



UMWELT-MATERIALIEN
NR. 143

Wald



Landesforstinventar

Wirkungsanalyse zu LFI1
und 2 und Bedarfsanalyse
für das LFI3



BUWAL Bundesamt für Umwelt,
Wald und Landschaft

UMWELT-MATERIALIEN
NR. 143

Wald

Landesforstinventar

Wirkungsanalyse zu LFI1
und 2 und Bedarfsanalyse
für das LFI3

ARGE Interface, Pan, WSL

Avec résumé en français

Herausgegeben vom Bundesamt
für Umwelt, Wald und Landschaft
BUWAL
Bern, 2002

Herausgeber

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft BUWAL

Auftragnehmerin

ARGE Interface, Pan, WSL
c/o Interface, Kapellgasse 1, 6004 Luzern

Autoren

Christoph Bättig, Interface, Luzern
Christine Bächtiger, Interface, Luzern
Dr. Andreas Bernasconi, Pan, Bern
Urs-Beat Brändli, WSL, Birmensdorf
Dr. Peter Brassel, WSL, Birmensdorf

Begleitgruppe

Dr. Markus Bolliger (BUWAL, Eidg. Forstdirektion)
Patrick Fouvy (SAFE)
Dr. Erich Kohli (BUWAL, Natur und Landschaft)
Damian Oettli (WWF Schweiz)
Dr. Marco Zanetti (BUWAL, Eidg. Forstdirektion;
Projektleitung)

Fotos Titelblatt

BUWAL/Docuphot

Bezugsquelle

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft
Dokumentation
3003 Bern
Fax + 41 (0)31 324 02 16
E-Mail: docu@buwal.admin.ch
Internet: www.buwalshop.ch

Bestellnummer

UM-143-D

Preis

CHF 15.-- (inkl. MWSt)

© BUWAL 2002 3.2002 600 54976/98

Inhaltsverzeichnis

Abstracts	5
Vorwort	7
Zusammenfassung	9
Résumé	15
1 Einleitung	21
1.1 Ablauf und Produkte der Untersuchung	21
1.2 Aufbau des Berichts	22
2 Umsetzung des LFI	25
2.1 Evaluation der formellen Grundlagen	26
2.1.1 Bewertung aus wirkungsorientierter Sicht	26
2.1.2 Diskussion des Leistungsauftrags in den Fokusgruppen	28
2.2 Evaluation der LFI-Leistungen (Outputs)	30
2.3 Evaluation der LFI-Nutzung (Impacts)	33
2.4 Empfehlungen für die zukünftige LFI-Umsetzung	37
3 Inhalte des LFI	39
3.1 Das bestehende LFI	39
3.1.1 Inhalte des bestehenden LFI	39
3.1.2 Das LFI im internationalen Kontext	40
3.2 Fortführung des LFI1 und LFI2	41
3.2.1 Argumente für die Fortführung und gezielte Ergänzung des LFI	42
3.2.2 Vorgehen zur Identifikation des Ergänzungsbedarfs	44

3.3 Bildung von acht Modulen für das LFI3	45
3.3.1 Modul 1: LFI-Basismodul	47
3.3.2 Modul 2: Höhere räumliche Auflösung	49
3.3.3 Modul 3: Waldstrukturen und Schutzwirkung	51
3.3.4 Modul 4: Waldgesellschaften und Natürlichkeit	54
3.3.5 Modul 5: Bodenvegetation	56
3.3.6 Modul 6: Boden	58
3.3.7 Modul 7: Merkmale der Waldgesundheit	60
3.3.8 Modul 8: Lebensraumvielfalt	61
3.4 Empfehlungen zu den Inhalten LFI3	62
Literaturverzeichnis	65
Anhang	67
A0 Datengrundlage Internet- und Telefonbefragung	67
A1 Inhalte des LFI	69
A1.1 Zuordnung der wichtigsten LFI2-Merkmale nach Themen	69
A1.2 Übersicht über die „erwarteten Antworten“	71
A2 Resultate aus der Wirkungsanalyse	86

Abstracts

Nach Abschluss des zweiten Landesforstinventars (LFI2) und im Vorfeld des dritten Landesforstinventars wurden die Auswirkungen der beiden in den Jahren 1983-1985 und 1993-1995 durchgeführten Inventare analysiert (Wirkungsanalyse LFI1 und LFI2) und der Bedarf nach einer dritten Erhebung ermittelt (Bedarfsanalyse LFI3). Die formalen Grundlagen (Programmvereinbarungen), die LFI-Leistungen (Outputs) und die LFI-Nutzung (Impacts) wurden evaluiert und Empfehlungen für die zukünftige LFI-Umsetzung formuliert. Mit strukturierten Interviews mit einzelnen Experten und mit vertiefenden Diskussionen in Expertengruppen wurden Fragen formuliert, die mit dem dritten LFI beantwortet werden sollen. Diese erwarteten Antworten wurden nach den Helsinkikriterien gruppiert und die Prioritäten für Bund, Kantone und Forschung festgelegt. Für die Ausgestaltung des dritten LFI wurden acht Module gebildet und damit eine wichtige Entscheidungsgrundlage für die Beurteilung der Durchführbarkeit und für die Finanzierung geschaffen.

Au terme du deuxième Inventaire forestier national (IFN2) et dans la perspective de la troisième campagne de relevés, les répercussions des deux inventaires réalisés entre 1983-1985 et 1993-1995 ont été analysées (analyse des effets IFN1 et IFN2), de même que la nécessité d'un troisième inventaire (analyse des besoins IFN3). Les bases formelles (programmes contractuels), les prestations IFN (résultats) ainsi que l'utilisation de l'IFN (impact) ont été analysées, et l'on a fait des recommandations pour la mise en oeuvre future de l'IFN. Des interviews structurées menées avec différents experts, suivies de discussions d'approfondissement avec des groupes d'experts, ont permis de formuler les questions auxquelles devra répondre le troisième IFN. Les réponses souhaitées ont été regroupées selon les critères d'Helsinki, et l'on a fixé des priorités pour la Confédération, les cantons et la recherche. En vue de l'élaboration du troisième IFN, huit modules ont été formés, qui constituent une importante base de décision pour l'évaluation de la faisabilité et du financement.

Dopo l'allestimento del secondo Inventario Forestale Nazionale (IFN2) e in previsione del terzo Inventario Forestale Nazionale sono stati analizzati gli effetti degli inventari realizzati durante gli anni 1983-1985 e 1993-1995 (analisi delle ripercussioni IFN1 e IFN2), come pure la necessità di un terzo rilevamento (analisi dei requisiti IFN3). Si sono valutate le basi formali (accordi sul programma), le prestazioni IFN (risultati finali) e l'utilizzazione dell'IFN (impatti), e sono stati formulati i suggerimenti per il prossimo IFN. Grazie a strutturate interviste a singoli esperti e alle discussioni di approfondimento in seno a gruppi di esperti, sono state formulate delle domande alle quali si cercherà di rispondere con il terzo IFN. Le risposte previste sono state classificate secondo i criteri di Helsinki. Inoltre, sono state stabilite le priorità della Confederazione, dei Cantoni e della ricerca. La pianificazione del terzo IFN prevede otto moduli e stabilisce un'importante base di decisione per la valutazione dell'attuabilità e del finanziamento del progetto.

Following the completion of the second Swiss National Forestry Inventory (*Landesforstinventar* – LFI) and in the run up to the third Swiss National Forestry Inventory, the effects of the two inventories, which were carried out in the periods 1983-1985 and 1993-1995, were analysed (Impact Analysis LFI1 and LFI2) and the need for a third survey ascertained (Demand Analysis LFI3). The formal bases (programme agreements), LFI services (outputs) and LFI utilisation (impacts) were evaluated and recommendations formulated for the future implementation of the LFI. Based on structured interviews with individual experts and extensive discussions with expert groups, the questions to be answered in the third LFI were formulated. These expected responses are grouped in accordance with the Helsinki criteria and priorities defined for the Swiss state, cantons and research. Eight modules were created for the design of the third LFI, thus creating an important decision-making basis on which to judge its implementation capacity and for the financing.

Vorwort

Das Schweizerische Landesforstinventar (LFI) erfasst periodisch den Zustand und die Veränderungen des Schweizer Waldes in allen seinen Funktionen. Es liefert langfristig objektive und repräsentative Informationen und bildet die wichtigste Quelle für verlässliche Aussagen für die Schweiz, grössere Kantone, Regionen und problemspezifische Auswertungseinheiten. Spielten während Jahrzehnten die Nutz- und Schutzfunktion eine zentrale Rolle, so haben sich diese Anforderungen in den letzten Jahren auch auf die ökologischen und auf die sozialen Aspekte des Waldes erweitert.

Zusammen mit der langfristigen Waldökosystemforschung, der Sana-silva-Inventur und dem Phytosanitären Beobachtungs und Meldedienst gehört das LFI zum Programm Waldbeobachtung Schweiz. Die Erstaufnahme (LFI1) wurde 1983-1985 durchgeführt, die zweite Aufnahme (LFI2) erfolgte 1993-1995. Das 3. Landesforstinventar (LFI3) ist für die Jahre 2004-2006 geplant und soll für das Überwachen und Steuern der schweizerischen Waldpolitik aktuelle, repräsentative Informationen liefern. Diese Informationen werden darüber hinaus auch für die Darlegung unserer nachhaltigen Waldbewirtschaftung im internationalen Kontext benötigt.

In einer gründlichen Evaluation wurden die Wirkungen des LFI1 und LFI2 untersucht und die Anforderungen an das LFI3 ausgelotet. Eine Pilotstudie holte im Frühjahr 2000 etliche Expertenmeinungen ein, klärte die Zielvorstellungen ab und schlug Verfahren vor. Es wurden mögliche Berührungspunkte zu anderen Erhebungen, z.B. Arealstatistik, Biodiversitäts-Monitoring usw. untersucht und die Systemgrenze definiert. Gestützt darauf setzte das BUWAL zusammen mit der WSL die Arbeitsgemeinschaft Interface, Pan, WSL ein, welche in engem Kontakt mit zahlreichen Fachleuten bis Herbst 2001 den vorliegenden Bericht erarbeitete.

Im Bericht wird ein modularer Aufbau des LFI3 vorgeschlagen, wobei Modul 1 als Basismodul weitgehend das LFI2 wiederholen soll. Die übrigen Module schlagen höhere räumliche Auflösung oder thematische Erweiterungen vor. Der Bericht dient als fundierte Entscheidungsgrundlage für die 3. Erhebung, er nimmt aber keine Wertung vor und nimmt auch keine Entscheide vorweg.

Andrea Semadeni
Stv. Eidg. Forstdirektor

Zusammenfassung

Das Landesforstinventar (LFI) ist Teil des Walderhebungsprogramms und vermittelt ein Gesamtbild des Schweizer Waldes. Die Erstaufnahme (LFI1) wurde 1983-85 durchgeführt, die zweite Aufnahme erfolgte 1993-95. Die Erhebungen zum LFI3 sind für 2004-06 geplant.

Im Hinblick auf die Ausgestaltung des dritten LFI beauftragte die Eidgenössische Forstdirektion das Institut für Politikstudien Interface (Luzern) und das Büro Pan (Bern) in Zusammenarbeit mit der WSL (Urs-Beat Brändli), eine Bedarfsanalyse durchzuführen. Das Projekt wurde durch Vertreter verschiedener Institutionen begleitet.

Die Bedarfsanalyse sollte dazu dienen, den Informationsbedarf der (potenziellen) LFI-NutzerInnen zu identifizieren und auf dieser Grundlage Vorschläge (Varianten) für die thematische Ausrichtung der anstehenden LFI-Erhebung zu formulieren. Parallel dazu wurde Interface mit einer Wirkungsanalyse zum bestehenden Inventar (LFI1 und LFI2) beauftragt. Diese soll Orientierungswissen bereitstellen, welches die Bedeutung des LFI abschätzt sowie Hinweise für die Umsetzungsarbeit liefert. Der vorliegende Bericht präsentiert die Resultate dieser beiden Untersuchungen.

Neben der Auswertung bestehender Dokumente stützt sich die vorliegende Bedarfs- und Wirkungsanalyse vor allem auf die drei folgenden Datenquellen:

- *Experteninterviews*: Für die Identifikation des künftigen Bedarfs an LFI-Informationen wurden 30 Interviews geführt. Die Experten wurden auch zu ausgewählten Aspekten der LFI-Umsetzung befragt.
- *Fokusgruppengespräche*: In vier thematisch orientierten Gesprächsrunden mit insgesamt rund 60 TeilnehmerInnen aus Verwaltung, Forschung und Praxis wurden die in den Experteninterviews identifizierten Themen vertieft diskutiert und bezüglich ihrer Relevanz für das LFI3 beurteilt. Zudem wurden ausgewählte Fragen im Hinblick auf die LFI-Umsetzung thematisiert.
- *Kombinierte Internet- und Telefonbefragung*: Diese Erhebung diente in erster Linie als Grundlage für die Wirkungsanalyse (Bekanntheit, Nutzung und Beurteilung der LFI-Angebote). Zusätzlich wur-

den auch ausgewählte Aspekte zur Bedarfsanalyse überprüft (Informationsbedarf allgemein und zu ausgewählten Themen). Befragt wurde einerseits das Hauptzielpublikum des LFI. Aus dieser Gruppe haben sich 96 Personen beteiligt, was einer Antwortquote von 62% entspricht. Andererseits wurden auch weitere an Waldinformationen interessierte Kreise befragt. Aus dieser Gruppe liegen die Antworten von insgesamt 202 Personen vor.

Resultate der Wirkungsanalyse (LFI-Umsetzung)

Die Wirkungsanalyse zur Zielerreichung und Nutzung von LFI1 und LFI2 erbrachte insgesamt eine erfreuliche und teils sehr positive Bilanz, verbunden mit einigen Hinweisen auf mögliche Optimierungen.

Zielsetzung und Aktionspläne: Die formellen Grundlagen des LFI (Programmvereinbarung zwischen der Eidgenössischen Forstdirektion und der WSL) weisen gute Ansätze im Hinblick auf eine wirkungsorientierte Umsetzung auf. Positiv fallen insbesondere die Konkretisierung und der Adressatenbezug des vereinbarten Leistungsangebots auf. Dagegen fehlen in den bisherigen Vereinbarungen konkrete und adressatenbezogene Zielsetzungen zur angestrebten LFI-Nutzung und Vorgaben für ein entsprechendes Reporting weitgehend.

Output und Diffusion: Das LFI-Team an der WSL stellt eine breite Palette an Outputs bereit, wobei die forstliche Forschung und das forstliche Fachpublikum bevorzugte Adressaten sind. Die Diffusion der LFI-Outputs ist bei den hauptsächlichen LFI-Zielgruppen sehr hoch, allerdings dürfte auch bei diesem Publikum noch ein Potenzial zur häufigeren Verwendung der LFI-Angebote bestehen. Auch beim nicht-forstlichen Publikum mit einem relevanten Bedarf an Waldinformationen sind das LFI und dessen Angebote recht verbreitet. Jedoch ist bei kantonalen Verwaltungsstellen noch ein relevantes bisher nicht erreichtes Potenzial von LFI-NutzerInnen zu vermuten. Als wichtigster Grund, welcher der Realisierung einer noch umfassenderen Nutzung der LFI-Angebote entgegensteht, wurde sowohl von bestehenden NutzerInnen wie auch vom noch nicht erreichten Publikum die mangelnde Kenntnis der Angebote genannt.

Impacts: Es zeigt sich, dass das LFI und dessen Umsetzungsprodukte für forstliche Kreise in bestimmten Arbeitsbereichen zu einer unverzichtbaren Grundlage geworden sind. Einen geringeren, aber doch

beachtlichen Stellenwert hat das LFI auch bei nicht-forstlichen Kreisen.

Hohe Bedeutung hat das LFI vor allem für die Informations- und Öffentlichkeitsarbeit, für die Forschung und die forstliche Planung, gefolgt vom forstlichen Bildungs- und Projektwesen. Vergleichsweise gering ist dagegen die Nutzung des LFI für die Politikformulierung. Obschon fast alle forstlichen Verwaltungsstellen das LFI nutzen, erachten es nur 60% als wichtig bis unentbehrlich für die Vorbereitung entsprechender Gesetzesvorlagen und Verordnungen. Dies ist wahrscheinlich auch dadurch zu erklären, dass das LFI nur einen Teil der Waldpolitikthemen abdecken kann bzw. soll.

Der gewichtige Nutzen des LFI zeigt sich auch an der hohen Zufriedenheit, welche die entsprechenden Angebote bei den NutzerInnen auslösen. Einzig die waldpolitische Interpretation des BUWAL erreicht nicht ganz die hohen Zufriedenheitswerte der anderen Angebote.

Aus diesen Resultaten lassen sich im Hinblick auf die zukünftige Umsetzung des LFI die folgenden Empfehlungen ableiten:

- Das LFI als Solches ist unbestritten und unbedingt weiter zu führen.
- Die Umsetzungsaktivitäten sollen unvermindert fortgesetzt werden.
- Bei der Formulierung künftiger Programmvereinbarungen ist noch mehr Wert auf die Formulierung von klaren und kontrollierbaren Wirkungszielen zu legen. Zudem sollte ein einfaches aber formalisiertes Reporting verankert werden.
- Das LFI sollte noch aktiver nach aussen treten und für seine Produkte werben, insbesondere gegenüber nichtforstlichen kantonalen Stellen. Dabei sollen primär die Angebotspalette und Beispiele wichtiger Nutzenanwendungen präsentiert werden. [ubb2]
- Bezogen auf die Gestaltung der Angebotspalette ist die Priorität auf die Pflege und den Ausbau des Internetangebots zu legen. Nach Möglichkeit sollten die LFI-Resultate auch in ein übergeordnetes Waldinformationssystem integriert werden.

Resultate der Bedarfsanalyse (LFI-Inhalte)

Sowohl die Fokusgruppengespräche wie auch die Internetbefragung weisen auf die hohe Bedeutung des LFI hin (vgl. Wirkungsanalyse). Die Weiterführung auf der Basis des LFI2 ist unbestritten und kann als Voraussetzung für eine vorausschauende und nachhaltige Walderhaltung bezeichnet werden.

Der ausgewiesene Informationsbedarf, die Verbreiterung des LFI-Kundenspektrums, die grosse Politikrelevanz (z.B. Klimapolitik, Schutzwirkungen des Waldes, Biodiversität) und der Vergleich mit anderen nationalen Forstinventaren rechtfertigen eine modulare Erweiterung. Deshalb wurden im Hinblick auf die dritte LFI-Erhebung insgesamt acht Module entwickelt. Die Module beantworten jene Fragen, denen auf Grund der Bedarfsanalyse die grösste Relevanz zukommt. Die Gruppierung verschiedener Inhalte erfolgte dabei auf Grund methodischer Überlegungen. Im Einzelnen werden die folgenden Module vorgeschlagen:

- 1 LFI3 als Wiederholung des LFI2: Basisvariante mit Merkmalen des LFI2 mit einem modifizierten Merkmalskatalog.
- 2 Höhere räumliche Auflösung: Netzverdichtung für terrestrische Erhebungen und Umfragen analog LFI1 im 1,0 km-Netz.
- 3 Schutzwirkung: Erhebung der Waldstrukturen und der Verjüngung nach einem neuen System, unter spezieller Berücksichtigung des Gebirgswaldes hinsichtlich seiner Schutzwirkung gegen Naturgefahren.
- 4 Waldgesellschaften und Natürlichkeit: Erhebung der Waldgesellschaften, der Baumartenanteile im Bestand, Berechnung der Natürlichkeit.
- 5 Bodenvegetation: Verdichtung der Sanasilva-Vegetationserhebung.
- 6 Boden (Spezialerhebung): Zusatzerhebungen auf einem Teil des LFI-Stichprobennetzes.
- 7 Aspekte der Waldgesundheit: Zusatzerhebungen auf einem Teil des LFI-Stichprobennetzes.

8 Lebensraumvielfalt: Linienenerhebung der Bestockungstypen (Habitatstypen) in Anlehnung an ein österreichisches Modell.

Abgesehen vom Basismodul und vom Modul 5 (welches eine Erweiterung des vierten Moduls darstellt) sind die Module frei kombinierbar.

Welche Module für die Erweiterung priorisiert werden, bleibt dem Entscheid des BUWAL vorbehalten. Im Hinblick darauf sind im dritten Kapitel (Abschnitt 3.3) dieses Berichts die Argumente, welche für eine Realisierung der einzelnen Module sprechen, ausführlich dargelegt. Auf Grund der Einschätzung der in der Bedarfsanalyse befragten Experten und LFI-NutzerInnen stehen die Module „Schutzwirkung“, „Waldgesellschaften und Natürlichkeit“ sowie „Bodenvegetation“ im Vordergrund. Nach Meinung des Autorenteams sollte zudem das Modul „Boden“ wegen seiner Bedeutung für die politisch wichtige Frage der CO₂-Bindung ernsthaft in Erwägung gezogen werden. Seriös zu prüfen ist schliesslich eine Netzverdichtung analog zum LFI1 (Modul 2). Im LFI3 besteht die letzte Möglichkeit, die massiven Vorinvestitionen aus dem LFI1 abzuschöpfen und den Informationsverlust des LFI2 zu kompensieren. Damit könnten die Schätzgenauigkeit für Veränderungen wesentlich erhöht und die Möglichkeiten zur Bildung problemspezifischer Aussagen stark erweitert werden.

In jedem Falle ist bei der definitiven Ausgestaltung der Module die bereits bestehende, intensive Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen aus Verwaltung, Forschung und Praxis weiterzuführen.

Résumé

L'Inventaire forestier national (IFN), qui s'inscrit dans le cadre du programme d'observation des forêts, est destiné à fournir un aperçu global de la forêt suisse. Le premier inventaire (IFN1) a été réalisé entre 1983-1985, le deuxième entre 1993-1995. Les relevés de l'IFN3 sont prévus pour 2004-2006.

Dans la perspective de l'élaboration du troisième IFN, la Direction fédérale des forêts a chargé l'Institut für Politikstudien Interface (Lucerne) et le bureau Pan (Berne) de réaliser, en collaboration, avec le WSL (Urs-Beat Brändli), une analyse des besoins. Le projet a été suivi par des représentants de différentes institutions.

L'analyse des besoins a pour but de déterminer les informations nécessaires aux utilisateurs (potentiels) de l'IFN, et de formuler sur cette base des propositions (variantes) quant à l'orientation thématique du prochain inventaire forestier. Parallèlement, l'institut Interface a été chargé de réaliser une analyse des effets des précédents inventaires (IFN1 et IFN2). Celle-ci vise à fournir des éléments d'information pour évaluer l'importance de l'IFN, ainsi que des renseignements sur sa mise en valeur. Ce rapport présente les résultats de ces deux enquêtes.

Outre l'interprétation de documents existants, l'analyse des besoins et des effets s'est notamment appuyée sur les trois sources de données suivantes :

- *Entretiens avec des experts* : 30 interviews ont été réalisées en vue de déterminer les besoins d'informations pour le prochain IFN. Les experts ont également été interrogés sur des aspects ciblés de la mise en valeur de l'IFN.
- *Discussions avec des groupes-cibles* : quatre séries de discussions thématiques, regroupant au total 60 participants issus de l'administration, de la recherche et de la pratique, ont permis d'approfondir les thèmes identifiés lors des entretiens avec les experts et d'évaluer leur importance par rapport à l'IFN3. Les discussions ont également porté sur des questions spécifiques ayant trait à la mise en valeur de l'IFN.

- *Enquête combinée par téléphone et Internet* : Cette enquête a d'abord servi de base pour l'analyse des effets (notoriété, utilisation et évaluation de l'offre de l'IFN). De plus, elle a permis de vérifier certains aspects spécifiques de l'analyse des besoins (besoins d'informations en général et besoins concernant des thèmes sélectionnés). L'enquête s'est adressée au principal public-cible de l'IFN. 96 personnes de ce groupe ont répondu aux questions, ce qui représente un taux de participation de 62%. D'autre part, on a interrogé d'autres cercles intéressés par les informations forestières - on dispose des réponses de 202 personnes de ce groupe.

Résultats de l'analyse des effets (mise en valeur de l'IFN)

L'analyse des effets concernant la réalisation des objectifs et l'utilisation des IFN1 et IFN2 présente un bilan réjouissant et en partie très positif. Elle fournit également quelques indications sur des possibilités d'optimalisation.

Objectifs et plans d'action: Les bases formelles de l'IFN (contrats de programmes entre la Direction fédérale des forêts et le WSL) constituent un bon point de départ pour une mise en œuvre ciblée et efficace. Parmi les aspects positifs, on relève en particulier la concrétisation des prestations convenues et leur lien avec les destinataires. En revanche, ce qui a manqué jusqu'ici en grande partie dans les contrats, ce sont des objectifs concrets et liés aux destinataires pour ce qui concerne l'utilisation de l'IFN, ainsi que la fixation d'un système de rapports correspondant.

Résultats et diffusion: L'équipe responsable de l'IFN au WSL tient à disposition un large éventail de résultats. Les destinataires privilégiés sont la recherche forestière et le public spécialisé du secteur forestier. Bien que les résultats de l'IFN soient très largement diffusés auprès des principaux groupes-cibles, il devrait encore être possible d'intensifier l'utilisation des offres IFN par ce public. L'IFN et ses prestations sont également bien diffusés auprès du public non forestier ayant un besoin notable d'informations forestières. Les administrations cantonales devraient encore renfermer de nombreux utilisateurs potentiels qui n'ont pas été atteints jusqu'ici. Les utilisateurs actuels tout comme le public non atteint considèrent que c'est surtout le manque d'informations sur les prestations offertes qui s'oppose à une utilisation plus générale de l'offre IFN.

Impact: On a constaté que l'IFN et ses produits d'application étaient devenus une base indispensable dans certains domaines de travail des milieux forestiers. Mais l'IFN revêt aussi une importance considérable, bien que moindre, parmi les milieux non forestiers.

L'IFN est particulièrement important dans les domaines de l'information et des relations publiques, de la recherche et de la planification forestière. Viennent ensuite la formation et les projets forestiers. Par contre, l'IFN est relativement peu utilisé sur le plan politique. Ainsi, bien que presque tous les services forestiers l'utilisent, seuls 60% d'entre eux le considèrent comme important à indispensable pour la préparation de projets de lois et d'ordonnances. Cela tient probablement aussi au fait que l'IFN ne peut et ne vise à couvrir qu'une partie des thèmes de la politique forestière.

L'utilité de l'IFN se reflète également à travers la grande satisfaction des utilisateurs des différentes offres. Seule l'interprétation de l'OFEFP en matière de politique forestière obtient des indices de satisfaction légèrement moins élevés que les autres offres.

Ces résultats permettent de formuler les recommandations suivantes dans la perspective de la mise en œuvre future de l'IFN:

- L'IFN en tant que tel est incontesté et doit absolument être poursuivi.
- Les activités de mise en valeur des résultats doivent être poursuivies sans relâche.
- Lors de la formulation des prochains contrats de programmes, il faudra insister encore davantage sur la fixation d'objectifs clairs et contrôlables liés aux effets. Par ailleurs, il conviendra de définir un système de rapports simple mais normalisé.
- L'IFN devrait renforcer sa présence à l'extérieur et faire davantage de publicité pour ses produits, notamment auprès des services cantonaux non forestiers, en présentant en priorité la palette d'offres ainsi que des exemples d'applications importantes.
- En ce qui concerne l'élaboration de la palette d'offres, il convient de donner la priorité au suivi et au développement de l'offre sur Internet. Dans la mesure du possible, les résultats des IFN de-

vraient aussi être intégrés dans un système global d'information forestière.

Résultats de l'analyse des besoins (contenus de l'IFN)

Les discussions avec des groupes cibles tout comme les sondages sur Internet ont confirmé la grande importance de l'IFN (voir analyse des effets). Tout le monde s'accorde à reconnaître la nécessité de poursuivre les inventaires sur la base de l'IFN2. On peut considérer qu'il s'agit là d'une condition indispensable à une conservation prévoyante et durable des forêts.

Le besoin attesté d'informations, l'élargissement de la clientèle de l'IFN, sa grande importance politique (par exemple au niveau de la politique climatique, de la fonction protectrice de la forêt, de la biodiversité) et la comparaison avec d'autres inventaires forestiers nationaux justifient un élargissement modulaire de l'IFN. C'est ainsi que huit modules au total ont été développés dans la perspective du troisième IFN. Ceux-ci visent à répondre aux questions qui ont été définies comme prioritaires lors de l'analyse des besoins. Pour regrouper les différents contenus, on s'est appuyé sur des considérations méthodologiques. Les modules suivants sont proposés :

- 1 *IFN3 comme répétition de l'IFN2*: variante de base avec des critères de l'IFN2 et un catalogue de critères modifié.
- 2 *Résolution spatiale plus fine*: Densification du réseau pour les enquêtes et les relevés de terrain, réseau à mailles de 1,0 km comme lors de l'IFN1.
- 3 *Fonction protectrice*: Relevé des structures forestières et de la régénération selon un nouveau système, en tenant particulièrement compte des forêts de montagne et de leur fonction de protection contre les dangers naturels.
- 4 *Association forestière, caractère naturel*: Relevé des associations forestières, de la proportion des essences, quantification du caractère naturel.
- 5 *Végétation du sol*: Intensification des relevés de la végétation selon Sanasilva.

- 6 *Sol (relevé spécial)*: Relevés supplémentaires sur une partie du réseau d'échantillonnage IFN.
- 7 *Aspects de la santé des forêts*: Relevés supplémentaires sur une partie du réseau d'échantillonnage IFN.
- 8 *Diversité du milieu*: Relevé linéaire des types de boisement (types d'habitats) sur la base d'un modèle autrichien.

A l'exception du module de base et du module 5 (qui représente un élargissement du quatrième module), tous les modules peuvent être combinés librement.

C'est à l'OFEP qu'il appartiendra de choisir les modules prioritaires pour l'élargissement. A cet effet, le troisième chapitre de ce rapport (paragraphe 3.3) propose une présentation détaillée des arguments plaidant en faveur des différents modules. Selon les appréciations des experts et des utilisateurs de l'INF interrogés dans le cadre de l'analyse des besoins, il importe de donner la priorité aux modules « fonction protectrice », « associations végétales et caractère naturel », ainsi que « végétation du sol ». En outre, l'équipe d'auteurs estime qu'il faudrait sérieusement envisager l'intégration du module « sol », compte tenu de son rôle par rapport à l'importante question politique de la fixation du CO₂. Enfin, il faudrait sérieusement réfléchir à une densification du réseau suivant le modèle de l'IFN 1 (module 2). En effet, l'IFN3 représente la dernière possibilité d'exploiter les investissements massifs de l'IFN1 et de compenser la perte d'informations de l'IFN2. Cela permettrait d'améliorer considérablement la précision dans l'évaluation des changements intervenus, et d'élargir fortement les possibilités d'interprétation de problèmes spécifiques.

Dans tous les cas, la collaboration intensive qui existe actuellement avec différentes institutions de l'administration, de la recherche et de la pratique devra être poursuivie lors de l'élaboration définitive des modules.

1 Einleitung

Das Landesforstinventar (LFI) wird gemeinsam von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) und der Eidgenössischen Forstdirektion (F+D) des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL) betreut. Die Erstaufnahme (LFI1) wurde 1983-85 durchgeführt, die zweite Aufnahme erfolgte 1993-95. Die Erhebungen zum LFI3 sind für 2004-06 geplant.

Um die konkrete Ausgestaltung des LFI3 optimal an die Bedürfnisse der NutzerInnen anzupassen, hat die Eidgenössische Forstdirektion eine Studie in Auftrag gegeben, welche sowohl die Wirkungen des bestehenden LFI wie auch den künftigen Bedarf an Waldinformationen abklären soll.

Erstes und hauptsächliches Ziel des Projekts war die Analyse des (zukünftigen) Bedarfs an Informationen und Daten aus dem LFI (Bedarfsanalyse). Angestrebt wurde namentlich die Formulierung von Fragestellungen, welche durch das LFI3 abgedeckt werden sollen. Damit wird eine Diskussionsgrundlage für den Entscheid über zukünftige LFI-Varianten geschaffen.

In zweiter Priorität wurde mittels einer Wirkungsanalyse bei ausgewählten Nutzergruppen abgeklärt, inwieweit das LFI die Zielgruppen erreicht hat und in welchen Zusammenhängen LFI-Informationen einen relevanten Nutzen schaffen.

1.1 Ablauf und Produkte der Untersuchung

Das Vorgehen kann grob in drei Arbeitsschritten skizziert werden:

- In der **Grobanalyse** wurden die Problemfelder und der Informationsbedarf bei verschiedenen Nutzergruppen identifiziert (Bedarfsanalyse). Darüber hinaus wurden auch Fragen zur Umsetzung gestellt (Wirkungsanalyse). Dazu wurden 30 ausgewählte Repräsentanten verschiedener bestehender und potenzieller Nutzergruppen interviewt. Die Resultate dieses Arbeitsschrittes sind in einem Arbeitsbericht dargestellt (Bättig/Bächtiger/Bernasconi/Brändli 2000).
- Im Rahmen der **Feinanalyse** wurde der Informationsbedarf in ausgewählten Problembereichen konkretisiert und festgelegt, ob der Bedarf durch das LFI3 abzudecken ist oder nicht. Hier wurden mit

VertreterInnen ausgewählter Kundengruppen Gruppengespräche geführt (Fokusgruppen-Methode). Als Diskussionsgrundlage wurden so genannte Themenberichte erstellt, in welchen der in der Grobanalyse identifizierte Informationsbedarf mit Ergänzungen des Autorenteam aufzeigt wurde. Aufgaben und Produkte des LFI bildeten auch Gegenstand der Diskussion. Die Resultate der Feinanalyse wurden mit jenen der Grobanalyse in einem internen Synthesebericht zusammengeführt (Bernasconi/Brändli/Bächtiger/Bättig 2001).

- Schliesslich klärte eine breit abgestützte, durch Datenbank- und Dokumentenanalyse ergänzte **Internet- und Telefonbefragung** die Fragen der Wirkungsanalyse ab. Darüber liegt ein ausführlicher Separatbericht vor (Bättig/Bächtiger 2001). Die Befragung diente auch der Einschätzung des generellen Informationsbedarfs zu Waldzustand und -entwicklung sowie der Verifizierung ausgewählter Ergebnisse der Fokusgruppengespräche (Bedarfsanalyse).

Die gesamte Untersuchung ist ein Gemeinschaftswerk von drei Institutionen: Interface Institut für Politikstudien (Christoph Bättig, Christine Bächtiger), Büro Pan (Andreas Bernasconi) und der LFI-Gruppe an der WSL (Urs-Beat Brändli, Peter Brassel). Entscheidenden Anteil an dieser Studie haben aber auch all jene Personen, welche die Untersuchung als InterviewpartnerInnen oder als TeilnehmerInnen von Gruppengesprächen und der Internetbefragung unterstützt haben.

Der vorliegende Bericht fasst die Resultat der gesamten Bedarfs- und Wirkungsanalyse zusammen. Er soll der Eidgenössischen Forstdirektion als Grundlage für die Vorbereitung der Entscheide dienen, welche im Hinblick auf die Fortführung des LFI zu fällen sind.

1.2 Aufbau des Berichts

Der Bericht gliedert sich in drei Teile. Im folgenden zweiten Kapitel präsentieren wir ausgewählte Resultate aus der Wirkungsanalyse, wobei vor allem die Umsetzung thematisiert wird. Hier werden einerseits die Programmgrundlagen des LFI vor dem Hintergrund einer wirkungsorientierten Politikgestaltung grob beurteilt. In diesem Kontext werden auch die in den Fokusgruppengesprächen definierten Kernaufgaben des LFI bezeichnet. Andererseits wird aufgezeigt, ob die relevanten Zielgruppen erreicht werden, in welchem Kontext das LFI ge-

nutzt wird und wie zufrieden die Befragten mit den LFI-Angeboten sind. Davon abgeleitet werden Empfehlungen zur Umsetzung des LFI formuliert.

Das dritte Kapitel, der Hauptteil des Berichts, befasst sich mit den Inhalten, das heisst mit den „Antworten“, welche das LFI liefern soll. Wir beschränken uns dabei auf eine kurze Darstellung der wichtigsten inhaltlichen Optimierungen und Ergänzungen, die auf Grund der Bedarfsanalyse definiert wurden.¹ Diese wurden unter Berücksichtigung methodischer Aspekte insgesamt acht Modulen zugeordnet und im Hinblick auf ihre Machbarkeit und ihre Bedeutung für verschiedene Zielgruppen eingeschätzt. Die Module werden kurz beschrieben und Argumente für deren Realisierung dargestellt. Der letzte Abschnitt fasst die wichtigsten Einsichten im Hinblick auf die Fortführung des LFI noch einmal zusammen.

Der Entwurf des vorliegenden Schlussberichts wurde den Bereichsleitern der Forstdirektion und der WSL (Direktion, LFI-Gruppe) zur Stellungnahme unterbreitet. Sachliche Präzisierungen und Korrekturen sind in der vorliegenden Endfassung berücksichtigt. Nicht berücksichtigt sind hingegen die vorgebrachten Argumente, welche sich auf die Bewertung des Ergänzungsbedarfs und der vorgeschlagenen LFI3-Module beziehen.

¹ Eine Übersicht mit sämtlichen in den Fokusgruppen als für das LFI3 relevant bezeichneten inhaltlichen Ergänzungen befindet sich im Anhang (A1.2).

2 Umsetzung des LFI

Hauptgegenstand dieses Kapitels ist eine Wirkungsanalyse des bestehenden LFI.² Gemäss einer im Auftrag der Eidgenössischen Forstdirektion durchgeführten Vorstudie soll die Wirkungsanalyse Orientierungswissen bereitstellen, welches die Bedeutung des LFI untermauert (bzw. relativiert) sowie Hinweise für die Umsetzungsarbeit liefert. Die Konzeption der entsprechenden Untersuchung folgt dabei dem Standardmodell der Politikevaluation, welches verschiedene, aufeinander aufbauende Wirkungsebenen unterscheidet (Programm/Aktionsplan, Output, Impact; vgl. dazu Bättig/Bächtiger 2001, Zierhofer 2000). Im Folgenden sind die untersuchungsleitenden Fragen für jede dieser Wirkungsebenen formuliert:

- Auf der Ebene von *Programm und Aktionsplänen* stellt sich die Frage, ob die formellen Grundlagen des LFI (Programmvereinbarungen) eine geeignete Basis für eine wirksame Umsetzung des LFI darstellen (vgl. Abschnitt 2.1).
- Auf der *Outputebene* lautet die Kernfrage, welche Angebote (Outputs) vom LFI für welche NutzerInnen bereitgestellt wurden und welche (potenziellen) NutzerInnen damit nicht bedient beziehungsweise gar nicht erreicht wurden (vgl. Abschnitt 2.2).
- Auf der Ebene der *Impacts* interessiert, wer in welchen Zusammenhängen vom LFI Gebrauch macht und wie zufrieden die NutzerInnen mit den Angeboten des LFI sind (vgl. Abschnitt 2.3).

Die Daten der vorliegenden Wirkungsanalyse stammen aus Grundlegendendokumenten für die Durchführung des LFI, Datenbanken der WSL und einer eigens für diese Untersuchung erhobenen Internet- und Telefonbefragung.³

² Die Wirkungsanalyse wurde zwar koordiniert mit der Bedarfsanalyse durchgeführt, wurde aber während der gesamten Projektdauer sachlich immer klar davon getrennt. Um die Unabhängigkeit der Resultate zu gewährleisten, beschränkte sich die Mitarbeit der WSL (Urs-Beat Brändli, Peter Brassel) dabei auf die administrative Unterstützung (Adress- und Datenbeschaffung), LFI-spezifische Sachfragen und Rückmeldungen zu Fragebogenentwürfen. Die inhaltliche Verantwortung für Kapitel 2 wie auch den ausführlichen Bericht zur Wirkungsanalyse liegt dagegen allein bei Christoph Bättig und Christine Bächtiger, Interface Institut für Politikstudien, Luzern.

³ Diese Datengrundlage ist im Bericht zur Wirkungsanalyse (Bättig/Bächtiger 2001) ausführlich dargelegt. Im Anhang (A0) sind zudem die wichtigsten Eckdaten zur Befragung zusammengestellt.

2.1 Evaluation der formellen Grundlagen (Programmvereinbarungen)

Das Landesforstinventar (LFI) gehört, zusammen mit der langfristigen Waldökosystemforschung, der Sanasilva-Inventur und dem Phytosanitären Beobachtungs- und Meldedienst, zum Programm „Waldbeobachtung Schweiz“. Dieses stützt sich auf die Artikel 33 und 34 des Waldgesetzes und Artikel 30 der Waldverordnung, welche ausdrücklich einen Datenerhebungs- und Informationsauftrag formulieren.

Wesensgemäss sind die Gesetzes- und Verordnungstexte zu wenig spezifisch formuliert, um als Grundlage für die Durchführung des LFI zu dienen. Der Leistungsauftrag für das LFI wird deshalb in „Programmvereinbarungen“ zwischen der WSL und der Eidgenössischen Forstdirektion konkretisiert. Zum Teil erfolgt dieser Schritt auch durch Bundesratsentscheide, welche auf Grundlagenberichten der WSL aufbauen.

Im Folgenden bewerten wir die vorhandenen formellen Grundlagen aus der Optik der wirkungsorientierten Verwaltungsführung (formale Betrachtungsweise). Anschliessend präsentieren wir in einer inhaltlichen Perspektive eine Synthese der Anregungen aus den Expertengesprächen und den Fokusgruppendifkussionen zu dieser Thematik.

2.1.1 Bewertung aus wirkungsorientierter Sicht

Aus der Optik der wirkungsorientierten Verwaltungsführung lautet die Kernfrage, ob die Programmvereinbarungen eine geeignete Grundlage für eine wirksame Umsetzung des LFI darstellen.⁴ Wir werden im Folgenden zusammenfassend beleuchten, welche Ziele auf der Ebene der Outputs (LFI-Leistungen) und der Impacts (LFI-Nutzung) formuliert wurden und wieweit ein Controlling und Berichtswesen (Reporting) verankert sind.

⁴ Im Grundsatz verlangt eine wirkungsorientierte Politikgestaltung, dass in einer Leistungsvereinbarung Zielsetzungen für jede Wirkungsebene (Outputs insbesondere aber Impacts und Outcomes) formuliert werden sollten. Das heisst insbesondere, dass nicht nur die Art der Outputs, sondern vor allem auch die Zielgruppen und deren gewünschte Nutzung beziehungsweise Reaktion auf die Outputs zu definieren sind. Im Sinne der Wirkungsorientierung wäre zudem zu wünschen, dass die Ziele zeitlich fixiert und soweit möglich quantifiziert werden. Weiter wird ein entsprechendes Reporting verlangt. Schliesslich ist bei der Formulierung von Leistungsaufträgen beziehungsweise Zielsetzungen auf eine klare und verständliche Sprache zu achten, damit diese auch für Ausenstehende nachvollziehbar und kontrollierbar bleiben.

Zielformulierungen

Die Zielformulierungen in den LFI-Programmvereinbarungen konzentrieren sich sehr stark auf die Outputebene. Auf der Ebene der Outputs sind denn auch verschiedene Kriterien der Wirkungsorientierung erfüllt (Definition von Outputqualität und Zielgruppen). Allerdings wäre eine vermehrte Formulierung von zielgruppenspezifischen, quantitativen Zielen wünschenswert.

Die angestrebten Impact-Ziele, das heisst die gewünschte Nutzung des LFI und allfällige (forstpolitische) Konsequenzen sind in den Programmvereinbarungen im Vergleich zu den output-bezogenen Zielsetzungen deutlich weniger griffig formuliert und nicht systematisch auf Zielgruppen bezogen.⁵ Aus wirkungsorientierter Sicht sind die Impacts wichtiger als die Outputs, weshalb eine systematischere griffigere Formulierung der Impact-Ziele (erwünschte Nutzung des LFI) angezeigt ist. Dies schliesst auch eine Definition entsprechender Indikatoren und zu erreichender Standards ein.⁶

Berichterstattung

Auf Grund der bisherigen Ausführungen wird klar, dass wichtige Grundlagen beziehungsweise die verbindlichen Messlatten für ein internes Controlling fehlen. Trotzdem bestehen gewisse Ansätze in Richtung Controlling und Reporting. Dazu zählen namentlich zwei auf die Initiative der WSL zurückgehende Kundenbefragungen und auch WSL-interne Berichtspapiere, die zumindest informell in die Umsetzungsarbeiten der WSL eingeflossen sind. Dies ist bereits mehr als vielerorts üblich. Trotzdem kann nicht von einem systematischen und auf die Ziele der Leistungsvereinbarung abgestimmten Controlling und Reporting die Rede sein.⁷

⁵ Dies ist eine häufige Erscheinung. Sie erklärt sich daraus, dass Verwaltungsbudgets üblicherweise über Outputs definiert werden. Zudem werden Output-Ziele auch bevorzugt, weil die Produktion von Outputs wesentlich besser plan- und steuerbar ist als die Realisierung von Impacts.

⁶ Je nach Zielsetzung könnte man sich etwa die folgenden Indikatoren und Standards vorstellen: „50% der forstlichen Verwaltungsstellen sehen im LFI eine für Ihre Tätigkeiten unverzichtbare Grundlage“ oder „80% der kantonalen Forstverwaltungen sind mit den LFI-Angeboten zufrieden“ oder „Bei jeder Revision kantonaler Waldgesetze beziehungsweise Verordnungen werden LFI-Erkenntnisse berücksichtigt. Es gibt keine neuen Waldgesetze, die im Widerspruch zu wichtigen LFI-Erkenntnissen stehen“.

⁷ Konsequenterweise finden sich in den jüngeren Vereinbarungen nur wenige Nachweise von Erfolgen zur Begründung der Fortführung der Umsetzungsarbeiten. Eine beispielhafte Ausnahme bildet diesbezüglich der Ansatz des Publikationskonzepts zum LFI2, welches die Erfahrungen mit der LFI1-Umsetzung zur Grundlage hat. Allerdings würden

Zwischenfazit

Will man eine Stärkung der Wirkungsorientierung erreichen und diese auch nach aussen transparent machen, müsste bei der Formulierung der Programmvereinbarungen in Zukunft noch mehr Wert auf die Definition von klaren, auch für Aussenstehende nachvollziehbaren und kontrollierbaren Wirkungszielen gelegt werden. Zudem wäre ein einfaches aber formalisiertes Reporting zu verankern. Verschiedene Beispiele zeigen, dass auch für ein auf Langfristigkeit und Forschung angelegtes Unterfangen wie das LFI sinnvolle Zielsetzungen formuliert und ein entsprechendes Reporting verankert werden können.⁸ Die im LFI bereits bestehenden Konzepte und Ansätze bilden eine gute Grundlage für entsprechende weiterführende Bestrebungen.

2.1.2 Diskussion des Leistungsauftrags in den Fokusgruppen

Wie erwähnt, wurde der LFI-Leistungsauftrag auch im Rahmen der Bedarfsanalyse diskutiert. Die folgende Empfehlung stützt sich auf die Resultate aus den dreissig geführten Interviews (Grobanalyse) und die vier Fokusgruppengespräche (Feinanalyse). Die untenstehende Tabelle zeigt, welche Aufgaben das LFI gemäss der Bewertung der Experten erfüllen muss beziehungsweise erfüllen kann und welche Aufgaben nicht in den Zuständigkeitsbereich des LFI und damit in den entsprechenden Leistungsauftrag gehören. Wir schlagen vor, die Erfüllung der aufgeführten MUSS-Aufgaben als das **Kerngeschäft des LFI** zu bezeichnen. Dieser Vorschlag könnte somit die Ausgangslage für eine Überarbeitung des bestehenden LFI-Leistungsauftrages beziehungsweise der entsprechenden Programmvereinbarungen bilden.

auch diese Betrachtungen wesentlich an Überzeugungskraft gewinnen, wenn sie sich auf klare Zielsetzungen im oben genannten Sinne beziehen könnten. Dies gilt selbstredend auch für die Output- und Impact-Evaluation der vorliegenden Wirkungsanalyse (vgl. 2.2, 2.3).

⁸ Vgl. dazu etwa Leistungsaufträge, die der Bund mit der Forschungsanstalt für Milchwirtschaft (FAM) abgeschlossen hat.

D2.1: Aufgaben des LFI

MUSS-Aufgabe	
Kontinuierliche Bereitstellung von Grundlagendaten (Zeitreihen)	Grundlagendaten für verschiedenste Anwendungen für die Lehre, Forschung, Praxis und Politik
Internationale Vergleiche	Grundlage für internationale Statistiken und Reports
Intranationale Vergleiche	Grundlage für vergleichende Darstellung der Waldentwicklung (Referenzgrösse) in verschiedenen Regionen/Kantonen
Langfrist-Beobachtung	Überwachung von Veränderungen der Waldentwicklung
Nachhaltigkeitskontrolle	Durchführung der Nachhaltigkeitskontrolle im Schweizer Wald nach den Kriterien und Indikatoren von Helsinki (analog LFI2) ⁹
Argumentarium	Grundlage für die politische Argumentation und das politische Lobbying sowie für die Öffentlichkeitsarbeit und die Entwicklung von Strategien der Waldbewirtschaftung
Forschung	Methodenentwicklung Formulierung hochwertiger wissenschaftlicher Fragen und deren Beantwortung auf Grund von LFI-Ergebnissen
KANN-Aufgabe	
Erfolgskontrolle	Unterstützung der Kontrolle des Erfolges von forstpolitischen (Einzel-) Massnahmen und deren Wirkung auf den Wald (-zustand)
Synthesestatistiken	Bearbeitung spezifischer Fragestellungen für ausgewählte Zielpublika (z.B. Themenbericht „Rundholzversorgung“) durch Verknüpfung und Aggregation von Daten sowie all-fälliger Zusatzerhebungen
NICHT Aufgabe des LFI	
Regionalinventuren	Regionalinventuren sind Sache der Kantone. Das Angebot des LFI umfasst dabei die Unterstützung bei der Planung, Ausbildung von Feldequipen und Auswertung von Inventuren nach der Methode LFI.
Früherkennung von Problemen	Die frühzeitige Erfassung von schnellen Entwicklungen, welche zu Problemen führen können, ist nicht eigentlich Aufgabe des LFI. Das LFI beobachtet wohl Veränderungen, die Interpretation der Problemrelevanz ist jedoch nicht Gegenstand des LFI.
Controlling ¹⁰	Das LFI kann zwar als Argumentarium für die Waldflächenpolitik genutzt werden, ist selbst jedoch kein Controllinginstrument der Waldflächenentwicklung.
Forst-/Waldpolitik	Das LFI ist ein Instrument der Forst-/Waldpolitik, macht selbst aber keine Politik, sondern liefert Grundlagen hierzu.
Wald-Informationssystem (E)	Das LFI kann zwar Grundlagen für ein Waldinformationssystem liefern, stellt aber selbst kein Internet-Portal für den Wald bereit.
Monetarisierung	Im Rahmen des LFI sind keine Waldwerte zu quantifizieren.

Für eine ausführlichere Kommentierung dieser Liste vgl. Bernasconi et al. 2001.

⁹ Vgl. Bericht: Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes, Buwal 1997 sowie LFI2-Buch, Kapitel 14, Brändli 1999.

¹⁰ Der Controlling-Begriff wurde in den Fokusgruppengesprächen nicht näher definiert und auch unterschiedlich interpretiert. Am weitesten verbreitet war der Gedanke der Steuerung und laufenden Überwachung.

2.2 Evaluation der LFI-Leistungen (Outputs)

Im Rahmen der LFI-Umsetzung hat die WSL ein breites Sortiment von Leistungen (Outputs) entwickelt (Publikationen wie Bücher, Zeitschriftenartikel, Broschüren und Referate, Abgabe von Daten, Expertisen und Auswertungen auf Bestellung, Internetauftritt, methodische Beratung, Tagungen sowie eine Wanderausstellung).

Als wichtigster und gewichtigster bisheriger Output ist sicher das Buch mit den Ergebnissen des zweiten LFI zu bezeichnen, welches sich gleichermassen an Forscher und ein forstliches Fachpublikum wendet. Bei einer zielgruppenbezogenen Analyse der weiteren Publikationen fällt auf, dass die Forschung den Hauptadressaten darstellt und vor allem mittels Beiträgen zu Tagungen beziehungsweise entsprechenden Tagungsbänden angesprochen wird. Dabei ist die Inventurmethode deutlich stärker vertreten als die Interpretation inhaltlicher Ergebnisse. Nach der Forschung folgt an zweiter Stelle das forstliche Fachpublikum, welches vor allem mit Artikeln in der Zeitschrift „Wald und Holz“ sowie der „Schweizerischen Zeitschrift für das Forstwesen“ bedient wird.

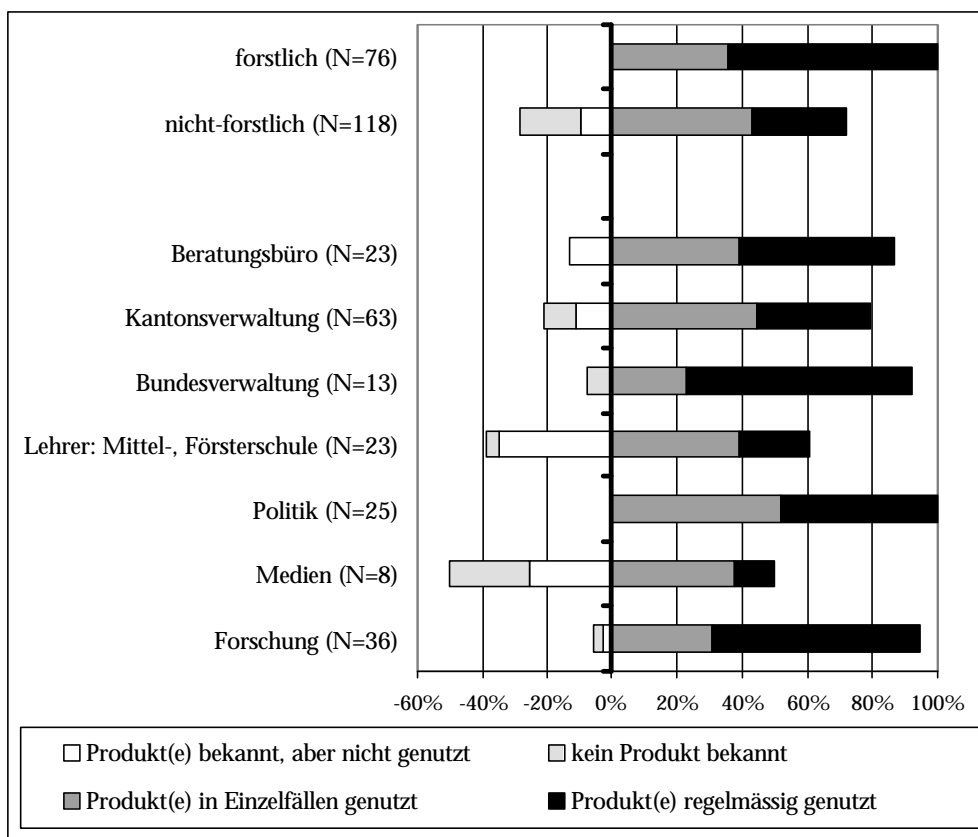
Es stellt sich nun die Frage, wie gut diese LFI-Angebote die verschiedenen Zielgruppen des LFI erreichen, beziehungsweise welche Zielgruppen nicht erreicht werden.

Diffusion von LFI-Angeboten

Das LFI hat einen recht grossen Teil seines potenziellen, durch die Befragten mit einem hohen Bedarf an Waldinformationen repräsentierten Zielpublikums erreicht. Acht von zehn Befragten (83%), welche einen hohen Bedarf an Waldinformationen angeben, haben bereits eines oder mehrere LFI-Angebote genutzt. Vier von zehn (43%) Befragten mit hohem Informationsbedarf nutzen sogar regelmässig LFI-Produkte. Diese Zahlen sprechen für eine sehr hohe Verbreitung des LFI. Allerdings zeigen sich je nach Zielgruppe deutliche Unterschiede (vgl. D2.2). Insgesamt ist die Marktdurchdringung des LFI beim primären Zielpublikum des LFI (forstl. Kreise) als gut zu bezeichnen, bei nicht-forstlichen Stellen, vor allem auf Ebene der Kantone kann dagegen noch ein relevantes bisher nicht erreichtes Potenzial vermutet werden. Fast die Hälfte der nicht-forstlichen kantonalen Verwaltungsstellen (13 von 28 Antwortenden aus diesem Segment) kennen und/oder nutzen das LFI-Angebot nicht. Noch grösser ist das Potenzi-

al bei den Zielgruppen der Lehrkräfte und der Fachmedien – allerdings ist es fraglich, ob es Sache des LFI beziehungsweise der hier betrachteten Angebote sein soll, diese Zielgruppen mit Waldinformationen zu bedienen.

D2.2: Nutzung von LFI-Produkten (nur Befragte mit eher grossem, sehr grossem oder unverzichtbarem Bedarf)



Betrachten wir die Output-Verbreitung differenziert nach den einzelnen Angeboten, zeigt sich, dass insgesamt die Buchpublikation zu den LFI-Ergebnissen und das Internet-Angebot die meisten NutzerInnen aufweisen (vier von fünf Befragten mit grossem Informationsbedarf). Während bei forstlichen Stellen die Buchpublikation ganz oben steht (nahezu 100% Nutzeranteil!), greifen nicht-forstliche Befragte stärker auf das Internet zu. In forstlichen Kreisen ebenfalls weit verbreitet ist die forstpolitische Interpretation und die Publikation zu den Baumarten. Mehr als 50% der forstlichen Befragten geben zudem an, bereits spezifische Auswertungen bezogen zu haben.

Diffusionshindernisse

Welches sind die Hindernisse, welche einer noch breiteren Diffusion von LFI-Angeboten bei potenziellen Zielgruppen (z.B. kantonale Verwaltung) beziehungsweise einer intensiveren Diffusion bei bestehenden „Kunden“ im Wege stehen?

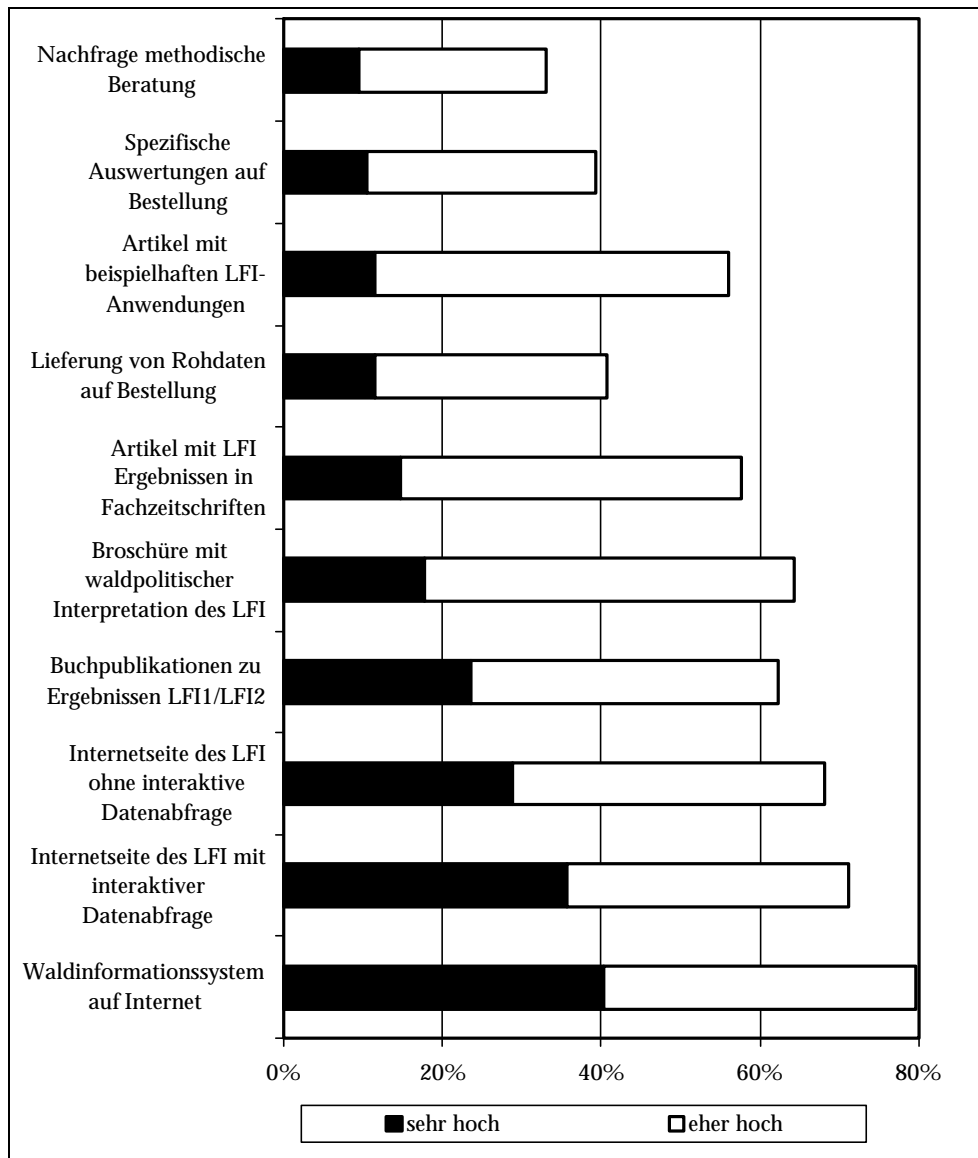
Interessanterweise nennt das bisher nicht erreichte Zielpublikum die genau gleichen drei Gründe am häufigsten wie die bestehenden Kunden: zu wenig genaue Kenntnis der Angebote, geringer Zusatznutzen und Zeitmangel. Erstaunlich ist auch die grosse Bedeutung der mangelnden Bekanntheit der Angebote. Für fast 80% der potenziellen und 40% der bestehenden Kunden stellt dies ein relevantes Zugangshindernis dar! Betrachten wir noch die aus Sicht des LFI besonders interessante Gruppe der noch nicht erreichten kantonalen Stellen mit hohem Informationsbedarf: Für die Hälfte dieser Gruppe trifft das Argument der mangelnden Angebotskenntnis als Hinderungsgrund voll und ganz zu, weitere 20% meinen, dass dieses eher zutreffe.

Mit Sicherheit gilt es zu beachten, dass ein beträchtlicher Teil der Befragten mit zu wenig genauer LFI-Kennntnis auch Zeitmangel und/oder einen fraglichen Zusatznutzen als Hinderungsgründe für eine intensivere LFI-Nutzung angeben. Dies sind nur schwer zu überwindende Nutzungshindernisse und setzen neben der Bereitstellung „massgeschneiderter“ Produkte vor allem auch eine intensive Kommunikation des damit verbundenen Nutzens voraus.

Zukünftige Nachfrage nach Produkten

Wagen wir nun einen Blick auf die in der Befragung geäusserte zukünftige Nachfrage nach verschiedenen Angebotsformen (vgl. D2.3). Es zeigt sich dabei, dass die Befragten vor allem ihre Nachfrage nach Internetangeboten hoch einschätzen, wobei die Idee eines Waldinformationssystems, welches Daten aus verschiedenen Quellen zugänglich macht, den grössten Anklang findet. Dieses Ergebnis steht nur scheinbar in einem Spannungsverhältnis zur Aussage der Fokusgruppen, dass ein Waldinformationssystem nicht Sache des LFI sei. Das Resultat der Befragung zeigt nur, dass die zukünftige Nachfrage nach einem solchen Angebot hoch ist – egal ob dieses vom LFI (der LFI-Gruppe an der WSL) selbst oder von anderen (z.B. der Forstdirektion) unter Zuhilfenahme von LFI-Daten bereitgestellt wird.

D2.3: Einschätzung der zukünftigen Nachfrage



Berücksichtigt sind nur jene Befragten (n=191), welche die entsprechende Frage beantwortet haben und einen mindestens „eher grossen“ Bedarf an Waldinformationen angeben.

2.3 Evaluation der LFI-Nutzung (Impacts)

In diesem Kapitel geht es um die Frage, ob die LFI-Angebote von den Zielgruppen im erwünschten Sinne umgesetzt werden. Das LFI soll ja insbesondere dazu dienen, den Wissensstand der für die Formulierung und Umsetzung der Forstpolitik zuständigen Stellen wie auch das Wissen in der Bevölkerung zu verbessern. Dieses Wissen soll dann in der Umsetzung der Forstpolitik von Nutzen sein (Massnahmengestal-

tung, Legitimation). In diesem Kapitel stellen wir deshalb zuerst die Frage, ob die zentralen Erkenntnisse des LFI den befragten Zielgruppen bekannt sind. Danach versuchen wir zu ergründen, in welchen Zusammenhängen die LFI-Erkenntnisse tatsächlich eine relevante Rolle spielen und wie zufrieden die NutzerInnen mit den verschiedenen Angeboten sind.

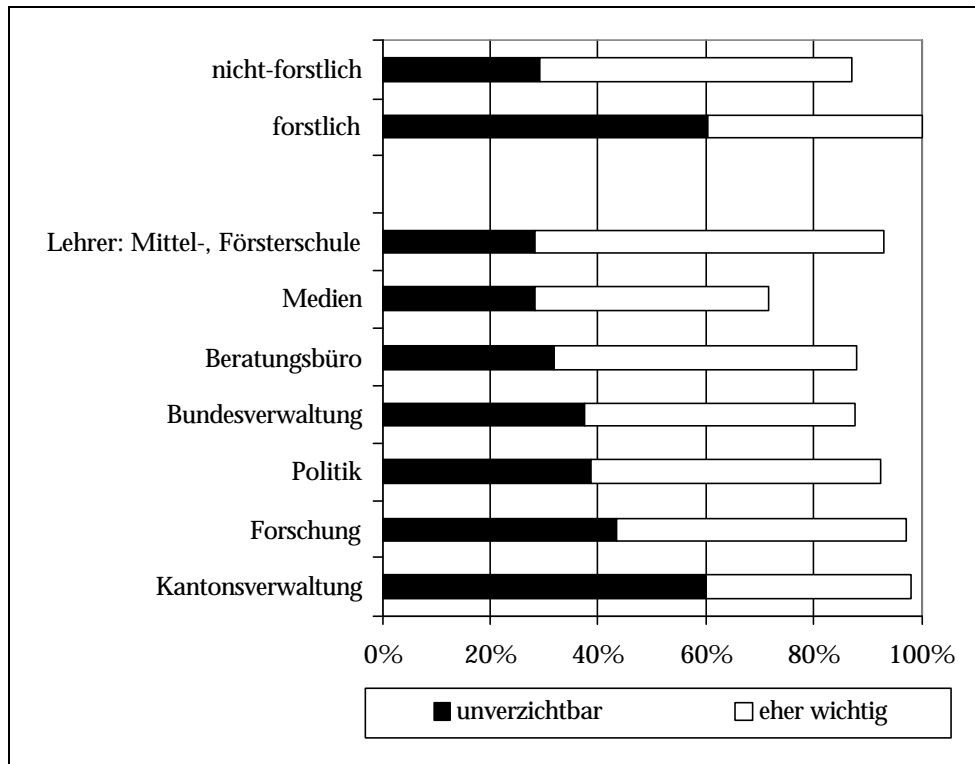
Wissensstand der Zielgruppen

Wissen die Befragten, dass der Holzzuwachs grösser ist als die Nutzung? Das LFI hat diese Unternutzung erstmals nachgewiesen. Eine Minimalforderung an eine wirksame LFI-Umsetzung müsste lauten, dass diese zentrale Erkenntnis bei den LFI-Zielgruppen bekannt ist. Die Befragung zeigt, dass die Botschaft der Unternutzung des Schweizer Waldes bei den forstlichen Zielgruppen des LFI flächendeckend durchgedrungen und auch in nicht-forstlichen Kreisen weitgehend bekannt ist. Das Resultat ist auch bei der wesentlich anspruchsvolleren Frage nach dem Ausmass der Unternutzung erfreulich: 80% der forstlichen und immer noch fast 60% der nicht-forstlichen Befragten schätzen die Unternutzung in etwa richtig ein (Toleranz +- 5%).

Nutzungskontexte des LFI

Im Rahmen welcher Tätigkeiten benutzen die verschiedenen Zielgruppen LFI-Informationen und welche Bedeutung haben diese für ihre Arbeit? Die Befragung zeigt, dass für einen grossen Teil der Befragten das LFI zumindest in einem der eigenen Tätigkeitsfelder eine wichtige Informationsgrundlage darstellt – für 60% der forstlichen Befragten ist das LFI sogar unverzichtbar (vgl. D2.4). Wendet man diese Feststellung ins Negative, kommt man zum Schluss, dass immerhin 40% der forstlichen und 70% der nicht-forstlichen NutzerInnen ihre eigenen Aufgaben auch ohne das LFI erledigen könnten (das LFI ist dabei zum Teil wichtig, aber nicht unverzichtbar). Erstaunlich ist vor allem die Tatsache, dass in der Bundesverwaltung über 60% der Befragten das LFI nicht als unverzichtbar für die Erfüllung der eigenen Aufgaben ansehen – auf kantonaler Ebene wird die Bedeutung des LFI dagegen deutlich höher eingeschätzt (60% unverzichtbar).

D2.4: Anteil der Befragten mit bedeutender Nutzung des LFI nach Zielgruppen



In welchen spezifischen Tätigkeitsfeldern hat nun das LFI eine essenzielle, das heisst aus Sicht der Befragten unverzichtbare Bedeutung? Forstliche, aber auch nicht-forstliche Befragte schätzen das LFI vor allem im Rahmen ihrer Informations- und Öffentlichkeitsarbeit. Über 40% der forstlichen Befragten beurteilen das LFI hierfür als unentbehrlich. Dieses Resultat ist wohl dahingehend zu interpretieren, dass es für viele der Befragten wichtig ist, gegen aussen hin mit Argumenten aufzutreten, die fundiert und objektiv sind. Bedeutend ist das LFI aus der Sicht der Befragten auch im Rahmen ihrer Tätigkeiten in der forstlichen Planung, in praxisorientierten Projekten der Verwaltung sowie der Aus- und Weiterbildung.

Vergleichsweise gering ist dagegen die Nutzung des LFI für die Politikformulierung. Obschon fast alle forstlichen Verwaltungsstellen das LFI nutzen, erachten es nur 60% als wichtig bis unentbehrlich für die Vorbereitung entsprechender Gesetzesvorlagen und Verordnungen. In der Bundesverwaltung wird dem LFI in dieser Hinsicht sogar eine noch geringere Bedeutung zugemessen. Dies ist wahrscheinlich auch

dadurch zu erklären, dass das LFI nur einen Teil der Waldpolitikthemen abdecken kann bzw. soll.

Zufriedenheit mit LFI-Angeboten

Die befragten NutzerInnen sind mit den LFI-Produkten weitgehend zufrieden. Sieben von zehn Befragten sind mit den LFI-Angeboten weitgehend (52%) oder vollständig (19%) zufrieden. Niemand gab in der Befragung an, mit den LFI-Angeboten insgesamt (eher) unzufrieden zu sein! Auf einer von 0 bis 100 reichenden Zufriedenheitsskala¹¹ ergab sich ein Durchschnittswert von 78. Ein deutlicher Unterschied besteht hier zwischen den forstlichen (Wert 82) und den etwas weniger zufriedenen nicht-forstlichen LFI-NutzerInnen (Wert 72). Die hohe Gesamtzufriedenheit ist erfreulich, entspricht aber keinesfalls einem einmaligen Spitzenwert. In vergleichbaren Untersuchungen werden nämlich häufig ähnlich hohe Werte erreicht. Die parallel durchgeführte Befragung zur Arealstatistik ergab beispielsweise den fast genau gleichen Wert zur Gesamtzufriedenheit.¹²

Die Unterschiede in der Zufriedenheit der Befragten mit den einzelnen Produkten sind zwar nicht sehr gross, aber doch relevant. Deutlich am besten schneidet die Buchpublikation mit den LFI-Ergebnissen ab. Relativ am geringsten, aber immer noch (eher) hoch bis hoch ist die Zufriedenheit mit der forstpolitischen Interpretation. Bemerkenswert ist zudem, dass auch – bezogen auf die einzelnen Produkte – kaum jemand unzufrieden ist.

Die LFI-Produkte stehen vor allem bei Forschungsinstituten und Hochschulen sehr gut da. Etwas weniger positiv äussern sich vor allem politische Interessenvertreter. Ganz generell fühlen sich forstliche NutzerInnen vom LFI besser bedient als nicht-forstliche Fachleute.

¹¹ Die Skalierung erfolgte dabei folgendermassen: 0 = überhaupt nicht zufrieden; 20 = weitgehend unzufrieden; 40 = eher unzufrieden; 60 = eher zufrieden; 80 = weitgehend zufrieden; 100 = vollständig zufrieden.

¹² So ergab etwa eine Befragung zur Zufriedenheit der Kantonalen Fachstellen für Bodenschutz mit den Angeboten der entsprechenden Fachstelle des Bundes einen Wert von 82, eine analoge Befragung zur Kundenzufriedenheit beim Bundesamt für Landestopographie einen Wert von sogar 87.

2.4 Empfehlungen für die zukünftige LFI-Umsetzung

Aus den Resultaten der Wirkungsanalyse lassen sich im Hinblick auf die zukünftige Umsetzung des LFI die folgenden vier Empfehlungen ableiten:

- Angesichts der vor allem in forstlichen Kreisen weiten Verbreitung des LFI, seiner relativ hohen Bedeutung für die Erfüllung unterschiedlicher Aufgaben und der hohen Zufriedenheit der NutzerInnen sind die Umsetzungsaktivitäten des LFI unbedingt weiterzuführen.
- Bei der Formulierung künftiger Programmvereinbarungen ist noch mehr Wert auf die Formulierung von klaren, auch von Aussenstehenden nachvollziehbaren und kontrollierbaren Wirkungszielen zu legen. Dabei ist insbesondere der Formulierung von zielgruppenspezifischen Nutzungszielen (Impacts) Beachtung zu schenken. Zudem sollte ein einfaches aber formalisiertes Reporting verankert werden.
- Das LFI sollte noch aktiver und selbstbewusster nach aussen treten und für seine Produkte werben. Dabei sollen primär die Angebotspalette und Beispiele wichtiger Nutzenwendungen präsentiert werden. Unter dieser Voraussetzung ist die Erschliessung noch nicht erreichter Kundenpotenziale (insbesondere nicht-forstliche kantonale Stellen) und wahrscheinlich auch eine Intensivierung der LFI-Nutzung bei bestehenden Kunden realistisch.
- Bezogen auf die Gestaltung der Angebotspalette ist die Priorität auf die Pflege und den Ausbau des Internetangebots zu legen. Nach Möglichkeit sollten die LFI-Resultate auch in ein übergeordnetes Waldinformationssystem integriert werden.

3 Inhalte des LFI

Dieses Kapitel widmet sich dem Herzstück des LFI, nämlich den konkreten Inhalten. Im ersten Abschnitt werden grob die Inhalte des LFI1 und des LFI2 umschrieben. Im zweiten Abschnitt führen wir die grundsätzlichen Argumente für eine Fortführung und inhaltliche Erweiterung des LFI auf. Zudem beschreiben wir das Prozedere, welches zur Identifikation des Ergänzungsbedarfs durchlaufen wurde. Der dritte Abschnitt stellt schliesslich die Erhebungsinhalte dar, welche für das LFI3 in Betracht zu ziehen sind. Dazu werden Vorschläge für die konkrete Ausgestaltung des LFI3 in Form von acht Basis- und Ergänzungsmodulen präsentiert.¹³ Im vierten Abschnitt werden die wichtigsten Folgerungen im Hinblick auf die dritte LFI-Erhebung kurz zusammengefasst.

3.1 Das bestehende LFI

Ausgangslage für die Konzipierung des dritten LFI bilden das LFI2 und zu einem gewissen Grade, das heisst vor allem im Hinblick auf die Anzahl terrestrischer Stichproben, auch das LFI1. Wir gehen deshalb im Folgenden kurz auf Inhalt und Entwicklung des bestehenden LFI ein (vgl. dazu ausführlicher Zierhofer 2000) und ordnen das LFI anschliessend in den internationalen Kontext ein.

3.1.1 Inhalte des bestehenden LFI

Im LFI2 wurden sowohl Einzelbaum- wie auch Flächendaten erhoben respektive abgeleitet. Etwa die Hälfte dieser Daten sind Rohdaten, die andere Hälfte sind abgeleitete Daten (vgl. Merkmalskatalog LFI2 im Anhang A1.1). Es können vier Quellen der Datenherkunft unterschieden werden: (1) terrestrische Erhebung, (2) Luftbilder, (3) Umfrage bei Forstbetrieben sowie (4) externe Quellen wie beispielsweise Karten oder die Arealstatistik.

Das primäre Ziel des zweiten LFI war – neben dem aktuellen Zustand – insbesondere die Veränderungen der letzten zehn Jahre festzustellen. Zudem wurde gegenüber dem ersten LFI eine wesentliche thematische

¹³ Dabei wird versucht, die Resultate der Bedarfsanalyse möglichst getreu abzubilden. Die in der Bewertung des Ergänzungsbedarfs bzw. der entsprechenden Module zum Teil abweichenden Stellungnahmen zum Entwurf des vorliegenden Schlussberichts sind in Anhang A4 aufgeführt.

Erweiterung vorgenommen. Erstmals wurde eine Waldrandinventur durchgeführt und auch Merkmale zu neuen Themenbereichen (Waldfunktionen) erhoben. Mittels Luftbildern wurden zudem im Nichtwaldareal auch die Anzahl Einzelbäume und die Länge von linienförmigen Flurgehölzen ermittelt.

Im LFI1 sind insgesamt rund 11'000 Probeflächen im 1,0 km-Netz permanent angelegt und versichert worden. Damit wurde eine solide Basis für eine langjährige, konsistente Zeitreihe gelegt. Beim zweiten LFI konnte aus Kostengründen nur die Hälfte der ursprünglich angelegten rund 11'000 Probeflächen terrestrisch, also im Gelände, untersucht werden (rund 6'000 Flächen im 1,4 km-Netz). Mit 700 zusätzlichen neuen terrestrischen Probeflächen wurde auch die Repräsentativität des „alten Netzes“ überprüft. Die infolge der Reduktion der Probeflächenzahl ungenaueren Schätzwerte konnten durch den stärkeren Einbezug von Luftbildern (0,5 km-Netz) und mit Hilfe speziell entwickelter statistischer Methoden für Aussagen in den Regionen teilweise wett gemacht werden.¹⁴ Für viele Fragestellungen (z.B. Wildschäden) hat aber die Aussagekraft des LFI2 abgenommen. Insbesondere bei Aussagen zu Veränderungen sind die Schätzfehler oft so gross, dass für die fünf Produktionsregionen keine problemspezifischen Analysen möglich sind (z.B. Entwicklungen im Schutzwald).

3.1.2 Das LFI im internationalen Kontext

Die meisten europäischen Länder verfügen über nationale, stichprobenbasierte Waldinformationssysteme. Die ersten Inventursysteme wurden schon in den Zwanzigerjahren in Skandinavien, seit den Fünfzigerjahren in Mittel- und Südeuropa etabliert. Die Schweiz, wie auch Deutschland und Italien, hat ihr Inventursystem im europäischen Vergleich relativ spät in Angriff genommen.

Der im internationalen Vergleich relativ späte Beginn erweist sich noch heute als Vorteil, konnten doch schon im LFI1 moderne Methoden angewandt werden. Dabei ist die quantitative Walddefinition und deren Anwendung im Luftbild als besondere Qualität hervorzuheben. Damit ist eine unverzerrte und reproduzierbare Bestimmung der Wald-

¹⁴ Die Aussagekraft war hinreichend für die Zielgrössen Waldfläche und Gesamtvorrat nach den 5 Produktionsregionen. Für Aussagen zu Vorratsveränderungen nach Hauptbaumarten oder nach den 14 Wirtschaftsregionen waren die Schätzfehler zu hoch, auch für andere Zielgrössen.

fläche und deren Veränderungen möglich. Dieses LFI1-System wurde verschiedentlich einem internationalen Fachpublikum vorgestellt und von diesem positiv gewürdigt (1989 an einer wissenschaftlichen Tagung in Syracus [vgl. Köhl 1989] sowie 1986 in Freiburg [vgl. Mahrer 1986]).

Auf Grund sehr starker finanzieller Restriktionen musste das an sich bewährte und international anerkannte LFI1-Inventurverfahren durch ein „Double Sampling for Stratification“ (DSS) ersetzt werden (vgl. Abschnitt 3.1.1, 3.3). Dieses Konzept wurde von einem renommierten internationalen Fachgremium (Deutschland, Finnland, Italien, Schweiz) eingehend geprüft und für gut befunden.

Die LFI-Methode wird im Fürstentum Liechtenstein angewendet. In Tschechien wird derzeit eine Inventur mit der LFI-Methode durchgeführt und Bulgarien plant eine ebensolche Inventur. In Kyrgyzstan wird derzeit mit Unterstützung des LFI eine Betriebsinventur durchgeführt und ausgewertet, die später zu einer nationalen Inventur zusammengefügt werden soll.

Schaut man sich auf der internationalen Bühne um, ist festzustellen, dass alle bestehenden Waldinformationssysteme einem andauernden Wandel der technischen Möglichkeiten und der Methoden, aber auch einer stetigen Entwicklung der inhaltlichen Informationsbedürfnisse unterworfen sind. So ist auch die inhaltliche Erweiterung des LFI2 gegenüber dem LFI1 keinesfalls schweizerische Eigenheit, sondern entspricht einem internationalen Trend.

3.2 Fortführung des LFI1 und LFI2

Der zweite Abschnitt fasst die grundsätzlichen Argumente für eine Fortführung und eine gezielte inhaltliche Ergänzung des LFI zusammen. Die Begründungen stammen aus den Resultaten der Fokusgruppengespräche und der Internetbefragung. Anschliessend legen wir das Vorgehen dar, mit welchem die relevanten inhaltlichen Ergänzungen des LFI im Rahmen der Bedarfsanalyse identifiziert wurden.

3.2.1 Argumente für die Fortführung und gezielte Ergänzung des LFI

Im Folgenden sind die wichtigsten Argumente aufgeführt, welche für die Weiterführung und Weiterentwicklung des LFI sprechen.

Grosse Bedeutung bei den Zielgruppen

Die Wirkungsanalyse hat gezeigt, dass bei den Zielgruppen des LFI ein grosser Informationsbedarf besteht und diese das LFI stark nutzen, auch komme den LFI-Informationen in verschiedenen Tätigkeitsbereichen eine hohe Bedeutung zu.

Die LFI-Inhalte sind unbestritten

Die vier Fokusgruppengespräche haben gezeigt, dass die Inhalte des LFI2 insgesamt unbestritten sind – es gab in keiner der Fokusgruppen Forderungen nach einer substanziellen Reduktion bestehender LFI-Inhalte.

Kontinuierliche Bereitstellung von Grundlagendaten

Das bestehende LFI erfüllt verschiedene Aufgaben, die laut den Experten aus den Fokusgruppen zu den Muss-Aufgaben gehören (vgl. Abschnitt 2.1.2). Die Unbestrittenste besteht in der kontinuierlichen Bereitstellung von fundierten und objektiven Grundlagendaten für verschiedenste Anwendungen in Lehre, Forschung, Praxis und Politik.

Langfristige Walderhaltungspolitik

Das LFI bildet die entscheidende Grundlage für die Ausrichtung einer langfristig orientierten Walderhaltungspolitik in der Schweiz und ist eine unverzichtbare Voraussetzung für die internationale Wald- und Umweltpolitik. Das LFI liefert repräsentative Informationen zum Schweizer Wald, einem wichtigen Element der Umwelt mit einem vergleichsweise sehr hohen Artenanteil.

Das LFI liefert Antworten auf aktuelle Umweltthemen

Das LFI orientiert sich immer auch an den aktuellen umweltpolitischen Fragen. Zurzeit ist die CO₂-Debatte ein umwelt- und gesellschaftspolitisch höchst bedeutungsvolles Thema. Das LFI liefert in diesem Zusammenhang unverzichtbare Grundlageninformationen,

welche in der nationalen und internationalen Klimapolitik unentbehrlich sind.

Das LFI ist ein wichtiges Element der nationalen und internationalen Umweltbeobachtung

Das LFI ist mit verschiedenen Projekten der Umweltbeobachtung verknüpft als Datenlieferant und/oder Datenbezüger. Hervorzuheben sind die Kontakte und der Informationsaustausch mit der Arealstatistik, mit verschiedenen Bundesinventaren, mit der Eidgenössischen Forststatistik und mit dem Bundesamt für Landestopographie. Das LFI liefert zudem dem Biodiversitätsmonitoring (BDM) unentbehrliche Grundlagen.

Auf internationaler Ebene liefert das LFI die Grundlagen für das „Temperate and Boreal Forest Resource Assessment“ (TBFRA) der UN-ECE/FAO, für den Helsinki-/Lissabonprozess der „Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe“ (MCPFE), für OECD und EUROSTAT Umfragen, für Projekte des „European Forest Institute“ (EFI, Joensuu) sowie für verschiedene internationale Forschungsprojekte, welche bei der F+D oder an der WSL im Gange sind.

Thematische Ergänzung hat grösstes Potenzial zur Verbesserung der Zufriedenheit bei LFI-Zielgruppen

Die Internetbefragung zeigt, dass die thematische Ausrichtung eine sehr grosse Bedeutung für die Zufriedenheit der Befragten mit dem LFI hat (vgl. Darstellung DA2.3 im Anhang). Im Vergleich zu anderen Aspekten wie „Aktualität der Daten“ oder „Reproduzierbarkeit“ sind die Antwortenden jedoch mit der thematischen Ausrichtung des LFI deutlich weniger zufrieden. Das heisst, dass die Optimierung der inhaltlichen Ausrichtung des LFI das relativ grösste Potenzial im Hinblick auf eine noch bessere Zufriedenstellung der anvisierten Zielgruppen hat. Dieses Potenzial ist bei den nicht-forstlichen Zielgruppen noch grösser als bei den forstlichen LFI-NutzerInnen.

Nationale Forstinventare anderer Länder haben eine weitere thematische Abdeckung als das Schweizer LFI

Der internationale Trend weist in Richtung einer zunehmenden thematischen Erweiterung nationaler Forstinventuren (vgl. Abschnitt

3.1.2). Verschiedene Länder gehen bezüglich der thematischen Ausweitung dabei wesentlich über den in der Schweiz mit dem LFI2 erreichten Stand hinaus.¹⁵ Dies unterstreicht die Bedeutung der sorgfältigen Prüfung eines allfälligen Ergänzungsbedarfs im Hinblick auf das LFI3.

3.2.2 Vorgehen zur Identifikation des Ergänzungsbedarfs

Die Identifikation des inhaltlichen Ergänzungsbedarfs verlief über mehrere Stufen. In der Grobanalyse wurden von 27 Befragten 240 Zukunftsthemen beziehungsweise „erwartete Antworten“¹⁶ im Zusammenhang mit dem Wald formuliert und deren Bedeutung eingeschätzt. Für die Feinanalyse wurden die genannten Themen aufbereitet und mit Themen aus dem LFI2 oder des Autorenteam ergänzt.¹⁷ Als zweckmässige Gliederung der zahlreichen Themen bot sich das Raster der Helsinki-Kriterien an.¹⁸ In Anlehnung daran wurden vier Fokusgruppengespräche zu den Themenbereichen „Schutzwald“, „Sozioökonomie“, „Biologie/Naturschutz“ und „Nutzung des Waldes“ mit jeweils 15 bis 20 Experten durchgeführt. Die dem jeweiligen Thema entsprechenden „erwarteten Antworten“ wurden in den Gruppen zur Diskussion gestellt und als LFI-relevant beziehungsweise nicht-LFI-relevant bezeichnet. Die als relevant bezeichneten „erwarteten Antworten“ wurden in Bezug auf den Aufwand und die Machbarkeit eingeschätzt (Autorenteam unter Beizug von Experten aus der LFI-Gruppe an der WSL). Zudem bewertete das Autorenteam die Be-

¹⁵ In anderen Ländern eingeführte thematische Erweiterungen:
Schweden: Inventur des Bodens und der Bodenvegetation
Finnland: Ökosystemindikatoren und Biodiversität im Wald
Deutschland: Totholz, Strauchschicht und Bodenvegetation, natürliche Waldgesellschaft, Waldrand
Österreich: naturräumliche Vielfalt (im Wald), genetische Vielfalt, seltene Holzgewächsorten, Totholz
Frankreich: Holzqualität (aufwändige Messungen am Einzelbaum), Hecken und Einzelbäume ausserhalb des Waldes, flächendeckende Bestandeskarte

¹⁶ In der Grobanalyse und den Diskussionen in den Fokusgruppen wurde nicht auf der Ebene der einzelnen Merkmale argumentiert, sondern auf der Ebene der Anwendung der benötigten Informationen. Es wurde deshalb der etwas umfassendere Begriff der „erwarteten Antwort“ geprägt. Damit sind Informationen gemeint, welche in einem bestimmten Kontext (unabhängig von allfälligen Merkmalen) benötigt respektive nachgefragt werden.

¹⁷ Die Übersicht mit sämtlichen in den Fokusgruppen als relevant betrachteten „erwarteten Antworten“ befindet sich im Anhang (A1.2). Die Definitionen sämtlicher Antworten, auch jener die in den Fokusgruppengesprächen als nicht zum LFI gehörend beurteilt wurden, sind in den jeweiligen Themenberichten nachzulesen.

¹⁸ ISCI 1996.

deutung jeder „erwarteten Antwort“ für Forschung, Politik und Praxis. Die Bedeutung der „erwarteten Antworten“ wurde im Rahmen einer erweiterten Begleitgruppensitzung (Einbezug der Bereichsleiter der F+D) überprüft und teilweise angepasst. In einem letzten Schritt wurden jene „erwarteten Antworten“ ausgeschieden, die zurzeit, das heisst bis zur Erhebung des LFI3 als nicht machbar eingestuft werden.¹⁹ Die auf diese Weise bereinigte Liste bildete die Grundlage für die Generierung von Modulen im Hinblick auf die Ausgestaltung des LFI3.

3.3 Bildung von acht Modulen für das LFI3

Um eine Entscheidungsgrundlage für die Ausgestaltung der dritten LFI-Erhebung auf Grund der Ergebnisse zu definieren, wurden ausgehend von der bereinigten Auslegeordnung der „erwarteten Antworten“ (Anhang 1.2) im Hinblick auf die Realisierung des LFI3 acht Module gebildet. Die Module wurden auf Grund methodischer Überlegungen erstellt, das heisst Merkmale beziehungsweise „erwartete Antworten“ mit gegenseitiger Abhängigkeit wurden zusammengelegt. Somit entspricht jedes Modul einer methodisch abgrenzbaren Einheit.

Die Darstellung und Begründung der einzelnen Module ist der Gegenstand dieses Kapitels.²⁰

Zuerst präsentieren wir das Basismodul, welches im Wesentlichen einer Wiederholung der Erhebungen zum LFI2 entspricht (Abschnitt 3.3.1). Anschliessend gehen wir auf die im zweiten Modul vorgesehene Netzverdichtung entsprechend dem LFI1-Netz ein (Abschnitt 3.3.2). Die folgenden 6 Module schlagen Erweiterungen in thematischer Hinsicht vor, die geeignet sind jene Antworten zu geben, welche auf Grund des im vorigen Abschnitt (3.2.2) skizzierten Auswahlver-

¹⁹ In den Fokusgruppen als bedeutungsvoll eingestufte, aber zurzeit nicht machbare „erwartete Antworten“: Bedeutung von immateriellen Leistungen und Non Wood Goods (3.16), Pflegemassnahmen auf Waldnaturschutzflächen (4.14), Schutzwaldflächenveränderungen (5.1), Schutzwaldfläche „Boden und Grundwasser“ (6.1), Erlebnispotenzial (6.2), potenzielle Bedeutung für Freizeitaktivitäten (6.3), Nachfrage nach Erholung (6.6), Umweltbildungsinfrastruktur (6.8).

²⁰ Die Definition der Module und die Darstellung der Argumente für deren Realisierung erfolgte durch das Autorenteam. Das Autorenteam hat dabei versucht, die Resultate der Bedarfsanalyse möglichst getreu abzubilden. Im Anhang A4 sind die in der Bewertung der verschiedenen Module zum Teil abweichenden Stellungnahmen zu diesem Bericht aufgeführt. Weitgehend integriert sind die fachlich-methodischen Hinweise, welche aus der Forstdirektion und vor allem aus der Abteilung LI der WSL zu einem Entwurf des vorliegenden Berichts eingegangen sind.

fahrens als besonders relevant identifiziert wurden (Abschnitte 3.3.3–3.3.8).

Die folgende Liste zeigt die acht Module im Überblick:

- 1 **LFI3 als Wiederholung des LFI2:** Basisvariante mit Merkmalen des LFI2 mit einem modifizierten Merkmalskatalog.
- 2 **Höhere räumliche Auflösung:** Netzverdichtung für terrestrische Erhebungen und Umfrage analog LFI1.
- 3 **Schutzwirkung:** Erhebung der Waldstrukturen und der Verjüngung nach einem neuen System, unter spezieller Berücksichtigung des Gebirgswaldes hinsichtlich seiner Schutzwirkung gegen Naturgefahren (1,4 bzw. 1,0 km-Netz).
- 4 **Waldgesellschaften und Natürlichkeit:** Erhebung der Waldgesellschaften, der Baumartenanteile im Bestand, Berechnung der Natürlichkeit (1,4 bzw. 1,0 km-Netz).
- 5 **Bodenvegetation:** Verdichtung der Sanasilva-Vegetationserhebung (Ergänzung 1,4 bzw. 1,0 km-Netz).
- 6 **Boden (Spezialerhebung):** Zusatzerhebungen auf einem Teil des LFI-Stichprobennetzes.
- 7 **Aspekte der Waldgesundheit:** Zusatzerhebungen auf einem Teil des LFI-Stichprobennetzes.
- 8 **Lebensraumvielfalt:** Linienerhebung der Bestockungstypen (Habitatstypen) in Anlehnung an ein österreichisches Modell.

Abgesehen vom Basismodul und vom Modul 5 (welches eine Erweiterung des vierten Moduls darstellt) sind die Module frei kombinierbar. Die Reihenfolge der präsentierten Module entspricht den Machbarkeitskriterien und den Prioritäten des Autorenteam. Die Entscheidung, welche Module im Rahmen des LFI3 umgesetzt werden sollen, fällt in die Kompetenz der Eidgenössischen Forstdirektion des BUWAL.

In den nachfolgenden Abschnitten 3.3.1 bis 3.3.8 gehen wir im Detail auf die acht Module ein. Jedes Modul wird jeweils kurz umschrieben. In Tabellenform wird dargestellt, welche der „erwarteten Antworten“

mit dem Modul abgedeckt werden. Dabei sind nur jene „erwarteten Antworten“ ausgewiesen, welche für mindestens eine der Gruppen (Forschung, Praxis oder Bund) als sehr bedeutend eingeschätzt wurden.²¹ Zudem sind nur jene erwarteten Antworten aufgeführt, welche mit dem LFI2 noch nicht vollständig beantwortet werden können. Für jede der dargestellten Antworten wird ersichtlich, auf welche Kategorie der Helsinki-Kriterien sie sich bezieht, ob es sich um eine machbare Ergänzung handelt oder ob noch weiterer Abklärungsbedarf besteht. In den letzten drei Spalten der Tabelle ist die Bedeutung der „erwarteten Antworten“ für Forschung, Praxis und Bund wiedergegeben.

Anschliessend werden jeweils die Argumente für das Modul aufgeführt. Die Begründungen stützen sich auf die Resultate der Fokusgruppengespräche und die im Rahmen der Wirkungsanalyse durchgeführte Internetbefragung.

3.3.1 Modul 1: LFI-Basismodul

Das erste Modul entspricht inhaltlich und methodisch (Netzdichte) dem LFI2. Einige Merkmale werden methodisch optimiert oder durch Teilaspekte ergänzt. Im Modul enthalten sind eine terrestrische Inventur, eine Umfrage im 1,4 km-Netz und eine Luftbildinterpretation im 0,5 km-Netz für die Waldflächenbestimmung und für die Erfassung von Gehölzen und Hecken im Nichtwaldareal. Die Optimierungen sind so gewählt, dass die terrestrische Inventur nicht stark belastet wird und mit einer Aufnahmeleistung von zwei Stichproben pro Tag und Gruppe gerechnet werden kann.

Das Modul liefert alle Antworten, die das LFI2 liefern konnte (vgl. Merkmalskatalog im Anhang A1.1). Darüber hinaus kann es die nachfolgend neuen beziehungsweise optimierten „erwarteten Antworten“ liefern.

²¹ Aus der Liste A1.2 im Anhang ist ersichtlich, welche der erwarteten Antworten, die das genannte Relevanzkriterium nicht erfüllen, von den jeweiligen Modulen ebenfalls abgedeckt werden.

Modul 1: LFI2

Erwartete Antworten	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
6.5 Ausgeübte Freizeitaktivitäten						☐	●	●	○
6.1 Trinkwasserschutz						☐	○	○	●
3.6 Holzenergetische Nutzung			■				○	○	●
3.11 Rodungen, Aufforstungen, eingewachsene Flächen			■				○	○	●
1.16 Veränderungen von (Wald-) Naturschutzgebieten	☐								●
3.1 Erschliessungsunterhalt und Strassenbreite			■					●	○
3.8 Holzqualität			■					●	○
4.16 Störungen des Lebensraumes				■			●		○

- machbare Ergänzung ☐ Abklärung erforderlich
 ● hohe Bedeutung ○ eher hohe Bedeutung

Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

Kerngeschäft des LFI

Modul 1 entspricht dem Kerngeschäft des LFI in Minimalausführung. Die mit diesem Modul gelieferten „erwarteten Antworten“ wurden in den Fokusgruppengesprächen mit grosser Mehrheit als MUSS (Minimum) erachtet. Für eine konsistente Zeitreihe im 1,4 km-Netz ist diese Basisvariante unabdingbar.

Informationen im Zusammenhang mit der Klimapolitik liefern

Im Zusammenhang mit der Klima- und Walderhaltungspolitik (Kyoto- und Helsinkiprozess) bestehen verschiedene Informationslücken. Das Basismodul liefert hierzu unverzichtbare Grundlagen.

Optimierungen nach aktuellen Bedürfnissen von Praxis und Politik

Der Informationsbedarf zu den einzelnen Waldfunktionen ändert sich ständig (Beispiel: neue Anforderungen bezüglich der Beurteilung des

Qualitätsholzes); entsprechend wichtig ist die Anpassung und Neuausrichtung der Standardmerkmale auf die aktuellen Bedürfnisse von Praxis und Forstpolitik.

Die Bedeutung der vorgeschlagenen Optimierungen ist von der Bundesverwaltung am höchsten eingeschätzt worden, gefolgt von der Praxis (für letztere vor allem die Bereiche Holzqualität, Erschliessungsunterhalt und Strassenbreite).

Gemäss den Resultaten aus der Internetbefragung wird der Optimierungsbedarf in Bezug auf Informationen zu Flächenveränderungen von Naturschutzgebieten im Wald (Mittelwert von 67.97, n=123) überdurchschnittlich hoch eingestuft.²² 47% der Befragten erachten den Optimierungsbedarf hier für sehr hoch oder sogar unverzichtbar, wobei hier nicht-forstliche Kreise überwiegen (nicht-forstliche Kreise: 38 Nennungen, forstliche Kreise: 20 Nennungen). Dagegen liegt der Optimierungsbedarf bei Informationen zur Holzqualität verhältnismässig weit unter dem Durchschnitt.

3.3.2 Modul 2: Höhere räumliche Auflösung

Das zweite Modul umfasst die Netzverdichtung für terrestrische Erhebungen und für die Umfrage im 1,0 km-Netz analog dem Vorgehen im LFI1.

Das Modul beinhaltet die Verdichtung der Stichprobe gemäss LFI1, aber keine thematische Erweiterung per se. Entsprechend wurden diesem Modul keine der erwähnten „erwarteten Antworten“ zugeordnet. Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

Informationsbedarf für neue, kleinere Regionen

Das LFI wurde ursprünglich konzipiert für Aussagen über die Schweiz und die fünf Produktionsregionen. Die kleinste dieser Aussageeinheiten, die Region Alpensüdseite, umfasst rund 170'000 ha Wald. Der heutige Informationsbedarf des Bundes verlagert sich immer stärker in Richtung politischer Regionen (Kantone), wirtschaftliche Regionen (sieben Grossregionen des BFS) und ökologische Regionen (sechs bio-

²² Der Optimierungsbedarf wurde auf Werte zwischen 0 und 100 skaliert. Basis dieser Skalierung bildeten die folgenden Zuordnungen: Optimierung unverzichtbar = 100; Optimierungsbedarf sehr hoch = 80; Optimierungsbedarf eher hoch = 60; Optimierungsbedarf eher gering = 40; Optimierungsbedarf gering = 20; Optimierung nicht relevant = 0.

geographische Regionen des BDM). Bereits im LFI2 mussten zur Analyse des Schutzwaldes sechs neue Regionen gebildet werden und zur kartografischen Darstellung räumlicher Unterschiede wurden 14 Regionen verwendet. Zunehmend gefragt sind demnach Aussagen für Regionen ab 50'000 bis 100'000 ha Waldfläche. Ist die Grösse der Aussageeinheiten heute noch halb so gross wie vor zwanzig Jahren, so sollte die Aussagekraft durch Verdoppelung der Probeflächenzahl erhalten bleiben. Dies und die vielfältige Geometrie der heutigen und künftigen neuen Regionen sprechen für eine gleichmässige Verdichtung auf das ursprüngliche 1,0 km-Netz.

Erhaltung des Investitionswertes

Mit einer Verdichtung im LFI3 besteht die letzte Gelegenheit die massiven Vorinvestitionen des LFI1 abzuschöpfen und den Informationsverlust des LFI2 zu kompensieren. In einem LFI4 wäre dies nicht mehr möglich, da nach dreissig Jahren diese Probeflächen und ihre Bäume kaum mehr auffindbar sind.

Eine Netzverdichtung steigert die statistische Schätzgenauigkeit aller Merkmale

Als Folge der Verringerung der Netzdichte beim LFI2 ging die Aussagegenauigkeit in vielen Fällen zurück.²³ Mit der Wiederaufnahme des LFI1-Netzes würden die Schätzfehler erheblich reduziert. Dadurch könnten insbesondere für Veränderungen – wo die Analyse der Veränderungen ein zentraler forstpolitischer Auslöser für das LFI war – erheblich genauere Resultate erreicht werden.

Möglichkeit zur Bildung von problemspezifischen Aussageeinheiten

Das im LFI2 angewendete statistische Verfahren „Double Sampling for Stratification“ hat sich für die primären Aussageeinheiten „ganzes Land“ und die fünf Produktionsregionen Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen und Alpensüdseite bewährt. Für kleinere problemspezifische Auswertungseinheiten erwies es sich allerdings als weniger geeignet.

²³ Das im LFI2 angewendete statistische Verfahren „Double Sampling for Stratification“ hat sich bei den Zielgrössen Waldfläche und Gesamtvorrat für die primären Aussageeinheiten „ganzes Land“ und die fünf Produktionsregionen Jura, Mittelland, Voralpen, Alpen und Alpensüdseite bewährt. Für Aussagen zu Vorratsveränderungen nach Hauptbaumarten oder nach den 14 Wirtschaftsregionen waren die Schätzfehler zu hoch, auch für diverse andere wichtige Zielgrössen (z.B. Wildverbiss). Umfragedaten und terrestrische Erhebungsdaten, die nicht mit Luftbildinformationen korrelieren, haben mit dem LFI2-Design an Aussagekraft verloren.

Besonders hervorzuheben ist in diesem Zusammenhang die Gebirgswaldthematik. Verschiedene Fragen rund um die Analyse von Zustand und Entwicklung der Schutzwirkung des Gebirgswaldes können nur bei einer grösseren Stichproben-Dichte beantwortet werden. Eine Verdichtung würde generell zu einer höheren Flexibilität führen und beispielsweise auch Aussagen über wichtige, aber weniger häufige Baumarten oder Waldtypen sowie die Behandlung von spezifischen thematischen Teilfragen wie beispielsweise die Erholungsfunktion erlauben. Zudem wären im Zusammenhang mit verschiedenen Fragen zur CO₂-Problematik problemspezifische Aussageeinheiten erforderlich. Auch für die bessere Lokalisierung von Problemen ist eine Verdichtung unabdingbar.

Bessere Anwendungsmöglichkeiten für Raumanalysen

Heute werden vermehrt Karten und Daten für (GIS-gestützte) Raumanalysen (grossräumige Habitats, regionale Waldentwicklungsszenarien, usw.) nachgefragt. Eine Verdichtung auf dem 1,0 km-Netz kommt diesen Bedürfnissen teilweise entgegen.

Bedeutung für Zielgruppen

Gemäss den Resultaten aus den Fokusgruppengesprächen wird eine hohe Aussagegenauigkeit bevorzugt und dafür lieber eine Verlängerung der Erhebungsperiode in Kauf genommen. Diese Einschätzung entspricht weitgehend den Resultaten aus der Wirkungsanalyse (vgl. Anhang, DA2.2). Für 65% der Befragten (n=123) besteht ein Bedarf für eine Netzverdichtung. Für 46,3% ist der Bedarf sehr hoch oder eine Netzverdichtung unverzichtbar. Dieser Ansicht sind 54,2% der Forschenden (n=24), 38% der Politiker (n=21), 51,2% der Vertreter der Kantonsverwaltung (n=41) sowie 53,3% der Ingenieurbüros (n=15).

3.3.3 Modul 3: Waldstrukturen und Schutzwirkung

Das dritte Modul befasst sich mit der Erhebung der Waldstrukturen und der Verjüngung nach einem neuen System, unter spezieller Berücksichtigung des Gebirgswaldes. Dabei steht die Beurteilung der Schutzwirkung (Tauglichkeit) und des Handlungsbedarfes im Zentrum (1,0 km-Netz).

Das Modul liefert die nachfolgend aufgeführten neuen oder bedeutend verbesserten „erwarteten Antworten“.

Modul 3: Waldstrukturen

Erwartete Antworten	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
5.2 Wirkung Schutz Naturgefahren					<input type="checkbox"/>		●	○	●
5.6 Bestandesstrukturen					<input type="checkbox"/>		●	●	○
5.4 Handlungsbedarf minimale Waldpflege					<input type="checkbox"/>			●	●
4.2 Lichte Bestände, Lücken				■			●	○	○
5.4b Verjüngungshemmnisse					<input type="checkbox"/>		○	●	○
5.5 Verjüngungszentren im Gebirgswald					■		○	●	○
1.14 BSF-Schutzfläche	<input type="checkbox"/>						●	○	●
4.3 Lineare Landschaftselemente				<input type="checkbox"/>			●	○	●

■ machbare Ergänzung □ Abklärung erforderlich
 ● hohe Bedeutung ○ eher hohe Bedeutung

Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

Elimination wesentlicher Defizite im Themenbereich Schutzwald

Die Waldstrukturen sind sehr kleinräumige Aspekte, welche mittels einer Zusatzaufnahme, z.B. auf einer grösseren Probestfläche oder in deren Umgebung erfasst werden müssen. Bei der herkömmlichen Aufnahmemethodik werden wichtige Elemente insbesondere des Gebirgswaldes nicht erfasst und lassen somit keine diesbezüglichen Aussagen zu. Der Gebirgswald und seine Schutzwirkung sind aber heute wie auch in Zukunft von grosser Bedeutung für die Schweiz. Das LFI kann mit Hilfe dieses Moduls entscheidend zur Beurteilung der Schutzwirkung des Waldes beitragen und abschätzen, wie weit der aktuelle Waldzustand bezüglich Schutzwirkung vom Optimum entfernt ist. Nebst der Qualität sind auch Kenntnisse über die Ausdeh-

nung von Schutzwäldern und die Veränderung der Schutzwaldfläche zentral, weil die Siedlungsfläche laufend zunimmt und sich damit auch die Bedeutungen und Anforderungen an den Wald verändern.

Das LFI als Grundlage für die Herleitung des waldbaulichen Handlungsbedarfs

Der waldbauliche Handlungsbedarf wurde als neue wichtige „erwartete Antwort“ aufgenommen. Die Herleitung des Handlungsbedarfes (Soll-Ist-Vergleich) ist eine Basis für die Walderhaltungspolitik des Bundes (Förderungsmaßnahmen) und gehört zum Kerngeschäft des LFI. Hier muss bezüglich Schutzwald eine sehr bedeutende Lücke geschlossen werden. Im LFI muss diese Antwort auf Grund objektiv erfassbarer Messgrössen hergeleitet werden können und darf nicht einer subjektiven Einschätzung entsprechen. Die Herleitung einer entsprechenden Methodik ist anspruchsvoll.

Bedeutung für Zielgruppen

Mit Ausnahme von zwei „erwarteten Antworten“ ist die Bedeutung aller im Modul dargestellten Inhalte für Forschung, Praxis und Bundesverwaltung als sehr hoch oder hoch einzustufen.

Gemäss den Resultaten aus der Internetbefragung ist Modul 3 das wichtigste aller Ergänzungsmodule. In der Thematik „Schutzwald“ liegt ein grosser Optimierungsbedarf (vgl. Anhang, DA2.1). Von den fünf Fragen, die sich konkret auf diese Thematik beziehen, wird der Optimierungsbedarf bei vier Fragen überdurchschnittlich hoch eingeschätzt. Drei dieser Themen zählen sogar zu den fünf Favoriten der insgesamt 15 angesprochenen Inhalte. Für über die Hälfte der Befragten ist der Optimierungsbedarf in diesem Bereich sehr hoch oder unverzichtbar. Vergleicht man die Resultate mit anderen Fragen, fällt auf, dass in diesem Bereich der Bedarf sehr häufig als unverzichtbar eingestuft wurde. Diese Meinung wird vor allem von Forschenden, Politikern, der Bundes- und Kantonsverwaltung sowie von Ingenieurbüros vertreten. Der grösste Bedarf besteht bei Informationen zur Schutzwirkung des Waldes gegen Naturgefahren. Für sehr hoch oder unverzichtbar erachten ihn vor allem die Forstdienste (63%, n=41), Politiker (60,1%, n=23) und die Forschenden (61,9% n=21). Der zweitgrösste Optimierungsbedarf liegt bei Informationen zur Struktur und Verjüngung des Gebirgswaldes. 52,8% der Befragten stufen den

Optimierungsbedarf als sehr hoch oder unverzichtbar ein. In einzelnen Fragen unterscheiden sich forstliche und nicht-forstliche Kreise stark in Bezug auf die Einschätzung des Bedarfs. Informationen zu den Bereichen „Grundwasserschutzwald“, „kantonale Wälder mit besonderer Schutzfunktion“ sollten vor allem gemäss nicht-forstlichen Kreisen optimiert werden (nicht-forstliche Kreise: Grundwasserschutzwald 37%; kantonale Wälder mit besonderer Schutzfunktion 56%, n=62, sehr hoch + unverzichtbar; forstliche Kreise: 18%, bzw. 37,7%, n=61, sehr hoch + unverzichtbar). In Bezug auf Informationen zur Struktur und Verjüngung des Schutzwaldes dominieren die forstlichen Kreise (forstliche Kreise: 64%, n=61, sehr hoch + unverzichtbar; nicht-forstliche Kreise: 42%, n=62, sehr hoch + unverzichtbar).

Im Hinblick auf die spätere Realisierung und die Prüfung von Machbarkeit und Finanzierbarkeit des Moduls wäre noch abzuklären, ob sich die Indikatoren gemäss der „minimalen Waldpflege“ in griffige harte Aufnahmemerkmale umsetzen lassen und ob mit den vorgeschlagenen Merkmalen 60–80% der wichtigen Fragen beantwortet werden. Modelle, welche entwickelt werden, müssen sich auf Merkmale abstützen, welche langfristige erfasst werden. Der Erkenntniswert neuer Modelle ist zurzeit noch nicht gesichert. Deshalb bedarf es einer Besprechung mit Gebirgswaldspezialisten zur Prüfung der zweckmässigen Merkmale, welche beiden Ansprüchen (LFI-Methodik und Gebirgswaldbau im Sinne der minimalen Waldpflege) gerecht werden.

Das Modul umfasst Feldaufnahmen im Schutzwald und eine spezielle Luftbildinterpretation zur Erfassung der Waldstrukturen im 1,0 km-Netz. Es sollen rund 1'500 erweiterte Probeflächen (z.B. mit Micro-Clustern) aufgenommen werden. Die Aufnahmeorte für die terrestrischen Strukturhebungen könnten beispielsweise auf Grund der Höhenlage (z.B. Vegetationshöhenstufe) und anderen Daten hergeleitet und/oder im Luftbild bestimmt werden.

3.3.4 Modul 4: Waldgesellschaften und Natürlichkeit

Das vierte Modul befasst sich mit der Erhebung der Waldgesellschaften, der Baumartenanteile im Bestand und der Berechnung der Natürlichkeit der Bestockung (1,4 bzw. 1,0 km-Netz).

Das Modul liefert die nachfolgend aufgeführten neuen oder optimierten „erwarteten Antworten“.

Modul 4: Waldgesellschaften

Erwartete Antworten	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
4.5 Wertvolle weit verbreitete Baumarten				■			●	○	●
4.6 Naturnähe der Bestockung				□			●	○	●
1.4 Potenzielle natürliche Waldvegetation	■						○	○	●

■ machbare Ergänzung □ Abklärung erforderlich
 ● hohe Bedeutung ○ eher hohe Bedeutung

Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

Modul 4 erlaubt Aussagen in verschiedensten Themenbereichen

Im Gebirgswald ist davon auszugehen, dass natürliche Gefüge stabiler sind (z.B. Anteil der Weisstanne). Demnach sind Aussagen zur „Natürlichkeit“ auch für die Interpretation der Schutzwirkung von Bedeutung. Auch in Bezug auf die Biodiversität können genauere Aussagen gemacht werden. Diesbezüglich ist zu erwähnen, dass das LFI eine unentbehrliche Ergänzung zum Biodiversitätsmonitoring Schweiz darstellt. In den Fokusgruppengesprächen wurde speziell darauf hingewiesen, dass im Zusammenhang mit den Klimaveränderungen Shifts stattfinden. Die Erfassung von Arten, welche als Thermozeiger dienen, wäre deshalb sehr wichtig. Die Herleitung der Waldgesellschaften basiert auf einer Aufnahme von ausgewählten Pflanzenarten und dient auch dazu, die Ausbreitung florenfremder Arten zu verfolgen. Im Zusammenhang mit der geringeren Stichproben-Dichte im LFI2 gingen diesbezügliche Informationen verloren. Zudem stützt sich das Management der Ressource Wald im umfassenden Sinn stark auf die Kenntnisse über Waldgesellschaften ab. Informationen über die Waldgesellschaften sind wichtige Grundlagen für zahlreiche Handlungsentscheidungen.

Naturnähe der Bestockung als Beitrag zur Naturschutzdiskussion

Die Natürlichkeit der Bestockung ist ein für die Naturschutzdiskussion sehr wichtiger Aspekt. Sie kann aber mit den bestehenden Grundlagen nicht zuverlässig abgeschätzt werden. Hierfür sind Informationen über die Waldgesellschaften vor Ort, hergeleitet aus einer Erhebung (Präsenz) von ausgewählten Differenzialarten, sowie Anteilsschätzungen zu den vorkommenden Baumarten auf einer grösseren Fläche (Interpretation auf den Weiserflächen) notwendig.

Bedeutung für Zielgruppen

Die Bedeutung des Moduls ist für Forschung und Bundesverwaltung als sehr hoch, für die Praxis als eher hoch einzustufen.

Gemäss den Resultaten aus der Internetbefragung (vgl. Anhang, DA2.1) besteht ein überdurchschnittlicher Optimierungsbedarf der Informationen zur Natürlichkeit der Bestockung. Rund 56% (n=123) der Befragten erachten den Bedarf als sehr hoch oder unverzichtbar, wobei hier die Nennungen aus nicht-forstlichen Kreisen leicht überwiegen (67,7%, n=46 gegenüber 44,3%, n=61).

Die Aufnahme der Waldgesellschaft ist an die Vegetationsperiode gebunden und kann nur während etwa vier Monaten pro Saison durchgeführt werden. Im Rahmen der regulären Feldaufnahmen der Module 1 und 2 könnten somit nur rund 50% aller Probeflächen erfasst werden, die anderen 50% müssten ein zweites Mal aufgesucht werden. Dazu wären vier zusätzliche Aufnahmegruppen erforderlich.

3.3.5 Modul 5: Bodenvegetation

Das fünfte Modul befasst sich mit der Bodenvegetation (Krautschicht). Die Methodik der Sanasilva-Vegetationsaufnahme soll auf einem verdichteten Netz (Ergänzung 1,4 bzw. 1,0 km-Netz) angewandt werden. Modul 4 ist vollständig in Modul 5 enthalten.

Das Modul liefert die nachfolgend aufgeführte neue „erwartete Antwort“.²⁴

²⁴ Im Hinblick auf die spätere Realisierung und die Prüfung von Machbarkeit und Finanzierbarkeit des Moduls ist eine Kontaktaufnahme mit der Uni Neuenburg vorgesehen. Diskutiert werden sollen die Bedeutung der Erhebung sowie Möglichkeiten der Koordination (Sammlung floristischer Daten der Schweiz). Die Vegetation wurde in der Sanasil-

Modul 5: Bodenvegetation

Erwartete Antwort	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
1.2 Aktuelle Bodenvegetation	■			■			●		●

- machbare Ergänzung □ Abklärung erforderlich
 ● hohe Bedeutung ○ eher hohe Bedeutung

Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

Modul 5 übersteigt den Informationsgehalt von Modul 4

Allgemein gelten die gleichen Argumente wie bei Modul 4, denn die Waldgesellschaften, die Baumartenanteile und die Natürlichkeit können aus einer vollständigen Vegetationsaufnahme abgeleitet werden (würde Modul 4 ersetzen). Die Vegetationsaufnahme ist breiter ausgerichtet als die Erfassung der Waldgesellschaften und kann so auch für zusätzliche Informationen über das Ökosystem Wald verwendet werden. Hier könnte die fundierte Basis für eine wichtige ökologische Zeitreihe gelegt und damit ein Instrument für die Beobachtung von Art und Ausmass von Vegetationsveränderungen beispielsweise infolge von Klimaänderungen geschaffen werden. Diese Informationen sind für verschiedene ausserforstliche Bereiche (Naturschutz, Biodiversitätsmonitoring) von ausserordentlicher Bedeutung. Zudem liefert die Vegetationsaufnahme zahlreiche Grundlagen, welche über das System Boden Auskunft geben.

Bedeutung für Zielgruppen

Auf Grund der Fokusgruppengespräche ist die Bedeutung von Informationen zur aktuellen Bodenvegetation für Forschung und Bundesverwaltung als hoch bis sehr hoch zu betrachten.

va-Inventur im 4,0 km-Netz erfasst. Eine Zweiterhebung drängt sich noch nicht auf, da nur kleine Veränderungen zu erwarten wären, hingegen ist für genauere Aussagen eine Verdichtung unabdingbar.

Die Internetbefragung (vgl. Anhang, DA2.1) zeigt, dass der Optimierungsbedarf von Informationen zur aktuellen Bodenvegetation und zu den Waldgesellschaften vor allem von den Forschenden und den kantonalen Forstdiensten hoch eingeschätzt wird. Insgesamt wird er überdurchschnittlich hoch eingestuft mit 63.74 Punkten (Durchschnitt 59.62). 45% der Befragten erachten den Optimierungsbedarf als sehr hoch oder unverzichtbar. Die Fragestellung erlaubt allerdings keine klare Zuordnung, das heisst, es ist unklar, ob sich die Einschätzung auf die Bodenvegetation, die Waldgesellschaften oder beides bezieht.

3.3.6 Modul 6: Boden

Das sechste Modul befasst sich mit dem System Boden im engeren Sinne. Bodenprofile und -proben sollen über den Zustand des Bodens und dessen künftigen Veränderungen Auskunft geben. Es handelt sich um eine Zusatzerhebung auf einem LFI-Unternetz als Ergänzung der bestehenden Bodeninventur auf dem Sanasilva-Netz (8,0 km-Netz) und der nur oberflächlichen Probenahmen im LFI 1.

Das Modul liefert die nachfolgend aufgeführten neuen oder optimierten „erwarteten Antworten“.

Modul 6: Boden

Erwartete Antworten	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
1.1 Oberboden	<input type="checkbox"/>						●		○
1.8 CO ₂ -Bindung des Waldbodens	<input type="checkbox"/>						●		○

machbare Ergänzung Abklärung erforderlich
 hohe Bedeutung eher hohe Bedeutung

Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

CO₂-Bindung als umwelt- und gesellschaftspolitisch wichtiges Thema

Die CO₂-Debatte ist umwelt- und gesellschaftspolitisch von höchster Bedeutung. In diesem Zusammenhang interessieren verschiedene Fragen bezüglich der Bedeutung des Waldes als CO₂-Senke. Rund die Hälfte des gebundenen Kohlenstoffes ist im Waldboden enthalten. Entscheidend ist deshalb die Mächtigkeit des Bodenhorizontes. Die Erfassung der Bodenhorizonte bedingt aber die aufwändige Analyse von Bodenproben. Das Modul Boden entspricht in idealer Weise der vom ICP Forests (International Co-operative Programme on the Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests) empfohlenen europäischen Erhebung.

Zwanzig bis vierzig Prozent der lebenden Biomasse findet sich im Wurzelraum. Mit der Bodeninventur kann eine wichtige Informationlücke hinsichtlich der gesamten Biomasse geschlossen werden.

Informationen über den Waldboden erlauben viele Aussagen

Informationen über den Boden sind Grundlage für die Einschätzung von Nutzungspotenzialen, für Aussagen im Zusammenhang mit dem Wasserhaushalt und für die Einschätzung der Tauglichkeit von Erntemethoden. Die Bodendaten erlauben auch eine objektive Quantifizierung der Wüchsigkeit (Bonität) der Standorte. Gleichzeitig kann dem Problem der Bodenversauerung und der damit verbundenen Auswaschung von Schadstoffen auf den Grund gegangen werden. Die Problematik stellt sich insbesondere bei brachfallenden Landwirtschaftsflächen, die einwachsen.

Verbesserung der Aussagekraft der bestehenden Bodeninventur

Die bestehende Bodeninventur der WSL im 8,0 km-Netz ist für eine unverzerrte Darstellung des Bodenzustandes zu grobmaschig, die Repräsentativität ist nur beschränkt gegeben und weist Verzerrungen auf, die durch die Grobmaschigkeit, Topographie und Verteilung der Waldfläche bedingt sind. Mit einer Verdichtung kann die Aussagekraft der Bodeninventur erheblich verbessert werden.

Bedeutung für Zielgruppen

Informationen zum Oberboden als auch zur CO₂-Bindung des Waldbodens dürften auf Grund der Bedarfsanalyse für die Forschung sehr bedeutend, für die Bundesverwaltung eher bedeutend sein.

Aus der Internetbefragung (vgl. Anhang, DA2.1) geht insgesamt ein eher geringer Optimierungsbedarf bezüglich Informationen zur CO₂-Bindung im Waldboden hervor. Nur gerade 23,6% der Befragten erachten den Bedarf als sehr hoch, 5,7% als unverzichtbar, wobei zwei Drittel dieser Einstufung aus nicht-forstlichen Kreisen stammen (vor allem Vertreter aus den Gruppen Forschung, Politik und Bundesverwaltung).

3.3.7 Modul 7: Merkmale der Waldgesundheit

Das siebte Modul befasst sich mit der Gesundheit des Waldes und eine Ergänzung zur Schadenerhebung des LFI2 (enthalten in Modul 1) und den übrigen Erhebungen der WBS (Waldbeobachtung Schweiz). Dabei geht es einerseits um die systematische Erhebung von Stammfäule und Kastanienrindenkrebs durch Entnahme von Bohrkernen sowie um die Entnahme von Borkeproben für die Bioindikation. Es handelt sich dabei um eine Zusatzerhebung auf einem LFI-Unternetz.

Das Modul liefert die nachfolgend aufgeführten neuen „erwarteten Antworten“.

Modul 7: Merkmale der Waldgesundheit

Erwartete Antworten	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
2.1 Stockfäule		<input type="checkbox"/>					●	○	
2.3 Befall durch Kastanienrindenkrebs		<input type="checkbox"/>					●	○	○

machbare Ergänzung Abklärung erforderlich
 hohe Bedeutung eher hohe Bedeutung

Wichtige **Argumente** zur Begründung des Moduls sind:

Entwicklung der Hypovirulenz auf der Alpensüdseite

Die Erhebungen ermöglichen die Beurteilung des Ausmasses des aktuellen Befalls und daraus abgeleitet die Einschätzung der Entwicklung der Hypovirulenz.

Informationen zur Holzqualität

Bei der Stammfäule können zudem Rückschlüsse auf die Holzqualität gezogen werden. Das Wissen über die allgemeine Verbreitung der Fäulnis in der Schweiz ist zurzeit gering.

Rückschlüsse auf Wachstumsgang

Mit der Bohrkernentnahme (Untersuchung Stammfäule) sind wichtige Schlüsse zum bisherigen Wachstumsgang und zum Alter der Bäume möglich.

Im Hinblick auf die spätere Realisierung und die Prüfung von Machbarkeit und Finanzierbarkeit des Moduls ist genau zu prüfen, ob die Entnahme von Bohrkernen am stehenden Baum grundsätzliche Probleme (z.B. rechtliche Fragen, potenzielle Beschädigung des Baums) zur Folge hat. Bisher wurde im LFI bewusst auf die Entnahme von Bohrkernen verzichtet.

3.3.8 Modul 8: Lebensraumvielfalt

Das achte Modul beinhaltet die Analyse der Bestockungstypen durch Linienerhebung. Es geht insbesondere darum, die wichtigsten Habitatstypen hinsichtlich ihrer Verbreitung zu erfassen in Anlehnung an das bestehende österreichische Modell „Lebensraumvielfalt“.

Das Modul liefert die nachfolgend aufgeführten „erwarteten Antworten“.

Modul 8: Lebensraumvielfalt

Erwartete Antworten	Helsinki-Kriterien						Bedeutung		
	Forstliche Ressource	Gesundheit und Vitalität	Produktionsfunktion	Biologische Vielfalt	Schutzfunktion	Sozioökonomische Funktion	Forschung	Praxis (Kantone)	Bund
4.4 Wald als Landschaftselement und Fragmentierung				☐			●	○	●
4.13 Art und Verbreitung spezifischer Habitatsflächen				☐			●	○	○

■ machbare Ergänzung ☐ Abklärung erforderlich
 ● hohe Bedeutung ○ eher hohe Bedeutung

Modul 3 liefert für die „Lebensraumvielfalt“ bereits wichtige Grundlagen, welche in Modul 8 ergänzt werden. Für die Verhältnisse in der Schweiz müsste das österreichische Modell angepasst und weiterentwickelt werden.

Wichtiges **Argument** zur Begründung des Moduls ist:

Informationen zu Habitaten

Auslöser für dieses Modul ist der Bedarf an Informationen zu den Habitaten von ausgewählten Tierarten. Das Modul dient der Beantwortung verschiedener Schlüsselfragen im Zusammenhang mit der Biodiversität (Vorkommen, Verbreitung von Habitaten und von Leitindikatorarten).

Die Erfassung der Lebensraumvielfalt kann nur im Zuge der regulären Feldaufnahmen der Module 1 und 2 durchgeführt werden. Es müssten zwei zusätzliche Aufnahmegruppen eingesetzt werden.

3.4 Empfehlungen zu den Inhalten LFI3

Dieses Kapitel analysierte den inhaltlichen Bedarf an LFI-Informationen (Bedarfsanalyse). Für die Entscheide, welche im Hinblick auf die Fortführung der LFI-Erhebungen anstehen, lassen sich kurz zusammengefasst die folgenden Schlüsse ziehen:

- Sowohl die Fokusgruppengespräche wie auch die Internetbefragung weisen auf die hohe Bedeutung des LFI hin. Die Weiterführung auf der Basis des LFI2 – entsprechend der Realisierung des Basismoduls (Modul 1) – ist unbestritten und kann als Voraussetzung für eine vorausschauende und nachhaltige Walderhaltung bezeichnet werden.
- Der ausgewiesene Informationsbedarf, die Verbreiterung des LFI-Kundenspektrums und die grosse Politikrelevanz (z.B. Klimapolitik, Schutzwirkungen des Waldes, Biodiversität) rechtfertigen eine modulare Erweiterung. Auch im Vergleich mit den Inventuren anderer Länder würde ein thematisch erweitertes LFI keine Luxuslösung darstellen.
- Welche Module für die Erweiterung priorisiert werden, bleibt dem Entscheid der Eidgenössischen Forstdirektion des BUWAL vorbehalten. Auf Grund der Einschätzung der in der Bedarfsanalyse befragten Experten und LFI-Nutzer stehen die Module „Waldstrukturen und Schutzwirkung“, „Waldgesellschaften und Natürlichkeit“ sowie „Bodenvegetation“ im Vordergrund. Nach Meinung des Autorenteam sollte zudem das Modul „Boden“ auf Grund seiner Bedeutung für die politisch wichtige Frage der CO₂-Bindung ernsthaft in Erwägung gezogen werden.²⁵
- Zu erwägen ist neben der thematischen Erweiterung des LFI auch eine Netzverdichtung analog zum LFI1 (Modul 2). Im LFI3 besteht die letzte Möglichkeit, die massiven Vorinvestitionen aus dem LFI1 abzuschöpfen und den Informationsverlust des LFI2 zu kompensieren. Damit könnten die Schätzgenauigkeit für Veränderungen wesentlich erhöht und die Möglichkeiten zur Bildung problemspezifischer Aussagen stark erweitert werden.
- In jedem Falle ist bei der definitiven Ausgestaltung der Module die bereits bestehende, intensive Zusammenarbeit mit verschiedenen Institutionen aus Verwaltung, Forschung und Praxis weiterzuführen.

²⁵ Entsprechende Stellungnahmen aus den Fachbereichen der Eidgenössischen Forstdirektion finden sich in Anhang A4.

Literaturverzeichnis

Bättig, C.; Bächtiger, C.; Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.: Bedarfsanalyse LFI: Diskussionspapier zur Phase II: Grobanalyse. Luzern, 2001.

Bättig, C.; Bächtiger, C.: Wirkungsanalyse. Auswertung der Internetbefragung. Luzern, 2001.

Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.; Bättig, C.; Bächtiger, C.: Arbeitsbericht Bedarfsanalyse. Synthese der Resultate aus der Grobanalyse, den Fokusgruppen-Gesprächen und der Internetbefragung. Luzern, 2001.

Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.; Bächtiger, C.: Themenbericht für die Fokusgruppe „Schutzwald“. Luzern, 2001.

Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.; Bächtiger, C.: Themenbericht für die Fokusgruppe „Sozioökonomie“. Luzern, 2001.

Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.; Bächtiger, C.: Themenbericht für die Fokusgruppe „Biodiversität/Naturschutz“. Luzern, 2001.

Bernasconi, A.; Brändli, U.-B.; Bächtiger, C.: Themenbericht für die Fokusgruppe „Nutzung des Waldes“. Luzern, 2001.

Brändli, U.-B.: Nachhaltigkeitskontrolle im Schweizer Wald. In: WSL (Hrsg.). Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der Zweitaufnahme 1993-1995. Bern 1999.

Brändli, U.-B., Brassel, P.: Publikationskonzept LFI2, Birmensdorf und Ittigen 1994.

Brändli, U.-B.: Schlussbericht Projekt 6.93.878. Umsetzung und Öffentlichkeitsarbeit im LFI, Birmensdorf 1993.

Bundesamt für Forstwesen und Landschaftsschutz, Presse- und Informationsdienst, Informationskonzept LFI, Birmensdorf und Bern 1988.

Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (Hrsg.): Kriterien und Indikatoren für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes. Bern 1997.

ISCI 1996. *Intergovernmental Seminar on Criteria and Indicators for Forest Management. Background Document*, Helsinki: Ministry of Sustainable Agriculture and Forestry Ministerial Conference, 1994.

Kohl, M.: Designing a New National Forest Inventory for Switzerland (p. 105-112), in Vernon J. LaBau, T. Cunia (Editors) 1989, Syracuse, State-of-the-Art Methodology of Forest Inventory, Portland Oregon USA 1989.

Mahrer, F.: Methodology and execution of the Swiss national forest inventory, Univ. Freiburg i. Br., Abt. forstl. Biometrie, Mitt. 85-3: 106-122, Freiburg 1986.

Mahrer, F.: The combined inventory – a focus of future research in the Swiss national forest inventory , Univ. Freiburg i. Br., Abt. forstl. Biometrie, Mitt. 85-3: 248-254, Freiburg 1986.

Zierhofer, W.: Wirkungsanalyse LFI1 und LFI2, Bedarfsanalyse LFI3 – Ergebnisse der Pilotstudie. Wettingen 2000.

Anhang

A0 Datengrundlage Internet- und Telefonbefragung

Ergebnisse einer kombinierten Internet- und Telefonbefragung, welche im Mai/Juni 2001 durchgeführt wurde. Die Ergebnisse dieser Befragung bilden den eigentlichen Kern der vorliegenden Wirkungsanalyse und stellen die Grundlage für Aussagen auf den Ebenen der Outputs und Impacts dar. Befragt wurden zwei Gruppen von Personen:

a) Wichtigste Zielgruppen des LFI

Die wichtigsten Zielgruppen des LFI wurden in Zusammenarbeit mit der Forstdirektion und der WSL identifiziert. Die insgesamt 155 angefragten Personen rekrutieren sich aus Institutionen der forstlichen Forschung, der kantonalen und eidgenössischen Forstverwaltung, forstlichen Beratungsbüros, forstpolitischen Verbänden und der forstlichen Ausbildung. Daneben wurden auch bestehende NutzerInnen aus ausserforstlichen Kreisen berücksichtigt. Insgesamt haben 96 Personen auf die Befragung geantwortet. Damit dürfte die Befragung für die forstlichen Kreise ein breit abgestütztes und zuverlässiges Bild abgeben.

b) Personen im weiteren Umfeld des Landesforstinventars

Hierunter fallen Personen, die potenziell an Umweltinformationen interessiert sind. Diese wurden im Rahmen der Bedarfsanalyse zur Arealstatistik ebenfalls zu ihrem Bedarf an Waldinformationen befragt.²⁶ Bei den hier Befragten handelt es sich dabei namentlich um Verwaltungsstellen (Umwelt, Raumplanung, Landwirtschaft, Statistik), Forschungsinstitutionen (Geographie, Biologie, Raumplanung, Regionalökonomie), private Beratungsbüros in den Bereichen Umwelt und Raumplanung, um GymnasiallehrerInnen (Fach Geographie) sowie Medienschaffende im Umweltbereich.

Von Seiten der Arealstatistik wurden in diesen Zielgruppen insgesamt 762 Personen bzw. Institutionen angeschriebenen, von denen 344 Antworten registriert werden konnten. Zum LFI wurden daraus nur diejenigen 187 Personen befragt, welche einen Bedarf an vertiefenden

²⁶ Die Arealstatistik ist eine Stichprobenerhebung (Hektarraster) welche auf Grund von Luftbildern und ergänzenden Felderhebungen die Bodennutzung auf dem Gesamtareal der Schweiz erhebt. Sie wird vom Bundesamt für Statistik durchgeführt.

Waldinformationenangaben (genau Informationen, welche über den Nachweis von Wald-Flächenanteilen hinausgehen, wie sie die Arealstatistik bietet). Diese Antwortenden repräsentieren also denjenigen Teil der genannten nicht-forstlichen Zielgruppen, welche ein *besonderes Interesse* an Waldinformationen aufweisen.

DA0.1: Datengrundlage Internet-Befragung nach Zielgruppen

	Anzahl	Prozent
Nicht-forstlich	202	71.5
Forschung	33	11.7
Medien	15	5.3
Politische Interessenvertretung	22	7.8
Gymnasiallehrer	28	9.9
Bundesverwaltung	16	5.7
Kantonsverwaltung	51	18.0
Ingenieur- und Beratungsbüros	32	11.3
andere	5	1.8
Forstlich	81	28.6
Forstliche Forschung	12	4.2
Försterschulen	2	0.7
Forstpolitische Interessenvertretung	14	4.9
Kantonale Forstverwaltung	37	13.1
Forstdirektion	7	2.5
Forstl. Beratungsbüro	9	3.2
Gesamt	283	100

Herkunft der Antworten: 187 aus Arealstatistik-Sample, 96 aus LFI-Sample

Die Unterscheidung zwischen forstlichen und nicht-forstlichen Befragten wurde durch das Autorenteam vorgenommen. Dabei wurden nicht eindeutige Fälle, z.B. Verwaltungsstellen, die neben forstlichen auch andere Fragen behandeln, der Gruppe der nicht-forstlichen Befragten zugeordnet. Diese Kategorisierung der Zielgruppen bildet auch die Grundlage für verschiedene Detailauswertungen im zweiten Kapitel.

A1 Inhalte des LFI

A1.1 Zuordnung der wichtigsten LFI2-Merkmale nach Themen

Themen = 6 Helsinki Kriterien:	R = Waldressourcen					B = Biodiversität und Naturschutz		
	G = Gesundheit und Vitalität					S = Schutz vor Naturgefahren		
	N = Nutzung des Waldes					E = Erholung, Sozioökonomie		
Merkmale	Verwendung						Datenart	Datenherkunft
	Grundlagen		Waldfunktionen (a:Ansprüche w:Wirkungen)				r: roh a: abgeleitet	t: terr. I: Luftbild u: Umfrage e: Extern
	R	G	N	B	S	E		
Baumdaten								
Baumart	x		w	w	w	w	r	t
Baumhöhe	x		w				r/a	t
Durchmesser (BHD)	x		w		w		r	t
Durchmesser D7	x		w				r	t
Dürrständer, liegender Baum			w	w			r	t
Kronenform					w		r	t
Kronenlänge					w		r	t
Mortalität		x					a	t
Nutzung	x		a				a	t
Schadenart		x					r	t
Schadenursache		x					r	t
Schichtzugehörigkeit				w	w		r	t
Schlankheitsgrad					w		a	t
Vorrat, Vorratsveränderung	x		w				a	t
Zuwachs	x		w				a	t
Zuwachs/Nutzung			w				a	t
Flächendaten								
Anteil Dornensträucher				w			a	t
Anteil Exoten				w			a	t
Anteil geschädigte Bäume		x					a	t
Anteil Naturverjüngung				w			a	t
Anteil Weichhölzer				w			a	t
Anzahl Gehölzarten				w			a	t
Art der Baumernste			w				r	u
Ast- und Holzhaufen				w			r	t
Baumartenanteile					w	w	a	t
Bäume ausserhalb Wald	x						r	l
Bauten, Anlagen, Deponien		x		w			r	t
Beerensträucher (Deckungsgrad)			w	w			r	t
Bestandesalter	x		w				r	t
Bestandesstruktur, vertikal			w	w	w	w	r	t
Bestandesdichte (SDI)			w	w	w		a	t
Bestandesgrenze				w			r	t
Bewaldungsprozent	x						a	l
Beweidung (Art, Intensität)		x	w		w		r	t
Biotopwert (Bestand)				w			a	t
Bodeneigenschaften	x						r	e
Bodennutzung Arealstatistik	x						r	e
Bodenvegetation (Deckungsgrad)						w	r	t
Brandspuren		x					r	t
Durchmesserstreuung					w		a	t
Eigentümer	x						r	u
Eingriff, Art des letzten			w	w	w		r	u
Eingriff, Art des nächsten			w	w	w		r	u
Eingriff, Dringlichkeit nächster			w		w		r	t
Eingriff, Zeitpunkt letzter			a / w	w	w		r	t/u
Einschränkungen Holzernte			w				r	t
Einschränkungen Rückmittelwahl			w				r	u
Entwicklungsstufe	x			w		w	r	t
Erschliessung, Distanz zu Strasse	x		w		w	w	a	t/e
Erholungseinrichtungen						a / w	r	t
Erholungsnachfrage (Naherholung)						a	a	e
Exposition	x						r	t
Fichtenanteil				w			a	t
Flurgehölze	x						r	l
Gehölzartenvielfalt (Bestand)				w			a	t
Gehölzartenvielfalt (Waldrand)				w			a	t
Hangneigung	x				a		r + a	t + l
Hektarvorrat	x		w				a	t
Hindernisse			w				r	t
Höhenlage	x				a		a	l

Attribute	Verwendung						Datenart		Datenherkunft
	Grundlagen		Waldfunktionen (a:Ansprüche wr:Wirkungen)				r:roh	t:terr. l:Luftbild	
	R	G	H	B	S	E	a: abgeleitet	u: Umfrage e:Extern	
Holzernteaufwand (Fr./m3)			w				a	t/u	
Karbonatgehalt Boden		x					a	t	
Kronen-Deckungsgrad					w		a	l	
Lückentyp (Bestandeslücke)				w	w	w	r	l/t	
Mischungsgrad (Nhd/Lbh)	x				w		r	t	
Naturausstattung, Ästhetik						w	a	t/l	
Naturnähe Nadelholzanteil				w			a	t/e	
Nutzungspotential (waldbaulich.)			w				a	t	
Nutzungsszenarien			w				a	t/e	
Objekte (Gebäude, Verkehrswege)					a		a	e	
Ökotonwert des Waldrandes				w			a	t	
Planung (forstliche)			w		w		r	u	
Privatwaldanteil	x						a	u	
Relief	x						r	t	
Rückedistanz			w				r	u	
Rückemittel			w				r	u	
Rückerichtung			w				r	u	
Rückeziel			w				r	u	
Schädigungsgrad		x		w	w		a	t	
Schlussgrad	x			w	w		r	t	
Schutzwald gegen Lawinen					a		a	e	
Schutzwald gegen Steinschlag					a		a	e	
Schutzwirkung Lawinen					w		a	t/l	
Schutzwirkung Steinschlag					w		a	t/l	
Spezialstandorte				w			r	t	
Spuren von Erosion					(a)		r	t	
Spuren von Rutschungen					(a)		r	t	
Spuren von Schneebewegungen					(a)		r	t	
Spuren von Steinschlag					(a)		r	t	
Stabilität Bestand (mechanische)		x			w		r	t	
Stz./ha BHD>16					w		a	t	
Stammzahl gefährdeter Arten				w			a	t	
Standortsgüte	x						a	e/t	
Starkholzanteil (BHD>50)	x		w	w			a	t	
Strauchschicht (Deckungsgrad)				w		w	r	t	
Strukturvielfalt (Bestand)				w			a	t	
Strukturvielfalt (Waldrand)				w			a	t	
Summe aller BHD pro ha					w		a	t	
Totholzanteil				w			a	t	
Totholz, Dürrständer vorhanden				w			r	t	
Totholzvorrat (m3/ha)				w			a	t	
Totholz, liegendes + Stöcke				w			r	t	
Trämel- oder Langholzsortierung			w				r	u	
Vegetationshöhenstufen	x						a	e	
Verjüngungsart				w			r	t	
Verjüngungsbestände	x		w				a	t	
Verjüngung-Deckungsgrad	x				w		r	t	
Verjüngung Soll/Ist			w		w		a	t	
Waldfläche	x						r	l	
Waldfläche pro Kopf						w/a	a	l/e	
Waldflächenveränderung	x						a	l	
Waldform (Betriebsart)	x						r	t	
Waldrand-Aufbau				w			r	t	
Waldrand-Begrenzung				w			r	t	
Waldrand-Breite				w			a	t	
Waldrand-Dichte				w			r	t	
Waldrand-Krautsaum				w			r	t	
Waldrand-Strauchgürtel				w			r	t	
Waldrand-Umgebung				w		w	r	t	
Waldrand-Verlauf				w			r	t	
Walddtypen	x						a	t	
Waldgesellschaften (PNV)	x			w	w		a	e	
Wildverbiss (% pro Baumart)		x			w		a	t	
Winterwaldtyp					w		a	l/t	
Wohnungsdichte im Umkreis 2 km						a	a	e	
Zugänglichkeit	x		w	w		w	r	t	
Zwangsnutzungen (Art, Anteil)		x					a	t	
			a: 2	a: 0	a: 9	a: 4	r: 67	t: 98	10%
			w: 35	w: 48	w: 32	w: 13	a: 62	l: 14	90%
								u: 14	
	35	12	37	48	41	17		e: 14	

A1.2 Übersicht über die „erwarteten Antworten“

In den nachfolgenden Tabellen werden die auf Grund der durchgeführten Gespräche als **LFI-relevant** bezeichneten „erwarteten Antworten“ definiert (vgl. Themenberichte²⁷), hinsichtlich der methodischen Konsequenzen beurteilt (sofern dies auf Grund der verfügbaren Informationen zur Zeit überhaupt möglich war) sowie bezüglich ihrer Bedeutung eingeschätzt.

Die **Gruppierung** der „erwarteten Antworten“ entspricht der Helsinki-Logik²⁸. Jedem Bereich ist innerhalb der LFI-Gruppe an der WSL ein Betreuer zugeordnet.

Der **Kurzbeschrieb** umschreibt die „erwarteten Antworten“. Diese wurden formuliert auf Grund der Grobanalyse, in den Fokusgruppen diskutiert, bezüglich der Relevanz für das LFI3 gewichtet und gegebenenfalls angepasst. Am Schluss ist jeweils angegeben, in welcher der vier Fokusgruppen der Vorschlag diskutiert wurde (NG: Naturgefahren, SÖ: Sozioökonomie, BÖ: Biodiversität, NU: Nutzung). In Einzelfällen wurden Vorschläge nachträglich von Expertenseite (EX) eingebracht.

In der Spalte „**methodische Konsequenzen**“ handelt es sich um Überlegungen, Hinweise und teilweise Fragen, welche bei einer allfälligen Weiterbearbeitung zu beachten sind. Soweit dies auf Grund der vorliegenden Informationen überhaupt möglich war, wurde in der Spalte „**Aufwand**“ eine grobe Einschätzung der gegenüber dem LFI2 zu erwartenden Mehr- resp. Minderaufwendungen vorgenommen.

Die Einschätzung der **Bedeutung** der „erwarteten Antworten“ entspricht der Einschätzung des Autorenteam. Dabei wurde unterschieden zwischen der Bedeutung für die nationale und internationale Forschung (F), für die Praxis von Forstbetrieben, der kantonalen Forstverwaltung und für Organisationen/Verbände (P) sowie für die Forstpolitik des Bundes bzw. der F+D (B).

²⁷ Die Definitionen sämtlicher Antworten, auch jene die in den Fokusgruppengesprächen als nicht zum LFI gehörend beurteilt wurden, sind in den jeweiligen Themenberichten nachzulesen.

²⁸ Für den Aufbau des Merkmalskatalog LFI3 wird aus methodischen Gründen sehr wahrscheinlich von der Helsinki-Logik abgewichen; eine mögliche Gruppierung der Merkmale könnte in folgendem Sinne geschehen: (1) Waldressourcen, (2) Waldwirkungen (inkl. Gesundheit/Vitalität), (3) Waldplanung und (4) Massnahmen und Einflüsse.

Sämtliche „erwarteten Antworten“ wurden einer **Triagekategorie** zugeteilt. Grundlage der Triage ist eine erste grobe Beurteilung der Machbarkeit. Die Frage der Finanzierbarkeit wurde dagegen bewusst ausgeklammert. Folgende **vier Kategorien** wurden unterschieden:

- (B) **Bestehende Informationen**; die erwartete Antwort wird bereits mit den bestehenden Rohdaten und abgeleiteten Merkmalen aus dem LFI2 abgedeckt.
- (E) **Machbare Differenzierung**; die erwartete Antwort bedingt eine Differenzierung bereits bestehender Merkmale und/oder Modelle des LFI2.
- (N) **Machbare Erweiterung**; die erwartete Antwort macht die Integration neuer Merkmale und/oder Modelle erforderlich. Diese werden auf Grund der verfügbaren Informationen von seiten der LFI-Spezialisten zur Zeit als machbar eingestuft (wie erwähnt ohne Berücksichtigung der Finanzierbarkeit).
- (A) **Abklärungsbedarf**; die erwartete Antwort bedingt weiteren Abklärungsbedarf, sei es hinsichtlich der Inhalte (Ai) oder hinsichtlich der Methoden (Am).

Jede „erwartete Antwort“ wurde anschliessend einem Realisierungsmodul (vgl. Ausführungen in Kap. 4) zugeordnet. Insgesamt wurden acht Realisierungsmodule formuliert (1-8 in Klammern jeweils in der letzten Spalte „TK“ angegeben). „V“ steht für „Verschiedene Aspekte“ und bedeutet, dass die entsprechenden „erwarteten Antworten“ aus Gründen der Machbarkeit im Hinblick auf das LFI 3 noch nicht in ein Modul integriert werden konnten.

1A - Allgemeine Beschreibung der natürlichen forstlichen Ressourcen
(betreut durch Dr. Heike Lischke, LFI/WSL)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK (M)
				F	P	B	
1.1	Beschreibung des Oberbodens , d.h. Erfassen von Boden-pH und Karbonatgehalt (BÖ, EX)	Bestehendes Bodenarchiv mit 10'774 Bodenproben des LFI1. Es gilt zu prüfen, was eine Wiederholung (z.B. im 4 km-Netz) bringen könnte (z.B. pH-Veränderungen, Schwermetalleinträge, usw. ?). Vermutlich ungeeignet. Die Bodeninventur 1993 auf dem WSI-Netz (8x8km) wäre geeigneter, aber noch «zu jung» für Wiederholungen.	???	4	2	3	Ai (6)
1.2	Beschreibung der aktuellen Bodenvegetation durch Erfassung von Häufigkeit und Verbreitung von Waldkräutern und Gräsern (BÖ)	Die Methode liegt vor und wurde bereits im 4 km-Netz realisiert. Die Konsequenz liegt in der Verdichtung dieser «harten Daten», z.B. im Rahmen einer jahreszeitlich eingegrenzten Spezialinventur. Reiner Erhebungsaufwand pro Probefläche: 0.5 bis 3.0 Std. (Ø ≤ 1.5 h)	+++	3	2	3	E (5)
1.3	Beschreibung von Bodentyp und Bodeneignung (NU)	Bodeneignungskarte	0	1	3	3	B (6)
1.4	Waldgesellschaften (BÖ): Erhebung der potenziellen natürlichen (Wald-) Vegetation PNV	Feldbestimmung der PNV (Anstelle des LFI2-Modelles von Kienast) mittels bestehender regionaler Kartierschlüssel, der Erhebung von Differenzialarten und der Verwendung von Entscheidungshilfen (regionale Vegetationskarten, LFI2-PNV-Modelle). Erhebungsaufwand pro Probefl.: ca. 10 Min.	++	3	3	4	E/N (4)
1.5	Charakterisierung von Art und Ausmass von Gewässern und geomorphologischer Objekte im Wald (BÖ)	Ob die LFI2-Merkmale 10.13 und 10.19 differenzierter erhoben werden sollen, ist noch nicht geklärt. Jedenfalls ist eine Verifikation im LFI3 nötig (neuer Zustand)	0	2	3	2	B, Ai (1)
1.6	Art und Ausmass der verbauten Gewässer im Wald (BÖ)	Neues Merkmal „Gewässerverbau“ durch Aufteilung und Differenzierung des LFI2-Merkmales 10.13. Koordinieren mit 5.3 (Pflegebedarf Gerinne). Inhalt klären.	?	2	2	3	Ai (3)
1.7	Charakterisierung der Eigentumsverhältnisse , d.h. des Anteils verschiedener Besitzerkategorien (NU)	Ist auch für Gebüschwald und unzugängliche Proben zu erheben (Umfrage). 1.7 wird unter 1B betreut und bearbeitet	0	2	3	3	B (1)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
1.8	Ausmass der CO ₂ -Bindung des Waldes, insbesondere des Waldbodens (NU)	Die grössten Lücken betreffen die sehr bedeutende aktuelle C-Speicherung im (Wald-) Boden. Neue Bodenproben sind notwendig. Fachwissen an der WSL. Inhalte, Methode und Netzdichte noch unklar. Analyse der Proben z.B. bezüglich pH in unterschiedlichen Tiefen.	+++	4	2	3	Ai, Am (6)
1.9	Charakteristik der Baumkrone auf Grund gemessener Kronenlängen und -durchmesser (EX)	Die kategorialen LFI2-Merkmale «Kronenlänge» und «Kronenform» sind für eine vielseitige Anwendung ungeeignet.	++	3	2	2	E (1)
1.10	Karte der potenziellen natürlichen Waldfläche, besonders im Bereich der oberen Waldgrenze (EX)	vgl. Projektskizze U.-B. Brändli und Nick Zimmermann. Modellierung insbesondere der oberen Waldgrenze basierend auf bestehenden Daten und eigener Fallstudien. Der Aufwand ist abhängig von der gewünschten Genauigkeit und davon, ob Naturereignisse (Lawinenzüge, usw.) auch berücksichtigt werden sollen.	???	3	3	2	Ai (1)
1.11	Verbreitung und Häufigkeit der verschiedenen Waldgebiete nach Grössenklassen (EX)	Auswertung der digitalen Landeskarten 1.11 wird unter 4 betreut und bearbeitet	++	3	2	3	N (1)
1.12	Detaillierter Grundlagen für repräsentative landesweite Analysen über Wirkungszusammenhänge Wald-Umwelt sowie Waldentwicklungsprognosen (EX)	Baumalter, Wurzelbiomasse, einfache Bodendaten, Blattflächenindex LAI, Photosyntheseleistung, C/N-Verhältnis der Blätter, Kronengeometrie, Wurzelbiomasse, Keimlinge, Vegetations- und Bodenveränderung, usw. Erhebung auf LFI-Unternetzen 8x8 bzw. 16x16. Evtl. Gegenstand einer Spezialerhebung. Diese Merkmale werden nach Möglichkeit in den Modulen 1-8 erfasst.	+++	3	2	3	N (1)

Legende:

Nummerierung: *fett-kursiv* = Diskussionsbedarf 1. Priorität (grundlegende Diskussion und Vorgehen festlegen); unterstrichen = Diskussionsbedarf 2. Priorität (Ansprechpartner festlegen)

Kurzbeschreibung: Herkunft der „erwarteten Antworten“: NG = Naturgefahren (Fokusgruppenprozess Schutzwald); SÖ = Fokusgruppenprozess Sozioökonomie/Erholung; BÖ = Fokusgruppenprozess Biodiversität/Ökologie; NU = Fokusgruppenprozess Nutzung des Waldes; EX = Durch Experten nachträglich eingebracht.

Aufwand: - : billiger als LFI2; 0: wie LFI2; +: geringer Mehraufwand; ++: Mehraufwand; +++: grosser Mehraufwand; ???: Mehraufwand nicht abschätzbar;

Bedeutung: 1: geringe Bedeutung; 2: eher geringe Bedeutung; 3: eher grosse Bedeutung; 4: grosse Bedeutung; F: Bedeutung für die Forschung; P: Bedeutung für die Praxis; B: Bedeutung für den Bund;

TK (Triagekategorien): B: Bestehend; E: Erweiterung; N: Neu und machbar; A: Abklärungsbedarf (Ai: Inhalt unklar; Am: Methode unklar). Grau hinterlegt sind erwartete Antworten von grosser Gesamtbedeutung (d.h. mit mehr als 8 Punkten) und/oder einer Triagekategorie „A“. *In Klammer:* 1-8: entsprechende Realisierungsmodulare (vgl. Kap. 6); V: Verschiedene Aspekte, welche nicht im Rahmen des LFI3 realisiert werden können.

1B - Allgemeine Beschreibung der anthropogenen forstlichen Ressourcen (Planung, Massnahmen, Erschliessung betreut durch Urs-Beat Brändli, LFI/WSL)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
1.13	Anteil der Waldfläche mit bestehenden Planungsgrundlagen (WEP, BP, Projekte) sowie Art und Ausdehnung der lokalen (Vorrang-) Waldfunktionen (NU, EX)	Umfrage beim Forstdienst, wobei die Waldfunktionen auch dort erfragt werden können, wo noch keine Pläne vorliegen (Einschätzung). Der Inhalt und das Vorgehen bei dieser Befragung sollte mit der SAFE entwickelt werden (Akzeptanz und Nutzen für Praxis).	++	3	3	3	N, Ai m (1)
1.14	Lage und Verteilung, Art und Grösse der BSF-Schutzwaldfläche der Kantone (NG)	Digitalisierung und Zusammenführung der bestehenden kantonalen BSF-Kartierungen (bzw. Gefahrenkarten). Differenzierung nach Art der Naturgefahren wo nötig (z.B. GR) über Umfrage beim Forstdienst. Die landesweit flächendeckende Machbarkeit muss mit der F+D (P.Greminger) abgeklärt werden.	???	1	3	4	Am (3)
1.15	Art und Verbreitung von Wäldern mit potenzieller Bedeutung für den Naturschutz sowie von Wäldern mit bestehender Naturschutzpriorität (BÖ)	Inhaltliche Konkretisierung nötig. Hat das LFI-Netz genügend Auflösung bzw. Aussagekraft? Lässt sich vermutlich aus bestehenden und anderen neuen Daten herleiten.	???	1	3	3	Ai (1)
1.16	Flächenausmass und Veränderungen von (Wald-) Naturschutzgebieten (BÖ)	Ein Bundesinventar der Naturschutzgebiete ist in absehbarer Zeit nicht vorliegend. Alternative: Umfrage beim Forstdienst und/oder Grundbuch? Inhalt und Methode mit BUWAL (J.Schenker, M.Bolliger) abklären.	???	2	2	4	Ai m (1)
1.17	Flächen mit prioritärer Bedeutung für die Erholung (SÖ)		+	2	3	3	N (1)
1.18	Fläche mit absoluten oder teilweisen rechtlichen Einschränkungen sowie bestehenden oder geplanten Reservats- und Servitutsflächen (NU, BÖ)	Umfrage beim Forstdienst. Abklärung mit F+D und SAFE.	+	2	3	3	Ai (1)
1.19	Wald im Landschaftsentwicklungskonzept (BÖ)	Auswertung des bestehenden LFI im Rahmen von grossräumigen Landschaftsentwicklungskonzepten.	0	2	2	3	B (1)

Legende: siehe vorhergehende Tabelle.

Beachte: Unter **1B** werden ebenfalls die Antworten Nr. **1.7, 3.1, 3.2** und **3.14** betreut und bearbeitet

2 - Gesundheit und Vitalität

(betreut durch Edgar Kaufmann 2.1 und Dr. Philippe Duc 2.2)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
2.1	Verbreitung und Art der Stockfäulen (EX)	Sammeln von Fichten-Holzproben (ausserhalb der Probekreise), Analyse durch WSL (D.Rigling+). Netzdicke noch offen (z.B. 4 km-Netz). Bohrspäne sind auch bedeutend bezüglich Holzqualität, Baumwachstum (retrospektiv) und Baumalter. 2.1 wird unter 3 betreut und bearbeitet	???	4	3	2*	Am (7)
2.2	Art und Ausmass der durch die Erholung verursachten Waldschäden (SÖ)	Differenzierung des LFI2-Merkmales 10.20 (Überbelastungen und Störungen). Ist das wirklich nötig? Welcher Art? Abklärung mit F+D (R.Volz, Ch.Küchli) 2.2 wird unter 6 betreut und bearbeitet	+	3	3	2	Ai (1)

Legende:

Nr.: **fett-kursiv** = Diskussionsbedarf 1. Priorität (grundlegende Diskussion und Vorgehen festlegen); **unterstrichen** = Diskussionsbedarf 2. Priorität (Ansprechpartner festlegen)

Kurzbeschreibung: Herkunft der „erwarteten Antworten“: NG = Naturgefahren (Fokusgruppenprozess Schutzwald); SÖ = Fokusgruppenprozess Sozioökonomie/Erholung; BÖ = Fokusgruppenprozess Biodiversität/Ökologie; NU = Fokusgruppenprozess Nutzung des Waldes; EX: Durch Experten nachträglich eingebracht.

Aufwand: - : billiger als LFI2; 0: wie LFI2; +: geringer Mehraufwand; ++: Mehraufwand; +++: grosser Mehraufwand; ???: Mehraufwand nicht abschätzbar;

Bedeutung: 1: geringe Bedeutung; 2: eher geringe Bedeutung; 3: eher grosse Bedeutung; 4: grosse Bedeutung; F: Bedeutung für die Forschung; P: Bedeutung für die Praxis; B: Bedeutung für den Bund;

TK (Triagekategorien): B: Bestehend; E: Erweiterung; N: Neu und machbar; A: Abklärungsbedarf (Ai: Inhalt unklar; Am: Methode unklar). Grau hinterlegt sind erwartete Antworten von grosser Gesamtbedeutung (d.h. mit mehr als 8 Punkten) und/oder einer Triagekategorie „A“. *In Klammer:* 1-8: entsprechende Realisierungsmodule (vgl. Kap. 6); V: Verschiedene Aspekte, welche nicht im Rahmen LFI3 realisiert werden können.

2*: Die ursprüngliche Einschätzung der Bedeutung durch das Autorenteam lag bei 3. Diese Einschätzung wurde auf Grund der Rückmeldungen aus dem Workshop mit der erweiterten Begleitgruppe angepasst. Eine Mehrheit der Anwesenden sprach sich für eine tiefere Bewertung aus.

3 - Produktionsfunktionen
(betreut durch Edgar Kaufmann, LFI/WSL)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
3.1	Stand des Erschliessungsunterhaltes und Strassenbreite (NU, EX)	z.B. für alle Probeflächen, deren Zentrum näher als 50 m von Strassenmitte liegt: ca. 1/4 der terr. Probeflächen 3.1 wird unter 1B betreut und bearbeitet	+	1	4	3	N (1)
3.2	Ausmass und Veränderungen der Dichte der Walderschliessung mit Waldstrassen und Maschinenwegen (NU, BÖ)	3.2 wird unter 1B betreut und bearbeitet	-	2	3	4	B (1)
3.3	Bestehende technische Einschränkungen bei der Rückemittelwahl infolge Bahnlinien, Hauptstrassen und Leitungen (NU)		0	1	3	2	B (1)
3.4	Bestehendes Holznutzungs potenzial sowie Ausmass und Verbreitung der genutzten Waldfläche (NU)		0	3	4	4	B (1)
3.5	Fläche, welche potenziell für die Holznutzung zur Verfügung steht (NU)	Modell: Mehrkosten nur durch Erhebung der rechtlichen Einschränkungen (vgl. 1.17); Einschränkungen wie: Nutzungsverbote, Rückedistanz > 1000m, Zugänglichkeit, etc.	+	3	4	4	N (1)
3.6	Verfügbarkeit, Vorkommen und Verbreitung der Ressource für die holzenergetische Nutzung (NU)	neues Modell aus bestehenden Daten	+	3	3	4	N (1)
3.7	Holzvorrat und Zuwachs und Modelle bezüglich des nachhaltigen Aufbaus im Zusammenhang mit der Holzproduktion (NU)	Ausmass und Veränderungen von Holzvorrat und Zuwachs der verschiedenen Baumarten nach verschiedenen Kriterien wie Höhenlage, Besitzverhältnisse etc.	0	3	4	4	B (1)
3.8	Beschreibung der Holzqualität am stehenden Baum (NU)	Evtl. nur für Hauptsortimente Fi, Ta, Bu	++	2	4	3	N (1)
3.9	Zeitpunkt und Art des letzten forstlichen Eingriffs (BÖ, NU)			4	3	4	B (1)

Beachte: Unter 3 wird ebenfalls die Antworte Nr. 2.1 betreut und bearbeitet

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
3.10	Intensität der bisherigen Bewirtschaftung resp. Ausmass und Verbreitung der Holznutzung (genutzte Holzmenge) sowie Verhältnis von Zuwachs und Nutzung, d.h. Anteil der Holznutzung am Holzzuwachs (NU)	Im LFI3 muss die effektive Nutzung (Holzentnahme) klar von Abgängen (natural losses) und Mortalität getrennt werden.	0	3	4	4	B (1)
3.11	Ausmass und Verbreitung von Rodungen, Aufforstungen und neu eingewachsenen Flächen (Gründe) bzw. Ursprung möglichst aller Waldbestände (BÖ, EX)	Dahinter steht auch die Frage nach dem Ursprung der Bestände ganz generell (Aufforstung und Einwuchs bzw. Pflanzung und Naturverjüngung im Waldareal) sowie ersichtliche Gründe für Einwüchse und Genesis von (Alt-) Beständen. Umfrage beim Forstdienst.	+	3	3	4	N (1)
3.12	Art und Fläche der Verjüngung (NU, BÖ)	Muss unverändert weitergeführt werden. Ist nun definitiv der BDM-Indikator E9 .	0	3	3	4	B (1)
3.13	Aufwand in der ersten Produktionsstufe (NU)	Umfrage beim Forstdienst. Inhalt muss durch ForstökonomInnen konkretisiert werden. Bedeutung noch unklar.	???	1	3	2	Ai (1)
3.14	Angaben zur künftigen (geplanten) Bewirtschaftungsintensität (Menge, Durchforstungsprozente, Periodizität, differenziert nach Waldfunktion und Eingriffsart) und zum erwarteten Verhalten des Bewirtschafters in der Zukunft (NU, NG)	Umfrage beim Forstdienst; beim „zukünftigen Verhalten“ geht es um künftige Pflege-, Nutzungs- und Erschliessungsabsichten des Bewirtschafters bei verschiedenen Markt- und Lenkungsszenarien. Konkretisieren mit Modellierern (Forschung) und SAFE. 3.14 wird unter 1B betreut und bearbeitet	++	3	3	3*	N (1)
3.15	Aktuelle Holzerntekosten , Angaben zur Art der Baum- und Holzernste und zu Art und Distanz des aktuellen Rückemittleinsatz (NU)	Die Holzerntekosten werden unterschieden nach Standorten, Verfahren, Sortimenten oder Produkten und Besitzverhältnissen.	0	2	3	3	B (1)
3.16	Angaben zur Bedeutung von immaterielle Leistungen sowie Informationen über das Potenzial (Pilze, Beeren) und die Vermarktbarkeit von NonWoodGoods (SÖ)	Grosser Klärungsbedarf bezüglich Inhalt, Bedeutung und Methode.	???	2	4	3	Ai, Am (V)

Legende: siehe vorhergehende Tabelle.

3*: Die ursprüngliche Einschätzung der Bedeutung durch das Autorenteam lag bei 4. Diese Einschätzung wurde auf Grund der Rückmeldungen aus dem Workshop mit der erweiterten Begleitgruppe angepasst. Eine Mehrheit der Anwesenden sprach sich für eine tiefere Bewertung aus.

4 - Biologische Vielfalt

(betreut durch Urs-Beat Brändli, LFI/WSL)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
4.1	Art und Verbreitung von Spezialstandorten , insbesondere Feucht- und Trockenstandorte im Wald (BÖ)	LFI2-Methode ungenügend. Optimierungspotenzial durch Erfassung der Waldgesellschaften (vgl. 1.4)	vgl. 1.3	3	3	3	B (1)
4.2	Vorkommen und Verbreitung von lichten/lückigen Beständen und Lücken/Kahlflächen im Wald (BÖ, Ex)	Evtl. Input für BDM E2. Optimierungsbedarf bezüglich Lückendimensionen (z.B. für NG; vgl. 5.2 und 5.5): Länge und Breite (aus Luftbild) erfassen.	++	4	3	3	E (3)
4.3	Länge, Verbreitung und Veränderungen von linearen Landschaftselementen wie Hecken, Gehölze und Waldränder (BÖ);	Dieser BDM-Indikator (E4: Ökotope und Vernetzung von Lebensräumen) muss mit BUWAL konkretisiert werden. Mögliche Alternativen zu Luftbild LFI?	++	4	3	4	Ai, Am (3)
4.4	Verteilungsmuster und Vernetzungsgrad von Wald und Feldgehölzen in der Landschaft (Wald als Landschaftselement) sowie Ausmass der Fragmentierung des Waldes (BÖ)	Inhalt, Interpretationsmöglichkeiten und damit auch Methode unklar. Braucht es zusätzliche Erhebungen? Flächenstichproben? Erste Versuche im Zuge der Luftbildinterpretation Modul 3. Die Fragmentierung wird als Ausmass der Zerschneidung des Waldareals durch Hauptverkehrswege definiert.	???	4	3	4	Ai (8)
4.5	Vorkommen und Anteile von wertvollen oder weit verbreiteten oder florenfremden oder florentypischen BAUMARTEN bzw. Gehölzarten sowie Anzahl und Vielfalt der Gehölzarten (BÖ)	Die Baumarten zählen zu den gefragtesten LFI-Informationen. Mit der Erweiterung der Probestfläche und durch Schätzung der Anteile auf der Interpretationsfläche (allenfalls differenziert nach Ober-, Mittel-, Unterschicht) liesse sich der Infogehalt des LFI im Sinne der Nachfrage bedeutend steigern ! Der BDM-Indikator E8 (florenfremde Baumarten) wird aus Baum- und Jungwald-daten LFI2 berechnet und erfordert Kompatibilität für Zeitreihen.	++	4	3	4	E (4)
4.6	Naturnähe der Bestockung bezüglich Baumartenzusammensetzung nach Waldgesellschaften (BÖ, NG)	Dieser Indikator für die «ökologische Stabilität» eines Bestandes bedingt Erweiterungen in der Artenerhebung (Anteilsschätzungen auf der Interpretationsfläche) und setzt die Kenntnis der Waldgesellschaften (1.4) voraus.	Vgl. 1.3 und 4.5	4	3	4	Am (4)

Beachte: Unter 4 wird ebenfalls die Antwort Nr. 1.11 betreut und bearbeitet

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
4.7	Naturnähe des Nadelholzanteils, d.h. Anteil der von Fichten/Nadelbäumen dominierten Bestände im Laubwaldareal(BÖ)	Verbesserungspotenzial durch Erfassung der Waldgesellschaften (vgl. 1.3); abgeleitet auf Grund der Informationen zu 4.11	0	3	3	4	B (1)
4.8	Beschreibung der Natürlichkeit (Hemerobie) der Bestockung (BÖ)	Bedeutung und Interpretierbarkeit unter Experten umstritten. Die Erhebung der Naturnähe der Bestockung (4.6) ist z.B. ein notwendiger Bestandteil der Hemerobie. Entscheid 28.6.2001: Im LFI3 sind keine zusätzlichen Erhebungen zur Hemerobie vorgesehen	+++	3	2	3	Ai (4)
4.9	Beschreibung der Waldwildnis im Sinne der Veränderung und Verteilung der Fläche der naturbelassenen Waldgebiete (BÖ)	BDM-Entscheid für E3 gefallen - er soll auf LFI2-Merkmalen basieren: Letzte Nutzung, Distanz zur Strasse, keine Störungen (Erholung, Weide, Überbelastung)	0	4	3	3	B (1)
4.10	Struktur(vielfalt) des Bestandes, Vorkommen von Alt- und Starkholzbeständen sowie des Totholzes, (BÖ)	Die bestehende Totholzerhebung sollte durch eine Moderholzerhebung ergänzt werden.	+	3	3	3	B (1)
4.11	Ökologische Qualität der Bestände (Biotopwert) (BÖ)	Gesamturteil bezüglich Naturschutzforderungen: Synthese aus Strukturvielfalt, Naturnähe und Artenvielfalt	0	2	3	3	B (1)
4.12	Qualität der Waldränder (Ökotonwert) (BÖ)	Aufbau, Zustand und Artenzusammensetzung der Waldränder mit ökologischer Bilanz (Ökotonwert)	0	4	2	3	B (1)
4.13	Art und Verbreitung von spezifischen Habitatsflächen im Wald, d.h. hochwertigen Lebensräumen ausgewählter bedrohter Tierarten (BÖ)	Grosser Klärungsbedarf bezüglich Inhalt (welche Habitate) und Machbarkeit im LFI (räumliche Auflösung).	???	4	3	3	Ai. Am (8)
4.14	Art, Ausmass und Ziel von realisierten Pflegemassnahmen auf Waldnaturschutzflächen (Sonderwaldreservate) und Anteil gezielt gepflegter Waldränder (BÖ)	Umfrage beim Forstdienst als Ergänzung zu den waldbaulichen Eingriffen. Inhalt durch BUWAL zu spezifizieren.	+	2	3	3	Ai (V)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
4.15	Art, Vorkommen und Veränderungen von Waldflächen, welche von Sondernutzungsformen geprägt sind (BÖ)	Dieser BDH-Indikator (E10) ist mit dem LFI besprochen. Input: Nieder- und Mittelwald, Selven, Gebüschwald, unzugänglich oder mehr als 50 Jahre ungenutzt.	0	3	3	4	B (1)
<u>4.16</u>	Störungen des Lebensraumes Wald , differenziert nach Art und Intensität (BÖ, SÖ, EX)	Die bestehenden LFI2-Variablen und Ergebnisse (Buch Seite 207, Tab. 169) sind auf ein Optimierungsbedarf zu überprüfen (BUWAL). Jedenfalls muss die Kontinuität wegen BDM-Indikator E3 gewährleistet sein. Die Bodenverdichtung durch Eingriffe (Traktorspuren) sollte neu miterfasst werden.	+	4	2	3	E (1)
4.17	Häufigkeit und Vielfalt von Waldbiototypen (EX)	Ähnlich Ansatz von Hauk in der österreichischen Waldinventur. Bedingt aufwändige terr. Linientaxationen. Inhalt und Bedeutung spezifizieren	+++	3	3	3	Ai (8)

Legende:

Nz.: *fett-kursiv* = Diskussionsbedarf 1. Priorität (grundlegende Diskussion und Vorgehen festlegen); unterstrichen = Diskussionsbedarf 2. Priorität (Ansprechpartner festlegen)

Kurzbeschreibung: Herkunft der „erwarteten Antworten“: NG = Naturgefahren (Fokusgruppenprozess Schutzwald); SÖ = Fokusgruppenprozess Sozioökonomie/Erholung; BÖ = Fokusgruppenprozess Biodiversität/Ökologie; NU = Fokusgruppenprozess Nutzung des Waldes; EX: Durch Experten nachträglich eingebracht.

Aufwand: - : billiger als LFI2; 0: wie LFI2; +: geringer Mehraufwand; ++: Mehraufwand; +++: grosser Mehraufwand; ???: Mehraufwand nicht abschätzbar;

Bedeutung: 1: geringe Bedeutung; 2: eher geringe Bedeutung; 3: eher grosse Bedeutung; 4: grosse Bedeutung; F: Bedeutung für die Forschung; P: Bedeutung für die Praxis; B: Bedeutung für den Bund;

TK (Triagekategorien): B: Bestehend; E: Erweiterung; N: Neu und machbar; A: Abklärungsbedarf (Ai: Inhalt unklar; Am: Methode unklar). Grau hinterlegt sind erwartete Antworten von grosser Gesamtbedeutung (d.h. mit mehr als 8 Punkten) und/oder einer Triagekategorie „A“. *In Klammer:* 1-8: entsprechende Realisierungsmodule (vgl. Kap. 6); V: Verschiedene Aspekte, welche nicht im Rahmen des LFI3 realisiert werden können.

5 – Schutzfunktionen

(betreut durch Dr. Philippe Duc, LFI/WSL)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
5.1	Lage, Art, Grösse und Ursache der Schutzwaldflächenveränderungen (NG)	Herleitung der Schutz-Ansprüche mittels Prozessmodellen für einzelne Naturgefahren und vorhandene Schadenpotenziale. Sollte auch Nichtwald einbeziehen (Verbauungen). Ist nicht abhängig von LFI3-Erhebung. Retrospektive Analyse der Entwicklung des Schadenpotenzials mittels bestehenden Karten oder Arealstatistik 1, 2, 3. Allenfalls zusätzliche terrestrische Erhebungen wie Blockgrösse und Bodendämpfung (Steinschlag)	+++	2	3	4	Ai, Am (V)
5.2	Zustand (Struktur, Stabilität, Schäden, Verjüngung) und Entwicklung der Wirkungen des Waldes bezüglich Schutz vor Naturgefahren (NG, EX)	Lawinschutzwirkung weitgehend gelöst (LFI2). Wald-Wirkungsfaktoren gegen Steinschlag, Rutsch und Hochwasser müssen dem aktuellen Kenntnisstand entsprechend im LFI integriert werden. Neu sind auch vorhandene technische Verbauungen (Inventur S. Burren, F+D) im Wald (Art, Zustand) zu erheben.	++	4	3	4	Am (3)
5.3	Art und Dringlichkeit der forstlichen Massnahmen entlang von Gerinnen (NG)	Inhalt muss von F+D konkretisiert werden. Methode und Aufwand unklar. Wichtige Indikatoren sind liegende Bäume in Gerinnen und der Zustand der Bachuferbestockung (zusätzliche Erhebungen)	???	1	3	3	Ai, Am (3)
5.4	Waldfläche mit künftigem Handlungsbedarf im Sinne der minimalen Waldpflege und Pflegeaufwand (NG)	Die Schwierigkeit besteht hier darin, anhand reproduzierbarer Beobachtungen und Messungen (welche?) einen differenzierten Handlungsbedarf (was, wann) zu modellieren. Oder genügen subjektive «Gutachten» vor Ort?	+	1	4	4	Am (3)
5.4b	Art und Ausmass von Verjüngungshemmnissen wie Verkräutung, Lichtmangel, usw. (inkl. Beurteilung von Äsungsangebot) (EX)	Methodische Ansätze (Gutachten) siehe z.B. bei Jungwaldinventur der österr. Staatswälder (Bundesforste)	++	3	4	3	Ai, Am (3)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
5.5	Anzahl, Art, Grösse und Verbreitung von Verjüngungszentren besonders im Gebirgswald (NG)	Die Erfassung der Verjüngungszentren (Verjüngungsansätze) erfordert neue Verfahren: Vermessung aller Zentren auf der IF (Polarkoordinaten und Dimensionen) oder Linientaxationen. LFI-Team sieht grossen Bedarf.	++	3	4	3	N (3)
5.6	Beschreibung der Bestandesstrukturen ; insbesondere im Gebirgswald (NG)	Inhaltliche Abklärungen mit Gebirgswaldspezialisten nötig: Welche Merkmale für welche Fläche? Strukturtypen (vgl. Diss. P. Bebi) Methodisch stehen Luftbilder im Vordergrund. Gemäss LFI-Team besteht hier der grösste Optimierungsbedarf.	+++	4	4	3	Ai (3)

Legende:

Nz.: *fett-kursiv* = Diskussionsbedarf 1. Priorität (grundlegende Diskussion und Vorgehen festlegen); unterstrichen = Diskussionsbedarf 2. Priorität (Ansprechpartner festlegen)

Kurzbeschreibung: Herkunft der „erwarteten Antworten“: NG = Naturgefahren (Fokusgruppenprozess Schutzwald); SÖ = Fokusgruppenprozess Sozioökonomie/Erholung; BÖ = Fokusgruppenprozess Biodiversität/Ökologie; NU = Fokusgruppenprozess Nutzung des Waldes; EX: Durch Experten nachträglich eingebracht.

Aufwand: - : billiger als LFI2; 0: wie LFI2; +: geringer Mehraufwand; ++: Mehraufwand; +++: grosser Mehraufwand; ??? : Mehraufwand nicht abschätzbar;

Bedeutung: 1: geringe Bedeutung; 2: eher geringe Bedeutung; 3: eher grosse Bedeutung; 4: grosse Bedeutung; F: Bedeutung für die Forschung; P: Bedeutung für die Praxis; B: Bedeutung für den Bund;

TK (Triagekategorien): B: Bestehend; E: Erweiterung; N: Neu und machbar; A: Abklärungsbedarf (Ai: Inhalt unklar; Am: Methode unklar). Grau hinterlegt sind erwartete Antworten von grosser Gesamtbedeutung (d.h. mit mehr als 8 Punkten) und/oder einer Triagekategorie „A“. *In Klammer:* 1-8: entsprechende Realisierungsmodule (vgl. Kap. 6); V: Verschiedene Aspekte, welche nicht im Rahmen des LFI3 realisiert werden können.

6 - Sozioökonomische Funktionen
(betreut durch Dr. Philippe Duc, LFI/WSL)

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
6.1	Lage und Verteilung, Art und Grösse der Schutzwaldfläche „Boden und Grundwasser“ (NG)	Inhalt und Vorgehen in Abklärung. Erstes Expertentreffen am 7. Juni 2001. Beitrag des LFI erfordert voraussichtlich keine grossen Erhebungen. Wichtig wäre die Implementierung der digitalen Schutzzonenkarten , soweit vorhanden, vom BUWAL (Herr Hartmann). Zu prüfen sind ergänzende Erhebungen beim Forstdienst oder den Gemeinden (Umfrage).	+	3	3	4	Ai, Am (1)
6.2	Beschreibung des Erlebnispotenzials des Waldes, der Naturausstattung und vorhandene Erholungseinrichtungen und -infrastruktur (SÖ)	Neu ist die Erhebung des Erlebnispotenzials (Schönheit, Natürlichkeit, Vielfalt und Einzigartigkeit der Wälder). Die Naturausstattung geschieht durch Charakterisierung von Entwicklungsstufen, Bestandesstruktur etc. im Hinblick auf die Eignung für die allgemeine Erholungsnutzung. Hier wäre dringend eine aktuelle sozialwissenschaftliche Untersuchung (Fallstudien) nötig, in der die relevanten Merkmale eruiert werden können. Neuer BUWAL-Auftrag ausserhalb LFI. Könnte auch Input liefern zu 6.3 und 6.4.	++	3	4	2	N (V)
6.3	Flächen mit potenzieller Bedeutung für Freizeittaktivitäten (SÖ)	Inhalt konkretisieren	???	2	3	3	Ai (V)
6.4	Beschreibung von Art und Verbreitung der wichtigsten Waldbilder in der Landschaft sowie der Einschätzung von deren ästhetischen Bedeutung (SÖ)	Thematisches und methodisches Neuland aus dem Gebiet der Freilanderholung. Bedingt wohl Vorprojekte ausserhalb des LFI. Auftrag + Kosten?	???	3	2	3	Ai, Am (V)
6.5	Art und Verbreitung der bestehenden Naherholung respektive der ausgeübten Freizeittaktivitäten , d.h. Intensität, Verbreitung und Frequenzen der Aktivitäten (SÖ)	Inhalte müssen noch konkretisiert werden. Reicht eine Umfrage beim Forstdienst aus? Befund 28.6.2001: 6.5 steht im Zentrum des noch zu klärenden Bedarfes in Kapitel 6	+ ?	4	4	3	Ai (1)

Beachte: Unter 6 wird ebenfalls die Antworte Nr. 2.2 betreut und bearbeitet

Nr.	Kurzbeschreibung	methodische Konsequenzen	Aufwand zu LFI2	Bedeutung			TK
				F	P	B	
6.6	Art und Ausmass der potenziellen Nachfrage nach Erholung (Ausflugserholung) (SÖ)	Modell zur Ausflugserholung, analog Naherholung. Berechnung aus bestehenden Daten. Notwendigkeit zusätzlicher Erhebungsdaten (Parkplätze, ÖV, Wanderwege, Attraktionen) abklären.	??	2	3	3	Am (V)
6.7	Art, Intensität und Verbreitung der Waldweidenutzungen (SÖ)		0	3	3	3	B (1)
6.8	Art, Umfang und Verbreitung der Umweltbildungsinfrastruktur und des bestehenden Informationsangebotes (SÖ)	Beispiele für Umweltbildungsinfrastruktur wären etwa Waldschulen und Lehrpfade. Umfrage beim Forstdienst (Objekt- und Gemeindedaten?). Bedeutung in Fokusgesprächen widersprüchlich und vom LFI-Team als eher klein eingestuft.	++	2	3	3	N (V)

Legende:

Nz.: *fett-kursiv* = Diskussionsbedarf 1. Priorität (grundlegende Diskussion und Vorgehen festlegen); unterstrichen = Diskussionsbedarf 2. Priorität (Ansprechpartner festlegen)

Kurzbeschreibung: Herkunft der „erwarteten Antworten“: **NG** = Naturgefahren (Fokusgruppenprozess Schutzwald); **SÖ** = Fokusgruppenprozess Sozioökonomie/Erholung; **BÖ** = Fokusgruppenprozess Biodiversität/Ökologie; **NU** = Fokusgruppenprozess Nutzung des Waldes; **EX**: Durch Experten nachträglich eingebracht.

Aufwand: - : billiger als LFI2; **0**: wie LFI2; +: geringer Mehraufwand; ++: Mehraufwand; +++: grosser Mehraufwand; ??? : Mehraufwand nicht abschätzbar;

Bedeutung: 1: geringe Bedeutung; 2: eher geringe Bedeutung; 3: eher grosse Bedeutung; 4: grosse Bedeutung; **F**: Bedeutung für die Forschung; **P**: Bedeutung für die Praxis; **B**: Bedeutung für den Bund;

TK (Triagekategorien): **B**: Bestehend; **E**: Erweiterung; **N**: Neu und machbar; **A**: Abklärungsbedarf (Ai: Inhalt unklar; Am: Methode unklar). Grau hinterlegt sind erwartete Antworten von grosser Gesamtbedeutung (d.h. mit mehr als 8 Punkten) und/oder einer Triagekategorie „A“. *In Klammer*: 1-8: entsprechende Realisierungsmodule (vgl. Kap. 6); **V**: Verschiedene Aspekte, welche nicht im Rahmen des LFI3 realisiert werden können.

A2 Resultate aus der Wirkungsanalyse

DA2.1: Einschätzung des Optimierungsbedarfs von ausgewählten Inhalten (n=123)

	Modul		%	Forschung n=21		Medien n=3		Politik n=23		Lehrer n=7		Bundesverwaltung n=10		Kantonsverwaltung n=41		Ingenieurbüros n=16	
Frage 293		Mittelwert	sehr hoch + unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar	sehr hoch	unverzichtbar
a	3	69.92	52.8%	4	5	2	1	4	6	2	1	1	6	13	10	5	5
b	3	74.15	63.4%	7	6	2	2	6	8	3	3	2	6	15	11	2	6
c	3	66.34	52%	5	5	2	1	5	5	2	2	5	2	17	6	2	5
d	(4), 5	63.74	45.6%	11	5	1	1	4	3	2	0	3	4	11	3	3	4
e	1 (7)	50.89	19.5%	2	0	1	1	8	2	1	0	2	1	4	1	1	0
f	6	53.01	29.3%	8	2	3	0	9	1	0	0	2	2	7	1	0	0
g	3	60.98	47.9%	7	3	3	0	6	3	1	3	6	2	13	3	5	4
h		51.06	20.3%	2	0	1	1	5	3	1	0	2	1	6	1	2	0
i	3	54.15	27.7%	5	1	2	1	6	0	1	1	3	2	9	1	1	0
k		44.72	16.2%	4	0	2	0	4	1	3	0	1	1	1	0	2	0
l	(1)	55.12	30.1%	6	1	1	1	5	1	1	1	2	1	9	2	4	2
m	9	47.97	17.9%	6	1	1	0	1	1	1	0	2	1	5	0	1	2
n	1 (3)	63.09	41.5%	10	0	1	1	7	6	1	1	3	2	13	2	4	0
o	1	67.97	47.2%	4	5	0	2	5	6	3	0	2	4	10	6	5	4
p	4	71.22	56.1%	9	5	1	1	7	6	1	0	2	4	17	5	4	6
		894.33															
∅		59.622															

Legende: siehe DA2.2

DA2.2: Einschätzung des Bedarfs für methodische Optimierungen (n=123)

Frage 293	Modul	Mittelwert	%	Forschung		Medien		Politik		Lehrer		Bundesverwaltung		Kantonsverwaltung		Ingenieurbüros	
				sehr hoch + unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar	sehr hoch unverzichtbar			
r		47.8	22.7	3	1	0	1	3	3	0	0	3	1	7	2	2	2
s	2	60.16	46.3	7	6	2	0	4	4	0	0	2	3	17	4	6	2
t		45.37	25.2	7	0	2	0	2	1	0	0	2	1	5	4	3	3

Inhaltliche Ergänzungen oder Optimierungen

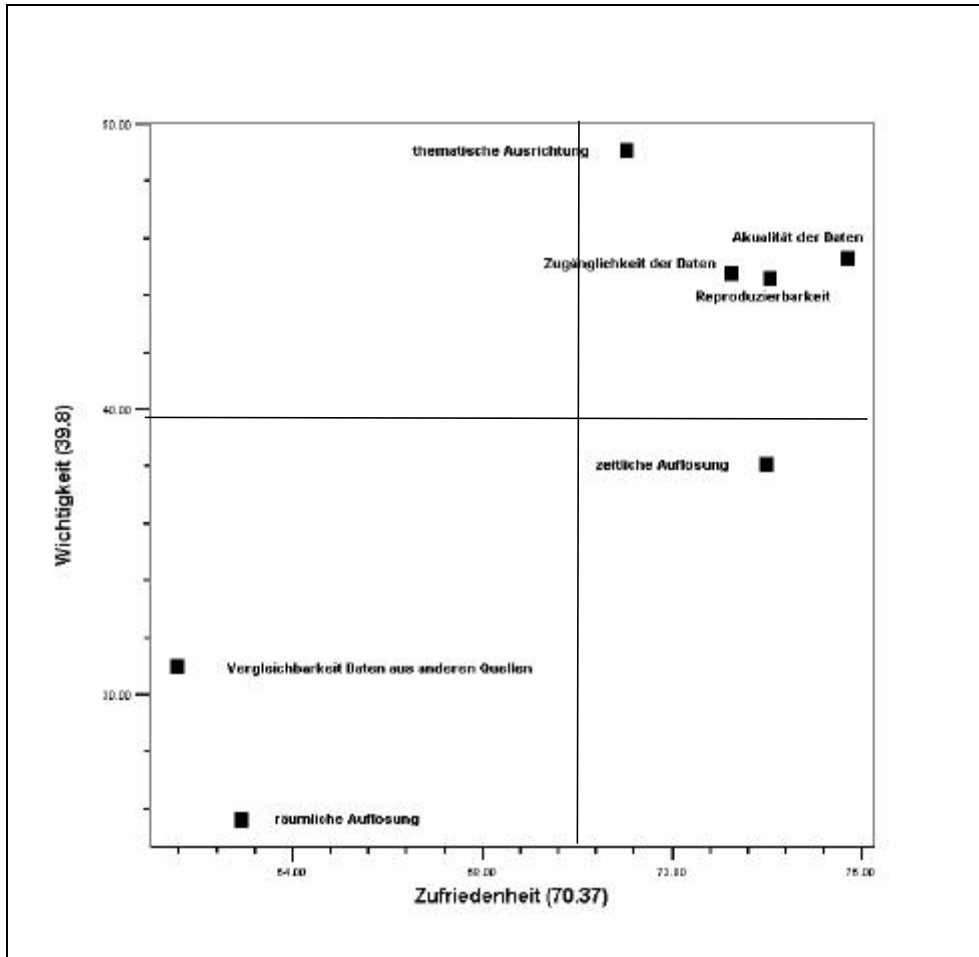
- a Struktur und Verjüngung des Gebirgswaldes
- b Schutzwirkung des Waldes gegen Naturgefahren
- c Waldbaulicher Handlungsbedarf im Schutzwald
- d aktuelle Bodenvegetation und Waldgesellschaften
- e Holzqualität am stehenden Baum
- f CO₂-Bindung im Waldboden
- g Karte der kantonalen Wälder mit besonderer Schutzfunktion
- h Gründe für die Holznutzung

- i Grundwasser-Schutzwald
- k Infrastrukturen zur Umweltbildung
- l Fläche der Erholungswälder nach Freizeitaktivität
- m Erlebnispotenzial (Waldbild, Infrastruktur, Attraktionen)
- n Informationen über immaterielle Leistungen des Waldes
- o Fläche und Veränderung der Naturschutzgebiete im Wald
- p Natürlichkeit der Bestockung

Generelle methodische Optimierungen

- r Generelle Vergrößerung der Stichprobenfläche
- s Generelle Erhöhung der Netzdichte (1km-Netz statt 1.4 km-Netz)
- t Generelle Verkürzung des Erhebungsintervall (5 statt 10 Jahre)

DA2.3: Qualitätsaspekte der LFI Daten und deren Wichtigkeit



Auf der x-Achse ist die Zufriedenheit mit den genannten Aspekten dargestellt. Die Skalierung erfolgte dabei folgendermassen: 0 = überhaupt nicht zufrieden; 20 = weitgehend unzufrieden; 40 = eher unzufrieden; 60 = eher zufrieden; 80 = weitgehend zufrieden; 100 = vollständig zufrieden.

Auf der y-Achse ist die Korrelation des jeweiligen Aspekts mit der Gesamtzufriedenheit abgebildet (Skalierung: Pearson Korrelationskoeffizient x 100). Die Hilfslinie auf der x-Achse markiert die durchschnittl. Zufriedenheit; die Hilfslinie auf der y-Achse markiert die Durchschnittswert der Korrelationskoeffizienten aller aufgeführten Dienstleistungsaspekte.

Kommentar

Um umsetzungsorientierte und inhaltliche Aspekte einer Gesamtbetrachtung zugänglich zu machen, greift die folgende Darstellung auf ein Verfahren der Marktforschung zurück. Dabei wird die Gesamtzufriedenheit der Kunden mit dem Dienstleistungsangebot eines Unternehmens ebenso abgefragt wie die Zufriedenheit mit einzelnen Aspek-

ten dieses Angebots (z.B. der Freundlichkeit des Personals). Die Korrelation der Zufriedenheit eines einzelnen Aspektes wird nun mit der Gesamtzufriedenheit korreliert – die Stärke der Korrelation wird dann als Mass für die Bedeutung der Wichtigkeit der einzelnen Aspekte für die Kundenzufriedenheit interpretiert.

Die oben stehende Darstellung zeigt das Ergebnis einer derartigen Analyse für ausgewählte Aspekte des LFI. Die beiden Hilfslinien geben die durchschnittliche Zufriedenheit und die durchschnittliche Wichtigkeit aller Aspekte wieder. Anhand dieser Unterscheidung von über- und unterdurchschnittlichen Ergebnissen lässt sich nun der prioritäre Handlungsbedarf abschätzen. Handlungsbedarf ist insbesondere bei Aspekten im Quadranten oben links sowie am linken Rand des Quadranten oben rechts gegeben (thematische Ausrichtung), weil diese Aspekte zwar für die Kundenzufriedenheit sehr wichtig sind, die Befragten damit aber nur (unter-)durchschnittlich zufrieden sind. Hier besteht deshalb das grösste Potenzial zur Steigerung der Kundenzufriedenheit.