationsgehalt erweitert. Die Zusammensetzung des Informationsblocks ist, bis auf wenige Ausnahmen⁸⁷, immer konstant und besteht aus folgenden Angaben:

- Quelle
- Methode
- Fehlerangabe
- Zeitliche Auflösung
- Räumliche Auflösung oder Bezugsfläche

Die **Quelle** ist die wichtigste Zusatzinformation. Zum einen, um den aufgeführten Informations- und Datengehalt nachzuprüfen und zu belegen, zum anderen, um einen Anhaltspunkt und Verweis für weitere Erhebungen und Recherchen zu bekommen. Mittels einer Wertung der Information und der Quelle⁸⁸ kann entschieden werden, inwiefern die Quelle und ihre Information zukünftig weiter verwendet werden kann, oder auch aufgrund von Unzulänglichkeiten abgelehnt werden kann. Teilweise untergliedert sich die Quelle in Quelle 1 und einer Alternativ-Quelle 2. Quelle 1 ist entweder die einzige Quelle oder bei verschiedenen Quellen, die mit den Indikatoranforderungen am besten übereinstimmt und so eine deckungsgleiche Aussage ermöglicht. Alternativ-Quellen sind darüber hinausgehende relevante Quellen.

Die **Methode** soll im Infoblock nur mit ein bis zwei Schlüsselworten beschrieben werden, wie zum Beispiel: terrestrisches Stichprobenverfahren, Umfrage, Jahresabrechnungen, Bestandesweise Erfassung oder Betriebsplanung. Die Methode beschreibt, wie die Daten und Informationen erhoben wurden und werden. Sie dient zum Teil auch als Indiz zur Aussagekraft und Zuverlässigkeit der aufgeführten Information. Zusammen mit der Quellenangabe kann die Methodenangabe einen Aufschluss darüber geben, inwieweit die aufgeführten Daten oder Informationen statistisch erhoben und ausgewertet wurden oder inwieweit keinerlei statistische Grundlagen der Erfassung und Berechnung vorliegen.

Allgemein wird unter Statistik häufig das tabellarische oder graphische Darstellen von Daten oder Zusammenhängen verstanden. Statistik wird in zwei Teilgebiete getrennt. Ein Teilgebiet ist die beschreibende (deskriptive) Statistik. Diese beinhaltet tabellarische, graphische Darstellungen oder auch ermittelte Kenngrößen zur Charakterisierung eines Kollektivs. Das zweite Teilgebiet ist die Schließende (Inferenz-) Statistik. Die schließende Statistik hat die Aufgabe, aus dem zur Verfügung stehenden Informationen Schlüsse zu ziehen, etwa um Hypothesen zu verifizieren oder zu verwerfen, Beziehungen zwischen Merkmalen aufzudecken. Sie geht über die rein beschreibende Statistik hinaus, ist aber darauf angewiesen, auf richtig aufbereitetes Material zugreifen zu können.⁸⁹ Informationen die einem dieser Merkmale zuzuordnen sind, können als statistische Quellenangaben betrachtet werden.

⁸⁶ Konzept des Verfassers, 2002

⁸⁷ Wie zum Beispiel in Indikator 3.4 "Services": Die zwei Tabellen erfüllen den erforderlichen Informationsgehalt. Eine genauere Angabe ist hier nicht nötig und würde nur zu einer doppelten Ausführung führen. In diesem Fall wird sich nur auf die Angabe der Quelle beschränkt.

⁸⁸ Siehe hierzu die Reliabilitäts-Analyse und Validitäts-Analyse sowie weitere Aspekte der Sonderauswertung.

⁸⁹ KÖHL, M., RÖMISCH, K., SCHEUBER, M.: unveröffentlichtes Vorlesungsskript Biometrie, Fakultät für Forst-, Geo-, und Hydrowissenschaften, Lehrstuhl Biometrie und Forstliche Informatik, Tharandt 2000, S. 4

Sofern eine statistische Auswertung der verfügbaren Daten verfügbar ist, kann man um die Zuverlässigkeit und Aussagekraft der Daten zu bewerten, zusätzlich **Fehlerangaben** mit aufführen (sofern diese vorhanden sind). Der Stichprobenfehler wird je nach Verfügbarkeit entweder als relativer (%) oder absoluter (Einheit) Fehler angegeben. Ebenso kann hier auch die Angabe zum Stichprobenumfang beschreibend sein. Nicht aufgeführte Fehlerangaben sind kein Indiz für eine nicht-statistische Erhebung der Information.

Bei der Angabe der **Zeitlichen Auflösung** wird entweder das zuletzt aktuelle Erfassungsjahr angegeben oder sofern vorhanden auch die zeitliche Abfolge sich zeitlich unterscheidender Erhebungen aufgeführt.

Die **Räumliche Auflösung** beschreibt die **Bezugsfläche** und ist somit ein wichtiges Indiz für die Grundgesamtheit der aus ihr gewonnenen Information. Sie ist von wesentlicher Bedeutung sowohl für einen Relationsvergleich zeitlich verschiedener Erhebungen innerhalb eines Indikatormerkmals (zum Beispiel Vergleich der Zustands- und Veränderungswerte), als auch für den Vergleich und die Relation aller Datenangaben innerhalb eines Indikators oder Indikatorensystems. So bildet zum Beispiel für den in der LFI 1998 erhobenen Vorrat (m³/ha) der geschlossene zugängliche Wald ohne Gebüschwald von 5080 Hektar +/- 3,4% die Bezugsfläche, aber für die Angabe der Vorratsveränderungen (*Changes*) von 1986 (LFI 1) zu 1998 (LFI 2), gilt nur das aus beiden Inventuren gemeinsame Stichprobenetz mit einer repräsentativen Waldfläche von 4259 Hektar +/- 4,0%. Dieser beispielhafte Sachverhalt verdeutlicht die notwendige Bedeutung der Zusatzinformation der Bezugsfläche. So kann zum Beispiel die Aussagekraft einer dokumentierten Information belegt aber auch relativiert werden.

3.2.4 ÜBERSICHTSSCHEMA ZUM AUFBAU UND VORGEHENSWEISE DES DATEN-REPORTS

In der nachfolgend aufgeführten Abbildung sind nochmals in einer kompakten Übersicht der Grundaufbau und die grundlegenden Schritte des Daten-Reports dargestellt. Es handelt sich um folgende vier Grundschritte:

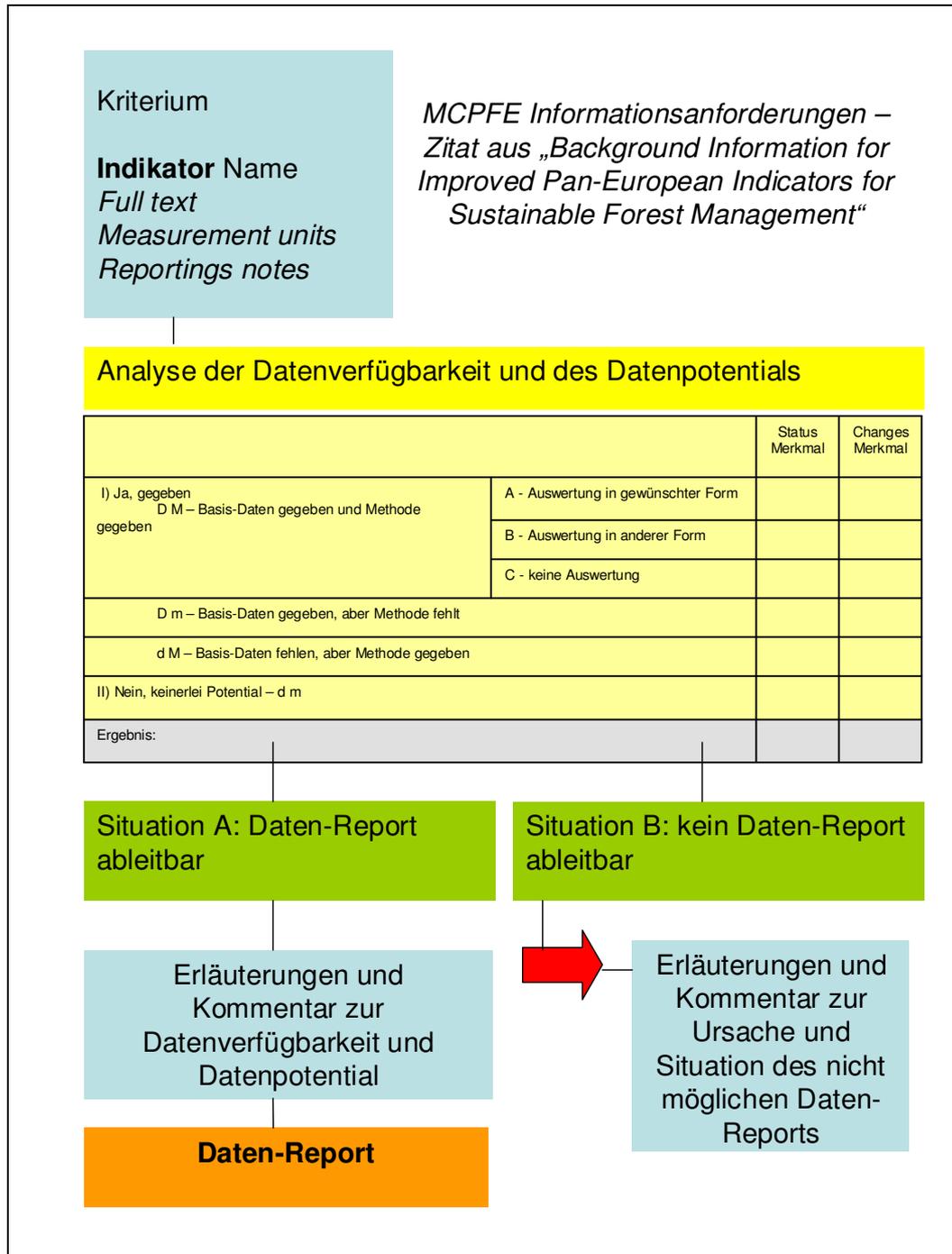
1. Auflistung der internationalen Informationsanforderungen an den Indikator – Kopie aus „Background Informations“
2. Überprüfung der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials
3. Erläuterungen und Kommentare zur derzeitigen Daten-Situation und Datenverfügbarkeit
4. gegebenenfalls Daten-Report – Dokumentation verfügbarer Daten

Wie aus den Zielen des Daten-Reports (vergleiche Kapitel 3.1.2) deutlich wird, ist das Hauptziel, den internationalen Daten- und Informationsanforderungen des aktuellen pan-europäischen Indikatorenkataloges eine möglichst inhaltlich kongruente Antwort zu geben. Das heißt, dass die Einhaltung und Beachtung der inhaltlichen Vorgaben des jeweiligen Indikators, wie bestimmte Merkmalskombinationen und Klassifizierungsattribute („*classified by*“)⁹⁰ sowie Mess- und Maßeinheiten (*Measurement units*) und Aspekte der Zusatzinformation (*Reporting notes*) absolute Priorität haben. Um die wichtigsten Aspekte der inhaltlichen Anforderungen für jeden Indikator nochmals zu vergegenwärtigen, sind zu Beginn jeder einzelnen Indikatoranalyse der

⁹⁰ zum Beispiel Indikator 1.1 Waldfläche: Area of forests..., classified by forest type and by availability for wood supply,...

Name des Indikators, beschreibender Text (*Full text*), die Mess- und Maßeinheiten (*Measurement units*) nach *Status* und *Changes* sowie die *Reporting Notes* aus dem „*Background Informations*“ kopiert und einleitend eingefügt.

Abb. 3: Übersichtschema Daten-Report⁹¹



⁹¹ Darstellung und Konzept des Verfassers

3.3 Ergebnisse des Daten-Reports

3.3.1 DATEN-REPORT: ERGEBNISSE LIECHTENSTEINS, GEGLIEDERT NACH DEN QUANTITATIVEN PAN-EUROPÄISCHEN KRITERIEN UND INDIKATOREN ZUR NACHHALTIGEN WALDBEWIRTSCHAFTUNG

3.3.1.1 Kriterium 1: Erhaltung und angemessene Verbesserung der forstlichen Ressourcen und ihr Beitrag zu globalen Kohlenstoffkreisläufen

3.3.1.1.1 Indikator 1.1: Forest area

3.3.1.1.2 Indikator 1.2: Growing stock

3.3.1.1.3 Indikator 1.3: Age structure and/or diameter distribution

3.3.1.1.4 Indikator 1.4: Carbon stock

3.3.1.2 Kriterium 2: Erhaltung der Gesundheit und Vitalität von Forstökosystemen

3.3.1.2.1 Indikator 2.1: Deposition of air pollutants

3.3.1.2.2 Indikator 2.2: Soil condition

3.3.1.2.3 Indikator 2.3: Defoliation

3.3.1.2.4 Indikator 2.4: Forest damage

3.3.1.3 Kriterium 3: Erhaltung und Förderung der Produktionsfunktion der Wälder (Holz- und Nichtholz)

3.3.1.3.1 Indikator 3.1: Increment and Fellings

3.3.1.3.2 Indikator 3.2: Roundwood

3.3.1.3.3 Indikator 3.3: Non-wood products

3.3.1.3.4 Indikator 3.4: Services

3.3.1.3.5 Indikator 3.5: Forest under management plans

3.3.1.4 Kriterium 4: Bewahrung, Erhaltung und angemessene Verbesserung der biologischen Vielfalt in Waldökosystemen

3.3.1.4.1 Indikator 4.1: Tree species Composition

3.3.1.4.2 Indikator 4.2: Regeneration

3.3.1.4.3 Indikator 4.3: Naturalness

3.3.1.4.4 Indikator 4.4: Introduced Tree Species

3.3.1.4.5 Indikator 4.5: Dead wood

3.3.1.4.6 Indikator 4.6: Genetic Resources

3.3.1.4.7 Indikator 4.7: Landscape Pattern

3.3.1.4.8 Indikator 4.8: Threatened Forests Species

3.3.1.4.9 Indikator 4.9: Protected Forests

- 3.3.1.5 Kriterium 5: Erhaltung und angemessene Verbesserung der Schutzfunktionen bei der Waldbewirtschaftung (vor allem Boden und Wasser)
 - 3.3.1.5.1 Indikator 5.1: Protective Forests – Soil, water and other Ecosystem Functions
 - 3.3.1.5.2 Indikator 5.2: Protective forests – Infrastructure and Management Resources
- 3.3.1.6 Kriterium 6: Erhaltung sonstiger sozio-ökonomischer Funktionen und Bedingungen
 - 3.3.1.6.1 Indikator 6.1: Forest Holdings
 - 3.3.1.6.2 Indikator 6.2: Contribution of Forest Sector to the Gross- Domestic product (GDP)
 - 3.3.1.6.3 Indikator 6.3: Net- Revenue
 - 3.3.1.6.4 Indikator 6.4: Total expenditure for Services from Forest
 - 3.3.1.6.5 Indikator 6.5: Forests sector Workforce
 - 3.3.1.6.6 Indikator 6.6: Occupational Safety and Health
 - 3.3.1.6.7 Indikator 6.7: Wood Consumption
 - 3.3.1.6.8 Indikator 6.8: Trade in Wood
 - 3.3.1.6.9 Indikator 6.9: Energy from Wood Resources
 - 3.3.1.6.10 Indikator 6.10: Recovery Rate
 - 3.3.1.6.11 Indikator 6.11: Accessibility for Recreation
 - 3.3.1.6.12 Indikator 6.12: Cultural and Spiritual Values

3.3.2 AUSWERTUNG UND BILANZIERUNG DER ERGEBNISSE DES DATEN-REPORTS

3.3.2.1 Allgemeine Vorgehensweise der Auswertungen

Die Auswertung und Bilanzierung der Ergebnisse des Daten-Reports beinhaltet zunächst die Auswertung der jeweilig untersuchten Datenverfügbarkeiten und Datenpotentiale je Kriterium aber auch insgesamt. Basis hierfür sind die in den Ergebnissen des Daten-Reports je Indikator abgebildeten „Datencheck“-Matrix, in denen je Informationsmerkmal (Indikator-Attribut) die Datenverfügbarkeit und das Datenpotential durch ankreuzen und entsprechender Kurzform nach ihrer Wertung gekennzeichnet sind (siehe Kapitel 3.2.2).

In einem weiteren Teilkapitel sollen die Datengrundlagen verfügbarer und aufgeführter Informationen der Kriterien und Indikatoren bilanziert werden. Das heißt, die Kennzeichnung der Quellenangabe sowie die Angaben der zeitlichen und räumlichen Auflösung der Daten und Informationen sollen je Nachhaltigkeitskriterium aber auch insgesamt nach bestimmten Kriterien und Untersuchungseinheiten ausgewertet und bilanziert werden.

Abschließend werden innerhalb einer Gesamtbilanz die wichtigsten Kernergebnisse der Untersuchung je Nachhaltigkeitskriterium aufgeführt. Nähere Stellungnahmen zu den wichtigsten einzelnen Auswertungsergebnissen der Analyse und Evaluierung des Daten-Reports und seiner Auswertungen, werden abschließend in der Schlussdiskussion aufgegriffen und diskutiert (siehe Kapitel 6).

3.3.2.2 Auswertung der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials

Um die einzelnen Varianten und Formen der analysierten Datenverfügbarkeiten und Datenpotentiale nochmals zu vergegenwärtigen, seien an dieser Stelle nochmals die Kurzerläuterungen der einzelnen Varianten aufgeführt. Zur näheren Erläuterung, siehe Kapitel 3.2.2.

Varianten der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials:

DM/A : Basis Daten gegeben und Methode gegeben – Auswertung in gewünschter Form

DM/B : Basis Daten gegeben und Methode gegeben – Auswertung in anderer Form

DM/C : Basis Daten gegeben und Methode gegeben – keine Auswertung

Dm : Basis-Daten gegeben, aber Methode fehlt

dM : Basis-Daten fehlen, aber Methode gegeben

dm : Keinerlei Datenpotential

Es ist darauf hinzuweisen, dass nach der Bewertung der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials innerhalb des Daten-Reports, nur für die Informationseinheiten mit den zugeordneten Datenpotentialen **DM/A** und **DM/B** direkte Angaben, also Angaben die den gewünschten MCPFE Informationsanforderungen des jeweiligen Indikators entsprechen, aufgeführt werden konnten. Die Variante DM/A entspricht hundertprozentig der gewünschten Informationsanforderung. Dagegen sind die belegten Informationen und Daten nach Variante DM/B mit Einschränkungen versehen. Einschränkungen können zum Beispiel Informationssätze sein, die nach einem anderen landesinternen oder regionalspezifischen Attribut oder

Klassifizierungsmerkmal ausgewertet wurden und somit nicht genau der internationalen gewünschten Form entsprechen.

Insgesamt wurden 194 Informationssätze des gesamten Indikatorenkataloges bewertet und einem der Datenverfügbarkeitsvarianten und Datenpotentiale zugeordnet. Die Auswertung der absoluten Anzahl aller Informationssätze des gesamten Kriterien- und Indikatorenkataloges ist teilweise eingeschränkt und wurde unter folgenden **Bedingungen** erhoben:

Kriterium **K1** = 32 bewertete Informationssätze

Kriterium **K2** = 16 bewertete Informationssätze, ohne Indikator 2.2 „Soil condition“

Kriterium **K3** = 20 bewertete Informationssätze, Indikator 3.3 „Non-wood goods“ nur auf Wildfleisch bezogen

Kriterium **K4** = 48 bewertete Informationssätze, Besonderheit bei Indikator 4.8 „Threatened forest species“: zweimal Zustandsangaben (absolute Anzahl und %-Angaben), und nur einmal Veränderungsangaben (absolute Anzahl pro Jahr) und so eine höhere Anzahl der Informationseinheiten mit Zustandsangaben

Kriterium **K5** = 8 bewertete Informationssätze

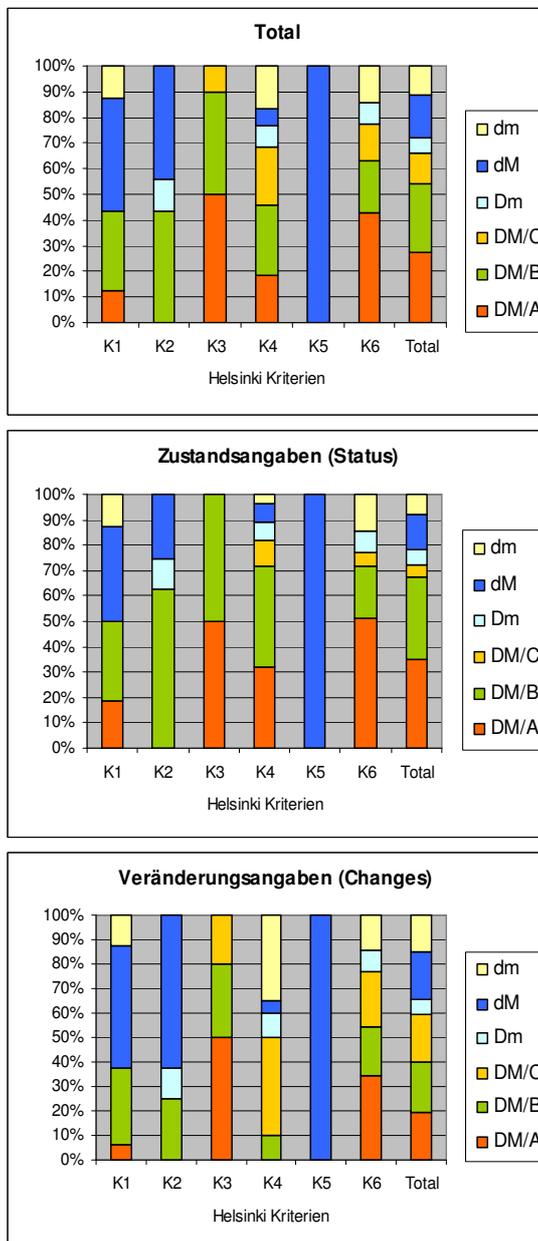
Kriterium **K6** = 70 bewertete Informationssätze, ohne Indikator 6.4 „Total expenditures for services from forestry“; die in Indikator 6.5 „Forest sector workforce“ aufgeführte Datenpotential-Matrix wurde doppelt gezählt da sie in ihrer Abbildung nur Zustandsangaben beschreibt, aber ebenso für die gewerteten Veränderungsangaben gültig ist.

Die zwei nicht gewerteten Indikatoren 2.2 „Soil conditions“ und 6.4 „Total expenditures for services from forestry“ wurden nur innerhalb der Ergebnisse des Daten-Report gewertet und teilweise mit Informationen beschrieben. Aufgrund ihrer komplizierten Informations- und Sachlage und ihrer nicht eindeutigen Zuordnung der Datenverfügbarkeitsvarianten, wurden sie deshalb in der Auswertung und Bilanzierung der Ergebnisse des Daten-Reports vernachlässigt. Somit beziehen sich die 194 Informationssätze nur auf 34 der 36 Indikatoren. Hinsichtlich der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials ist jedoch zu beachten, dass derzeit für diese zwei Indikatoren keine oder nur Angaben mit Einschränkungen möglich sind. Siehe hierzu Ausführung der beiden Indikatoren in den Ergebnissen des Daten-Reports, Kapitel 3.3.

Auswertung Datenverfügbarkeit und Datenpotential:

Unter Berücksichtigung der absoluten Anzahl untersuchter Indikatoren und damit verbundener Anzahl an Informationssätzen je Kriterium (siehe Tabelle 1 im Anhang), zeigt sich innerhalb der Kriterien folgende graphische Verteilung der Datenpotentiale und Datenverfügbarkeitsvarianten:

Abb. 1a:



Um eine sich anschließende Gesamtbilanzierung zu verstehen (siehe Abb. 1b-1d), bedarf es zunächst einer Betrachtung der einzelnen Kriterien.

Bei einer ersten Betrachtung der Kriterien (Total), ergibt sich das Bild einer relativ unregelmäßigen Verteilung von Datenpotentialen und Datenverfügbarkeitsvarianten.

Beachtet man zunächst nur die Varianten DM/A und DM/B je Kriterium, so zeigt sich, dass innerhalb des Kriteriums **K1** rund 43% belegbare Angaben möglich sind. Auffällig ist der hohe Anteil der Informationseinheiten mit bekannter Methode aber nicht verfügbaren Daten, rund 44% dM.

Innerhalb des Kriteriums **K2** sind keinerlei Informationssätze mit DM/A bewertet worden. Rund 43% wurden dem Datenpotential DM/B zugeordnet. Das heißt, für die Indikatoren dieses Kriteriums konnten zumindest zu 43% Angaben aufgeführt werden, die jedoch mit Einschränkungen behaftet sind.

Innerhalb des Kriteriums **K3** können die meisten, rund 90%, der Informationsanforderungen mit Daten und Informationen belegt werden. 50% dieser Angaben entsprechen dem Datenpotential

DM/A. Das Kriterium **K4** weist aufgrund der relativ hohen Anzahl an Indikatoren (absolut neun) und den entsprechend vielen Informationseinheiten (absolut 48), eine sehr vielfältige Verteilung an Datenpotentialen auf. Wie in Kriterium K2 können rund 45% der Informationsanforderungen dokumentiert werden. Innerhalb des Kriteriums K4 wurde im Vergleich zu allen anderen Kriterien der höchste Anteil der geforderten Informationen mit keinerlei Datenpotential bewertet (rund 18% dm).

Da das Kriterium **K5** nur durch zwei Indikatoren beschrieben wird, und für alle Angaben die Erfassungs- und Bestimmungsmethoden im Wesentlichen bekannt sind, derzeit aber keine

aktuell verwendbaren Daten vorliegen, ergeben sich für alle acht Informationsanforderungen 100% dM.

Der bedeutende Einfluss der absoluten Indikatorenanzahl je Kriterium auf die Vielfalt abzuleitender Datenpotentiale und Varianten der Datenverfügbarkeit, zeigt sich auch im Kriterium **K6**. Aufgrund der hohen Anzahl an unterschiedlichen Informationsanforderungen (absolut 70), zeigt sich ein ebenso vielfältiges Bild an Datenpotentialen. Im Kriterium **K6** konnten über 50% der Informationsanforderungen mit Angaben belegt werden.

Insgesamt kann gesagt werden, dass sich die Datenverfügbarkeit sowie die weiteren Datenpotentiale sich je Nachhaltigkeitskriterium sehr unterschiedlich verhalten. In den Kriterien **K1, K2, K4** und **K5** liegt die Datenverfügbarkeit unter 50%, lediglich für das Kriterium **K3** und **K6** können derzeit über 50% der Informationsanforderungen mit Daten belegt werden. Die Ursachen für nicht verfügbare Daten und Informationen sind von Indikator zu Indikator und somit auch von Kriterium zu Kriterium verschieden. Zur weiteren Bilanzierung insgesamt siehe später nachfolgende Erläuterungen und Abbildungen 1b-1d sowie die Schlussdiskussion.

Vergleicht man die zugeordneten Datenpotentiale je **Zustandsangaben** und **Veränderungsangaben** innerhalb der einzelnen Nachhaltigkeitskriterien, so wird deutlich, dass, betrachtet man nur die Anteile DM/A und DM/B, mehr Zustandsangaben möglich sind als Veränderungsangaben. Dieses ungleiche Verhältnis von mehr verfügbaren Zustandsangaben und weniger verfügbaren Veränderungsangaben betrifft insbesondere die Kriterien **K2** und **K4**. Je Kriterium verhält sich ein Vergleich der Datenpotentiale je Zustands- und Veränderungsangaben folgendermaßen:

K1: Nahezu kein Unterschied. Die Anteile verhalten sich je Zustands- und Veränderungsangaben gleich.

K2: Rund 38% des Anteils DM/B bei Zustandsangaben, werden bei der Wertung der Veränderungsangaben dem Datenpotential dM zugeordnet. Dies liegt daran, dass wie zum Beispiel im Indikator 2.4 „Forest damage“ Daten zum ersten Mal erst bei der letzten Erhebung erhoben wurden. Die Methode ist also bekannt, es liegen jedoch keine Vergleichs-Daten vor.

K3: Der DM/A Anteil ist ähnlich dem von **K2**. Rund 20% der DM/B Zustandsangaben werden bei der Wertung der Veränderungsangaben dem Datenpotential DM/C zugeordnet. Das heißt, dass innerhalb der Zustandsangaben eine höhere Informationsverfügbarkeit gegeben ist, aber innerhalb der Veränderungsangaben trotz vorhandener Methoden und Daten keine explizite Auswertung verfügbar ist.

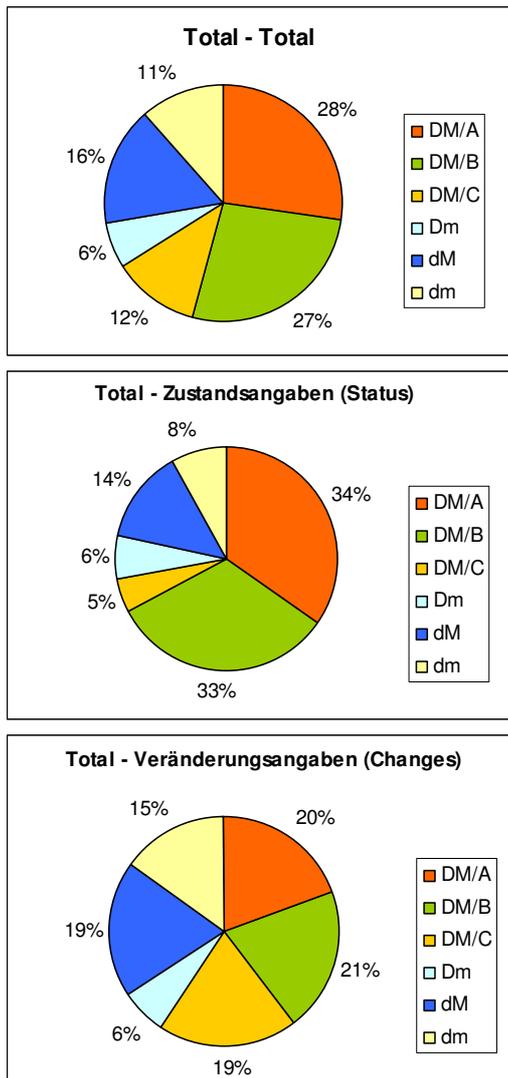
K4: Innerhalb des Kriteriums **K4** herrschen die größten Unterschiede in der Datenverfügbarkeit. Dass nur ein geringer Anteil von 10% an Veränderungsangaben möglich ist, liegt insbesondere an der Situation, dass für viele Veränderungsangaben keinerlei Datenpotential (dm) gegeben ist. Aber auch eine nicht verfügbare Auswertung, obwohl Daten und Methode bekannt sind (DM/C), beeinflusst stark die geringe Datenverfügbarkeit von Veränderungsangaben.

K5: Es herrscht kein Unterschied zwischen Zustands- und Veränderungsangaben: 100% dM

K6: Die Unterschiede bestehen vor allem im Anteil des Datenpotentials DM/A. Bei den Zustandsangaben sind zu rund 50% direkte Informationen mit dem Datenpotential DM/A verfügbar. Bei den Veränderungsangaben dagegen nur noch 30%. Diese Differenz begründet sich insbesondere auf die nicht Auswertung (DM/C) vorhandener Daten.

Auswertung der Datenpotentiale und Datenverfügbarkeitsvarianten – Total:

Abb.1.b:



Für das **gesamte Indikatorensystem** (eingeschränkt, nur 34 der 36 Indikatoren) ergibt sich folgendes Bild an Datenpotentialen und Anteilen der Datenverfügbarkeit: Den größten Anteil haben die Zuordnungen DM/A mit 28% und DM/B mit 27%. Das heißt, für rund 55% der geforderten Informationssätze der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren sind entsprechende Daten und Informationen verfügbar. Eine nähere Analyse der DM/A und DM/B Anteile schließt sich in Abbildung 1c und 1d an. Relativ gering (6% Dm) ist der Anteil der Informationssätze deren Daten, zum Beispiel Basis-Daten für weitere Berechnungen, zwar erfasst werden, aber keine Auswertung aufgrund fehlender Methoden erfolgen konnte. Nahezu gleichanteilig sind die Datenpotentiale dm und DM/C. Etwas höher mit 16% liegt der Anteil mit bekannter Methode aber unbekanntem Daten (dM). In einem Vergleich der **Zustandsangaben** zu den **Veränderungsangaben**, wird ersichtlich, dass diese sich insbesondere in den Anteilen der Datenpotentiale DM/A und DM/B sowie DM/C und dm unterscheiden. Dagegen gibt es in den Anteilen der Datenpotentiale Dm keine

und in den Anteilen mit dM nur geringe Differenzen. Berücksichtigt man, dass nur nach der Zuweisung der Datenpotentiale DM/A und DM/B, Angaben verfügbar sind, die den Indikatoranforderungen entsprechen, wird deutlich, dass derzeit in Liechtenstein zu Veränderungen weitaus weniger Angaben gemacht werden können als zu Zustandsangaben. Die Ursachen begründen sich in den höheren Anteilen DM/C, dM und dm. Insbesondere der wesentlich höhere Anteil DM/C (19% zu 5%), weist darauf hin, dass für viele der erforderlichen Veränderungsangaben, obwohl Daten und Methoden bekannt sind, derzeit keine entsprechenden Auswertungen vorgenommen wurden oder konnten. Ebenso von Bedeutung ist, dass für 15% der Veränderungsinformationen bisher keinerlei Datenpotential zu Grunde liegt. Das heißt es sind weder Basis-Daten, noch Methoden zur Erfassung und Berechnung aktuell bekannt oder verfügbar. Eine weitere Ursache ist, dass obwohl die Methoden bekannt sind, keine Daten, sei es Vergleichs-Daten oder Eingangs-Daten bekannt sind. Diese Ursache gilt allerdings ebenso für die Nicht-Verfügbarkeit der Zustandsangaben. Innerhalb der Zustandsangaben sind es 14% und innerhalb der Veränderungsangaben sind es 19% die mit dM-Datenpotential gewertet wurden.

Für das **gesamte Indikatorensystem** ergibt sich nach einer reinen Betrachtung der Datenpotentiale **DM/A und DM/B** folgendes Bild:

Abb.1c:

Von den 194 bewerteten und geprüften Informationssätzen der 34 von 36 Indikatoren, sind rund 55% mit Informationen zu belegen. Dies entspricht einer absoluten Anzahl von 105 von 194 überprüften Informationsangaben. Innerhalb der Zustandsangaben können zu 67% (absolut 68) Angaben gemacht werden. Bei den Veränderungsangaben sind es dagegen nur 39% (absolut 37), die mit Daten und Informationen zu belegen sind.

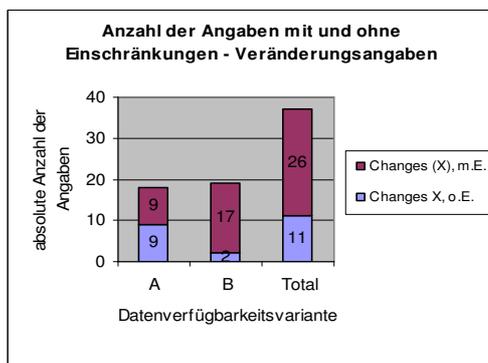
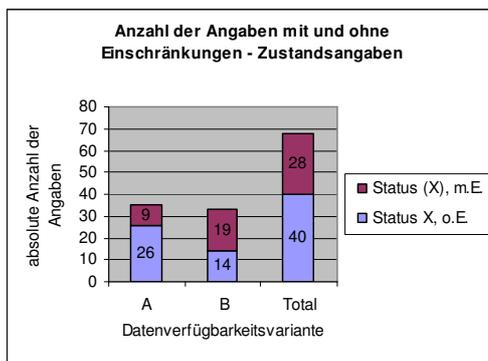
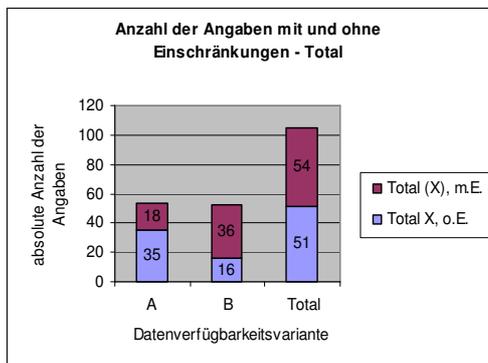
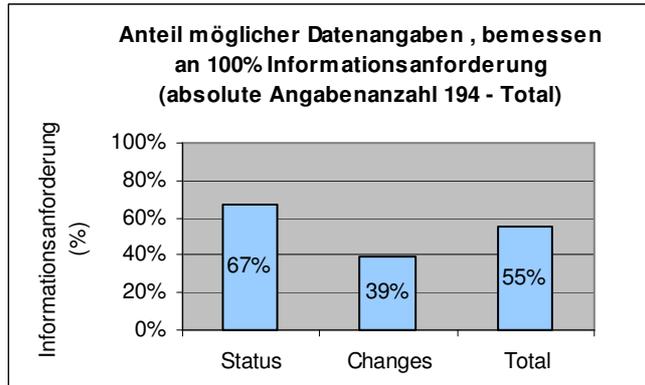


Abb. 1d:

Da trotz der Zuweisung zum Datenpotential DM/A und DM/B die **Angaben mit Einschränkungen** versehen sein können, bedarf es einer weiteren Analyse der verfügbaren Daten und Informationen. Einige Datenpotentiale wurden in der „Datencheck-Matrix“ mit einer Klammer (X) gekennzeichnet (siehe Kapitel 3.2.2). Diese Kennzeichnung deutet auf eine Einschränkung der aufgeführten Information hin. Die zusätzliche Kennzeichnung einer Einschränkung erfolgt dann, wenn eine klare anderweitige Zuordnung zu einem anderen Datenpotential nicht möglich ist.

Wie zuvor deutlich wurde, sind von den 194 gewerteten Informationseinheiten rund 55% mit Daten und Informationen zu belegen. Betrachtet man diese absolute Anzahl von 105 Angaben, so sind nach einer Auswertung der weiteren Einschränkungen, 54 mit und 51 ohne Einschränkungen versehen. Da die Angaben mit dem Datenpotential DM/B ebenso eine Form der Einschränkung bilden (siehe oben), bedarf es einer näheren Betrachtung der Angaben mit DM/A Potential. Von den insgesamt 53 DM/A Angaben sind 18 mit Einschränkungen versehen.

Insgesamt heißt das, dass nur 35 der 53 aufgeführten Angaben genau den Informationsanforderungen des pan-europäischen Indikatorenkataloges in Form und Inhalt

entsprechen. Bezogen auf 194 bewertete Informationseinheiten des gesamten Indikatorensystems, entspricht dies einer hundertprozentigen Informationsdeckung von rund 18%.

Die 35 Angaben hundertprozentiger Informationsdeckung beziehen sich auf einzelne Angaben der Indikatoren: 1.1 "Forest area", 3.5 "Forest under Management plans"-Zustandsangaben, 4.3 "Naturalness"-Zustandsangaben, 4.8 "Threatened Forests Species"-Zustandsangaben, 4.9 "Protected Forests"-Zustandsangaben, 6.1 "Forests Holdings"-Zustandsangaben, 6.5 "Forests sector Workforce" und 6.11 "Accessibility for Recreation".

Betrachtet man diese Auflistung der Indikatoren sowie die Diagramme der Zustands- oder Veränderungsangaben (Abb. 1c), so wird, wie auch in den Auswertungen zuvor, deutlich, dass insbesondere Veränderungsangaben mit Einschränkungen behaftet sind und in ihrer derzeitigen Verfügbarkeit limitiert sind.

3.3.2.3 Auswertung der Datengrundlage verfügbarer Informationen

3.3.2.3.1 Vorgehensweise

Die Auswertung der Datengrundlage umfasst nur die Angaben der derzeit in Liechtenstein verfügbaren Angaben. Es handelt sich dabei um Angaben, die nachweislich im Daten-Report dokumentiert werden konnten. Dies entspricht den Informationsanforderungen die den Datenpotentialen DM/A und DM/B zugeordnet wurden. Insgesamt wurden im Gegensatz zu den zuvor 105 verfügbaren Informationseinheiten 108 Informationssätze begutachtet (siehe Bedingungen unten).

Die Auswertung der Datengrundlage bezieht sich auf den zusätzlich zu jeder belegbaren Informationsangabe beigefügten Informationsblock, bestehend aus Quellenangabe, Methodenangabe, Fehlerangabe sowie Angabe der zeitlichen und räumlichen Auflösung bzw. der Bezugsfläche der Information. Ausgewertet wurden die Quellenangabe, die zeitliche Auflösung und die räumliche Auflösung.

Innerhalb der **Quellenauswertung** wurde nach drei Quellenvarianten (Quellentypen) unterschieden. Zum einen wurde untergliedert, ob die Quelle statistischer Grundlage ist oder ob keine explizite Statistik die Grundlage der Daten- und Informationserfassung und Bereitstellung bildet. Eine Quelle oder vielmehr deren verfügbare Informationen wurden als statistisch gewertet, wenn eine (wissenschaftliche) Methode zur zahlenmäßigen Erfassung, Untersuchung und Darstellung von Massenerscheinungen oder sonstigen Sachverhalten in statistischer Form gegeben ist (siehe auch Kapitel 3.2.3). Als Angaben der *Quellen ohne Statistik* wurden die Informationen gewertet, für die keine klaren statistischen Methoden der Erfassung und Datenverarbeitung erkennbar sind.

Innerhalb der statistischen Quellen wurde unterschieden zwischen dem *Landesforstinventar (LFI)* und *Quellen mit anderweitiger Statistik*. Das LFI wurde als gesonderte Quelle mit Statistik ausgewertet, da wie auch schon in Sollanders *Gap analysis* (siehe Kapitel 2.2.1) festgestellt wurde, dass Nationale Waldinventuren wie zum Beispiel das LFI eine wichtige Grundlage nationaler Walderfassung bilden, und somit eine eigene Berücksichtigung erfordern.

Die **Zeitliche Auflösung** der verfügbaren Informationen und Daten wurde ausgewertet nach *regelmäßig (jährlich)*, *regelmäßig (andere Zeiträume)*, *unregelmäßig* und *erst- oder einmalig*. Im Laufe der Untersuchung stellte sich heraus, dass es sinnvoll ist die zeitliche Kategorie

„regelmäßig“ zu unterteilen in „regelmäßig (jährlich)“ und „regelmäßig (andere Zeiträume)“. Das LFI wurde, da es als regelmäßiges Inventar vorgesehen ist und auch so geplant wird, der Kategorie „regelmäßig (andere Zeiträume)“ zugeordnet. Allerdings ist eine definitive Aussage zur Regelmäßigkeit des LFI derzeit, da bisher nur zwei Inventuren stattfanden, nicht möglich. Für Großraum-Inventuren dieser Art sind plusminus Schwankungen des geplanten Wiederholungszeitraums zu berücksichtigen. Plusminus Schwankungen von ein bis zwei Jahren sind demnach zu tolerieren.

Laut Planung des AWNL handelt es sich bei der Betriebsplanung (Angaben der Waldstatistik des AWNL) ebenfalls um eine regelmäßige Erhebung im Zeitraum von 10 Jahren (+/-2 Jahre). Da die Betriebsplanung jedoch fortlaufend aktualisiert und erweitert wird, beruhen die einzelnen Angaben und Daten der Betriebsplanung auf unregelmäßigen Ermittlungen und Erhebungen. Somit konnten die verfügbaren Daten und Informationen der Betriebsplanung (Waldstatistik) nicht der zeitlichen Kategorie „regelmäßig“ zugeordnet werden.

Der zeitlichen Kategorie „erst- oder einmalig“ wurden Angaben zugeordnet, deren Daten und Informationen bisher nur einmal erhoben wurden. Dabei handelt es sich teilweise um neue erstmalige Erhebungen, bei denen davon auszugehen ist, dass sie im Laufe der Zeit wiederholt erhoben werden. Inwieweit diese Erhebungen dann regel- oder unregelmäßig erfasst und verfügbar werden, ist von Fall zu Fall unterschiedlich und bisher nicht eindeutig. Siehe hierzu auch Kommentare der einzelnen Indikator-Bewertungen in den Ergebnissen des Daten-Reports, Kapitel 3.3.

Innerhalb der Auswertung der **Bezugsfläche und Räumlichen Auflösung** wurden die verfügbaren Angaben nach folgenden Bezugseinheiten/ Bezugsflächen ausgewertet:

- nach Angaben, bezogen auf die *Landesfläche* des Fürstentums Liechtenstein. Diese umfasst 16040 ha.
- nach Angaben, bezogen auf die *Gesamtwaldfläche von 6866 ha* auf der Basis der Waldstatistik/Betriebsplanung des AWNL
- nach Angaben, bezogen auf die *Waldfläche des LFI* (Zustandsangaben bezogen auf 5080 ha / Veränderungsangaben bezogen auf 4259 ha)
- nach Angaben, bezogen auf *sonstige Flächen*. Es handelt sich dabei um spezielle individuelle Bezugsflächen, die in der Regel nur einmalig bis vereinzelt unregelmäßig auftreten.

Die Auswertungen der Datengrundlage erfolgt zunächst je Nachhaltigkeitskriterium (Helsinki Kriterien) und dann für die Gesamtbetrachtung aller gewerteten und belegten Informationsangaben (Total). Innerhalb der Quellenauswertung wurde die Gesamtauswertung (Total) nochmals untergliedert nach Zustandsangaben und Veränderungsangaben.

Die Original-Tabelle dieser Auswertungen befindet sich im Anhang.

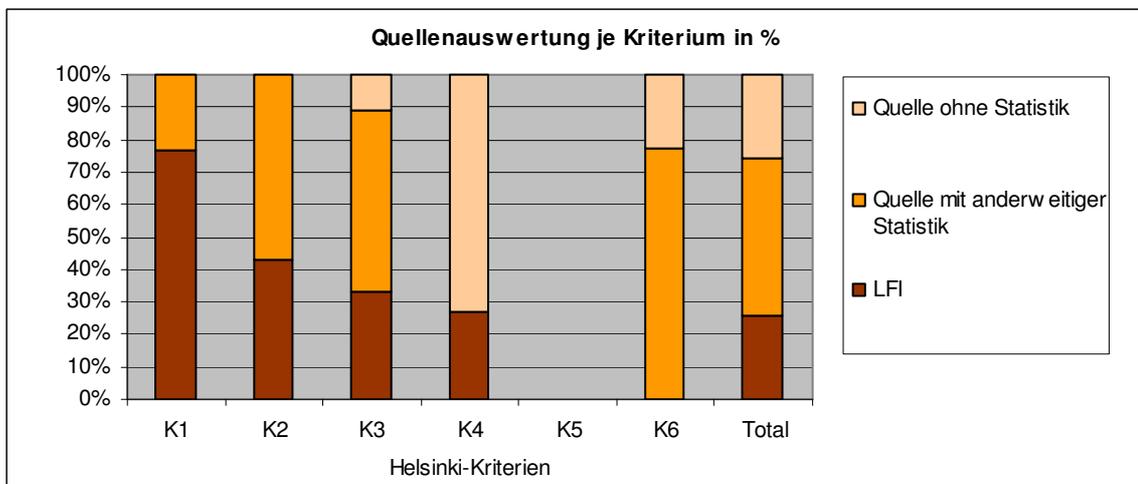
Folgende **Bedingungen** sind bei der Betrachtung der Auswertungen zu beachten:

- Es wurden nur Angaben mit dem Datenpotential DM/A und DM/B ausgewertet.
- Insgesamt wurden 108 Angaben ausgewertet und den einzelnen Auswertungskriterien zugeordnet. Innerhalb der Auswertungen des Datenpotentials und der Datenverfügbarkeit wurden allerdings nur 105 Angaben mit DM/A und DM/B verzeichnet. Die Differenz von drei weiteren Angaben, begründet sich durch die

erweiterte Aufführung unterschiedlicher Daten mit unterschiedlichen Quellen und Bezügen im Indikator 1.1 „Forest area“: Zustandsangaben Gesamtwaldfläche – drei Quellen; Waldfläche nach Mischungsgrad – zwei Quellen.

- Kriterium **K2**: ohne Indikator 2.2 „Soil conditions“
- Kriterium **K3**: Indikator 3.3 “Non-Wood goods“ nur bezogen auf Wildfleisch
- Kriterium **K5**: keine Angaben möglich
- Kriterium **K6**: ohne Indikator 6.4 “Total expenditure for services from forest“; Indikator 6.5 “Forest sector Workforce“ Datenverfügbarkeits- und Datenpotential-Matrix doppelt gezählt, da Aufführung nur für Zustandsangaben.

3.3.2.3.2 Quellenauswertung



Betrachtet man zunächst die einzelnen Quellen je Nachhaltigkeitskriterium, so ist zu erkennen, dass innerhalb des Kriteriums **K1** von den insgesamt zu 43% belegbaren Informationen rund 78% über das LFI abgedeckt werden. Der Rest der Informationen, rund 22%, wird von Quellen mit anderweitiger Statistik belegt.

Innerhalb des Kriteriums **K2** werden von den ebenfalls zu 43% abgedeckten Informationen nur 42% vom LFI belegt. Die restlichen 58% der 43% beruhen auf anderen statistischen Quellen. Da das LFI auch zu den Quellen mit statistischer Grundlage gehört, ist festzustellen, dass innerhalb der beiden Kriterien K1 und K2 alle verfügbaren Informationen über statistische Quellen belegbar sind.

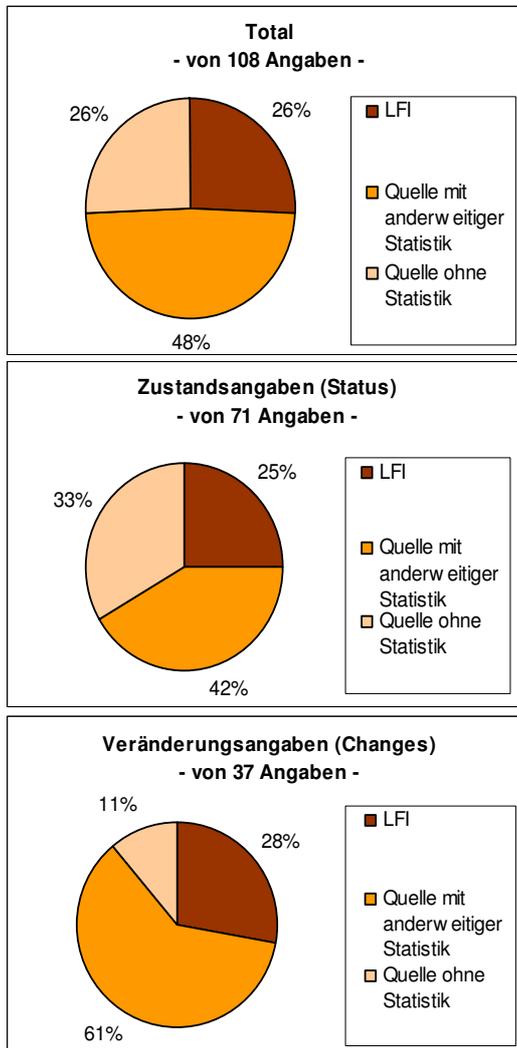
Im Kriterium **K3** sind rund 12% der aufgeführten Informationen über sonstige Quellen, also nicht statistische Quellen dokumentiert. Die restlichen 88% teilen sich zu 32% LFI und zu 56% Quellen mit anderweitiger statistischer Grundlage auf.

Die aufgeführten Informationen des Kriteriums **K4** werden nur zu 28% vom LFI belegt. Es fällt stark auf, dass über 70% der dokumentierten Informationen auf sonstige Quellen mit keiner Statistik verweisen.

Für das Kriterium **K5** sind keine Angaben möglich (siehe Datenpotential dM), daher entfällt an dieser Stelle eine Quellenauswertung.

Innerhalb des Kriteriums **K6** werden keinerlei aufgeführte Informationen über das LFI belegt. Rund 78% der Angaben (22 absolut von 44 absolut) verweisen auf Quellen mit anderweitigen Statistiken. Die restlichen 22% basieren auf sonstige Quellen ohne explizite Statistik. Bei der

Betrachtung des Kriteriums K6 ist zu beachten, dass dieses Nachhaltigkeitskriterium die höchste Anzahl an Indikatoren und damit einer hohen Anzahl an geforderten Informationseinheiten beinhaltet.



Insgesamt betrachtet ergibt sich innerhalb der 108 belegten Informationen folgende Verteilung: Rund 74% beruhen auf statistische Quellen und nur 26% der Angaben verweisen auf Quellen ohne einer eindeutigen Statistik.

Das LFI deckt rund 26% der 108 untersuchten Informationen ab. Dies entspricht einer Informationsdeckung von rund 14% aller untersuchten Informationsanforderungen des gesamten Indikatoren-Sets (194 geprüfte Informationseinheiten/ 34 von 36 Indikatoren).

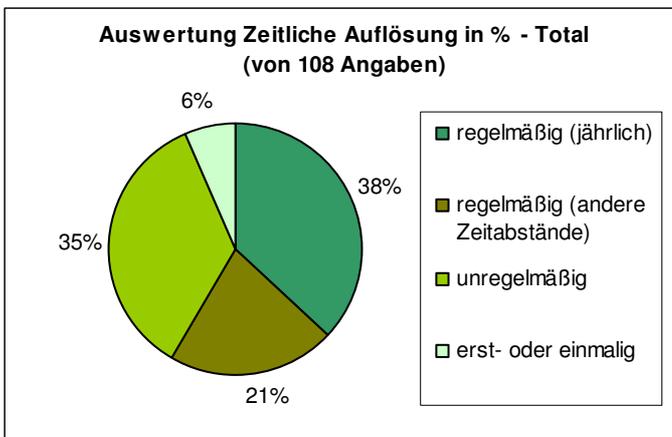
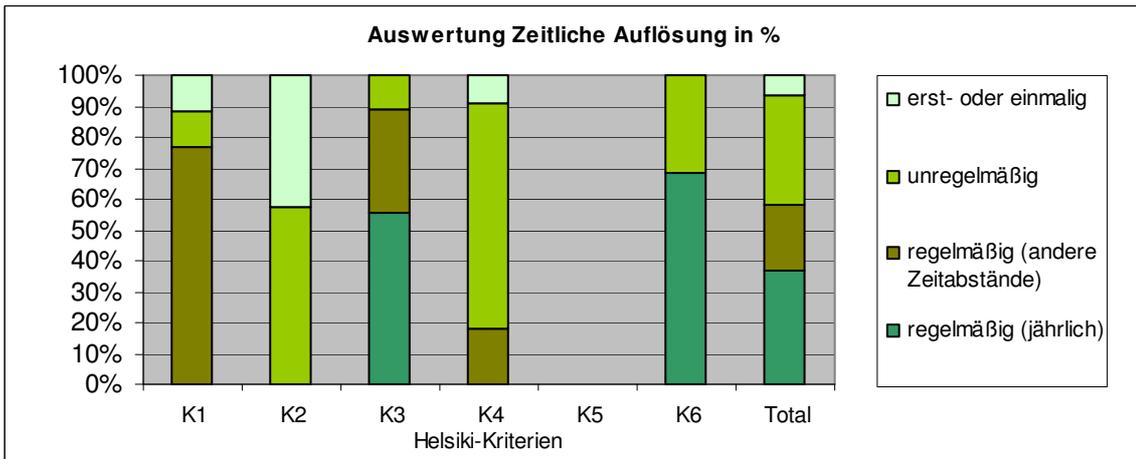
Der Großteil aller verfügbaren Daten und Informationen, rund 48%, wird durch Quellen mit anderweitiger Statistik belegt. Die Formen der anderweitigen statistischen Erfassung und Informationsverarbeitung reichen von jährlichen Betriebsabrechnungen oder sonstigen volkswirtschaftlichen Jahresbilanzen zu Jagdstatistiken oder Waldfunktionenkartierungen des AWNL.

Von den 108 aufgeführten Angaben sind 71 Angaben Zustandsangaben und nur 37 Veränderungsangaben (siehe Auswertung Datenverfügbarkeit Abb. 1b-1d). Es wird

erkennlich, dass sowohl innerhalb der Zustandsangaben als auch der Veränderungsangaben die Quellen mit anderweitiger Statistik vorherrschen. Das LFI deckt 25% der Zustandsangaben und 28% der Veränderungsangaben mit Informationen ab. Auffällig ist, dass der Anteil der Angaben ohne explizite statistische Grundlage bei den Zustandsangaben zweifach höher liegt (33%) als bei den Veränderungsangaben (11%). Dies könnte darauf hindeuten, dass primär dann Veränderungsangaben verfügbar sind, sofern eine statistische Quelle vorliegt. Zu dieser Annahme siehe auch Kommentar in der Schlussdiskussion, Kapitel 6.

Bei allen Rückschlüssen aus diesen Ergebnissen ist zu beachten, dass sich die Auswertungen nur auf die in Liechtenstein aktuell belegbaren Informationen beziehen. Da für rund 45% der 194 ausgewerteten Informationseinheiten/ -anforderungen derzeit keine direkten Daten und Informationen verfügbar sind, sind Aussagen, welche der Quellenvarianten zu welchem Anteil Informationen des Indikatorenkataloges belegen können, relativ zu sehen (siehe auch Schlussdiskussion, Kapitel 6).

3.3.2.3.3 Auswertung der Zeitlichen Auflösung



Die Angaben die bisher nur **erst- oder einmalig** erhoben wurden befinden sich zu rund 10% in den Kriterien K1 und K4 und zu über 40% im Kriterium K2. Insgesamt betrachtet beruhen von den 108 aufgeführten Angaben nur 6% auf erst- oder einmaligen Informations- und Datenermittlungen.

In relativ **unregelmäßigen** Zyklen

werden insbesondere die Informationen der Nachhaltigkeitskriterien K4 mit über 70%, K2 mit rund 58% und in K6 mit rund 30% erhoben. In den Kriterien K1 und K3 basieren dagegen nur 11% der jeweils verfügbaren Informationen auf unregelmäßigen Erhebungen. Beeinflusst durch den relativ hohen Anteil an Informationseinheiten unregelmäßiger Erhebungen innerhalb des Kriteriums K4, beläuft sich für alle 108 Angaben (Total) der Anteil unregelmäßiger Erhebungen auf 35%.

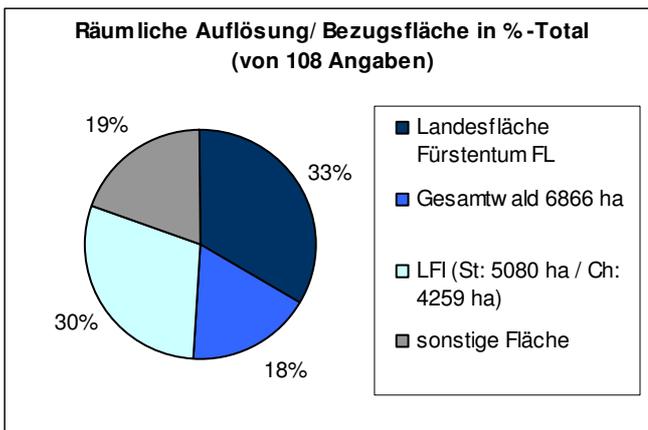
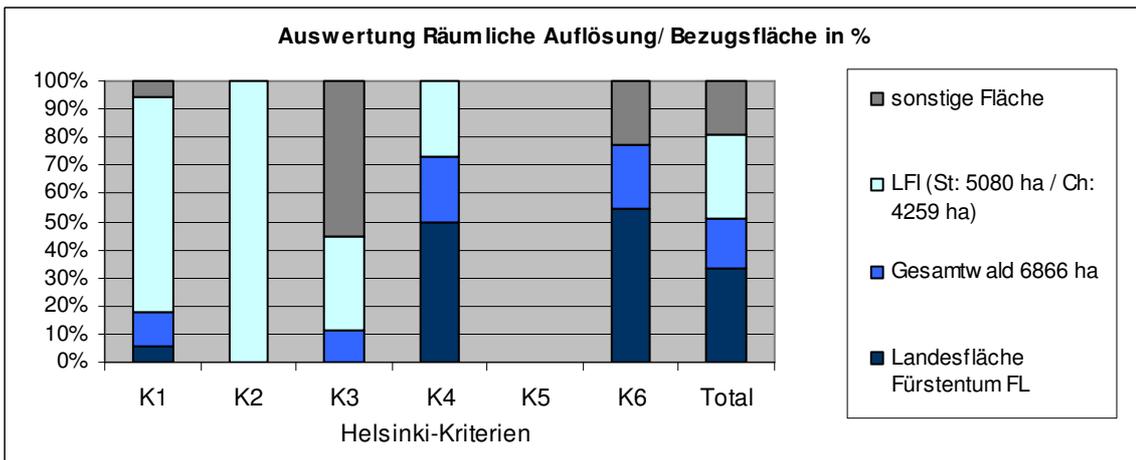
Gesamt betrachtet (Total) zeigt sich, dass der größte Anteil, 59% aller derzeit in Liechtenstein verfügbaren Daten in **regelmäßigen** Zyklen erhoben wird. Davon entsprechen 38% **jährlichen** und 21% **anders periodischen** Erhebungen.

Der Anteil der Daten anders periodischer Zeiträume, entspricht nahezu den Angaben-Anteilen des LFI (vergleiche Ausgangstabelle der Auswertungen im Anhang). Bis auf die LFI-Angaben der Indikatoren 2.4 „Forest damage“ und 4.5 „Deadwood“ wurden alle LFI-Angaben den regelmäßigen in anderen Zeiträumen erhobenen Daten zugeordnet. Da die Angaben der Betriebsplanung zu den unregelmäßigen Erhebungen gezählt wurden und die restlichen regelmäßigen Angaben einer regelmäßig jährlichen Auflösung entsprechen, bedeutet das, dass bis auf das LFI keinerlei weitere Quelle Daten und Informationen in regelmäßig anderen Zeitabständen zur Verfügung stellt.

Regelmäßige jährliche Erhebungen sind nur innerhalb der Kriterien K3 (rund 55%) und K6 (rund 68%) verfügbar. Beeinflusst durch den hohen absoluten Anteil regelmäßig jährlicher Erhebungen, vor allem innerhalb des sechsten Kriteriums, beruhen die meisten aller 108 aufgeführten Daten, 38%, auf regelmäßig jährlichen Erhebungen.

Betrachtet man abschließend den insgesamt hohen Anteil regelmäßig erfasster sowie den Anteil unregelmäßig erhobener Informationen, so ist zu erkennen das 94% aller verfügbaren Angaben in bestimmten Abständen wiederholt erhoben werden. Diesen Umstand berücksichtigend ist es interessant, dass insgesamt betrachtet nur ein relativ geringer Anteil an Veränderungsangaben möglich ist. Weitere Bemerkungen hierzu siehe in der Schlussdiskussion der Ergebnisse, Kapitel 6.

3.3.2.3.4 Auswertung der Räumlichen Auflösung/ Bezugsfläche



Vergleicht man die Quellenauswertung mit der Auswertung der räumlichen Auflösung, so fällt auf, dass innerhalb der Kriterien K2 und K4 sich eindeutig mehr Angaben auf die Flächen des LFI beziehen, als das sie sich direkt auf die Quelle des LFI beziehen. Dies liegt daran, dass einige Quellen und deren Angaben, wie zum Beispiel im Indikator 2.3 „Forest damages“, sich

ebenso auf das Stichprobennetz des LFI beziehen. Insgesamt beläuft der Anteil der Daten mit **LFI- Flächenbezug** auf 30%. Insbesondere die Angaben in den Kriterien K2 (100%) und K1 (rund 75%) beziehen sich auf die Flächen des LFI.

Angaben die sich auf **sonstige Flächen** (siehe zum Beispiel Indikator 3.2 Roundwood) beziehen, befinden sich vor allem mit rund 55% Anteil innerhalb des Kriteriums K3. Geringe Anteile aufgeführter Informationen der Kriterien K1 (rund 5%) und K6 (rund 22%) weisen ebenfalls sonstige Flächenbezüge auf. Insgesamt aller 108 aufgeführten Angaben, liegt der Anteil mit sonstigem Flächenbezug bei 19%.

Ähnlich verhält es sich mit den Angaben, die sich auf die **Gesamtwaldfläche** der Betriebsplanung beziehen. Ihr Anteil ist insgesamt mit 18% am geringsten vertreten. Die meisten der Angaben mit Bezug Gesamtwaldfläche von 6866 ha befinden sich mit jeweils 22% in den Kriterien K4 und K6, und mit jeweils rund 11% in den Nachhaltigkeitskriterien K1 und K3. 33% der insgesamt verfügbaren Angaben beziehen sich auf die gesamte **Landesfläche** des Fürstentums Liechtenstein von 16040 ha. Dieser relativ hohe Anteil mit dieser Art von

Flächenbezug, begründet sich durch die hohen Anteile in den informationsreichen und informationsvielfältigen Kriterien K4 (rund 50%) und K6 (rund 55%). Innerhalb des Kriteriums K1 beziehen sich dagegen nur rund 5% auf die gesamte Landesfläche des Fürstentums.

3.3.2.4 Bilanz je Nachhaltigkeitskriterium

Sowohl die Auswertungen der Datenverfügbarkeit und Datenpotentiale sowie die Quellenauswertung und die Auswertung der zeitlichen und räumlichen Auflösung sind, da es sich nur um eine fast deskriptive Betrachtung des gesamten pan-europäischen Kriterien und Indikatorensystems handelt, mit Einschränkungen zu betrachten (siehe Bedingungen der Auswertungen). Die Ergebnisse der Auswertungen dienen lediglich als Orientierungshilfe, um die aktuelle Daten- und Informationssituation Liechtensteins hinsichtlich der Verfügbarkeit zur Erfüllung der pan-europäischen Kriterien- und Indikatoren einzuschätzen und zu bewerten. Innerhalb der sechs Nachhaltigkeitskriterien (Helsinki-Kriterien) lassen sich zusammenfassend folgende Ergebnisse festhalten:

K1: Erhaltung und angemessene Verbesserung der forstlichen Ressourcen und ihr Beitrag zu globalen Kohlenstoffkreisläufen

Rund 43% der Informationsanforderungen der vier Indikatoren können mit Angaben belegt werden (50% der Zustandsangaben und 38% der Veränderungsangaben). Von den 43% werden 100% mit Quellen statistischer Grundlage abgedeckt. 78% der Angaben beruhen auf den Angaben des LFI und die restlichen 22% auf Quellen mit sonstiger Statistik. Die LFI-Angaben der zu 43% abgedeckten Informationen, gehören zu den regelmäßig ermittelten Angaben. Sowohl unregelmäßige als auch erst- oder einmalige Erhebungen sind mit rund 11% vertreten. Die meisten der Daten (78%) beziehen sich auf die Bezugsflächen des LFI. Der Rest der Angaben verteilt sich auf die weiter untersuchten Bezugsflächen, wobei sich davon 11% auf die Gesamtwaldfläche der Betriebsplanung stützen.

K2: Erhaltung der Gesundheit und Vitalität von Forstökosystemen

Wie innerhalb des ersten Kriteriums sind für 43% der Informationsanforderungen (von drei der vier Indikatoren) Angaben verfügbar. Nahezu 62% der Zustandsangaben und nur 25% der Veränderungsangaben können aufgeführt werden. Es muss beachtet werden, dass keine der aufgeführten Informationen genau den Auswertungs- und Informationsanforderungen der pan-europäischen Indikatoren entspricht. Alle aufgeführten Angaben sind nur mit dem Datenpotential DM/B bewertet worden. 100% der Angaben beruhen auf statistischen Ermittlungen. Davon beziehen sich 57% auf Quellen mit anderweitiger Statistik und 43% auf den Daten des LFI. 42% der Angaben wurden bisher nur erst- oder einmalig erhoben und nur 10% beruhen auf unregelmäßigen Ermittlungen. Alle aufgeführten Angaben des zweiten Nachhaltigkeitskriteriums beziehen sich die Bezugsflächen des LFI.

K3: Erhaltung und Förderung der Produktionsfunktion der Wälder (Holz- und Nischholz)

Innerhalb des dritten Kriteriums können von den fünf Indikatoren rund 90% der Informationsanforderungen mit Angaben belegt werden. Für die geforderten Zustandsangaben

können zu 100% und für die Veränderungsangaben rund 80% Informationen aufgeführt werden. Rund 88% der Angaben werden von statistischen Quellen (33% LFI) abgedeckt und rund 12% beruhen auf sonstige Quellen. Nahezu 90% der aufgeführten Angaben werden regelmäßig erhoben und nur etwas über 10% der Daten beruhen auf unregelmäßigen Informationserfassungen. Bei den regelmäßig ermittelten Informationen und Daten ist zu beachten, dass davon 55% der Daten regelmäßig jährlich ermittelt werden. Über 55% der belegten Informationen beziehen sich auf sonstige Flächen und rund 10% verweisen auf die Gesamtwaldfläche der Betriebsplanung des AWNL.

K4: Bewahrung, Erhaltung und angemessene Verbesserung der biologischen Vielfalt in Waldökosystemen

Über 45% der Informationsanforderungen der insgesamt neun Indikatoren können mit Angaben belegt werden. 71% der Zustandsangaben und nur 10% der Veränderungsangaben konnten im Daten-Report mit Informationen belegt werden. Über 70% der Angaben verweisen auf sonstige Quellen ohne statistische Basis. Die restlichen 28% werden vom LFI dokumentiert. Die rund 72% Angaben sonstiger Quellen beziehen sich auf unregelmäßige Ermittlungen. Nahezu 10% verweisen auf eine erst- oder einmalige Erhebung, die restlichen 18% auf regelmäßige Erhebungen. Von den aufgeführten Angaben sonstiger Quellen, beziehen sich 50% auf die gesamte Landesfläche des Fürstentums Liechtenstein und 22% auf die 6866 ha Gesamtwald der Betriebsplanung, der Rest verweist auf die Flächen des LFI.

K5: Erhaltung und angemessene Verbesserung der Schutzfunktionen bei der Waldbewirtschaftung (vor allem Boden und Wasser)

Derzeit sind zu den acht geforderten Informationseinheiten zur Beschreibung der zwei Indikatoren keine eindeutigen Angaben möglich. Siehe hierzu Ausführungen der Indikatoren 5.1 und 5.2 in den Ergebnissen des Daten-Reports, Kapitel 3.3.

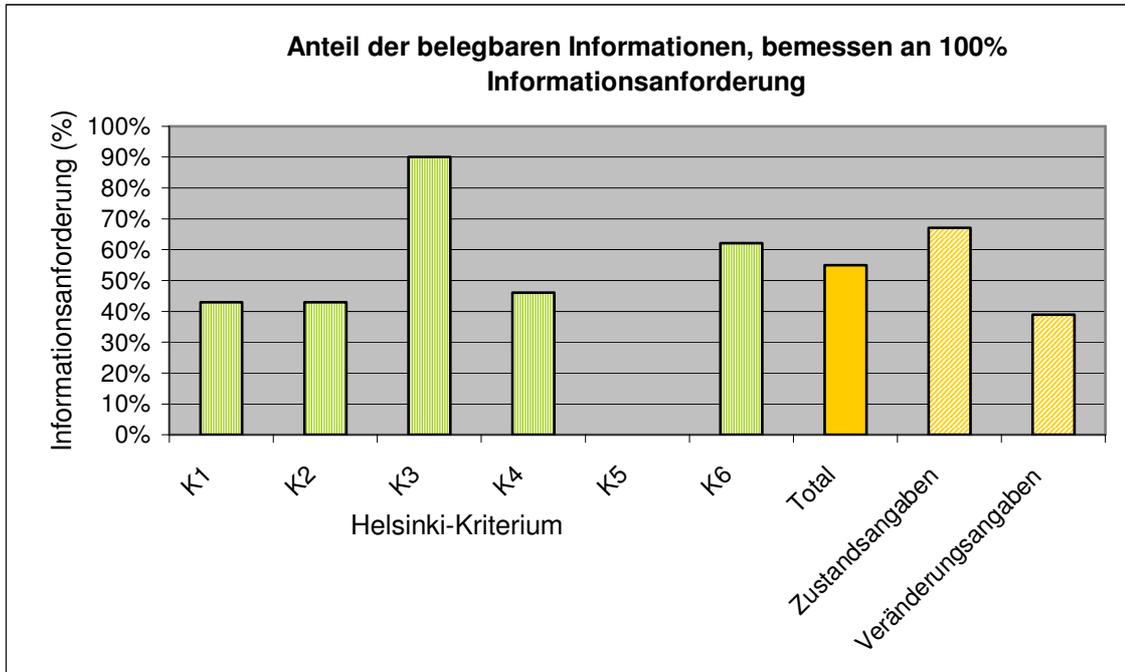
K6: Erhaltung sonstiger sozio-ökonomischer Funktionen und Bedingungen

Von den elf der zwölf Indikatoren (Siehe Bedingungen der Auswertungen) konnten 62% der Informationsanforderungen mit Angaben im Daten-Report belegt werden. 71% der Zustandsangaben und rund 55% der geforderten Veränderungsangaben wurden mit Informationen dokumentiert. Innerhalb des sechsten Kriteriums sind keinerlei Daten über das LFI belegbar. 78% der Informationen beruhen auf Quellen mit anderweitiger Statistik. Die restlichen Angaben beziehen sich auf sonstige Quellen. 69% der aufgeführten Angaben werden regelmäßig jährlich erhoben. Die restlichen 31% werden in unregelmäßigen Zyklen ermittelt. 55% der dokumentierten Angaben beziehen sich auf die Landesfläche Liechtensteins. Der Rest der Informationen bezieht sich auf die Gesamtwaldfläche der Waldstatistik oder auch zu 20% auf sonstige Flächen.

Total: Wie schon zuvor aufgezeigt wurde sind derzeit in Liechtenstein für 55% der Informationsanforderungen der pan-europäischen Indikatoren Angaben verfügbar. Innerhalb der Zustandsangaben sind weitaus mehr Angaben möglich als für Veränderungsangaben (67% zu

39%). Einschränkungen innerhalb der verfügbaren Daten und Informationen reduzieren eine hundertprozentige Informationsdeckung. Demnach sind nur für 18% aller geforderten Informationen hundertprozentig deckungsgleiche Angaben möglich.

Als graphische Gesamtbilanz stellt sich die derzeitige Daten- und Informationsverfügbarkeit folgendermaßen dar:



Weitere Ergebnisse zu Total siehe Ausführungen der jeweiligen Auswertungen sowie in der Schlussdiskussion, Kapitel 6.

4 Aspekte und Methoden möglicher Sonderauswertungen

4.1 Ziele und Grenzen der Sonderauswertungen

4.1.1 ZIELE DER SONDERAUSWERTUNGEN

Wie schon in der Ausführung der Grenzen des Daten-Reports deutlich wurde (siehe Kapitel 3.1.3), gibt es über die im Daten-Report berücksichtigten Aspekte hinaus noch zahlreiche weitere Untersuchungspunkte, die für eine Analyse und Evaluierung eines Indikatorensystems von Relevanz sein können.

Diese Aspekte, die nicht im Rahmen des Daten-Reports aufgegriffen werden konnten, könnten in Form von Sonderauswertungen das Analyseergebnis vervollständigen. So könnte die jeweilige Datengrundlage eines Indikators genauer betrachtet werden. Es würde ein verbessertes und erweitertes Bild entstehen, das die Funktionalität und Aussagekraft eines Indikators und seiner nationalen Datengrundlage zunächst überprüft und dann entsprechend des Untersuchungsaspekts zusätzlich kennzeichnet.

In diesem Kapitel sollen deshalb Anstöße zu möglichen Sonderauswertungen gegeben und durch beispielhafte Aufführungen weiterführender Ansätze Ideen und Methoden zur Analyse der Daten dargestellt werden. Unter Beachtung dieser zusätzlichen Aspekte wird unter anderem auch die immense Komplexität und Vielfältigkeit verdeutlicht, die eine detaillierte aussagekräftige Analyse und Evaluierung von Indikatorensystemen beinhalten würde. Sie würden in Kombination mit dem Daten-Report ein umfangreiches und deutliches Bild des Indikators und des gesamten Indikatorensystems geben.

In der Methodenbeschreibung der Sonderauswertungen wird sich auf folgende sieben Aspekte konzentriert:

Aspekt 1: Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG)

Aspekt 2: Definitions-Analyse

Aspekt 3: Erweiterte (zusätzliche) Aspekte zur Beschreibung der Datenverfügbarkeit

Aspekt 4: Validitäts-Analyse

Aspekt 5: Reliabilitäts-Analyse

Aspekt 6: Kompatibilitäts-Analyse

Aspekt 7: Bilanzierung zu Funktionalität und Anwendbarkeit

Da die Aussage eines Indikators insbesondere über die Validität und Reliabilität seiner Datengrundlage beschrieben wird, ist durch geeignete Methoden zu prüfen, ob die verwendeten Indikatoren das messen, was sie messen sollen (Validität), und wenn ja, mit welcher Zuverlässigkeit sie dies tun (Reliabilität).⁹² Die Aspekte 4 und 5 erhalten dementsprechend eine besondere Bedeutung. Das Ergebnis der Validität und der Reliabilität kann je Informationseinheit aber auch Indikator über einen Index dargestellt werden. Wie schon zuvor angedeutet, ist die einfließende Subjektivität in den zu bemessenden Index ein Problem. Ein Berechnungsverfahren zur Bestimmung eines solchen Index liegt derzeit nicht vor. Die erschwerte Gewichtung einzelner Bewertungskriterien, die für eine Objektivierung und klare Zuordnung nach einer der linguistischen Variablen nötig wäre (zum Beispiel: die Gültigkeit ist

⁹² Vgl.: Glossar der Universität Bielefeld - „Indikator“: www.homes.uni-bielefeld.de/hjwww/glossar/node/80.html, 24.10.02 15:00 Uhr

„hoch“ = Index 4), ist ein wesentlicher Untersuchungsaspekt der Validitäts- und Reliabilitätsanalyse. Zusätzlich zur einfließenden Subjektivität, erschweren die Probleme von Überschneidungen, also die undifferenzierten Aussagen linguistischer Variablen wie zum Beispiel „wenig“ oder „hoch“, eine klare Indexierung. Wo beginnt was? Wie und wo ist zu stratifizieren?⁹³

Die Wertigkeit oder Eigenschaft einer Information mittels eines Index zu gewichten, ist schwer umzusetzen. Die in der Methode aufgeführten Fragestellungen der Validitäts- und Reliabilitäts-Analyse sollen jedoch Möglichkeiten aufzeigen, wie das Problem diffuser Indexierung vereinfacht werden kann.⁹⁴

Insgesamt sollen die sieben Analyseaspekte primär Anhaltspunkte und Grundideen für weitere spezifische und ausbaufähige Zusatzanalysen und Forschungen bieten. Aufgrund dessen sind sie zum Teil nur schematisiert und kurz erläutert. Jede dieser Sonderauswertungen könnte im Rahmen einer Einzelstudie erweitert und neu gestaltet werden. Die Konzeption der einzelnen Methoden basiert auf themenrelevanten Literaturrecherchen aber auch auf eigenen Ideen des Verfassers.

Im Anschluss an die Methodenbeschreibung sollen einige der aufgezeigten Analyseschritte am Indikator 1.1 „Waldfläche“ beispielhaft skizziert werden, um so die Relevanz von Sonderauswertungen zu verdeutlichen. Aus Gründen des begrenzten Rahmens einer Diplomarbeit, wird sich in dieser beispielhaften Ausführung, nur auf die Aspekte 1. bis 5. beschränkt. Vor allem die sehr umfangreichen Untersuchungsmöglichkeiten der Validitäts- aber auch Reliabilitäts-Analyse sind in ihrem Ergebnis eingeschränkt.

Da die Kompatibilitäts-Analyse als Grundlage eine konsequente Durchführung der vorherigen Sonderauswertungen je Indikator bedarf (dies betrifft vor allem die Validitäts- aber auch Reliabilitäts-Analyse), und dies im Rahmen dieser Arbeit nicht gegeben werden kann, entfällt diese. Ebenso wird auf eine Bilanzierung zur Funktionalität und Anwendbarkeit der Datengrundlage explizit verzichtet. Mögliche Hinweise und Antworten dazu sind in den einzelnen Indikatoren der Ergebnisse des Daten-Reports oder auch in der Schlussdiskussion im Kapitel 6 angeführt.

4.1.2 GRENZEN DER SONDERAUSWERTUNGEN

Die Sonderanalyse wird vor allem durch Fragen begrenzt, die die Fragestellung der Diplomarbeit sprengen würden, oder auch nicht von primärer Relevanz für die Fragestellung dieser Arbeit sind. Im Folgenden sollen Aspekte aufgezeigt werden, die zu untersuchen vor allem aus politischer Sichtweise interessant wären, was aus genannten Gründen im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht zu leisten ist.

Eine Frage wäre zum Beispiel: Wie kann der Indikator oder auch das Indikatorensystem, in das von der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) hervorgebrachte und später von der United Nations Commission on Sustainable Development (CSD) weiterentwickelte Driving Force-State-Response-Modell (DSR-Modell oder auch DPSIR-

⁹³ Vgl.: GÖBEL, S.: Kombination von unscharfen Informationen – Vortrag zum Symposium „Theorie und Praxis der Wirtschaftsprüfung – Risikoorientierte Abschlussprüfung“, WISO Fakultät, Uni Rostock, Oktober 1996; siehe unter: www.urb.wiwi.uni-rostock.de/~gos01363/papers/potsdam/potsdam-kombina.html, 25.10.2002 10:30 Uhr

⁹⁴ Zu näheren Ausführungen siehe Kapitel 4.2 Methode einzelner Sonderauswertungen.

Modell⁹⁵) eingeordnet werden?⁹⁶ ⁹⁷ Der "Driving-Force-State-Response"-Ansatz orientiert sich dabei an den Themenschwerpunkten der auf der UNCED Konferenz in Rio 1992 verabschiedeten Agenda 21.

Zu den einzelnen Problemkategorien der Agenda 21, wie Soziales, Wirtschaft, Umwelt und Institutionen werden Indikatoren gebildet.⁹⁸ Indikatoren können nach P (Pressure)-, S (State)-, und R (Response)- Indikatoren eingeteilt werden. Während Pressure-Indikatoren ein Maß für das Belastungspotential menschlicher Aktivitäten darstellen (zum Beispiel Entnahme von Ressourcen oder die Abgabe von Emissionen), sagen "State"-Indikatoren etwas über den Qualitätszustand des betrachteten Systems aus, wobei "Response"-Indikatoren bereits die gesellschaftlichen Reaktionen und Verhaltensänderungen auf Änderungen des Umweltzustands mit einbeziehen.⁹⁹

Eine Zuordnung in diese Art eines gemeinsamen Systems, könnte Aufschluss über gemeinsame Schnittpunkte zu anderen international, national und regional angewandten Indikatoren geben.¹⁰⁰ ¹⁰¹ Eine Zuordnung inhaltlich und zweckorientiert vergleichbarer Indikatoren unterschiedlicher Indikatorensysteme, in eine einheitliche Systematik, könnte so zum Beispiel ein gemeinschaftlich kooperatives Monitoring erleichtern.¹⁰²

Eine ebenso bedeutende Frage zur Analyse eines Indikatorensystems zur Bemessung der Nachhaltigkeit ist: Wie sehr ist das Indikatorensystem (oder auch der einzelne Indikator) in den drei Ebenen der Nachhaltigkeit (Ökonomie, Ökologie und Soziales) ausgerichtet? Welche

⁹⁵ DPSIR-Modell: D(drivers), P(pressures), S (state), I (impact) und R (response). Siehe hierzu: EUROPEAN STATISTICAL LABORATORY: Functions of indicators and indices, siehe unter: www.esl.jrc.it/envind/theory/Handb_03.htm, 02.03.03 20:30 Uhr;

sowie: ZIESCHANK, R.: Zum aktuellen Stand von Umweltindikatoren im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung, FU-Berlin, Forschungsstelle für Umweltpolitik, Berlin 2001, S. 15;

sowie: DANMARKS MILJØUNDERSGELSER: DPSIR, siehe unter http://ovs.dmu.dk/6diverse/dpsir_doc, 02.03.03 20:33 Uhr

⁹⁶ Vgl.: SHAH, R. (United Nations Statistics Division): International Frameworks of Environmental Statistics and Indicators – Interception Workshop on the Institutional Strengthening and Collection of Environment Statistics, Samarkand, Uzbekistan 2000, S. 9

sowie: WALZ, R.: Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem: Erfahrungen mit der Weiterentwicklung des OECD Ansatzes; In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jg. 11, 1998 S. 252 – 265

sowie: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999

sowie: THIELE, V., KÖLLNER, B., SPOHR, J.: Umweltberichterstattung auf Grundlage von Indikatoren – Vorstudie, Jahresbericht 2001, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen, Düsseldorf 2001, S. 92, 93

⁹⁷ Abgeleitet vom „Pressure-State-Response“-Modell (PSR-Modell), das von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) erarbeitet wurde, trat in der internationalen Debatte der letzten Jahre der „Driving-Force-State-Response“-Ansatz (DSR-Modell) in den Vordergrund. Diese auch von der CSD verwendete Klassifizierung von Indikatoren orientiert sich an dem Umweltindikatorenmodell der OECD, bietet jedoch bessere Möglichkeiten, neben reinen Umweltindikatoren im Sinne der Nachhaltigkeitsdiskussion auch ökonomische und soziale Indikatoren zu berücksichtigen.

⁹⁸ Vgl.: BAUMANN, F., KRETZSCHMAR, N., LIGNER, P., MÜLLER, H., VOGELANG, L., WEILAND, U.: Wegweiser für ein zukunftsfähiges Berlin, Partizipative Erhebung und Aufbereitung von Leitbildern und Indikatoren – Projektagentur „Zukunftsfähiges Berlin“, Projektbericht, Berlin 2000, S. 31, Kapitel 3: Leitbilder und Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung

⁹⁹ Vgl.: STOCKMANN, R. (Universität des Saarlandes): Evaluation und Indikatoren für nachhaltige Entwicklung, S. 43 Glossar „Indikator“, siehe unter: http://www.nachhaltigkeit.at/bibliothek/pdf/monatsthemen2001/mainM01_12.pdf, 28.07.02 18:22 Uhr

¹⁰⁰ zum Beispiel: EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA): Indikatorensystem der europäischen Umweltagentur (EEA): Environmental signals 2001, siehe unter www.eea.eu.int 30.12.2002 12:00 Uhr;

sowie MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG UND LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN WÜRTTEMBERG: Umweltdaten 2000; siehe unter: <http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/umweltdaten2000>, 04.01.2003 14:30 Uhr;

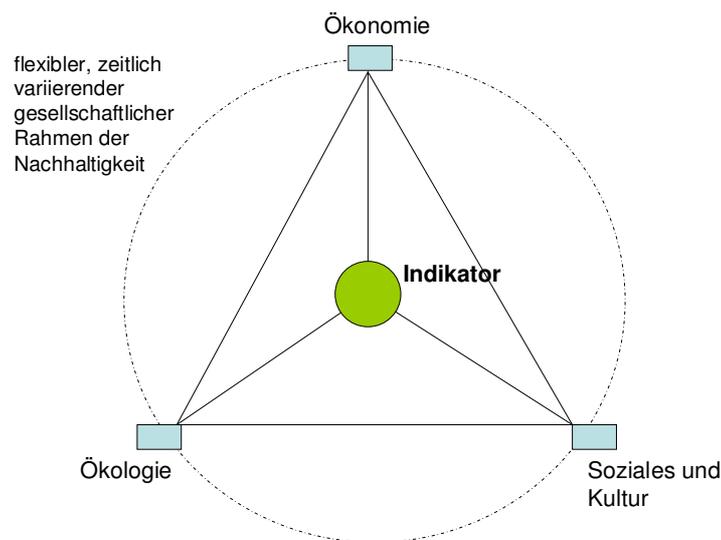
sowie die Bestrebungen zur Entwicklung eines Indikatorensystems im Rahmen der Alpenkonvention, siehe: BUNDESUMWELTMINISTERIUM (BMU) und UMWELTBUNDESAMT (UBA): Umweltziel im Alpenraum und Ansätze zu einem Monitoring durch Indikatoren, Berlin November 2002

¹⁰¹ EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA), Management Board Seminar on Indicators and Sustainable Development: Doc.EEA/070/02: Environmental and sustainable development indicators – Overview of international activities, November 2002, S. 28

¹⁰² Siehe hierzu zum Beispiel die Bestrebungen des TBFRA

Prioritäten der Nachhaltigkeit werden verfolgt, und werden die Verknüpfungen zwischen den drei Dimensionen berücksichtigt?¹⁰³ Birkmann spricht in seiner Studie *Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung* (1999) von einer so genannten Verträglichkeitsprüfung.¹⁰⁴ Aufschluss kann eine Querschnittsanalyse innerhalb der drei Nachhaltigkeitsbereiche Ökonomie, Ökologie und Soziales geben.¹⁰⁵ Eine Beurteilung der Schwerpunktlage und Position des Indikators, oder auch des gesamten Indikatorensystems, innerhalb der drei Ebenen der Nachhaltigkeit, würde ebenfalls, wie einige andere Aspekte der Evaluierung auch, stark durch die Subjektivität beeinflusst, sofern sie nicht genau durch eine eingehende Begutachtung belegt und verifiziert werden kann.¹⁰⁶ Das Prinzip des ausgeglichenen Verhältnisses der drei Nachhaltigkeits-Ebenen, im ständig variablen Einfluss gesellschaftlicher Entwicklung und Veränderung, kann als Model einer, im Kreis der Gesellschaft verankerten Dreieckskonstellation, veranschaulicht werden. Die Schwerpunktlage und Bedeutung des Indikators zur Bemessung der Nachhaltigkeit kann sich innerhalb dieses Dreiecks zum Beispiel folgendermaßen verhalten:

Abb. 4: Platzierung und Schwerpunktlage des Indikators in den drei Ebenen der Nachhaltigkeit¹⁰⁷



¹⁰³ Vgl.: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999

¹⁰⁴ Vgl.: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999, S.57-66, Kapitel 4: Eckpunkte für ein kommunales Nachhaltigkeitsindikatorensystem – insbesondere für die räumliche Planung, siehe unter:

<http://www.geographie.uni-stuttgart.de/mitarbeiterseiten/Binder/Indikatorensitzung4.pdf>, 27.10.2002 10:45 Uhr

¹⁰⁵ Vgl.: DIEFBACHER, H., DUEMIG, D., TEICHERT, V., WILHELMY, S., RATSCH, U.: Die Analyse regionaler Nachhaltigkeit im Vergleich verschiedener Bewertungsmethoden, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Hrsg.: Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft – Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg 2001, S. 33

¹⁰⁶ Diese Erkenntnis zeigte sich nach eigenen Überlegungen sowie Gesprächen mit F. NÄSCHER (AWNL) und M. KÖHL (TU Dresden), November 2002

¹⁰⁷ Darstellung des Verfassers, angelehnt und erweitert an: NÄSCHER, F. (AWNL): Sichtweisen nachhaltiger Entwicklung – Was verstehen wir unter Nachhaltigkeit, unveröffentlicht Vaduz 2000; Abbildung 2: Unterschiedliche Gewichtung ökologischer, ökonomischer und soziokultureller Ziele im Nachhaltigkeitsdreieck

Eine Querschnittsanalyse zur Ermittlung der Indikator-Position, erfordert eine genaue und eingehende Betrachtung des Begriffs „Nachhaltigkeit“. Die nationalen und gesellschaftlichen Anforderungen und Ziele der Nachhaltigkeit müssten dargelegt werden. Nur über eine umfangreiche Analyse und Bewertung der nationalen und regionalen Ansichten und Ziele der Nachhaltigkeit sowie den lokalen Umständen und Präferenzen gesellschaftlicher Entwicklung und Veränderung, einer Betrachtung des Gesamtrahmens der nationalen (Forst-) Politik, inklusive einer verifizierten abgesicherten Datengrundlage, könnte die Position und Lage des Indikators im drei Ebenengeflecht annähernd bestimmt werden.

Selbst eine genaue Determinierung würde wahrscheinlich nur kurzfristig und auch einseitig die Ausrichtung und Position des Indikators widerspiegeln. Ein ständig fortlaufender Vergleich sich weiter entwickelnder Ziele, Programme, Gesetze oder Ideen im gesamt-gesellschaftlichen Kontext wäre nötig, um eine Zuordnung innerhalb der flexiblen und zeitlich variierenden Definitionen und Wertigkeiten der Nachhaltigkeit zu finden. Weil jegliche Aussagen einer solchen Querschnittsanalyse jedoch relativ leicht anfechtbar sind, und diese auch aus genannten Gründen den Rahmen und die klaren Grenzen dieser Diplomarbeit sprengen würde, unterbleibt eine Untersuchung dieser Art.

4.2 Methoden einzelner Sonderauswertungen

4.2.1 METHODE ZUR ENTSCHEIDUNGSHILFE BEI DER ANALYSE DER ALTERNATIV-QUELLEN-GEWICHTUNG (AAQG) – QUELLEN-ANALYSE

Bevor sich mit der eigentlichen Quellen-Analyse beschäftigt wird, muss zunächst festgestellt werden, inwieweit ein national gleichbedeutender oder identischer Indikator vorhanden ist, oder ob zumindest ein vergleichbarer Alternativ-Indikator dokumentierbar ist. Ein Alternativ-Indikator beschreibt für das jeweilige Land oder die Region einen vergleichbaren Sachverhalt. Es kann die Möglichkeit vorliegen, dass der pan-europäische Indikator keinerlei Relevanz und Grundlage auf nationaler oder regionaler Ebene besitzt, jedoch ein anderer gleichbedeutender nationaler Indikator zur Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung von Bedeutung ist und Anwendung findet. Hat der pan-europäische Indikator auf nationaler Ebene keine Relevanz, so kann die Situation vorliegen, dass keine Daten und Informationen zur Dokumentation des Indikators verfügbar sind. In diesem Fall kann auf einen nationalen Alternativ-Indikator Bezug genommen werden.

Es muss jedoch bedacht werden, dass aufgrund der Bestrebungen internationaler Vergleichbarkeit und Konsensbildung nachhaltiger Waldbewirtschaftung, eine einheitliche Datenerfassung nach den Anforderungen des pan-europäischen Indikatorensystems zunächst Priorität haben sollte. Durch die Anwendung von Alternativ-Indikatoren bei einer Analyse und Evaluierung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren würde ein wesentlicher Zweck des pan-europäischen Kriterien und Indikatorenkataloges, nämlich die gemeinschaftliche Orientierung, Erfassung und Vergleichbarkeit auf pan-europäischer Ebene nicht erfüllt. Eine Ausweichung auf andere nationale Indikatoren zur Beschreibung der Informationsanforderungen wäre in diesem Fall sub-optimal.

Die **Quellen-Analyse** ergibt sich aus der Problematik, dass für einige der zu erhebenden Daten und Informationen einer Indikatorangabe unterschiedliche Quellen mit unterschiedlichen Informationen zugrunde liegen. Je komplexer und multistruktureller sich ein Land gestaltet,

umso zahlreicher und vielfältiger sind auch die Quellen. Um eine relativ klare verlässliche Aussage und Angabe für eine Indikator-Informationsanforderung zu geben, bedarf es zunächst einer Betrachtung verfügbarer Quellen, so wie einer sich anschließenden Quellenauswahl und Begründung.

Es muss eine Gewichtung durchgeführt und eine Entscheidung getroffen werden, auf welche der zur Auswahl stehenden Quellen und Informationen sich bezogen werden soll. Dabei gilt es folgende Fragen zu klären: Welche Quelle entspricht den Informationsanforderungen am besten? Welche der Quellen vermittelt eine höchstmögliche Daten- und Informationsqualität?

Ein mögliches Prinzip für diese Entscheidung, bietet die vom Verfasser entwickelte Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG), siehe nachfolgende Abbildung 5 und 6.

Die AAQG besteht aus zwei Grundsritten.

Schritt 1: Erkennung der Quellen-Variante - Welche Quellen-Situation liegt vor?

Schritt 2: Quellenauswahl und Begründung – Bei mehreren Quellen bedarf es einer Auswahl sowie einer Begründung dieser Auswahl. Dies gilt insbesondere für nicht identische Quellen.

Die Analyse der Alternativ-Quellen Gewichtung ist insbesondere dann zweckmäßig sobald mehrere unterschiedliche Quellen vorliegen. Ist dies der Fall, so bedarf es einer Betrachtung der Funktionalität und des Inhalts der jeweiligen Alternativ-Quellen.

Quellen können sich in ihrer Funktionalität aber auch ihrem Inhalt unterscheiden. Die Funktionalität einer Quelle ergibt sich zum einen daraus, welche Bedeutung und Zielgruppe (Informationsempfänger) die Quelle mit ihrer Information hat, zum anderen daraus, auf welchen Erfassungs- und Erhebungsmethoden sie basiert. Innerhalb der Erfassungs- und Erhebungsmethoden spielen vor allem die Definitionen von Erhebungsmerkmalen aber auch die Art der Erfassung (zum Beispiel ob über Stichprobe, Vollerhebung oder Umfrage) eine bedeutende Rolle. Dies berücksichtigend, ist eine an die Quellenanalyse angeschlossene Definitionsanalyse unterschiedlicher Quellen ein weiterer notwendiger Untersuchungsaspekt (siehe hierzu Kapitel 4.2.2).

Die inhaltliche Übereinstimmung einer Quelle mit den internationalen Informationsanforderungen eines Indikators, wie zum Beispiel von selben Parametern, selben Einheiten oder selben Auswertungen bestimmter Klassifizierungsattribute, ist eine wichtige Voraussetzung, um eine funktionsfähige Datengrundlage zur Beantwortung des Indikators zubekommen. Die Methode der Datenerhebung einer Quelle kann somit als Hinweis auf die Funktionalität einer Quelle gesehen werden.

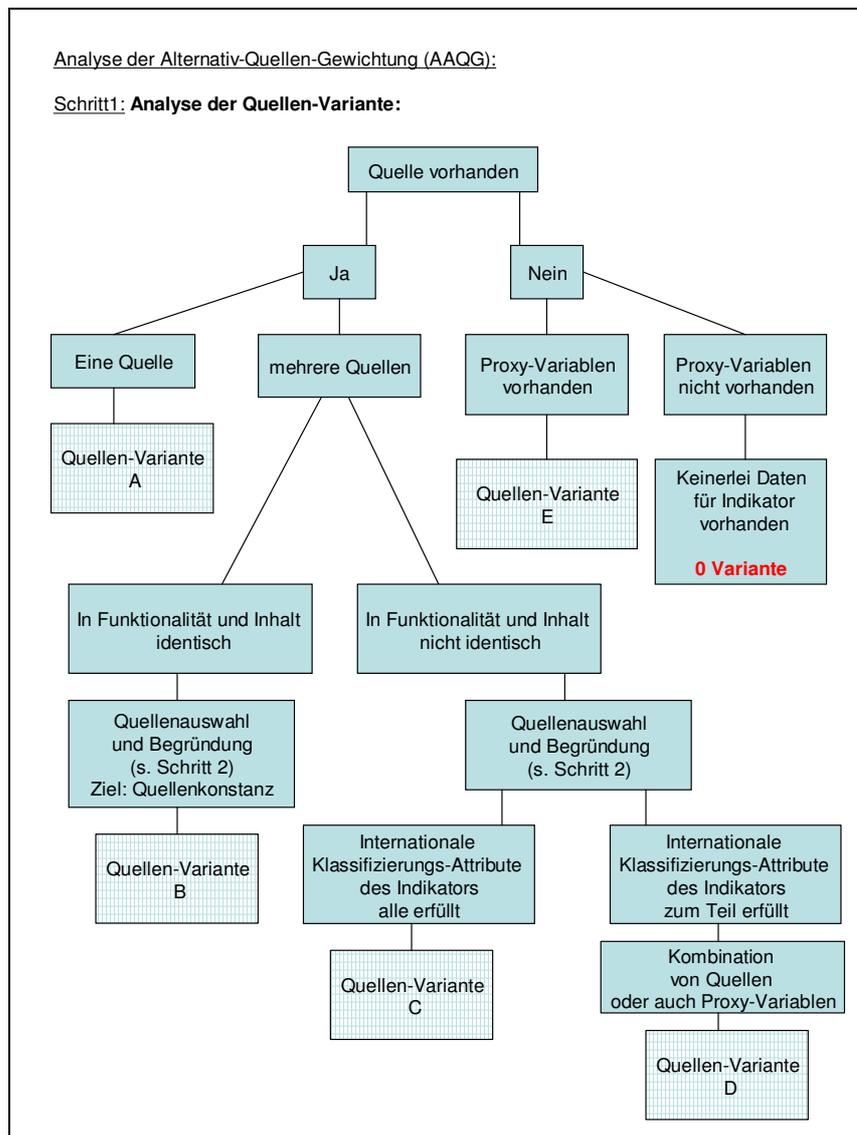
Kombinationen unterschiedlicher Quellen innerhalb eines Indikators oder einer Informationseinheit können zwar für die Gesamtaussagekraft eines Indikators hemmen (mangelnde Konstanz, diffuse Nachvollziehbarkeit), dennoch sind sie, wenn keine eindeutige Quellen-Variante vorliegt, möglich. Eine wichtige Bestrebung innerhalb der Daten- und Indikatoren-Dokumentation sollte jedoch sein, eine relative Quellen-Konstanz innerhalb eines Indikators oder vergleichbarer Indikatoren beizubehalten. Deckungsgleiche Quellen mit gleichen oder zumindest vergleichbaren Methoden, Definitionen, Bezugsebenen und Erhebungszeiträumen erleichtern das Verständnis der Daten. Die Relationen der Daten zueinander sowie die deren Kompatibilität sind wichtige Kriterien zur Beschreibung der Daten- und Quellsituation.

Liegt zum Beispiel die Situation vor, dass mehrere Quellen aber mit identischer Funktionalität und Inhalt vorliegen, sollte sich auf die Quelle bezogen werden, die insgesamt zur Beschreibung der Indikatoren von höherer Bedeutung ist. Verknüpfungen einzelner Indikatoren und deren Informationen würden durch einheitliche Quellenverweise verständlicher.

Mittels des AAQG-Schlüssels kann also die vorliegende Quellen-Situation ermittelt und erkannt werden (siehe Abb. 5). Die Ermittlung der Quellen-Variante gibt ein weiteres aufschlussreiches Bild zur Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials (vgl. Kapitel 3.2.2).

Bis auf eine kurze Beschreibung des Begriffs „Proxy-Variablen“ soll der Schlüssel an dieser Stelle nicht weiter erläutert werden. Proxy-Variablen beschreiben Informationen oder Daten, die nicht auf einer verifizierten abgesicherten Quelle beruhen. Es handelt sich dabei um Schätzwerte, die zum Beispiel bei einer Befragung oder einem Interview als ungefährer Richtwert angegeben werden. Proxy-Variablen sind oftmals durch eine geringe Datenqualität gekennzeichnet.

Abb. 5: Schritt 1 der AAQG¹⁰⁸

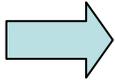


¹⁰⁸ Darstellung und Konzept des Verfassers

Abb. 6: Schritt 2 der AAQG

Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG):

Schritt 2: Gewichtung der Quellenauswahl bei mehreren Quellen:

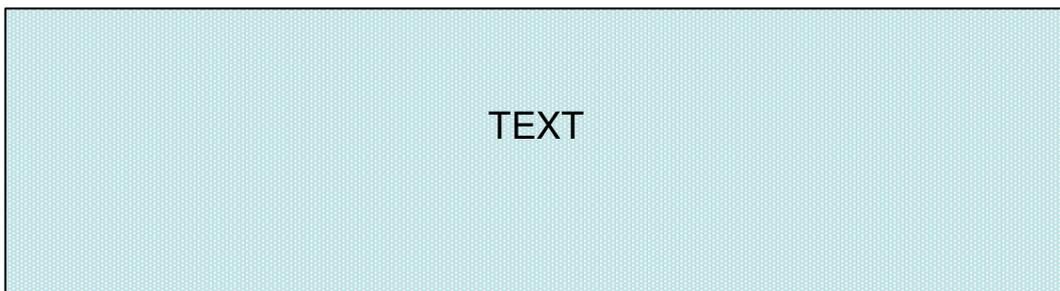


Ziel ist die Quellen-Konstanz, sowohl innerhalb des Indikators als auch innerhalb vergleichbarer Indikatoren.

Quelle 1: Quelle mit Hauptbezug (am besten übereinstimmende und genaueste Aussage)

Quelle 2: Alternativ-Quelle, oder weiter relevante Quelle

Kurze Begründung und Erläuterung für die Auswahl der Quelle:



4.2.2 METHODE DES DEFINITIONSVERGLEICHS

Ein Indikator wird oft über einen Gesamtbegriff dargestellt, der ein bestimmtes Interessenobjekt zur Bemessung der Nachhaltigkeit beschreibt (zum Beispiel: *forest area*). Dieser umfassende Begriff und die damit verbundene Information, werden nach weiteren Klassifizierungen und Merkmalen untergliedert, die den Informationsgehalt spezifizieren und erweitern, wie zum Beispiel: *classified by forest type*. Jede dieser Informationen lässt sich wiederum nach bestimmten Maßeinheiten sowie nach Zustands- und Veränderungsangaben (Status und Changes) unterteilen. So entwickelt sich ein komplexes Informationssystem zur Beschreibung eines Indikators.

Um eine klare Bestimmtheit der gewünschten Informationen zu bekommen, bedarf es einer Festlegung von Definition und Begrifflichkeiten. Jeder der einzelnen Parameter und Klassifizierungsattribute zur Beschreibung eines Sachverhalts – Indikators – ist national oder regional sowie auch international definiert. Um einen Aufschluss darüber zu geben, inwieweit die nationale Information die international gewünschte Information abdeckt, bedarf es eines Definitionsvergleichs. Über einen solchen Vergleich können Gemeinsamkeiten und Differenzen im Informationssystem aufgezeigt und somit Anzeichen für Informationskompatibilität gegeben werden.

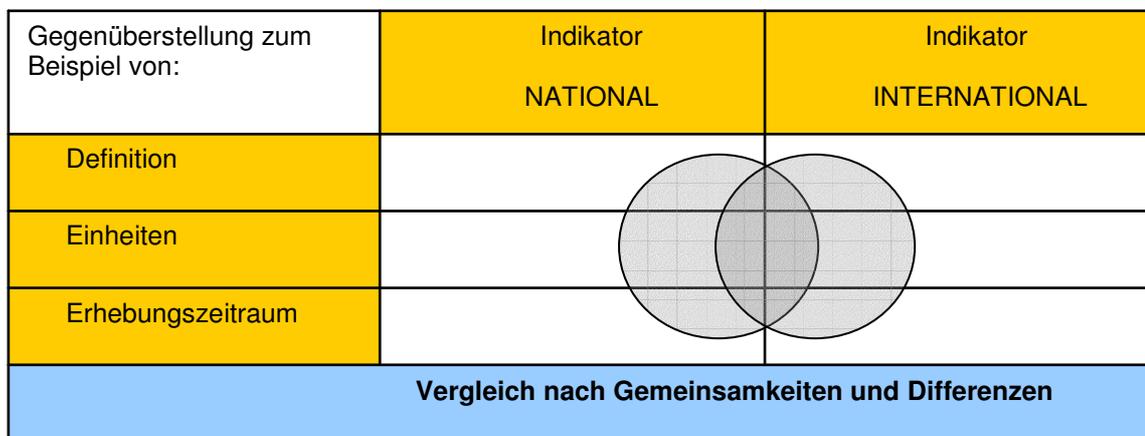
Das MCPFE Dokument „*Background Information for Improved Pan-European Indicators for SFM*“¹⁰⁹ zur Beschreibung der Informationsanforderungen an den Indikator und insbesondere das Dokument „*Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for*

¹⁰⁹ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

SFM¹¹⁰ bilden eine wichtige Grundlage für einen Vergleich der internationalen Definitionen mit nationalen Definitionen. Nationale Definitionen sind zum Beispiel in den Anleitungen zum Landeswaldinventar, oder auch in Gesetzestexten, oder sonstigen Richtlinien und Beschreibungen von Erfassungsverfahren verankert und beschrieben.

Nachdem zu Beginn der Quellen-Analyse festgestellt wurde, ob ein gleichbedeutender oder identischer Indikator vorhanden ist oder nicht, werden nun die nationalen oder auch regionalen Definitionen und Erhebungsmerkmale sowie Parameter des Indikators gegenüber denen der internationalen Einigungen aufgelistet und abschließend im Hinblick auf Gemeinsamkeiten und Differenzen verglichen und bilanziert. Schematisch kann dies zum Beispiel folgendermaßen aufgebaut sein:

Abb. 7: Schema des Definitionsvergleichs



4.2.3 METHODE ZUR ERWEITERTEN ANALYSE DER DATENVERFÜGBARKEIT UND DES DATENPOTENTIALS

Zusätzlich zur Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials und zusätzlich zum Informationsblock der weiteren Datenbeschreibung im Daten-Report (vergleiche Kapitel 3.2.2 und 3.2.3), können weitere Aspekte die Datenverfügbarkeit kennzeichnen und aufschlüsseln. Insbesondere eine nähere Betrachtung der Datenverwaltung kann die Datenverfügbarkeit und das Datenpotential zusätzlich verdeutlichen.

Die weiteren Aspekte liefern Aufschlüsse über mögliche Ansätze einer landesweiten oder auch grenzüberschreitenden integrativen Methode der Daten- und Informationserfassung, wie sie zum Beispiel in multistruktuell (föderalistisch) aufgebauten Ländern wie Deutschland oder auch den USA notwendig und sinnvoll wären.

Die nachfolgend aufgeführten Untersuchungsfragen entstammen zum Teil den Untersuchungen der amerikanischen Northeastern Area Association of State Foresters (NAASF) sowie der „NFRPA/NA C&I project work group“ in Kooperation des US-Amerikanischen USDA Forest Service.¹¹¹ In ihrem erarbeiteten „Sourcebook“ zur Beschreibung und Analyse der

¹¹⁰ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

¹¹¹ “Both the Northeastern Area Association of State Foresters (NAASF) and the USDA Forest Service, Northeastern Area, State and Private Forestry (NA) endorsed the use of the Montreal Process C&I framework in efforts to achieve sustainability. They were concerned about the potential for using the Montreal Process C&I at regional and State levels, particularly in regards to the applicability of the framework at these scales and the availability of data to support their

Anwendbarkeit der Kriterien und Indikatoren des Montreals Prozess¹¹² sind Ansätze aufgeführt, die auch bei einer Analyse und Evaluierung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren hilfreich sein könnten.

Viele dieser Aspekte wurden zwar schon in den vom Verfasser entwickelten eigenen Methoden und deren Durchführung im Daten-Report abgehandelt, sie sollen an dieser Stelle jedoch erneut aufgegriffen werden und durch neue Aspekte ergänzt werden. Grund dafür ist, dass die Aspekte der NAASF/USDA Methode sich zwar teilweise mit der im Datenreport angewandten Methode überschneiden, auf der anderen Seite sind die Fragestellungen aber weiter gefasst und die einzelnen Aspekte werden dementsprechend tiefergehend beleuchtet. Für multistrukturale oder föderalistische Staaten wie Deutschland oder die USA macht diese Vertiefung entsprechend Sinn, für ein kleineres Land wie Liechtenstein und die Zielsetzung dieser Arbeit gehen diese Fragestellungen teilweise zu weit und sind deshalb Teil der Sonderauswertung.¹¹³

Folgende Aspekte sind Bestandteil der Methode des NAASF/USDA zur Beurteilung der Anwendbarkeit eines Indikatorensystems:

1. Fragen zur räumlichen Auflösung:

Die Frage ist hier nicht wie im Informationsblock die Frage der Bezugsfläche der Daten, sondern: Sind Daten auf nationaler Ebene verfügbar? Ist der Deckungsgrad der Daten landesweit oder ist er regional beschränkt?

2. Ein weiterer Aspekt ist die Zugänglichkeit der Daten und der damit verbundene Aufwand die erwünschten Daten zu erlangen. Die Aufwendigkeit oder Zugänglichkeit kann folgendermaßen beurteilt werden:

- **hoch** - die Daten und gewünschten Informationen sind leicht verfügbar
- **moderat** - die Daten- und Informationsverfügbarkeit ist mit einigem Aufwand verbunden
- **limitiert** - die Daten und gewünschten Informationen sind zwar grundlegend vorhanden, aber es bedarf relativ großer Aufwendungen diese zu bekommen

Falls moderat oder limitiert zutrifft, welches sind die begrenzenden Faktoren?

Das Problem hierbei bleibt jedoch die stark einfließende Subjektivität. Eine objektive Einschätzung von Aufwand ist, da der Aufwand individuell verschieden betrachtet werden kann, schwer möglich.

3. Eine weitere Frage zur Beschreibung der Datenerfassung und deren weitere Informationsverwaltung ist: Wer ist verantwortlich für die gegebenen Daten und deren angewendete Methode zur Erfassung dieser (Quellen-Angabe)? Wer verwaltet jetzt die Daten? (siehe hierzu auch im Daten-Report beigefügter Informationsblock – Quellenverweis).

use. At the request of NAASF, the Northeastern Forest Resource Planners Association (NFRPA) and NA formed a work group to address these issues in the 20 States of the Northeast and Midwest USA. The NFRPA/NA C&I project work group developed a sourcebook, which outlines the basic use of criteria and indicators to assess forest sustainability." Siehe hierzu:

http://www.na.fs.fed.us/sustainability/intro_s.pdf 18.11.2002 09:30 Uhr,

http://www.na.fs.fed.us/sustainability/appendix_f_s.pdf 18.11.2002 09:30 Uhr,

http://www.na.fs.fed.us/sustainability/appendix_d_s.pdf 18.11.2002 09:30 Uhr

¹¹² Parallel zum pan-europäischen Nachfolge Prozess finden seit 1992 weltweit weitere relevante Rio-Nachfolgeprozesse statt, siehe hierzu Kapitel 2.1.4 und Dokument der MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Main International Processes on Criteria and Indicators for SFM and Countries involved;

sowie: FAO: Report on Expert consultation on C&I for SFM, FAO, Rom November 2000

¹¹³ siehe auch Teil-Ergebnisse beispielhafter Sonderauswertungen, Kapitel 4.3.3

4. Das Alter sowie die Regelmäßigkeit der Information können über eine wie im Daten-Report durchgeführte Analyse der zeitlichen Auflösung bestimmt werden. Wie oft werden die Daten erhoben und wann war die letzte Erhebung (Alter der Information)?

Zusätzlich dem Alter der Information ist es wichtig zu wissen, wie konstant die Daten-Erhebungsmethode zur Bestimmung der Information ist. Gab es Veränderungen von einer Erhebung zur nächsten?

5. Um Aufwand der Ver- und Bearbeitung von Informationen einzuschätzen wäre die Untersuchung zum Verarbeitungs- und Verwaltungs-Format der Daten aufschlussreich.

Sind die Daten in Papier- oder digitalem Format verfügbar? Falls digital, welches Format haben sie (zum Beispiel Excel)? Sind Daten in digitaler Form zur Verwendung in einem geographischen Informationssystem vorhanden (GIS)?

Ebenso aufschlussreich zur Analyse der Datenverfügbarkeit wäre die Frage, ob die angehenden Daten öffentlich dokumentiert sind, wie zum Beispiel in Büchern, Broschüren oder Internet-Seiten.

6. Um die Datenverfügbarkeit innerhalb eines Landes oder anderweitiges Erfassungsraumes einzuschätzen, ist der Aspekt der Daten-Qualität von hoher Bedeutung. Mit welcher Qualität sind Daten und Informationen verfügbar? Das Ziel jeder Informationsbereitstellung ist eine möglichst hohe Daten-Qualität zu sichern.

Dies kann zum Beispiel über einen Index gekennzeichnet werden, der an Einschätzungs-Parametern wie Konsistenz, Genauigkeit, Umfang und Zuverlässigkeit der Daten gewertet werden kann. Kritischer Punkt und Schwachstelle bildet auch hier die einfließende Subjektivität, sofern nicht ein genau normiertes Verfahren der Indexierung vorliegt.

4.2.4 VALIDITÄTS-ANALYSE

Die Validitäts-Analyse umfasst eine Sammlung von Fragestellungen, die die Gültigkeit der Daten und Informationen eines Indikators, aber auch die Gültigkeit des Indikators hinsichtlich seiner Funktion als Messinstrument der Nachhaltigkeit hinterfragen und belegen sollen.

Die Kernfrage zur Wertung der Gültigkeit lautet somit:

Wie sehr reflektiert der Indikator das Kriterium¹¹⁴ und das Interessensziel¹¹⁵ für Liechtenstein?¹¹⁶

Zu beachten ist, dass sich die Validität stets auf die nationalen Bemessungen und Werte der Nachhaltigkeit bezieht. Zur Beantwortung dieser Frage muss nicht nur der Indikator in seiner Gesamtheit, sondern auch jede der einzelnen Informationsanforderungen des pan-europäischen Indikatoren-Sets (unterschiedliche Klassifizierungsattribute) begutachtet werden.

Die Validität einer verfügbaren und dokumentierten Information innerhalb des Daten-Reports, kann zum Beispiel mittels eines Index dargestellt werden. Der Index stellt ein Hilfsmittel dar, das

¹¹⁴ Das Kriterium umfasst das betreffende Nachhaltigkeitskriterium der pan-europäischen Kriterien zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung („sechs Helsinki-Kriterien“), siehe Kapitel 2.1.2.

¹¹⁵ Das Interessensziel ist das individuell von den gesellschaftlichen Anforderungen Liechtensteins gesetzte Ziel nachhaltige Waldbewirtschaftung umzusetzen und zu realisieren.

¹¹⁶ Vgl.: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 8 “Definition: Validity” sowie : Begriff aus der Testtheorie vgl.: learn:line NRW: http://www.learn-line.nrw.de/angebote/rplansii/Material/M_003.lm/start.htm#validi, 02.03.03 21.00 Uhr

den komplexen Sachverhalt der Gültigkeit in einem komprimierten überschaubaren Wert festhält und beschreibt.

Validitäts-Index:	0= nicht gegeben	1 = gering	2 = mittel	3 = hoch
	Begründung	Begründung	Begründung	Begründung

Jeder vergebene Index muss über eine Begründung objektiviert und abgesichert werden. Die anschließend aufgeführten Fragen der Validitäts-Analyse dienen dabei als wichtige Analyse-Hilfe um eine plausible fundierte Erklärung zur Index-Vergabe zu bekommen. Wie auch schon zuvor erwähnt wurde, bleibt das Problem die Gewichtung und die statistisch schwach zu untermauernde Aussage linguistischer Variablen wie zum Beispiel „hoch“ oder „gering“. Eine klare Abgrenzung der Variablen von einander ist schwer möglich. Es kann zu Überschneidungen kommen, die sich schwer verifizieren lassen.¹¹⁷

Folgende Aspekte sind bei der Validitäts-Analyse zu evaluieren:¹¹⁸

Kommunikation:

Ist der Indikator handlungsanleitend?¹¹⁹

- Orientierung an Handlungsfeldern (*Programme, Ziele, Resolutionen*)
- institutionelle Verankerungen (*Gesetze, Verfassungen, Konventionen, Richtlinien, Standards*)
- Fokussierung an Adressaten (*GOs, NGOs, Gesellschaft, Medien, Anwohner, Angestellte*)
- Betrachtung relevanter Problembereiche

Über den Aspekt der Kommunikation wird dokumentiert, inwieweit der Indikator eine Bedeutung für unterschiedliche gesellschaftliche Handlungen aufweist, welches in Form von Gesetzen, Programmen, Zielvereinbarungen deutlich wird.¹²⁰ Ein Problem ist hierbei jedoch die zu bemessende Wertigkeit eines jeweilig handlungsanleitenden Instruments oder Mittels. Welche Handlung hat mehr Gewicht und kennzeichnet somit eine höhere Gültigkeit?

¹¹⁷ Vgl.: GÖBEL, S. (Uni Rostock): Kombination von unscharfen Informationen, Vortrag zum Symposium: „Theorie und Praxis der Wirtschaftsprüfung – Risikoorientierte Abschlussprüfung“, Rostock Oktober 1996; siehe unter: www.urw.wiwi.uni-rostock.de/~gos01363/papers/potsdam/potsdam-kombina.html, 25.10.2002 10:30 Uhr

¹¹⁸ Die Untersuchungsaspekte wurden weitestgehend vom Verfasser dem entsprechenden Untersuchungssachverhalt angepasst und selbstständig konzipiert. Unterstützende Beiträge oder Informationen basieren auf einer Sammlung verschiedener Literatur. Vergleiche hierzu:

Vgl.: DIEFBACHER, H., DUEMIG, D., TEICHERT, V., WILHELMY, S., RATSCH, U.: Die Analyse regionaler Nachhaltigkeit im Vergleich verschiedener Bewertungsmethoden, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft – Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg 2001, S. 30-38 und S.135-142 sowie: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999;

sowie: MEYER-AURICH, A., OSINSKI, E., MATTHES, U., WEINFURTER, K., GERL, G.: Ein Ziel- und Indikatorensystem zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Landwirtschaft im Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM), VDLUFA-Schriftreihe 53/2000, München 2000, S. 5; Siehe unter: <http://www.weihenstephan.de/~ameyer/papers/mavdlufa.pdf>, 23.10.2002 09:30 Uhr

sowie: THIELE, V., KÖLLNER, B., SPOHR, J. (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN): Umweltberichterstattung auf Grundlage von Indikatoren – Vorstudie, In: Jahresbericht 2001, Düsseldorf 2001, S. 92, 93

¹¹⁹ Vgl.: ADRIAANSE, A.: Environmental Policy Performance Indicators, In: Raad voor Milieuen Natuuronderzoek, S.29, Den Haag 1993

¹²⁰ Vgl.: KISSLING-NÄF, I., ZIMMERMANN, W., LIMACHER, S., KÜBLER, D.: Sustainability Assessment of Swiss Forest Policy – Background report, Environmental Documentation No.120 Forests, Hrsg.: Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern 1999

Kennzeichnung Problembereich und Relevanz:

- Wird ein wichtiger Aspekt eines Problembereiches angesprochen?
- Wird ein einzelner Aspekt besonders dargestellt, aber mit repräsentativer Aussage?
- Hat der Indikator allein keine Aussage, da nur eine Gruppe von Indikatoren eine Aussage macht? Wie hoch und vielfältig ist der Einfluss und Zusammenhang des einen Indikators zu weiteren Indikatoren?

Vorhandene Problembereiche oder vielmehr Problembereiche mit gültigem Interesse, schaffen oftmals eine hohe Anforderung an die Bereitstellung von Daten und Informationen. Die Kennzeichnung eines Problembereiches kann allein durch einen Indikator aussagefähig genug sein. Er hätte somit eine hohe Gültigkeit. Es kann aber auch nur eine Einzelinformation enthalten sein, die nur im Aggregat weiterer Indikatoren aussagekräftig wäre. In diesem Fall kann die Gültigkeit als zweitrangig bewertet werden.

Datenverfügbarkeit und Datenpotential:

Die Analyse der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials ist nicht nur wesentlicher Bestandteil der Indikatorenanalyse im Daten-Report, sondern sie ist auch für die Analyse der Gültigkeit eines Indikators und seiner Informationen von Relevanz (siehe hierzu Daten-Report, Kapitel 3.2.2). Für die Evaluierung der Gültigkeit lautet die Grundannahme: Je höher das Datenpotential, umso höher ist die Gültigkeit.

Deckungsgrad:

- Welche Deckung (%) besteht zwischen Informations-Anspruch und Informations-Lieferung (*Demand/ Supply-Analyse*)¹²¹

Der Deckungsgrad kann als prozentuale Angabe, darüber Aufschluss geben, inwiefern der durch die Indikatoren gesetzte Anspruch an Informationen (*Demand*) durch eine adäquate Informationslieferung (*Supply*) abgedeckt wird. – Dies wäre zum Beispiel auch ein weiterer interessanter Zusatzaspekt zur Analyse Datenverfügbarkeit und Datenpotential. Problem hierbei ist jedoch die genaue Determinierung von *Demand* und *Supply*. Wo fängt die Informationsanforderung oder Informationslieferung an, wer bestimmt sie und welchen Stellenwert hat sie in der Gesellschaft?

Aufwand:¹²²

- Welche Kosten werden investiert um Informationen zu bekommen?
- In welcher Periodizität wird die Information geliefert?
- Welche Ressourcen gibt es, wie präsent ist diese Information – Transparenz der Informationslieferung?
- Wie aufwendig und komplex sind die angewendeten oder zu entwickelnden Methoden und Systeme der Informationsbeschaffung?

¹²¹ Vgl.: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 7-8

¹²² Vgl.: DIEFENBACHER, H., RATSCH, U.: Zur Konstruktion von Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung, In: DIEFENBACHER, SANGMEISTER, STAHER: Regionale Umweltberichterstattung – der Heidelberger Raum und seine Entwicklung 1960-1990, Hrsg.: Amt für Stadtentwicklung und Statistik, Heidelberg 1995, S. 11-24

- Welchen Raumbezug hat der Wert? Welchen Raumbezug soll der Wert haben?¹²³
- Inwiefern muss auf weitere separate Informationen, Daten, Ermittlungsmethoden zurückgegriffen werden, um gewünschte Indikatoreninformation zu bekommen?
- Inwiefern können aus schon vorhandenen Daten Rückschlüsse gezogen werden?

Einzelne Fragen zum Aspekt des Aufwands überschneiden sich zum Teil mit den Fragen der im Daten-Report angewandten aber auch der erweiterten Analyse der Datenverfügbarkeit im Rahmen der Sonderauswertung (siehe Kapitel 4.2.3).

Die Bewertung des Aufwands ist ein Untersuchungsaspekt der auch allein betrachtet werden könnte. Die Frage des Aufwands kann unter anderem auch die Praktikabilität und Funktionalität des Indikatorensystems beleuchten (siehe Kapitel 3.1.2, Ziel 7 des Daten-Reports).

Sie kann aber auch einen Hinweis auf die Gültigkeit des Indikators geben. Dabei gilt folgende Grundannahme: Geringer Aufwand ist nur dann ein Hinweis auf geringe Gültigkeit, wenn hoher Aufwand nötig wäre um die gewünschte Information zu erhalten.

Ein weiterer wichtiger Aspekt zur Untersuchung des Aufwands ist die Betrachtung der schon investierten oder zukünftig anstehenden Kosten zur Erlangung der gewünschten Informationen. Die Berücksichtigung von Kosteneffizienz ist ein bedeutendes Anliegen entwickelter Indikatorensysteme. Komplizierte aufwendige Verfahren der Datenforschung und Datendokumentation bergen hohe Kosten.¹²⁴ Um negative Rückkopplungen dieser Art zu vermeiden, sollte eine geringe Aufwendigkeit und hohe Praktikabilität das Ziel eines Indikatorsystems sein.¹²⁵

¹²³ Vgl.: BACKHAUS, R., WEIERS, S.: Der Raumbezug von Nachhaltigkeitsindikatoren, In: TA-Datenbank Nachrichten Nr.2, 9. Jg., Juni 2000, S. 53 -55, Hrsg.: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt;

¹²⁴ Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?; In: Environmental Monitoring Assessment 63, Hrsg.: Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000; S.

sowie: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 9,13, 19

¹²⁵ Vgl.: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 9,13, 19

4.2.5 RELIABILITÄTS-ANALYSE

Mittels der Reliabilitäts-Analyse¹²⁶ soll die Frage: **Wie zuverlässig ist der angegebene Wert zur Beschreibung des Indikators?**, geklärt oder zumindest beleuchtet werden.

Auch das Ergebnis der Reliabilitäts-Analyse soll wie bei der Validitäts-Analyse in einem Index dargestellt werden. Wie beim Validitäts-Index muss auch der zu vergebende Zuverlässigkeits-Index über eine Begründung objektiviert und abgesichert werden. Die nachfolgenden Fragen und Aspekte dienen auch hier als wichtiger Ansatz, um eine plausible fundierte Erklärung zur Index-Vergabe zu bekommen.

Reliabilitäts- Index:	0 = nicht gegeben	1 = gering	2 = mittel	3 = hoch
	Begründung	Begründung	Begründung	Begründung

Eine Analyse der Zuverlässigkeit aufgeführter Informationen gestaltet sich relativ kompliziert, wenn gewöhnliche statistische Parameter wie Fehlerangaben und Fehler-Budgets zur Wertung der Zuverlässigkeit von Daten nicht verfügbar oder anderweitig limitiert sind. Nicht immer liegen statistische Angaben und Absicherungen einer Information zugrunde. Um dennoch Antworten zur Zuverlässigkeit der Informationsangaben eines Indikators zubekommen, bedarf es einiger weiterer Wertungsaspekte. Diese nachfolgend erläuterten Aspekte können zum Beispiel sein: Analyse der Zieldefinition, Quellen- und Methoden-Evaluierung, Fehlerquellenanalyse, das Maß interner Konsistenz, der Aggregationsgrad, Grenzwerte oder auch Plausibilitätsprüfungen.

Wie auch zuvor in der Validitäts-Analyse, gibt es zahlreiche Überschneidungen zu vorherigen Analyseschritten (zum Beispiel zu den Methoden des Daten-Reports). Es sind auch keine klaren Grenzen zu den Evaluierungen der Validitäts-Analyse zu ziehen.

Der Validitäts-Index kann über folgende Evaluierungspunkte begründet und formuliert werden:

Analyse der Zieldefinition: ¹²⁷

Die Analyse der Zieldefinition ist kein unmittelbarer Einflussfaktor für die Ermittlung des Reliabilitäts-Index. Sie steht jedoch im Zusammenhang zu weiteren Aspekten der Reliabilität.

¹²⁶ Die Untersuchungsaspekte wurden weitestgehend vom Verfasser dem entsprechenden Untersuchungssachverhalt angepasst und selbstständig konzipiert, wesentliche unterstützende Beiträge oder Informationen basieren auf einer Sammlung verschiedener Literatur. Vergleiche hierzu:

Vgl.: DIEFBACHER, H., DUEMIG, D., TEICHERT, V., WILHELMY, S., RATSCH, U.: Die Analyse regionaler Nachhaltigkeit im Vergleich verschiedener Bewertungsmethoden, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft – Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg 2001, S. 30-38 und S.135-142
sowie: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999;

sowie: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999, S.57-66, Kapitel 4: Eckpunkte für ein kommunales Nachhaltigkeitsindikatorensystem – insbesondere für die räumliche Planung, siehe unter:

<http://www.geographie.uni-stuttgart.de/mitarbeiterseiten/Binder/Indikatorensitzung4.pdf>, 27.10.2002 10:45 Uhr

sowie: MEYER-AURICH, A., OSINSKI, E., MATTHES, U., WEINFURTER, K., GERL, G.: Ein Ziel- und Indikatorensystem zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Landwirtschaft im Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM), VDLUFA-Schriftreihe 53/2000, München 2000, S. 5; siehe unter:

<http://www.weihenstephan.de/~ameyer/papers/mavdlufa.pdf>, 23.10.2002 09:30 Uhr

sowie: THIELE, V., KÖLLNER, B., SPOHR, J. (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN): Umweltberichterstattung auf Grundlage von Indikatoren – Vorstudie, In: Jahresbericht 2001, Düsseldorf 2001, S. 92, 93

¹²⁷ Die Grundidee dieser Form der Definitions-Analyse entstammt aus einem Brief von Erik Sollander (Projekt manager EU-Life Project 1998-2001: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, National Board of Forestry, Sweden, www.svo.se) an den Verfasser vom 28.10.02. Diskussionspunkt war das Problem einfließender Subjektivität in

Bei der Bewertung der Zuverlässigkeit von Informationen spielt die Schärfe der Formulierung des mit der Information im Zusammenhang stehenden Ziels (zum Beispiel: Ziel Walderhaltung) eine bedeutende Rolle. Je trennschärfer und konkreter das Ziel definiert wird, desto höher ist der Anspruch an die Zuverlässigkeit der Information. Hieraus folgt, dass bei einer Bewertung der Informationszuverlässigkeit auch die Genauigkeit der Zieldefinition analysiert werden muss. Mittels einer solchen Analyse (nicht zu vergleichen mit der Analyse des vorherigen Definitionsvergleichs aus Kapitel 4.2.2) werden die definierten Ziele und Forderungen einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung (oder auch anderer Umweltziele¹²⁸) betrachtet und analysiert.

Gesellschaftlich formulierte Ziele können durch Indikatoren angeregt oder belegt werden. Eine theoretische Fundierung der Indikatoren bedeutet einen eindeutig nachvollziehbaren Bezug der Indikatoren zum jeweiligen gesellschaftlich geprägten Ziel und Leitbild der Nachhaltigkeit.¹²⁹ Es besteht also eine Kommunikation und Verknüpfung von Indikator und Ziel (siehe Validitätsanalyse, Aspekt Kommunikation). Es gilt das Ziel zu benennen und eine Wertung bezüglich der Klarheit, Genauigkeit und Schärfe in der Definition und Aussage vorzunehmen. Im Vergleich mit der Genauigkeit des formulierten Ziels, werden sowohl die Erfassungsmethoden als auch die Daten des Indikators gegenübergestellt.

Der Anspruch an eine Information in Bezug auf die Informationslieferung (vergleiche Validitätsanalyse, Aspekt: Deckungsgrad) ist zu betrachten. Ist das Ziel klar und deutlich formuliert, bedarf es einer klaren und deutlichen Datengrundlage. Der Indikator muss trennscharf sein,¹³⁰ um dem Ziel nachzukommen und es im Rahmen nachhaltiger Forstwirtschaft zu verwirklichen. Um eine Subjektivität zu vermeiden und so eine objektivierte Antwort zu erhalten, müssen wichtige Schlüssel-Parameter der Ziele gültig und zuverlässig definiert sein sowie gute Kenntnisse der Daten-Qualität vorliegen.

Ein wichtiges Bestreben des pan-europäischen Indikatorensystems, sollte die unmittelbare Verknüpfung der Indikatoren mit den Zielen nachhaltiger Forstwirtschaft sein.¹³¹ Diese Verknüpfung kann zum Beispiel über die Entwicklung und Implementierung eines auf den pan-europäischen Kriterien und Indikatoren abgestützten Nationalen Waldprogramms gewährleistet werden. Inwieweit diese Verknüpfungen gegeben sind und sowohl die darauf formulierten Informationsanforderungen als auch Informationslieferungen als zuverlässig gewertet werden können, gilt es zu untersuchen.

die Bemessung zuverlässiger und gültiger Informationen und Daten. Erik Sollander beschrieb eventuelle Möglichkeiten diese zu umgehen und Ansätze eine objektivierte Informations- Datengrundlage zubegeben.

¹²⁸ Vgl. zum Beispiel Umweltziele der Alpenkonvention; siehe hierzu: UMWELTBUNDESAMT: Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „Bergspezifische Umweltqualitätsziele“ der Alpenkonvention, Berlin Juli 2000

¹²⁹ Vgl.: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999, S.57-66, Kapitel 4: Eckpunkte für ein kommunales Nachhaltigkeitsindikatorensystem – insbesondere für die räumliche Planung

¹³⁰ Vgl.: DIEFBACHER, H., DUEMIG, D., TEICHERT, V., WILHELMY, S., RATSCH, U.: Die Analyse regionaler Nachhaltigkeit im Vergleich verschiedener Bewertungsmethoden, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft – Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg 2001, S. 33

¹³¹ Dies beinhaltet zum Beispiel die unmittelbare Verknüpfung zwischen Nationalem Waldprogramm und den Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung, siehe Arbeitsprogramm der MCPFE.

Quellen- und Methoden-Evaluierung:

Die Quellen-Analyse kann einen Hinweis darüber liefern, inwiefern die von der Quelle vermittelte Information als zuverlässig gilt oder nicht. Insbesondere die Methode und die daraus abzuleitenden Kennzeichen wie Fehlerangaben, Stichprobenumfang, Periodizität der Erhebungen und Bezugsfläche sind Indizes, die die Zuverlässigkeit einschränken oder gewährleisten.

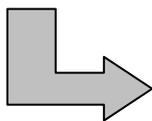
Zu untersuchen sind:

- Quellen-Variante (siehe AAQG)
- Methoden
- Mess- und Maßeinheiten
- Fehlerangaben (siehe hierzu Fehlerquellen-Analyse)
- Stichprobenumfang
- Zeitliche Auflösung, Datum der letzten Erhebung/ Alter der Daten
- Räumliche Auflösung / Bezugsfläche (Stichprobenumfang)

Fehlerquellen-Analyse:¹³²

Bei der Fehlerquellen-Analyse müssen folgende Fehlerquellen und Fehlerarten in Betracht gezogen werden:

Stichproben-Fehler	- <i>Standardfehler (des Mittelwertes)</i> <i>relativer Standardfehler</i> <i>absoluter Standardfehler</i>
Vorhersage-Fehler	- <i>Wert basiert auf Modell, Formel etc.</i>
Definitions-Fehler	- <i>Wert basiert auf einer festgelegten Definition.</i> <i>Gibt es Unstimmigkeiten in der Definition?</i>
nicht statistischer Fehler	- <i>zum Beispiel keine Datenquelle, „no response“</i>
sonstige Fehlerquellen	- <i>falls bekannt</i>



Alle Fehler werden im **Error Budget (X)**¹³³ gesammelt.

Je höher das Error Budget (X) ausfällt, desto unzuverlässiger sind die Daten und Informationen. Ebenso gilt der Umkehrschluss: je niedriger, desto zuverlässiger ist der Informationsgehalt.

Sofern Fehlerangaben aufgeführt werden, müssen diese in Relation zu den dokumentierten Werten betrachtet werden. Oftmals lassen sich dann Informationen in ihrer Aussagekraft und Zuverlässigkeit relativieren. Aus dem Error Budget und obiger Analyse der Zieldefinition können folgende Resultate den Informationsgehalt bewerten:

- Standardabweichung: - im Vergleich mit „Schärfe“ der Definition: Wie hoch ist die maximale Standardabweichung, (*maximum standard error*) die akzeptierbar ist?

¹³² Vgl.: KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?, Environmental Monitoring Assessment 63, Kluwer Academic Publishers, Niederlande 2000; sowie: UNECE: Reliability and Comparability of TBFR-2000 Results, siehe unter: <http://www.unece.org/trade/timber/fra/screen/reliab.pdf>, 01.10.2002 09:30 Uhr

¹³³ GERTNER, G.Z., KÖHL, M.: Correlated Observer Errors and their Effects on Survey Estimates of Needle-Leaf Loss, In: Forest Science, Vol.41, No.4, S.758-776

- Bias/ Verzerrung: - im Vergleich mit „Schärfe“ der Definition: Wie hoch ist die maximale Verzerrung (*bias*) die akzeptierbar ist? Sind systematische Fehler erkennbar und bekannt?

Maß interner Konsistenz:¹³⁴

Das Maß der internen Konsistenz kann über folgende Fragen ermittelt werden:

- Erfasst dieselbe Methode weitere bedeutsame Indikatoren und deren Daten?
- Gibt es Informationsabweichungen oder auch Datenunterschiede unterschiedlicher Quellen? – Variabilität der Information (siehe hierzu auch Kapitel 4.2.1 Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung)
- Frage der Reproduzierbarkeit: Wie hoch ist die Reproduzierbarkeit im Sinne einer Daten-Qualitätssicherung?¹³⁵

Die Fragen zum Maß der internen Konsistenz sind ergänzende Fragen zur Quellen-Analyse. Das Maß interner Konsistenz bezieht sich auf die Wertigkeit und Zuverlässigkeit der Erhebungsmethode. Zu klären gilt, ob mit derselben Methode weitere Schlüssel-Werte eines Indikators erfasst und angegeben werden, und ob davon ausgegangen werden kann, dass dies auch mit hoher Zuverlässigkeit geschieht. Schlüssel-Werte kennzeichnen wesentliche Zusammenhänge eines Indikators oder eines Kriteriums, die ohne diese Information schwer zu klären und zu deuten wären. Es muss, wie in der Quellen-Analyse, geklärt werden, inwieweit unterschiedliche Quellen mit unterschiedlichen Inhalten und Aussagen vorliegen.

Ein weiteres Kennzeichen interner Konsistenz der Information ist das Maß interner Konstanz. Um zuverlässige Daten über einen Sachverhalt zu bekommen, bedarf es einer Qualitätsabsicherung hinsichtlich der Reproduzierbarkeit.¹³⁶ Die Reproduzierbarkeit von Daten betrachtet die Frage: Sind Daten *ceteris paribus* bei kurzfristig wiederholter Erhebung konstant oder liegen Abweichungen vor?

Aggregationsgrad:

- Aus wie viel (Teil-)Informationen unterschiedlicher Quellen besteht ein Indikatorwert?
- Wie viele (Detail-)Informationen sind notwendig, um eine genaue Aussage zumachen?

Der Aggregationsgrad ist nur bedingt ein Indiz zur Bewertung der Reliabilität. Er kann eher als zusätzliche Information zur Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung betrachtet werden. Über die Analyse des Aggregationsgrades kann die Informationsbeschaffenheit, sei es aus ihrer Anforderung heraus oder aber basierend auf ihrem Angebot, genauer beleuchtet. Eine

¹³⁴ siehe hierzu auch Glossar Universität Bielefeld – „Reliabilität (Zuverlässigkeit)“; siehe unter: www.homes.uni-bielefeld.de/hjwww/glossar/node/80.html, 24.10.02 15:00 Uhr

¹³⁵ Qualitätssicherung durch eine Überprüfung der Reproduzierbarkeit ist zum Beispiel ein wesentliches Ziel des Landeswaldinventars (LFI) Da der Stichprobenfehler nur die Variabilität der Zielgrößen, nicht aber Messfehler, Modellfehler und andere nicht statistische Fehler einbezieht, ist der Kontrolle der Datenqualität eine hohe Priorität eingeräumt,

Vgl.: BRASSEL, P., BRÄNDLI, U.B.: Schweizerische Landesforstinventar, Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995, Hrsg.: Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1999, S. 19

¹³⁶ siehe hierzu Kommentar zur LFI FL 1998 (WSL/AWNL), S. 2 „Reproduzierbarkeit“ und S. 5 „Tabelle 2: Kontrollaufnahmen der terrestrischen Inventur“; unveröffentlicht in: Kommentar LFI FL 2 (1998): B. ALLGAIER LEUCH, U. ULMER: Landesforstinventar Fürstentum Liechtenstein 1998, Auftraggeber: AWNL Vaduz, 1998/2000

Zuordnung zur Zuverlässigkeit ist jedoch problematisch und wird wahrscheinlich individuell für jeden Indikator oder Quelle entschieden werden müssen.

Die Frage stellt sich, ob ein Wert genauer und zuverlässiger ist, weil ihn nur eine Quelle mit einem eindeutigen klaren Wert belegt, oder ob der Informationsgehalt ungenauer und weniger deutlich wird, wenn mehrere Teilinformationen aus unterschiedlichen Quellen vorliegen.

Ein weiterer Diskussionspunkt ist die Frage, ob eine Information zuverlässiger wird, je mehr Detailinformationen sie enthält? Kann vorausgesetzt werden, dass mehr Detailinformationen die Gesamtinformation genauer untermauern und zuverlässiger machen, als wenn nur ein eindeutiger kompakter Wert vorliegt? Dies sind Fragen, die in weiteren Studien betrachtet werden müssten, um an dieser Stelle zu einem näheren Aufschluss zu kommen.

Grenzwerte:

- Werden Grenzwerte für den Indikatorwert angegeben (Maxima, Minima)?

Indikatoren haben prinzipiell keine Ausrichtung, es sind lediglich Messgrößen.¹³⁷ Der Indikator allein gibt noch keinen Aufschluss darüber welcher Wert angestrebt wird. Erst wenn dem Indikator Zielwerte zugeordnet werden, liegt eine Richtung vor (siehe hierzu auch Analyse der Zieldefinition). Im Zusammenhang mit nachhaltiger Entwicklung sind Grenzwerte zu beachten. Der Grenzwert gibt an, welcher Wert eines Indikators zu erreichen respektive einzuhalten ist (vgl. „Critical Loads“ und „Critical Levels“¹³⁸).

Werden Grenzwerte als Maximum oder Minimum gekennzeichnet, verlangt dies genauere Erfassungs- und Berechnungsmethoden, zum Beispiel in Form eines umfangreicheren detaillierten Stichprobennetzes. Die Information könnte somit als zuverlässiger gewertet werden. Es muss jedoch beachtet werden, dass die Angabe von Grenzwerten lediglich auch nur als weitere Informationstiefe gewertet werden kann und nicht unmittelbar einen Rückschluss auf die Reliabilität der Information erlaubt. Es handelt sich also wie auch bei einigen Reliabilitäts- Aspekten zuvor, nur um einen „Kann“-Aspekt.

Plausibilitätsprüfung unterschiedlicher Quellen:

Die Plausibilitätsprüfung umfasst zwei mögliche Bewertungsmethoden.

- Zunächst kann die Plausibilität gegen Drittquellen verglichen und überprüft werden. Zum Beispiel lautet die Waldflächenangabe der Quelle A für ein Land 10 000 ha und der der Quelle B 6000 ha. Die Landesfläche umfasst aber laut Quelle C nur 8000 ha. So kann Quelle B als zuverlässiger gewertet werden.
- Des Weiteren kann die Plausibilität der Information aus sich selbst heraus überprüft werden. Dies kann zum Beispiel an der 100% Marke ermittelt werden. Zum Beispiel besagt eine Quelle das Land wird zu 120% von Wald bedeckt. Mehr als 100% ist aber nicht möglich. Die Angabe der Quelle wäre in diesem Fall als unzuverlässig zu werten.

¹³⁷ BERNASCONI, A., HASSPACHER, B.: Nachhaltigkeitskontrolle im Wald – Schlussbericht, BUWAL, Bern 2002, S.46 und S. 27, Kap. 3.6 Zielwerte und Grenzwerte

¹³⁸ Vgl.: Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „ Bergespezifische Umweltqualitätsziele“ der Alpenkonvention, UMWELTBUNDESAMT: Umweltqualitätsziele für die Alpen, Berlin Juli 2000, S. 16-17

4.2.6 KOMPATIBILITÄTS-ANALYSE

Die Kompatibilitäts-Analyse stellt eine Gegenüberstellung und Bilanzierung verschiedener Untersuchungsaspekte der Indikatorenanalyse dar. Unterschiedliche Untersuchungsaspekte können zum Beispiel auf der räumlichen Ebene, innerhalb der zeitlichen Ebenen oder auch nach inhaltlichen Qualitätsmerkmalen verglichen werden. Überschneidungen und Kombinationen der Ebenen und Untersuchungsaspekte sind möglich.

Eine Ausführung dieser Analyse würde den Rahmen der Diplomarbeit sprengen. Dennoch sollen zumindest die Möglichkeiten und Ansatzpunkte einer Kompatibilitäts-Analyse in ihrer Theorie kurz angeführt werden.

1. Vergleich der räumlichen Ebenen - vertikaler und horizontaler Vergleich:

Die räumlichen Ebenen stellen die Betrachtungen der nationalen oder regionalen und internationalen (pan-europäischen) Ebene dar. Die Indikatoren können innerhalb der vertikalen Ebenenbeziehung - national zu national, regional zu regional -, als auch unter horizontalem Blickwinkel - international zu national, national zu regional - verglichen werden.¹³⁹

Betrachtet werden, ähnlich der Analyse des Definitionsvergleichs in Kapitel 4.2.2, die Unterschiede von Definitionen und Parametern sowie die Unterschiede in den Methoden der Daten-Erfassung und Daten-Verarbeitung. Aber ebenso könnten auch Informationskriterien wie Validität und Reliabilität verglichen werden.

Mittels einer Kompatibilitäts-Analyse der räumlichen Ebenen, können Schnittstellen und Divergenzen im Informationssystem der einzelnen Länder festgestellt werden.¹⁴⁰ Ziel und Voraussetzung einer solchen Analyse ist eine internationale Kompatibilität und Harmonisierung sowie die vertikale und horizontale Integrationsfähigkeit von Indikatoren. Die Umsetzung zunehmender Verflechtungen und Anknüpfungspunkte innerhalb der unterschiedlichen räumlichen und Verwaltungsebenen sowie die Integration international problemrelevanter und anerkannter Indikatoren, ist ein wichtiges Bestreben in der Anwendung international funktionsfähiger Indikatorensysteme.¹⁴¹

2. Vergleich der zeitlichen Ebenen – Sensitivität der Entwicklung:

Werden die Ergebnisse der Evaluierung und Analyse der einzelnen Indikatoren innerhalb der zeitlichen Ebenen verglichen, lässt dies Entwicklungen erkennen und sensitiveren. Hat sich zum Beispiel die Methode zur Erfassung des jeweiligen Parameters geändert oder ist sie konstant geblieben? In welchen Zeiträumen hat sie sich verändert und inwiefern beeinflusst dies die Zuverlässigkeit und Funktionalität der Information?

Nicht nur die Methode kann im Laufe der Zeit variieren, sondern auch die Periodizität in der Daten erfasst werden und wurden. Fragen zum Alter der Information können beantwortet

¹³⁹ WEBER, N.: Vorlesungsskript Internationale und Europäische Forstpolitik, unveröffentlicht, Tharandt S. 10, Abb. Ebenen der Politik, verändert nach List (1995)

¹⁴⁰ USDA FOREST SERVICE: Compatibility with other countries in measuring, monitoring and reporting on indicators, April 2002; Siehe unter: http://www.fs.fed.us/research/sustain/pdfs/c7_i62_%20April2.pdf, 17.11.2002 11:30 Uhr

¹⁴¹ Vgl.: BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte; In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999, S.57-66, Kapitel 4: Eckpunkte für ein kommunales Nachhaltigkeitsindikatorensystem – insbesondere für die räumliche Planung

werden und verglichen werden. Wie hoch ist das Alter der ältesten erhobenen Daten, wann wurden die Daten erstmalig erfasst? Wie alt sind die jüngsten aktuellsten Informationen, wann wurden sie zuletzt erhoben? Diese Fragen können eine Aussage darüber vermitteln, inwiefern die Information noch gültig, zuverlässig und anwendbar ist. Die Analyse zeitlicher Entwicklungstendenzen kann auch mit der Betrachtung räumlicher Ebenen kombiniert werden. Folgende Aspekte könnten in der zeitlichen Kompatibilitäts-Analyse betrachtet werden:

- Veränderungen der Methode
- Einheiten/ Skala
- Periodizität der Datenerhebung
- Alter der ältesten erhobenen Daten/ Information
- Alter der jüngsten erhobenen Daten/ Information

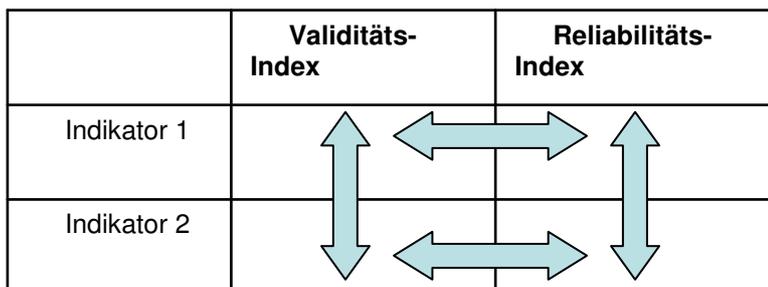
3. Vergleich qualitativer Informationseigenschaften - inhaltliche Kompatibilität:

Die qualitativen Informationseigenschaften können zum Beispiel aus den Ergebnissen der Validitäts- und Reliabilitäts-Analyse gewonnen werden. Beide Datenqualitätsmerkmale können wie in den Kapiteln 4.2.4 und 4.2.5 aufgeführt, über einen Index komprimiert je nach Indikator oder Indikatorangabe dargestellt werden. Die Ergebnisse der Indexvergabe können tabellarisch zusammengefasst und verglichen werden.

Für ein Indikatorensystem bestehen drei verschiedene Möglichkeiten des Vergleichs:

- a) Vergleich innerhalb eines Index (zum Beispiel vertikaler Vergleich innerhalb der Validität) für das gesamte Indikatorensystem
- b) horizontaler Vergleich der Indizes zueinander, einmal im Einzel-Vergleich je Indikator und einmal im Gesamt-Vergleich für das gesamte Indikatorensystem.

Schematisch kann dieser Vergleich folgendermaßen dargestellt werden:



4.2.7 ASPEKTE ZUR BILANZIERUNG DER FUNKTIONALITÄT UND ANWENDBARKEIT DER DATENGRUNDLAGE

Nach all den zuvor aufgeführten vielfältigen Analyse- und Bewertungsmöglichkeiten bedarf es abschließend einer wichtigen Klärung:

- Ist der jeweilige Indikator zur Bemessung der Nachhaltigkeit für Liechtenstein anwendbar? Reicht der quantitative und qualitative aktuell verfügbare Informationsstand um eine nach internationalen Anforderungen ausreichende Antwort zu geben?

- Ist durch den jeweiligen Indikator eine zeitliche Entwicklung zuverlässig ableitbar, und ist er somit als politisches Entscheidungsinstrument für Liechtenstein funktionsfähig?¹⁴²

Durch eine prozentuale Vergleichseinschätzung zwischen geforderter und verfügbarer Information kann angezeigt werden, inwiefern die zum Untersuchungszeitpunkt aktuell verfügbaren Daten quantitativ und qualitativ den internationalen Anforderungen entsprechen. Die **Daten-Quantität** kann an den quantitativen internationalen Forderungen gebender Klassifizierungsattribute und Merkmale (gleich 100%) bemessen werden – Wie viel Informationen der Klassifizierungsattribute (in %) können derzeit angegeben werden?

Die **Daten-Qualität** wird bemessen an 100% internationaler Forderung inhaltlich qualitativer Aspekte, wie Maß- und Messeinheiten, Periodizität, Übereinstimmung mit Definitionen oder der räumlichen Auflösung der Daten. Auch Fehlerangaben wie Stichprobenfehler sind von Relevanz (Wie sehr deckt der angegebene Wert die Grundgesamtheit?).

Wie schon zuvor erwähnt wurde, ist die Sensitivität eines Indikators eine zeitliche Entwicklung darzustellen, eine wichtige Eigenschaft die ein Indikator aufweisen sollte.¹⁴³ Nur so ist ein Vergleich über einen Zeitraum möglich und eine Einschätzung einer negativen oder positiven Entwicklung in Abstimmung mit den jeweilig gesetzten Zielen kann erfolgen. Es stellt sich also die Frage, inwieweit die zum jetzigen Zeitpunkt lieferbaren Daten und Informationen zum einen als zuverlässig betrachtet werden können und ob sie in x-Jahren noch weiterhin verwendbar und relevant sind. Es stellt sich also die Frage: Ist Aufgrund der aktuellen Erhebungsmethode mit ihrer zeitlichen und räumlichen Auflösung und ihren eventuellen Veränderungen, ein Aufschluss über eine Entwicklung theoretisch möglich?

Die Frage ob der Indikator zur Bemessung der Nachhaltigkeit der Liechtensteiner Forstwirtschaft relevant ist, könnte, nachdem dies für jeden der 36 Indikatoren geklärt wurde, abschließend auf die Ebene des Kriteriums zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung (sechs Nachhaltigkeitskriterien) erweitert werden:

Ist das Kriterium zur Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung (für Liechtenstein) relevant?¹⁴⁴

Dieser Aspekt wäre zum Beispiel messbar am prozentualen Verhältnis der für Liechtenstein bedeutsamen Indikatoren eines Kriteriums zu den weniger bedeutsamen. Hierzu wären die Aspekte der Validitäts- und Reliabilitäts-Analyse hilfreich. Es muss jedoch auch bedacht werden, dass das Kriterium zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung zwar als besonders relevant und wichtig betrachtet werden kann, aber eine andere individuell national (regional) gestaltete

¹⁴² Vgl.: BFS/BUWAL/ARE (Hrsg.): Nachhaltige Entwicklung messen, Einblick in MONET – das Schweizer Monitoringsystem, August 2002, S. 2-5;
sowie: PRINS, C. (UNECE Trade Division): Synergies between forest resources assessment and indicators of sustainable forest management: European experience, in: Unasylva 210, Vol.53, Rom 2002, S.53;
sowie: EUROPEAN ENVIRONMENTAL BUREAU (BEE/EEB), NATURFREUNDE, FRIENDS OF THE EARTH EUROPE: Structural Indicators for Sustainable Development – Comments on the Report from the Commission to the council "Analysis of the open list of environment-related headline indicators", Beitragsunterlagen zur Versammlung: Environmental Council, Brüssel, 3. Okt. 2002

¹⁴³ Vgl.: BAUMANN, F., KRETZSCHMAR, N., LIGNER, P., MÜLLER, H., VOGELANG, L., WEILAND, U.: Wegweiser für ein zukunftsfähiges Berlin, Partizipative Erhebung und Aufbereitung von Leitbildern und Indikatoren – Projektagentur „Zukunftsfähiges Berlin“, Projektbericht, Berlin 2000, S. 125, Kap.7.1.4 Sensitivität von Indikatoren einer nachhaltigen Entwicklung

¹⁴⁴ Vgl.: SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden Mai 2001, S. 14 Kap.3.4

Indikatorenkonstellation oder Indikatoren-Inhalte zur Wertung des Kriteriums maßgebend sein können.

Um aber zu analysieren, inwieweit die aktuellen pan-europäischen Indikatoren das Kriterium ausreichend und adäquat beschreiben und bemessen, sollte sich zunächst nur auf die Evaluierung der gemeinschaftlich unterzeichneten pan-europäischen Indikatoren bezogen werden. So würde zum Beispiel festgestellt, inwiefern das international überarbeitete aktuelle Indikatoren-Set zur Bemessung der pan-europäisch anerkannten Nachhaltigkeits-Kriterien¹⁴⁵ funktionsfähig ist oder nicht.

4.3 Teil-Ergebnisse beispielhafter Sonderauswertungen am Indikator 1.1 „Forest Area“

4.3.1 VORGEHENSWEISE ZUR BESCHREIBUNG DER TEIL-ERGEBNISSE DER SONDERAUSWERTUNGEN

Da die einzelnen Aspekte möglicher Sonderauswertungen zur erweiterten Analyse und Evaluierung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren sehr umfangreich ausfallen können, und dies den Rahmen der Arbeit sprengen würde, wird sich nur auf einige beispielhafte Sonderauswertungen am Beispiel Indikator 1.1 „Forst area“ beschränkt. Ziel ist es, nur ansatzweise die Komplexität und Bedeutung dieser zusätzlichen Untersuchungsaspekte aufzuzeigen.

Zunächst soll nach der vom Verfasser entworfenen Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG) die Quellensituation beschrieben und letztendlich eine Quellenauswahl zur Beschreibung des Indikators Waldfläche getroffen werden. Ein nachfolgender Definitionsvergleich am Beispiel der Waldfläche soll aufzeigen, inwiefern sich die einzelnen Quellen in ihrer Definition und entsprechend verwendeten Parametern zur Beschreibung der Waldfläche unterscheiden können und inwiefern sich daraus resultierende Daten (Angaben zur Waldfläche) ergeben.

Der von der Northern Area Association of State Foresters (NAASF) und dem US-amerikanischen Forest Service (USDA) entwickelte, aber vom Verfasser modifizierte Fragebogen zur Analyse der erweiterten Datenverfügbarkeit (siehe Kapitel 4.2.3), wird ebenfalls am Beispiel des Indikators Waldfläche und seiner entsprechend verfügbaren Quellen dargestellt.

Um abschließend auch einen kurzen Einblick in die komplexen Untersuchungen zur Klärung der Validität des Indikators und seiner Daten sowie zur Reliabilität der derzeit verfügbaren Daten und Quellen zu bekommen, sollen dazu ansatzweise Ergebnisse zum Indikator Waldfläche skizziert werden. Die einzelnen Fragepunkte der beiden Untersuchungen der Validitäts- und Reliabilitäts-Analyse wurden in Form eines Interviews mit N. Nigsch (AWNLI) im März 2003 durchgeführt, und führten so zu dem in diesem Kapitel aufgeführten grob orientierten Ergebnis. Detaillierte Untersuchungen und Ausführungen dieser Art von Analysen, die das Ergebnis genauer verifizieren würden, führen im Rahmen dieser Arbeit zu weit. Ebenso wird auf die sich anschließende Kompatibilitätsanalyse sowie die Bilanzierung zur Funktionalität und

¹⁴⁵ Ein Ergebnis Sollanders Gap-Analysis des EU-Life Projekts war, dass alle sechs Helsinki-Kriterien zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung von den Test-Ländern als wichtig und bedeutend anerkannt wurden (siehe Kapitel 2.2.1).

Anwendbarkeit der im Indikator 1.1 aufgeführten Datengrundlage verzichtet. Kommentare zur Funktionalität und Anwendbarkeit finden sich in der Schlussdiskussion, siehe Kapitel 6.

4.3.2 ANALYSE DER ALTERNATIV-QUELLEN-GEWICHTUNG (AAQG)

Nationales Indikator-Potential:

	JA	NEIN
Ist ein nationaler gleichbedeutender oder identischer Indikator vorhanden?	X	
Gibt es Alternativ-Indikatoren?		X

Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung (AAQG):

AAQG Schritt 1: Quellen –Variante D

Es liegen unterschiedliche sowohl im Inhalt als auch in ihrer Funktionalität nicht deckungsgleiche Quellen vor. Die einzelnen Informationsanforderungen des MCPFE Indikators „Forest area“ werden von den jeweiligen Quellen nur zum Teil abgedeckt. Innerhalb des Indikators ist aufgrund der unterschiedlichen Quellenverweise je Klassifizierungsattribut (Indikator-Merkmal) keine Quellen-Konstanz möglich.

AAQG Schritt 2:

Quellenauswahl: **LFI FL 2 (1998)**¹⁴⁶
Arealstatistik¹⁴⁷
Waldstatistik/ Betriebsplanung¹⁴⁸,
 Internationale Quellen: FAO¹⁴⁹, TBFRA¹⁵⁰, EFICS Study¹⁵¹,

Begründung der Quellenauswahl je Klassifizierungsattribut des Indikators „Forest area“:

Gesamtwert Waldfläche:

Da alle drei Quellen in Liechtenstein eine hohe Bedeutung haben, wird sich für die Angabe der Gesamtwaldfläche auf alle drei Quellen bezogen.

Die einzelnen Angaben der Quellen weichen stark voneinander ab. Die unterschiedlichen Aussagen zum Gesamtwert-Waldfläche führen zum einen auf unterschiedliche Erhebungsmethoden zurück, zum anderen divergieren die jeweilig verwendeten Definitionen die

¹⁴⁶ LFI FL 2 (1998): ALLGAIER LEUCH, B.; ULMER, U.: Landesforstinventar Fürstentum Liechtenstein 1998; Auftraggeber AWNL Vaduz, 1998/2000;

LFI FL 1(1986): AG BROGGI: Landesforstinventar des Fürstentums Liechtenstein, Auftraggeber AWNL Vaduz, 1988; Da das LFI FL 2 nach der Methode des Schweizerischen LFI 2 erfolgte, beziehen sich Definitionen, Methoden und weitere Begrifflichkeiten auf:

LFI CH 2 (1993-1995): BRASSEL, P., BRÄNDLI, U.-B.: Schweizerisches Landesforstinventar, Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, Hrsg.: WSL Birmensdorf sowie BUWAL, Bern, Stuttgart, Wien 1999

¹⁴⁷ Arealstatistik: BUNDESAMT FÜR STATISTIK DER SCHWEIZ (BFS/OFS/UST): Arealstatistik Fürstentum Liechtenstein 1992/1996, Neuchatel 1997

¹⁴⁸ Waldstatistik / Betriebsplanung: ZIVILINGENIEUR SONDEREGGER, Waldfunktionenplanung Liechtenstein, Nenzig 1993; sowie AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Walddatenbank/ Betriebsplanung, Liechtenstein, Vaduz

¹⁴⁹ FAO: Global Forest Resources Assessment 2000, Main Report, FAO Forestry Paper 140, Rom, 2001

¹⁵⁰ TBFRA: Forest Resources of Europe, CIS, North America, Australia, Japan and New Zealand, Main Report, United Nations New York 2000 und FAO Genf 2000

¹⁵¹ M. KÖHL: Country Report for Liechtenstein; S 647-673, In: Study on European Forestry Information and Communication System, EFICS Study Volume1, European Communities, Belgium 1997

für eine klare Erfassung von Wald verwendet wurden und werden (siehe Definitionsvergleich). Die Angaben des LFI werden aufgeführt, da das LFI eine bedeutende Datengrundlage für viele weitere forstliche Kennziffern bildet. Die Waldfläche ist eine wichtige Bezugsgröße zur Beschreibung dieser Kennziffern und bildet somit eine wichtige Basis.

Die Arealstatistik wird aufgeführt, da sie eine aufschlussreiche Planungsgrundlage für die Liechtensteinische Landesplanung bildet. Zahlreiche weitere Parameter zur Beschreibung der Landschaft und seiner Struktur sind innerhalb der Arealstatistik erfasst und geben so einen grundlegenden Überblick zur Verteilung und Anordnung einzelner Landschaftselemente in Liechtenstein.

Die Waldstatistik aus der Betriebsplanung des AWNL wird aufgeführt, da sie die Grundlage für alle waldrelevanten Planungen und walddpolitischen Entscheide des AWNL bildet. Grundlegende forstliche Kennziffern (zusammen aus dem LFI) sind innerhalb der Waldstatistik erfasst, strukturiert und den entsprechenden Planungsebenen zugeordnet. Die Waldstatistik basiert auf bestandesweise erhobenen Werten, die die einzelnen Forstbetriebe (Gemeindeförstereien) zusammenfasst.

4.3.3 DEFINITIONSVERGLEICH DER UNTERSCHIEDLICHEN QUELLEN

Aus Gründen der Übersichtlichkeit wird ein Definitionsvergleich nur für den Indikator sowie Parameter „Waldfläche“ vorgestellt. Eine vollständige Definitionsanalyse innerhalb des Indikators 1.1 „Forest area“ müsste zusätzlich auch Definitionen wie „Forest type / Mischungsgrad“ und „Availability for wood supply / Wirtschaftswald/ Nicht-Wirtschaftswald“ analysieren und vergleichend gegenüberstellen.

Der Definitionsvergleich unterteilt sich in zwei Teile. Im **Teil A**, werden die einzelnen Definitionen der Quellen aufgelistet. Im **Teil B** werden sie in Form einer Gegenüberstellung verglichen.

Die Auflistung der Definitionen erfolgt folgendermaßen: Die internationale Definition von Waldfläche (gültig nach MCPFE) wird den national gebräuchlichen Definitionen der im Daten-Report verwendeten Quellen zur Beschreibung des Indikators gegenübergestellt. Nachfolgend jeder Definition werden die entsprechenden Angaben zur Waldfläche aufgeführt. Somit kommt es nicht nur zu einem Definitionsvergleich der angeführten Quellen, sondern auch zu einer Verdeutlichung, wie sehr die einzelnen Angaben der Quellen sich unterscheiden.

Teil A:

Auflistung International zu National:

International:

Indikator "Forest area":

Area of forest and other wooded land, classified by forest type and by availability for wood supply, and share of forest and other wooded land in total land area

Forest area:¹⁵²

Land with tree crown cover (or equivalent stocking level) of more than 10 percent and area of more than 0.5 ha. The trees should be able to reach a minimum height of 5 m at maturity in situ. May consist either of closed forest formations where trees of various storeys and undergrowth cover a high proportion of the ground; or of open forest formations with a continuous vegetation cover in which tree crown cover exceeds 10 percent. Young natural stands and all plantations established for forestry purposes which have yet to reach a crown density of 10 percent or tree height of 5 m are included under forest, as are areas normally forming part of the forest area which are temporarily unstocked as a result of human intervention or natural causes but which are expected to revert to forest. Includes: Forest nurseries and seed orchards that constitute an integral part of the forest; forest roads, cleared tracts, firebreaks and other small open areas within the forest; forest in national parks, nature reserves and other protected areas such as those of special environmental, scientific, historical, cultural or spiritual interest; windbreaks and shelterbelts of trees with an area of more than 0.5 ha and a width of more than 20 m. Rubber wood plantations and cork oak stands are included. Excludes: Land predominantly used for agricultural practices (TBFRA 2000).

Nach internationalen Quellen werden folgende Waldflächen für Liechtenstein angegeben:

Quelle:	Waldfläche (ha)
FAO/ TBFRA	7000 ¹⁵³
EFICS Study	7372 ¹⁵⁴

¹⁵² MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

¹⁵³ Wert beruht auf eine Umfrage durchgeführt im Rahmen des TBFRA. Die Angabe bezieht sich auf die Betriebsplanung/ Waldstatistik des AWNL und wurde aus Gründen der internationalen Vergleichbarkeit gerundet.

¹⁵⁴ Wert bezieht sich auf Betriebsplanung/ Waldstatistik des AWNL

National:

Indikator „Waldfläche“:

Waldfläche nach LFI FL 1998:

Definitionen nach dem Schweizer LFI 2:¹⁵⁵

Waldfläche: Gesamtheit aller der Flächen, die gemäß Walddefinition des LFI als Wald bezeichnet werden.

Walddefinition: Entscheidungsgrundlage zur Abgrenzung von Wald und Nichtwald. Im LFI sind die Kriterien Mindestbreite, minimaler Deckungsgrad und minimale Oberhöhe für den Wald- (Nichtwald-)Entscheid maßgebend.

Damit eine Probefläche als Waldprobefläche gilt, müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein:

- Der Deckungsgrad des durch die Waldbegrenzungslinie abgegrenzten Teils der Interpretationsfläche, muss größer als 20% sein (Ausnahmen sind Aufforstungen, Verjüngungen, Schlag-, Brand- oder Sturmflächen).
- Die Breite des bestockten Teiles der Interpretationsfläche muss mindestens 25 m betragen. Die Breite ist abhängig vom Deckungsgrad.
- Die minimale Oberhöhe ist 3 m (Ausnahmen sind Aufforstungen, Verjüngungen, Schlag-, Brand- oder Sturmflächen, Gebüschwald aus Legföhren und Alpenerlen).

Im Alpenraum wird zusätzlich zum Wald die Waldkategorie „Gebüschwald“ ausgewiesen. Der Gebüschwald wird laut LFI folgendermaßen definiert:

Gebüschwald: Zu mehr als zwei Dritteln des maßgebenden Bestandes mit Sträuchern bedeckte Waldfläche. Als Gebüschwald gelten insbesondere Grünerlen- und Legföhrenwälder, aber auch Haselniederwälder und ähnliche Bestockungen.

Das LFI dokumentiert die Waldfläche Liechtensteins folgendermaßen:

LFI FL 2	Fläche (ha)
Gesamtwald	6091
Gebüschwald	761
zugänglicher Wald ohne Gebüschwald	5080
Wald im gemein. Netz 1986/ 1998	4259

Waldfläche nach der Arealstatistik

Bestockte Fläche:

Als bestockte Flächen (Wald und Gehölze) werden alle mit Waldbäumen oder gebüschwaldbildenden Straucharten bedeckten Flächen bezeichnet. Eine Ausnahme bilden Bestockungen auf Flächen mit Siedlungsfunktion (Parkanlagen, Alleen, Verkehrsgrün), wo die entsprechende Siedlungskategorie Priorität hat. Die Abgrenzungen des Waldes gegenüber dem Nichtwald erfolgte in Anlehnung an die Kriterien des schweizerischen Landesforstinventars.

¹⁵⁵ Vgl.: BRÄNDLI, U.-B., HEROLD, A., STIERLIN, H.R., ZINGGELER, J.: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Felddaufnahmen der Erhebung 1993-1995, Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1994, S. 33-34, Kapitel 4.4;

- Geschlossener Wald

Die Nutzungsart geschlossener Wald umfasst geschlossene Baumbestände mit einer Mindestbreite von 25 m, einem Deckungsgrad von mehr als 60% und einer minimalen Oberhöhe von 3 m. Dazu gehören auch Waldstrassen und Fliessgewässer, die weniger als 6 m breit sind sowie vorübergehend unbestockte Flächen, wie Aufforstungen, Verjüngungen, Holzschläge und Waldschadensflächen, sofern die in der unmittelbaren Umgebung liegenden Waldflächen den Minimalanforderungen bezüglich Breite, Dichte und Höhe genügen.

- Aufgelöster Wald

Zum aufgelösten Wald gehören mit einer Mindestbreite von 50 m, einem Deckungsgrad zwischen 20 und 60% und einer minimalen Oberhöhe von 3m. Die Zuordnung erfolgt unabhängig davon, ob zusätzlich eine landwirtschaftliche Nutzung stattfindet oder nicht. Darin sind ebenfalls Waldstrassen und Fliessgewässer, die weniger als 6 m breit sind sowie vorübergehend unbestockte Flächen enthalten, wenn die umliegenden Waldflächen den geforderten Kriterien entsprechen.

- Gebüschwald

Der Gebüschwald wird zur Hauptsache aus den Straucharten Alpenerle (*Alnus viridis*), Legföhre (*Pinus mugo*) und Hasel (*Corylus avellana*) gebildet. Er muss die Mindestanforderungen von 25m Breite und 60% Deckungsgrad, nicht aber in jedem Falle (Alpenerle, Legföhre) die Voraussetzung einer Mindesthöhe von 3 m erfüllen. Das Vorkommen des Gebüschwaldes ist auf den Alpenraum beschränkt, wo er vor allem in Nordlagen im Bereich der Waldgrenze verbreitet ist.

- Gehölze

Als Gehölze werden alle Bestockungen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen und auf unproduktiven Flächen bezeichnet, welche die Mindestanforderungen für die vorangehenden drei Waldformationen nicht erfüllen. Sie erreichen 3 m Höhe, sind aber weniger als 25 m breit (mit beliebigem Deckungsgrad), 25-50 m breit (mit einem Deckungsgrad zwischen 20 und 60%) oder breiter als 25 m (mit einem Deckungsgrad unter 20%). Je nach Region ändert der vorherrschende Gehölztyp. Während im Mittelland vor allem Hecken und auslaufende Waldecken auftreten, sind im Alpenraum vorwiegend Baumgruppen oder stark aufgelöste Bestände anzutreffen.

Basierend dieser Definitionen ergeben sich folgende Waldflächen der Arealstatistik:

Arealstatistik	Fläche (ha)
Bestockte Fläche	6748
Geschlossener Wald	4570
Aufgelöster Wald	596
Wald (ohne Gebüschwald)	5166
Gebüschwald	601
Gehölze	981

Waldfläche Betriebsplanung/ Waldstatistik

Für die Betriebsplanung sind drei Walddefinitionen von Bedeutung.

Walddefinition nach Waldgesetz, LGBl 1991 Nr. 42, Art. 2 :

Begriff des Waldes

1) Als Wald gilt jede Fläche im Ausmaß von mindestens 250 m², die mit mindestens zwölf Jahre alten Waldbäumen oder Waldsträuchern bestockt ist und Waldfunktionen erfüllen kann. Entstehung, Nutzungsart und Bezeichnung im Grundbuch sind nicht maßgebend.

2) Als Wald gelten auch:

a) bestockte Weiden, Auenwälder und Ufergehölze, Windschutz- und Feldgehölze sowie die aufgelockerten Bestände an der Obergrenze des Waldes;

b) unbestockte oder ertragslose Flächen eines Waldgrundstückes, wie Blößen, Waldwege und andere forstliche Bauten und Anlagen sowie auf ehemals bestocktem Areal angelegte Wildäsungsflächen;

c) Grundstücke, für die eine Aufforstungspflicht besteht.

3) Nicht als Wald gelten Flächen gemäß Abs. 1, die im Zonenplan der Gemeinde einer Bauzone zugeordnet sind.

4) Nicht als Wald gelten isolierte Baum- und Strauchgruppen sowie Hecken im Ausmaß von weniger als 250 m², Alleen, Garten-, Grün- und Parkanlagen, Baumkulturen, die auf offenem Land zur kurzfristigen Nutzung angelegt worden sind sowie Bäume und Sträucher auf Einrichtungen zur Stauhaltung und im unmittelbaren Vorgelände.

Walddefinition Waldschadenkartierung 1984/1985¹⁵⁶:

Da die Waldschadenkartierung mit der Wald-/Weideausscheidung koordiniert wurde, entspricht die Wald/ Nichtwald-Abgrenzung den Richtlinien des Formates.

Die Waldfläche wurde eingeteilt in

- bestockte Waldfläche (Deckungsgrad größer als 0,2)
- potentiell aufforstbare Flächen (Deckungsgrad kleiner als 0,2), zum Beispiel Erosionsflächen, Brachflächen, vorübergehend unbestockte Fläche (Nutzung).
- unproduktive Flächen innerhalb des Waldareals, zum Beispiel Rufen, Geröllhalden, Felspartien.

Für die Kartierung des Waldrandes wurde die halbe Distanz zwischen Kronenmitte und Kronenperipherie als Grenze bezeichnet. Bestände mit einem Deckungsgrad unter 0,2 werden als vorübergehend unbestockt bezeichnet oder werden im Bereich der oberen Waldgrenze nicht mehr dem Waldareal zugeordnet.

Die bei der Waldschadenskartierung 1984/85 ausgeschiedene Waldfläche bildet im Wesentlichen die Grundlage der heutigen Bestandskartierung und somit auch Grundlage der aktuell verwendeten Waldstatistik. Änderungen der Waldfläche seit dem Jahr 1984 wurden bei der Bestandaufnahme im Gelände überprüft und ergänzt. Die Veränderungen wurden über die Vegetationskartierung 1987 im Vergleich zu den Farbinfrarot-Luftbildern von 1984/85

¹⁵⁶ AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Bericht zur Waldschadenkartierung 1984/85, Vaduz 1987

vermessen. Soweit die damals aktuellen Waldvermessungen in den einzelnen Gemeinden abgeschlossen waren, wurden diese ebenfalls mit berücksichtigt.

Walddefinitionen (Betriebsarten) nach Sonderegger Waldfunktionenplanung 1993:¹⁵⁷

Die Waldstatistik kennzeichnet wie auch die Quellen zuvor gesonderte Waldformen wie Hochwald, Gebüschwald und Feld und Windschutzgehölze. Sowohl die Daten als auch die entsprechenden Definitionen dieser Waldformen beziehen sich auf die Waldfunktionenkartierung nach Sonderegger 1993.

Hochwald: Hochwald ist hervorgegangen aus Naturverjüngung oder Pflanzung; Anteil der hochstämmigen Baumarten an der Überschirmung größer 2/3; vorübergehende Blößen durch Nutzungen.

- Hochwald-Strauchtyp: Überschreitet der Hochwaldanteil 10 % der übershirmten Fläche und beträgt der Strauchflächenanteil mehr als 30 %, wird ein Hochwald-Strauchtyp ausgeschieden.
- Hochwald-Gebüsch: Hochwald mit mehr als 30 % Laubgebüschanteil
- Hochwald-Krummholz: Hochwald mit mehr als 30 % Legföhrenanteil

Strauchflächen: Darunter werden Krummholzflächen der Kampfzone und Strauchflächen anderer Art (entlang von Gewässern, Wiesen etc.) zusammengefasst. An Baumartenanteilen werden Legföhre und Grünerle unterschieden, andere Sträucher werden unter "sonstiges Laubholz" zusammengefasst.

- Gebüschwald: Laubholzbestände, mit einem Anteil der aufrechtwachsenden Baumarten an der mit Baumkronen übershirmten Fläche von weniger als 10 %. (Grünerlenbestände)
- Krummholz: Legföhrenbestände, mit einem Anteil der hochwachsenden Baumarten an der mit Baumkronen übershirmten Fläche von weniger als 10 %.

Feldgehölze: hierzu zählen

- Windschutzstreifen: systematisch angelegte Windschutzbestände entlang von Strassen
- Isolierte Einzelbestände: Einzelbestände bis Baumgruppen und Einzelbäume

Die Waldstatistik des AWNL besagt folgende Waldfläche:

Waldstatistik/ Betriebsplanung ¹⁵⁸	Fläche (ha)
Bestockte Waldfläche	6866
Hochwald	5725
Gebüschwald	897
Feld und Windschutzgehölze	244

¹⁵⁷ ZIVILINGENIEURBÜRO SONDEREGGER: Waldfunktionenplanung Liechtenstein, Auftraggeber: AWNL, unveröffentlicht, Nenzing Schweiz 1993, S. 29

¹⁵⁸ Die Daten der Waldstatistik sind Daten aus der Betriebsplanung. Die Betriebsplanung ist die Aggregation der einzelnen Gemeinde-Forstbetriebe des Landes Liechtensteins, welche vom AWNL verwaltet werden. Zur bestockten Waldfläche gehören auch Feld- und Windschutzgehölze von 244 Hektar. Siehe hierzu:
ZIVILINGENIEURBÜRO SONDEREGGER: Waldfunktionenplanung Liechtenstein, Auftraggeber AWNL, unveröffentlicht, Nenzing Schweiz 1993

Teil B:

Gegenüberstellung und Vergleich:

Eine Gegenüberstellung der jeweiligen Eingangsgrößen und Parameter für den Waldentscheid zur Bestimmung des Indikators Waldfläche, differenziert nach internationaler Definition und verwendeter nationaler Definitionen und Quelle gestaltet sich nach obiger Ausführungen (Teil A) folgendermaßen:

Tab. 2: Gegenüberstellung der Quellen und ihrer Parameter für den Waldentscheid

	International	LFI	Arealstatistik	Waldstatistik
Mindest-Deckung	10%	20%	20%	20%
Mindest-Baumhöhe	5 m	3 m	3 m	-
Mindest-Breite	-	25 m	25 m	-
Mindest-Fläche	0,5 ha	-	-	250 m ²

Sowohl bei einer Betrachtung der in Teil A textlich ausgeführten Definitionen, als auch aus obiger Tabelle wird erkenntlich, dass sich die Quellen bis auf das LFI und die Arealstatistik, sowohl in ihren Parametern als auch den entsprechenden Eingangsgrößen zur Bemessung des Waldentscheids unterscheiden.

Die Definitionen für „Wald“ als Bewertung für den Waldentscheid, sind von der des LFI als auch von der Arealstatistik identisch. Die Arealstatistik untergliedert sich lediglich in vier Kategorien von Wald. Betrachtet man zunächst nur die reinen Waldkategorien: geschlossener Wald und aufgelöster Wald, so gibt es bezüglich der Bewertungs- und Eingangsparameter im Vergleich zum LFI keine Unterschiede. Gemeinsame Parameter sind Deckungsgrad, eine Mindest-Baumhöhe und eine Mindestbreite der Flächenkennzeichnung.

Alle vier Quellen beziehen einen Mindest-Deckungsgrad in ihren Waldentscheid mit ein. International werden mindestens 10% und national werden von allen drei Quellen mindestens 20% Deckung vorausgesetzt. Mindest-Baumhöhen werden national nur vom LFI und der Arealstatistik festgelegt. Beide verweisen auf mindestens drei Meter Oberhöhe. International werden dagegen fünf Meter „*at maturity in situ*“ verlangt.

Die Flächenparameter der einzelnen Quellen werden aus verschiedenen Parametern und Mindestgrößen festgelegt. Das LFI und die Arealstatistik verwenden eine Mindest-Breite von 25 Metern. International wird eine Mindestfläche von mindestens 0,5 ha vorausgesetzt.

Die Waldstatistik (dies betrifft die politisch relevante Walddefinition nach dem Liechtensteiner Waldgesetz) orientiert sich wie international an einer Mindestfläche. Allerdings verweist die Waldstatistik dabei auf eine geringe Fläche von mindestens 250m². An dieser Stelle ist zu berücksichtigen, dass die relativ kleine Flächenbegrenzung zum einen auch die Feld- und Windschutzgehölze umfasst und zum anderen eine Begrenzung zu Alleen, Garten-, Grün- und Parkanlagen oder Baumkulturen bildet.

Zur Waldstatistik und den dazugehörigen Walddefinitionen ist an dieser Stelle folgendes zu vermerken:

Die Waldstatistik verfügt über keine eindeutige eigene Walddefinition. Sie bezieht sich zum einen auf die des Waldgesetzes und der der Waldschadenskartierung. Weiterhin verweist sie auf zusätzliche Waldflächen-Kennziffern, die über die Waldfunktionenplanung definiert und auch über diese zahlenmäßig erfasst wurden. Dies betrifft insbesondere die gesonderten Waldflächenformen von zum Beispiel Hochwald oder Gebüschwald.

Die Walddefinition des Waldgesetzes dient primär der forstpolitischen Orientierung. Zusammen mit der Walddefinition aus der Waldschadenskartierung umfassen sie eher eine Kennzeichnung im gesellschaftlich politischen Kontext.

Im Alpenraum und so auch in Liechtenstein, ist eine klare Definition von Wald durch die traditionelle Form der Alpbeweidung erschwert. So sind zum Beispiel die Grenzen von „bestockte Weide“ zu „beweideter Wald“ nicht eindeutig festgelegt.¹⁵⁹

Unter der Berücksichtigung das eine Überarbeitung und Erweiterung der Betriebsplanung des AWNL unmittelbar ansteht und dahingehend das im Rahmen dieser neuen Betriebsplanung die Bestandeskarten und die Waldfläche mittels neuer Orthophotos im Jahr 2004 aktualisiert werden sollen, wäre eine klar formulierte Walddefinition nach der Waldstatistik und Betriebsplanung anzustrebenden und hilfreich. Mit Hilfe dieser Formulierung könnten zukünftig unter anderem auch die Waldflächendifferenzen der unterschiedlichen Quellen eingehender analysiert und bewertet werden. (Siehe hierzu auch Schlussdiskussion, Kapitel 6)

¹⁵⁹ Gespräch mit Nigsch, N. (AWNL), Liechtenstein März 2003

4.3.4 ANGABEN ZUR ERWEITERTEN DATENVERFÜGBARKEITS-ANALYSE

1. Fragen zur räumlichen Auflösung:

- Sind Daten auf nationaler Ebene verfügbar?
- Ist der Deckungsgrad der Daten landesweit oder ist er regional beschränkt?

Die Daten sind landesweit abgedeckt und somit auch auf national staatlicher Ebene verfügbar. Für die Erhebung und Verwaltung der Waldflächen-Daten gibt es keine regionalen Differenzen. Da auch für den Privatwald die Betriebsgutachten vom AWNL erstellt werden, werden die Waldflächen der Privatwaldbesitzer auch auf national staatlicher Ebene mit erfasst.

2. Wie kennzeichnet sich die Zugänglichkeit der Daten und damit verbundener Aufwand die erwünschten Daten zu erlangen:

Die Zugänglichkeit und Verfügbarkeit der Daten zur Waldfläche ist als **hoch** einzuschätzen. Siehe hierzu zentrale Datenverwaltung im AWNL, und Formate der Datenverwaltung.

3. Wer ist verantwortlich für die gegebenen Daten und deren angewendete Methode zur Erfassung dieser (Quellen-Angabe)? Wer verwaltet jetzt die Daten?

Waldfläche nach LFI erstellt von der Schweizer Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Zusammenarbeit mit dem AWNL; derzeit verwaltet von AWNL und WSL

Waldfläche nach Arealstatistik erstellt und erhoben vom Schweizer Bundesamt für Statistik (BFS); derzeit verwaltet von AWNL und BFS

Waldfläche nach der Waldstatistik erstellt von Zivilingenieurbüro Sonderegger, im Auftrag und Kooperation mit dem AWNL; derzeit verwaltet vom AWNL

4. a) Fragen zur zeitlichen Auflösung: Wie oft werden die Daten erhoben und wann war die letzte Erhebung (Alter der Information)?

LFI: 1986 und 1998 – 12 Jahre, Alter der Information 5 Jahre

Arealstatistik: erstmalig 1996, Alter der Information 7 Jahre

Waldstatistik: 1992, derzeitige Überarbeitung 2003-2004; Alter der Information Waldfläche 11 Jahre. Die Betriebsplanung (Waldstatistik) erfolgt in einem Abstand von 10 bis 12 Jahren, sie ist gekoppelt zum einen an das LFI, zum anderen an fortlaufende Erneuerungen und Aktualisierungen im Informations- und Betriebsplanungssystem des AWNL. Daher ist eine klare Regelmäßigkeit der Datenverfügbarkeit und Datenaufbereitung im Zeitabstand von 10-12 Jahren innerhalb der Betriebsplanung nicht gegeben.

b) Wie konstant ist die Daten-Erhebungsmethode? Gab es Veränderungen von einer Erhebung zur nächsten?

- **LFI:** beide Inventuren sind terrestrische Stichprobeninventuren. Von der LFI 1 zur LFI 2 kam es zu Verschiebungen des Stichprobennetzes aufgrund unterschiedlicher Methoden für den Wald/ Nicht-Waldentscheid und der Einmessung des Stichprobennetzes – LFI 1986 Einmessung auf Basis topographischer Landeskarten (1:10 000); LFI 1998 auf Basis der Luftbildauswertung. Für beide Waldinventuren war jedoch die Walddefinition die gleiche.

- **Arealstatistik:** -

- **Waldstatistik:** Erneuerungen im Rahmen der Betriebsplanung 2003-2004:

- Überarbeitung der Bestandeskarten mittels neuer Orthophotos im Jahr 2004 sowie eine anschließende Aktualisierung der Waldflächen über die neuen Bestandeskarten
- Erfassung Wirtschaftswald/ Nicht-Wirtschaftswald über Betriebsdatenbank – jährlich fortlaufend aktualisiert über Gemeinde-Forstbetriebe
- neu überarbeitete Gefahrenkartierung, diese ist die Basis für eine neue Waldfunktionenkarte – Einfluss Waldfläche

5. a) Welches Verarbeitungs- und Verwaltungs-Format haben die Daten?

- Papier und digital
- verfügbare digitale Formate sind:
 - **LFI:** Excel, dBase
 - **Arealstatistik:** Coverage-Files
 - **Waldstatistik:** Excel, Access, Shape-Files, Coverage-Files
- Alle drei Quellen und Datensätze sind in digitaler Form zur Verwendung in einem geographischen Informationssystem (GIS) vorhanden.

b) Sind die angebenen Daten öffentlich dokumentiert (Bücher, Broschüren, Internet-Seiten etc.)? Wenn ja, Form und Quelle angeben:

LFI: Broschüre: Liechtensteinisches Landeswaldinventar 1998, Hrsg. AWNL; sowie CD mit Excel Dateien, auf Anfrage erhältlich im AWNL

Arealstatistik: CD mit Berichten und Daten, auf Nachfrage erhältlich im AWNL

Waldstatistik: -

6. Wie hoch ist die Daten-Qualität? Dies kann zum Beispiel über einen Index dargestellt werden, der an Einschätzungs-Parametern wie Konsistenz, Genauigkeit, Umfang und Zuverlässigkeit der Daten gewertet werden kann.

Zur Klärung der Daten-Qualität könnte zum Beispiel eine eingehende Prüfung und Auswertung der Validitäts-Analyse (Index Gültigkeit) und Reliabilitäts-Analyse (Index Zuverlässigkeit) beitragen. Eine nur ansatzweise Betrachtung dieser zwei gesonderten Aspekte zur Beschreibung der Daten- und Informationsqualität, ergibt zwar ein nicht eindeutiges Bild der Indexierung, sie sollen aber im Rahmen der Soderauswertung kurz aufgeführt werden. Aus Gründen des begrenzten Rahmens dieser Diplomarbeit wird jedoch auf eine detaillierte Ausführung und Evaluierung der Datengrundlage und Datenqualität verzichtet.

4.3.5 ASPEKT VALIDITÄTS- UND RELIABILITÄTSANALYSE

1. Validitäts-Analyse

Frage: **Wie sehr reflektiert der Indikator 1.1 „Forest area“ das Nachhaltigkeitskriterium K1 und das Interessensziel für Liechtenstein?**

Validitäts-Index:	0= nicht gegeben	1 = gering	2 = mittel	3 = hoch
				X

Begründung:

Da Liechtenstein zu den walddreichen Ländern zählt und der Wald eine sehr hohe Relevanz in den Handlungen der Gesellschaft hat, wird die Gültigkeit des Indikators Waldfläche für hoch eingestuft. Das Kommunikationsfeld um den Wald kann als umfangreich und komplex bezeichnet werden. Innerhalb der Richtplanung des Fürstentums Liechtenstein (Stabstelle Landesplanung), nimmt der Wald da er rund 43% des Landes bedeckt einen hohen Stellenwert ein. Internationale gesetzliche Vereinbarungen, Gesetze und Verordnungen, aber auch zahlreiche internationale Übereinkommen (vgl. Kapitel 5.2.1) umfassen den Wald als wesentlichen Landschaftsbestandteil. GOs, NGOs, Institutionen und Einrichtungen haben den Wald (unter anderem) im Fokus ihrer Handlungen und Aktivitäten. Da zahlreiche Adressaten in Liechtenstein sich mit und um den Wald beschäftigen (Erholungssuchende, Naturschützer, Jäger, Dorfbewohner an Steillagen etc.), kennzeichnen der Wald und die Waldfläche auch wichtige Interessenskonflikte. Hierzu gehören zum Beispiel die existentielle Bedeutung der Schutzfunktion des Waldes sowie die damit gewünschte Waldzunahme, die im Interessenskonflikt zu speziellen Artenschutzprogrammen wie Magerwiesen-Erhaltung oder Bauplanungen steht. Der Informationsanspruch an Daten zur Waldfläche kann als sehr hoch betrachtet werden. Innerhalb der forstlichen Betriebsplanung, aber auch der Liechtensteinischen Landesplanung sowie in einigen landesinternen Interessenskonflikten spielt die Information Waldfläche eine wichtige Rolle. Die Aufwendigkeit mit der Daten und Informationen zur Waldfläche erfasst und verwaltet werden, kann ebenso als hoch gewertet werden. Demnach kann die Information Gesamtwaldfläche des Indikators 1.1 „Forest area“ mit einem Validitäts-Index: 3, also einer hohen Gültigkeit bewertet werden.

2. Reliabilitäts-Analyse

Frage: **Wie zuverlässig ist der angegebene Wert zur Beschreibung dieses Indikators?**

Reliabilitäts-Index:	0= nicht gegeben	1 = gering	2 = mittel	3 = hoch
				X

Begründung:

Alle drei Quellen werden zunächst als zuverlässig gewertet. Aus diesem Grund wird sich auch im Daten-Report auf alle drei Quellen zur Beschreibung des Gesamtwertes Waldfläche des Indikators 1.1 bezogen. Eine klare Überprüfung der Zuverlässigkeit der einzelnen Quellen ist im Rahmen dieser Arbeit nicht möglich.

5 Erfassung und Darstellung der pan-europäischen qualitativen Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung

5.1 Methode und Darstellung zur Erfassung der qualitativen Indikatoren

Die qualitativen Indikatoren bilden im Rahmen dieser Diplomarbeit nur einen relativ kleinen Anteil. Wie auch die quantitativen Indikatoren basieren die qualitativen Indikatoren auf den MCPFE Dokumenten des Expert Level Meetings am 7-8 Oktober in Wien, Österreich.¹⁶⁰ In den qualitativen Indikatoren werden wichtige nationale (auch internationale) politische Aktivitäten, Programme, Gesetze, Verordnungen und Maßnahmen der nachhaltigen Waldbewirtschaftung eines Landes, hier am Beispiel Liechtenstein, dargestellt. Sie unterteilen sich in zwei Hauptblöcke:

Der **erste Block** (A1-A5) beinhaltet eine kurze Beschreibung und Wiedergabe von:

- Nationale Forstprogramme oder Vergleichbares
- institutionelle Rahmenbedingungen (Organigramm der Forstverwaltung)
- gesetzliche oder regulierende Rahmenbedingungen sowie internationale Vereinbarungen
- finanzielle Instrumente
- informative Mittel und Mittel der Öffentlichkeitsarbeit

Die Vorgehensweise zur Erfassung und Darstellung basiert auf Literatur- und Quellen-Recherchen im Amt für Natur, Wald und Landschaft (AWNL) in Liechtenstein sowie Gesprächen mit Mitarbeitern des Amtes. Die textlichen Auszüge wurden weitestgehend aus entsprechenden Quellen kopiert und gegebenenfalls angepasst.

Der **zweite Block** (B) der qualitativen Indikatoren beinhaltet eine tabellarische Zusammenstellung von Policies, Institutionen und Instrumenten zu speziellen Bereichen der Forst-Politik (Policy Area). Da die zunächst überschaubare klare kompakte Tabelle, nach einer genaueren Aufschlüsselung und Beantwortung der Felder, sich zu einem relativ komplexen und umfangreichen tabellarischen Informationsgehalt entwickeln würde, und dies wie auch bei einigen anderen Stellen zuvor den Rahmen dieser Diplomarbeit sprengen würde, wird der Sachverhalt und die Problematik nur an einem der „Policy Area“ aufgezeigt. Die Komplexität der Tabelle soll am Beispiel Policy Area „Biodiversity“ dokumentiert werden (siehe Kapitel 5.2.2).

¹⁶⁰ MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Advisory Group Recommendations for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management; ELM, Wien Oktober 2002;
sowie: MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

5.2 Darstellung und Erläuterung der qualitativen Indikatoren

5.2.1 TEIL A: OVERALL POLICIES, INSTITUTIONS AND INSTRUMENTS FOR SUSTAINABLE FOREST MANAGEMENT

5.2.1.1 A1: Nationales Forstprogramm oder Vergleichbares

Das **Nationale Waldprogramm für den Liechtensteiner Wald** ist seit 2002 in Kraft getreten (AWN: Nationales Waldprogramm für den Liechtensteiner Wald, Vaduz 2001). In diesem Nationalen Waldprogramm ist auf der Grundlage des LFI 1998 die Waldbewirtschaftungspolitik für die nächste Planungsperiode 2002-2012 in ihren Grundzügen festgelegt. Gleichzeitig reagiert Liechtenstein mit diesem Bericht auf internationale Verpflichtungen zur Förderung nachhaltiger Waldbewirtschaftung im Rahmen seiner nachhaltigen Entwicklung. Alle in Liechtenstein relevanten Interessensgemeinschaften/-gruppen („Stakeholders“) des Waldes und seiner Bewirtschaftung sind mit einbezogen worden. Hierzu zählen:

- alle Gemeinden
- alle Alpgenossenschaften
- Fürstliche Domäne
- Botanisch-Zoologische Gesellschaft Liechtensteins Sargans-Werdenberg
- Liechtensteiner Alpenverein
- Liechtensteiner Forstverein
- Liechtensteinische Gesellschaft für Umweltschutz
- Liechtensteiner Jägerschaft
- Naturschutzkommission
- Stabstelle für Landesplanung
- Koordinationsgruppe „Umwelt und Raum“

Prinzipien:

Mit Blick auf die angestrebte nachhaltige Entwicklung liefert das Nationale Waldprogramm den konzeptionellen Rahmen für die Umsetzung walddrelevanter Maßnahmen. Das Nationale Waldprogramm für den Liechtensteiner Wald umfasst insbesondere folgende Prinzipien:

- Achtung der nationalen Souveränität und Eigenverantwortung in der Ressourcennutzung;
- Übereinstimmung mit den innerstaatlichen rechtlichen Rahmenbedingungen;
- Übereinstimmung mit Verpflichtungen gemäß internationalen Übereinkommen und Übereinkünften;
- Eingehen von Partnerschaften und Beteiligung aller interessierten Gruppen;
- Anwendung eines ganzheitlichen Ansatzes zur Erhaltung und Bewirtschaftung des Waldes;
- Wahl eines langzeitlichen und iterativen Planungs-, Umsetzungs- und Überwachungsprozesses.

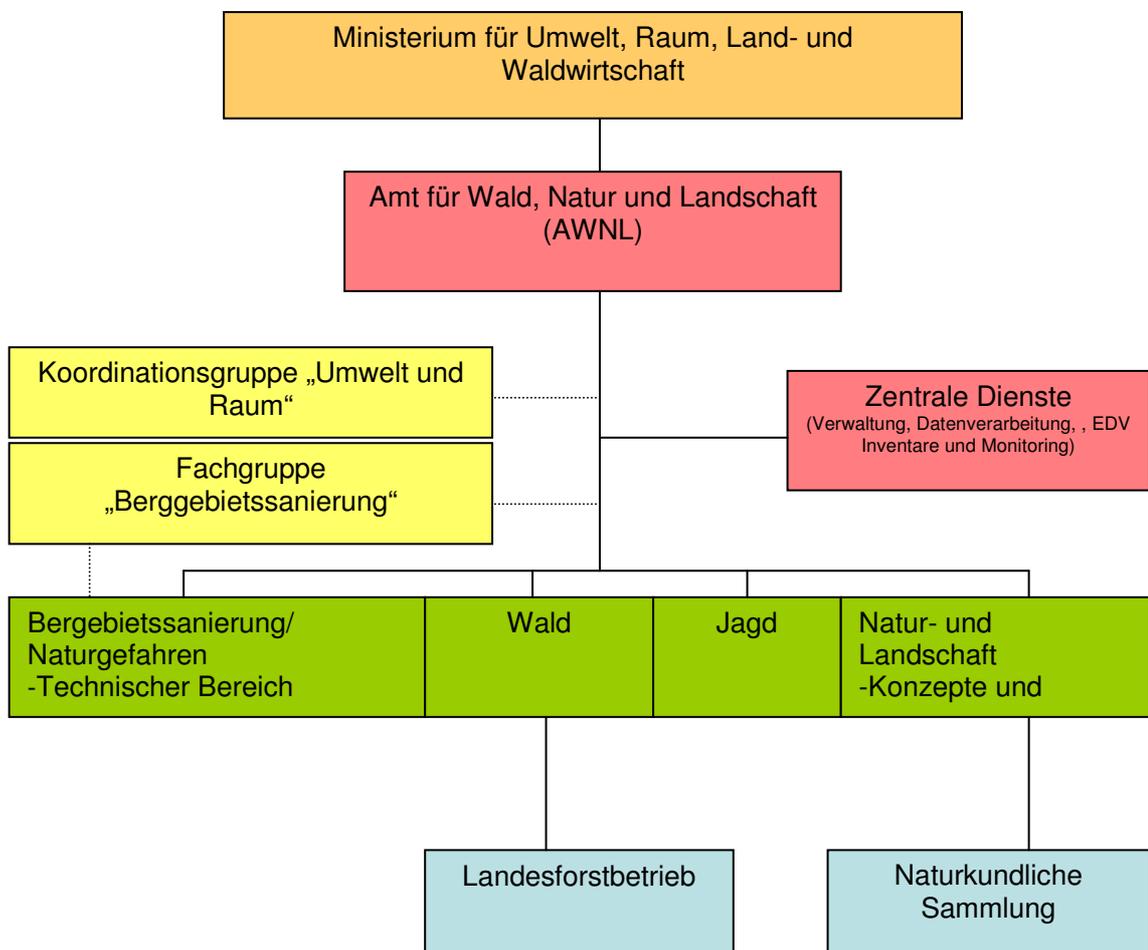
Schwerpunkte:

- Schwerpunkte des Nationalen Waldprogramms bilden konkrete Aussagen zu folgenden Themen:
- Bedeutung von Wald und Waldwirtschaft für die Gesellschaft;

- Schnittstellen der Waldwirtschaft zu anderen Sektoren;
- walddpolitische Leitaussagen zu wichtigen Handlungsfeldern im Zusammenhang mit nachhaltiger Waldbewirtschaftung;
- zukünftige Waldpolitik in wichtigen Handlungsfeldern unter Rücksichtnahme der Interessen der Öffentlichkeit;
- Strategien zur Sicherung der ökonomischen, ökologischen und sozialen Funktionen des Waldes;
- Identifikation von konkretem Handlungsbedarf auf Forstbetriebsebene.

5.2.1.2 A2: Institutionelle Rahmenbedingungen

Die Administration der Forstwirtschaft Liechtensteins baut sich folgendermaßen auf:



Quelle: Darstellung des Verfassers nach Gespräch mit F. Näscher (AWNL), Dezember 2002 und Anlehnung an die Darstellung „Organigramm AWNL“, in Broschüre „Leitbild des AWNL“, Vaduz 2000

5.2.1.3 A3: Gesetzgebende und regulative Rahmenbedingungen sowie Internationale Vereinbarungen

Nationale Rechtsgrundlage:

- *Waldgesetz*

Umfassende Rechtsgrundlage für die Formulierung des Nationalen Waldprogramms bildet das Waldgesetz vom 25. März 1991, LGBl. 1991 Nr. 42. sowie die

- *Verordnung über Umfang und Leistung von Abgeltungen und Finanzhilfen*

Die Verordnung vom 21. Februar 1995 über Umfang und Leistung von Abgeltungen und Finanzhilfen im Rahmen des Waldgesetzes (LGBl. 1995 Nr. 62) enthält die konkreten Ausführungsbestimmungen im Hinblick auf die Umsetzung des Waldgesetzes, insbesondere Bestimmungen betreffend Sicherungsmaßnahmen vor Naturgefahren, Waldbewirtschaftung, ökologische Vernetzung, Waldschäden, Krankheiten und Schädlinge sowie Ausbildung und Planung.

- *Verordnung über Waldreservate und Sonderwaldflächen*

Die Verordnung vom 21. November 2000 über Waldreservate und Sonderwaldflächen (LGBl. 2000 Nr. 230) enthält auf der Grundlage des Natur und Landschaftsschutzkonzeptes für den Liechtensteiner Wald konkrete Ausführungsbestimmungen zu Waldreservaten und Sonderwaldflächen. Regelungen umfassen Fragen betreffend Ziel, Strategie, Begriffe, Voraussetzungen, Verzeichnis der Waldreservate und Sonderwaldflächen sowie Entschädigung und Finanzhilfe.

Weitere relevante Gesetzesbestimmungen

Bezüglich des räumlichen Geltungsbereiches wirken direkt und maßgeblich auf die Waldwirtschaft auch Bestimmungen insbesondere aus folgenden Rechtsakten:

- Gesetz zum Schutz von Natur und Landschaft (LGBl. 1996 Nr. 117);
- Jagdgesetz (LGBl. 1962 Nr. 4 in der Fassung des Gesetzes LGBl. 1995 Nr. 46) und die Verordnung über die Abschussplanung, Abschussdurchführung und Abschusskontrolle sowie die Kostenregelung von Maßnahmen der Wildschadenverhütung (LGBl. 2000 Nr. 4);
- Verordnung zur integralen Sanierung des Berggebietes (LGBl. 1968 Nr. 24).

Übereinkommen mit besonderer Bedeutung für die nationale Waldpolitik und die internationale Entwicklungszusammenarbeit:

- Übereinkommen vom 3. März 1973 (Washingtoner Konvention) über den internationalen Handel mit gefährdeten Arten frei lebender Tiere und Pflanzen (LGBl. 1980 Nr. 63);
- Übereinkommen vom 19. September 1979 (Berner Konvention) über die Erhaltung der europäischen wildlebenden Pflanzen und Tiere und ihrer natürlichen Lebensräume (LGBl. 1982 Nr. 42);
- Übereinkommen vom 13. November 1979 (Genfer Konvention) über weiträumige grenzüberschreitende Luftverunreinigung (LGBl. 1984 Nr. 3) - ICP Forests

- Übereinkommen vom 2. Februar 1971 (Ramsar Konvention) über Feuchtgebiete, insbesondere als Lebensraum für Wasser- und Watvögel, von internationaler Bedeutung (LGBl. 1991 Nr. 87);
- Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen (LGBl. 1995 Nr. 118);
- Übereinkommen vom 7. November 1991 zum Schutz der Alpen (LGBl. 1995 Nr. 186) - Bergwaldprotokoll 1995);
- Übereinkommen der Vereinten Nationen vom 5. Juni 1992 über die Biologische Vielfalt (LGBl. 1998 Nr. 39);
- Übereinkommen vom 23. Juni 1979 zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten (LGBl. 1998 Nr. 156);
- Übereinkommen vom 17. Juni 1994 der Vereinten Nationen zur Bekämpfung der Wüstenbildung in den von Dürre und/oder Wüstenbildung schwer betroffenen Ländern, insbesondere in Afrika (LGBl. 2000 Nr. 69).
- Übereinkommen zu den Beschlüssen und Resolutionen der Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa (erste MCPFE, Strassburg 1990; zweite MCPFE Helsinki 1993; dritte MCPFE 1998)
- FSC -Zertifikat für Gesamtwaldfläche im Jahr 2001

5.2.1.4 A4: Finanzielle Instrumente / Wirtschaftspolitik

Rechtsgrundlage zur Finanzierung und Abgeltungen der Leistungen für den Wald befinden sich im Waldgesetz vom 25. März 1991, LGBl. 1991 Nr. 42 (Abschnitt B. Finanzierung, Artikel 38 bis 41). Sowie in der Verordnung „Umfang und Leistungen von Abgeltungen und Finanzhilfen im Rahmen des Waldgesetzes“ vom 21. Februar 1995 Nr.62.

Förderungsmassnahmen des Landes umfassen Abgeltungen und Finanzhilfen.¹⁶¹

Abgeltungen sind vorgesehen für die Erfüllung gesetzlich vorgeschriebener Aufgaben, die dem Waldeigentümer vom Land übertragen werden oder als Entgelt der nutznießenden Gesellschaft für über bestehende Verpflichtungen hinausgehende „produzierte Infrastruktur“. Die Abgeltung entspricht somit einem Verursacherprinzip, das nicht nur jene belastet, welche Schäden verursachen, sondern auch jene belohnt, welche nachgesuchte Leistungen über ihr (erwerbswirtschaftliches) Betriebsziel hinaus erbringen.

Finanzhilfen werden eingesetzt für die Erfüllung seitens des Waldeigentümers selbst gewählter Aufgaben im Zusammenhang mit der Walderhaltung. Abgeltungen sind naturgemäß zwingender als Finanzhilfen und müssen bei Finanzknappheit des Subventionsgebers auch dementsprechend unterschiedlich behandelt werden. Darüber hinaus trägt das Land verschiedene Maßnahmen zugunsten der Waldwirtschaft, insbesondere im Bereich der Windschutzpflege, der Planung und der Grundlagenbeschaffung sowie der Aus- und Weiterbildung.

¹⁶¹ AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Die Sache mit dem Wald, 75 Thesen zum Zustand des Waldes und zur Lage der Waldwirtschaft, Vaduz Liechtenstein Januar 1995, S. 47-50

Es ist festzuhalten, dass Abgeltungen und Finanzierungshilfen nur soweit geleistet werden, wie diese zur Erbringung der Vorrangfunktion zweckmäßig und notwendig sind. Außerdem werden Abgeltungen nicht als Pauschalzahlungen, sondern in der Regel nur als (Defizit-) Beiträge an ausgewiesene, funktionenorientiert erbrachte Leistungen erstattet. Die Kosten übergeordneter Planungen und Erhebungen werden allein vom Land getragen.

Förderungstatbestände sind:

Sicherungsmaßnahmen: Grundlagenbeschaffung und Planung; Aufforstungen, Pflege und Erhaltung von Wald mit besonderer Schutzfunktion;

Bewirtschaftungsmaßnahmen: Waldrandpflege/Erhaltung, bestimmte Formen der Waldnutzung; Maßnahmen der minimalen Pflege zur Schutzwalderhaltung; Minimale Pflegemaßnahmen zur Erhaltung der Wohlfahrtsfunktion; Pflege und Verjüngung der Alpenwaldungen; Waldbau im Privatwald; Erschließungsanlagen; Wald-Weidetrennung

Waldreservate und Sonderwaldflächen: Ertragsausfall; Schutz- und Unterhaltsmaßnahmen Flurgehölze und Windschutzstreifen

Wildschäden, Krankheiten und Schädlinge

Wildschadenverhütung: Maßnahmenplanung; Verhütungsmaßnahmen

Planung: Landesforstinventar; Betriebspläne der Gemeinden; Betriebsgutachten für Privatwald; Forstliche Betriebsabrechnung; Forschungen und Erhebungen

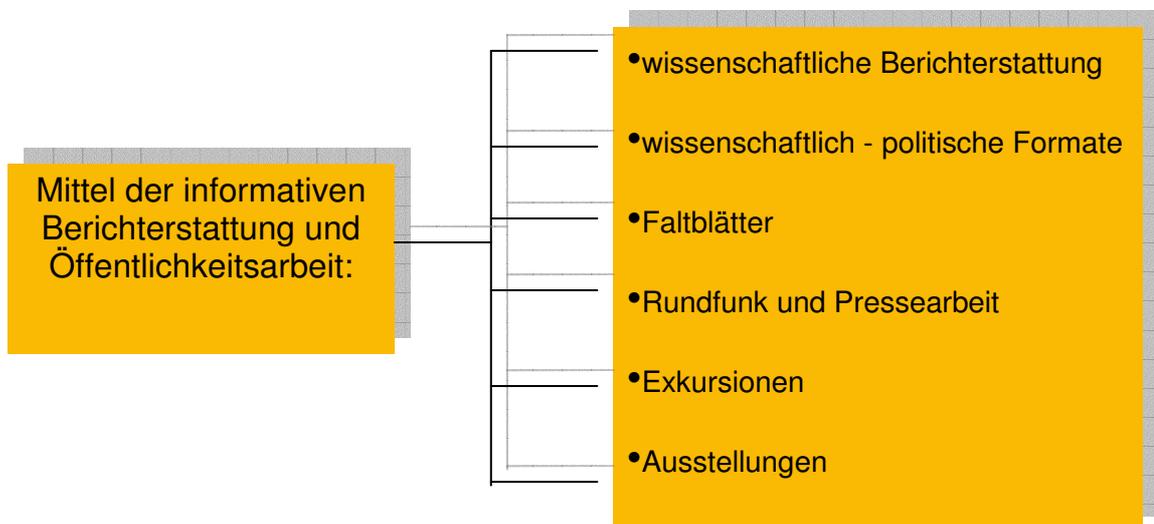
Aus- und Weiterbildung: Förstervergütung (Besoldung); Forstliche Berufsausbildung; Weiter- und Fortbildung (Förster, Waldarbeiter, Beratung der Privatwaldbesitzer)

5.2.1.5 A5: Informationsmittel/ Öffentlichkeitsarbeit

Im Artikel 37 des Waldgesetzes vom 25. März 1991 Nr. 42 ist Öffentlichkeitsarbeit vorgeschrieben. Das AWNL unterscheidet verschieden Formen der Öffentlichkeitsarbeit. Es handelt sich dabei im Wesentlichen um drei verschiedene Formate der Berichterstattung sowie zusätzliche Pressearbeit. Bei den drei Formaten handelt es sich erstens um die wissenschaftliche Berichterstattung (zum Beispiel Naturkundliche Forschung Liechtensteins), zweitens um die wissenschaftlich-politischen Formate (hierzu zählen: Berichte mit langfristigen Datenwerten wie Landesforstinventar (LFI)-Bericht, Waldprogramm und Berichte mit periodischen Bezügen, wie zum Beispiel Berichte praktischer Erhebungen) und drittens um Faltprospekte (zum Beispiel Themenbezogene praktische Anleitungen an Wald- und Landbesitzer). Die Rundfunk und Pressearbeit umfasst sowohl regionale als auch nationale Ebenen.

Des Weiteren verfügt Liechtenstein über eine Reihe weiterer Aktivitäten und Programme der Öffentlichkeitsarbeit. Hierzu zählen Schulveranstaltungen, wie die „Wald-Woche“, aber auch einzelne Exkursionen und Ausstellungen (zum Beispiel Kooperation und Aufbau der Naturkundlichen Ausstellung im Landesmuseum) sowie regelmäßige anderweitige Informationen zur Forstwirtschaft in Liechtenstein.

Die Auflistung der Mittel informativer Berichterstattung und Öffentlichkeitsarbeit des AWNL gestaltet sich folgendermaßen (Darstellung des Verfassers):



5.2.2 TEIL B: ÜBERSICHTSTABELLE: POLICIES, INSTITUTIONS AND INSTRUMENTS BY POLICY AREA - BEISPIEL "BIODIVERSITY"

Ind. No.	Crit.	Policy area	Main objectives	Relevant institutions	Main policy instruments used			Significant changes since last Ministerial Conference	
					Legal/ regulatory	Financial/ economic	Informational		
B.6	C4	Biodiversity	Erhalt, Schutz und Förderung der Vielfalt von Genen, Arten und Ökosystemen nach den Vorgaben des Natur- und Landschaftsschutzkonzeptes für den Liechtensteiner Wald (s. Nationales Waldprogramm, AWNL 2001)	AWNL AUS Bot. Zoolg. Gesellschaft Liechtensteins	<p>LGBI 1991 Nr. 42, Waldgesetz vom 21. März 1991 - Art. 1 Abs. 2d Zweck - Art. 6 Abs. 3 Rodungsverbot und Ausnahmebewilligung - Art. 12 Schützenswerte Lebensräume - Art. 26 Abs. 2 Bewirtschaftungsgrundsätze</p> <p>LGBI 2000 Nr. 230, Verordnung vom 21 Nov. 2000 über Waldreservate und Sonderwaldflächen</p> <p>LGBI 1996 Nr. 117 Gesetz zum Schutz von Landschaft und Natur</p> <p>LGBI 1982 Nr. 42, Übereinkommen Berner Konvention 1997</p> <p>LGBI 1991 Nr. 87, Übereinkommen Ramsar Konvention 1971</p> <p>LGBI 1980 Nr. 63, Übereinkommen Washingtoner Konvention 1973</p> <p>LGBI 1998 Nr. 39, Übereinkommen der UN 1992 über die biologische Vielfalt</p>	<p>LGBI 1998 Nr. 156, Übereinkommen zur Erhaltung der wandernden wildlebenden Tierarten 1979</p> <p>Unterzeichner der MCPFE Resolutionen – z.B.: H2</p> <p>Nationales Waldprogramm für den Liechtensteiner Wald, AWNL Juni 2001 - Gesellschaftliche Bedeutung von Wald und Waldwirtschaft - Leitlinien und Strategien - Vorrangfunktionen - Konkrete Umsetzungsmaßnahmen – z.B. Biologische Vielfalt</p> <p>Leitbild des AWNL</p>	<p>LGBI 2000 Nr. 230, Verordnung vom 21 Nov. 2000 über Waldreservate und Sonderwaldflächen</p> <p>LGBI 1995 Nr. 62, Verordnung vom 21 Feb. 1995 Umfang und Leistungen von Abgeltungen und Finanzhilfen im Rahmen des Waldgesetzes - Art. 4 Abs. 1 Nachhaltigkeit - Art. 5 Abs. 1e Waldfunktionenplanung - Art. 6 Abs.1 Naturnaher Waldbau - Art. 7 Altholz Totholz - Art. 8 Waldränder - Art. 9 Ehemalige Auenwälder - Art. 11 Pflege der Alpwaldungen - Art. 14 Forstliches Vermehrungsgut - Art. 19 Flurgehölze, Hecken und Windschutzstreifen</p> <p>Dokument AWNL: Umfang und Leistung von Abgeltungen und Finanzhilfen für den Wald</p>	<p>Rote Liste der Gefäßpflanzen des Fürstentums Liechtenstein, 1984</p> <p>Rote Liste der Brutvögel des Fürstentums Liechtenstein, 1997</p> <p>Versch. Bände 1- 22 : Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein</p> <p>Natur- und Landschaftskonzept, 2000</p> <p>Inventar der Naturvorrangflächen, 1992</p> <p>Waldfunktionenkartierung, 2003</p> <p>Landesforstinventar LFI 1986, 1998</p> <p>Vegetationskartierung – Vegetationskarte, 1988</p> <p>Naturkundliche Sammlung – Abteilung des Landesmuseums</p> <p>Seminare und Weiterbildungen</p>	Siehe Datum im Vergleich zu Lissabon 1998

6 Schlussdiskussion und Ausblick

Wie am Anfang der Arbeit aufgezeigt wurde, entstammt das Ziel, Nachhaltigkeit in der Waldbewirtschaftung auf einem international allgemein gültigen, messbar und dokumentierbar zu machen, einem international angestrebten Prozess zur nachhaltigen Entwicklung. Dieser Prozess fand in der UNCED Konferenz in Rio 1992 einen bedeutenden Höhepunkt und wird seitdem in unterschiedlichen internationalen Folgeprozessen, wie zum Beispiel den Ministerkonferenzen zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE) aber auch weiteren internationalen oder nationalen Initiativen weiterentwickelt und in die Handlungen nachhaltiger Waldbewirtschaftung implementiert.

Ein wesentliches Monitoringsystem, um die Waldbewirtschaftung national aber auch international über die Zeit zu dokumentieren, bilden auf der vierten MCPFE in Wien im Jahr 2003 für gültig erklärten pan-europäischen Kriterien und Indikatoren zur nachhaltigen Waldbewirtschaftung. Das Fürstentum Liechtenstein ist aktives Teilnehmerland im Prozess der MCPFE und erklärt sich somit auch bereit die gemeinsam angestrebten Ziele wie zum Beispiel die einzelnen Resolutionen der MCPFE zu verfolgen und in ihre nationalen Handlungen einzugliedern. Dazu gehören unter anderem auch die pan-europäischen Kriterien und Indikatoren.

Die sechs Kriterien und 36 quantitativen aber auch die qualitativen Indikatoren beinhalten spezifische, auf internationaler Ebene erarbeitete Informationsanforderungen, die mittels nationaler Daten und Informationen belegt werden sollen. Standardisierte und harmonisierte Definitionen und Nomenklaturen innerhalb dieser Kriterien und Indikatoren, bieten ein wichtiges Hilfsmittel um sowohl national als auch international ein allgemeingültiges Bild zur Waldsituation zu bekommen.

Das Hauptanliegen dieser Arbeit war es zu überprüfen, welche der geforderten Informationen und Daten der jeweiligen Indikatoren, sowohl in ihrer Qualität als auch Quantität, über die derzeit bestehenden Informationssysteme des Fürstentums Liechtenstein belegt werden können und für eine Dokumentation der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren verfügbar sind. Dieser Untersuchungsaspekt entspricht einer Analyse und Evaluierung der aktuellen Datenverfügbarkeit und Datenpotentiale sowie einem sich daraus ableitenden Daten-Report. Der Schwerpunkt lag auf der Untersuchung der quantitativen Indikatoren.

Analog zu den Zielen des Daten-Reports (siehe Kapitel 3.1.2) kann abschließend festgehalten werden, dass alle 36 Indikatoren auf ihr Datenpotential und ihre derzeitige Datenverfügbarkeit überprüft werden konnten und sich dabei genau an den Informationsanforderungen des aktuellen Indikatoren-Sets orientiert wurde.

Über die vom Verfasser entwickelten Methoden zur Analyse und Evaluierung der Datenverfügbarkeit und des Datenpotentials sowie der Erstellung eines Daten-Reports auf der Basis der Kriterien und Indikatoren konnte ein Überblick über die aktuelle Daten- und Informationssituation in Liechtenstein ermöglicht werden.

Durch die angeführten Kommentare je Indikator aber auch durch die Dokumentation der entsprechend verfügbaren Informationen und Daten wurden zwei Ziele erreicht. Zum einen wurde eine Art Waldbericht auf Basis der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren verfasst, zum anderen wurden Lücken, Probleme und Differenzen im forstlich relevanten Informations-

und Datensystem Liechtensteins deutlich. Der Grundsatz: normierte Objektivität anstatt einfließende Subjektivität konnte bei der Informationsdarstellung weitestgehend eingehalten werden. Da jedoch auch einige der aufgeführten Informationen aus Gesprächen mit Fachkräften aus Liechtenstein und der Schweiz entstammen, ist eine einfließende Subjektivität nicht hundertprozentig vermeidbar gewesen. Explizite Analysen zur Gültigkeit und Zuverlässigkeit der Indikatoren und deren Daten waren jedoch aus dem Grund der einfließenden Subjektivität nicht möglich (siehe unten).

Sowohl die Auswertungen der Datenverfügbarkeit und Datenpotentiale sowie die Quellenauswertung und die Auswertung der zeitlichen und räumlichen Auflösung sind, da es sich nur um eine fast deskriptive Betrachtung des gesamten pan-europäischen Kriterien und Indikatorensystems handelt, mit Einschränkungen behaftet (siehe Bedingungen der Auswertungen in Kapitel 3.3.2.2 und 3.3.2.3.1). Dennoch geben diese Ergebnisse erste Hinweise zur Kennzeichnung der aktuellen Daten- und Informationssituation in Liechtenstein. Insgesamt lassen sich für das gesamte Indikatorensystem folgende Ergebnisse aus der Analyse festhalten:

Von den 194 abschließend bewerteten und geprüften Informationssätzen der 34 von 36 Indikatoren¹⁶², sind rund 55% mit Informationen und Daten zu belegen. Dies entspricht einer absoluten Anzahl von 105 von 194 überprüften Informationsangaben. Aufgeführt wurden jedoch 108 Angaben. Diese drei weiteren Angaben sind darauf zurückzuführen, dass innerhalb des Indikators 1.1 „Forest area“ starke Differenzen in den unterschiedlichen Quellenangaben zur Beschreibung der Waldfläche vorliegen und keine Klarheit darüber besteht, welche der Waldflächen die Reale ist (siehe unten).

Wie auch schon in Kapitel 3.3.2.2 deutlich wurde, entsprechen jedoch von den zu 55% aufgeführten Angaben nur 18% vollständig den Informationsanforderungen des Indikatorenkataloges. Die restlichen Daten und Informationen sind mit Einschränkungen versehen. Die Einschränkungen reichen von Auswertungen nach anderen Klassifizierungsattributen bis hin zu nur ansatzweise gegebener Datenverfügbarkeit des gesamt geforderten Informationsinhalts einer Informationseinheit. Das heißt, es können wie zum Beispiel in Indikator 3.2 „Roundwood“, Indikator 3.3 „Non-wood goods“, oder auch Indikator 4.5 „Deadwood“, und Indikator 6.3 „Net revenue“ nur Teil-Informationen dessen gedeckt werden was gefordert ist. Es muss an dieser Stelle beachtet werden, dass bei den Angaben mit hundertprozentiger Informationsdeckung nicht unbedingt ein Rückschluss auf eine hundertprozentige Reliabilität oder Validität gezogen werden kann (siehe hierzu zum Beispiel Indikators 4.8 „Threatened forest species“ – Teil-Angaben mit DM/A Potential, Validität und Reliabilität sind aber eher gering zu bewerten).

Wie auch in der Methode zum Daten-Report aber auch in den einzelnen Ergebnissen der Indikatoren ersichtlich wird, unterteilen sich alle Angaben in Zustands- und Veränderungsangaben. Innerhalb der Zustandsangaben können derzeit 67%, bei den

¹⁶² Die beiden Indikatoren 2.2 „Soil conditions“ und 6.4 „Total expenditures for services from forestry“ wurden aufgrund ihrer nicht eindeutigen Datengrundlage und Datenverfügbarkeit nur innerhalb des Daten-Reports gewertet aber in der abschließenden Bilanzierung der Ergebnisse ausgelassen, siehe hierzu Bedingungen Kapitel 3.3.2.2.

Veränderungsangaben dagegen nur 39% mit Daten und Informationen belegt werden (siehe unten).

Die Datenverfügbarkeit sowie die Datenpotentiale verhalten sich je Nachhaltigkeitskriterium sehr unterschiedlich (siehe Diagramme in Kapitel 3.3.2.2). In den Kriterien K1, K2, K4 und K5 liegt die Datenverfügbarkeit unter 50%, lediglich für die Informationsanforderungen der Kriterien K3 und K6 können derzeit über 50% mit Daten belegt werden. Innerhalb des dritten Kriteriums „Erhaltung und Förderung der Produktionsfunktion der Wälder (Holz- und Nischtholz)“ sind es sogar 90% der Informationsanforderungen.

Die Ursachen für nicht verfügbare Daten und Informationen sind von Indikator zu Indikator und somit auch von Kriterium zu Kriterium verschieden. Die Hauptursachen der Nicht-Verfügbarkeit liegen zum einen darin, dass keinerlei Datenpotential vorliegt. Das heißt, dass weder eine Methode der Erfassung oder Berechnung noch Basis-Daten bekannt sind, siehe zum Beispiel Indikator 1.4 „Carbon stock“ oder auch Indikator „6.7 Wood consumption“. Ein anderer Grund ist der, dass obwohl Daten und Methoden vorliegen die vorhandenen Daten nicht ausgewertet wurden oder werden konnten, siehe zum Beispiel Teil-Angaben aus den Indikatoren 6.2 „Contribution of forest sector to GDP“ oder 4.1 „Tree species composition“. Ebenso bedeutungsvoll für eine Nicht-Verfügbarkeit ist, dass obwohl Methoden der Erfassung und Berechnung bekannt sind, die Basis-Daten zur weiteren Berechnung nicht erhoben wurden oder werden konnten, wie zum Beispiel bei Teil-Angaben aus Indikator 1.1 „Forest area“. Insbesondere die beiden letzten Ursachen bedingen, dass das theoretische Datenpotential eigentlich höher liegt, als das tatsächlich, aktuell verfügbare Datenpotential. Eine neue oder erstmalige Auswertung der im liechtensteiner Informationssystem theoretisch vorhandenen Daten, würde unter anderem die tatsächliche Datenverfügbarkeit wesentlich anheben (siehe unten).

Eine Begutachtung der Datengrundlage nach ihren Quellen-Ursprüngen aber auch ihrer zeitlichen und räumlichen Auflösung der Daten, konnte logischerweise nur an den verfügbaren Daten, welche im Daten-Report dokumentiert werden konnten, vorgenommen werden.

Rund 74% der aufgeführten Angaben beruhen auf statistischen Quellen und nur 26% der Angaben verweisen auf Quellen ohne eindeutige Statistik. Das LFI deckt von den statistischen Quellen rund 26% der Informationen ab. Dies entspricht einer Informationsdeckung von rund 14% aller untersuchten Informationsanforderungen des gesamten Indikatoren-Sets (194 geprüfte Informationseinheiten). Von den 36 Indikatoren wird sich in acht Indikatoren vollständig oder auch nur anteilsweise auf das LFI bezogen.¹⁶³ Der Großteil aller verfügbaren Daten und Informationen, rund 48%, wird durch Quellen mit anderweitiger Statistik belegt.

Obwohl also rund dreiviertel aller aufgeführten Angaben aus statistischen Quellen entstammen, sind explizite Fehlerangaben wie relativer oder absoluter Stichprobenfehler nur für Angaben des LFI verfügbar. Die Art der verfügbaren Statistiken ist sehr unterschiedlich. Sie reicht von einheitlich fortlaufend erfassten tabellarischen Datensammlungen, siehe zum Beispiel

¹⁶³ Da das LFI als Grossraum-Inventur eine wichtige Informationsquelle der nationalen Walderfassung bildet, würde eine explizite Analyse von Aufgaben- und Deckungsbereich des LFI im Zusammenhang zum Aufgaben- und Anforderungsbereich der pan-europäischen Indikatoren eingehender Ergebnisse zu Untersuchungen der potentiellen LFI Angaben und real verwirklichten LFI Angaben ermöglichen. Inwieweit die nun zu 15% abgedeckten

Abschussstatistik oder Arbeitskräftestatistik des AWNL, bis hin zu komplexen Auswertungen auf Basis von Stichproben wie das LFI, die Waldschadenkartierung oder auch die Waldfunktionenplanung von Sonderegger. Primär können die verfügbaren Statistiken jedoch den deskriptiven Statistiken zugeordnet werden.

Es zeigt sich dass rund 59%, aller derzeit in Liechtenstein verfügbaren Daten in regelmäßigen Zyklen erhoben wird. Davon entsprechen 38% jährlichen und 21% den anderweitigen periodischen Erhebungen. Der Anteil unregelmäßiger Erhebungen beruht auf 35%. Nur 6% der Angaben im Daten-Report verweisen auf erst- oder einmalige Informations- und Datenermittlungen. Das heißt, dass 94% der derzeit verfügbaren Informationen wiederholt, in gewissen Abständen, erhoben werden (sei es nun regelmäßig oder unregelmäßig).

Hinsichtlich dieser sehr hohen Rate von Wiederholungserhebungen selber Informationen, verwundert es, dass die Datenverfügbarkeit der Veränderungsangaben mit nur 39% relativ gering ist. Die Ursachen hierfür sind unterschiedlich. Zum Beispiel wurden im Rahmen des LFI Daten wiederholt erhoben, aber hinsichtlich ihrer Veränderungen nicht ausgewertet (siehe zum Beispiel Indikator 2.4 „Forest damage“), oder es wurden Daten erst im zweiten LFI erhoben und eine Auswertungen nach Veränderungen waren bisher noch nicht möglich (siehe zum Beispiel die Angaben des Indikators 2.4 „Forest damage“ und 4.5 „Deadwood“). Eine andere Ursache ist die, dass aufgrund sich verändernder Methoden der Datenermittlung, respektive Interessensverschiebungen oder auch technischen Innovationen, keine klaren Auswertungen von Veränderungen möglich waren oder sind. Inwieweit diese Nicht-Vergleichbarkeit sich unterscheidender Methoden tatsächlich gegeben ist, wäre im Einzelfall genauer zu prüfen (siehe hierzu Kommentar zum Problem der Waldfläche).

Da nach einer Betrachtung der Quellenangaben im Zusammenhang mit der zeitlichen Auflösung der Daten im Daten-Report erkennbar ist, dass die meisten der statistischen Quellen wiederholt Daten erheben, kann wie auch schon in der Bilanzierung der Ergebnisse (Kapitel 3.3.2) angedeutet wurde, angenommen werden, dass Veränderungsangaben primär dann möglich sind, sofern eine statistische Quelle zu Grunde liegt.

Die räumliche Auflösung (Bezugsflächen) der unterschiedlichen Daten gestaltet sich nach ihrer Auswertung insgesamt folgendermaßen: Die meisten der verfügbaren Daten und Informationen, rund 33%, beziehen sich auf die gesamte Landesfläche des Fürstentums Liechtenstein von 16040 ha. Dieser relativ hohe Anteil mit dieser Art von Flächenbezug, begründet sich durch zahlreiche entsprechende Flächenverweise in den informationsreichen und informationsvielfältigen Kriterien K4 (rund 50%) und K6 (rund 55%). Der Anteil der Daten mit LFI- Flächenbezug beläuft sich auf 30%, wobei sich die Zustandsangaben des LFI 1998 auf 5080 ha beziehen und die Veränderungsangaben des LFI 1986 zu 1998 auf 4259 ha. Dass der Anteil mit LFI-Flächenbezug höher liegt als der Anteil mit entsprechenden LFI Quellenverweisen liegt daran, dass noch andere Quellen sich auf dasselbe Stichprobenetz des LFI beziehen (siehe zum Beispiel Indikator 2.3“Defoliation“).

Der Anteil mit sonstigen Flächenbezügen liegt bei 19%. Es handelt sich dabei um Flächen die nur einmalig oder sporadisch unregelmässig auftauchen, wie zum Beispiel im Indikator 3.3

„Non-wood goods“, Indikator 3.4 „Services“ oder auch Indikator 6.1 „Forest holdings“. Auf die Gesamtwaldfläche der Betriebsplanung von 6866 ha beziehen sich insgesamt nur 18% der Angaben. Dieser geringe Anteil begründet sich darin, dass die meisten der forstlichen Kennziffern innerhalb der Betriebsplanung/ Waldstatistik sich auf die Angaben des LFI stützen. Zusätzlich zu den primären Ergebnissen der eigentlichen Analyse und Evaluierung des Daten-Reports, gibt es weitere aufschlussreiche sekundäre Ergebnisse des Daten-Reports. Diese sekundären Ergebnisse kennzeichnen weitere Lücken, Divergenzen oder auch Problembereiche im Liechtensteiner Informationssystem oder auch innerhalb des Indikatoren-Sets. Durch die folgende Kennzeichnung einiger wesentlicher Probleme sollen Ansätze für zukünftige Verbesserungen und Innovationen gegeben werden.

Da innerhalb einiger Indikatoren trotz geringer Datenverfügbarkeit dennoch Informationen und Daten aufgeführt wurden, um zum einen die jeweilige Datensituation zu beschreiben und oder auch erstmalig Informationen dieser Art für Liechtenstein festzuhalten und zu dokumentieren, führte dies zu einem relativ komplexen vielfältigen Format. Diese Situation ist erkennbar zum Beispiel in den Indikatoren 2.1 „Deposition of air pollutants“ oder auch 4.8 „Threatened forest species“.

Da nicht nur die Daten belegt wurden, die hundertprozentig den Anforderungen des Indikatorenkataloges entsprechen, sondern auch Daten mit Einschränkungen aufgeführt, wurden, kam es in einzelnen Indikatoren, wie zum Beispiel Indikator 1.3 „Age structure and/ or diameter distribution“ und Indikator 3.1 „Increment and fellings“ oder auch 4.1 „Tree species composition“, zu umfangreichen Datendarstellungen.

Aufgrund unterschiedlicher Quellenbezüge oder auch nicht deckungsgleichen Informationen innerhalb einer Quelle, kommt es teilweise zu verwirrenden Aussagen. Die Daten-Aussage ist also nicht immer eindeutig, siehe zum Beispiel die Indikatoren 1.1 „Forest area“, 1.3 „Age structure and/ or diameter distribution“ oder auch die Informationsverknüpfung der Indikatoren 3.1 „Increment and fellings“ und 3.2 „Roundwood“ sowie alle Indikatorangaben, die in Verbindung zu den inaktuellen Waldfunktionen aus der Waldfunktionenplanung von 1993 gestellt wurden.

Bezüglich der aktuellen limitierten Datenverfügbarkeit und den sich daraus ergebenden Unklarheiten und Komplexitäten der Daten, muss beachtet werden, dass im Zuge der anstehenden neuen Betriebsplanung (voraussichtlich abgeschlossen Mitte 2004) weitaus mehr Daten verfügbar sein werden, als dies die derzeitigen Auswertungen vermögen. Hierzu gehört unter anderem eine klare Waldfunktionenkartierung im Rahmen der neuen Gefahrenkartierung, die es ermöglicht Angaben der Indikatoren 5.1 und 5.2 „Protective forests“ klar zu belegen oder auch eindeutige Informationsverknüpfungen dieser Art innerhalb anderer Indikatoren zu stellen. Weiterhin wird die aktuelle Datenverfügbarkeit dadurch angehoben werden, dass Angaben differenziert nach Wirtschaftswald/ Nicht-Wirtschaftswald in Zukunft verfügbar sein werden. Diese werden aktuell für alle Gemeinde-Forstbetriebe über eine bestandesweise Differenzierung im Rahmen der Betriebsplanung erstellt und ab Ende 2003 vollständig im AWNL verfügbar sein.

Zusätzlich zu diesen unmittelbar anstehenden oder auch bereits aufgegriffenen Verbesserungen der Datensituation, könnte, wie auch schon oben erwähnt wurde, die

derzeitige reale Datenverfügbarkeit bei Ausnutzung der theoretisch möglichen Datenverfügbarkeit wesentlich verbessert werden. Das heißt, dass vorhandene Daten, Daten die erhoben werden aber nicht explizit ausgewertet werden, theoretisch nach den internationalen Anforderungen entsprechend neu ausgewertet werden könnten. Dies betrifft vor allem zahlreiche Auswertungskombinationen erhobener LFI- Daten. Da zum Beispiel im Indikatorenkatalog geforderte Attribute wie der Mischungsgrad im Rahmen des LFI erhoben werden, wären kombinierte Auswertungen zu entsprechend gewünschten Indikatorangaben durchaus möglich. Inwieweit diese neuen Auswertungen dann auch von nationalem Interesse sein können und welcher maximale Aufwand (Kosten) zur Erlangung der Daten dabei im Toleranzbereich liegt, wäre vom AWNL zu überprüfen.

Ein weiteres Problem mit dringendem Klärungsbedarf sind die Unklarheiten und Differenzen innerhalb der Angaben zur Gesamtwaldfläche. Wie auch im Indikator 1.1 „Forest area“ aber auch in den Teilergebnissen der möglichen Sonderauswertungen in Kapitel 4.3 deutlich wird, sind die unterschiedlichen Waldflächenangaben der drei unterschiedlichen Quellen aus LFI, Arealstatistik und Waldstatistik der Betriebsplanung nicht im Rahmen dieser Arbeit eindeutig zu klären. Es können lediglich Ansätze möglicher Ursachen aufgezeigt werden. Um die Ursachen dieser Informationsdivergenz eindeutig zu klären, bedarf es zukünftig weiterer Analysen und Forschungen.

Sowohl die nicht eindeutige Angabe zur Gesamtwaldfläche als auch die sich divergierenden Flächenanteile je Mischungsgrad oder von Waldtypen wie Hochwald oder Gebüschwald, stellen ein vehementes Problem dar. Nicht nur die einzelnen Waldflächenangaben sondern auch die unmittelbaren Verknüpfungen von weiteren Daten zur Waldfläche wie zum Beispiel Vorrat oder Zuwachs und Nutzungen sind in ihrer Aussage begrenzt. Das Problem der unklaren Waldfläche stellt die Grundlage für weitere Folgeprobleme, die sich zum Beispiel in Planungen und Handlungen zukünftiger Waldbewirtschaftung niederschlagen können.

Um diesem Problem nachzukommen und langfristig vorzubeugen, bedarf es unter anderem Klärungen innerhalb der Betriebsplanung/ Waldstatistik aber auch innerhalb der Berechnungen des LFI.

Da im Rahmen der neuen Betriebsplanung auch die Bestandeskarten mittels neuer Orthophotos im Jahr 2004 überarbeitet und aktualisiert werden sollen, und diese die Grundlage der Waldstatistik zur Bestimmung der Waldfläche bilden, wäre eine überarbeitete klare Formulierung einer Walddefinition laut Betriebsplanung/Waldstatistik empfehlenswert. Die in der Sonderauswertung aufgeführten Walddefinitionen aus Waldgesetz, Waldschadenskartierung und Waldfunktionskartierung könnten einen Ansatz für die Neu-Formulierung einer der Betriebsplanung gerechtwerdenden Waldflächendefinition geben.

Ein weiteres Problem im Zusammenhang mit der Waldfläche, sind die Unklarheiten, wieso sich Veränderungsangaben des LFI 1986 zu 1998 auf eine unterschiedliche Bezugsfläche von 4259 ha beziehen als die Zustandangaben der LFI 1998, in der diese 5080 ha beträgt. Die Stichprobennetzverschiebungen sowie die unterschiedlichen Grundlagen zur Einmessung der Stichprobenpunkte (siehe Indikator 1.1 „Forest area“) erklären nicht, vor allem da die Waldflächendefinition beider Inventuren die gleiche ist, wieso sowohl eine Auswertung der Waldflächenveränderung als auch eine Hochrechnung aller weiterer LFI Angaben auf eine

gemeinsame Bezugsfläche aus LFI 1986 und LFI 1998 nicht ermittelbar sind. Wie auch im Daten-Report häufig bemerkt wurde, sind Angaben wie Zuwachs und Nutzungen in ihrer Aussagekraft gemindert, da sie nicht die gesamte Waldfläche repräsentieren, sondern nur eine Teilpopulation dessen. Um eine eindeutige Repräsentanz zu vermitteln, wäre die Ermittlung einer neuen Repräsentationsfläche eines jeden Stichprobenpunktes beider Inventare aufschlussreich. Diese könnte dann in einen neuen Hochrechnungsfaktor konfiguriert werden, und so einheitliche Angaben mit einheitlichen Bezugsflächen vermitteln. Je nach Genauigkeit des Hochrechnungsfaktors, würde es wahrscheinlich auch nur zu einer geringen Anhebung des Stichprobenfehlers kommen.

Wie in den Ergebnissen des Daten-Reports festgestellt werden konnte, beziehen sich 30% aller derzeit verfügbaren Angaben auf die Waldflächen des LFI. Da dies einem nicht unwesentlichen Anteil der Daten entspricht, wäre eine Klärung des Waldflächen-Problems zukünftig anzustreben. Sowohl unter den oben genannten Umständen, als auch vor dem Hintergrund, dass die Datenverfügbarkeit zur Beschreibung der pan-europäischen Indikatoren über eine Neu-Auswertung der LFI Daten wesentlich verbessert werden könnte, wäre über eine Überarbeitung und Neu-Auswertung vorhandener LFI-Daten nachzudenken. Zumindest sollten zukünftig Bestrebungen unternommen werden, Probleme dieser Art einzugrenzen oder auch zu vermeiden.

Um aber nicht nur Probleme im Informationssystem Liechtensteins zu erwähnen, sollen an dieser Stelle auch einige Problembereiche im aktuell überarbeiteten pan-europäischen Kriterien und Indikatorenkatalog aufgezeigt werden. Für den Indikator 6.4 „Total expenditure for services from forest“ aber auch den Indikator 6.12 „Cultural and spiritual values“ sind Angaben nicht oder kaum verfügbar. Die Informationsforderungen der Indikatoren kennzeichnen zwar die Bedeutung und Aufgabe des jeweiligen Indikators im gesamten Indikatorensystem, ihre derzeitige Anwendbarkeit ist aber, aufgrund ihrer nicht eindeutig festgelegten und klar definierten Wertebereiche die es zu dokumentieren gilt, begrenzt. Ein weiteres Problem liegt darin, dass zur Erhebung dieser Art von Informationen bisher keine genauen Methoden bekannt sind (dies gilt nicht nur für Liechtenstein). Daher sollten vielleicht Bestrebungen getroffen werden, die Formulierung der Informationsanforderungen dahingehend zu überarbeiten, eindeutiger zu definieren, welche Wertebereiche wirklich erfasst werden sollen. Zum anderen sollten aber auch weiterführende Forschungen betrieben werden, um Methoden zu entwickeln, die es zukünftig ermöglichen spezielle Informationen dieser Art zu erfassen und zu dokumentieren.

Auch wenn der Schwerpunkt dieser Arbeit auf der Analyse und Evaluierung der quantitativen Indikatoren lag, sollen dennoch an dieser Stelle auch die qualitativen Indikatoren nochmals erwähnt werden. Die qualitativen Indikatoren wurden nur der Vollständigkeit halber im Rahmen dieser Analyse und Evaluierung aufgeführt. Ziel war es eine Auflistung und beispielhafte Darstellung der Informationsanforderungen der qualitativen Indikatoren, die die politischen, instrumentalen und regulativen Aspekte der Waldbewirtschaftung beleuchten, in kurzer und knapper Form aufzuführen. Dementsprechend wurden sie auch nicht weiter analysiert oder evaluiert. Abschließend kann gesagt werden, dass sich aufgrund der guten

Informationssituation in Liechtenstein alle qualitativen Indikatoren gut darstellen lassen. Die Tabelle zur Beschreibung entsprechend geforderter Policy Area, wurde aus Gründen des immensen Umfangs einer solchen tabellarischen Ausführung nur auf den Aspekt der „Biodiversity“ beschränkt.

Nachdem nun in der Diskussion der Ergebnisse des Daten-Reports aufgezeigt wurde, dass die Ziele 1 bis 6 des Daten-Reports (siehe Kapitel 3.1.2) weitestgehend erfüllt und geklärt werden konnten, bedarf es nun der Klärung des letzten Ziels des Daten-Reports. Es handelt sich dabei um die Frage, ob der aktuelle Kriterien- und Indikatorenkatalog in seiner inhaltlichen aber auch strukturellen Form als Instrument zur Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung für Liechtenstein anwendbar ist oder nicht.

Diese relativ komplexe Frage muss aus verschiedenen Blickwinkeln betrachtet werden. Um eine subjektiv beeinflusste Antwort zu vermeiden, wäre zum Beispiel eine rein deskriptive Betrachtung der Datenverfügbarkeit von eventuellem Aufschluss.

Die Annahme der deskriptiven Betrachtung lautet: Sind relativ viele Informationen der 36 quantitativen Indikatoren (aber auch qualitativen Indikatoren) eindeutig zu belegen, wäre das Indikatorensystem für Liechtenstein anwendbar. Da jedoch „relativ“ relativ ist, wäre hierzu nur ein Vergleich zu ähnlich durchgeführten Studien aus anderen Ländern aufschlussreich.

Für Liechtenstein kann aber dennoch folgendes festgehalten werden:

Da zum Analysezeitpunkt (Ende 2002 /Anfang 2003) nur 18% der 194 überprüften quantitativen Informationseinheiten mit hundertprozentiger Informationsdeckung belegt werden konnten, wäre das Indikatorenset mit seinen entsprechenden Informationsanforderungen nicht unmittelbar anwendbar. Die Frage ist jedoch: Wie genau muss eine Informationsdeckung eigentlich sein? Sich unterscheidende Landschaften, Ökosysteme oder auch Waldbewirtschaftungskonzepte bergen unterschiedliche Informationsanforderungen und Informationsbereitstellungen. Dies wird zum Beispiel daran deutlich, dass Auswertungen des LFI nach anderen Klassifizierungsattributen ausgewertet wurden, als dies international in den pan-europäischen Indikatoren gefordert wird. Auswertungen des Holzvorrats, des Zuwachs oder auch der Baumartenverteilung nach Höhenstufen erscheinen im Alpenraum sinnvoller als eine Betrachtung nach dem Mischungsgrad.

Toleriert man unter anderem diese Art von Informationseinschränkungen, so können wie in der Analyse aufgezeigt wurde, anstatt der 18% rund 55% der geforderten Informationseinheiten mit Daten und Informationen belegt werden. Weiterhin muss bedacht werden, dass durch eine Ausschöpfung theoretischer Datenpotentiale sowie die Umsetzung geplanter oder auch anzustrebender Verbesserungen im derzeitigen Informationssystem, weitaus mehr der geforderten Daten und Informationen verfügbar gemacht werden könnten, als dies derzeit möglich ist.

Aber auch die Aussage „das theoretische Datenpotential liegt höher als das derzeit verfügbare Datenpotential“, ist kein wirklicher Hinweis darauf, ob das Indikatorensystem für die Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung in Liechtenstein anwendbar ist oder nicht.

Die Ergebnisse des Daten-Reports können nur ansatzweise Aufschluss zur Klärung der Anwendbarkeit vermitteln. Das siebte Ziel des Daten-Reports konnte im Rahmen des Daten-Reports allein nicht wirklich erreicht und geklärt werden.

Um diese Fragestellung zu klären bedarf es weiterer Analyse- und Evaluierungsaspekte. Da die Untersuchungen des Daten-Reports nur eingeschränkt oder gar nicht Rückschlüsse auf Aspekte wie Reliabilität, Validität und Kompatibilität der geforderten aber auch verfügbaren Daten und Indikatoren ermöglichen, wurden dem Daten-Report nachfolgend weitere Untersuchungsaspekte in Form möglicher Sonderauswertungen aufgeführt.

Die zusätzlich aufgeführten Aspekte und Methoden möglicher Sonderauswertungen geben Anhaltspunkte darüber, welcher weiteren Untersuchungen es bedarf, um ein umfangreiches Analyse- und Evaluierungsbild sowohl zur aktuellen Datensituation als auch zur Bedeutung der pan-europäischen Indikatoren in Liechtenstein zu bekommen.

Insbesondere die Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung aber auch die Validitäts- und Reliabilitäts-Analyse wären von hohem Aufschluss. Da allerdings jeder der geforderten Informationseinheiten eines jeden Indikators einer solchen Untersuchung unterzogen werden müsste, konnte eine durchgehende Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit nicht erbracht werden. Eine weitere Einschränkung in der Durchführbarkeit dieser Art von Untersuchung liegt darin, dass die Verfahren zur Indexierung der Validität und Reliabilität keinem klaren mathematischen Vorgang entsprechen und eher einer politisch-gesellschaftlich orientierten Untersuchung nahe kommen. Vor allem die einzelnen Aspekte der Reliabilitäts-Analyse sind durch derart viele „Kann-Bedingungen“ gekennzeichnet, dass eine real anwendbare abgesicherte Indexierung kaum möglich ist. Insbesondere Klärungen von Interesseninduzierten Messfehlern entsprechend verfügbarer Quellen (Wer will welche Information an wen vermitteln?), verlangen umfangreiche soziologische, politische, ökonomische aber auch philosophische Diskussionen. Dennoch können die einzelnen Aspekte eventueller Sonderauswertungen Anhaltspunkte und Grundideen für zukünftige Forschungen vermitteln.

Wie aber auch im letzten Aspekt der möglichen Sonderauswertungen deutlich wird, bleibt letztendlich die Frage zur Funktionalität und Anwendbarkeit des Indikatorensystems. Ähnlich dem letzten Untersuchungsziel des Daten-Reports stellen sich also abschließend folgende Fragen: Ist der jeweilige Indikator zur Bemessung der Nachhaltigkeit für Liechtenstein anwendbar? Ist durch den jeweiligen Indikator eine zeitliche Entwicklung zuverlässig ableitbar, und ist er somit als politisches Entscheidungsinstrument für Liechtenstein funktionsfähig? Ist das Nachhaltigkeitskriterium zur Bemessung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung für Liechtenstein von Relevanz? Dies sind Fragen die nur in Kombination mit den Untersuchungen des Daten-Reports, den Aspekten der möglichen Sonderauswertungen aber auch weiteren gesellschaftswissenschaftlich orientierten Untersuchungen geklärt werden könnten.

Wie in der Einleitung aber auch dem danach folgenden Kapitel zur Entwicklung und Bedeutung der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren deutlich wurde, ist das Ziel der Kriterien und Indikatoren die Waldbewirtschaftung national und international auf einer gemeinsam entwickelten Nomenklatur zu erfassen und zu dokumentieren um so Rückschlüsse auf die Nachhaltigkeit in nationaler aber auch internationaler Waldbewirtschaftung zu bekommen.

Da diese Analyse und Evaluierung international eine erste Untersuchung dieser Art darstellt, und dies erstmalig am Beispiel des Fürstentums Liechtenstein durchgeführt werden konnte, stellt sich aus internationaler Perspektive die Frage, inwiefern aus den Ergebnissen dieser Arbeit eventuell Rückschlüsse auf die Situation in anderen Ländern gezogen werden können.

Eine Frage eines solchen Rückschluss könnte sein: Wenn nicht einmal in so einem „kleinen“ Land wie Liechtenstein, in dem Erfassungen und Verwaltungen von Informationen eng beieinander liegen, die entsprechend geforderten Daten bereitgestellt werden können, wie soll dies dann nur in einem komplexen und föderal organisierten Land wie zum Beispiel Deutschland oder auch einem sehr großen Land wie Russland funktionieren?

Dazu kann für Liechtenstein betreffend folgendes gesagt werden: Die Datenverfügbarkeit ist zum Teil dahingehend getrübt, dass die Anzahl der Interessenten an bestimmten Informationen im Fürstentum Liechtenstein sehr klein ist. Aufgrund begrenzter Kapazitäten wie im Personalbereich oder auch in der Organisation langfristiger Erhebungen, werden und können zur Zeit bestimmte Daten nicht ermittelt werden. Dieser Umstand betrifft zum Beispiel Indikatoren wie: Indikator 1.4 „Carbon stock“, Indikator 2.1 „Deposition of air pollutants“, Indikator 2.2 „Soil conditions“, Indikator 4.6 „Genetic resources“, Indikator 6.2 „Contribution of forest sector to GDP“ oder auch Indikator 6.7 „Wood consumption“.

Auf der anderen Seite konnten während des relativ kurzen Zeitraums der Recherchen, aufgrund der kompakten einfacheren Struktur in Verwaltung oder Institutioneller Kooperation, oder auch aufgrund kurzer direkter informeller Informationsverbindungen zu Personal und Fachexperten, Daten und Informationen ermittelt werden, die, sofern sie nicht schon vorhanden sind, in einem komplexen multistrukturellen oder auch großen Land innerhalb eines solchen Zeitraums schwer oder kaum erfasst werden können. Hierzu gehören zum Beispiel die Angaben der Indikatoren 3.3 „Non-wood goods“ / Wildfleischvermarktung, Indikator 3.4 „Services“ und Indikator 4.8 „Threatened forest species“ oder auch Teilinformationen aus dem Indikator 6.11 „Accessibility for recreation“.

Betrachtet man diese Umstände, so wird deutlich, dass jedes Land Besonderheiten aufweist, die nicht unbedingt einen unmittelbaren Vergleich und Rückschluss auf die Situation in anderen Ländern ermöglichen. International betrachtet stellen sich letztendlich folgende Fragen:

Ist die nachhaltige Waldbewirtschaftung international überhaupt messbar? Ist ein internationales Benchmarking der einzelnen Länder mit ihren entsprechenden Besonderheiten überhaupt möglich? Können die geforderten Informationen der pan-europäischen Kriterien und Indikatoren kurz- oder langfristig von allen Teilnahmestaaten des pan-europäischen Nachhaltigkeitsprozess überhaupt erfasst und dokumentiert werden, oder dienen sie eher einer langfristigen Orientierung in der nationalen und internationalen Waldbewirtschaftung, um so dem gemeinsamen Ziel der Nachhaltigkeit näher zu kommen?

7 Literaturverzeichnis

Quellen und Sekundärliteratur:

- ADRIAANSE, A.: Environmental Policy Performance Indicators. In: Raad voor Milieuen Natuuronderzoek, Den Haag 1993
- ALLGAIER LEUCH, B. (ETH), ULMER, U. (ETH/SIA): Landesforstinventar Fürstentum Liechtenstein 1998 (LFI FL 1998), im Auftrag des AWNL, Auswertung: WSL, Birmensdorf 1998-2000
- AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Bericht zur Waldschadenkartierung 1984/85, Vaduz 1987
- AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Die Sache mit dem Wald, 75 Thesen zum Zustand des Waldes und zur Lage der Waldwirtschaft, Vaduz Liechtenstein Januar 1995
- AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Liechtensteinisches Landeswaldinventar 1998, Vaduz 2000
- AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Nationales Waldprogramm für den Liechtensteiner Wald, Vaduz 2001
- AMT FÜR WALD, NATUR UND LANDSCHAFT (AWNL): Leitbild des Amtes für Wald, Natur und Landschaft, Vaduz 2000
- BACKHAUS, R., WEIERS, S. (Hrsg.: Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt): Der Raumbezug von Nachhaltigkeitsindikatoren. In: TA-Datenbank Nachrichten Nr.2, 9. Jg., Juni 2000, S. 53 -55
- BAUMANN, F., KRETZSCHMAR, N., LIGNER, P., MÜLLER, H., VOGELSANG, L., WEILAND, U.: Wegweiser für ein zukunftsfähiges Berlin, Partizipative Erhebung und Aufbereitung von Leitbildern und Indikatoren – Projektagentur „Zukunftsfähiges Berlin“, Projektbericht, Berlin 2000
- BERNASCONI, A., HASSPACHER, B.: Nachhaltigkeitskontrolle im Wald – Schlussbericht, BUWAL, Bern 2002, S.46 und S. 27, Kap. 3.6 Zielwerte und Grenzwerte
- BFS/BUWAL/ARE (Hrsg): Nachhaltige Entwicklung messen, Einblick in MONET – das Schweizer Monitoringsystem, August 2002
- BIRKMAN, J., KOITKA, H., KREIBACH, V., LIENENKAMP, R.: Aktuelle Indikatorenkonzepte. In: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung – Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Dortmund 1999
- BRÄNDLI, U.-B., HEROLD, A., STIERLIN, H.R., ZINGGELER, J.: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 1993-1995, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1994
- BRASSEL, P., BRÄNDLI, U.B.: Schweizerische Landesforstinventar, Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1999

BROGGI AG: Landesforstinventar des Fürstentums Liechtenstein (LFI 1986), im Auftrag des AWNL, Vaduz 1988

BRÜGGEMANN, R., GRELL, J., SIMON, U., PUDENZ, S.: Vergleichende Bewertung mit der Hassediagrammtechnik, TU Berlin, Institut für Gewässerökologie und Binnenfischerei, Abteilung: Ökohydrologie, Berlin o.J., siehe auch unter: <http://www.tu-berlin.de/forschung/IFV/wasser/schrift/band5/5-brugge.pdf>, 24.10.2002 09:00 Uhr

BUNDESAMT FÜR STATISTIK DER SCHWEIZ (BFS): Sektion Raumnutzung, Schlussbericht Arealstatistik Fürstentum Liechtenstein 1992 und 1996, Neuchatel 2001

BUNDESAMT FÜR STATISTIK DER SCHWEIZ (BFS/OFS/UST): Arealstatistik Fürstentum Liechtenstein 1992/1996, Neuchatel 1997

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL): Environmental Documentation No.120, Sustainability Assessment of Swiss Forest Policy, Bern 1999

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL): Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes, Bern 1997

BUNDESAMT FÜR UMWELT, WALD UND LANDSCHAFT (BUWAL): Schriftreihe Umwelt Nr. 313, Wie nachhaltig ist die Schweizer Forstpolitik? Zusammenfassung, Bern 1999

BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT, UMWELT UND WASSERWIRTSCHAFT: Nachhaltige Waldwirtschaft in Österreich – Österreichischer Waldbericht 2001, Wien 2002

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERBRAUCHERSCHUTZ, ERNÄHRUNG UND LANDWIRTSCHAFT (BMVEL): Gesamtwaldbericht der Bundesregierung, Juli 2001

BUNDESUMWELTMINISTERIUM (BMU) und UMWELTBUNDESAMT (UBA): Umweltziel im Alpenraum und Ansätze zu einem Monitoring durch Indikatoren, Berlin 2002

DIEFBACHER, H., DUEMIG, D., TEICHERT, V., WILHELMY, S., RATSCH, U.: Die Analyse regionaler Nachhaltigkeit im Vergleich verschiedener Bewertungsmethoden, Forschungsbericht FZKA-BWPLUS, Forschungsstätte der Evangelischen Studiengemeinschaft – Institut für interdisziplinäre Forschung, Heidelberg 2001

DIEFENBACHER, H., RATSCH, U.: Zur Konstruktion von Indikatoren für eine nachhaltige Entwicklung, In: DIEFENBACHER, SANGMEISTER, STAHMER: Regionale Umweltberichterstattung – der Heidelberger Raum und seine Entwicklung 1960-1990, Amt für Stadtentwicklung und Statistik, Heidelberg 1995, S. 11-24

DIEKMANN: Objektivität. In: STRÜBING, J.: Einführung in die Methoden der empirischen Sozialforschung, TU Berlin Institut für Soziologie – WS 2001/2002 Teil 1, Berlin 2001

EEA, EUROSTAT, EC/DG AGRI, EC/DG ENVIRONMENT UND JOINT RESEARCH CENTRE: Building Agro Environmental Indicators – Focusing on the European area frame survey LUCAS, Brüssel 2002 siehe auch unter: <http://europa.eu.int/comm/agriculture/newsroom/en/174.htm>, 01.04.03 11:15 Uhr

EUROPEAN COMMISSION: Study on European Forestry Information and Communication System – Reports on Forestry Inventory and Survey Systems – Volume 1, Belgien 1997

- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA), Management Board Seminar on Indicators and Sustainable Development: Doc.EEA/070/02: Environmental and sustainable development indicators – Overview of international activities, Brüssel 2002
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL AGENCY (EEA): Indikatorensystem der europäischen Umweltagentur - Environmental signals, Brüssel 2001, siehe auch unter www.eea.eu.int 30.12.2002 12:00 Uhr
- EUROPEAN ENVIRONMENTAL BUREAU (BEE/EEB): Structural Indicators for Sustainable Development – Comments on the Report from the Commission to the council “Analysis of the open list of environment-related headline indicators”, Beitragsunterlagen zur Versammlung: Environmental Council, Brüssel 2002
- FAO: Global Forest Resources Assessment 2000, Main Report, FAO Forestry Paper 140, Rom 2001
- FAO: Report on Expert consultation on C&I for SFM, FAO, Rom 2000
- GERTNER, G.Z., KÖHL, M.: Correlated Observer Errors and their Effects on Survey Estimates of Needle-Leaf Loss, In: Forest Science, Vol.41, No.4, S.758-776
- GÖBEL, S.: Kombination von unscharfen Informationen, Vortrag zum Symposium: „Theorie und Praxis der Wirtschaftsprüfung – Risikoorientierte Abschlussprüfung“, Rostock Oktober 1996; siehe auch unter: www.urb.wiwi.uni-rostock.de/~gos01363/papers/potsdam/potsdam-kombina.html, 25.10.2002 10:30 Uhr
- GUSTAFSSON, K.: Demonstration of Methods to monitor sustainable forestry – Final Report Sweden, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry, Schweden 2001
- KISSLING-NÄF, I., ZIMMERMANN, W., LIMACHER, S., KÜBLER, D. (Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft): Sustainability Assessment of Swiss Forest Policy – Background report. In: Environmental Documentation No.120 Forests, Bern 1999
- KÖHL, M., NÄSCHER, F., NIGSCH, N.: Country Report for Liechtenstein. In: Study on European Forestry Information and Communication System – Reports on Forestry Inventory and Survey Systems – Volume 1, Belgien 1997, S. 647-673
- KÖHL, M., RÖMISCH, K., SCHEUBER, M.: unveröffentlichtes Vorlesungsskript Biometrie, Fakultät für Forst-, Geo-, und Hydrowissenschaften, Lehrstuhl Biometrie und Forstliche Informatik, Tharandt 2000
- KÖHL, M., TRAUB, B., PÄIVINEN, R.: Harmonisation and Standardisation in Multi-National Environmental Statistics – Mission Impossible?; In: Environmental Monitoring Assessment 63, Niederlande 2000, S.361-380
- LGBI SACHRECHT (SR): Jahr 1992, Nr. 4, Kap.IV: Recht auf Zutritt und Abwehr, Art. 113
- LIECHTENSTEINER LANDESGESTZBLATT (LGBI): Gesetzesverordnung im Jahr 2000, Nr. 230: Verordnung über Waldreservate und Sonderwaldflächen
- MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Background Information for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, ELM, Wien Oktober 2002

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Criteria and Indicators for sustainable forest management– Review of the Development, Current Status and Future Outlook, MCPFE First Workshop on the Improvement on C&I for SFM, Triesenberg (Liechtenstein) 2001

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Criteria and Indicators for sustainable forest management of the MCPFE – Review of the Development and Current Status, 2001, Yokohama (Japan) 2001

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: General Declarations and Resolutions - Adopted at the Ministerial Conferences on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Main International Processes on Criteria and Indicators for SFM and Countries involved, Wien 2000

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Advisory Group Recommendations for Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management; ELM, Wien Oktober 2002

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: MCPFE Work Programme on the Follow-up of the Third Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Minutes of the MCPFE Expert Level Meeting, Wien Juni 2002

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Relevant Definitions used for the Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, MCPFE Expert Level Meeting, Wien Oktober 2002

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Report on the Implementation of MCPFE Commitments for the Fourth Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe – Liechtenstein 2002, Wien 2002

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: Ten Years of Commitment to European Forests – The Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, Wien 2000

MEYER-AURICH, A., OSINSKI, E., MATTHES, U., WEINFURTER, K., GERL, G.: Ein Ziel- und Indikatorensystem zur Entwicklung von Handlungsempfehlungen für eine nachhaltige Landwirtschaft im Forschungsverbund Agrarökosysteme München (FAM), VDLUFA-Schriftreihe 53/2000, München 2000, siehe auch unter: <http://www.weihenstephan.de/~ameyer/papers/mavdlufa.pdf>, 23.10.2002 09:30 Uhr

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE, DIRECTION DE L'ESPACE RURAL ET DE LA FORET, INVENTAIRE FORESTIER NATIONAL : Indicators for the sustainable management of French forests Paris 2001

MINISTERIUM FÜR UMWELT UND FORSTEN DES LANDES RHEINLAND-PFALZ: Nachhaltige Waldbewirtschaftung – Nachhaltigkeitsbericht, Kriterien und Indikatoren – Europäische Initiative zum Schutz der Wälder, Mainz 1998

MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY: The State of Forestry in Finland 2000 – Criteria and Indicators for sustainable Forest Management in Finland, Helsinki 2001

NÄSCHER, F. (AWNL): Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen, 149 Jahrgang, Nr. 7, Juli 1998, S. 501-513

- NÄSCHER, F. (AWNL): Sichtweisen nachhaltiger Entwicklung – Was verstehen wir unter Nachhaltigkeit, unveröffentlicht Vaduz 2000
- P. BRASSEL, U.B. BRÄNDLI: Schweizerische Landesforstinventar, Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1999
- PRINS, C. (UNECE Trade Division): How good is the information provided by TBFRA on the pan European quantitative indicators of sustainable forest management, Genf 2000
- PRINS, C. (UNECE Trade Division): Synergies between forest resources assessment and indicators of sustainable forest management: The European experience; In: Unasylva 210, Vol.53, 2002, S.51-55
- SAARENMAA, H., MARTIN, J., JENSEN, S., PEIFER, H., MCINNES, G. (EEA): Development of common tools and an information infrastructure for the shared European environment information system, Technical Report No.83, Kopenhagen 2002; siehe auch unter: http://reports.eea.eu.int/technical_report_2002_83/en/Tech_83.pdf, 20.02.2003, 15:30
- SCHNEIDER, T.W.: Kriterien und Indikatoren für nachhaltige Bewirtschaftung der Wälder, Allg. Forst Zeitschrift, München 1995 (4), 184-187
- SCHNEIDER 1995: Definition von Kriterium und Indikator, In: WEBER, N., Vorlesungsskript Internationale und Europäische Forstpolitik, Tharandt 2001, S. 31, Abb. Kriterien und Indikatoren
- SHAH, R. (United Nations Statistics Division): International Frameworks of Environmental Statistics and Indicators – Interception Workshop on the Institutional Strengthening and Collection of Environment Statistics, Samarkand, Uzbekistan 2000
- SOLLANDER, E.: Demonstration of methods to monitor sustainable forestry, Gap-analysis report, EU-Life Project 1998-2001, National Board of Forestry Sweden, Schweden 2001
- SPELLMANN, H., CORNELIUS, P., KLEINSCHMIDT, H., HILLEBRAND, K., SCHÜTZE, C., GAERTNER, U. : Demonstration of Methods to Monitor Sustainable Forestry, Niedersächsische Landesforstverwaltung - Arbeitsgruppe EU-Life Projekt 1998-2001, Göttingen, 1998-2001
- STIERLIN, H.R., BRÄNDLI, U.B., HEROLD, A., ZINGLER, J.: Schweizerisches Landesforstinventar. Anleitung für die Feldaufnahmen der Erhebung 1993-1995. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf 1994
- THIELE, V., KÖLLNER, B., SPOHR, J. (LANDESUMWELTAMT NORDRHEIN-WESTFALEN): Umweltberichterstattung auf Grundlage von Indikatoren – Vorstudie, Landesumweltamt Nordrhein-Westfalen. In: Jahresbericht 2001, Düsseldorf 2001, S. 91-96
- UMWELTBUNDESAMT und BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELTSCHUTZ: Umweltqualitätsziele für die Alpen, Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „ Bergespezifische Umweltqualitätsziele“ der Alpenkonvention, Berlin 2000

WALZ, R.: Grundlagen für ein nationales Umweltindikatorensystem: Erfahrungen mit der Weiterentwicklung des OECD Ansatzes. In: Zeitschrift für angewandte Umweltforschung, Jg. 11, 1998 S. 252 - 265

WEBER, N.: Vorlesungsskript Internationale und Europäische Forstpolitik, unveröffentlicht, Tharandt 1995

ZIESCHANK, R.: Zum aktuellen Stand von Umweltindikatoren im Kontext einer nachhaltigen Entwicklung, FU-Berlin, Forschungsstelle für Umweltpolitik, Berlin 2001

ZIVILINGENIEUR SONDEREGGER: Waldfunktionenplanung Liechtenstein, Nenzig (Schweiz) 1993

Web-Sites

CAMPBELL, E.: The Use of Benchmarking as a Tool for Implementing Sustainable Urban Development, siehe unter: <http://www.sheltair.com/library/Communities/elisapaper.pdf>, 18.11.2002 09:25 Uhr

DANMARKS MILJØUNDERSØGELSER: DPSIR, siehe unter http://ovs.dmu.dk/6diverse/dpsir_doc, 02.03.03 20:33 Uhr

EUROPEAN STATISTICAL LABORATORY: Functions of indicators and indices, siehe unter: www.esl.jrc.it/envind/theory/Handb_03.htm, 02.03.03 20:30 Uhr

FAO: FAO-Criteria and Indicators for Sustainable Forest Management, siehe unter: www.fao.org/forestry/foris/webview/forestry2/index.jsp?geold=0&langld=1&siteid=1240, 25.02.2003 15:30 Uhr

LEARN LINE NRW: http://www.learn-line.nrw.de/angebote/rplansii/Material/M_003.lm/start.htm#validi, 02.03.03 21.00 Uhr

MCPFE LIAISON UNIT VIENNA: General Information, Die MCPFE – Die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa; siehe unter: www.mcpfe.org 20.10.02 15:30 Uhr;

MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG und LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN WÜRTTEMBERG: Umweltdaten 2000, siehe unter: <http://www.lfu.baden-wuerttemberg.de/lfu/abt2/umweltdaten2000/> 04.01.2003 14:30 Uhr

NORTHEASTERN AREA ASSOCIATION OF STATE FORESTERS (NAASF); USDA FOREST SERVICE, NORTHEASTERN AREA, STATE AND PRIVATE FORESTRY (NA): <http://www.na.fs.fed.us/sustainability> 18.11.2002 09:30 Uhr

O'REAGAN, S. (European Commission), KEEGAN, R. (European Benchmarking Network), Benchmarking in Europe; siehe unter: http://www.benchmarkingineurope.com/library/archive_material/articles_publications/archive_psi_articles/explained.htm, 18.11.2002 09:15 Uhr

STOCKMANN, R.: Evaluation und Indikatoren für nachhaltige Entwicklung, Universität des Saarlandes, siehe unter: http://www.nachhaltigkeit.at/bibliothek/pdf/monatsthemen2001/mainM01_12.pdf , 28.07.02 18:22 Uhr

UN-ECE/FAO: Forest Resource Assessment, Joint Session, Rom Oktober 2000, siehe unter:
<http://www.fao.org/docrep/meeting/x7848e.htm>, 17.10.2002 13:30 Uhr

UNECE: Reliability and Comparability of TBFRA-2000 Results, siehe unter:
<http://www.unece.org/trade/timber/fra/screen/reliab.pdf> , 01.10.2002 09:30 Uhr, S 27-31

UNECE: TBFRA Executive Summary, siehe unter:
<http://www.unece.org/trade/timber/fra/screen/summary.pdf>, 15.10.2002 15:30 Uhr

UNIVERSITÄT BIELEFELD: Glossar der Universität Bielefeld - „Indikator“: www.homes.uni-bielefeld.de/hjawww/glossar/node/80.html, 24.10.02 15:00 Uhr

UNIVERSITÄT BIELEFELD: Glossar Universität Bielefeld – „Reliabilität (Zuverlässigkeit)“; siehe unter: www.homes.uni-bielefeld.de/hjawww/glossar/node/80.html, 24.10.02 15:00 Uhr

USDA FOREST SERVICE: Compatibility with other countries in measuring, monitoring and reporting on indicators, April 2002; siehe unter:
http://www.fs.fed.us/research/sustain/pdfs/c7_i62_%20April2.pdf, 17.11.2002 11:30 Uhr

8 Abkürzungsverzeichnis

AAQG	Analyse der Alternativ-Quellen-Gewichtung
Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
abs.	absolut
Afu/AUS	Amt für Umweltschutz, Liechtenstein
Art.	Artikel
AVW	Amt für Volkswirtschaft, Liechtenstein
AWNL	Amt für Wald, Natur und Landschaft
BFS	Schweizer Bundesamt für Statistik
BHD	Brusthöhendurchmesser
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BMU	Bundesumweltministerium
BUWAL	Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
C&I	Criteria and Indicators
C/N	Kohlenstoff/ Stickstoffverhältnis
ca.	circa
CBD	Convention on Biological Diversity
CDR	Central Data Repository
CHF	Schweizer Franken
CIFOR	Center for International Forestry Research
CIS	Commonwealth of Independent States
CLRTAP	<u>UN-Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution</u>
cm	Zentimeter
COST	European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research
CPF	Collaborative Partnership on Forests
CSD	Commission on Sustainable Development
D	Daten
DM	Basis-Daten gegeben und Methode gegeben
Dm	Basis-Daten gegeben, aber Methode fehlt
dM	Basis-Daten fehlen, aber Methode gegeben
dm	weder Daten noch Methode sind gegeben
DPSIR-Modell	D(drivers), P(pressures), S (state), I (impact) und R (response) - Modell
DSR-Modell	Driving Force-State-Response-Modell
EC/DG AGRI	European Commissions Agriculture Directorate General (Generaldirektion Landwirtschaft der EU)
ECOSOC	Wirtschafts- und Sozialrates der Vereinten Nationen
EEA	European Environmental Agency
EFI	European Forest Institute
EFICS	European Forest Information and Communication System
EFICS	European Forestry Information and Communication System
EIONET	European Environment Information and Observation Network
ELM	Expert Level Meeting
EQ	Equivalent
etc.	et cetera

EU	Europäische Union
F.	Fehler
FAM	Forschungsverbund Agrarökosysteme München
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
FRA2000	Global Forest Resource Assessment 2000
FSC	Forest Stewardship Council
g	Gramm
GDP	Gross- Domestic product
gem. Netz	Gemeinsames Stichprobennetz aus LFI 1 und LFI 2
GFCF	Gross fixed capital formation
GIS	Geographisches Informationssystem
GO	Governmental Organisation
GW	Gesamtwaldfläche
ha	Hektar
Hrsg.	Herausgeber
ICP Forest	International Co-operative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests
IFF	Intergovernmental Forum on Forests
inkl.	inklusive
IPF	Intergovernmental Panel on Forests
ISIC/NACE	Statistical Classification of Economic Activities in the European Union
ITTO	International Tropical Timber Organisation
IUCN	International Union for Conservation of Nature and Natural Resources
IUFRO	International Union of Forestry Research Organisation
J	Jahr
K	Kriterium
kg	Kilogramm
LbH	Laubholz
LFI	Landesforstinventar
LGBI	Liechtensteinisches Landesgesetzblatt
LUR	Liechtensteinisches Unternehmensregister
m	Meter
M	Methode
m.ü.M.	Meter über dem Meeresspiegel
max.	Maximal
MCPFE	Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa
Mill.	Millionen
MONET	Monitoring der Nachhaltigen Entwicklung
MWh	Megawatt pro Stunde
N	Stickstoff
NAASF	Northeastern Area Association of State Foresters
NdH	Nadelholz
NFRPA	Nothern Forest Resource Planners Association
NGO	Non-Governmental Organisation
NISM	Naturräumliches Inventar der Schweizer Moosflora

NOGA	Nomenclature Generale des Activites Economiques
Nr.	Nummer
NSG	Naturschutzgebiet
NWGs	Non-Wood goods
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
PSR-Modell	Pressure-State-Response“-Modell
rel.	relative
resp,	respektive
S	Schwefel
s.	siehe
S.	Seite
SFM	Sustainable Forest Management
SHF	Selbsthilfefond der Käuferbeiträge
Sm ³	Schüttmaß
St.	Stück
Tab.	Tabelle
TBFRA 2000	Temperate and Boreal Forest Resource Assessment 2000
TJ	TerraJoule
to	Tonnen
TU	Technische Universität
UBA	Umweltbundesamt
übr.	übrige
UN	United Nations (Vereinte Nationen)
UNCED	United Nations Conference on Environment and Development
UN-ECE	United Nations Economic Commission for Europe
UNEP	United Nations Development Programme
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
UNFF	United Nations Forum on Forests
USDA	US-amerikanischen Forest Service
vgl.	vergleiche
VGR FL	Volkswirtschaftliche Gesamtrechnung Fürstentum Liechtenstein
WSL	Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft
yr	year

9 Anhang