

Indikator-Factsheet: Mischbestände

Verfasser:	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler) i. A. des Umweltbundesamtes / KomPass, FKZ 3711 41 106	
Mitwirkung:	Thünen-Institut (TI) für Waldökosysteme (Prof. Dr. Andreas Bolte)	
Letzte Aktualisierung:	03.02.2014	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler)
	16.10.2014	Bosch & Partner GmbH (Konstanze Schönthaler)
	9.10.2017	Prof. Dr. Bolte
Nächste Fortschreibung:	Aktualisierung nach der BWI 2022	

I Beschreibung

Interne Nr. FW-R-1	Titel: Mischbestände
Einheit: %	<p>Kurzbeschreibung des Indikators: Anteil der Waldfläche mit naturnahen und nicht-naturnahen Reinbestockungen sowie Mischbestockungen (mind. eine weitere Baumart mit mind. 20 % Grundflächenanteil) mit 2, 3 und mind. 4 Baumarten an der Gesamtwaldfläche</p> <p>Berechnungsvorschrift: Grundflächenanteil von Mischbestockungen (Hauptbestockung) mit 2 Baumarten = Grundfläche der Mischbestockung mit 2 Baumarten / Gesamtwaldfläche * 100 Grundflächenanteil von Mischbestockungen (Hauptbestockung) mit 3 Baumarten = Grundfläche der Mischbestockung mit 3 Baumarten / Gesamtwaldfläche * 100 Grundflächenanteil von Mischbestockungen (Hauptbestockung) mit mind. 4 Baumarten = Grundfläche der Mischbestockung mit mind. 4 Baumarten / Gesamtwaldfläche * 100 Grundflächenanteil von naturnahen Reinbestockungen = Grundfläche naturnaher Reinbestockungen / Gesamtwaldfläche * 100 Grundflächenanteil von nicht-naturnahen Reinbestockungen = Grundfläche nicht-naturnaher Reinbestockungen / Gesamtwaldfläche * 100</p> <p>Dabei sind: Mischbestockungen: Waldflächen mit Gesamtbeimischung anderer Baumarten von mind. 20 % (die 20 % können von einer oder mehreren anderen Baumarten eingenommen werden) Naturnahe Reinbestockungen: sehr naturnahe und naturnahe Bestände nach der Klassifikation der BWI Nicht-naturnahe Reinbestockungen: bedingt naturnah, kulturbetont, kulturbestimmt nach der Klassifikation der BWI</p> <p>Aufgrund der unterschiedlichen Rastergrößen der BWI in den Bundesländern (Regionen mit geringer Waldfläche haben ein verdichtetes Rasternetz, um repräsentative Aussagen treffen zu können) geht die Anzahl der Rasterpunkte flächengewichtet in die Anteilsberechnungen ein (zur näheren Beschreibung des Vorgehens s. VIII Anhang).</p>

Interpretation des Indikatorwerts:	Je höher der Indikatorwert, desto höher ist der Anteil der jeweiligen Bestockungen (Reinbestockungen und Mischbestockungen) an der Gesamtwaldfläche.
---	--

II Einordnung

Handlungsfeld:	Wald und Forstwirtschaft
Indikationsfeld:	Waldbauliche Maßnahmen
Thematischer Teilaspekt:	Waldpflege zur Mischbestandsförderung
DPSIR:	Response

III Herleitung und Begründung

Referenzen auf andere Indikatorenssysteme:	Improved pan-European Indicators for Sustainable Forest Management (MCPFE Expert Level Meeting Vienna 2002): Indikator 4.1 "Area of forest and other wooded land, classified by number of tree species occurring and by forest type" unter dem Kriterium 4 "Maintenance, Conservation and Appropriate Enhancement of Biological Diversity in Forest Ecosystems"
Begründung:	<p>Unter Waldexperten besteht Übereinstimmung, dass sich der Klimawandel ab der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts besonders stark auf den Wald auswirken wird. Die Forstwirtschaft als stark umweltgebundene Produktionsform ist wegen ihrer langen Produktionszeiträume in besonderem Maße vom Klimawandel betroffen.</p> <p>Je mehr Arten eine Lebensgemeinschaft bilden und je vielfältiger ihre Strukturen sind, desto geringer wird das Risiko sein, dass im Falle einer schleichenden oder plötzlichen Veränderung der Standortbedingungen die gesamte Lebensgemeinschaft zusammenbricht. Es wird dann immer einzelne Arten geben, die Grundlage einer neuen Bestandsentwicklung werden können. Monostrukturierte und artenarme Bestände stehen vor diesem Hintergrund derzeit im besonderen Fokus der Forstwirtschaft. Grundsätzlich besteht das Ziel, diese Bestände in vielfältigere Bestände umzuformen und damit eine Risikostreuung zu erreichen.</p> <p>Die derzeitige Standortgerechtigkeit oder Naturnähe der Baumartenzusammensetzung spielt bei diesen Überlegungen nicht die prioritäre Rolle, da sich die Standortgerechtigkeit bzw. Naturnähe der Baumarten in der Zukunft durch z. B. Erwärmung oder Trockenheit ändern kann und sich heute angepasste Baumarten in Zukunft als weniger angepasst gelten können (Arealverschiebung, vgl. Bolte und Ibisch 2007). Das bedeutet, dass auch für einen reinen Buchenbestand, insbesondere in heute schon warmen und trockenen Gebieten, in Zukunft das Ziel gelten kann, diesen mit zusätzlichen Baumarten anzureichern, um das Risiko in Zukunft stärker streuen zu können. Allerdings richten sich die derzeitigen forstlichen Bemühungen zum Waldumbau prioritär auf nicht-naturnahe Reinbestände, die sich insbesondere aus Fichte und Kiefer zusammensetzen.</p> <p>Dabei sind die Anpassungsstrategien, die die einzelnen Ländern verfolgen, durchaus unterschiedlich: Einzelne Länder befürworten eher eine gerichtete aktive Anpassung (z. B. Waldumbau mit dem Ersatz sensitiver Baumarten wie der Ersatz von Fichte durch Buche), andere eher eine Kombination aus Waldumbau und/oder Fortführung bestehender Waldbausysteme und Risikominde- rungsstrategien (Mischwaldoption). Eine passive Anpassungsoption im Sinne einer nicht gesteuerten Sukzession wird überwiegend eher negativ bewertet (Bolte et al. 2009), u.a. da insbesondere in einer mehr oder weniger langen</p>

	<p>Übergangsphase mit einem erheblichen Schadholzaufkommen mit der Folge einer massiven Überlastung des Holzmarkts zu rechnen wäre.</p> <p>Auf bestimmten Baumart-Standort-Kombinationen stellen sich von Natur aus Reinbestockungen ein, auf anderen Mischbestockungen unterschiedlicher Ausprägung. Welche Strukturen die Baumarten bilden, insbesondere ob sie Rein- oder Mischbestockungen formen, ist zunächst Ergebnis des Wechselspiels zwischen den Wuchseigenschaften der betreffenden Baumart und den jeweiligen Standortbedingungen, d.h., der natürlichen Dynamik. Waldbauliche Maßnahmen modifizieren allerdings diese Verhältnisse im Laufe der Waldentwicklung. Bemühungen zum Umbau monostrukturierter und artenarmer Bestände äußern sich in der Zunahme von Mischbeständen. Dem Anteil von Mischbeständen sind natürlicherweise Grenzen gesetzt (s.o.), allerdings ist das Maximum an Mischung in den deutschen Wäldern noch lange nicht erreicht.</p>
Schwächen:	<p>Ein veränderter Flächenanteil von Mischbeständen kann ein Ergebnis zielgerichteter Waldumbaumaßnahmen sein. Die Veränderung kann sich aber bis zu einem gewissen Umfang auch natürlicherweise einstellen (allerdings vollzieht sich dieser Prozess i.d.R. in deutlich längeren Zeiträumen). Im Resultat lassen sich daher natürliche oder spontane Entwicklungen nicht eindeutig von durch anthropogene, gerichtete Eingriffe gesteuerten Prozessen unterscheiden.</p> <p>Zur Erfassung der Diversität im Wald gibt es bislang keine praxistauglichen methodischen Konzepte. Grundsätzlich schafft eine große Vielfalt von Strukturen und Arten aber auch Voraussetzungen für die Erhaltung verschiedener Genotypen und damit für Anpassungsfähigkeit. In diesem Sinne liefert ein hoher Mischwaldanteil zwar keinen unmittelbaren und hinlänglichen, aber zumindest doch einen groben Hinweis auf die genetische Vielfalt im Wald.</p> <p>Der Indikator ermöglicht keine Differenzierung der Aussagen in Abhängigkeit von den individuellen standörtlichen Verhältnissen, die ggf. die Möglichkeit einer Mischung unterschiedlicher Baumarten erschweren (z. B. auf sehr nährstoffarmen, trockenen Standorten, die nur einen Kiefernaufwuchs ermöglichen). Der Indikator soll daher insbesondere zusammen mit Indikator FW-R-4 (Umbau gefährdeter Fichtenbestände) ausgewertet werden, in dem ein besonderer Fokus auf den Umbau nicht standortgerechter Fichtenreinbestände gelegt wird.</p>
Rechtsgrundlagen, Strategien:	<ul style="list-style-type: none"> • Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel 2008 (DAS) • Waldstrategie 2020 (BMELV 2011) • Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt 2007 (NBS) • Lissabon-Konferenz MCPFE 1998, Anhang 2 der Resolution L2 - Pan-European Operational Level Guidelines for Sustainable Forest Management
Ziele:	<p>DAS: Kap. 3.2.7: Die Waldeigentümer sollten den Waldbau von Reinbeständen in standortgerechte, risikoarme Mischbestände voranbringen. Kap. 3.2.7: Aus waldbaulicher Sicht sollten möglichst stabile, gemischte Bestände angestrebt werden, die eine größere Widerstandsfähigkeit gegen großflächige Unglücksereignisse (Kalamitäten) durch beispielsweise Stürme und Borkenkäfer sowie ein größeres Anpassungsvermögen an sich ändernde Klimabedingungen haben. Bei der Wahl der Baumarten [...] muss darauf geachtet werden, dass sie dem Standort und seiner zu erwartenden Entwicklung angepasst sind.</p> <p>Waldstrategie 2020: S. 23: Die Waldfläche in Deutschland soll erhalten bleiben und die Stabilität, Vielfalt und Naturnähe der Wälder gesteigert werden. Der Anbau standortgerechter und überwiegend heimischer Baumarten leistet hierzu einen wichtigen Beitrag. S. 23: Mit einer natur- und umweltverträglichen Steigerung der Produktivität der Wälder, der Erschließung zusätzlicher Flächenpotenziale und der nachhaltigen</p>

	<p>Nutzung der großen Holzvorräte, insbesondere im klein strukturierten Privatwald, kann ein wesentlicher Beitrag zur Erhöhung der Stabilität und Vitalität der Wälder und Sicherung des zukünftigen Holzangebots geleistet werden. Folgende Ansätze sind dazu geeignet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Begründung vielfältiger, stabiler und ertragsstarker Mischwälder • Anbau standortgerechter Baumarten mit hoher Widerstandfähigkeit und Wuchsleistung <p>NBS, Kap. B 1.2.1: Anpassung der Wälder an die Herausforderungen des Klimawandels z. B. durch Anbau möglichst vielfältiger Mischbestände.</p> <p>MCPFE 1998: Guideline 2.2 a: Adequate genetic, species and structural diversity should be encouraged and/or maintained to enhance stability, vitality and resistance capacity of the forests to adverse environmental factors and strengthen natural regulation mechanisms. Guideline 4.1 a: Forest management planning should aim to maintain, conserve and enhance biodiversity on ecosystem, species and genetic level and, where appropriate, diversity at landscape level.</p>
Berichtspflichten:	<p>Es besteht eine rechtliche Verpflichtung zur Durchführung der Inventur: BWaldG § 41a (Bundeswaldinventur): (1) Zur Erfüllung der Aufgaben dieses Gesetzes ist eine auf das gesamte Bundesgebiet bezogene forstliche Großrauminventur auf Stichprobenbasis (Bundeswaldinventur) durchzuführen. Sie soll einen Gesamtüberblick über die großräumigen Waldverhältnisse und forstlichen Produktionsmöglichkeiten liefern. Die hierzu erforderlichen Messungen und Beschreibungen des Waldzustandes (Grunddaten) sind nach einem einheitlichen Verfahren vorzunehmen. Bei Bedarf ist die Inventur zu wiederholen.</p>

IV Technische Informationen

Datenquelle:	Bundeswaldinventur (BWI) – Fläche Beimischungen (mind. eine weitere Baumart mit mind. 20 % Grundflächenanteil), Ergebnisse der Winkelzählprobe mit Zählfaktor 1 / 2	
Räumliche Auflösung:	flächenhaft	NUTS 0
Geographische Abdeckung:	flächenrepräsentativ für alle Waldflächen Deutschlands (für Auswertung nach Wuchsgebieten ist die Stichprobe zu klein); basierend auf dem BWI-Rasternetz (4 x 4 km Quadratverband, z. T. Netzverdichtung in den Bundesländern)	
Zeitliche Auflösung:	erstmalig möglich ab 2002, da in der BWI ¹ keine Bestockungsangaben erhoben wurden und nur die alten Bundesländer angesprochen wurden; bestimmt durch den Erhebungsturnus der BWI: BWI ² : 2002 (Stichjahr) BWI ³ : 2011/2012 künftig vermutlich 10-jährlich, dazwischen voraussichtlich Inventurstudie	
Beschränkungen:	keine	
Verweis auf Daten-Factsheet:	FW-R-1_Daten_Mischbestaende.xls	

V Zusatz-Informationen

Glossar:	Bestand: Bewirtschaftungseinheit des Waldes, Waldteil, der sich hinsichtlich Alter und Baumart wesentlich von seiner Umgebung abhebt. Er ist für einen
-----------------	---

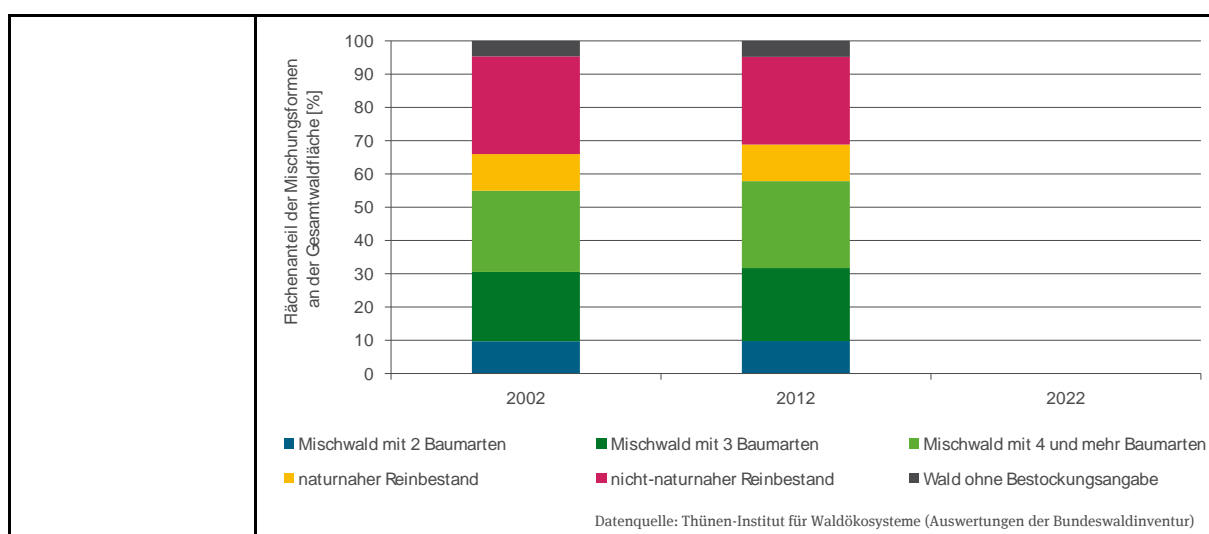
	<p>längeren Zeitraum die kleinste Einheit des waldbaulichen Handelns (Definition nach BWI).</p> <p>Bestockung: Die Bestockung beschreibt den Waldort unabhängig von Bestandsgrenzen; gemeint ist die Gesamtheit der Bäume, die durch die Winkelzählprobe unabhängig von Bestandsgrenzen erfasst werden (Definition nach BWI).</p> <p>Naturnähe: Vergleich der aktuellen Bestockung mit der natürlichen Waldgesellschaft gibt Auskunft über die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung. „Außereuropäische Baumarten“ sind vom Menschen neuzeitlich eingeführte, ursprünglich außereuropäisch verbreitete Baumarten, auch wenn sie nach ihrer Einbürgerung Bestandteil der natürlichen Waldgesellschaft geworden sind (Definition nach BWI).</p> <table border="1" data-bbox="451 663 1394 965"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Natur-nähe-Stufe</th> <th colspan="4">Kriterien für die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (UND-Verknüpfung)</th> </tr> <tr> <th>Anteil der Baumarten der nat. Waldgesellschaft (Haupt-, Neben-, Pionierbaumarten zusammen).</th> <th>Anteil der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft</th> <th>Vollständigkeit der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft</th> <th>Anteil der außereuropäischen Baumarten</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>sehr naturnah</td> <td>≥ 0,9</td> <td>≥ 0,5</td> <td>= 1,0</td> <td>≤ 0,1</td> </tr> <tr> <td>naturnah</td> <td>≥ 0,75 und < 0,9</td> <td>≥ 0,1 und < 0,5</td> <td>< 0,1</td> <td>> 0,1 und ≤ 0,3</td> </tr> </tbody> </table> <p>Mischbestockung: Jede Bestockung, in der neben der führenden Baumart mindestens eine weitere Baumart mit mindestens 20 % Anteil vertreten ist (abweichend von der Definition nach BWI).</p>	Natur-nähe-Stufe	Kriterien für die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (UND-Verknüpfung)				Anteil der Baumarten der nat. Waldgesellschaft (Haupt-, Neben-, Pionierbaumarten zusammen).	Anteil der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft	Vollständigkeit der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft	Anteil der außereuropäischen Baumarten	sehr naturnah	≥ 0,9	≥ 0,5	= 1,0	≤ 0,1	naturnah	≥ 0,75 und < 0,9	≥ 0,1 und < 0,5	< 0,1	> 0,1 und ≤ 0,3
Natur-nähe-Stufe	Kriterien für die Naturnähe der Baumartenzusammensetzung (UND-Verknüpfung)																			
	Anteil der Baumarten der nat. Waldgesellschaft (Haupt-, Neben-, Pionierbaumarten zusammen).	Anteil der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft	Vollständigkeit der Hauptbaumarten der nat. Waldgesellschaft	Anteil der außereuropäischen Baumarten																
sehr naturnah	≥ 0,9	≥ 0,5	= 1,0	≤ 0,1																
naturnah	≥ 0,75 und < 0,9	≥ 0,1 und < 0,5	< 0,1	> 0,1 und ≤ 0,3																
<p>Weiterführende Informationen:</p>	<p>Albert M. & Schmidt M. 2009: Beurteilung der Anbauwürdigkeit von Baumarten unter Klimawandel mittels dreidimensionaler Ökogramme. Deutscher Verband Forstlicher Forschungsanstalten - Sektion Ertragskunde, Beiträge zur Jahrestagung 2009: 83-94. www.nw-fva.de/~nagel/SektionErtragskunde/SektionErtragskunde-Band2009.pdf</p> <p>Asche N. 2009: Waldstandorte im Klimawandel. Forst und Holz 64, H.9: 14-17.</p> <p>Bolte A. & Ibisch P.L. 2007: Neun Thesen zu Klimawandel, Waldbau und Waldnaturschutz, AFZ – Der Wald 11/2007: 572-576.</p> <p>Kölling C. & Ammer C. 2006: Waldumbau unter den Vorzeichen des Klimawandels. Zahlen der Bundeswaldinventur zeigen Anpassungsschwerpunkte. AFZ-DerWald. 20/2006: 1086-1089.</p> <p>Kölling C., Konnert M., Schmidt O. 2008: Wald und Forstwirtschaft im Klimawandel. Antworten auf 20 häufig gestellte Fragen. AFZ-DerWald 15/2008: 804-807.</p>																			

VI Umsetzung – Aufwand und Verantwortlichkeiten

<p>Aufwands-schätzung:</p>	<p>Datenbeschaffung:</p>	<p>1</p>	<p>nur eine datenhaltende Institution; Daten werden zentral im TI gehalten und verarbeitet</p>
	<p>Datenverarbeitung:</p>	<p>3</p>	<p>Vor der Zusammenführung der Daten zur Darstellung des Indikators ist eine komplexere Datenaufbereitung notwendig.</p>
<p><u>Erläuterung:</u> Die Methodenentwicklung und Erstberechnung des Indikators hat das Thünen-Institut für Waldökosysteme übernommen. Der Aufwand für die Berechnung wird auf ca. 12 Stunden geschätzt.</p>			
<p>Datenkosten:</p>	<p>keine</p>		

Zuständigkeit:	Thünen-Institut für Waldökosysteme
	Erläuterung: Die Methodenentwicklung und Erstberechnung des Indikators hat das Thünen-Institut für Waldökosysteme übernommen. Die Aktualisierung der Indikatorwerte liegt auch weiterhin in der Verantwortung des TI. Das TI wird auch mögliche Weiterentwicklungen des Indikators vornehmen. So ist denkbar, den Indikator weiter zu differenzieren und innerhalb der einzelnen Gruppen von 2-, 3- oder mehr als 4-Baum-Mischungen das Maß der Gleichverteilung der Baumarten in der Fläche als Evenness (Äquitabilität) zu berechnen. Diese drückt den Grad der Annäherung an gleiche relative Abundanz der Arten in der Mischung aus.

VII Darstellungsvorschlag



VIII Anlagen

Stichprobenkonzept der Bundeswaldinventur

(zitiert aus Schmitz et al 2008; Arbeitsbericht aus dem Institut für Waldökologie und Waldinventuren 2008/1, 85 Seiten; http://literatur.ti.bund.de/digbib_extern/dk041201.pdf)

Die Bundeswaldinventur (BWI) ist eine systematische einstufige Klumpenstichprobe mit regional unterschiedlicher Stichprobendichte. Sie ist bei der BWI² (2002) in den alten Ländern eine Wiederholungsinventur, in den neuen Ländern hingegen eine Erstinventur. Bei der BWI³ (2012) handelt es sich bundesweit um eine Wiederholungsinventur.

Aus den Stichprobendaten werden durch Hochrechnungen über verschiedene Ebenen Schätzwerte für die Grundgesamtheit ermittelt. Die Stichprobe wird als Zufallsauswahl betrachtet, und die systematische Anordnung der Stichprobe in Form sogenannter Trakte als elementare Aufnahmepunkte wird vernachlässigt. Die Aggregationsebenen sind in Tab. 1 beschrieben.

Tab. 1: Aggregationsebenen der BWI

Objekt	z. B.: Baum, Totholzstück, Weg, Baumart (bei der Berechnung von Baumartenanteilen in der Winkelzählprobe WZP1/2, die einen ideellen Kreis um einen Flächenmittelpunkt erfasst.)	Laufindex z, z = 1...Z
Traktecke, Plot	Vier Traktecken je Trakt, bei einem Grenztrakt (Grenze zu Ausland oder Verdichtungsgebieten oder räumlichen Einheiten) weniger	Laufindex j, j = 1...M
Cluster	Trakt oder Traktabschnitt, wenn der Trakt durch eine Grenze zwischen mehreren Ländern oder unterschiedlichen Verdichtungsgebieten geteilt wird	Laufindex i, i = 1...N innerhalb des gesamten Inventurgebietes, i = 1...n innerhalb eines Verdichtungsgebietes
Verdichtungsgebiet	Gebiet mit einheitlicher Stichprobendichte innerhalb eines Landes	Laufindex h, h = 1...L Gesamtfläche A_h (Wald und Nichtwald)
Gebiet	z. B. Deutschland, Land (= Bundesland), Wuchsgebiet, Raumregion	Gesamtfläche A (Wald und Nichtwald)

Das Stichprobennetz ist durch die BWI-Verwaltungsvorschrift beschrieben. Die Stichproben (Trakte) liegen auf den Schnittpunkten eines bundesweiten Gitternetzes im 4 km x 4 km-Quadratverband.

Das Grundnetz der Stichprobe ist darauf ausgerichtet, die Ansprüche an die Genauigkeit auf Bundesebene zu erfüllen. Zur Erhöhung der Aussagefähigkeit haben einige Länder das Stichprobennetz regional verdichtet, so dass schließlich die Stichprobendichte auf 22 % der Fläche verdoppelt und auf weiteren 32 % vervierfacht wurde.

Durch die unterschiedliche Verdichtung der Stichprobe in den Ländern entstanden 20 Verdichtungsgebiete. Für diese Verdichtungsgebiete ist die Gesamtfläche (Wald und Nichtwald) [ha] für jeden Inventurzeitpunkt (A_{h1} , A_{h2}) und für die Schnittfläche beider Inventuren (A_{hV}) bekannt.

Die Daten der Verdichtungsgebiete wurden zunächst für die einzelnen Länder getrennt hochgerechnet, um für Deutschland immer konsistente bzw. gegenüber Länder-Ergebnissen additive Ergebnisse zu erhalten. Diese Vorgehensweise ermöglicht flexible Auswertungen der Daten aus unterschiedlichen Verdichtungsgebieten.

Auswertungen beziehen sich i.d.R. auf Deutschland oder die Länder mit ihrer bekannten Fläche A_h . Für spezielle Auswertungen innerhalb von Verdichtungsgebieten sind die Flächen A_{hReg} der zugehörigen Verdichtungsgebiete nicht bekannt und müssen geschätzt werden (s. Tab. 2). Dazu wird zunächst ein Repräsentationsfaktor (Rep_h) für jede Traktecke über das Verhältnis der bekannten Gesamtflächen A_h und der Summe aller innenliegenden Traktecken M_{hi} ermittelt. Anschließend wird die Gesamtfläche A_{hReg} durch Zählen der Traktecken innerhalb der Region (V_{Reg}) und Multiplikation mit dem Repräsentationsfaktor (Rep_h) ermittelt.

Tab. 2: Herleitung von Repräsentationsfaktor und der Gesamtfläche für Verdichtungsgebiete in Regionen

Merkmal und Maßeinheit	Formel
------------------------	--------

Gesamtfläche (Wald und Nichtwald) eines Verdichtungsgebietes innerhalb einer Region [ha]	$A_{hReg} = Rep_h \cdot \sum_{i=1}^{n_{hReg}} M_{hi}$
Repräsentationsfaktor einer Traktecke (Wald und Nichtwald) [ha]	<p>wobei</p> $Rep_h = \frac{A_h}{\sum_{i=1}^{n_h} M_{hi}}$ <p> n_{hReg} = Anzahl der Trakte in A_{hReg} n_h = Anzahl der Trakte in A_h $A_{hReg} \leq A_h$; $n_{hReg} \leq n_h$ $Rep_h \approx \{100 \text{ ha}, 200 \text{ ha oder } 400 \text{ ha}\}$, je nach Verdichtungsgebiet Die Repräsentationsfaktoren unterscheiden sich wegen der unterschiedlichen Größe der Verdichtungsgebiete und innenliegenden Traktecken bei BWI¹, BWI² und Veränderungsrechnungen. </p>

Die meisten Auswertungen werden nur für begehbaren Wald durchgeführt, da nur dort Feld-
 daten erhoben werden konnten.