



HASSPACHER & ISELI GMBH

---

# **Präzisierung Basis-Indikatoren Nachhaltigkeitskontrolle Wald**

**Im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt  
(BAFU)**

**Schlussbericht**

**Januar 2014**

---

# Impressum

## **Auftraggeber**

Bundesamt für Umwelt (BAFU), Abteilung Wald

## **Auftragnehmende**

Pan Bern AG, Hasspacher&Iseli GmbH

## **Projektleitung seitens BAFU (Abteilung Wald)**

Erica Zimmermann

## **Autorenschaft**

Andreas Bernasconi, Marlén Gubsch, Beate Hasspacher, Ruedi Iseli, Jonas Stillhard

## **Begleitgruppe BAFU**

Erica Zimmermann (BAFU), Bruno Rööfli (BAFU)

## **Externe Qualitätssicherung**

URS-Beat Brändli (WSL), Christian Rosset (HAFL)

## **Zitierung**

Bernasconi A., Gubsch, M., Hasspacher B., Iseli R., Stillhard, J., 2014:  
Präzisierung Basis-Indikatoren Nachhaltigkeitskontrolle Wald.  
Bundesamt für Umwelt, Bern. 57 S.

Für den Inhalt des vorliegenden Schlussberichtes im Sinne eines technischen Fachberichtes sind die Auftragnehmenden verantwortlich.

---

Pan Bern AG  
Hirschengraben 24; Postfach 7511  
CH-3001 Bern  
*pan@panbern.ch*; Tel. +41 (0)31 381 89 45

Hasspacher&Iseli GmbH  
Hauptgasse 25  
CH-4600 Olten  
*hp@hasspacher-iseli.ch*; Tel. +41 (0)62 212 82 81

# Inhalt

Zusammenfassung.....	5
<b><u>1 Einleitung .....</u></b>	<b><u>6</u></b>
1.1 Ausgangslage.....	6
1.2 Ziele und Zweck .....	6
1.3 Vorgehen.....	7
1.4 Zur Methodik.....	8
1.5 Mitwirkende Fachleute .....	8
<b><u>2 Nachhaltige Waldentwicklung und deren Überwachung .....</u></b>	<b><u>10</u></b>
2.1 Nachhaltige Waldentwicklung - Nachhaltigkeitskontrolle .....	10
2.2 Europäischer Rahmen .....	10
2.4 Nationales Monitoring und Berichterstattung.....	11
2.5 Kantonales Monitoring und Berichterstattung .....	11
<b><u>3 Gemeinsamer Rahmen von Bund und den Kantonen .....</u></b>	<b><u>12</u></b>
3.1 Konsenslösung Bund und Kantone .....	12
3.2 Auswahl zwecks Abstimmung der Kommunikation .....	13
<b><u>4 Die Basisindikatoren.....</u></b>	<b><u>14</u></b>
4.1 Überblick .....	14
4.2 Erläuterungen zu den einzelnen Indikatoren.....	16
4.2.1 Waldfläche (Indikator 1) .....	16
4.2.2 Holzvorrat (Indikator 2) .....	16
4.2.3 Waldaufbau (Indikator 3).....	17
4.2.4 Waldschäden (Indikator 4).....	17
4.2.5 Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs (Indikator 5) .....	17
4.2.6 Baumartenzusammensetzung (Indikator 6) .....	18
4.2.7 Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (Indikator 7).....	18
4.2.8 Totholz (Indikator 8).....	19
4.2.9 Behandelte Schutzwaldfläche (Indikator 9) .....	19
4.2.10 Schutzwirkung des Schutzwaldes (Indikator 10) .....	20
4.2.11 Ergebnis der Waldbewirtschaftung (Indikator 11).....	20
4.2.12 Ergebnis der Holzernte (Indikator 12) .....	21
4.2.13 Erholung im Wald (Indikator 13).....	21
4.2.15 Verjüngungssituation (zusätzlicher Indikator).....	22
4.3 Zweck und Bedeutung der Indikatorblätter.....	22
<b><u>5 Schlussbetrachtung und Ausblick .....</u></b>	<b><u>23</u></b>
Literatur.....	25
Glossar .....	28
Anhang: Indikatorblätter.....	29
Waldfläche (1).....	30
Holzvorrat (2).....	32
Waldaufbau (3) .....	34
Waldschäden (4) .....	36
Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs (5).....	38
Baumartenzusammensetzung (6).....	40

Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (7) .....	42
Totholz (8) .....	44
Behandelte Schutzwaldfläche (9).....	46
Schutzwirkung des Schutzwaldes (10).....	48
Ergebnis der Waldbewirtschaftung (11) .....	50
Ergebnis der Holzernte (12).....	52
Erholung im Wald (13).....	54
Argumente bezüglich eines zusätzlichen Indikators „Verjüngungssituation“ ..	56

## Zusammenfassung

Im Projekt „Nachhaltigkeitskontrolle Wald“ (Rosset *et al.*, 2012) wurde ein Konsens zwischen Bund (Bundesamt für Umwelt) und Kantonen (Kantonsoberförsterkonferenz) bezüglich der Ausgestaltung der Nachhaltigkeitskontrolle im Wald entwickelt. Als gemeinsame Basis für die Nachhaltigkeitskontrolle und die damit verbundene Berichterstattung wurde ein Set von 13 Basisindikatoren festgelegt.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden diese Indikatoren nun präzisiert bezüglich Zweck, Beschreibung und Kenngrössen. Dies erfolgte in einem iterativen Prozess. Da der Stand der Diskussion zu den einzelnen Indikatoren sehr unterschiedlich ist, und nicht alle Kantone über entsprechende Grundlagen verfügen, konnte nicht in allen Fällen eine abschliessende Einigung erreicht werden. Der Stand der Diskussion ist wie folgt:

- Waldfläche (Indikator 1): Festlegung.
- Holzvorrat (Indikator 2): Festlegung.
- Waldaufbau (Indikator 3): Festlegung.
- Waldschäden (Indikator 4): Zwischenergebnis.
- Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs (Indikator 5): Festlegung.
- Baumartenzusammensetzung (Indikator 6): Festlegung.
- Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (Indikator 7): Zwischenergebnis.
- Totholz (Indikator 8): Zwischenergebnis.
- Behandelte Schutzwaldfläche (Indikator 9): Festlegung.
- Schutzwirkung des Schutzwaldes (Indikator 10): Zwischenergebnis.
- Ergebnis der Waldbewirtschaftung (Indikator 11): Eintreten.
- Ergebnis der Holzernte (Indikator 12): Zwischenergebnis.
- Erholung im Wald (Indikator 13): Eintreten.

Bei 6 Indikatoren wurde somit eine Festlegung der Präzisierung (abschliessende Einigung) erreicht, bei 5 Indikatoren ein Zwischenergebnis (grundsätzliche Einigung; jedoch Anschlussarbeiten für endgültige Fassung erforderlich). Bei 2 Indikatoren liegt erst ein Eintreten (noch keine Einigung) vor.

Als Resultat der geführten Gespräche und Umfragen wird zudem vorgeschlagen einen weiteren – vierzehnten – Indikator „Verjüngungssituation“ aufzunehmen. Da die Beurteilung der Verjüngungssituation im Schutzwald im Rahmen von NaiS bereits umgesetzt ist, wird seitens BAFU eine Machbarkeitsstudie zu einem Indikator „Verjüngungssituation ausserhalb Schutzwald“ erarbeitet.

Die Erläuterungen sind in den sogenannten Indikatorblättern im Anhang ausführlich beschrieben.

# 1 Einleitung

## 1.1 Ausgangslage

Im Rahmen des BAFU-Projektes „Nachhaltigkeitskontrolle Wald“ haben sich der Bund (BAFU Abteilung Wald und die Abteilungen GEP und AÖL) und die Kantone (KoK) im Jahre 2011 in einem partizipativen Prozess auf 13 Indikatoren als gemeinsame Basis für die Kontrolle der nachhaltigen Waldentwicklung geeinigt (Rosset et al., 2012). In der Folge zeigte sich, dass es für die weitere Umsetzung dieser Ergebnisse einer Präzisierung und fachlichen Abklärung in den Kantonen bedarf.

**BAFU-Projekt 2011  
„Nachhaltigkeits-  
kontrolle Wald“**

Die Daten für diese Indikatoren werden vom Bund und den Kantonen teilweise unterschiedlich erhoben, wodurch die Vergleichbarkeit der Daten nur bedingt gegeben ist. Eine Harmonisierung der Erhebungsmethoden, wie sie von der KoK im Rahmen des vorangehenden Projekts angeregt, dann aber wieder zurückgestellt wurde, wird mit diesem Projekt nicht angestrebt. Der Bund verfügt nicht über die gesetzliche Legitimation, die Erhebungsmethoden zu harmonisieren. Da eine vergleichbare Aussage zur Nachhaltigkeit der Waldentwicklung dennoch im Interesse des Bundes sowie der Kantone liegt, sollen – insbesondere auf Wunsch der KoK – prioritär die Basis-Indikatoren präzisiert werden.

**Interesse an  
vergleichbaren Aussagen**

Vor diesem Hintergrund wurden die vorliegenden Arbeiten zur Präzisierung der dreizehn Basisindikatoren und weitere Vorabklärungen vorgenommen.

**BAFU-Projekt 2013  
„Präzisierungen  
Basisindikatoren“**

## 1.2 Ziele und Zweck

Der Bund wird die Basis-Indikatoren für seinen nächsten Nachhaltigkeitsbericht, den Waldbericht 2015, verwenden. Seitens der Kantone beabsichtigen insgesamt 15 Kantone im Rahmen der Programmvereinbarung Waldwirtschaft 2012-15 in den nächsten vier Jahren einen Nachhaltigkeitsbericht zu erarbeiten, welcher ebenfalls mindestens über die Entwicklung dieser ausgewählten Indikatoren Auskunft gibt.

**Zweck**

Im Vordergrund steht mit der vorliegenden Arbeit eine Einigung zwischen Bund und den Kantonen betreffend die Basis-Indikatoren zur Nachhaltigkeitskontrolle Wald.

**Angestrebte Einigung**

Das übergeordnete Ziel des Projektes ist die Präzisierung der dreizehn Basisindikatoren so, dass

**Ziele**

- zwischen Bund und Kantonen Einigung über deren Definition besteht,
- diese Definitionen klar und eindeutig sind, ohne dadurch die anwendbaren Erhebungsmethoden seitens der Kantone einzuschränken,
- die Kantone sich bei der Weiterentwicklung der Datenerhebungen auf ein gemeinsames Ziel ausrichten können und
- Nachhaltigkeitsberichterstattungen dadurch unterstützt und erheblich vereinfacht werden.

Die Basisindikatoren dienen als Grundlage für ein längerfristiges Monitoring mit entsprechender begleitender Berichterstattung durch Bund und Kantone. Die regelmässige Erfassung der Kenngrössen erlaubt es, die Waldentwicklung zu beobachten und daraus walddpolitische Ziele und Umsetzungsmassnahmen abzuleiten. Indem sich Bund und Kantone auf gemeinsame Indikatoren einigen, soll auch die öffentliche Berichterstattung unterstützt werden.

**Grundlage für  
Berichterstattung**

Das übergeordnete Ziel ist die Sicherung einer nachhaltigen Waldentwicklung auf nationaler und kantonaler Ebene. Im Titel der Arbeitshilfe ist der Begriff Nachhaltigkeitskontrolle enthalten. Dabei geht es nicht um eine Erfolgskontrolle i.e.S., sondern gemeint ist die längerfristige Kontrolle der nachhaltigen -bewirtschaftung und -nutzung. Die Nachhaltigkeitskontrolle beruht primär auf einer längerfristigen Überwachung der Waldentwicklung (Monitoring).

**Nachhaltigkeitskontrolle**

Die Datengrundlagen der Kantone beruhen oft auf unterschiedlichen Methoden. Entsprechend ist ein Vergleich der kantonalen Ergebnisse nicht möglich und auch nicht vorgesehen. Die Absicht ist es jedoch, einen Beitrag dazu zu leisten, dass die Interpretation der Daten mit demselben Grundverständnis von nachhaltiger Waldentwicklung erfolgen kann. Es geht also nicht darum, neue Daten zu erheben, sondern ausgehend von den bestehenden Datengrundlagen und Erhebungsmethoden den gemeinsamen Nenner für eine breit abgestützte Kommunikation zu finden.

**Gemeinsames Grundverständnis**

### 1.3 Vorgehen

Die Arbeiten wurden anfangs Mai 2013 vom BAFU gestartet und in insgesamt sieben Schritten abgewickelt (vgl. nachfolgende Tabelle). In einem ersten Schritt wurde das Vorgehen geklärt, dann die bestehenden Grundlagen aufgearbeitet und daraus der Präzisierungsbedarf ermittelt (Schritt 2), eine erste Vernehmlassungsrunde (BAFU, WSL, HAFL) und zwei Workshops mit den Kantonen durchgeführt (Schritte 3 und 4). Weiter wurde bei den kantonalen Waldplanern eine Vernehmlassung der bis dahin vorliegenden Zwischenergebnisse (Schritt 5), sodann eine zweite Qualitätssicherungsrunde durchgeführt (Schritt 6) und zum Schluss der Text bereinigt (Schritt 7).

**Ablauf in sieben Schritten**

**Tab. 1 Ablauf in sieben Schritten.**

<i>Schritte</i>	<i>Zeitraum (2013/2014)</i>	<i>Ausgeführte Arbeiten</i>
Vorgehen klären ( <i>Schritt 1</i> )	1.-16. Mai	Präzisierung des Vorgehens, der Meilensteine und der erwarteten Produkte.
Abklärung Präzisierungsbedarf ( <i>Schritt 2</i> )	17.-31. Mai	Aufarbeitung bestehender Grundlagen; Ermittlung des Präzisierungsbedarfs
Workshop I ( <i>Schritt 3</i> )	1. Juni – 31. August	Vernehmlassung des Berichts (BAFU-intern) und externe Qualitätssicherung I; Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines ersten Workshops.
Workshop II ( <i>Schritt 4</i> )	1. – 30. September	Überarbeitung der Arbeitshilfe; Vorbereitung, Durchführung und Auswertung eines zweiten Workshops.
Vernehmlassung ( <i>Schritt 5</i> )	1. Okt. – 1. November	Vernehmlassung bei den kantonalen Waldplanern; Auswertung und Anpassung der Arbeitshilfe
Qualitätssicherung ( <i>Schritt 6</i> )	4. Nov. – 30. Nov.	Ausarbeitung Schlussbericht, zweite BAFU-interne Vernehmlassung und externe Qualitätssicherung.
Abschluss ( <i>Schritt 7</i> )	1. Dez. 2013 – 15. Jan. 2014	Definitive Bereinigung der Arbeitshilfe, Abschluss der Arbeiten, Übergabe der Akten.

## 1.4 Zur Methodik

Die vorgenommenen Präzisierungen wurden – gestützt auf Literaturrecherchen, zwei Vernehmlassungen bei Expertinnen und Experten sowie zwei Workshops mit kantonalen Waldplanungsfachleuten – iterativ entwickelt. Eine Übersicht der präzisierten Indikatoren ist in Kapitel 4 zu finden.

**Iterativer Prozess**

Die fachtechnischen Erläuterungen und Hinweise sind in den sogenannten Indikatorenblättern im Anhang zusammengefasst (vgl. Anhang). Dabei wird auf die relevante Literatur verwiesen; diese Verweise dienen der Illustration und Untermauerung der fachlichen Diskussion, es sind jedoch keine methodischen Vorgaben damit verbunden.

**Indikatorblätter**

## 1.5 Mitwirkende Fachleute

Bei der Ausarbeitung der präzisierten Basisindikatoren wurden zahlreiche Fachleute aus Wissenschaft und Praxis einbezogen. In der nachfolgenden Tabellen sind jene Personen aufgeführt, welche bei den zwei Workshops und bei den beiden Expertenvernehmlassungen mitgewirkt haben.

**Zahlreiche involvierte  
Fachleute**

**Tab. 2 Mitwirkende Fachleute anlässlich der beiden Workshops.**

<i>Kantone/Institutionen</i>	<i>Workshop 1 (20. August 2013)</i>	<i>Workshop 2 (17. September 2013)</i>
Appenzell I. Rh.	Elmiger, Albert	Von Büren, Michael-
Appenzell A. Rh.		Gerlach, Oliver
BAFU	Kläy, Matthias; Röösli, Bruno; Sandri, Arthur;	Röösli, Bruno
Basel		Hitz, Christoph
Bern	Knauer, Gerold	-
Freiburg	Jenni, Robert	Jenni, Robert
Genf	Sciacca Stéphane	Sciacca, Stéphane
Glarus	Winzeler, Klemens	-
Graubünden	Gordon, Riet	Gordon, Riet
Jura	Girardin, Francis	Girardin, Francis
Luzern	Amir, Agnes	Amir, Agnes
Nidwalden	Günter, Rudolf	-
Obwalden	Christen, Roland	Christen, Roland
Schaffhausen	Götz, Michael	Götz, Michael
Schwyz	Roth, Bernhard	-
Tessin	Bettelini, Davide	Bettelini, Davide
Thurgau	Schwager, Gerold	Schwager, Gerold
Vaud		Zumbrunnen, Thomas
WSL	Brändli, Urs-Beat	Brändli, Urs-Beat
Zug	Heynisch Werner	-
Zürich	Lüthy, Denise	Lüthy, Denise
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>16</b>



**Tab. 3 Mitwirkende Fachleute bei den beiden Expertenvernehmlassungen.**

<i>Institution/ Kanton</i>	<i>Expertinnen und Experten</i>
BAFU	Büchel, Martin; Camin, Paolo; Dürr, Christoph; Imesch, Nicole; Kammerhofer, Alfred; Kläy, Matthias; Küchli, Christian; Rösli, Bruno; Sandri, Arthur; Schaffer, Hans Peter; Schmid, Silvio; Zimmermann, Erica.
HAFI	Rosset, Christian
WSL	Brändli, Urs-Beat

Bei der Vernehmlassung bei den kantonalen Waldplanern im Oktober 2013 haben insgesamt 21 Kantone mitgewirkt. Die Ergebnisse dieser Vernehmlassung sind in einem separaten Kurzbericht zusammengefasst.

**Mitwirkung von 21  
Kantonen**

An dieser Stelle möchten die Autoren allen involvierten Fachpersonen einen grossen Dank für das spürbare Interesse und die Bereitschaft zur Unterstützung aussprechen. Ein besonderer Dank geht an Urs-Beat Brändli (WSL), Christian Rosset (HAFI) sowie an die zuständigen Fachpersonen beim BAFU, welche die Arbeit gewissenhaft betreut und mit zahlreichen Hinweisen und Anregungen unterstützt haben. Ganz speziell möchten die Autoren zudem Erica Zimmermann und Bruno Rösli als motivierendes und koordinierendes BAFU-Projektteam danken.

**Grosse Bereitschaft  
zur Mitwirkung**

## 2 Nachhaltige Waldentwicklung und deren Überwachung

### 2.1 Nachhaltige Waldentwicklung - Nachhaltigkeitskontrolle

Die Nachhaltigkeitskontrolle Wald umfasst die Überwachung der Entwicklung des Ökosystems Wald, seiner Pflege, Bewirtschaftung und Nutzung im Hinblick auf eine nachhaltige Erbringung aller gesellschaftsrelevanten Waldleistungen (verändert nach *BUWAL, 2003*).

**Gegenstand der Nachhaltigkeitskontrolle**

### 2.2 Europäischer Rahmen

Die Ministerkonferenz zum Schutz der Wälder in Europa (MCPFE bzw. Ministerial Conference on the Protection of Forests, kurz Forest Europe) hat den Rahmen für eine nachhaltige Waldbewirtschaftung umfassend beschrieben. Die darauf basierenden 6 Kriterien und 35 Indikatoren (vgl. Übersicht in der nachfolgenden Tabelle) stellen ein wichtiges walddpolitisches Instrument zur Beurteilung der nachhaltigen Waldbewirtschaftung auf nationaler Ebene und zur internationalen Waldberichterstattung dar. Aufgrund dieser Indikatoren berichtet das Bundesamt für Umwelt (BAFU) alle 4 Jahre für den europäischen Waldbericht; der letzte wurde im Juni 2011 an der Ministerkonferenz in Oslo publiziert (*Forest Europe et al., 2011*).

**Sechs Gesamteuropäische Kriterien**

**Tab. 4 Überblick über die MCPFE-Indikatoren (*Forest Europe, 2011*).**

Nr.	Kriterien	Indikatoren
(1)	Maintenance and Appropriate Enhancement of Forest Resources and their Contribution to Global Carbon Cycles	forest aerea (1.1); growing stock (1.2); Age structure and/or diameter distribution of forest (1.3); carbon stock (1.4).
(2)	Maintanance of forest ecosystem health and vitality	Deposition of air pollutants (2.1); soil condition (2.2); defoliation (2.3); forest damage (2.4).
(3)	Maintanance and encouragement of productive functions of forests (wood and non wood)	Increment and fellings (3.1); roundwood (3.2); non wood goods (3.3); services (3.4); forest under management plans (3.5).
(4)	Maintenance, Conservation and Appropriate Enhancement of Biological Diversity in Forest Ecosystems	Tree species composition (4.1); regeneration (4.2); naturalness (4.3); introduced tree species (4.4); deadwood (4.5); genetic resources (4.6); landscape pattern (4.7); threatened forest species (4.8); protected forests (4.9).
(5)	Maintenance and Appropriate Enhancement of Protective Functions in Forest Management (notably Soil and Water)	Protective forests – soil, water and other ecosystem functions (5.1); protective forests – infrastructure and managed natural resources (5.2).
(6)	Maintenance of Other Socio-Economic Functions and Conditions	Forest holdings (6.1); Contribution of forest sector to gross domestic product (6.2); net revenue (6.3); expenditures on services (6.4); the forest sector workforce (6.5); occupational safety and health (6.6); wood consumption (6.7); trade in wood (6.8); energy from wood resources (6.9); accessibility for recreation (6.10); cultural and spiritual values (6.11)

## 2.4 Nationales Monitoring und Berichterstattung

Auf Ebene Bund wird die Nachhaltigkeit der Waldentwicklung mittels verschiedener nationaler Datenerhebungen wie dem Landesforstinventar (LFI), der Forststatistik, dem forstwirtschaftlichen Testbetriebsnetz (TBN) oder dem Waldmonitoring soziokulturell (WaMos) beurteilt (*Röögli und Landolt-Parolini, 2013*).

**Nationale Erhebungen**

Der Bund hat für seine Bedürfnisse im Konzept zum Waldbericht 2015 die relevanten Inhalte definiert. Massgebend ist dabei das dem LFI zugrundeliegende Konzept (vgl. etwa *Brändli und Duc, 2009*). Soweit keine LFI-Daten vorliegen, können diese mit anderen Erhebungen ergänzt werden. Auch die Ergebnisse des dritten Landesforstinventars (LFI3) wurden nach den sechs gesamteuropäischen Kriterien mit den dazugehörigen Indikatoren publiziert (*Brändli, 2010*).

**Nachhaltigkeitskonzept LFI**

Auf schweizerischer Ebene hat der Bund 2005 den Waldbericht herausgegeben (*BUWAL, WSL, 2005*). 2015 wird der nächste Waldbericht erscheinen.

**Waldbericht 2015**

## 2.5 Kantonales Monitoring und Berichterstattung

Die Kantone können sich an das Vorgehen des Bundes anlehnen. Aufgrund des Bundesrechts besteht keine Pflicht der Kantone zur Nachhaltigkeitsberichterstattung. Sofern die Kantone – aus eigener Motivation - eine Nachhaltigkeitsberichterstattung vorsehen, so sind – soweit dies aufgrund der vorhandenen Daten möglich ist - die in Kapitel 4 präzisierten Basisindikatoren zu verwenden. Abweichungen sind zu erläutern.

**Kantonale  
Nachhaltigkeitskontrolle**

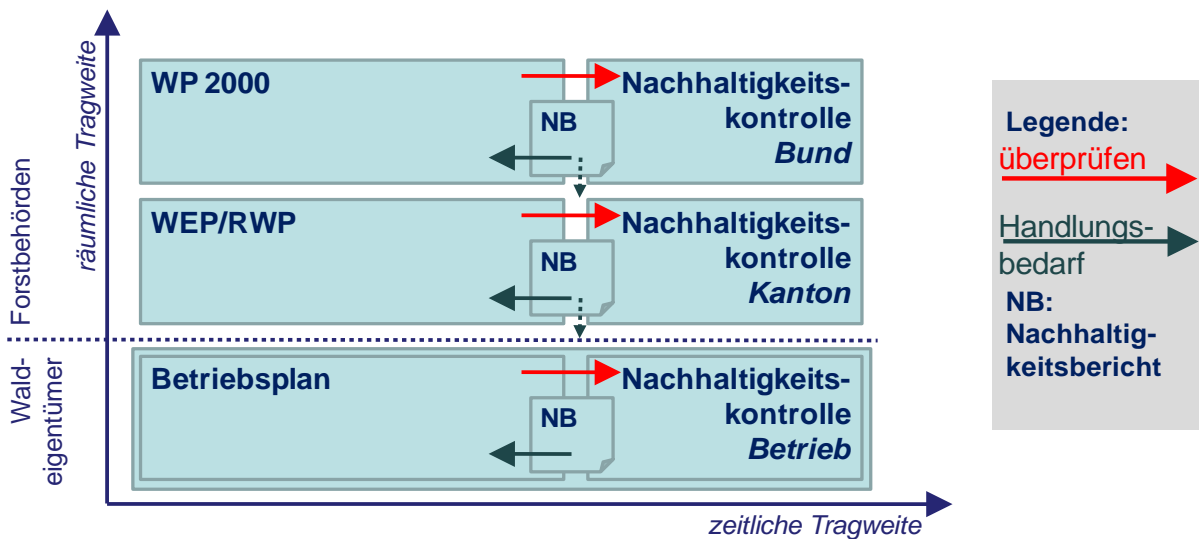
### 3 Gemeinsamer Rahmen von Bund und den Kantonen

#### 3.1 Konsenslösung Bund und Kantone

Die Nachhaltigkeitskontrolle Wald ist auf die langfristigen Aspekte der Waldentwicklung ausgerichtet. Sie ist komplementär zu den übrigen forstlichen und raumplanerischen Instrumenten und findet auf mehreren Ebenen statt (Rosset et al., 2012). Die Nachhaltigkeitsberichterstattung bildet dabei das Bindeglied zwischen der Nachhaltigkeitskontrolle und den verschiedenen Planungsinstrumenten (vgl. Abbildung 1).

Fokus auf die langfristige Waldentwicklung

Abb. 1: Der Nachhaltigkeitsbericht als Bindeglied zwischen Nachhaltigkeitskontrolle und den verschiedenen forstlichen Planungsinstrumenten (Quelle: Rosset et al., 2012).



Im Rahmen des Projektes „Nachhaltigkeitskontrolle Wald“ (Rosset et al., 2012) wurden zahlreiche bestehende Indikatoren untersucht und in einem iterativen Prozess in Zusammenarbeit mit Bund und mit den Kantonen eine Priorisierung im Hinblick auf die gemeinsame Berichterstattung getroffen. Als Hauptergebnis wurden die sogenannten Basisindikatoren bestimmt (vgl. dazu die Übersicht in Kapitel 4).

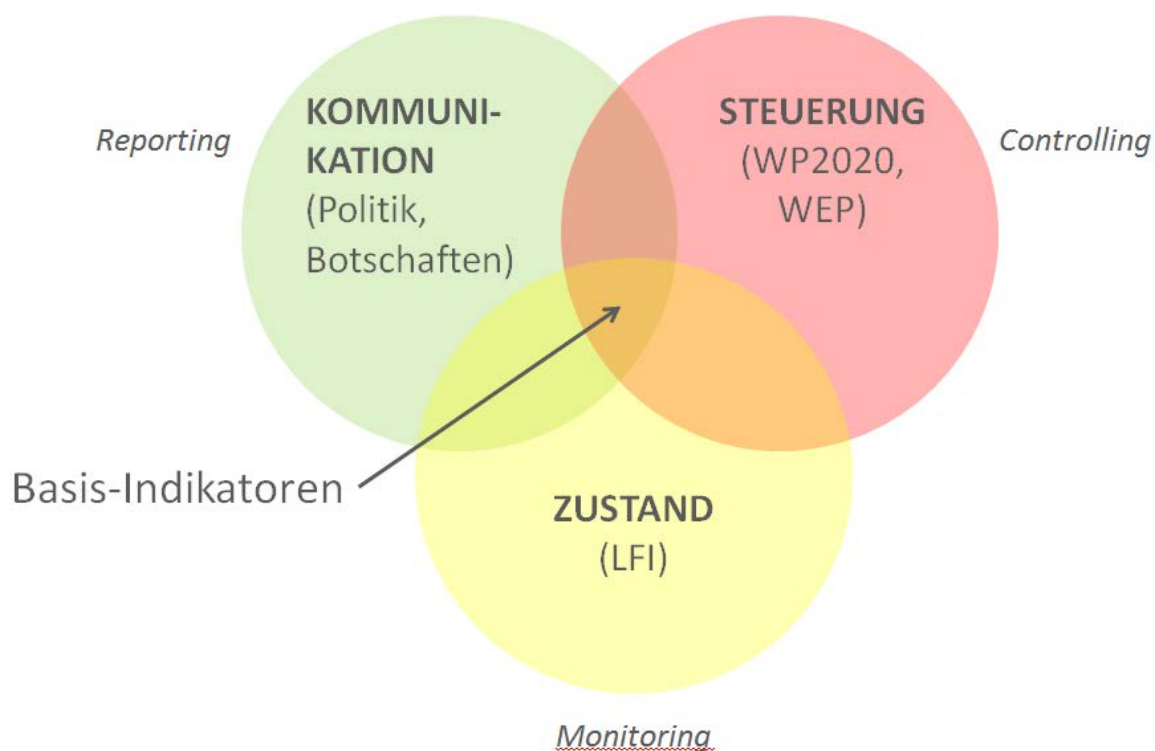
Dreizehn Basis-Indikatoren als Konsenslösung Bund und Kantone

### 3.2 Auswahl zwecks Abstimmung der Kommunikation

Die von Bund und den Kantonen bestimmten Basisindikatoren decken nicht das ganze Themenspektrum zur Überwachung der nachhaltigen Waldentwicklung ab, sondern es handelt sich um jenes Set an Indikatoren, auf das sich die Kantone und der Bund im Hinblick auf eine abgestimmte Kommunikation der Nachhaltigkeitsberichterstattung geeinigt haben (vgl. nachfolgende Abbildung).

**Anspruchsvolle  
Kommunikation**

**Abb. 2: Die Basisindikatoren verbinden Kommunikation, Steuerung und Monitoring**  
(Quelle: Rosset et al., 2012).



## 4 Die Basisindikatoren

### 4.1 Überblick

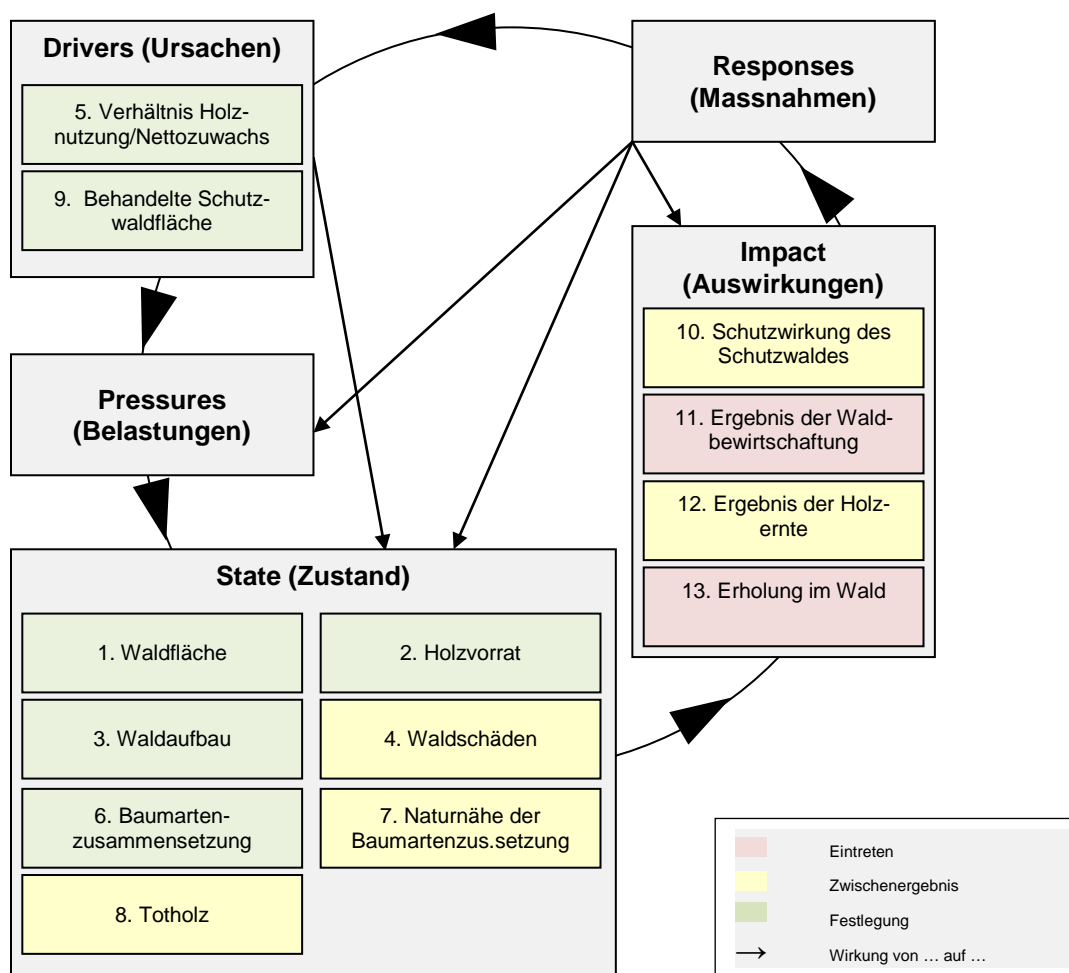
Die dreizehn Basisindikatoren bilden die gemeinsame Grundlage für Bund und Kantone für die Nachhaltigkeitskontrolle Wald. In der nachfolgenden Abbildung sind die präzisierten Basisindikatoren in einem sogenannten DPSIR-Modell dargestellt. Dabei steht das Akronym DPSIR für *Drivers* (Ursachen), *Pressures* (Belastungen), *State* (Zustand), *Impact* (Auswirkungen) und *Responses* (Massnahmen) (vgl. Abbildung 3). Das DPSIR-Modell ermöglicht eine erste Vorstellung der Dynamik des betrachteten Systems (Rosset et al., 2012).

Die Basisindikatoren im DPSIR-Modell

Der Wald, seine Entwicklung, Nutzung und Bewirtschaftung sind ein komplexes System. Mit den Basisindikatoren wurde eine bewusste Auswahl getroffen. Für eine zweckmässige Interpretation ist das Verständnis der zugrundeliegenden Dynamik eine wichtige Voraussetzung.

Verständnis der Systemdynamik

**Abb. 3: Die dreizehn präzisierten Basisindikatoren im DPSIR-Modell** (verändert nach: Rosset et al., 2012); die Farben der Indikatoren geben den aktuellen Stand der Diskussion wieder (Eintreten, Zwischenergebnis, Festlegung).



Die im Verlaufe der Arbeiten vorgenommenen Präzisierungen sind in den Indikatorblättern im Anhang ausführlich beschrieben. Bei der Titelgebung wurden gegenüber der ursprünglichen Konsenslösung drei Änderungen vorgenommen:

**Drei Änderungen bei den Titeln**

- *Indikator 5*: Umbenennung von „Verhältnis Holzzuwachs/Holznutzung“ in „Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs“.
- *Indikator 7*: Umbenennung von „Natürlichkeitsgrad“ in „Naturnähe der Baumartenzusammensetzung“.
- *Indikator 13*: Umbenennung von „Waldbesuche“ in „Erholung im Wald“.

Seitens der kantonalen Waldplanungsfachleute wurde gefordert, dass ein zusätzlicher Basisindikator aufgenommen werden sollte, welcher den Themenbereich „Verjüngung“ (inkl. Wildverbiss) abdeckt. Der vorgeschlagene 14. Indikator „Verjüngungssituation“ ist nicht Bestandteil des Konsens Bund – Kantone (Rosset et al., 2012) und deshalb in Abbildung 3 nicht enthalten.

**Empfehlung eines vierzehnten Basisindikators**

Je nach Indikator ist der Stand der Diskussion unterschiedlich. Damit die weiteren Arbeiten nicht blockiert sind, wurden folgende drei Kategorien der Bearbeitung unterschieden:

**Erläuterungen zum Stand der Diskussion**

- **Eintreten**: Hier stehen die Diskussionen noch am Anfang; es ist noch keine Einigung bezüglich der genauen Ausrichtung des Indikators gefunden worden.
- **Zwischenergebnis**: Hier liegen erste Zwischenresultate vor; es braucht jedoch noch weitere Erfahrungen und Anschlussarbeiten für eine endgültige Fassung der Beschreibung.
- **Festlegung**: Hier konnte eine Einigung betreffend der definitiven Beschreibung des Indikators erreicht werden

## 4.2 Erläuterungen zu den einzelnen Indikatoren

Nachfolgend sind die wichtigsten Ergebnisse zu den geführten Diskussionen zusammengefasst. Die detaillierten Ausführungen sind in den Indikatorblättern im Anhang zu finden.

### 4.2.1 Waldfläche (Indikator 1)

Der Indikator „Waldfläche“ dient dazu, die Veränderungen bei der Waldfläche (Zunahme, Abnahme) räumlich differenziert zu erkennen und zu quantifizieren. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung  
Waldfläche**

*„Gesamtheit aller Waldflächen, welche gemäss LFI (Ebene Bund) oder gemäss kantonaler Festlegung (Ebene Kanton) als Wald erfasst sind.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Festlegung**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Die Flächenangaben der Forststatistik basieren je nach Kanton auf aktuellen oder weniger aktuellen Vermessungen oder Schätzungen nach unterschiedlichen Methoden, insbesondere in den aufgelösten Bestockungen der oberen Lagen. Auf Grund der Änderung des Waldgesetzes vom 16.3.2012 2012 (in Kraft seit 1.7.2013) besteht die Möglichkeit zur Ausscheidung von statischen Waldgrenzen auch ausserhalb des Siedlungsgebietes. Dadurch gewinnt die Unterscheidung in Wald nach Legaldefinition und Bestockung ausserhalb des Waldareals an Bedeutung. Für einige Voralpen- und Gebirgskantone ist jedoch eine vollständige Ermittlung der Waldfläche nach Legaldefinition mit einem grossen Aufwand verbunden (Waldfeststellungen/Festlegung in den forstlichen Planungsgrundlagen).

### 4.2.2 Holzvorrat (Indikator 2)

Der Indikator „Holzvorrat“ gibt Auskunft über die im Wald vorhandenen lebenden Holzvorräte und deren Veränderungen. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung  
Holzvorrat**

*„Holzvolumen in Rinde der lebenden Bäume und Sträucher (stehende und liegende) mit erkennbarer Gehölzart auf der Waldfläche.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Festlegung**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Die statistische Optimierung des LFI auf Ergebnisse für Wirtschaftsregionen, welche auf hoheitliche Grenzen keine Rücksicht nehmen, erlaubt bei kleinen Kantonen mit wenigen Stichproben nur Aussagen mit grossem Standardfehler. Die obenstehende Definition erfordert, dass ausgewiesen wird, welche Bezugsgrössen (z.B. Derby-/Schaftholz, Kluppschwellen) und Tarife verwendet werden. Die Bezugsfläche muss mit der für die Erhebung der Daten verwendeten Fläche übereinstimmen.



#### 4.2.3 Waldaufbau (Indikator 3)

Der Indikator „Waldaufbau“ dient dazu, den Aufbau des Waldes hinsichtlich der kontinuierlichen Verfügbarkeit der Ressourcenleistungen zu beurteilen. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung**  
**Waldaufbau**

*„Verteilung der Waldfläche nach Entwicklungsstufen und/oder Durchmesserklassen.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Festlegung**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Für Dauer- oder Plenterwälder sind Entwicklungsstufen nicht aussagekräftig. Hier sollen Stammzahl- und Durchmesserverteilungen betrachtet werden. Die Abgrenzungen der Entwicklungsstufen weichen von Kanton zu Kanton leicht voneinander ab.

#### 4.2.4 Waldschäden (Indikator 4)

Der Indikator „Waldschäden“ dient dazu, die Entwicklung der festgestellten Waldschäden und der diesbezüglichen wichtigsten Ursachen zu erkennen; er dient damit der Risikobeurteilung und dokumentiert den Einfluss von verschiedenen Umweltfaktoren wie Sturmereignissen, Dürrephasen oder Massenkalamitäten von Schadinsekten. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung**  
**Waldschäden**

*„Ausmass der Waldschäden unterteilt nach den wichtigsten Schadensarten oder Schadensgruppen sowie nach dem Jahr oder der Periode der Schadensentstehung.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Zwischenergebnis**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Die Definition der Schadensarten ist in der Praxis noch sehr unterschiedlich. Die Methodenvielfalt ist sehr gross. Der Themenkomplex "Wald und Wild" ist sehr wichtig und an sich schon sehr anspruchsvoll, und sollte deshalb als eigener Aspekt zusätzlich zum Indikator "Waldschäden" betrachtet werden (Vorschlag für einen zusätzlichen Basisindikator „Verjüngungssituation“, welcher auch die Wildproblematik beinhaltet). Es bedarf der Klärung betreffend der relevanten Schadensarten; die vorgeschlagenen Kategorien sollten periodisch überprüft werden. Über die Methoden der Ermittlung der Mengen und Flächen sollte ein regelmässiger Informations- und Erfahrungsaustausch stattfinden. Eine Angleichung der verschiedenen Kategorien und Erhebungsmethoden kann bei Bedarf mittelfristig anvisiert werden.

#### 4.2.5 Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs (Indikator 5)

Der Indikator „Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs“ gibt in Verbindung mit den Indikatoren Holzvorrat (2) und Waldaufbau (3) einen Hinweis auf die Nachhaltigkeit der Waldbewirtschaftung. Der Indikator bildet nicht das Holznutzungspotenzial ab Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung**  
**Verhältnis**  
**Holznutzung/Nettozuwachs**

*„Verhältnis der Holznutzungen (Volumen in Rinde) zum Nettozuwachs (Volumen in Rinde) über einen bestimmten Zeitabschnitt bezogen auf die Gesamtwaldfläche.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Festlegung**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Waldflächen können aus verschiedenen Gründen nicht für die Nutzung verfügbar sein (Topographie/Erschliessung, Wirtschaftlichkeit, rechtliche Rahmenbedingungen, Reservate, etc.). Der Umgang damit ist zu klären. Die Forststatistik erfasst die genutzte Menge nicht einheitlich, in einigen Kantonen wird nur das verkaufte Holz (liegend aufgerüstet) erfasst, während in anderen sowohl das stehende wie auch das liegend aufgerüstete Holz erfasst wird. Holz aus dem Privatwald und Eigenbedarf werden zum Teil nicht oder nur grob geschätzt erfasst. Das LFI erfasst dagegen Zuwachs und Nutzung verzerrungsfrei.

#### 4.2.6 Baumartenzusammensetzung (Indikator 6)

Der Indikator „Baumartenzusammensetzung“ kann verschiedenen Zwecken dienen: sowohl ökologischen (z.B. Einschätzung der ökologischen Wertigkeit) wie auch ökonomischen Zwecken (z.B. Vorratsverteilung nach Baumarten), ebenso wie der Risiko- beurteilung. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung  
Baumartenzusammen-  
setzung**

*„Flächenanteil aller Hauptbaumarten gemessen an den lebenden Bäumen.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Festlegung**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Die Basalfläche wird nicht in allen Kantonen erhoben. Sie ist im Sinne einer Grundgrösse zu verstehen. Da der Zweck des Indikators sehr unterschiedlich sein kann, soll eine unabhängige naturale Grösse als Basis dienen. Sofern die kantonalen Grundlagen die Herleitung der Basalfläche nicht erlauben, ist der Indikator auf andere Daten abzustützen (z.B. Deckungsgrad, Vorratsanteil). Mehrere Kantone verfügen über keine eigene Inventur; die entsprechenden Werte müssen daher mittels Modellen aufgrund anderer Daten hochgerechnet werden. Angesichts der grossen methodischen Unterschiede in den Kantonen ist eine eindeutige Angabe der verwendeten Datengrundlagen besonders wichtig.

#### 4.2.7 Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (Indikator 7)

Der Indikator „Naturnähe der Baumartenzusammensetzung“ liefert Angaben zum Ausmass der Beeinflussung der natürlichen (potenziellen) Baumartenzusammensetzung durch die Waldbewirtschaftung und ermöglicht es, Veränderungen festzustellen. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung  
Naturnähe der  
Baumartenzusammen-  
setzung**

*„Waldfläche nach Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (beurteilt anhand des Nadelholzanteils).“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Zwischenergebnis**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Für die Beurteilung sollen die regional erarbeiteten bestehenden Grundlagen herangezogen werden. Im Vordergrund stehen die regionale

Sicht und die Erfassung von Veränderungen der Wälder. Die Empfehlungen zur Baumartenwahl enthalten eine gutachtliche Komponente. Dieser Indikator wird von den Auswirkungen der Klimaänderung beeinflusst, da sich die potentielle natürliche Vegetation mit ändernden Standortfaktoren ebenfalls verändern wird. Es wird vorgeschlagen, Kategorien zur Einstufung der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung zu entwickeln, welche gesamtschweizerisch angewendet werden können und mit den Definitionen von Forest Europe/UNECE kompatibel sind.

#### 4.2.8 Totholz (Indikator 8)

Totholz ist ein sehr wichtiger Bestandteil des Waldökosystems, da es im Lebenszyklus zahlreicher Organismen eine unabdingbare Rolle spielt. Der Indikator liefert quantitative Angaben zur Totholzmenge und erfasst die diesbezüglichen Veränderungen. Die vorgeschlagene Umschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung**  
**Totholz**

*„Volumen an stehendem und liegendem Totholz auf der Waldfläche.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Zwischenergebnis**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Bei der Präzisierung und Weiterentwicklung des Indikators muss die Erhaltung von Zeitreihen beachtet werden. Beispielsweise wird im LFI4 für Zeitreihen zurück bis LFI2 das Totholzvolumen verwendet. Auch auf kantonaler Ebene muss die Erhaltung von Zeitreihen beachtet werden, unterschiedliche Totholz-Definitionen und -Merkmalseinteilungen können dafür in Kauf genommen werden, sollen aber klar ausgewiesen werden.

#### 4.2.9 Behandelte Schutzwaldfläche (Indikator 9)

Der Indikator „behandelte Schutzwaldfläche“ liefert Hinweise zum Stand der Behandlung der Schutzwälder. Er dient der Ausführungskontrolle. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung**  
**behandelte**  
**Schutzwaldfläche**

*„Anteil der ausgeschiedenen Schutzwaldfläche, die seit 2008 behandelt worden ist, differenziert nach Silvaprotect/Programmvereinbarung und allfälligen weiteren kantonal ausgeschiedenen Flächen gemäss forstlicher Planung.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Festlegung**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Grundsätzlich soll die behandelte Schutzwaldfläche, wie im Vorgängerprojekt (Rosset et al., 2012) vorgeschlagen, über die letzten 10 Jahre betrachtet werden; dies ist jedoch erst 2018 möglich, in einzelnen Kantonen ev. noch später. Da auch längerfristig ev. nicht auf der gesamten Schutzwaldfläche Handlungsbedarf besteht, liefert der Indikator nicht direkt den Erfüllungsgrad der geplanten Waldbehandlungen. Weiterhin offen ist die Frage bezüglich der Zwangsnutzungen – sollen diese als ‚behandelte Fläche‘ ausgewiesen werden? Grundsätzlich soll im Sinne des NFA-Handbuchs vorgegangen werden. Bis die nötigen Daten für die Betrachtung der behandelten Schutzwaldfläche über die letzten 10 Jahre vorliegen (2018) soll mit den bislang vorhandenen Daten seit 2008 operiert werden.

#### 4.2.10 Schutzwirkung des Schutzwaldes (Indikator 10)

Der Indikator „Schutzwirkung“ liefert eine quantitative Aussage zur aktuellen Schutzwirkung der Wälder im Vergleich mit der geforderten minimalen Schutzwirkung (Zielerreichungskontrolle, siehe NaiS Seite 10). Wiederholte Erhebungen sollen die Veränderungen sichtbar machen. Die Beurteilung bezieht sich auf die aktuelle Schutzwirkung, d.h. ohne Berücksichtigung der Entwicklungstendenz, die zur Herleitung des Handlungsbedarfes (NaiS-Formular 2) betrachtet wird. Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung  
Schutzwirkung**

*„Flächenanteil der Schutzwälder, welche die minimalen Anforderungsprofile gemäss NaiS erfüllen (Zustandsbeurteilung), differenziert nach Silvaproject / Programmvereinbarung und allfälligen weiteren kantonal ausgeschiedenen Flächen gemäss forstlicher Planung.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Zwischenergebnis**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Es besteht eine gewisse Gefahr, dass eine positive Beurteilung der Schutzwirkung in dem Sinne politisch falsch interpretiert werden könnte, dass keine Massnahmen zur Aufrechterhaltung der Schutzwirkung mehr notwendig seien. Der probeflächenweise Standortsbezug kann zur Zeit im LFI noch nicht hergestellt werden. Der Indikator kann ev. ab LFI5 (2018ff) erhoben werden. LFI-Daten werden für kleine Kantone nicht genügen.

#### 4.2.11 Ergebnis der Waldbewirtschaftung (Indikator 11)

Der Indikator „Ergebnis der Waldbewirtschaftung“ dient der Beurteilung der Eigenwirtschaftlichkeit der Forstwirtschaft (aktueller Stand und Entwicklung). Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

**Zweck und Beschreibung  
Ergebnis der  
Waldbewirtschaftung**

*„Gesamte Erlöse in der Waldbewirtschaftung minus gesamte Kosten, nach Möglichkeit differenziert nach Vorrangfunktionen.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Eintreten**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Bei diesem Indikator existieren noch zahlreiche offene Fragen. Diese Fragen werden im Rahmen der Revision „Forststatistik/TBN“ angegangen und sollen bis ca. Mitte 2016 (Publikation revidierter Daten der Forststatistik resp. des Testbetriebsnetzes) beantwortet werden bzw. zumindest eine Verbesserung erzielt werden. Das TBN bleibt eine Beobachtungsstichprobe, wird qualitativ ergänzt aber nicht statistisch repräsentativ; es werden weiterhin minimale Finanzdaten über die Forststatistik erhoben und diese stehen damit den Kantonen zur Verfügung. Die genannten Probleme schränken teilweise die Aussagekraft und Interpretierbarkeit der Daten ein, trotzdem vermögen diese Entwicklungstrends darzustellen. Je nach kantonalem Kontext ist eine Beschränkung des Bezugsperimeters – beispielsweise auf die öffentlichen Wälder – zu prüfen

#### 4.2.12 Ergebnis der Holzernte (Indikator 12)

Der Indikator „Ergebnis der Holzernte“ liefert die Information, welcher Betrag dem Betrieb durch die Bereitstellung und den Verkauf von Holz für die Deckung weiterer Betriebskosten übrigbleibt. Er unterstützt damit die Beurteilung, inwieweit die Holzernte als zentrale Forstbetriebstätigkeit die Eigenwirtschaftlichkeit der Forstwirtschaft sicherstellen kann (aktueller Stand und Entwicklung). Die vorgeschlagene Beschreibung lautet:

*„Gesamte Erlöse aus der Holzernte minus gesamte Kosten der Holzernte bezogen auf die „produktive Waldfläche“.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Zwischenergebnis**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Es stehen noch zahlreiche Fragen offen. Diese Fragen werden im Rahmen der Revision „Forststatistik/TBN“ angegangen und sollen bis ca. Mitte 2016 (Publikation revidierter Daten der Forststatistik resp. des Testbetriebsnetzes) beantwortet werden bzw. zumindest eine Verbesserung erzielt werden. Das TBN bleibt eine Beobachtungsstichprobe, wird qualitativ ergänzt aber nicht statistisch repräsentativ; es werden weiterhin minimale Finanzdaten über die Forststatistik erhoben und diese stehen damit den Kantonen zur Verfügung. Indikator 12 kann nicht in allen Kantonen erhoben werden.

**Zweck und Beschreibung**  
**Ergebnis der Holzernte**

#### 4.2.13 Erholung im Wald (Indikator 13)

Der Indikator „Waldbesuche“ dient primär dazu, die Bedeutung des Waldes als Ort der Erholung und der Freizeitnutzung sowie dessen Wirkung für Freizeit und Erholung zu ermitteln. Er soll eine neutrale Grösse darstellen (z.B. keine zum vorneherein negative Auslegung im Sinne von „Störung“). Bei diesem Indikator besteht noch keine Einigung betreffend die mögliche Ausrichtung. Als Beispiele wurden etwa erwähnt:

*„Häufigkeit und Saison der Waldbesuche, Zufriedenheit der Erholungssuchenden, Art und Ausdehnung der Vorranggebiete für Freizeit und Erholung im Wald, Anteil Waldflächen mit einer Frequenz von mindestens 100 Personen pro Tag auf der Probefläche, Erreichbarkeit von stillen oder ruhigen Waldgebieten für die Schweizer Bevölkerung.“*

Der Stand der Diskussion zu diesem Indikator ist: **Eintreten**.

*Hinweise auf anstehende Fragen:* Eine breit abgestützte Ausrichtung des Indikators ist noch ausstehend. Die Schnittstellen zwischen der nationalen Erhebungsmethodik WaMos und dem LFI sollten mittelfristig bereinigt werden. Es ist zu prüfen, ob und inwiefern aufgrund von einzelnen Fallbeispielen oder von Modellen die kantonalen Werte hochgerechnet werden können.

**Zweck und Beschreibung**  
**Erholung im Wald**

#### 4.2.15 Verjüngungssituation (zusätzlicher Indikator)

Seitens der kantonalen Waldplaner wurde vorgeschlagen, einen zusätzlichen Basisindikator zur Verjüngungssituation einzuführen. Die eingebrachten Überlegungen sind im Anhang zusammengefasst.

**Vorschlag eines weiteren Basisindikators**

### 4.3 Zweck und Bedeutung der Indikatorblätter

Im Anhang sind alle ursprünglich festgelegten dreizehn Indikatoren ausführlich beschrieben. Bei der Aufarbeitung des Wissens ging es den Autoren nicht darum, eine vollständige und umfassende Erörterung der Hintergründe und der zum jeweiligen Thema verfügbaren Grundlagen auszuarbeiten, sondern im Hinblick auf die weiteren Umsetzungsarbeiten auf Ebene Bund und Kanton die relevanten Informationen und Quellen zu bezeichnen; es handelt sich somit um eine bewusst getroffene Auswahl, und es war nicht möglich, für die Indikatoren die Grundlagen umfassend aufzuarbeiten. Die Indikatorblätter sind jeweils identisch aufgebaut (vgl. nachfolgende Tabelle).

**Beschränkung auf relevante Informationen**

**Tab. 5 Aufbau der Indikatorblätter.**

<i>Untertitel</i>	<i>Erläuterungen</i>
Beschreibung des Indikators	Präzisierte Beschreibung, welche der aktuellen Konsenslösung zwischen Bund und allen Kantonen entspricht.
Kenngrossen und Einheiten	Angabe von Kenngrossen und Einheiten sowie die dazugehörige Bezugsgrösse.
Zweck	Angabe, wozu der Indikator dient, was er anzeigt und in welchem Sinne man ihn interpretiert.
Massgebliche Quelle	Massgebliche der Beschreibung des Indikators zugrundeliegende Quelle.
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Mittelfristig von Bund und Kantonen angestrebte Beschreibung, welche zur Zeit aus verschiedenen Gründen (z.B. fehlende methodische Grundlagen) noch nicht anvisiert werden kann.
Erläuterungen	Ergänzende Erläuterungen zur Beschreibung sowie spezifische Hinweise für den Interpretationsspielraum.
Hinweise Methodik	Es wird keine Methodenharmonisierung angestrebt. Trotzdem werden Hinweise zu den Methoden im Sinne von unverbindlichen Empfehlungen aufgeführt. Die Erhebungsmethoden von Bund und Kantonen können voneinander abweichen.
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Hinweis auf ungelöste Probleme und Widersprüche oder Herausforderungen für die weitere Umsetzung.
Folgerungen und Anforderungen für die weitere Umsetzung	Folgerungen und allfällige Anforderungen, welche im Hinblick auf die spätere Umsetzung zu beachten sind.
Frühere Beschreibung	Frühere Beschreibung gemäss Vorläuferprojekt ( <i>Rosset et al., 2012</i> ).
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Beschrieb des gegenüber der ursprünglichen Beschreibung (gemäss <i>Rosset et al., 2012</i> ) erkannten Präzisierungsbedarfes.
Definition SFM	Definition der entsprechenden Indikatoren gemäss den aktuellsten Dokumenten der Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe MCPFE: <i>Forest Europe (2011)</i> und <i>UNECE/FAO (2013)</i> .
Hinweise auf weitere Grundlagen	Weitere Hinweise, welche zum Verständnis der obigen Ausführungen hilfreich sind.
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	Ein bis zwei Beispiele von bestehenden Beschreibungen aus den Kantonen, welche dazu dienen, das Interpretationsspektrum etwas auszuleuchten.
Weitere Quellen	Angabe weiterer relevanter Quellen, welche oben nicht aufgeführt sind (keine vollständige Literaturliste).

## 5 Schlussbetrachtung und Ausblick

In einem iterativen Prozess wurden die 13 Basisindikatoren für die Nachhaltigkeitskontrolle im Wald präzisiert. Diese Indikatoren sind ein Konsens zwischen Bund (BAFU) und den Kantonen (KoK) und sollen künftig den gemeinsamen Kern für die Nachhaltigkeitskontrolle im Wald sowie für die Kommunikation von deren Ergebnisse bilden. Das Set an Basisindikatoren kann auf nationaler, kantonaler oder regionaler Ebene ergänzt werden.

**Kern der Nachhaltigkeitskontrolle Wald**

Das angestrebte übergeordnete Ziel – die Sicherung der nachhaltigen Waldentwicklung – ist an sich eine sehr grosse Herausforderung. Zum einen wegen der Breite und Vielfalt der angesprochenen Themen, zum anderen wegen im konkreten Einzelfall durchaus vorkommenden Ziel- und Interessenkonflikten zwischen den einzelnen Teilaspekten.

**Nachhaltige Waldentwicklung als grosse Herausforderung**

Eine zweite grosse Herausforderung besteht im Anliegen, sowohl die Betrachtungsebene des Bundes wie auch jene der Kantone unter einen Hut zu bringen, ohne dabei in die Hoheit der einzelnen Subsysteme einzugreifen. Aus historischen und rechtlichen Gründen sind die bestehenden Grundlagen und die angewendeten Methoden sehr unterschiedlich und lassen sich nicht immer miteinander in Bezug setzen.

**Unterschiedliche Betrachtungsebenen**

Mit dem vorliegenden Set präzisierter Basisindikatoren wurde ein weiterer Schritt im Hinblick auf ein gemeinsames Verständnis der Nachhaltigkeitskontrolle im Wald geschaffen. Dieser Prozess wird auch in Zukunft weitergehen, insbesondere da bei 5 Indikatoren erst ein Zwischenergebnis erreicht wurde und bei 2 Indikatoren die Diskussion noch am Anfang steht (Eintreten).

**Fortsetzung des Prozesses erforderlich**

Darüber hinaus sind folgende Fragen noch offen und zu klären (vgl. dazu auch die detaillierten Ausführungen in den Indikatorenblättern im Anhang):

**Zu klärende Fragen**

*Holzvorrat (Indikator 2):* Es wird vorgeschlagen, eine Art „Umrechnungsfaktor“ für die verschiedenen kantonalen Derbholzwerte zu erarbeiten (Umrechnung von Schaftholz in Derbholz und umgekehrt).

*Waldschäden (Indikator 4):* Es bedarf der Klärung betreffend der relevanten Schadensarten; die vorgeschlagenen Kategorien sollten periodisch überprüft werden. Über die Methoden der Ermittlung der Mengen und Flächen sollte ein regelmässiger Informations- und Erfahrungsaustausch stattfinden. Eine Angleichung der verschiedenen Kategorien und Erhebungsmethoden kann bei Bedarf mittelfristig anvisiert werden.

*Naturnähe Baumartenzusammensetzung (Indikator 7):* Schaffung eines einfachen Schlüssels, welcher es erlaubt die bestehenden Kartierungsgrundlagen betreffend der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung zu kategorisieren; dabei sollte dieser Schlüssel mit den Definitionen von Forest Europe/UNECE kompatibel sein.

*Erholung im Wald (Indikator 13):* Hier besteht noch keine Einigung betreffend die eigentliche Ausrichtung des Indikators. Entsprechende Erfahrungen sind zu sammeln und im gemeinsamen Austausch eine sinnvolle Grösse zur Beobachtung dieses Handlungsfeldes zu entwickeln.

*Verjüngungssituation (zusätzlicher Indikator):* Durch BAFU und die KoK ist zu entscheiden, ob zusätzlich ein solcher Basis-Indikator eingeführt werden soll, wie von den kantonalen Waldplanungsfachleuten vorgeschlagen. Da die Beurteilung der Verjün-

gungssituation im Schutzwald bereits umgesetzt ist (NaiS), wird das BAFU im Hinblick auf diesen Entscheid BAFU/KoK vorab eine Machbarkeitsstudie zu einem Indikator „Verjüngungssituation ausserhalb Schutzwald“ erarbeiten. Falls dem Vorschlag anschliessend zugestimmt wird, sind die entsprechenden Präzisierungen ebenfalls zu entwickeln.



## Literatur

- Amt für Wald des Kantons Bern, 2010: Nachhaltigkeitsbericht 2008 - Zahlen und Fakten zum Zustand des Berner Waldes. Bern, Amt für Wald des Kantons Bern.*
- Altwegg, J., Schoop, A., Hofer, P., 2010: Klären von Differenzen zwischen Holznutzungsstatistik nach Forststatistik und nach LFI. Technischer Bericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU). 82 S.*
- BAFU, 2008: Freizeit und Erholung im Wald. Grundlagen, Instrumente, Beispiele. 69 S.*
- BAFU (Hrsg.), 2011: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltbereich. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Umwelt-Vollzug Nr. 1105. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. 222 S.*
- BAFU, 2013: Die Schweizer Bevölkerung und ihr Wald. Bericht zur zweiten Bevölkerungsumfrage Waldmonitoring soziokulturell (WaMos 2). 92 S.*
- BAFU, WSL, 2012: Viertes Schweizerisches Landesforstinventar LFI4 (2009-2011) – Zwischenergebnisse. Faktenblatt LFI4 zur Medienmitteilung vom 20. März 2012.*
- Birkmann, J., Koitka, H., Kreibich, V., Lienenkamp, R., 1999: Indikatoren für eine nachhaltige Raumentwicklung. Methoden und Konzepte der Indikatorenforschung. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, 96.*
- Brändli, U.-B., Duc, Ph., 2009: Indikatoren und Ergebnisse zur nachhaltigen Waldnutzung im Landesforstinventar LFI. In: Forum für Wissen 2009: 59-66.*
- Brändli, U.-B. (Red.), 2010: Schweizerisches Landesforstinventar. Ergebnisse der dritten Erhebung 2004 – 2006. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL), Birmensdorf. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern. 312 S.*
- Brassel, P., Lischke, H. (Hrsg.), 2001: Swiss National Forestry Inventory: Methods and Models of the Second Assessment. Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL). 336 S.*
- BUWAL, 2003: Kontrolle der Nachhaltigkeit im Wald. Praxishilfe. 65 S.*
- BUWAL, WSL, 2005: Waldbericht 2005. Zahlen und Fakten zum Zustand des Schweizer Waldes. 151 S.*
- Chirici, G., Winter, S., McRoberts, R.E. (Hrsg.), 2011: National forest inventories: Contributions to forest biodiversity assessments. Managing forest ecosystems vol. 20. Dordrecht, Heidelberg, London, New York, Springer.*
- Costa, R., 2010: Der Bündnerwald 2010: Zahlen, Fakten, Kontakte. Faktenblatt 3. Siebte Ausgabe 09/2010.*
- Departement Bau, Verkehr und Umwelt, 2010: Waldinventar Aargau. Ergebnisse der Stichprobenaufnahmen. Aarau: Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald.*

- Departement Bau, Verkehr und Umwelt, 2012: Ihre Meinung zum Wald im Kanton Aargau. Bevölkerungsumfrage 2010. Aarau: Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald. 36 S.*
- Frehner, M., Wasser, B., Schwytter, R., 2005: Nachhaltigkeit und Erfolgskontrolle im Schutzwald. Wegleitung für Pflegemassnahmen in Wäldern mit Schutzfunktion. Vollzug Umwelt. Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft (BUWAL), Bern. 564 S.*
- Forest Europe, UNECE and FAO, 2011: State of Europe's Forests 2011. Status and Trends in Sustainable Forest Management in Europe. 344 S.*
- Ginzler, C., Bärtschi, H., Bedolla, A., Brassel, P., Hägeli, M., Hauser, M., Kamphues, M., Laranjeiro, L., Mathys, L., Uebersax, D., Weber, E., Wicki, P., Zulliger, D., 2005: Luftbildinterpretation LFI3. Interpretationsanleitung zum dritten Landesforstinventar. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL. 85 S. Hess, H. 2009: Zur Entwicklung des Zürcher Waldes zwischen 1995 und 2005. In: Zürcher Wald, 3/09. S. 4-11.*
- Hess, H. 2009: Zur Entwicklung des Zürcher Waldes zwischen 1995 und 2005. In: Zürcher Wald, 3/09. S. 4-11.*
- Hunziker, M. et al., 2012: Das Verhältnis der Schweizer Bevölkerung zum Wald. Waldmonitoring soziokulturell WaMos 2., Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft WSL, 180 S. Kanton AG, 2010: Waldinventar Aargau. Ergebnisse der Stichprobenaufnahmen. Aarau: Departement Bau, Verkehr und Umwelt, Abteilung Wald. 100 Seiten.*
- Kanton Aargau, 2012: Ihre Meinung zum Wald im Kanton Aargau. Bevölkerungsumfrage 2010. 35 S.*
- Kaufmann, G., Staedeli, M., Wasser, B., 2010: Grundanforderungen an den naturnahen Waldbau. Projektbericht. Bundesamt für Umwelt (BAFU), Bern*
- Kändler, G., 2006: Entwicklung der Bestandesmischungsformen. <http://www.waldwissen.net>, 27.06.2006.*
- Keller, M. (Red), 2005: «Schweizerisches Landesforstinventar – Anleitung für die Feldaufnahme der Erhebung 2004-2007», Eidg. Forschungsanstalt WSL., Birmensdorf, 1–393.*
- Keller, M. (Red), 2012: «Schweizerisches Landesforstinventar – Feldaufnahme-Anleitung 2012», Eidg. Forschungsanstalt WSL., Birmensdorf, 1–214.*
- Losey, S., Wehrli, A., 2013: Schutzwald in der Schweiz. Vom Projekt SilvaProtect-CH zum harmonisierten Schutzwald. BAFU, 29 S.*
- Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe MCPFE, 2002: Improved Pan-European Indicators for Sustainable Forest Management, as adopted by the MCPFE Expert-Level Meeting 7-8 October 2002, Vienna, Austria. ([www.mcpfe.org](http://www.mcpfe.org)).*
- Röösli, B., Landolt-Parolini, D., 2013: Nachhaltige Waldentwicklung – Herausforderungen aus Sicht des Bundes. Schweiz. Z. Forstwes., 164, 8: S. 216-219.*
- Rosset, C., Bernasconi, A., Hasspacher, B., Gollut, C., 2012: Nachhaltigkeitskontrolle Wald. Schlussbericht. 81 S.*

*Stingelwagner et al., 2009*: Das Kosmos Wald- und Forstlexikon. Stuttgart , S. 1022f.

*Schmid-Haas, P., Baumann, E., Werner, J., 1993*: Kontrollstichproben: Aufnahmestruktur. Berichte Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald Schnee Landschaft, 186. 143 S.

*Tomppo, E., Gschwantner, T., Lawrence, M., McRoberts, R.E. (Hrsg.), 2010*: National Forest Inventories - Pathways for Common Reporting. Heidelberg, Dordrecht, London, New York, Springer Verlag.

*UNECE, FAO, 2013*: Terms and Definitions. Draft Version developed by UNECE/FAO Team of specialists on Monitoring SFM. 28 June 2013. 20 S.

*Walddialog, 2009*: Österreichischer Wald Dialog ÖWAD - Indikatoren-Set (mit Ist- und Soll-Größen) erarbeitet im Rahmen des Österreichischen Walddialogs. 109 S.

## Glossar

### Basisindikator

Basis-Indikatoren bezeichnen jenes minimale Set an Indikatoren, auf das sich der Bund und die Kantone im Hinblick auf eine abgestimmte Nachhaltigkeitsberichterstattung zum Wald geeinigt haben, wobei sowohl der Bund als auch die Kantone für ihre spezifischen Bedürfnisse ergänzende Indikatoren festlegen können (*Rosset et al., 2012*).

### Indikator

Ein Indikator ist ein für ein Ziel relevanter Anzeiger, der über einen Sachverhalt und dessen Veränderungen Auskunft gibt.

### Nachhaltigkeitsbericht

Der Nachhaltigkeitsbericht fasst die wichtigsten Ergebnisse der Kontrolle der nachhaltigen Waldentwicklung (Nachhaltigkeitskontrolle) in gedruckter oder elektronischer Form zusammen. Die Erstellung eines kantonalen Nachhaltigkeitsberichts ist eine freiwillige Leistung des Kantons im Rahmen der Programmvereinbarung Waldwirtschaft (Programmziel 3). Die von Bund und Kantonen gemeinsam vereinbarten Basisindikatoren gelten als Grundlage (*Rosset et al., 2012*).

### Nachhaltigkeitskontrolle Wald

Die Nachhaltigkeitskontrolle Wald umfasst die Überwachung der Entwicklung des Ökosystems Wald, seiner Pflege, Bewirtschaftung und Nutzung im Hinblick auf eine nachhaltige Erbringung aller gesellschaftsrelevanten Waldleistungen (verändert nach *BUWAL, 2003*).

### Sustainable Forest Management

Die Betreuung und Nutzung von Wäldern und Waldflächen auf eine Weise und in einem Ausmass, dass deren biologische Vielfalt, Produktivität, Verjüngungsfähigkeit und Vitalität erhält sowie deren Potenzial, jetzt und in der Zukunft die entsprechenden ökologischen, wirtschaftlichen und sozialen Funktionen auf lokaler, nationaler und globaler Ebene zu erfüllen, ohne anderen Ökosystemen Schaden zuzufügen (*Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe, 2002*).

## Anhang: Indikatorblätter

### Aufbau der Indikatorblätter

Untertitel	Erläuterungen
Beschreibung des Indikators	Präzisierte Beschreibung, welche der aktuellen Konsenslösung zwischen Bund und allen Kantonen entspricht.
Kenngrossen und Einheiten	Angabe von Kenngrossen und Einheiten sowie die dazugehörige Bezugsgrösse.
Zweck	Angabe, wozu der Indikator dient, was er anzeigt und in welchem Sinne man ihn interpretiert.
Massgebliche Quelle	Massgebliche der Beschreibung des Indikators zugrundeliegende Quelle.
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Mittelfristig von Bund und Kantonen angestrebte Beschreibung, welche zur Zeit aus verschiedenen Gründen (z.B. fehlende methodische Grundlagen) noch nicht anvisiert werden kann.
Erläuterungen	Ergänzende Erläuterungen zur Beschreibung sowie spezifische Hinweise für den Interpretationsspielraum.
Hinweise Methodik	Es wird keine Methodenharmonisierung angestrebt. Trotzdem werden Hinweise zu den Methoden im Sinne von unverbindlichen Empfehlungen aufgeführt. Die Erhebungsmethoden von Bund und Kantonen können voneinander abweichen.
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Hinweis auf ungelöste Probleme und Widersprüche oder Herausforderungen für die weitere Umsetzung.
Folgerungen und Anforderungen für die weitere Umsetzung	Folgerungen und allfällige Anforderungen, welche im Hinblick auf die spätere Umsetzung zu beachten sind.
Frühere Beschreibung	Frühere Beschreibung gemäss Vorläuferprojekt ( <i>Rosset et al., 2012</i> ).
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Beschrieb des gegenüber der ursprünglichen Beschreibung (gemäss <i>Rosset et al., 2012</i> ) erkannten Präzisierungsbedarfes.
Definition SFM	Definition der entsprechenden Indikatoren gemäss den aktuellsten Dokumenten der Ministerial Conference on the Protection of Forests in Europe MCPFE: <i>Forest Europe (2011)</i> und <i>UNECE/FAO (2013)</i> .
Hinweise auf weitere Grundlagen	Weitere Hinweise, welche zum Verständnis der obigen Ausführungen hilfreich sind.
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	Ein bis zwei Beispiele von bestehenden Beschreibungen aus den Kantonen, welche dazu dienen, das Interpretationsspektrum etwas auszuleuchten.
Weitere Quellen	Angabe weiterer relevanter Quellen, welche oben nicht aufgeführt sind (keine vollständige Literaturliste).

- **Eintreten:** Hier stehen die Diskussionen noch am Anfang; es ist noch keine Einigung bezüglich der genauen Ausrichtung des Indikators gefunden worden.
- **Zwischenergebnis:** Hier liegen erste Zwischenresultate vor; es braucht jedoch noch weitere Erfahrungen und Anschlussarbeiten für eine endgültige Fassung der Beschreibung.
- **Festlegung:** Hier konnte eine Einigung betreffend der definitiven Beschreibung des Indikators erreicht werden.

**Erläuterungen zum Stand der Diskussion**

## Waldfläche (1)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Festlegung.

Beschreibung des Indikators	Gesamtheit aller Waldflächen, welche gemäss LFI (Ebene Bund) oder gemäss kantonalen Festlegung (Ebene Kanton) als Wald erfasst sind.
Kenngrossen und Einheiten	Gesamte Waldfläche in ha. Die zugrundegelegte Datenbasis (LFI oder kantonale Erhebung wie Waldfeststellung oder forstliche Planungsgrundlagen) ist jeweils anzugeben. Gemeint ist die Waldfläche unabhängig der Bewirtschaftungsziele, das heisst auch inkl. Waldflächen mit Nutzungsverzicht.
Zweck	Dieser Indikator dient dazu, die Veränderungen bei der Waldfläche (Zunahme, Abnahme) räumlich differenziert zu erkennen und zu quantifizieren.
Massgebliche Quelle	<i>Bund:</i> Landesforstinventar LFI ( <i>Brändli, 2010; Ginzler et al., 2005; Keller, 2005</i> ) <i>Kantone:</i> Waldfeststellungen und/oder forstliche Planungsgrundlagen
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Gesamtheit aller Waldflächen, welche gemäss kantonalen Festlegung als Wald erfasst sind.
Erläuterungen	<p>Für die Abgrenzung des Waldareals ist das Waldgesetz massgebend (Erfüllung der Waldfunktionen, quantitative Kriterien mit einem Rahmen des Bundes und kantonaler Festlegung). Mit der neuen Möglichkeit der Ausscheidung von statischen Waldgrenzen gegenüber Offenland, können künftig allenfalls waldähnliche Bestockungen entstehen, die rechtlich nicht geschützt sind.</p> <p>Auf Ebene Bund ist die Waldfläche gemäss LFI massgebend; auf Ebene Kantone hingegen ist die Waldfläche gemäss den kantonalen Festlegungen (Waldfeststellungen und/oder forstliche Planungsgrundlagen) massgebend. Die Kantone legen den Wald nach rechtlichen Kriterien fest (in einem offiziellen Waldfeststellungsverfahren oder in Form einer fachlichen Beurteilung im Rahmen der Waldplanung oder Zonenplanung oder Abgrenzung der landwirtschaftlichen Nutzfläche).</p> <p>Zur Erfassung der Bestockungen ausserhalb des Waldareals eignen sich die technischen Waldkriterien gemäss LFI. Die kleinstmögliche LFI-Waldfläche hat 25m Durchmesser (rund 500 m<sup>2</sup>). Das gesetzliche Minimum liegt bei 200 und 800 m<sup>2</sup> und die Mindestbreite bei 10-12m. Im LFI ist die Minimalbreite etwas höher (25m). Das gesetzliche Mindestalter von Einwüchsen (10-20 Jahre) deckt sich gut mit der minimalen Baumhöhe von 3m im LFI. Der wesentliche Unterschied liegt darin, dass das LFI einen minimalen Deckungsgrad von 20% fordert (und das Gesetz hier offen ist), was letztlich die Voraussetzung für eine robuste Zeitreihe ist und einen Grossteil der Waldzunahme nach LFI erklärt. Mittelfristig wird eine gemeinsame Basis gestützt auf die kantonale Festlegung angestrebt. Eine Zuweisung der LFI-Stichproben zur Waldfläche gemäss kantonalen Festlegung soll geprüft werden. Nach LFI wird der Gebüschwald der Waldfläche zugewiesen; international ist der Gebüschwald als „other wooded land“ erfasst.</p> <p>Es handelt sich um eine Monitoringgrösse und nicht bloss um eine Referenzgrösse, d.h. es braucht eine periodische Messung mit gleich bleibender, nachvollziehbarer Methodik (Kontinuität der Datenreihen).</p>
Hinweise Methodik	-
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	<p>Die Flächenangaben der Forststatistik basieren je nach Kanton auf aktuellen oder weniger aktuellen Vermessungen oder Schätzungen nach unterschiedlichen Methoden, insbesondere in den aufgelösten Bestockungen der oberen Lagen.</p> <p>Die Arealstatistik arbeitet nach der Definition LFI, verwendet aber eine andere Methode. Die Waldflächenveränderungen über die amtliche Vermessung oder Kartierung werden bestenfalls mit Verzögerung wahrgenommen.</p> <p>Die Definition des LFI entspricht im Wesentlichen der Legaldefinition, nur enthält sie zusätzlich einen minimalen Deckungsgrad von 20% (international sind es 10%) bei aufgelösten Bestockungen (z.B. Wytweiden, obere Waldgrenze). Beim ersten LFI waren die nationalen Waldflächen LFI und Forststatistik gleich gross, heute liegt das LFI4 etwas höher.</p> <p>Auf Grund der Änderung des Waldgesetzes vom 16.3.2012 (in Kraft seit 1.7.2013) besteht die Möglichkeit zur Ausscheidung von statischen Waldgrenzen auch ausserhalb des Siedlungsgebietes. Dadurch gewinnt die Unterscheidung in Wald nach Legaldefinition und Bestockung ausserhalb des Waldareals an Bedeutung. Für einige Voralpen- und Gebirgskantone ist jedoch eine vollständige Ermittlung der Waldfläche nach Legaldefinition mit einem grossen Aufwand verbunden (Waldfeststellungen/Festlegung in den forstlichen Planungsgrundlagen).</p>
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	Es stellen sich neue Fragen im Zusammenhang mit dem statischen resp. dem dynamischen Waldbegriff (vgl. oben) gegenüber dem Offenland, ob es hier eine entsprechende Stratifizierung braucht.

## Waldfläche (1)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Gesamtheit aller Flächen, die als Wald gelten.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Massgebend zur Beobachtung der Waldentwicklung für die Nachhaltigkeitskontrolle ist primär die Gesamtheit der Waldflächen. Die Datengrundlagen sind zu bezeichnen, da es grosse Unterschiede gibt.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	<p><i>Indicator 1.1 „Forest Area“ (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011):</i> „Area of forest and other wooded land, classified by broadleaves and conifers, and by availability for wood supply, and share of forest and other wooded land in total land area.“</p> <p><i>Forest (UNECE/FAO, 2013):</i> „ Land spanning more than 0.5 hectares with trees higher than 5 meters and a canopy cover of more than 10 percent, or trees able to reach these thresholds in situ. It does not include land that is predominantly under agricultural or urban land use “.</p> <p><i>Other wooded land (UNECE/FAO, 2013):</i> „Land not defined as “Forest”, spanning more than 0.5 hectares; with trees higher than 5 meters and a canopy cover of 5-10 percent, or trees able to reach these thresholds; or with a combined cover of shrubs, bushes and trees above 10 percent. It does not include land that is predominantly under agricultural or urban land use“.</p>
Hinweise auf weitere Grundlagen	„Unter welchen Bedingungen wird eine mit Bäumen bewachsene Fläche als Wald klassifiziert? Diese Frage kann nicht pauschal beantwortet werden. Je nach Zweck und Motivation werden in der Schweiz verschiedene Walddefinitionen verwendet. So kommt in den Waldgesetzen der Kantone vor allem die Absicht des Gesetzgebers zum Ausdruck, den Wald zu erhalten und zu schützen. Das LFI hingegen – als nationales Projekt auf eine einheitliche Walddefinition angewiesen – definiert den Wald quantitativ.“ (Brändli, 2010)
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen (zur Illustration der Bandbreite)	<p><b>Beispiel Kanton Bern:</b></p> <p>„Eine mit Waldbäumen und Waldsträuchern bestockte Fläche gilt immer als Wald, wenn sie mindestens 800 Quadratmeter gross und 12 Meter breit ist und die Bestockung ein Alter von mindestens 20 Jahren hat. Der Waldsaum gehört ebenfalls zum Waldareal. Kleinere Gehölze können ebenfalls als Wald gelten, wenn sie Waldfunktionen erfüllen. Feldgehölze, Hecken und Ufervegetation gelten hingegen nicht als Wald. Sie sind durch das Kantonale Naturschutzgesetz, das Eidgenössische Jagdgesetz und das Eidgenössische Natur- und Heimatschutzgesetz geschützt. Entstehung, Nutzungsart und Bezeichnung im Grundbuch sind nicht massgebend.“</p>
Weitere Quellen	BUWAL, WSL, 2005.

## Holzvorrat (2)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Festlegung

<b>Beschreibung des Indikators</b>	Holzvolumen in Rinde der lebenden Bäume und Sträucher (stehende und liegende) mit erkennbarer Gehölzart auf der Waldfläche.
<b>Kenngrossen und Einheiten</b>	Holzvolumen in Rinde in m <sup>3</sup> pro ha
<b>Zweck</b>	Dieser Indikator gibt Auskunft über die im Wald vorhandenen lebenden Holzvorräte und deren Veränderungen.
<b>Massgebliche Quelle</b>	Landesforstinventar LFI ( <i>Brändli, 2010. S.68</i> ) Kantonale Inventuren
<b>Mittelfristig angestrebte Beschreibung</b>	Schaffholzvolumen in Rinde der lebenden Bäume und Sträucher (stehende und liegende) mit erkennbarer Gehölzart auf der Waldfläche.
<b>Erläuterungen</b>	<p>Das Landesforstinventar stellt die Holzvorräte in Schaffholz dar, in den kantonalen Inventuren wird in der Regel das Derbholzvolumen ermittelt. Eine Umrechnung Derbholz-Schaffholz bzw. die Verwendung von LFI-Tarifen ist möglich. Zentral ist die Kontinuität der in den Kantonen vorhandenen Daten. Das Schaffholz kann als „gemeinsamer Nenner“ betrachtet werden. Grundsätzlich ist die ergänzende Angabe der Basalfläche erwünscht. Dabei entstehen keine Verzerrungen durch die Anwendung von verschiedenen Tarifen.</p> <p>Derzeit werden die LFI-Volumina der Zukunft (LFI5) entwickelt. Theoretisch könnten im LFI bereits heute das Schaffholzvolumen ab Kluppschwelle 0 cm und das Derbholzvolumen ab Kluppschwelle 7 cm berechnet werden. Kluppschwelle 0 cm ist in Diskussion und entspricht z.B. in Skandinavien der Praxis, im Hinblick auf die Ermittlung des "Carbon-Stock" gewinnt diese Grösse an Bedeutung. Möglicherweise wird sich die Kluppschwelle 7 cm (gleich Derbholzgrenze) für lebende und tote Bäume durchsetzen.</p> <p>Die Baumart (Gehölzart) wird gemäss Artenliste LFI erfasst.</p> <p>Es ist wichtig, die Kluppschwellen immer zu deklarieren, auf eine Vorgabe wird jedoch verzichtet.</p>
<b>Hinweise Methodik</b>	Die Methodik entspricht den zur Erhebung und Auswertung des Landesforstinventars angewandten Methoden. Zur Berechnung von Vorräten aus anderen Daten müssen die Tarife des LFI verwendet werden, falls ein Vergleich mit Daten des LFI erfolgen soll.
<b>Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche</b>	Bei kleinen Kantonen mit wenigen Stichproben sind aus dem LFI nur Aussagen mit grossem Standardfehler möglich, da das LFI für Wirtschaftsregionen, welche auf hoheitliche Grenzen keine Rücksicht nehmen, statistisch optimiert ist.
<b>Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung</b>	Die obenstehende Definition erfordert, dass ausgewiesen wird, welche Bezugsgrössen (z.B. Derb-/Schaffholz, Kluppschwellen) und Tarife verwendet werden. Die Bezugsfläche muss mit der für die Erhebung der Daten verwendeten Fläche übereinstimmen (Inventurperimeter).



## Holzvorrat (2)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Holzvolumen der lebenden Bäume auf der Waldfläche.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Die Beschreibung umfasst das gesamte Holzvolumen der lebenden Bäume inkl. Astreisig und Derbholz. Über dieses sind zumindest auf kantonaler Ebene keine vollständigen Daten vorhanden. Eine Beschränkung auf Bäume und Sträucher bestimmter Dimensionen (Kluppschwelle) ist sinnvoll.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	<p><i>Indicator 1.2 „Growing stock“ (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011):</i> Growing stock on forest and other wooded land, classified by forest type and by availability for wood supply.</p> <p><i>Growing stock (UNECE/FAO, 2013):</i> Volume over bark of all living trees with a minimum diameter of 10 cm at breast height (or above buttress if these are higher). Includes the stem from ground level up to a top diameter of 0 cm, excluding branches.</p> <p>Explanatory notes</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diameter breast height refers to diameter over bark measured at a height of 1.3 m above ground level, or above buttresses, if these are higher.</li> <li>2. Includes living trees that are lying on the ground.</li> <li>3. Excludes smaller branches, twigs, foliage, flowers, seeds, and roots.</li> </ol>
Hinweise auf weitere Grundlagen	<p>Schaffholz: Oberirdisches Holz des Baumschaftes vom Stammanlauf bis zum Baumwipfel (ohne Astholz) (Brändli, 2010)</p> <p>Derbholz: Oberirdische verholzte Baumteile mit einem Durchmesser von mindestens 7 cm. (Brändli, 2010)</p>
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	<p>Kanton Zürich mit eigenem Kantonsforstinventar (Regionalinventur). Dieses weist einen Vorrat von 407 tfm/ha aus (+/- 4%), während das LFI für den Kanton Zürich einen Vorrat von 402 m3/ha (+/- 5%) ausweist (Hess, 2009).</p> <p>Regionalinventuren nach Methode LFI ebenfalls vorhanden für Fürstentum Liechtenstein, AG, AR, BE, GR, OW; in Vorbereitung sind die Inventuren LU und TG.</p> <p>Des Weiteren bestehen in verschiedenen Kantonen Kontrollstichproben nach Schmid-Haas et al. (1993) und nach anderen Methoden (Kt. Waadt mit temporären Stichproben).</p>
Weitere Quellen	

## Waldaufbau (3)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Festlegung

Beschreibung des Indikators	Verteilung der Waldfläche nach Entwicklungsstufen und/oder Durchmesserklassen.
Kenngrossen und Einheiten	Waldfläche der Entwicklungsstufen und/oder Betriebsarten in ha und in % der Gesamtwaldfläche Im Hochwald werden folgende Entwicklungsstufen ausgeschieden: Jungwuchs/Dickung, Stangenholz, schwaches bis mittleres Baumholz, starkes Baumholz. Im übrigen Wald werden die Kategorien je nach Betriebsart gewählt (entsprechend den kantonalen Gegebenheiten).
Zweck	Der Indikator dient dazu, den Aufbau des Waldes hinsichtlich der kontinuierlichen Verfügbarkeit der Ressourcenleistungen zu beurteilen.
Massgebliche Quelle	Bestandeskarten, kantonale Waldinventuren Landesforstinventar ( <i>Brändli, 2010; Keller, 2005</i> ).
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Wie oben.
Erläuterungen	Die Beschreibung des Waldaufbaus anhand von Entwicklungsstufen ist in vielen Kantonen gängige Praxis. Sie ist einfach durchführbar und ergibt eine schnelle Übersicht. Je nach Kontext sind auch andere Gliederungen zweckmässig, etwa in Gebieten mit einem hohen Plenterwaldanteil, mit Niederwald oder mit Wytwäldern (Waldweiden). Der Waldaufbau kann je nach Betriebsart besser durch Alters-/ Durchmesserverteilungen oder Entwicklungsstufen beschrieben werden. Die Erhebung aller Grössen ermöglicht eine differenzierte Beurteilung des Waldaufbaues und spezifische Auswertungen.  Im LFI werden Entwicklungsstufen, Durchmesserverteilungen und Altersverteilungen erhoben (Brändli 2010). Massgebend für die Nachhaltigkeitskontrolle ist seit dem ersten LFI (1983/85) die Altersklassenverteilung im gleichförmigen Hochwald. Anhand von standörtlich differenzierten Umtriebszeiten werden Soll-Werte ermittelt und mit dem Ist-Zustand verglichen. So lässt sich z.B. ein Mangel an Jungwald oder ein Überhang an Altholz quantifizieren und belegen.
Hinweise Methodik	Die Entwicklungsstufe wird mit dem dominanten Brusthöhendurchmesser $d_{dom}$ des massgebenden Bestandes bestimmt. Hierbei ist $d_{dom}$ der mittlere BHD der 100 stärksten Bäume. Die Entwicklungsstufe bezieht sich auf die herrschende Schicht des massgebenden Bestandes, sofern diese mindestens 20% Deckungsgrad erreicht ( <i>Brändli 2010; Keller 2005</i> ).  Die Grenzen der Entwicklungsstufen entsprechen den jeweiligen Definitionen der Kantone.  Die Datengrundlagen und die Verfügbarkeit von Bestandeskarten werden durch die Möglichkeiten, welche die neuen Technologien (z.B. Lidar) mit sich bringen, weiterentwickelt werden.  Je nach kantonalen Situation können Wälder, die nicht nach Entwicklungsstufen eingeteilt werden, anderen Kategorien wie beispielsweise stufiger Wald, Niederwald oder Wytwald zugeordnet werden.
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Für Dauer- oder Plenterwälder sind Entwicklungsstufen nicht aussagekräftig. Hier sollen die Stammzahlverteilung nach Durchmesserverteilungen betrachtet werden.  Die Abgrenzungen der Entwicklungsstufen weichen von Kanton zu Kanton leicht voneinander ab.
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	

## Waldaufbau (3)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Durchmesser- und/oder Altersverteilung (je nach Betriebsart,-form) auf der Waldfläche.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	In einigen Kantonen ist die Beschreibung des Waldaufbaus anhand von Entwicklungsstufen gängige Praxis.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	<p><i>Indicator 1.3 "Age structure and/or diameter distribution":</i> Age structure and/or diameter distribution of forest and other wooded land, classified by forest type and by availability for wood supply.</p> <p>(UNECE/FAO, 2013) <i>Stand:</i> A community of trees possessing sufficient uniformity in composition, age, arrangement or condition to be distinguishable from the forest or other growth on adjoining areas, thus forming a temporary silvicultural or management entity.</p> <p>Even-aged stand: A stand or forest type, in which no or relatively small age differences exist among individual trees within it (usually less than 20% of rotation length), and defining average stand age is meaningful.</p> <p>Development class – regeneration phase: Even-aged stand where mean diameter of growing stock is below industrial roundwood size and it's age is lower than 20% of recommended rotation length on the site.</p> <p>Development class – matured phase: Even-aged stand where growing stock is mature for final felling immediately or age is at least 90% of recommended rotation length on the site.</p> <p>Development class – intermediate phase: Even-aged stand that has already left "regeneration phase" and has not reached the "matured phase" yet.</p> <p>Development class – unspecified: Stands that are classified as even-aged but the concept of development classes is irrelevant, e.g. energy or Christmas tree plantations.</p> <p>Uneven-aged stand: A stand or forest type, consisting of trees of a range of age classes, with age differences which are significant in relation to the stand structure management and rotation length. Defining average stand age is not meaningful. Practised or expected stand management, if any, is continuous forest cover management - selective cuttings, shelter tree cutting, regeneration with small openings etc.</p>
Hinweise auf weitere Grundlagen	
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen (zur Illustration der Bandbreite)	<p>Kanton Aargau Altersaufbau und Durchmesserverteilung werden nach Eigentum aufgeschlüsselt (<i>Departement Bau, Verkehr und Umwelt AG, 2010</i>). Bestandeskarten auf <a href="http://www.bk-online.ch">www.bk-online.ch</a></p> <p>Kanton Bern Waldaufbau nach Altersklassen erfolgt, aber keine Abbildung der Durchmesserverteilung.</p> <p>Kanton Glarus, Kanton Thurgau Waldaufbau nach Entwicklungsstufen.</p>
Weitere Quellen	

## Waldschäden (4)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Zwischenergebnis

Beschreibung des Indikators	Ausmass der Waldschäden unterteilt nach den wichtigsten Schadensarten oder Schadensgruppen sowie nach dem Jahr oder der Periode der Schadensentstehung.
Kenngrossen und Einheiten	Ausmass der Schäden (Schadholzmenge in m <sup>3</sup> und/oder geschädigte Waldfläche) können wie folgt erfasst werden: Schadholz (angefallen oder genutzt) in m <sup>3</sup> geschädigte Waldfläche in ha. Für beide Kenngrossen werden neben den absoluten Werten auch die relativen Anteile an der gesamten Holzproduktion, resp. der Gesamtwaldfläche erhoben. Als Schadensarten werden unterschieden: Wind, Schnee, Feuer, Schadorganismen sowie übrige Schäden und unbestimmt.
Zweck	Der Indikator dient dazu, die Entwicklung der festgestellten Waldschäden und der diesbezüglichen wichtigsten Ursachen zu erkennen; er dient damit der Risikobeurteilung und dokumentiert den Einfluss von verschiedenen Umweltfaktoren wie Sturmereignissen, Dürrephasen oder Massenkalamitäten von Schadinsekten.
Massgebliche Quelle	Zurzeit fehlt eine einheitliche Erfassung der Waldschäden im obigen Sinne. Der Indikator wird derzeit nicht mehr in der Forststatistik erfasst. Eine Wiedereinführung wäre zu prüfen, so, dass mittelfristig die Erhebung des Indikators über die Forststatistik erfolgen kann. Wichtige Grundlagen sind etwa die Waldbranddatenbank, welche von der WSL geführt wird, oder die regelmässig durchgeführte Waldschutzzumfrage.
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Wie oben.
Erläuterungen	Gegenwärtig besteht auf der kantonalen Ebene noch keine einheitliche Definition der Schadensarten; die Bedürfnisse sind je nach Kanton sehr unterschiedlich, weshalb keine abschliessende und vollständige Erfassung der verschiedenen Schadensarten sinnvoll ist. Wildbedingte Schäden am Wald werden hier nicht erfasst, sondern sind in einem separaten Indikator zu erfassen (Vorschlag). Es ist nicht möglich, bei allen Schadensarten ein genaues Jahr der Entstehung anzugeben (z.B. Eschenwelke). Die Kantone können nach Bedarf weitere Arten erfassen.
Hinweise Methodik	„Flächenschäden sind im LFI3 als Deckungsgrad der toten oder mit grosser Wahrscheinlichkeit absterbenden Bäume auf der Interpretationsfläche definiert [...] sofern mindestens 10% der Interpretationsfläche betroffen sind.“ ( <i>Brändli 2010</i> ) Im Rahmen der periodischen LFI-Umfragen bei den Forstern werden für alle Probeflächen mit Flächenschäden die Hauptursache und das Entstehungsjahr ermittelt.  Die Schadholzmenge umfasst angefallenes (festgestelltes) oder genutztes Holz. Bei der geschädigten Waldfläche kann es sich sowohl um abgestorbene Bäume sowie ganze Bestände handeln, welche in der Vitalität reduziert sind. Es ist im Beschrieb explizit aufzuführen, auf welche Daten zurückgegriffen wurde.  Die Unterteilung der Schadensart richtet sich nach den je Kanton relevanten Schadensarten und wird dort aufgeschlüsselt, wo eine eindeutige Zuordnung der Ursache möglich ist.  Es wird vorgeschlagen, den Wildverbiss nicht in diesen Schadenkategorien zu führen, sondern – falls erwünscht - als eigenen Indikator zu erheben (vgl. Ausführungen am Schluss des Anhangs).
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Die Definition der Schadensarten ist in der Praxis noch sehr unterschiedlich. Die Methodenvielfalt ist sehr gross. Der Themenkomplex "Wald und Wild" ist sehr wichtig und an sich schon sehr anspruchsvoll und sollte deshalb als eigener Aspekt zusätzlich zum Indikator "Waldschäden" betrachtet werden (Vorschlag für einen zusätzlichen Basisindikator „Verjüngungssituation“, welcher auch die Wildproblematik beinhaltet).
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	Es bedarf der Klärung betreffend der relevanten Schadensarten; die obengenannten Kategorien sollten periodisch überprüft werden. Über die Methoden der Ermittlung der Mengen und Flächen sollte ein regelmässiger Informations- und Erfahrungsaustausch stattfinden. Eine Angleichung der verschiedenen Kategorien und Erhebungsmethoden kann bei Bedarf mittelfristig anvisiert werden.

## Waldschäden (4)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Ausmass der Waldschäden unterteilt nach Schadenart (z.B. Waldbrand, Windwurf, Schneelast, Lawine, Trockenheit, Murgang, Wildverbiss, Insektenbefall, Phytopathogene), Jahr der Schadenentstehung und Umfang des Schadens (z.B. geschädigte Waldfläche, m3).“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Ausmass und Umfang sind gleichbedeutend. Die Unterteilung in und die Erhebung von verschiedenen Schadensarten ist recht umfangreich und lässt sich teilweise kaum quantifizieren. Zudem ist eine eindeutige Zuordnung nicht immer möglich.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	<p><i>Indicator 2.4 „Forest damage“: Forest and other wooded land with damage, classified by primary damaging agent (abiotic, biotic and humaninduced) and by forest type.</i></p> <p><i>Damage to forest (UNECE/FAO, 2013): Disturbance to the forest which may be caused by biotic or abiotic agents, resulting in death, or a significant loss of vitality, productivity or value of trees and other components of the forest ecosystem.</i></p> <p><i>Primarily damaged by insects and disease: Forest and other wooded land where insect attack or disease has been identified as the primary cause of damage .</i></p> <p><i>Primarily damaged by wildlife and grazing: Forest and other wooded land where damage has been caused by wildlife or grazing by domestic animals. Includes: Grazing or browsing of young plants, preventing or delaying the establishment or regeneration of the stand.</i></p> <p><i>Primarily damaged by storm, wind, snow or other identifiable abiotic factors: Forest and other wooded land on which the trees have been felled or damaged by storm, wind, snow or other abiotic factors such as avalanches, landslides or flooding.</i></p> <p><i>Primarily damaged by fire: Forest and other wooded land, the vegetation on which, including the trees, has been wholly or largely destroyed by fire.</i></p> <p><i>Primarily human induced: Damage primarily human induced – Forest operations: these include damages incurred in the process of the road building and landings setting, or harvesting damage, incl. through skidding tracks, hauling and transport.</i></p> <p><i>Damage primarily human induced - Other: these include e.g. damages caused by pollution from known local sources, damage from visitors to forests; vandalism, etc. Note that human induced fire is not to be reported in this class.</i></p> <p><i>Unspecified / Mixed damage : Forest or other wooded land damaged by more than one group of causing agents (e.g. both biotic and abiotic) and/or identification of primary cause not possible. Note: if the causing agent is unidentified but known to belong to insects or diseases, area should be reported in that category.</i></p>
Hinweise auf weitere Grundlagen	„Waldschäden beschreiben den Verlust oder die Gefährdung ganzer Waldflächen oder auch einzelner Bäume. Diese überwiegend auch im natürlichen Ökosystem Wald ablaufenden Vorgänge werden in der Regel dann als Schäden bezeichnet, wenn sie den Holzertrag schmälern, die Bewirtschaftung des Waldes, die Funktionen des Waldes oder andere, vornehmlich anthropozentrische Bewertungen wie Landschaftsbild und Naturästhetik beeinträchtigen.“ (Stingelwagner et al. 2009)
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen (zur Illustration der Bandbreite)	<p><b>Kanton Glarus</b> Anteil Schadholzmengen an Gesamtnutzung in % (Schadholzmenge = Zwangsnutzungen und Abgänge von Bäumen)</p> <p><b>Kanton Aargau</b> Schäden an Einzelbäumen: Stammzahl nach Schadenbild</p> <p><b>Kanton Graubünden</b> Der Gesundheitszustand des Waldes wird an den Verlusten der Blatt- und Nadelmassen gemessen, definiert als Anteil Bäume mit deutlicher Kronenverlichtung.</p>
Weitere Quellen	Stingelwagner et al., 2009 Amt für Wald des Kantons Bern, 2010 Departement Bau, Verkehr und Umwelt AG 2010.

## Verhältnis Holznutzung/Nettozuwachs (5)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Festlegung

Beschreibung des Indikators	Verhältnis der Holznutzungen (Volumen in Rinde) zum Nettozuwachs (Volumen in Rinde) über einen bestimmten Zeitabschnitt bezogen auf die Gesamtwaldfläche.
Kenngrossen und Einheiten	(Nutzung in m <sup>3</sup> pro Jahr und ha) / (Nettozuwachs in m <sup>3</sup> pro Jahr und ha)
Zweck	In Verbindung mit den Indikatoren Holzvorrat (2) und Waldaufbau (3) gibt der Indikator einen Hinweis auf die Nachhaltigkeit der Holznutzung. Der Indikator bildet nicht das Holznutzungspotenzial ab.
Massgebliche Quelle	Landesforstinventar LFI ( <i>Brändli, 2010</i> ), S.166.
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Verhältnis der jährlichen Holznutzung von Schaftholzvolumen in Rinde zum durchschnittlichen jährlichen Nettozuwachs von Schaftholzvolumen in Rinde.
Erläuterungen	<p>Zentral bei diesen beiden Grössen ist die Einheitlichkeit der Definition von Zuwachs und Nutzung. Die gewählten Definitionen entsprechen den Daten des Landesforstinventars. Im Vordergrund steht die Kontinuität der Inventuren.</p> <p><i>Zuwachs:</i> Zunahme des Schaftholzvolumens von Bäumen. Im LFI umfasst der Zuwachs die Zunahme des Schaftholzvolumens aller überlebenden Bäume, das Schaftholzvolumen aller eingewachsenen Bäume und die modellierte Zunahme des Schaftholzvolumens aller genutzten oder abgestorbenen Bäume während der halben Inventurperiode. (<i>Brändli, 2010</i>. S.304)</p> <p><i>Mortalität:</i> Im LFI Schaftholz aller Bäume, welche zwischen zwei aufeinanderfolgenden Inventuren natürlicherweise abgestorben oder verschwunden sind, aber nicht forstlich genutzt wurden (<i>Brändli, 2010</i>. S. 299).</p> <p><i>Nettozuwachs:</i> Zuwachs abzüglich des Volumens der Mortalität (<i>Brändli, 2010</i>. S. 300).</p> <p><i>Nutzung:</i> Im LFI Schaftholzvolumen aller Bäume, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Inventuren forstlich genutzt wurden (<i>Brändli, 2010</i>. S. 300).</p>
Hinweise Methodik	Der Vergleich von Nutzungsmengen der Forststatistik mit dem Nettozuwachs nach LFI ist, aufgrund unterschiedlicher Definitionen und Methoden, nur mit der Anwendung von Anpassungsfaktoren möglich, aber im Kontext der Nachhaltigkeitskontrolle nicht zu empfehlen.
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Waldflächen können aus verschiedenen Gründen nicht für die Nutzung verfügbar sein (Topographie/Erschliessung, Wirtschaftlichkeit, rechtliche Rahmenbedingungen, Reservate, etc.). Der Umgang damit ist zu klären. Von <i>Altwegg et al. (2010)</i> werden die Unterschiede zwischen der Holznutzung nach LFI und der Holznutzung nach Forststatistik gut beleuchtet. Die Forststatistik erfasst die genutzte Menge nicht einheitlich, in einigen Kantonen wird nur das verkaufte Holz (liegend, aufgerüstet) erfasst während in anderen sowohl das stehende wie auch das liegende aufgerüstete Holz erfasst wird. Holz aus dem Privatwald und Eigenbedarf werden nicht oder nur grob geschätzt erfasst.
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	Der Indikator bezieht sich auf den Gesamtwald, es besteht die Möglichkeit zur Stratifizierung nach weiteren Gesichtspunkten wie Regionen oder Waldfunktionen.

## Verhältnis Holznutzung / Nettozuwachs (5)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Verhältnis zwischen jährlichem Nettozuwachs und Nutzung, auf Waldflächen, die für die Holzproduktion verfügbar sind.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss <i>Rosset et al., 2012</i> )
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Präzisierung Begriff Nutzung: Verschiedene Nutzungsdefinitionen („aus dem Wald entferntes Holz“ / „Alle Bäume welche [...] nicht mehr vorhanden sind.“). Unterschiedliche Nutzungsdefinitionen führen zu unterschiedlichen Volumendefinitionen (Messung liegend aufgerüstet / Messung stehend). Dabei ist insbesondere in der Forststatistik nicht klar wie die Volumina ermittelt werden ( <i>siehe dazu auch Altwegg et al. 2010</i> )
Definition SFM ( <i>Forest Europe, UNECE, FAO, 2011</i> )	Indicator 3.1 "Increment and fellings" ( <i>Forest Europe, UNECE, FAO, 2011</i> ): Balance between net annual increment and annual fellings of wood on forest available for wood supply.  ( <i>UNECE/FAO, 2013</i> ): Fellings (annual): Average standing volume of all trees, living or dead, measured overbark to minimum diameters as defined for "Growing stock" that are felled during the given reference period, including the volume of trees or parts of trees that are not removed from the forest, other wooded land or other felling site. Includes: silvicultural and pre-commercial thinnings and cleanings left in the forest; and natural losses that are recovered (harvested) Gross (annual) increment: Average annual volume of increment over the reference period of all trees measured to minimum diameters as defined for "Growing stock" Natural (annual) losses: Average annual losses to the growing stock during the given reference period, measured to minimum diameters as defined for "Growing stock", due to mortality from causes other than cutting by man, e.g. natural mortality, diseases, insects attacks, fire, windthrow or other physical damage. Net (annual) increment: Average annual volume of gross increment over the given reference period less that of natural losses on all trees, measured to minimum diameters as defined for "Growing stock".
Hinweise auf weitere Grundlagen	-
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen (zur Illustration der Bandbreite)	Für Fürstentum Lichtenstein, AG, AR, BE, GR, OW existieren Regionalinventuren nach Methodik LFI. Des Weiteren bestehen in verschiedenen Kantonen Kontrollstichproben nach <i>Schmid-Haas et al. (1993)</i> .
Weitere Literatur- und Weitere Quellen	<i>Altwegg et al., 2010</i>

## Baumartenzusammensetzung (6)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Festlegung

<b>Beschreibung des Indikators</b>	Flächenanteil aller Hauptbaumarten gemessen an den lebenden Bäumen.
<b>Kenngrossen und Einheiten</b>	<p>Auf Ebene Bund werden gemäss LFI (<i>Brändli 2010</i>) sämtliche Gehölzarten einzeln erfasst, aber in der Regel nach Hauptbaumarten sowie nach Laub- und Nadelbäumen zusammengefasst und wie folgt ausgewiesen:          Nadelbäume: Fichte, Tanne, Föhre, Lärche, Arve, übrige Nadelbäume.          Laubbäume: Buche, Ahorn, Esche, Eiche, Kastanie, übrige Laubbäume.          Auf Ebene der Kantone kommen die jeweiligen Inventurrichtlinien zur Anwendung (wichtigste Baumarten oder Baumartengruppen).</p> <p>Die Einheit sind %-Werte gemessen an der Basalfläche der lebenden Bäume oder aber der Deckungsgrad.</p>
<b>Zweck</b>	Der Indikator kann verschiedenen Zwecken dienen sowohl ökologischen (z.B. Einschätzung der ökologischen Wertigkeit) wie auch ökonomischen Zwecken (z.B. Vorratsverteilung nach Baumarten), ebenso wie der Risikobeurteilung.
<b>Massgebliche Quelle</b>	Landesforstinventar ( <i>Brändli 2010; Keller 2005</i> ).
<b>Mittelfristig angestrebte Beschreibung</b>	Flächenanteil aller Hauptbaumarten nach Möglichkeit gemessen an der Basalfläche der lebenden Bäume.
<b>Erläuterungen</b>	<p>Die Interpretation des Indikators richtet sich nach dem jeweiligen Zweck. Im Unterschied zu der international geforderten Definition wird keine Aussage zur Flächenverteilung nach Anzahl Arten im Bestand getätigt.</p> <p>Sowohl die Wahl der Baumarten wie auch die Festlegung der Kluppschwellen ist Sache der Kantone resp. des Bundes. Es ist jeweils die zugehörige Bezugsquelle anzugeben.</p>
<b>Hinweise Methodik</b>	<p>Die Basalfläche (Grundfläche) ist die Stammquerschnittsfläche eines Baumes in 1.3m Höhe (BHD-Messstelle) bzw. die Summe der Stammquerschnittsflächen der Bäume eines Bestandes in m<sup>2</sup> (<i>Brändli, 2010; Keller, 2005</i>).</p> <p>Die Basalfläche wird nicht in allen Kantonen erhoben. Sie ist im Sinne einer Bezugsgrösse zu verstehen. Da der Zweck des Indikators sehr unterschiedlich sein kann (vgl. Zweck), soll eine unabhängige naturale Grösse als Basis dienen. Sofern die kantonalen Grundlagen die Herleitung der Basalfläche nicht erlauben, ist der Indikator auf andere Daten abzustützen (z.B. Deckungsgrad, Vorratsanteil).</p>
<b>Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche</b>	Mehrere Kantone verfügen über keine eigene Inventur; die entsprechenden Werte müssen daher mittels Modellen aufgrund anderer Daten hochgerechnet werden.
<b>Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung</b>	Angesichts der grossen methodischen Unterschiede in den Kantonen ist eine eindeutige Angabe der verwendeten Datengrundlagen besonders wichtig.



## Baumartenzusammensetzung (6)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Baumartenzusammensetzung auf der Waldfläche.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Bezugsgrösse ist unklar: Es sollte geklärt werden, ob die Anzahl Arten oder die %-Verteilung der Arten an Auswertungseinheit (Fläche, Vorrat, Stammzahlen) gemeint sind.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	Indicator 4.1 "Tree species composition": „Area of forest and other wooded land, classified by number of tree species occurring and by forest type.“
Hinweise auf weitere Grundlagen	Die Baumartenzusammensetzung der Bestände als Einheiten der waldbaulichen Behandlung ist ein wichtiges Kriterium für die Beurteilung des Waldzustands im Hinblick auf Stabilität und ökologische Wertigkeit (Kändler, 2006).
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen (zur Illustration der Bandbreite)	<p><b>Kanton Aargau</b> - Stammzahl und Vorrat nach Baumart (ab BHD 12cm) in %. Auswertungseinheit.</p> <p><b>Kanton Graubünden ()</b> - Baumartenanteil am Holzvorrat in %.</p> <p><b>Kanton Bern</b> - Baumartenzusammensetzung nicht erwähnt.</p>
Weitere Quellen	Amt für Wald des Kantons Bern, 2010 Departement Bau, Verkehr und Umwelt AG, 2010 Costa, 2010

## Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (7)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Zwischenergebnis

Beschreibung des Indikators	Waldfläche nach Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (beurteilt anhand des Nadelholzanteils).								
Kenngrossen und Einheiten	Waldfläche in ha und %, eingeteilt (mindestens) in Urwald (unberührt), naturgemäss, naturnah, naturfern, Plantagen (nach LFI- oder kantonalen Naturnähe-Schlüsseln).								
Zweck	Der Indikator liefert Angaben zum Ausmass der Beeinflussung der natürlichen (potenziellen) Baumartenzusammensetzung durch die Waldbewirtschaftung und ermöglicht es, Veränderungen festzustellen.								
Massgebliche Quelle	Standortskartierungen und Stichprobeninventuren der Kantone oder Standortskartierungen und Bestandeskarten der Kantone oder LFI mit Standortskartierung								
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Waldfläche nach Naturnähe der Baumartenzusammensetzung.								
Erläuterungen	<p>Die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung gibt Auskunft über die ökologische Qualität des Ökosystems Wald. Diese ist für die Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit und somit der Holzproduktionsfunktion, der einheimischen Waldarten (Tier- und Pflanzenarten) sowie weiterer Ökosystemleistungen (Landschaft, Trinkwasser, Erholung, Tourismus usw.) von grosser Bedeutung. Dies dürfte auch unter Klimawandel noch einige Jahrzehnte der Fall bleiben.</p> <p>Die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung beinhaltet einen Vergleich der aktuellen Baumartenzusammensetzung mit der natürlichen Bestockung im unbewirtschafteten Zustand (potentiell natürliche Vegetation).</p> <p>Die Erfassung der Naturnähe bezieht sich auf gegenwärtige Waldbestände, die mit der bisher geltenden und durch Standortskartierungen erfassten potentiellen natürlichen Vegetation verglichen werden. In einer späteren Zeit könnten auch Veränderungen aufgrund des Klimawandels, respektive der im Hinblick auf den Klimawandel getroffenen Massnahmen, festgestellt werden. Im Rahmen des Forschungsprogramms Wald und Klimawandel von BAFU und WSL befassen sich Projekte mit der Weiterentwicklung der Ökogramme unter verschiedenen Klimaszenarien.</p> <p>Hinweis für die Kantone: Die 'Naturnähe der Baumartenzusammensetzung' ist in den Kommentaren zu den kantonalen Waldstandortskarten bearbeitet worden, inkl. sinnvoller und praktikabler Kategorien. Diese Grundlagen sind von standortkundlichen Experten dezentral/ föderalistisch erarbeitet worden, sie sind in der Praxis akzeptiert und implementiert. Anhand der Waldstandortskarten kann der Natürlichkeitsgrad von Bestockungen klassiert werden (je nach Bedarf mehr oder weniger differenziert). Nicht überall sind Standortskarten vorhanden. Für Gebiete, wo keine Standortskartierung vorliegt, kann auf standortkundlicher Basis ein regionaler Behelfsschlüssel auf höherer Aggregationsstufe (Assoziation/Verband) erstellt werden. Allenfalls kann die Gliederung nach Wärmestufen beigezogen werden.</p> <p>Alternativ kann mit den LFI-Daten gearbeitet werden. Das LFI stellt gegenwärtig die 'Naturnähe des Nadelholzanteils im Laubwaldareal' dar. Dies geschieht anhand eines Modelles der potentiell natürlichen Vegetation, das auf physikalischen Standortfaktoren beruht. Bis Ende 2018 sollen alle LFI-Plots durch Vegetations-Spezialisten einer oder mehreren Standorteinheiten zugewiesen werden.</p>								
Hinweise Methodik	Für die Beurteilung sollen die regional erarbeiteten bestehenden Grundlagen herangezogen werden. Im Vordergrund stehen die regionale Sicht und die Erfassung von Veränderungen der Wälder. Die Empfehlungen zur Baumartenwahl und zu den Nadelholzanteilen auf einer bestimmten Standorteinheit enthalten gutachtliche Komponenten.								
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Dieser Indikator wird von den Auswirkungen der Klimaänderung beeinflusst, da sich die potentielle natürliche Vegetation mit ändernden Standortfaktoren ebenfalls verändern wird.								
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	<p>Entwicklung von einheitlichen Kategorien (s. untenstehenden Vorschlag) zur Einstufung der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung, die gesamtschweizerisch angewendet werden können und die mit den Definitionen von Forest Europe/UNECE kompatibel sind, beispielsweise:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Bezug zu den Empfehlungen zu den Waldstandortskarten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Urwald und Naturwald (<i>undisturbed by man</i>)</td> <td>Urwald: kommt in der Schweiz kaum vor; Naturwald: seit 50 Jahren nicht mehr bewirtschaftet</td> </tr> <tr> <td>naturnah (<i>semi-natural forest</i>)</td> <td>entspricht den waldbaulichen Empfehlungen für bewirtschaftete Wälder</td> </tr> <tr> <td>naturfern und Plantagen (<i>plantation</i>)</td> <td>naturfern: entspricht nicht den waldbaulichen Empfehlungen; Plantagen: Monokulturen, florenfremde Baumarten</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ergänzung der kantonalen Waldstandortskartierungen und waldbaulichen Empfehlungen bei Bedarf.</p>	Kategorie	Bezug zu den Empfehlungen zu den Waldstandortskarten	Urwald und Naturwald ( <i>undisturbed by man</i> )	Urwald: kommt in der Schweiz kaum vor; Naturwald: seit 50 Jahren nicht mehr bewirtschaftet	naturnah ( <i>semi-natural forest</i> )	entspricht den waldbaulichen Empfehlungen für bewirtschaftete Wälder	naturfern und Plantagen ( <i>plantation</i> )	naturfern: entspricht nicht den waldbaulichen Empfehlungen; Plantagen: Monokulturen, florenfremde Baumarten
Kategorie	Bezug zu den Empfehlungen zu den Waldstandortskarten								
Urwald und Naturwald ( <i>undisturbed by man</i> )	Urwald: kommt in der Schweiz kaum vor; Naturwald: seit 50 Jahren nicht mehr bewirtschaftet								
naturnah ( <i>semi-natural forest</i> )	entspricht den waldbaulichen Empfehlungen für bewirtschaftete Wälder								
naturfern und Plantagen ( <i>plantation</i> )	naturfern: entspricht nicht den waldbaulichen Empfehlungen; Plantagen: Monokulturen, florenfremde Baumarten								

## Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (7): Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Waldfläche in ha nach Natürlichkeitsgrad. Die Natürlichkeitsgrade werden definiert aufgrund der Naturnähe der Baumartenzusammensetzung der Bestände.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	-
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	Indicator 4.3 "Naturalness" (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011): Area of forest and other wooded land, classified by "undisturbed by man", by "semi-natural" or by "plantations", each by forest type  Indicator 4.3 "Naturalness" (UNECE/FAO, 2013): Naturalness is specified in the following classes: <i>Undisturbed by man</i> (forest/other wooded land): Forest/other wooded land which shows natural forest dynamics, such as natural tree composition, occurrence of deadwood, natural age structure and natural regeneration processes, the area of which is large enough to maintain its natural characteristics and where there has been no known significant human intervention or where the last significant human intervention was long enough ago to have allowed the natural species composition and processes to have become re-established. <i>Semi-natural forest/other wooded land</i> : Forest/other wooded land which is neither "forest/other wooded land undisturbed by man" nor "plantation" as defined separately. <i>Plantation</i> : Forest stands established by planting or/and seeding in the process of afforestation or reforestation. They are either: of introduced species (all planted stands; synonyms: non-indigenous species, exotic species, alien species, non-European species), or intensively managed stands of indigenous species which meet all the following criteria: one or two species at plantation, even age class, regular spacing.
Hinweise auf weitere Grundlagen	Kaufmann, G., Staedeli, M., Wasser B., 2010: A6 Laubholz-/Weisstannenanteil, S.32
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	Waldinventar AG 2005: Waldfläche nach Naturnähe des Nadelholzanteils und biogeografischer Region respektive Eigentum in %, S. 50ff. (Departement Bau, Verkehr und Umwelt AG 2010).  Waldstandortkartierungen und zugehörige Kommentare der Kantone (z.B. AG, ZH, SO, BS/BL, TG, SG, FR, ZG u.a.)
Weitere Quellen	

## Totholz (8)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Zwischenergebnis

Beschreibung des Indikators	Volumen an stehendem und liegendem Totholz auf der Waldfläche.
Kenngrossen und Einheiten	m <sup>3</sup> , m <sup>3</sup> /ha Es wird empfohlen, das Totholz nach der LFI-Definition aufzunehmen: Erfasst werden das stehende Totholz (Dürrständer, Schaffholzvolumen in Rinde ab 12 cm BHD) und das liegende Totholz (Totholzstücke mit mittlerem Durchmesser $\geq 7$ cm) in m <sup>3</sup> .
Zweck	Der Indikator liefert quantitative Angaben zur Totholzmenge und erfasst die diesbezüglichen Veränderungen.
Massgebliche Quelle	LFI ( <i>Brändli 2010, Keller 2005</i> ) Waldinventuren der Kantone
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Volumen an stehendem und liegendem Totholz auf der Waldfläche, nach Stärkeklassen und Zersetzungsgrad.
Erläuterungen	<p>Totholz ist ein sehr wichtiger Bestandteil des Waldökosystems, da es im Lebenszyklus zahlreicher Organismen eine unabdingbare Rolle spielt. In vielen bewirtschafteten Wäldern ist wenig Totholz vorhanden. Nach der aktuellen LFI-Inventur werden stehendes Totholz ab 12 cm BHD und liegendes ab 7 cm Durchmesser erfasst. Voraussichtlich wird sich die Kluppschwelle 7 cm (Derbholzgrenze) durchsetzen, die dann auf der selben Basis die Berechnung des Schaft- und Derbholzes ermöglicht. Mittelfristig sollen die Aufnahme-Schwellenwerte von LFI, Kantonen und internationalen Monitorings angeglichen werden.</p> <p>Was derzeit noch nicht erfasst wird, sind die Stöcke unter 1,3 m Höhe. Das Volumen dieser Elemente ist vermutlich mindestens so gross wie jenes der stehenden toten Bäume zwischen 7 und 12 cm BHD, die im LFI auch (noch) nicht erfasst werden. Entsprechende Erweiterungen in der LFI-Inventur sind frühestens für LFI5 ab 2018 eine Option.</p> <p>Bei der Präzisierung und Weiterentwicklung des Indikators muss die Erhaltung von Zeitreihen beachtet werden. Im LFI4 wird für Zeitreihen zurück bis LFI2 das Totholzvolumen verwendet (Schaffholzvolumen der stehenden und liegenden toten Probebäume ab 12 cm BDH, wobei allfällige Schaftbrüche nicht abgezogen werden können). Für Vergleiche mit dem LFI3 kann auch die Totholzmenge verwendet werden. Diese entspricht der Summe aus dem Schaffholzvolumen der stehenden toten Probebäume ab 12 cm BHD, abzüglich dem Volumen der Gipfelbrüche, und dem Volumen des liegenden Totholzes ab 7 cm Durchmesser. Auch auf kantonaler Ebene muss die Erhaltung von Zeitreihen beachtet werden, unterschiedliche Totholz-Definitionen und -Merkmalseinteilungen können dafür in Kauf genommen werden, sollen aber klar ausgewiesen werden.</p> <p>Die Erfassung der Zersetzungsgrade wird im LFI durchgeführt und wird auch für kantonale Erhebungen empfohlen.</p>
Hinweise Methodik	s. Präzisierungsbedarf
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	Für Vergleiche international (z.B. 10 cm Durchmesser bei Totholz), mit dem LFI (stehendes Totholz derzeit nur ab 12 cm) oder mit kantonalen Inventuren kann man bei der Auswertung die dünneren Stücke bzw. Bäume ausklammern.
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	Konsequente Anwendung der LFI-Aufnahmeanleitung anstreben.

## Totholz (8)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Volumen an stehendem und liegendem Totholz auf der Waldfläche.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss <i>Rosset et al., 2012</i> )
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Bei der Erfassung von Totholz spielt die exakte Definition der Aufnahmekriterien und –methoden (Minstdimensionen, Zersetzungsgrade etc.) eine grosse Rolle. Diese Definitionen wurden laufend präzisiert und ergänzt, so dass nicht alle Daten aus älteren Inventuren und der Literatur vergleichbar sind. Auch die Erfassung von liegendem Totholz und Wurzelstöcken wird sehr unterschiedlich gehandhabt. Im LFI wird eine Aufnahme von Transekten praktiziert, die auch von einigen Kantonen im Rahmen von Regionalinventuren nach Methode LFI angewendet wird.
Definition SFM ( <i>Forest Europe, UNECE, FAO, 2011</i> )	4.5 Deadwood ( <i>Forest Europe, UNECE, FAO, 2011</i> ): Volume of standing deadwood and of lying deadwood on forest and other wooded land classified by forest type.  Indicator 4.5 Deadwood ( <i>UNECE/FAO, 2013</i> ): Non-living woody biomass either standing or lying on the ground. Explanatory notes: 1. Includes: a. Standing deadwood equal or bigger than 10 cm of d.b.h.; b. Lying deadwood: equal or bigger than 10 cm of diameter measured 1.0 m from the thicker end of a piece of lying deadwood: equal or longer than 1.0 m of lying dead trees. 2. Excludes woody biomass contained in the litter, stumps or dead roots.
Hinweise auf weitere Grundlagen	LFI 4 ( <i>Keller M. (Red), 2012</i> ): Erfüllt Totholz auf der Probefläche die Probebaum-Bedingungen so werden die ‚Totholz-Erhebungen am Einzelbaum‘ (siehe Kapitel 6) an diesem Baum durchgeführt. Dazu gehören qualitative Merkmale (MID417 – MID426), die Auskunft über Abbaustadien und Besiedlung durch Pflanzen und Tiere geben. Die auf dem Waldboden liegende Menge Totholz (=liegendes Totholz) wird mit einer zusätzlichen Transektaufnahme (=Linienstichprobe) geschätzt. Als «liegendes Totholz» gelten Stämme, Stammstücke, Äste und andere Holzteile, die sich am Waldboden befinden und deren gemittelter Durchmesser (im Schnittpunkt mit der Transektachse) mindestens 7 cm beträgt. Liegendes Totholz kann sich in verschiedenen Zersetzungsphasen befinden.
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	Bei kantonalen Inventuren werden verschiedene Aufnahmeinstruktionen verwendet.  Kanton AG: Im Rahmen des AWI 2005 wurde sämtliches stehendes und liegendes Totholz mit einem BHD $\geq 12$ cm erfasst. Insgesamt kommen 15 m <sup>3</sup> /ha Totholz vor (Tabelle 55.3). Dies entspricht einem Anteil von rund 4 % am gesamten Vorrat ( <i>Waldinventar Kanton AG, 2005: S. 49</i> ).  Kanton BL: „Aufnahmekriterien Totholz: Zur Erfassung darf das Holz nicht bereits so sehr zersetzt sein, dass die Klinge eines Taschenmessers von Hand ganz ins Holz hineingedrückt werden kann. Die Messstelle muss innerhalb der Aufnahmeffläche liegen. Der Durchmesser wird bei Dürreständen wie der BHD, bei liegendem Holz 1,3 m vom Stammfuss entfernt ermittelt. Ist bei liegendem Holz der ehemalige BHD nicht mehr feststellbar (kein Stock vorhanden), wird der Stamm nicht aufgenommen. Deshalb wird Holz aus Pflegeeingriffen und aufgerüstetes und nachträglich liegengelassenes Holz nicht erfasst“ ( <i>L. Fischer, 2009: Technischer Bericht zur Inventur Schauenburg-Hard-Birseck, Amt für Wald beider Basel, 4 S.</i> ).
Weitere Quellen	<i>Kaufmann, G. et al. 2010, S. 36:</i> "Totholz besteht aus abgestorbenen stehenden oder liegenden Bäumen oder Teilen davon, sowie Asthaufen, die sich im natürlichen Abbauprozess befinden. Analog zum LFI gelten als Totholz: – Stehende und liegende tote Bäume ab 12 cm BHD – Zusätzlich gelten im Rahmen der Grundanforderungen Wurzelstöcke und kompakte Asthaufen ab einer Mindesthöhe von 30 cm und 3 m <sup>2</sup> Grundfläche als Totholz. "

## Behandelte Schutzwaldfläche (9)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Festlegung

<b>Beschreibung des Indikators</b>	Anteil der ausgeschiedenen Schutzwaldfläche, die seit 2008 behandelt worden ist, differenziert nach - Silvaprotect/Programmvereinbarung und - allfälligen weiteren kantonal ausgeschiedenen Flächen gemäss forstlicher Planung.
<b>Kenngrossen und Einheiten</b>	Fläche in ha und %-Anteil der seit 2008 behandelten Schutzwaldfläche an der ausgeschiedenen Schutzwaldfläche, aufsummiert gemäss Reporting NFA.
<b>Zweck</b>	Der Indikator liefert Hinweise zum Stand der Behandlung der Schutzwälder. Er dient der Ausführungskontrolle.
<b>Massgebliche Quelle</b>	- <i>Bundesamt für Umwelt BAFU (Hrsg.), 2011: Handbuch Programmvereinbarungen im Umweltsbereich. Mitteilung des BAFU als Vollzugsbehörde an Gesuchsteller. Umwelt-Vollzug Nr. 1105. Bern, Bundesamt für Umwelt (BAFU). 222 S.</i> - kantonales Reporting NFA - für zusätzliche kantonal ausgeschiedene Flächen: kantonale Flächenkontrolle
<b>Mittelfristig angestrebte Beschreibung</b>	Anteil der ausgeschiedenen Schutzwaldfläche, die in den letzten 10 Jahren behandelt worden ist, differenziert nach - Silvaprotect/Programmvereinbarung und - allfälligen weiteren kantonal ausgeschiedenen Flächen gemäss forstlicher Planung.
<b>Erläuterungen</b>	Die Kantone können bei Bedarf weitere Differenzierungen vornehmen, beispielsweise nach Vegetationshöhenstufen, welche auf einfache Weise die Standorte repräsentieren und kantonal vergleichbar sind.
<b>Hinweise Methodik</b>	Die Methodik der Erfassung richtet sich nach den Vorgaben gemäss Bundesamt für Umwelt (2011)
<b>Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche</b>	Grundsätzlich soll die behandelte Schutzwaldfläche, wie im Vorgängerprojekt ( <i>Rosset et al., 2012</i> ) vorgeschlagen, über die letzten 10 Jahre betrachtet werden. Dies ist jedoch erst 2018 möglich, in einzelnen Kantonen ev. noch später.  Da auch längerfristig ev. nicht auf der gesamten Schutzwaldfläche Handlungsbedarf besteht, liefert der Indikator nicht direkt den Erfüllungsgrad der geplanten Waldbehandlungen.  Weiterhin offen ist die Frage bezüglich der Zwangsnutzungen – sollen diese als ‚behandelte Fläche‘ ausgewiesen werden? Grundsätzlich soll im Sinne des NFA-Handbuches vorgegangen werden, siehe Definition ‚behandelte und beeinflusste Fläche‘. Vorschlag: Zwangsnutzungsflächen sind dann einzubeziehen, wenn deren ‚Nachbehandlung‘ (Holzentnahme, Verbau/Sicherung des liegenbleibenden Holzes, Schlagpflege etc.) den NaiS-Anforderungen entspricht.  Die vom Bund anerkannte Schutzwaldfläche ist veränderlich; dies ergibt jedoch keine Probleme, da der Indikator den Flächenanteil ausweist.
<b>Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung</b>	Bis die nötigen Daten für die Betrachtung der behandelten Schutzwaldfläche über die letzten 10 Jahre vorliegen (2018) soll mit den bislang vorhandenen Daten seit 2008 operiert werden. Nach 2018 soll die angestrebte Beschreibung (siehe oben) zu Anwendung kommen.

## Behandelte Schutzwaldfläche (9): Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Anteil der Schutzwaldfläche, die in den letzten 10 Jahren behandelt worden ist.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Der Indikator kann frühestens ab 2018 erhoben werden, vorher bezieht er sich auf weniger als 10 Jahre.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	fehlt
Hinweise auf weitere Grundlagen	<p><b>Definition Schutzwald (Losey &amp; Wehrli, 2013):</b> Ein Schutzwald ist ein Wald, der ein anerkanntes Schadenpotenzial gegen eine bestehende Naturgefahr schützen oder die damit verbundenen Risiken reduzieren kann.</p> <p><b>Definition behandelte Schutzwaldfläche (BAFU, 2011):</b> Die „behandelte Fläche“ ist derjenige Teil eines Schutzwaldperimeters, der während der Programmperiode durch Pflege- und Verjüngungsmassnahmen basierend auf der Konzeption NaiS hinsichtlich des langfristigen waldbaulichen Ziels erfasst wurde.</p>
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	<p>Kt. AG: bisher keine Schutzwaldausscheidung nach Silvaproduct.</p> <p>Verschiedene Kantone haben Zielvorstellungen betreffend dieses Indikators (z.B. GR, TI, VS, GL)</p> <p>Kt. AI: Gewässerschutzflächen ausserhalb der vom Bund anerkannten Flächen Silvaproduct.</p>
Weitere Quellen	<p>Frehner et al. 2005</p> <p>Losey &amp; Wehrli 2013</p>

## Schutzwirkung des Schutzwaldes (10)

Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Zwischenergebnis

<p><b>Beschreibung des Indikators</b></p> <p><b>Kenngrossen und Einheiten</b></p> <p><b>Zweck</b></p>	<p>Flächenanteil der Schutzwälder, welche die minimalen Anforderungsprofile gemäss NaiS erfüllen (Zustandsbeurteilung), differenziert nach</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Silvaproject/Programmvereinbarung und</li> <li>- allfälligen weiteren kantonal ausgeschiedenen Flächen gemäss forstlicher Planung.</li> </ul> <p>% der Schutzwaldfläche</p> <p>Der Indikator liefert eine quantitative Aussage zur aktuellen Schutzwirkung der Wälder im Vergleich mit der geforderten minimalen Schutzwirkung (Zielerreichungskontrolle, siehe NaiS Seite 10). Wiederholte Erhebungen sollen die Veränderungen sichtbar machen.</p> <p>Die Beurteilung bezieht sich auf die <i>aktuelle</i> Schutzwirkung, d.h. <i>ohne</i> Berücksichtigung der Entwicklungstendenz, die zur Herleitung des Handlungsbedarfes (NaiS-Formular 2) betrachtet wird.</p>
<p><b>Massgebliche Quelle</b></p>	<p>Landesforstinventar: Gemäss Bericht „Methodentest NaiS-LFI“ (<i>Philippe Duc, WSL, 29.9.2008</i>) wären gestützt auf LFI-Daten zu sämtlichen Schwellenwerten der Anforderungsprofile nach NaiS Aussagen möglich, wenn auch Aussagen zu den Standorteinheiten gemacht werden könnten. Zur Zeit ist dieser Standortsbezug noch nicht möglich. Daher wurde das Projekt „Zuordnung der LFI-Stichprobenpunkte zu Waldgesellschaften“ gestartet.</p>
<p><b>Mittelfristig angestrebte Beschreibung</b></p>	<p>(wie oben)</p>
<p><b>Erläuterungen</b></p>	
<p><b>Hinweise Methodik</b></p>	<p>Der Indikator lässt verschiedene Erhebungsverfahren zu, nebst Probeflächendaten LFI sind auch kantonale Flächenkartierungen denkbar.</p>
<p><b>Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche</b></p>	<p>Siehe Erläuterungen bei „Zweck“: Der probeflächenweise Standortsbezug kann zur Zeit im LFI noch nicht hergestellt werden. Der Indikator kann ev. ab LFI5 (2018ff) erhoben werden.</p> <p>LFI-Daten werden für kleine Kantone nicht genügen.</p> <p>Hinweis zum Umgang mit der Indikatorbezeichnung „Schutzwirkung“: Es besteht eine gewisse Gefahr, dass eine positive Beurteilung der Schutzwirkung in dem Sinne politisch falsch interpretiert werden könnte, dass nun keine Massnahmen zur Aufrechterhaltung der Schutzwirkung mehr notwendig seien.</p>
<p><b>Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung</b></p>	<p>Der Indikator kann mit den LFI-Daten zur Zeit noch nicht erhoben werden. Das Projekt „Zuordnung der LFI-Stichprobenpunkte zu Waldgesellschaften“ ist daher wichtig für das zukünftige Monitoring der Schutzwirkungen des Schutzwaldes.</p>



## Schutzwirkung des Schutzwaldes (10)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Die Schutzwirkung des Schutzwaldes wird entsprechend dem Erfüllungsgrad des entsprechenden NaiS-Anforderungsprofils beurteilt.“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf	Der Begriff „Erfüllungsgrad“ ist hier unbestimmt; er lässt offen, ob damit eine graduelle qualitative Schutzwirkung auf der beobachteten Einzelfläche (d.h. „wie gut“ das Anforderungsprofil erfüllt ist) oder der Schutzwald-Flächenanteil gemeint ist, welcher das minimale Anforderungsprofil erfüllt.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	fehlt
Hinweise auf weitere Grundlagen	Anforderungsprofil (Frehner et al. 2005): Beschreibt einen Waldzustand, der eine hohe Schutzwirkung gegenüber Naturgefahren erwarten lässt und der mit minimalem Aufwand erhalten werden kann. Das Profil setzt sich zusammen aus den Anforderungen aufgrund des Standortes und aufgrund der Naturgefahren. Es gibt Auskunft über die Anforderung an den Bestand, die Verjüngung und das Keimbett.
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	SO: Im Rahmen der Waldplanerstellung soll in jeder Schutzwaldfläche mindestens eine Ansprache nach Formular 2 NaiS erfolgen. Damit kann gewährleistet werden, dass jede Schutzwaldfläche im Turnus von 10 Jahren mindestens einmal besucht und beurteilt wird (Schnellmann, mündliche Mitteilung). GL: Als Indikator wird die „Stabilität der Waldbestände“ verwendet. Bei der kantonalen Waldinventur wurde auf 933 Probepunkten eine Stabilitätsbeurteilung vorgenommen, die u.a. auf der Kronenlänge und der Verankerung der Bäume aufbaute. FR: Erhebung Schutzwirkung mit GIS-Modell OW: Skepsis gegenüber Probeflächenerhebungen, Absichten gehen Richtung Kartierung (ev. Lidar)
Weitere Quellen	Frehner, M. et al., 2005

## Ergebnis der Waldbewirtschaftung (11)

### Definition und Erläuterungen / *Stand der Diskussion: Eintreten*

Beschreibung des Indikators	Gesamte Erlöse in der Waldbewirtschaftung minus gesamte Kosten, nach Möglichkeit differenziert nach Vorrangfunktionen.
Kenngrossen und Einheiten	Ergebnis in CHF pro ha produktive Waldfläche Ergebnis in CHF pro m <sup>3</sup>  In der Deckungsbeitragsrechnung entspricht dies der letzten Stufe (DB5).  Zum Begriff „Ergebnis“: Dieser bezieht sich hier auf „Waldbewirtschaftung“ gemäss BAR = Wirtschaftswald + Schutzwald + Erholungswald + Natur und Landschaft. Er ist gleichbedeutend mit den in der BAR (Kennziffernblätter und Detailauswertungen) verwendeten Begriffen „Erfolg“, „Gesamterfolg“ und „Saldo“ und den in der Forststatistik verwendeten Begriffen „Gewinn/Verlust Hauptbetrieb“.
Zweck	Der Indikator dient der Beurteilung der Eigenwirtschaftlichkeit der Waldbewirtschaftung (aktueller Stand und Entwicklung).
Massgebliche Quelle	BFS, Eidg. Forststatistik, Vollerhebung der öffentlichen und privaten Forstbetriebe >50 ha ( <a href="http://www.agr-bfs.ch">www.agr-bfs.ch</a> ) (keine Unterscheidung nach Vorrangfunktionen möglich). Hinweis: mit der Revision der Forststatistik 2015 wird auch eine neue Definition des Forstbetriebes in Kraft gesetzt.  BAR Forstliche Betriebsabrechnung, kantonale Verdichtungen (nur für Kantone mit ausreichender BAR-Abdeckung geeignet)  Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz TBN (nur Stufe Schweiz und Forstzonen, ev. können Kantone mit ausreichenden TBN-Betrieben Zahlen daraus als Beobachtungsstichprobe verwenden)
Mittelfristig angestrebte Beschreibung	Gesamte Erlöse in der Waldbewirtschaftung minus gesamte Kosten, nach Möglichkeit differenziert nach Vorrangfunktionen.
Erläuterungen	Als Datenquelle dienen die Finanzzahlen der Forststatistik und/oder des TBN, zusätzliche Erhebungen sind für diesen Indikator nicht nötig. Finanzzahlen gibt es für die Forstbetriebe gemäss Definition BFS/BAFU in der Forststatistik/TBN, für Waldbesitzer, welche keine Forstbetriebe sind, gibt es keine Finanzdaten.
Hinweise Methodik	
Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sehr unterschiedliche Anwendung der Bezugsgrösse „produktive Waldfläche“ (z.B.: mit oder ohne Totalreservatsflächen); die Bezugsgrösse ist auszuweisen (entsprechend den kantonalen Grundlagen).</li> <li>• Differenzierung nach Vorrangflächen/Waldfunktionen fragwürdig (unterschiedliche Anwendung in der BAR, Kosten Erholungswald oft ohne Flächenbezug, die Vorrangfunktionen werden in den Kantonen sehr unterschiedlich ausgelegt, etc.)</li> <li>• Buchungsgrundsätze und Rechnungsabgrenzung sind bei Fibu und BAR z.T. unterschiedlich (z.B. Verzinsung des Forstreservevermögens, Abschreibungsvorschriften)</li> <li>• Handhabung kalkulatorischer Erträge von Leistungen ohne effektive Entschädigung oder interne Verrechnung</li> <li>• Bei den auf Fibu basierenden Forststatistikdaten ist die Abgrenzung der Waldbewirtschaftung zu Leistungen ausserhalb Wald (Sachgüterproduktion und Dienstleistungen) fraglich</li> <li>• Abgrenzung Waldbewirtschaftung z.B. zu Verbau gegen Naturgefahren</li> <li>• Fehlende Datengrundlagen beispielsweise im Privatwaldgebiet.</li> </ul>
Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung	Betreffend der vorstehenden Probleme sind Standardisierungen erforderlich (siehe auch „Massgebliche Quelle“). Diese Fragen werden im Rahmen der Revision „Forststatistik/TBN“ angegangen und sollen bis ca. Mitte 2015 beantwortet werden bzw. zumindest eine Verbesserung erzielt werden, die dann per 2016 (Publikation revidierte Daten FSv/TBN) umgesetzt wird. Ein Zwischenergebnis aus dem Revisionsprojekt zu den Datenquellen TBN: Das TBN bleibt eine Beobachtungsstichprobe, wird qualitativ ergänzt aber nicht statistisch repräsentativ; es werden weiterhin minimale Finanzdaten über die Forststatistik erhoben und diese stehen damit den Kantonen zur Verfügung.  Die genannten Probleme schränken teilweise die Aussagekraft und Interpretierbarkeit der Daten ein, dennoch vermögen sie Entwicklungstrends darzustellen. Je nach kantonalem Kontext ist eine Beschränkung des Bezugsperimeters – beispielsweise auf die öffentlichen Wälder – zu prüfen.

## Ergebnis der Waldbewirtschaftung (11)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Herleitung differenziert nach Vorrangfunktionen: Gesamte Erlöse in der Waldbewirtschaftung minus gesamte Kosten. In der Deckungsbeitragsrechnung entspricht dies der letzten Stufe (DB5); Angabe in CHF/m <sup>3</sup> und CHF/ha“ (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Gemäss BAFU (Protokoll Kick-Off 2.5.2013) besteht kein Präzisierungsbedarf. Der Indikator kann vorläufig aber nur bedingt angewendet werden: siehe „Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche“ sowie „Folgerungen und Anforderungen für die weitere Umsetzung“. Zudem muss der Text umgestellt werden, um der Form einer Definition zu entsprechen.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	Net revenue of forest enterprises (6.3)  Forest (UNECE/FAO, 2013): <ul style="list-style-type: none"> <li>Factor income: Factor income measures the remuneration of all factors of production (land, capital, labour) and represents all the value generated by a unit engaged in a production activity. It can be derived from Gross Value Added (GVA) by deducting fixed capital consumption (depreciation) to get net value added, and then adjusting from basic prices to factor cost by subtracting any taxes on production and adding any subsidies on production.</li> <li>Net entrepreneurial income: Net entrepreneurial income measures the return to the forestry business owner, and consists of the compensation of unpaid labour, remuneration from land belonging to units and the yield arising from the use of capital. It can be derived from factor income by subtracting compensation of employees to get operating surplus, and then adding any interest received by forestry units organized as companies and deducting any rent and interest payments.</li> </ul>
Hinweise auf weitere Grundlagen	-
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	-
Weitere Quellen	BAFU (Hrsg.), 2011: Jahrbuch Wald und Holz 2011. Bundesamt für Umwelt Bern. Umwelt-Zustand Nr. 1121: 166 S.; <a href="http://www.agr-bfs.ch">www.agr-bfs.ch</a>

## Ergebnis der Holzernte (12)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Zwischenergebnis

<b>Beschreibung des Indikators</b>	Gesamte Erlöse aus der Holzernte minus gesamte Kosten der Holzernte bezogen auf die „produktive Waldfläche“.
<b>Kenngrossen und Einheiten</b>	Deckungsbeitrag der Holzernte (DB1) in CHF pro ha produktiver Wald (Achtung: Definition „produktiv“, siehe weiter unten) Deckungsbeitrag der Holzernte (DB1) in CHF pro m <sup>3</sup>
<b>Zweck</b>	Der Deckungsbeitrag der Holzernte drückt aus, welcher Betrag dem Betrieb durch die Bereitstellung und den Verkauf von Holz für die Deckung weiterer Betriebskosten übrigbleibt: Holzerlös (aus Liegend- und Stehendverkauf) und Beiträge abzüglich der Holzerntekosten.  Der Indikator liefert die Information, welcher Betrag dem Betrieb durch die Bereitstellung und den Verkauf von Holz für die Deckung weiterer Betriebskosten übrigbleibt. Er unterstützt damit die Beurteilung, inwieweit die Holzernte als zentrale Forstbetriebstätigkeit die Eigenwirtschaftlichkeit der Forstwirtschaft sicherstellen kann (aktueller Stand und Entwicklung).
<b>Massgebliche Quelle</b>	BAR Forstliche Betriebsabrechnung, kantonale Verdichtungen (nur für Kantone mit ausreichender BAR-Abdeckung geeignet)  Forstwirtschaftliches Testbetriebsnetz der Schweiz TBN (nur Stufe Schweiz und Forstzonen, ev. können Kantone mit ausreichenden TBN-Betrieben Zahlen daraus als Beobachtungsstichprobe verwenden).
<b>Mittelfristig angestrebte Beschreibung</b>	Gesamte Erlöse aus der Holzernte minus gesamte Kosten der Holzernte bezogen auf die „produktive Waldfläche“.
<b>Erläuterungen</b>	s. Indikator 11.
<b>Hinweise Methodik</b>	
<b>Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• vermutlich oft unterschiedliche Anwendung der Bezugsgrösse „produktive Waldfläche“ (z.B.: mit oder ohne Totalreservatsflächen?)</li> <li>• Differenzierung nach Vorrangflächen (Waldfunktionen) auch in der BAR fragwürdig (unterschiedliche Anwendung, z.B. Kosten Erholungswald oft ohne Flächenbezug)</li> <li>• Unterschiedliche Erfassung der Holzerntekosten in der BAR (z.B. Zuordnung Schlagräumung/Schlagpflege, holzschlagbedingte Strassenreinigung)</li> </ul>
<b>Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung</b>	<p>Betreffend der vorstehenden Probleme sind Standardisierungen erforderlich (siehe auch „Massgebliche Quelle“).</p> <p>Diese Probleme werden im Rahmen der Revision „Forststatistik/TBN“ angegangen und sollen bis ca. Mitte 2015 beantwortet werden bzw. zumindest eine Verbesserung erzielt werden, die dann per 2016 (Publikation revidierter Daten Forststatistik/TBN) umgesetzt wird. Ein Zwischenergebnis aus dem Revisionsprojekt zu den Datenquellen TBN: Das TBN bleibt eine Beobachtungsstichprobe, wird qualitativ ergänzt aber nicht statistisch repräsentativ; es werden weiterhin minimale Finanzdaten über die Forststatistik erhoben und diese stehen damit den Kantonen zur Verfügung.</p> <p>Indikator 12 kann nicht in allen Kantonen erhoben werden</p>

## Ergebnis der Holzernte (12)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Als Indikator wird der Deckungsbeitrag der Holzernte gewählt (DB1). Dieser drückt aus, wie viel dem Betrieb durch die Bereitstellung und den Verkauf von Holz für die Deckung weiterer Betriebskosten übrigbleibt. Herleitung differenziert nach Vorrangfunktionen: Holzerlös (aus Liegend und Stehendverkauf) und Beiträge abzüglich der Holzerntekosten. Angabe in CHF/m <sup>3</sup> und CHF/ha.“ <i>(Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)</i>
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Gemäss BAFU (Protokoll Kick-Off 2.5.2013) besteht kein Präzisierungsbedarf. Der Indikator kann vorläufig aber nur bedingt angewendet werden: siehe „Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche“ sowie „Folgerungen und Anforderungen für die weitere Umsetzung“. Zudem muss der Text umgestellt werden, um der Form einer Definition zu entsprechen.
Definition SFM <i>(Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)</i>	(es existiert kein entsprechender Indikator)
Hinweise auf weitere Grundlagen	-
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen	-
Weitere Quellen	

## Erholung im Wald (13)

### Definition und Erläuterungen / Stand der Diskussion: Eintreten.

<b>Beschreibung des Indikators</b>	Bei diesem Indikator besteht noch keine Einigung betreffend die mögliche Ausrichtung. Als Beispiele wurden etwa erwähnt: Häufigkeit und Saison der Waldbesuche, Zufriedenheit der Erholungssuchenden, Art und Ausdehnung der Vorranggebiete für Freizeit und Erholung im Wald, Anteil Waldflächen mit einer Frequenz von mindestens 100 Personen pro Tag auf der Probefläche, Erreichbarkeit von stillen oder ruhigen Waldgebieten für die Schweizer Bevölkerung.
<b>Kenngrossen und Einheiten</b>	Die Kenngrossen sind je nach Art der Umschreibung zu wählen. Im Falle der Waldbesuche könnte dies die Häufigkeit der Waldbesuche sein: fast täglich, 1-2 Mal pro Woche, 1-2 Mal pro Monat, < 1 Mal pro Monat, nie); Besuchsdauer (< 31 Min.; 31-60 Min.; 61-120 Min.; 121-180 Min.; > 120 Min. sowie Saison der Waldbesuche (Sommer, Winter). Optional kann auch die Zufriedenheit der Waldbesuchenden eruiert werden.  Die Kenngrossen beziehen sich auf das jeweilige Untersuchungsgebiet (Schweiz, Kanton, Schwerpunktgebiet etc.); die Bezugsgrössen können unterschiedlich sein je nach Kontext, Grundlagen und Art der Kenngrosse und sind entsprechend klar zu bezeichnen.
<b>Zweck</b>	Dieser Indikator dient primär dazu, die Bedeutung des Waldes als Ort der Erholung und der Freizeitnutzung sowie dessen Wirkung für Freizeit und Erholung zu ermitteln. Er soll eine neutrale Grösse darstellen (z.B. keine zum vorneherein negative Auslegung im Sinne von „Störung“).
<b>Massgebliche Quelle</b>	Es kommen verschiedene Grundlagen in Frage je nach Wahl und Ausrichtung des Indikators. Waldmonitoring soziokulturell WaMos (BAFU, 2013; Hunziker et al., 2012). Die Ergebnisse können auch mit Informationen aus dem LFI kombiniert werden (Brändli, 2010; Keller, 2005). Kantonale Erhebungen und Fallstudien.
<b>Mittelfristig angestrebte Beschreibung</b>	Noch offen.
<b>Erläuterungen</b>	Das Thema Freizeit und Erholung ist vielschichtig und kaum adäquat durch einen einzelnen Indikator zu erfassen.
<b>Hinweise Methodik</b>	Eine wichtige Grundlage stellt sicher die Erhebungsmethodik von WaMos 2 dar. Als Variante können die Kenngrossen an ausgewählten – für den betreffenden Kanton idealtypischen – Fallbeispielen oder beschränkt auf ausgewählte Schwerpunktgebiete erhoben werden.
<b>Weiterhin bestehende Probleme und Widersprüche</b>	Eine breit abgestützte Ausrichtung des Indikators ist noch ausstehend. Die Schnittstellen zwischen der nationalen Erhebungsmethodik WaMos und dem LFI sollten mittelfristig bereinigt werden. Derzeit läuft an der WSL das entsprechende Projekt „WML - WaMos meets LFI“.
<b>Folgerungen und Anforderungen für die Umsetzung</b>	Es ist zu prüfen, ob und inwiefern aufgrund von einzelnen Fallbeispielen oder von Modellen die kantonalen Werte hochgerechnet werden können.

## Erholung im Wald (13)

### Hinweise und Grundlagen

Frühere Beschreibung	„Häufigkeit der Waldbesuche (ausserhalb Ferien) unterschieden nach Sommer und Winter“. (Konsens Bund/Kantone gemäss Rosset et al., 2012)
Präzisierungsbedarf zur früheren Beschreibung	Wichtig wären Aussagen über die Wirkung des Waldes für Freizeit und Erholung.
Definition SFM (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011)	<p><i>Indicator 6.10 "Accessibility for recreation" (Forest Europe, UNECE, FAO, 2011): "Area of forest and other wooded land where public has a right of access for recreational purposes and indication of intensity of use."</i></p> <p><i>Access for recreation (UNECE/FAO, 2013): „ The area in category "Area with access available to the public for recreational purposes" comprises area with a legal right of access, as well as areas with no formal legal right, but with customary rights or other de-facto forms of access available to the public. Areas to be excluded are those where access is legally forbidden, and areas with no formal legal right that are also not accessible in practice."</i></p> <p><i>Area primarily designated or managed for public recreation (UNECE/FAO, 2013): „ Forest area designated or managed for public recreation."</i></p> <p><i>Visit (UNECE/FAO, 2013): „ A "Visit" is a visit for recreational purposes to any area of forest or other wooded land. There is no minimum duration and it is not necessary to undertake any specific activities. Visits for work purposes and travel through the forest for purposes other than recreation are excluded. Each individual participant, including children, counts as one visit. If several different forests are visited on one trip, then the trip only counts as one visit, but if an individual makes two or more separate trips to forests during one day, then each counts as a separate visit".</i></p>
Hinweise auf weitere Grundlagen	<p>„Anteil der Bevölkerung, welche regelmässig in den Wald geht“ (BUWAL, 2003)</p> <p>Im Waldbericht 2005 (BUWAL, 2005) wird der Bereich Freizeit und Erholung anhand der Aspekte „Freizeitnutzungen und Belastungen“, „Kulturgüter und spirituelle Plätze“ und „Lernorte im Wald“ vertieft.</p> <p>In Österreich werden drei Indikatoren eingesetzt (Walddialog, 2009): Wald- und andere bewaldete Flächen, zu denen die Öffentlichkeit Zutrittsrecht zu Erholungszwecken hat, und Angabe, wie sehr davon Gebrauch gemacht wird; Anzahl der Plätze auf Wald- und anderen bewaldeten Flächen, denen kulturelle oder spirituelle Werte zugeordnet sind; Anzahl der in Österreich durchgeführten und/oder unterstützten Aktivitäten auf/über Wald- und andere/n bewaldete/n Flächen, denen kulturelle oder spirituelle Werte zugeordnet werden.</p>
Ausgewählte Beispiele aus den Kantonen (zur Illustration der Bandbreite)	<p>In den kantonalen und regionalen Waldentwicklungsplänen wird häufig Bezug genommen auf die Vorranggebiete „Freizeit und Erholung im Wald“. Ein Indikator ist beispielsweise die „in kantonalen und regionalen Waldentwicklungsplänen bezeichneten Vorranggebiete für Freizeit und Erholung im Wald“. Oft genannte Ausscheidungskriterien sind etwa Siedlungsnähe des Waldes, beliebte Ausflugsziele, bestehende Infrastrukturen oder spezifische beobachtete Erholungs- und Freizeitaktivitäten.</p> <p>Im Kanton Aargau wurde 2010 eine kantonale Verdichtung der Bevölkerungsbefragung durchgeführt (Departement Bau, Verkehr und Umwelt, 2012).</p>
Weitere Quellen	BAFU, 2008.

## Argumente bezüglich eines zusätzlichen Indikators „Verjüngungssituation“

Von einer überwiegenden Mehrheit der kantonalen Waldplanungsfachleute wurde vorgeschlagen, einen zusätzlichen Basisindikator zur „Verjüngungssituation“ einzuführen. Nachfolgend sind die Argumente der kantonalen Waldplanungsfachleute sowie des BAFUs aufgeführt:

Pro-Argumente:

- Die Kenntnis über den Zustand und die Entwicklung der Verjüngung im Wald wird – insbesondere im Schutzwald - als fundamental für eine korrekte Einschätzung der nachhaltigen Waldentwicklung betrachtet.
- In vielen Kantonen gibt es entsprechende Erhebungen und Grundlagen, wobei die methodische Palette sehr gross ist.
- Dabei sollten nebst Aspekten wie Licht, Vorhandensein von Samenbäumen, Feuchtigkeit, Konkurrenz unbedingt auch die Wildschäden mit berücksichtigt werden, da diese eine der grössten Herausforderungen zur Sicherung der Nachhaltigen Waldentwicklung darstellen. Die Wald-Wild-Thematik wird den Forstdienst auch in Zukunft stark beschäftigen.
- Dank einem neutralen Indikator zur Verjüngungssituation könnte die Diskussion mit der Jagdseite versachlicht werden.
- Die Verjüngungssituation lässt sich mit den jetzigen Indikatoren 3 (Waldaufbau) oder 4 (Waldschäden) nicht oder nur schlecht erfassen.
- Zudem ist die Verjüngungssituation bezüglich verschiedener Aspekte rund um den Klimawandel und die Adaptationsfähigkeit des Waldes von Bedeutung, insbesondere weil die Weisstanne eine grosse Anpassungsfähigkeit hat. In diesem Zusammenhang sieht der Aktionsplan zur Anpassungsstrategie an den Klimawandel des Bundesrates die Entwicklung eines Monitorings zur Erfassung von Ausmass und Folgen der Verbissbelastung vor. Dieses Monitoring würde unter Berücksichtigung der bestehenden kantonalen Systeme entwickelt und könnte die Vergleichbarkeit der Daten erhöhen. Die Finanzierung dieser Arbeiten ist mit der Überweisung der WaG-Ergänzung durch die Eidg. Räte verknüpft.
- Die Auswirkungen mangelnder Verjüngung äussern sich zeitverzögert, das heisst, erst beim Einwachsen in die entsprechenden Entwicklungsstufen.

Kontra-Argumente:

- Die Verjüngungssituation resp. die Wildverbiss-Situation mit einem einfachen Indikatoren abbilden zu können, ist wünschbar aber kaum zu realisieren. Die Auswertung der Daten ist recht komplex und das Resultat lässt sich kaum in einem oder mehreren kantonal vergleichbaren Indikatoren darstellen. Zur Zeit wird zusammen mit der WSL ein Projekt „Wolf-Wild-Wald Calanda“ aufgelegt, in dem die Verbißaufnahmemethodik verbessert werden soll für die Kantone GR und SG. Es wird allerdings – falls überhaupt - Jahre dauern, bis die entsprechenden Methoden entwickelt und auch breit angewendet werden können.
- Im Schutzwald und somit auf der Hälfte der Waldfläche ist die Beurteilung der Verjüngungssituation im Anforderungsprofil NaiS bereits abgedeckt. Es ist sicherzustellen, dass keine Doppelbewertung mit Indikator 10 (Schutzwirkung) stattfindet. Und die LFI-Daten sind nicht brauchbar für eine solche Aussage, da das LFI-Stichprobennetz viel zu grob ist für eine realistische quantitative Angabe dazu.



- Die in den Kantonen angewandten Methoden zur Beurteilung des Wildverbisses sind aufgrund der verschiedenen Verhältnisse sehr unterschiedlich. Für die Einführung eines entsprechenden neuen Basis-Indikators wäre vermutlich eine Harmonisierung der angewandten Methoden notwendig. Dadurch müssten evtl. langjährige Monitoring-Systeme aufgegeben und neue evtl. aufwändige Methoden angewandt werden, welche unter Umständen den jeweiligen Verhältnissen weniger gerecht werden. Ebenfalls könnte dadurch die Vergleichbarkeit mit früheren Daten nicht mehr gegeben sein. Da das Thema Wald-Wild sehr heikel ist, könnten entsprechende Informationen in einem Nachhaltigkeitsbericht falsch interpretiert werden und einen konstruktiven Wald-Wild-Dialog beeinträchtigen.

Fazit:

In Abwägung der aufgeführten Argumente empfehlen die Autoren dem BAFU und der KoK, einen weiteren – vierzehnten - Basis-Indikator „Verjüngungssituation“ einzuführen. Da die Beurteilung der Verjüngungssituation im Schutzwald im Rahmen von Nais bereits umgesetzt ist, wird das BAFU im Hinblick auf diesen Entscheid BAFU/KoK vorab eine Machbarkeitsstudie zu einem Indikator „Verjüngungssituation ausserhalb Schutzwald“ erarbeiten.