

## Wichtig für das Verständnis

Es gibt Angaben in den Ergebnistabellen, die beachtet werden sollten, um die Ergebnisse zu verstehen, zu interpretieren und mit anderen Zahlen vergleichen zu können. Vier Aspekte sind in diesem Zusammenhang wichtig.

	Seite
Bezugsbasis (Randbedingungen) für die Ergebnisse .....	2
Ideell (Rechnerischer Reinbestand) versus reell .....	4
Stichprobenfehler.....	6
Vorsicht beim Vergleich mit früheren Ergebnissen.....	11
Graphische Darstellung methodischer Aspekte .....	13

### Abbildungen:

Abbildung 1: Beispiel für Beschreibung der Basis und Filter.....	2
Abbildung 2: Gegenüberstellung von ideellem und reellem Vorrat je Hektar.....	4
Abbildung 3: Darstellung der Streuungsmaße .....	7
Abbildung 4: Vergleich von Schätzern unterschiedlicher Kategorien .....	8
Abbildung 5: Veränderungsschätzer .....	9
Abbildung 6: Vorrat m.R. der Länder 2012 [Mio. m <sup>3</sup> ] für unterschiedliche Verdichtungen .....	13
Abbildung 7: Vorrat der Länder 2012 [m <sup>3</sup> /ha(HB)] für unterschiedliche Verdichtungen .....	14
Abbildung 8: Vorrat der Baumarten 2012 in Sachsen-Anhalt [m <sup>3</sup> /ha(HB)] für unterschiedliche Verdichtungen .....	14
Abbildung 9: Zeitreihe für Vorräte der Fichte nach Durchmesserstufen unter verschiedenen Netzen und Bedingungen .....	15

## Bezugsbasis (Randbedingungen) für die Ergebnisse

Der Text über jeder Ergebnistabelle, Grafik und Karte zeigt an, worauf die Ergebnisse basieren. Sie enthalten somit Informationen darüber, wie die Ergebnisse interpretiert werden können. Sie geben auch Hinweise, ob und wie verschiedene Ergebnisse themenübergreifend oder gar anderen Statistiken gegenübergestellt werden können. Alle Ergebnistabellen eines *Themas* passen immer zueinander.

In der Zeile „**Basis**“ werden in Kurzform Hinweise zur Bezugsbasis, zu Randbedingungen, beschrieben:

- das Gebiet, die *Waldkategorie*,
- die berücksichtigten Objekte (z.B. Auswahl von Bäumen, Dimension der Totholzstücke),
- ggf. die verwendeten Modelle für Merkmalsableitungen auf Objektebene (z.B. BDat3.0),
- das berücksichtigte Stichprobennetz,
- Art der Auswertung (ideell / reell) – siehe auch Kapitel „Ideell (Rechnerischer Reinbestand) versus reell“.

Zusätzlich wird das eindeutige *Auftragskürzel* des (Hochrechnungs-)Themas und das *Archivdatum* aufgeführt mit deren Hilfe die Ergebnisse einfach wiedergefunden werden können (Menü „Suche (Themen)“).

**Ergebnis:**

**Totholzvorrat [m³/ha] nach Baumartengruppe Totholz und Totholztyp**  
 Filter: Land=Nordrhein-Westfalen ; Jahr=2012 ;  
 Basis: Deutschland, Holzboden, begehbarer Wald, einschließlich Lücken in der Bestockung bzw. im Bestand, Totholz ab 10 cm am dicken Ende, Stöcke ab 10 cm Höhe o. 10 cm Schnittfläche, bestandsübergreifend, Totholzvolumen: Kegelform ohne Spitze, Raster: 16km²: NI, NW, HE, SL, BY, BE, BB / 8km²: NI, BY, SL, TH / 4km²: SH, RP, BW, ST, MV (Inventurnetz für BWI 2012 (Zustandsrechnungen)); reeller Flächenbezug (gemäß Trakteckenanteil) (6921JI\_L202of\_2012\_L203 / 2014-5-26 11:47:39.740)

Baumartengruppe Totholz	Einheit	Totholztyp									
		stehend, ganzer Baum	stehend, Bruchstück (Höhe ab 130 cm)	stehend	liegend, ganzer Baum mit Wurzelanlauf	liegend, Stammstück mit Wurzelanlauf	liegend, Teilstück ohne Wurzelanlauf	liegend	Wurzelstock (Höhe < 130 cm)	Abfuhrrest (aufgeschichtet)	alle Totholztypen
Nadelbäume	[m³/ha]	0,7	1,8	2,4	0,9	0,5	5,3	6,8	5,2	0,0	14,5
Laubbäume ohne Eiche	[m³/ha]	0,3	0,9	1,2	0,3	0,4	3,0	3,8	1,5	-	6,5
Eiche	[m³/ha]	0,5	0,3	0,9	0,3	0,1	0,8	1,1	0,8	-	2,8
alle Baumartengruppen von Totholz	[m³/ha]	1,5	3,1	4,5	1,5	1,0	9,1	11,7	7,5	0,0	23,8

Abbildung 1: Beispiel für Beschreibung der Basis und Filter

Diese Basis-Angaben gelten für das gesamte Thema, aus dem viele verschiedene Ergebnistabellen erzeugt werden können

In der Zeile „**Filter**“ werden die Basis-Angaben des Themas für die jeweilige Ergebnistabelle des Themas eingeschränkt.

### Beispiel Gebiet:

Die meisten Themen wurden für das Gebiet Deutschland berechnet. Deshalb steht als maximaler Datenumfang in der Zeile Basis „Deutschland, ...“. Das Thema enthält aber auch Ergebnisse für Bundesländer. Filtert man eine Ergebnistabelle z.B. nach „Nordrhein-Westfalen“, wird in der Zeile „Filter“ die Angabe „Land=Nordrhein-Westfalen“ ergänzt.

### Beispiel Begehbarkeit:

Im Thema 7721JI\_L101of wird ausnahmsweise auch der nicht begehbare Wald berücksichtigt (Basis =“... einschließlich nicht begehbarer Wald...“. Will man Vergleichszahlen zu Flächenangaben von

Derbholz-Themen, Totholz o.ä. finden, muss man diese Ergebnisse nach „begehbar“ filtern. In der Zeile „Filter“ wird „Begehbarkeit=begehbar“ ergänzt.

**Beispiel Bestandesschicht bzw. ideell / reell:**

Im Thema 77Z1JI\_L244of\_2012\_bi werden Zielmerkmale von Derbholz (reell) ausgewiesen, die auf „Bäumen ab 7 cm aller Bestandesschichten“ basieren. Die Vorräte [1000 m<sup>3</sup>] dieses Themas sind höher als die des Themas 77Z1JI\_L634of\_2012\_bi (Derbholz (ideell)). Filtert man die Ergebnistabellen von 77Z1JI\_L244of\_2012\_bi nach „Hauptbestand“, wird in der Zeile „Filter“ die Angabe „Bestandesschicht = Hauptbestand“ ergänzt. Die Totalwerte (z.B. Vorrat [1000 m<sup>3</sup>]) des Hauptbestandes dieses Themas sind vergleichbar mit den Ergebnissen des Themas 77Z1JI\_L634of\_2012\_bi (Derbholz (ideell)), das insgesamt nur Bäume des Hauptbestandes enthält. Die Vorräte [m<sup>3</sup>/ha] unterscheiden sich aber, da sie sich einmal auf den *Holzboden* (reell) und das andere Mal auf *rechnerische Reinbestände* (ideell, gemäß Standflächenanteilen) beziehen.

Siehe auch Kapitel „Ideell (Rechnerischer Reinbestand) versus reell“

Wichtig sind auch Angaben zum Inventurnetz. Hochrechnungen, die auf unterschiedlichen Inventurnetzen basieren, liefern unterschiedliche Ergebnisse auch wenn sie auf denselben Stichprobendaten beruhen. Die Ergebnisse (Zielmerkmale bzw. Schätzer) unterschiedlicher Stichprobennetze sollten nicht gegenüber gestellt werden. Es sind in jedem Fall die Vertrauensintervalle zu beachten.

Informationen zum Stichprobenumfang, zur Gesamtfläche Wald+Nichtwald u.v.m. finden Sie in den Themen 77Z1JI\_L001of\_2012 und 77Z1PI\_L007of\_0212.

## Ideell (Rechnerischer Reinbestand) versus reell

Viele Kennzahlen werden wahlweise für ideale oder reelle Bestände ausgewiesen. Um welche Art der Auswertung es sich handelt, ist in der Zeile „Basis“ unter der Überschrift angegeben:

- z.B. *ideell: ideeller Flächenbezug (gemäß Standflächenanteil)*
- reell: reeller Flächenbezug (gemäß Trakteckenanteil)*

**Reelle** Bestände (Mischbestände) werden gelegentlich rechnerisch in **ideelle** Bestände zerlegt, d. h. alle Buchen, Fichten, Eichen usw. werden sortiert und „künstlich“ gruppiert nebeneinander geschoben. Die dann eingenommene Fläche einer Baumart ist die (ideelle) Baumartenfläche. Die Bezugsfläche der Mischbestände ist meistens die (reelle) Holzbodenfläche. Erfolgte die Zerlegung der Mischbestände gemäß Standflächenanteilen, wird in der Überschrift der Ergebnistabelle der Zusatz „Rechnerischer Reinbestand“ angegeben.

Hektarbezogene Vorräte von rechnerischen Reinbeständen beziehen sich auf die ideale Standfläche der Baumart und Altersklasse. Sie werden deshalb auch als ideale Vorräte bezeichnet. Vorräte, die sich auf die Holzbodenfläche beziehen, werden hingegen manchmal als reelle Vorräte bezeichnet.

### Rechnerischer Reinbestand

Der Hauptbestand einschließlich Plenterwald wird rechnerisch in Flächen einer Baumart und einer Altersklasse aufgeteilt. Die Aufteilung des bestockten Holzbodens erfolgt gemäß Standflächenanteilen. Die Aufteilung in rechnerische Reinbestände erfolgt, um die Leistung (Vorrat, Zuwachs, Nutzung u.ä.) der Baumarten und Altersklassen miteinander vergleichen zu können. Ertragstabellen basieren auf gleichaltrigen Reinbeständen.

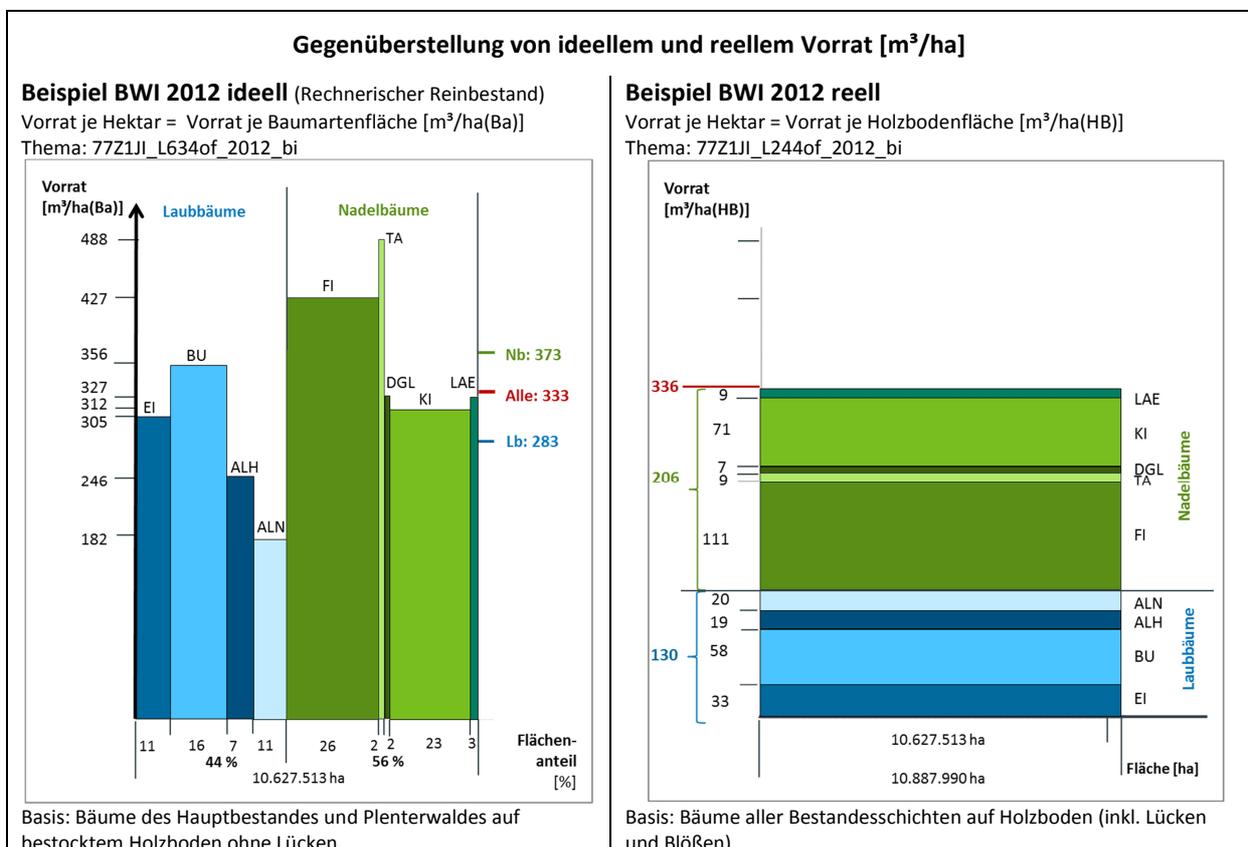


Abbildung 2: Gegenüberstellung von ideellem und reellem Vorrat je Hektar (Quelle: Petra Hennig)

In Abbildung 2 sind ideelle und reelle Vorräte graphisch gegenübergestellt. Die Spaltenbreite  $x$  symbolisiert jeweils die zugrunde liegende Fläche [ha bzw. %], die Balkenhöhe  $y$  den Vorrat auf dieser Fläche und der Flächeninhalt der Balken  $x \cdot y$  die Vorratsmenge [ $\text{m}^3$ ].

Die ideellen Flächen, auch als Baumartenfläche bezeichnet (links in der Abbildung), sind viel kleiner als die Holzbodenfläche (rechts in der Abbildung). Mit kleinerem Flächenquotienten werden die Vorräte je Fläche größer. Somit sind die ideellen Vorräte der Baumarten je Baumartenfläche [ $\text{m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$ ] größer (links in der Abbildung) als die realen Vorräte je bestockten Holzboden bzw. Holzboden [ $\text{m}^3/\text{ha}(\text{HB})$ ] (rechts in der Abbildung).

### **Abbildung 2, links (ideell)**

Die Tanne weist mit  $488 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  den stärksten Vorrat je Baumartenfläche auf. Sie steht aber nur auf einer sehr kleinen Fläche (2 % der bestockten Holzbodenfläche, 182 Tsd. ha) und trägt deshalb zum Gesamtvorrat nur wenig (93 Mio.  $\text{m}^3$ ) bei. Der Vorrat der Kiefer ist mit  $312 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  um ein Drittel geringer als der der Tanne. Die Kiefer steht aber auf einer dreizehnmal so großen Fläche (23 % der Fläche, 2.430 Tsd. ha) wie die Tanne. Kiefern tragen somit mehr, nämlich achtmal so viel wie die Tanne, zum Gesamtvorrat bei (758 Mio.  $\text{m}^3$ ). Die Buche hat mit  $352 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  einen höheren Vorrat je Baumartenfläche als die Kiefer, sie steht aber auf einer kleineren Fläche (16 % der Fläche, 1.680 Tsd. ha). Damit bleibt sie in der Vorratsmenge (597 Mio.  $\text{m}^3$ ) hinter der Kiefer zurück. Die Fichte hat mit  $427 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  den zweithöchsten Vorrat je Baumartenfläche und steht auf der größten Fläche (26 % der Fläche, 2.763 Tsd. ha). Deshalb trägt sie zum Vorrat am meisten bei (1.181 Mio.  $\text{m}^3$ ). Nadelbäume haben mit  $373 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  insgesamt einen höheren Vorrat je Baumartenfläche als Laubbäume mit 283. Lediglich die Buche schlägt mit  $356 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  die Kiefer mit  $312 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$ . Im Mittel sind die Vorräte je Baumartenfläche  $333 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$ . Der Wert liegt unter der Summe  $336 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$ , weil nur Bäume des Hauptbestandes berücksichtigt sind.

### **Abbildung 2, rechts (reell)**

Die Tanne hat verteilt über den gesamten Holzboden nur einen Vorrat von  $9 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$ . Die Kiefer hat zwar mit  $312 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  einen geringeren Vorrat je Baumartenfläche als die Buche von  $356 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$ , aber sie ist auf dem Holzboden stärker vertreten (vgl. Flächenanteile 23 % gegenüber 16 %). Deshalb ist der Vorrat der Kiefer je Holzbodenfläche mit  $71 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$  größer als der der Buche mit  $58 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$ . Die Fichte hat mit  $427 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$  den zweithöchsten Vorrat je Baumartenfläche und außerdem nimmt sie die meiste Fläche ein (Flächenanteil von 26 %). Damit weist sie den höchsten Vorrat je Holzbodenfläche mit  $111 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$  auf.

Alle Nadelbäume zusammen haben mit  $206 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$  einen höheren Vorrat je Holzbodenfläche als alle Laubbäume mit  $130 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$ .

Die Vorräte der Baumarten je Holzbodenfläche addieren sich zum Gesamtvorrat je Holzbodenfläche. Der reelle Vorrat je Hektar aller Baumarten ist mit  $336 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{HB})$  etwas größer als der ideelle mit  $333 \text{ m}^3/\text{ha}(\text{Ba})$ , weil auch Bäume des Nebenbestandes berücksichtigt sind.

## Stichprobenfehler

Der Wald nimmt in Deutschland rund 11 Mio. Hektar ein und ist somit zu groß, um alle Bäume zählen oder vermessen zu können. Deshalb wird der Wald mittels eines Stichprobenverfahrens inventarisiert. **Aus den Daten dieser Stichprobeninventur können Zahlen zum Zustand und zur Veränderung des Waldes berechnet werden. Der Statistiker spricht hier von einer Schätzung. Die Schätzung kann vom wahren Wert abweichen, sie unterliegt einem Stichprobenfehler (SE = sample error).**

Um die Grundgesamtheit mathematisch beschreiben zu können, wird mit Hilfe von statistischen Verfahren eine repräsentative, unverzerrte, systematische Stichprobe gezogen. Aus der Stichprobe werden *Erwartungswerte*, z.B. *Mittelwerte (Anteil an der Gesamtfläche Wald+Nichtwald [%])*, *Totalwerte (Waldfläche [ha])* oder *Ratio-Schätzer (Vorrat [m<sup>3</sup>/ha])*, geschätzt (berechnet). Zusätzlich werden Varianzen geschätzt und daraus der Stichprobenfehler berechnet, die ein Maß für die *Genauigkeit des Schätzwertes (Erwartungswertes)* liefern. Das aus dem Stichprobenfehler abgeleitete einfache *Vertrauensintervall* ( $\pm$  des Stichprobenfehlers) gibt die Spanne an, innerhalb derer der wahre Wert der Grundgesamtheit mit einer Wahrscheinlichkeit von 68% liegt. Das 95 %-ige Vertrauensintervall ergibt sich durch Multiplikation des Stichprobenfehlers mit dem vom Stichprobenumfang abhängigen t-Wert ( $\approx 2$ ).

### Was bedeutet das für die Interpretation der Ergebnisse?

Jedes auf Basis einer Stichprobe geschätzte Zielmerkmal ist ein erwartungstreuer Schätzer für die Grundgesamtheit. Dieser Wert kann vom wahren Wert der untersuchten Grundgesamtheit abweichen, der Schätzwert kann streuen. Er liegt jedoch mit bekannter Wahrscheinlichkeit innerhalb eines um den Schätzwert liegenden Vertrauensintervalles – in einer Von-Bis-Spanne (siehe Abbildung 3: Darstellung der Streuungsmaße)

Tabelle 1: Streuungsmaße

Kürzel	Beschreibung	Interpretation / Bemerkung
SE[%]	(einfacher) Stichprobenfehler (relativ)	Der relative Stichprobenfehler ist das Verhältnis aus absolutem Stichprobenfehler (SE68 $\pm$ ) und Schätzwert.
SE68 $\pm$	Stichprobenfehler (absolut) bei einem Vertrauensintervall von 68%	Der wahre Wert liegt mit einer <b>Wahrscheinlichkeit von 68 %</b> innerhalb einer Spanne von $\pm$ des einfachen Stichprobenfehlers um den aus der Stichprobe ermittelten Schätzwert.
SE95[%]	Vertrauensintervall von 95% (relativ)	Der relative Stichprobenfehler ist das Verhältnis aus absolutem Stichprobenfehler (SE95 $\pm$ ) und Schätzwert.
SE95 $\pm$	Vertrauensintervall von 95% (absolut)	Der wahre Wert liegt mit einer <b>Wahrscheinlichkeit von 95 %</b> innerhalb einer Spanne von $\pm$ des doppelten Stichprobenfehlers um den aus der Stichprobe ermittelten Schätzwert.

Die Anzeige des relativen oder absoluten Stichprobenfehlers kann in der Ergebnisansicht über der Ergebnistabelle (Menü „Ergebnis“) in der Zeile „Streuungsmaß“ ausgewählt werden.

Der Stichprobenfehler berücksichtigt die Variation zwischen den Trakten. Er bezieht nicht die Variation zwischen den Traktecken oder einzelner Objekte (z.B. Bäume) der Erhebung ein. Der Stichprobenfehler erklärt keine Mess- und Modellierungsfehler.

**Beispiele**

**Beispiel 1 –Darstellung der Streuungsmaße**

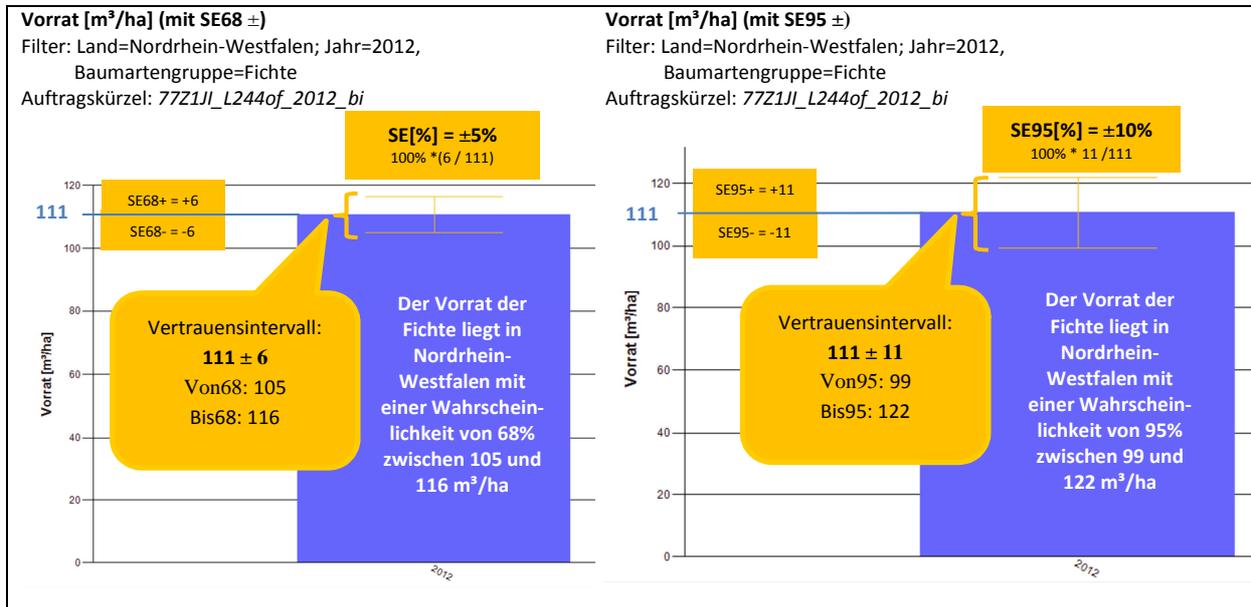


Abbildung 3: Darstellung der Streuungsmaße

Beispiel 2 – Vergleich von Schätzern unterschiedlicher Kategorien

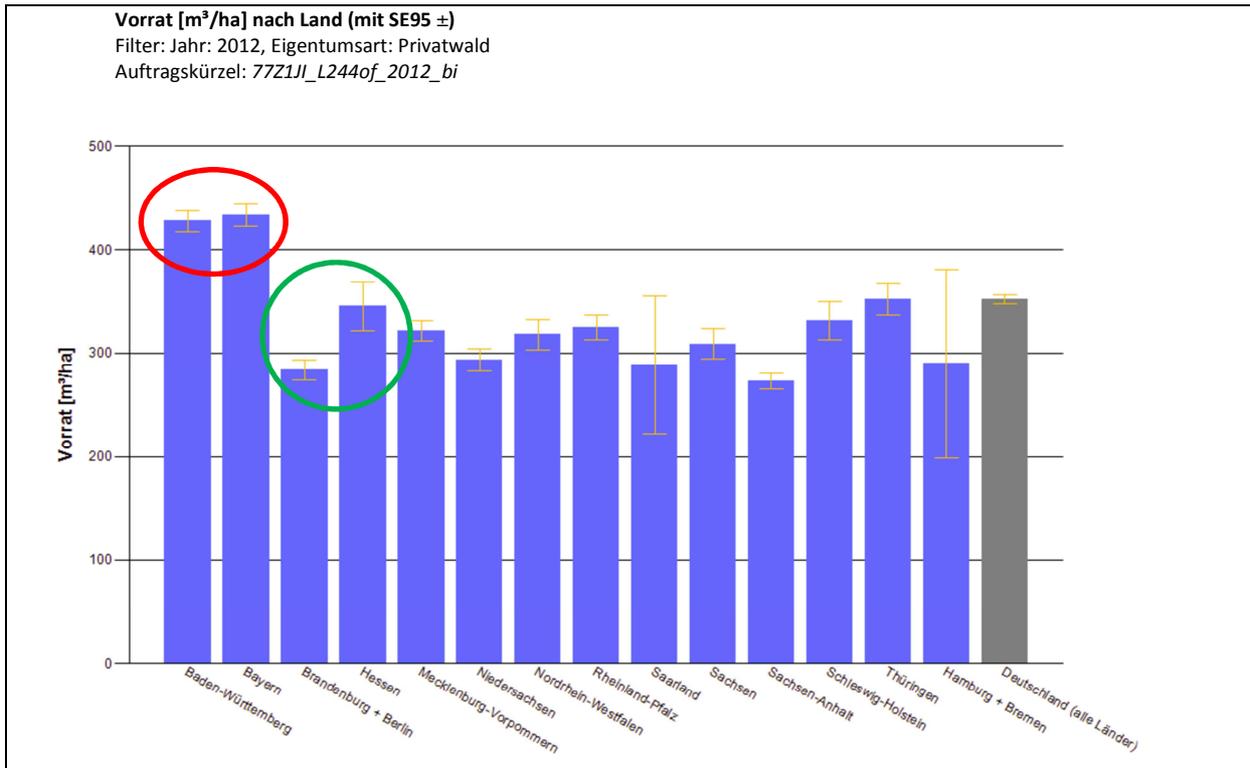


Abbildung 4: Vergleich von Schätzern unterschiedlicher Kategorien

Klassifizierung					Vertrauensintervall		Bemerkung
Land	Schätzwert	SE95%	SE95±	Von95	Bis95		
Deutschland	352	1	+4	347	356		
...							
Baden-Württemberg	428	2	+10	418	438	Die beiden Vertrauensintervalle überlappen sich, d.h. es ist statistisch nicht sicher, dass Bayern einen höheren Vorrat je Hektar hat als Baden-Württemberg	
Bayern	433	3	+11	422	444		
...							
Brandenburg + Berlin	284	4	+10	274	294	Die beiden Vertrauensintervalle überlappen sich nicht, d.h. es ist statistisch sicher, dass Hessen einen höheren Vorrat je Hektar hat als Brandenburg+Berlin,	
Hessen	345	7	+24	321	369		
...							

Beispiel 3 –Veränderungsschätzer

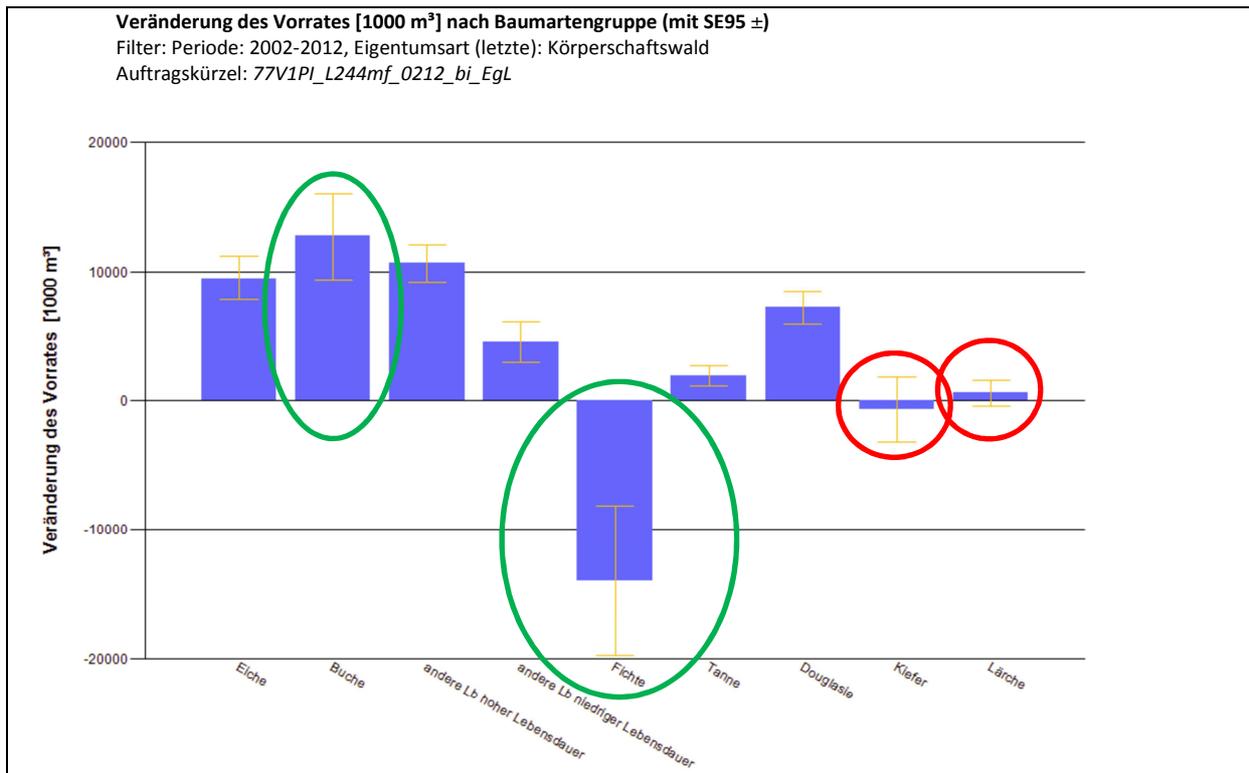


Abbildung 5: Veränderungsschätzer

Ist der relative Stichprobenfehler SE95% kleiner 100, ist der Trend der Veränderung (Zunahme oder Abnahme) mit einer Wahrscheinlichkeit von 95% statistisch abgesichert.

Klassifizierung	Baumartengruppe	Schätzwert	SE95%	SE95±	Vertrauensintervall		Bemerkung
					Von95	Bis95	
...							
	Buche	+12.740	26	+3.348	+9.392	+16.088	Die beiden Vertrauensintervalle schließen den 0-Wert nicht ein, d.h. die Vorratszunahme der Buche und die Vorratsabnahme der Fichte sind statistisch abgesichert.
	Fichte	-13.954	41	+5.771	-19.725	-8.183	
...							
	Kiefer	-631	396	+2.500	-3.131	+1.869	Die beiden Vertrauensintervalle schließen den 0-Wert ein, d.h. die Vorratsabnahme der Kiefer und die Vorratszunahme der Lärche sind statistisch nicht abgesichert
	Lärche	+582	173	+1.800	-426	+1.590	
...							

**Weitere Hinweise:**

Das systematische Stichprobenverfahren der Bundeswaldinventur wurde in den 1980er-Jahren konzipiert, um für Deutschland (insgesamt), den Vorrat [m<sup>3</sup>] mit einem einfachen Stichprobenfehler von maximal 1% zu ermitteln. Dazu ist ein Stichprobennetz von 4 km x 4 km erforderlich. Es besteht jedoch auch großes Interesse an Zahlen für Bundesländer, Baumartengruppen u.v.m. Deshalb wurde das Inventurnetz in vielen Bundesländern verdichtet. Dennoch bleibt die BWI eine Großraum-inventur. Die statistische Sicherheit ist nur für große Auswertungseinheiten gewährleistet.

Der verfügbare Stichprobenumfang sinkt, je feiner eine Auswertung räumlich oder sachlich differenziert wird. Damit steigt der Stichprobenfehler an. Folglich sind die Ergebnisse der Bundeswaldinventur für große Auswertungseinheiten, die viele Stichprobenelemente enthalten, zuverlässiger als für kleinere Auswertungseinheiten mit entsprechend weniger Stichprobenelementen.

Die Höhe des Stichprobenfehlers wird wesentlich beeinflusst durch

- den Stichprobenumfang im Wald+Nichtwald (Anzahl der Trakte im Gebiet, siehe Themen 77Z1JI\_L001of und 77Z1PI\_L007of),
- die Anzahl der Stichproben in der Auswertungseinheit (z.B. Anzahl Trakte, siehe „zusätzliche Angaben“ in jeder Ergebnistabelle) und deren Variabilität bezüglich des beobachteten Merkmals in der Auswertungseinheit,
- die Korrelation zweier in einem Ratio-Schätzer kombinierter Werte (z.B. Vorrat [ $\text{m}^3/\text{ha}$ ] – das Verhältnis aus Vorrat [ $\text{m}^3$ ] und Waldfläche [ $\text{ha}$ ]),
- die Korrelation zwischen zwei Werten zweier Inventurzeitpunkte bei Veränderungsrechnungen.

Relative Stichprobenfehler von Ratio-Schätzern (z.B. Vorrat [ $\text{m}^3/\text{ha}$ ]) sind häufig deutlich kleiner als die von Mittelwerten (z.B. Flächenanteil je Gesamtfläche Wald+Nichtwald [%]) und Totalwerten (z.B. Waldfläche [ $\text{ha}$ ] oder Vorrat [ $1000 \text{ m}^3$ ]).

Jedoch ist der Stichprobenfehler bei Ratio-Schätzern nur bei hinreichend großem Stichprobenumfang (von mindestens 30 Trakten) in einer Auswertungseinheit ein zuverlässiges Maß für die Variabilität der Stichprobe. Bei kleineren Stichprobenumfängen täuscht der Stichprobenfehler eine zu hohe Zuverlässigkeit vor. **Deshalb ist neben dem Stichprobenfehler auch auf den Stichprobenumfang zu achten** (Anzahl Trakte im Wald+Nichtwald, Anzahl Trakte in der Auswertungseinheit). Gegebenenfalls sollte alternativ der Stichprobenfehler des zugehörigen Totalwertes (z.B. Vorrat [ $1000 \text{ m}^3$ ]) verwendet werden.

Vom Thünen-Institut für Waldökosysteme wurden knapp 400 Mio. Ergebnisse in ca. 200 Hochrechnungsthemen berechnet. Viele der Ergebnistabellen enthalten einzelne Ergebnisse, die statistisch nicht abgesichert sind. Das Ausblenden solcher Zahlen würde dazu führen, dass Zeilen oder Spalten der Tabelle nicht additiv sind. So werden beispielsweise Zahlen für Hamburg+Bremen ausgewiesen, obwohl sie in keinem Fall statistisch abgesichert sind. Ergebnisse für die Tanne sind i.d.R. nur für die südlichen Bundesländer zuverlässig u.s.w.

**Achtung: Es liegt in der Verantwortung der Nutzer, auf die statistische Sicherheit der Ergebnisse zu achten.**

## Vorsicht beim Vergleich mit früheren Ergebnissen

Die Ergebnisse zweier Inventurzeitpunkte oder -perioden dürfen meistens nicht direkt miteinander verglichen werden. Es gibt methodische Unterschiede zwischen den Inventuren und Dateninkonsistenzen. Außerdem darf der Vergleich der Zielmerkmale nur auf der Schnittmenge des Inventurnetzes erfolgen. Es sind in jedem Fall die Vertrauensintervalle zu beachten.

Bitte vergleichen Sie nicht die früher publizierten Ergebnisse der Vorgängerinventuren BWI-2002 (2004) und Inventurstudie-2008 (2009) mit den aktuellen Ergebnissen der BWI-2012 (ab 2014).

Gründe dafür sind:

- Rückwirkende Korrektur von Datenfehlern z.B. Baumart, Baumkoordinaten, Baumalter anhand aktueller Daten;  
Auch Korrekturen von Definitionen wie beispielsweise Nichtholzboden oder die Baumartenzusammensetzung in natürlichen Waldgesellschaften; das Streichen von Baumarten aus Baumartenliste (Grünerle, Faulbaum)
- Modifikation der Funktionen bzw. Modelle zum Ableiten von Merkmalen auf Objektebene (z.B. Derbholzvolumen mittels Bdat3.0 statt Bdat2.0, WZP4-Wichtungsfaktor, Zuwachsfunktionen, Totholzvolumenfunktionen)
- Rückwirkende Datenlücken müssen ausgefüllt (intern korrigiert) werden, weil sie sonst durch Unterschätzung der Anfangswerte falsche Veränderungen schätzen.  
Es wurde festgestellt, dass bei der Vorgängerinventur BWI-2002 1.397 Waldecken übersehen wurden. Für diese liegen auch keine Erhebungsdaten vor.
- Modifikation der Hochrechnung
  - a. Schnitt- oder Vereinigungsmenge Wald bzw. Holzboden, produktiver Wald
  - b. mit oder ohne interne Korrektur<sup>1</sup>, Art der internen Korrektur,
  - c. andere Klassifizierung  
(bei Zuwachs und Abgang werden Altersklassen und Brusthöhendurchmesserstufen zur Periodenmitte statt früher am Periodenanfang oder –ende verwendet, für andere wie Eigentumsart und Eigentumsgrößenklassen die zuletzt gültigen),
  - d. anderer Flächenbezug (auch bei Abgang erfolgt der Flächenbezug aktuell auf die zwischen zwei Inventurzeitpunkten gemittelte Fläche, früher bezog er sich auf die Fläche am Anfang der Periode).
- Der Vergleich ist nur auf der Schnittmenge des Inventurnetzes zulässig (Verdichtungen in Thüringen und Sachsen-Anhalt, früher schon Rheinland-Pfalz)
- Nicht vergleichbare Daten dürfen nicht miteinander verglichen werden (Daten müssen am selben Ort erhoben sein. Dies gilt insbesondere für Zuwachs und Abgang.)
- Modifikation der Flächen [ha] der Wald-/Nichtwaldflächen der Verdichtungsgebiete sowie der Anzahl der innenliegenden Inventurpunkte

---

<sup>1</sup> Themen mit interner Korrektur sind am Auftragskürzel erkennbar z.B. 77V1PI\_L244mf\_bi. Das (rote) „m“ steht für „mit interner Korrektur“, alternativ 77Z1JI\_L244of\_bi – Das (rote) „o“ steht für „ohne interne Korrektur“

Die Ergebnisse der BWI-2012 umfassen auch Ergebnisse für die Periode 2002-2012 (Veränderungen, Zuwachs, Abgang und Nutzung). Bei den Auswertungen durch das Thünen-Institut für Waldökosysteme wurden die methodischen Änderungen für beide Inventurzeitpunkte gleichermaßen berücksichtigt.

Der Vergleich von Perioden-Ergebnissen wie Veränderungen, Zuwachs und Abgang zwischen den Perioden 1987-2002 und 2002-2012 ist für das Bundesgebiet schon deshalb nicht zulässig, weil in der Periode 1987-2002 nur die alten Bundesländer und die Vereinigungsfläche des produktiven Waldes berücksichtigt waren, 2002-2012 hingegen alle Bundesländer in der Vereinigungsfläche des Holzbodens (produktiv und unproduktiv) betrachtet werden. Dem Vergleich von Zuwachs und Nutzung verschiedener Perioden wird sich das Thünen-Institut zu einem späteren Zeitpunkt widmen.

Informationen zum Stichprobenumfang, zur Gesamtfläche Wald+Nichtwald, Anzahl nicht vergleichbarer Ecken, Anzahl Ecken „Wald, irrtümlich nicht erfasst“ u.v.m. finden Sie in den Themen *77Z1PI\_L007of\_0212*, *77Z1JI\_L001of\_2012*.

## Graphische Darstellung methodischer Aspekte

### Beispiel: Schätzwerte (z.B. Vorrat) unterscheiden sich bei unterschiedlichen Verdichtungen

Volles Netz 2012: Raster 16km<sup>2</sup>: NI, NW, HE, SL, BY, BE, BB  
 Raster 8km<sup>2</sup>: NI, BY, SN, TH  
 Raster 4km<sup>2</sup>: SH, RP, BW, ST, MV

4 km x 4 km: Raster 16km<sup>2</sup>

8 km x 8 km: Raster 256km<sup>2</sup>

Schätzwerte für Zielmerkmale wie Vorrat [Mio. m<sup>3</sup>] oder Vorrat [m<sup>3</sup>/ha(HB)] können trotz gleicher Stichprobendaten aufgrund der Berücksichtigung unterschiedlicher Verdichtungen variieren (vgl. Abbildung 6, Abbildung 7, Abbildung 8).

Im Jahr 2012 haben die Länder Baden-Württemberg (BW), Mecklenburg-Vorpommern (MV), Rheinland-Pfalz (RP), Sachsen-Anhalt (ST) und Schleswig-Holstein (SH) die BWI-Daten komplett im 2 km x 2 km Raster aufgenommen. Für diese Länder gilt, der Stichprobenfehler (SE95) verdoppelt sich vom „vollen Netz“ zum „4 km x 4 km“-Netz und er vervierfacht sich zum „8 km x 8 km“-Netz“. Alle Schätzwerte liegen aber bei ausreichend großem Stichprobenumfang meistens im Vertrauensintervall des dünnsten Netzes („8 km x 8 km“).

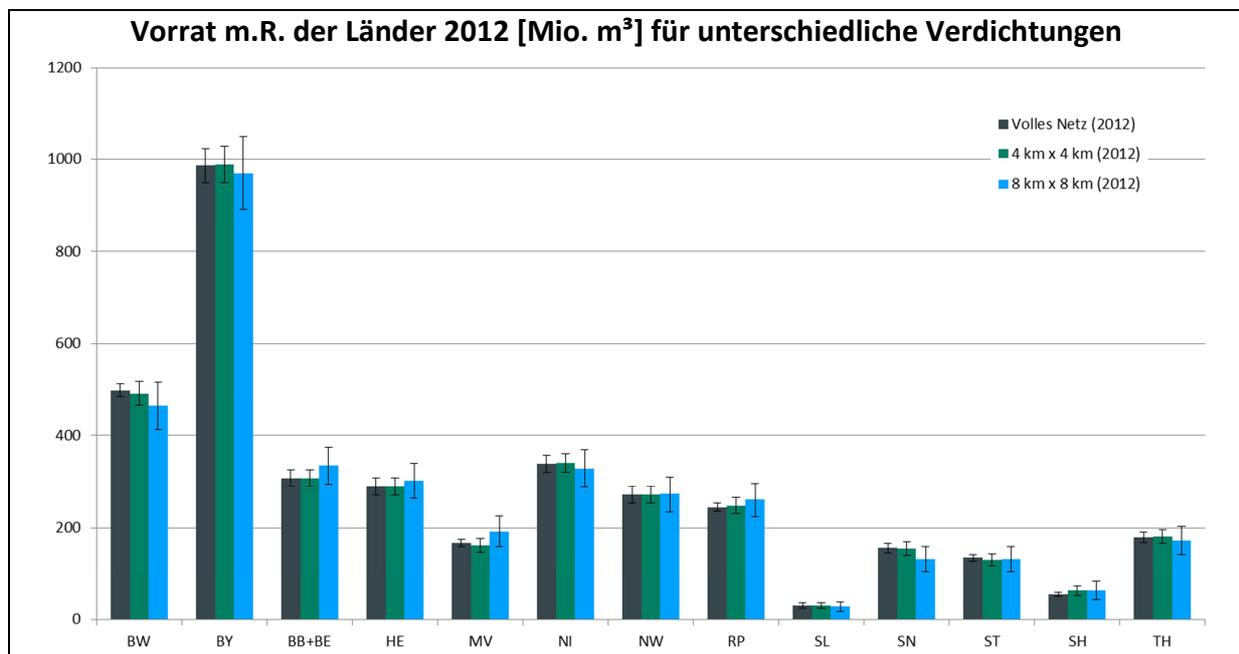


Abbildung 6: Vorrat m.R. der Länder 2012 [Mio. m<sup>3</sup>] für unterschiedliche Verdichtungen (Quelle: Petra Hennig)

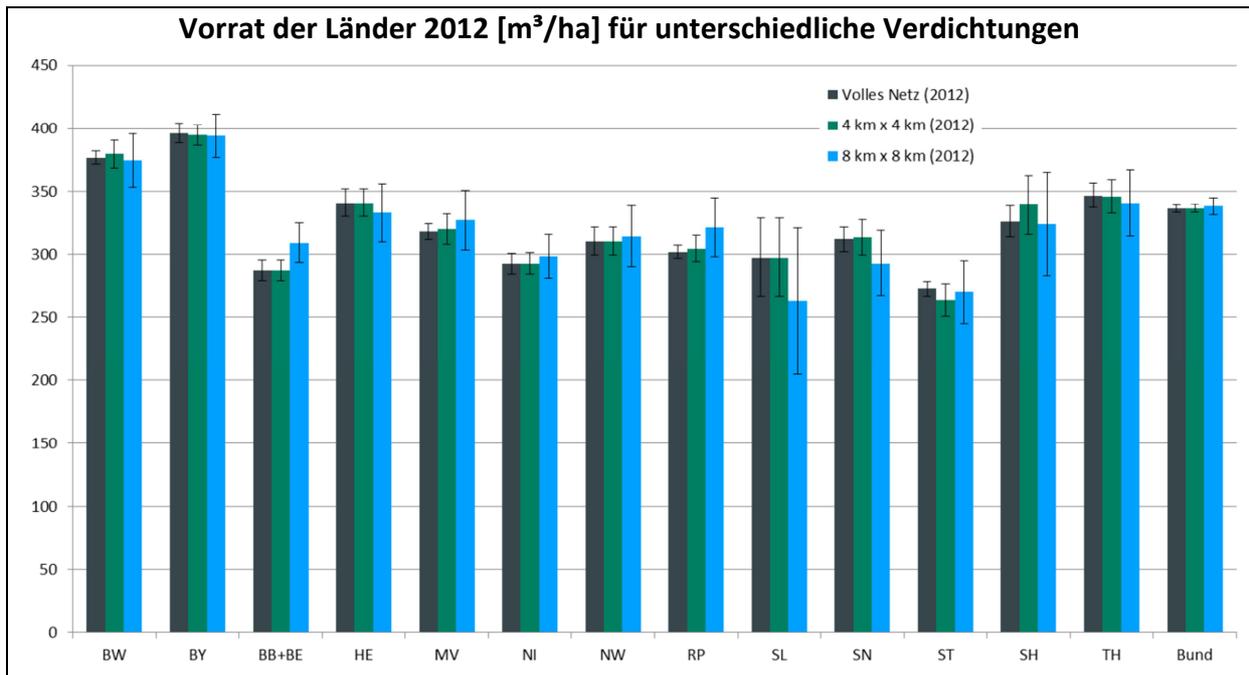


Abbildung 7: Vorrat der Länder 2012 [m³/ha(HB)] für unterschiedliche Verdichtungen (Quelle: Petra Hennig)

Für Brandenburg+Berlin (BB+BE) liegt der Schätzwert des „4 km x 4 km“-Netzes ausnahmsweise nicht im 95%-Vertrauensintervall des „8 km x 8 km“-Netzes.

Die relativen Unterschiede können mit geringerem Stichprobenumfang deutlich größer werden.

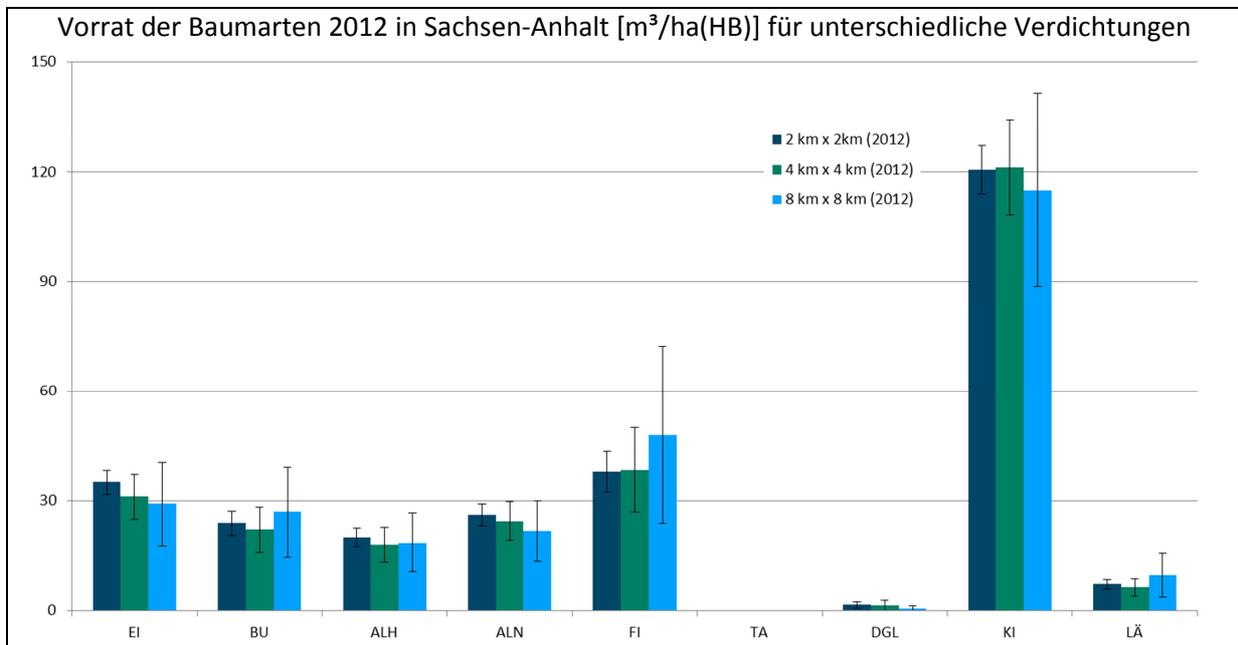


Abbildung 8: Vorrat der Baumarten 2012 in Sachsen-Anhalt [m³/ha(HB)] für unterschiedliche Verdichtungen (Quelle: Petra Hennig)

Fazit: Schätzwerte unterschiedlicher Verdichtungen sollten nicht miteinander verglichen werden.

## Beispiel: Zeitreihe für Vorräte der Fichte nach Durchmesserstufen unter verschiedenen Netzen und Bedingungen

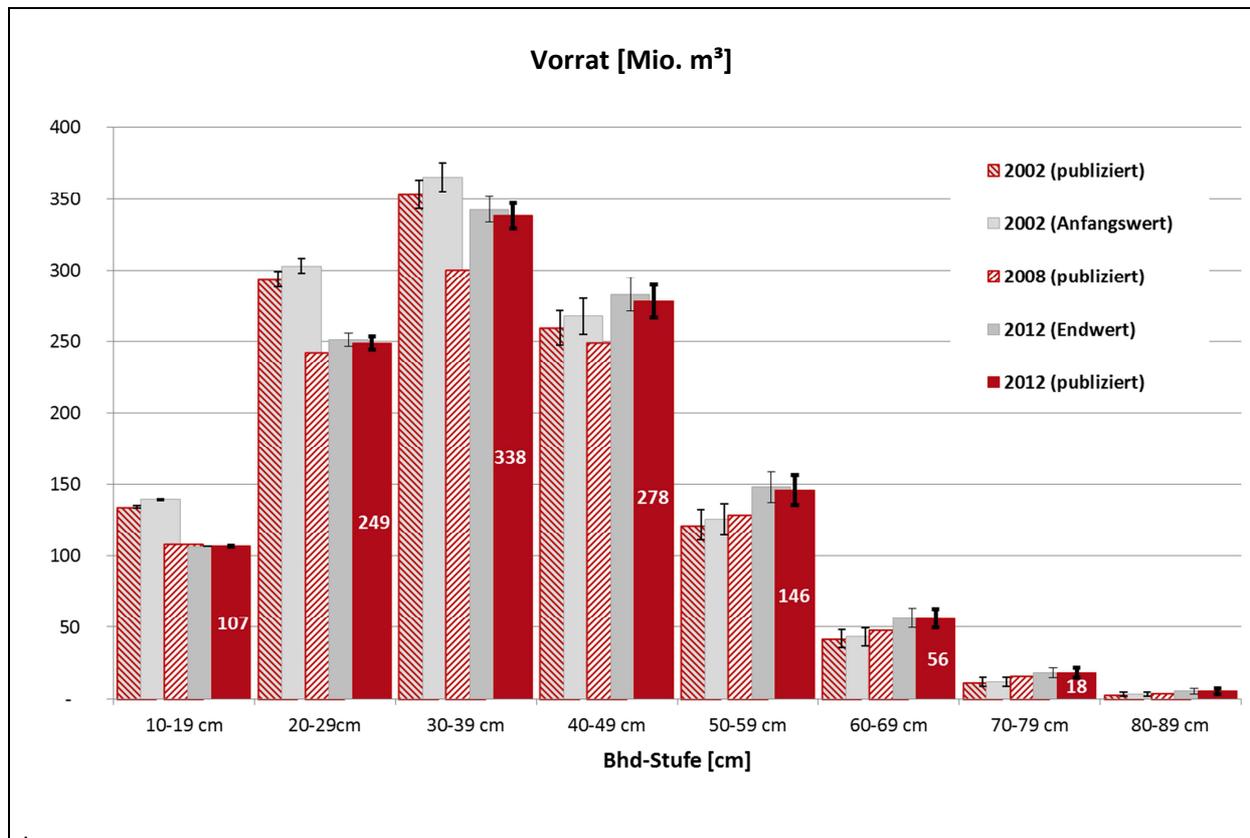


Abbildung 9: Zeitreihe für Vorräte der Fichte nach Durchmesserstufen unter verschiedenen Netzen und Bedingungen (Quelle: Petra Hennig)

Die publizierten Werte für 2002 und 2008 wurden in vielen Fällen leicht unterschätzt, weil bei früheren Inventuren Waldecken übersehen wurden. 2008 konnten auf vielen Waldecken wegen Betretungsverbot keine Daten erhoben werden. Totalwerte wie Vorräte [m<sup>3</sup>] werden stärker unterschätzt, wenn weniger Daten erhoben werden (fehlende Daten auf Waldecken wirken wie 0 im Nichtwald). Die publizierten Ergebnisse (rot) basieren außerdem auf unterschiedlichen Verdichtungsnetzen. Sie dürfen nicht direkt miteinander verglichen werden.

Die grauen Balken für „2002 (Anfangswert)“ und „2012 (Endwert)“ basieren auf vergleichbaren Daten als Zeitreihe mit gleichen Bedingungen. Sie sind die Basis für die Berechnung von Veränderungen der Vorräte (Differenzen) in der Periode 2002-2012.

Die vergleichbaren Zwischenergebnisse der jeweiligen Inventurzeitpunkte stehen der Öffentlichkeit nicht unmittelbar bereit. Bei Bedarf können sie einbezogen werden. Dafür ist eine Anmeldung erforderlich (Menü „Anmelden“ oben rechts in der Ergebnisdatenbank)

Anmeldename „bwi2012\_mehr“ mit dem gleichen Passwort „bwi2012\_mehr“.

Anfangs- und Endwerte von Zeitreihen sind in *Themenbereichen* „...vergleichbare Zustände ...“ (Z2JI) gespeichert.

