



# **Regionale Derbholzverwendung und Vergleich zum WEHAM-Derbholzpotenzial**

Abschlussbericht zum Teilvorhaben des Verbundforschungsprojekts  
WEHAM-Szenarien (AP 3.2)

Przemko Döring

Sebastian Glasenapp

Udo Mantau



**Universität Hamburg**  
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

September 2017



## Nachhaltigkeitsbewertung alternativer Waldbehandlungs- und Holzverwendungsszenarien unter besonderer Berücksichtigung von Klima- und Biodiversitätsschutz

### Projektbeteiligte



Thünen-Institut für Internationale Waldwirtschaft  
und Forstökonomie, Hamburg

Thünen-Institut für Waldökosysteme, Eberswalde

Thünen-Institut für Holzforschung, Hamburg



Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Ar-  
beitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft



Hochschule für nachhaltige Entwicklung Eberswalde

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Ernährung  
und Landwirtschaft

Bundesministerium  
für Umwelt, Naturschutz,  
Bau und Reaktorsicherheit



Projektträger Bundesanstalt  
für Landwirtschaft und Ernährung

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

## Inhaltsverzeichnis

1	Einführung .....	5
2	Bestimmung des Derbholzpotenzials .....	5
3	Bestimmung der Derbholzverwendung .....	8
3.1	Derbholzverwender .....	8
3.2	Datenquellen .....	8
3.3	Berechnungen.....	9
4	Regionalauswertungen.....	11
5	Anhang.....	20

## Tabellenverzeichnis

Tab. 1	Spannweite des durchschnittlichen jährlichen Derbholzpotenzials des gesamten Projektionszeitraums getrennt nach Holzgrundarten und Szenarien.....	6
Tab. 2	Derbholzverwendung nach Holzgrundarten, Verwendern und Nutzungsarten.....	12
Tab. 3	Regionale Zuordnung der WEHAM-Regionen.....	20

## Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Oberirdische Holzmasse und davon das technische Derbholzpotenzial .....	6
Abb. 2	Durchschnittliches jährliches Derbholzpotenzial nach Projektionsperioden und durchschnittliches jährliches Derbholzpotenzial des gesamten Projektionszeitraums getrennt nach Holzgrundarten und Szenarien.....	7
Abb. 3	Derbholzverwendung insgesamt nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen .....	14
Abb. 4	Derbholzverwendung insgesamt nach stofflicher und energetischer Verwertung und WEHAM-Regionen .....	15
Abb. 5	Stoffliche Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen .....	16
Abb. 6	Energetische Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen.....	17
Abb. 7	Saldo aus Derbholzverwendung und -potenzial des Holzpräferenzszenarios .....	18
Abb. 8	Saldo aus Derbholzverwendung und -potenzial des Naturschutzpräferenzszenarios.....	19

## Literaturverzeichnis

- Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (2016): Wald und Rohholzpotenzial der nächsten 40 Jahre - Ausgewählte Ergebnisse der Waldentwicklungs- und Holzaufkommensmodellierung 2013 bis 2052. Berlin.
- Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V.:  
[http://www.depv.de/de/holzpellets/was\\_sind\\_pellets/normen\\_pellets/](http://www.depv.de/de/holzpellets/was_sind_pellets/normen_pellets/) (November 2014).
- Deutsches Pelletinstitut GmbH (2013): <http://www.depi.de/de/infothek/grafiken/> (Dezember 2013).
- Döring, P.; Mantau, U. (2012): Standorte der Holzwirtschaft. Holzrohstoffmonitoring. Sägeindustrie – Einschnitt und Sägenebenprodukte 2010. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg.
- Döring, P.; Mantau, U. (2015): Sicherung der Nadelrohholzversorgung in Norddeutschland; Teilvorhaben 1a: Nadelholz-Bedarfsanalyse der Holzindustrie in Norddeutschland - Rohstoffmonitoring der Holzmärkte. Hamburg.
- Jenner, C. (2002): Die Furnierindustrie unter besonderer Berücksichtigung von Substitutionsprozessen im Absatzmarkt Innentüren. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg.
- Mantau, U. (2008): Holzrohstoffbilanz Deutschland. Szenarien des Holzaufkommens und der Holzverwendung bis 2012. Hamburg.
- Mantau, U. (2012a): Standorte der Holzwirtschaft – Holzrohstoffmonitoring. Energieholzverwendung in privaten Haushalten 2010 – Marktvolumen und verwendete Holzsortimente. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg, 2012.
- Mantau, U. (2012b): Standorte der Holzwirtschaft. Holzrohstoffmonitoring. Holzwerkstoffindustrie – Kapazität und Holzrohstoffnutzung im Jahr 2010. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg.
- Mantau, U.; Möller, B.; Jochem, D. (2012): Die energetische Nutzung von Holz in Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW in Nichthaushalten im Jahr 2010. Hamburg.
- Sörgel, C.; Mantau, U. (2006): Standorte der Holzwirtschaft. Holz- und Zellstoffindustrie im Jahr 2005. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg.
- Statistisches Bundesamt (2012): Bauen und Wohnen. Mikrozensus - Zusatzerhebung 2010. Bestand und Struktur der Wohneinheiten, Wohnsituation der Haushalte, 2010. Fachserie 5 Heft 1. Wiesbaden.
- Verband Deutscher Papierfabriken e. V. (2011): Papier 2011 – Ein Leistungsbericht. Bonn.
- WEHAM AP2; Dunger, K.; Gerber, K.; Klatt, S.; Oehmichen, K.; Röhling, S. (2017): Entwicklung von WEHAM-Szenarien. Thünen-Institut für Waldökosysteme. Eberswalde.
- Weimar, H.; Döring, P.; Mantau, U. (2012): Standorte der Holzwirtschaft. Holzrohstoffmonitoring. Einsatz von Holz in Biomasse-Großfeuerungsanlagen 2011. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg.
- Weimar, H.; Mantau, U. (2006): Standorte der Holzwirtschaft. Einsatz von Holz in Biomasse und Holzfeuerungsanlagen. Abschlussbericht. Universität Hamburg, Zentrum Holzwirtschaft, Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft. Hamburg.

## 1 Einführung

Die vorliegend beschriebene Untersuchung war Bestandteil des Teilprojektes „Gegenüberstellung vom WEHAM-Rohholzpotenzial und derzeitigem Holzbedarf sowie Entwicklung von Holzverwendungsszenarien“. Das Teilprojekt war Teil des Verbundforschungsprojektes „WEHAM-Szenarien“. Das Verbundforschungsprojekt „WEHAM-Szenarien“ wurde von dem Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) im Rahmen des Waldklimafonds über den Projektträger Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (ptBLE) gefördert.

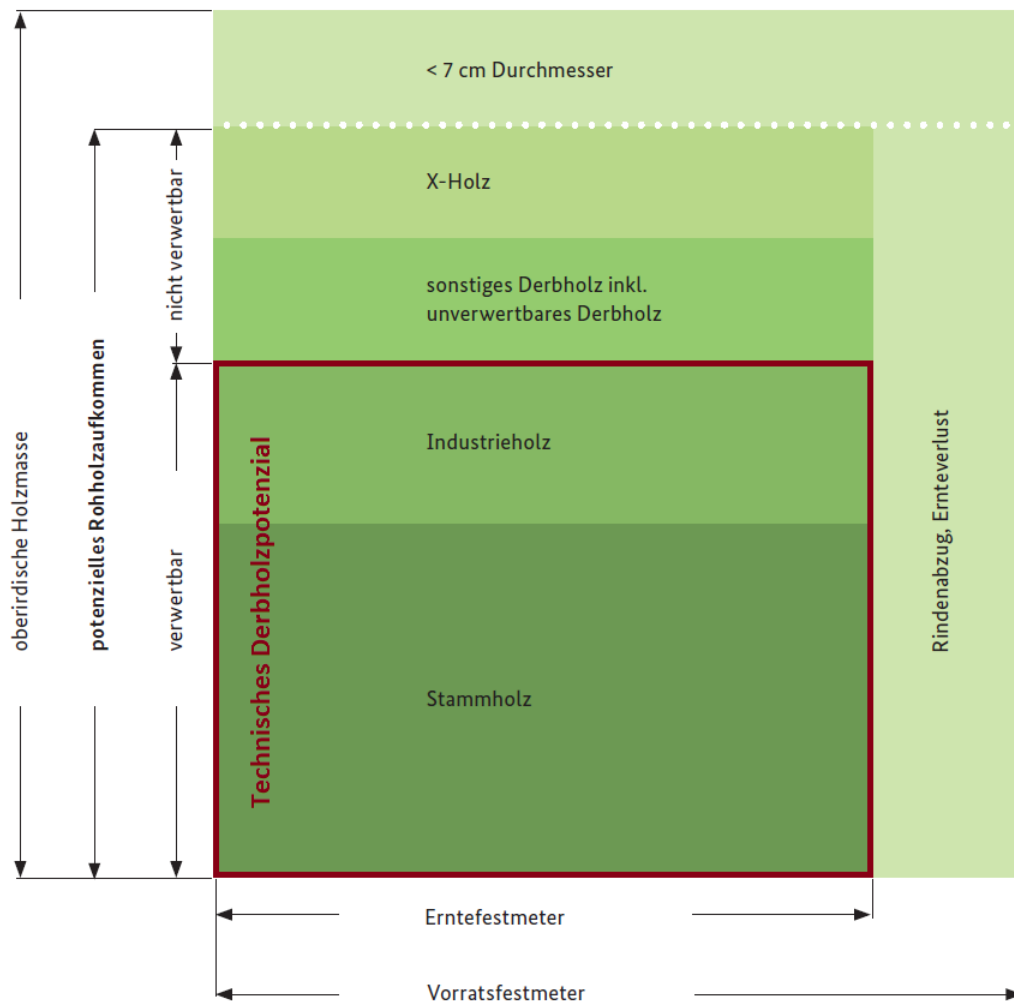
Das Ziel der Untersuchung war die Regionalisierung der Holzverwendung und ihre Gegenüberstellung zum regionalen Derbholzaufkommen. Als Datengrundlage zum Derbholzbedarf dienten Ergebnisse des Holzrohstoffmonitorings, welches im Arbeitsbereich Ökonomie des Zentrums Holzwirtschaft der Universität Hamburg durchgeführt wurde. Als Derbholzaufkommen wurde das Derbholzpotenzial der „WEHAM-Szenarien“ herangezogen, welche im Arbeitspaket 2 (AP2) des Verbundforschungsprojektes am Thünen-Institut (Waldökosysteme; Eberswalde) berechnet wurden.

Die Gegenüberstellung erfolgte getrennt nach 42 WEHAM-Regionen, welche im Verbundforschungsprojekt festgelegt wurden (vgl. Tab. 3 im Anhang), und getrennt nach den Holzgrundarten Nadel- und Laubholz sowie bezogen auf die Verwendung getrennt nach energetischer und stofflicher Verwertung.

## 2 Bestimmung des Derbholzpotenzials

Es wurden drei Szenarien des technischen Derbholzpotenzials, das Basisszenario, das Holzpräferenzszenario und das Naturschutzpräferenzszenario zur Untersuchung einbezogen. Als technisches Derbholzpotenzial wurde jeweils die im AP2 des Verbundforschungsprojektes projizierte durchschnittliche Menge des jährlich abgehenden Derbholzes ( $\geq 7$  cm Durchmesser; ohne Rinde und Ernteverluste) des gesamten Projektionszeitraums (2013 bis 2052) definiert. Ausgeschlossen wurde dabei das nicht verwertbare Derbholz (vgl. Abb. 1). Teile der nicht berücksichtigten oberirdischen Holzmasse bilden das Potenzial für Waldrestholz. Waldrestholz, ebenso wie Totholzabzüge, wurde im Rahmen dieser Untersuchung nicht berücksichtigt. Die nach WEHAM-Regionen vorgelegenen Derbholzpotenziale der „Holzartengruppe Fichte“ und „Holzartengruppe Kiefer“ wurden zu Nadelderbholzpotenzialen zusammengefasst. Die Derbholzpotenziale der „Holzartengruppe Eiche“ und „Holzartengruppe Buche“ wurden zu Laubderbholzpotenzialen zusammengefasst.

Abb. 1 Oberirdische Holzmasse und davon das technische Derbholzpotezial



Quelle: Nach Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft 2016.

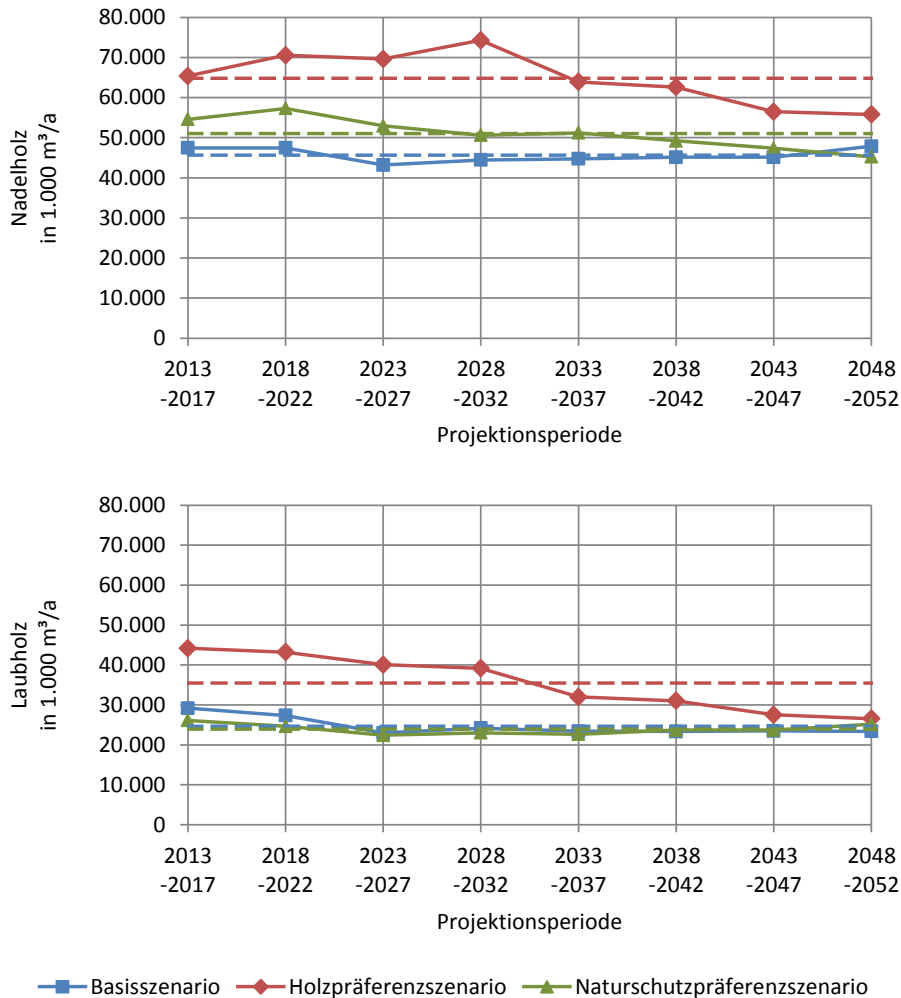
Die Gegenüberstellung der Derbholzverwendung erfolgte zum durchschnittlichen jährlichen Derbholzpotezial des gesamten Projektionszeitraums 2013-2052. Eine Übertragung der Ergebnisse auf einzelne Perioden des Projektionszeitraums ist nur eingeschränkt möglich, da entsprechende Derbholzpoteziale (vgl. Abb. 2) teilweise erheblich vom durchschnittlichen jährlichen Derbholzpotezial des gesamten Projektionszeitraums (vgl. gestrichelte Linien in Abb. 2) abweichen (vgl. auch Tab. 1).

Tab. 1 Spannweite des durchschnittlichen jährlichen Derbholzpotezials des gesamten Projektionszeitraums getrennt nach Holzgrundarten und Szenarien

Szenario	1.000 m <sup>3</sup> /a								
	Insgesamt			Nadelholz			Laubholz		
	Min	Ø	Max	Min	Ø	Max	Min	Ø	Max
Basisszenario	66.155	70.326	76.601	43.176	45.666	47.842	22.979	24.660	29.165
Holzpräferenzszenario	82.356	100.285	113.735	55.791	64.820	74.271	26.565	35.465	44.178
Naturschutzpräferenzszenario	70.379	74.974	81.936	45.240	51.052	57.301	22.415	23.922	26.115

Quelle: Nach WEHAM AP2; Dunger et al. (2017)

Abb. 2 Durchschnittliches jährliches Derbholzpotenzial nach Projektionsperioden und durchschnittliches jährliches Derbholzpotenzial des gesamten Projektionszeitraums getrennt nach Holzgrundarten und Szenarien



Quelle: Nach WEHAM AP2; Dunger et al. (2017)

Das Basisszenario unterscheidet sich in der Gestaltung von den übrigen Szenarien, da es nicht auf der Grundlage des Stakeholderprozesses entwickelt wurde. Es ähnelt zudem stark dem Naturschutzpräferenzszenario und würde somit zu keinen wesentlich zusätzlichen Erkenntnissen bei der regionalen Gegenüberstellung führen. Für die Gegenüberstellung wurden daher ausschließlich das Holzpräferenzszenario und das Naturschutzpräferenzszenario als Potenzialkorridor unterstellt.

### **3 Bestimmung der Derbholzverwendung**

#### **3.1 Derbholzverwender**

Als Derbholzbedarf wurde die tatsächliche Derbholzverwendung im Jahr 2010 der wesentlichen Rohholzverwerter definiert. Es wurden die folgenden Verwender betrachtet:

##### Verwender mit stofflicher Verwertung von Rohholz:

- Sägeindustrie
- Holzwerkstoffindustrie
- Holz- und Zellstoffindustrie
- Furnier- und Sperrholzindustrie
- Holzpellet- und -brikettproduzenten

##### Verwender mit energetischer Verwertung von Rohholz:

- Biomassefeuerungsanlagen ab 1 MW Feuerungswärmeleistung (FWL)
- Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW FWL
- Private Haushalte

#### **3.2 Datenquellen**

Angaben zur Derbholzverwendung wurden im Wesentlichen Ergebnissen des Holzrohstoffmonitorings entnommen, welches im Zeitraum 2011 bis 2012 im Arbeitsbereich Ökonomie der Holz- und Forstwirtschaft des Zentrums Holzwirtschaft der Universität Hamburg durchgeführt wurde.

Die Datengrundlagen zu den stofflichen Derbholzverwendungen der Säge- und Holzwerkstoffindustrie sowie den energetischen Derbholzverwendungen in Biomassefeuerungsanlagen und privaten Haushalten basierten auf empirischen Erhebungen. Die Erhebungen zur Säge- und Holzwerkstoffindustrie sowie zu Biomassefeuerungsanlagen ab 1 MW FWL waren als standortbezogene Vollerhebungen konzipiert, während es sich bei den Erhebungen zu Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW FWL und privaten Haushalten um Stichprobenerhebungen handelte - im Falle der Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW FWL nicht um standortbezogene. Genauere Informationen zu den Erfassungen und Hochrechnungen der Derbholzverwendungen können den entsprechenden Studienberichten (Döring und Mantau 2012; Mantau 2012b; Weimar, Döring und Mantau 2012; Mantau, Möller und Jochem 2012; Mantau 2012a) entnommen werden.

Für die Holz- und Zellstoffindustrie erfolgte für das Jahr 2010 keine Erhebung im Arbeitsbereich. Die standortbezogenen Derbholzverwendungen der Holz- und Zellstoffindustrie wurden auf der Grundlage einer früheren Untersuchung zum Jahr 2005 (Sörgel und Mantau 2006) und über Recherchen sowie den Leistungsbericht des Verbandes Deutscher Papierfabriken (VDP) (Verband Deutscher Papierfabriken e. V. 2011) geschätzt.

Für die Furnier- und Sperrholzindustrie erfolgte im Arbeitsbereich ebenfalls keine Erhebung zum Jahr 2010. Die Derbholzverwendung der Furnier- und Sperrholzindustrie wurde mit Hilfe einer Diplomarbeit (Jenner 2002) sowie Angaben des Statistischen Bundesamtes näherungsweise geschätzt.



Die Derbholzverwendung der Holzpelletproduzenten wurde aus Angaben des Deutschen Pelletinstituts (DEPI) zur Gesamtproduktionsmenge sowie Angaben des Deutschen Energieholz- und Pellet-Verbands (DEPV) zu standortbezogenen Kapazitäten geschätzt. Die Derbholzverwendung zur Produktion von Holzbricks wurde aus der entsprechenden Derbholzverwendung in privaten Haushalten abgeleitet.

### 3.3 Berechnungen

Zur Erfüllung der vorgegebenen Kriterien wie der Differenzierung der Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen sowie der Vergleichbarkeit der Daten waren weiterführende Berechnungen notwendig, die im Folgenden erläutert werden.

#### Sägeindustrie:

97 % der Derbholzverwendung der Sägeindustrie konnten im Rahmen des Holzrohstoffmonitorings erfasst werden. 3 % wurden geschätzt. Dabei wurde nicht nach Regionen differenziert. Das geschätzte Derbholzvolumen wurde daher gewichtet nach der regionalen Verteilung der erfassten standortbezogenen Derbholzverwendung auf die WEHAM-Regionen verteilt.

#### Holz- und Zellstoffindustrie:

Für die Holz- und Zellstoffindustrie erfolgte für das Jahr 2010 keine Erhebung im Rahmen des Holzrohstoffmonitorings. Die Bestimmung der Derbholzverwendung der Holz- und Zellstoffindustrie erfolgte entsprechend dem Vorgehen in einer früheren Studie (Döring und Mantau 2015): Die standortbezogenen Derbholzverwendungen der Holz- und Zellstoffproduzenten waren aus einer früheren Untersuchung für das Jahr 2005 bekannt (Sörgel und Mantau 2006). Im Rahmen einer früheren Studie wurde überprüft, welche der Produktionsstandorte aus 2005 im Jahr 2010 noch in Betrieb waren. Nach Ausschluss von fünf nicht existenten Betrieben konnten zu sechs weiteren Betrieben die Produktionskapazitäten zum Jahr 2010 recherchiert werden. Den restlichen 12 Betrieben wurden zunächst die aus dem Jahr 2005 bekannten Kapazitäten unterstellt und diese anteilig an die vom VDP ermittelte Gesamtkapazität angeglichen. Dabei wurde getrennt nach den Produktgruppen Sulfat-, Sulfit- und Holzstoff vorgegangen. Die Derbholzverwendungen wurden aus dem Jahr 2005 übernommen und anhand der berechneten Kapazitätsveränderungen für das Jahr 2010 geschätzt. Anschließend wurden die Derbholzverwendungen anteilig an die vom VDP ermittelte Gesamtderbholzverwendung angeglichen. Dabei wurde einerseits nach den Produktgruppen Holz- und Zellstoff und andererseits nach den Holzgrundarten Nadel- und Laubholz vorgegangen.

Die Umrechnung der verwendeten in der Gewichtseinheit Tonnen vorliegenden Derbholzgewichte in Festmeter erfolgte anhand von durchschnittlichen Darrdichten von Nadel- und Laubholz (Sörgel und Mantau 2006).

#### Furnier- und Sperrholzindustrie:

Über die Derbholzverwendung der Furnier- und Sperrholzindustrie war insbesondere differenziert nach Regionen wenig bekannt. Die letzte Untersuchung zur Sperrholzindustrie, aus welcher Standortinformationen hervorgingen, wurde im Arbeitsbereich im Rahmen einer Diplomarbeit zum Jahr 1999 (Jenner 2002) durchgeführt. Die verzeichneten Sperrholzwerke wurden im Rahmen einer Untersuchung zur Nadelrohholzsicherung Norddeutschlands (Döring und Mantau 2015) auf Existenz überprüft (Stand 2010). Es wurde davon ausgegangen, dass im Jahr 2010 23 Furnier- und Sperrholzwerke existierten, welche eigenen Berechnungen zufolge insgesamt 0,4 Mio. m<sup>3</sup> Furnier- und Sperrholz produzierten. Bei Unterstellung eines Ausbeutegrades in Höhe von 52,6 % ergab sich eine Derbholzverwendung in Höhe von 0,7 Mio. m<sup>3</sup>, welche anhand eines angenommenen Verhältnisses von 35:65 auf Laub- und Nadelderbholz verteilt wurde.

### Holzpellet- und -brikettproduzenten:

Das Gesamtgewicht der produzierten Holzpellets im Jahr 2010 wurde Angaben des DEPI (Deutsches Pelletinstitut GmbH 2013) entnommen. Die regionale Verteilung der Produktionsmenge war nicht bekannt, konnte aber anhand von standortbezogenen Kapazitäten näherungsweise geschätzt werden. Die standortbezogenen Kapazitäten entstammten einer vom DEPI zur Verfügung gestellten Datenbank (Stand 2011), die durch eigene Recherchen vervollständigt wurde. Bei der Einschätzung der standortbezogenen Produktionsmengen wurde eine einheitliche relative Produktionsauslastung der Betriebe unterstellt. Die Umrechnung des Holzpelletgewichts in  $\text{m}^3$  Holzäquivalent erfolgte mit dem Umrechnungsfaktor  $1,91 \text{ m}^3/\text{Tonnen}$ , welcher aus der Kombination des Faktors  $0,47 \text{ t}_{\text{atro}}/\text{m}^3$  für Sägenebenprodukte (Hauptbestandteil von Holzpellets) (Mantau 2008) und der Annahme eines durchschnittlich etwa zehnpromzentigen Wassergehaltes (maximal zulässiger Wert nach ENplus) (Deutscher Energieholz- und Pellet-Verband e. V. 2014) bei Holzpellets resultierte.

Die Produktionsmenge von Holzbriketts war nicht bekannt und wurde daher aus der Brikettverwendung der privaten Haushalte, abzüglich eines Importanteils, abgeleitet. Die Verteilung der Brikettproduktion auf die WEHAM-Regionen erfolgte entsprechend der Verteilung der Holzpelletproduktion. Der Anteil des verwendeten Derbholzes am gesamten Holzeinsatz zur Holzpellet- und -brikettproduktion wurde mit 13,9 % angenommen.

### Biomassefeuerungsanlagen:

Das Bezugsjahr der Studie zu Biomassefeuerungsanlagen ab 1 MW FWL war das Jahr 2011. Die standortbezogenen Derbholzverwendungen wurden nachträglich für das Jahr 2010 geschätzt. Die Schätzung erfolgte durch lineare Interpolation der Gesamtderbholzverwendung der Biomassefeuerungsanlagen ab 1 MW FWL zwischen den Jahren 2004 und 2011. Die Gesamtderbholzverwendung für 2004 war aus einer früheren Untersuchung (Weimar und Mantau 2006) bekannt. Es wurde unterstellt, dass sich die standortbezogenen Derbholzverwendungen der Biomassefeuerungsanlagen ab 1 MW FWL unabhängig von der Anlagenleistung, Region, Branchenzugehörigkeit und den genutzten Sortimenten proportional zur interpolierten Gesamtderbholzverwendung veränderten.

Im Holzrohstoffmonitoring wurde die Derbholzverwendung der Biomassefeuerungsanlagen nicht getrennt nach den Holzgrundarten erhoben. Zwecks Trennung der Derbholzverwendung nach Nadel- und Laubholz wurde eine entsprechende nach Bundesländern getrennte Verteilung einer Stichprobe zur energetischen Derbholzverwendung von privaten Haushalten (Mantau 2012a) unterstellt.

Die Derbholzverwendung der Biomassefeuerungsanlagen wurde inklusive der am Derbholz befindlichen Rinde erhoben. Der Rindenvolumenanteil wurde, nach Abzug der Lufteinschlüsse, mit 7 % angenommen und von dem Derbholzvolumen abgezogen.

Die Derbholzverwendungen der Biomassefeuerungsanlagen wurden in der Gewichtseinheit Tonnen erhoben. Die erhobenen Derbholzverwendungen wurden zunächst unter Zuhilfenahme eines für Biomassefeuerungsanlagen sortimentspezifischen durchschnittlichen Wassergehaltes aus dem Jahr 2003 (Weimar und Mantau 2006) in Tonnen absolut trocken und anschließend anhand von durchschnittlichen Darrdichten von Nadel- und Laubholz (Sörgel und Mantau 2006) in Festmeter umgerechnet.

Im Holzrohstoffmonitoring wurde die Hochrechnung zu Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW FWL nicht nach Regionen differenziert. Die erhobene Derbholzverwendung wurde daher anhand der Anzahlen der sozialversicherungspflichtig Beschäftigten (Bundesagentur für Arbeit 2013) anteilig nach den WEHAM-Regionen aggregiert.

#### Private Haushalte:

Für die Regionalisierung der energetischen Verwertung von Scheitholz in privaten Haushalten wurde die Hochrechnung aus Mantau 2012a angepasst. Die Hochrechnung der Stichprobe auf die Grundgesamtheit erfolgte getrennt nach den WEHAM-Regionen. Darüber hinaus wurde die Stratifizierung der Stichprobe nach Bewohnerform (Mieter, Eigentümer) und Gebäudeart (Ein- und Zweifamilienhaus, Mehrfamilienhaus) beibehalten, jedoch nach Regionen differenziert. Aus dem Mikrozensus 2010 (Statistisches Bundesamt 2012) lagen die Verteilung der Bewohnerformen nach Landkreisen und die Verteilung der Gebäudearten nach Bundesländern vor. Die Verteilungen des verwendeten Scheitholzes auf Derbholz und Nicht-Derbholz sowie auf Nadel- und Laubholz wurden einer nach Bundesländern getrennten Stichprobe entnommen.

## **4 Regionalauswertungen**

Die Ergebnisse der Untersuchung weisen in kartografischen Darstellungen die Holzverwendung getrennt nach Holzgrundarten und stofflicher und energetischer Verwertung sowie getrennt nach den WEHAM-Regionen aus. Sie werden abschließend den Derbholzpotenzialen gegenübergestellt.

Tab. 2 zeigt für das Jahr 2010 die deutschlandweite Derbholzverwendung der wesentlichen Rohholzverwender getrennt nach den Holzgrundarten (Nadel- und Laubholz) und Nutzungsarten (stofflich und energetisch). Insgesamt wurden 73,1 Mio. m<sup>3</sup> Derbholz verwertet, davon 53,3 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 73,0 % stofflich und 19,8 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 27,0 % energetisch. 55,6 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 76,0 % des verwerteten Derbholzes waren Nadelholz und 17,5 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 24,0 % waren Laubholz. Die Verteilung nach Holzgrundarten unterschied sich deutlich in Abhängigkeit von der Nutzungsart. 89,0 % des stofflich verwerteten Derbholzes waren Nadelholz, während es beim energetisch verwerteten Derbholz 40,9 % waren. Lediglich bei der Herstellung von Furnier- und Sperrholz überwog der Anteil von Laubholz am stofflich verwerteten Derbholz. Die Derbholzverwendung der Furnier- und Sperrholzindustrie fiel jedoch nur wenig ins Gewicht.

Etwa die Hälfte (37,3 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 51,0 %) des insgesamt verwerteten Derbholzes entfiel auf die Sägeindustrie. Schnittholzproduzenten schnitten 35,0 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 63,0 % des insgesamt verwerteten Nadelderbholzes und 2,3 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 13,1 % des insgesamt verwerteten Laubderbholzes ein. Ein mit 18,6 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 25,5 % ebenfalls großer Anteil des insgesamt verwerteten Derbholzes wurde energetisch in privaten Haushalten genutzt. 11,0 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 62,8 % des insgesamt verwerteten Laubderbholzes und 7,6 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 13,7 % des insgesamt verwerteten Nadelderbholzes wurden dem Hausbrand zugeführt. Ebenfalls große Anteile an der Derbholzverwendung hatten die Holzwerkstoffindustrie (8,0 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 10,9 %) sowie die Holz- und Zellstoffindustrie (6,8 Mio. m<sup>3</sup> bzw. 9,3 %), welche vornehmlich Nadelderbholz zur Produktion einsetzten. Von geringer Bedeutung als Derbholzverwender waren mit einer Gesamtderbholzverwendung in Höhe von 2,5 Mio. m<sup>3</sup> (3,4 %) die Furnier- und Sperrholzindustrie, Produzenten von Holzpellets und -briketts sowie Betreiber von Biomassefeuerungsanlagen.

Es kann gesagt werden, dass die Derbholzverwendung der Verwender mit verhältnismäßig unsicherer Datenlage bezüglich der regionalen Verteilung (Furnier- und Sperrholzindustrie, Holzpellet- und -brikettproduzenten sowie Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW FWL) nur wenig ins Gewicht fallen.

Tab. 2 *Derbholzverwendung nach Holzgrundarten, Verwendern und Nutzungsarten*

Nutzungsart	Verbraucher	Insgesamt		Nadelholz		Laubholz	
		1.000 m <sup>3</sup>	%	1.000 m <sup>3</sup>	%	1.000 m <sup>3</sup>	%
Stofflich	Sägeindustrie	37.274	51,0	34.985	63,0	2.289	13,1
	Holzwerkstoffindustrie	7.957	10,9	5.841	10,5	2.116	12,1
	Holz- und Zellstoffindustrie	6.780	9,3	5.820	10,5	960	5,5
	Furnier- und Sperrholzindustrie	720	1,0	252	0,5	468	2,7
	Pellet- und Brikettproduzenten	597	0,8	579	1,0	18	0,1
	Insgesamt	53.328	73,0	47.477	85,5	5.850	33,4
Energetisch	Biomassefeuerungsanlagen ab 1 MW FWL	486	0,7	253	0,5	233	1,3
	Biomassefeuerungsanlagen unter 1 MW FWL	664	0,9	233	0,4	432	2,5
	Private Haushalte	18.612	25,5	7.592	13,7	11.020	62,8
	Insgesamt	19.762	27,0	8.077	14,5	11.685	66,6
Insgesamt		73.090	100,0	55.555	100,0	17.535	100,0

Quelle: Holzrohstoffmonitoring

Die Gegenüberstellung der regionalen Derbholzverwendung (Holzrohstoffmonitoring) und des regionalen Derbholzpotenzials (WEHAM) zeigt, wo sich wirtschaftliche Agglomerationen der Holznachfrage befinden und wie groß diese in Relation zum Derbholzpotenzial sind. Daraus kann geschlossen werden, in welchen Regionen Derbholz importiert wird und aus welchen Regionen exportiert werden kann.

Die Gegenüberstellung zeigt nicht, ob in einer Region tatsächlich mehr Derbholz nachwächst als genutzt wird, denn es kann aus den Daten nicht geschlossen werden, wieviel Derbholz zwischen den Regionen gehandelt wird. Das gleiche gilt für Schlussfolgerungen in Bezug auf Investitionen, Knappheit und Nachhaltigkeit. In Bezug auf die Über- oder Unternutzung ist die Abgangsstatistik der Bundeswaldinventur (BWI) aussagekräftiger, weil sie auf die örtliche Nutzung abzielt. Der regionale Vergleich der Derbholzverwendung mit dem -potenzial zeigt jedoch, welche Regionen mit großer Wahrscheinlichkeit Derbholz importieren (Verwendung übersteigt Potenzial). Ist die Verwendung geringer als das Potenzial, bestehen in der Region Reserven für den Export. Der Überschuss kann bereits tatsächlich exportiert werden, oder der Vorrat wird weiter aufgebaut. Aber auch in einer Region, in der die Verwendung größer ist als das Potenzial, kann der Vorrat weiter aufgebaut werden, wenn mehr als das Defizit importiert wird.

Beispiel: In der WEHAM-Region „Mecklenburg-Vorpommern (West)“ liegt der Holzhafen Wismar, über den Derbholz über die Ostsee importiert wird. Die Derbholzverwendung fällt in der Region höher aus als das Potenzial, weil sich Firmen begünstigt durch die Hafennähe angesiedelt haben. Der logistische Vorteil des Standortes führt zu Industrieansiedlungen, die insgesamt deutlich mehr Derbholz verwenden als das regionale Derbholzpotenzial ausmacht.

Dennoch ist das Verhältnis zwischen Derbholzverwendung und -potenzial ein Indikator für die Verfügbarkeit von Derbholz in einer Region. Es ist ein Indikator für Handelsströme. Es reicht aber allein nicht aus, um auf die Eignung einer Region für Investitionen in neue Anlagen schließen, regionale Knappheit (Preise) erkennen oder über die Nachhaltigkeit Schlüsse ziehen zu können.

Die folgenden Karten zeigen getrennt nach WEHAM-Regionen zunächst die Derbholzverwendung und anschließend den Saldo aus Derbholzverwendung und –potenzial (siehe S. 15ff).

### **Abb. 3: Derbholzverwendung insgesamt nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen**

Die Karte stellt mit den Kreisflächen die gesamten Derbholzverwendungen der Regionen dar. Die Kuchenstücke weisen die Anteile der Verwendung für Nadel- und Laubholz aus. Der Nadelholzanteil an der Derbholzverwendung überwiegt deutlich.

### **Abb. 4: Derbholzverwendung insg. nach stofflicher und energetischer Verwertung und WEHAM-Regionen**

Die Karte stellt mit den Kreisflächen die gesamten Derbholzverwendungen der Regionen dar. Im Unterschied zu Abbildung 3 weisen die Kuchenstücke die Anteile der stofflichen und energetischen Verwendung aus. Die Derbholzverwendung nach stofflicher und energetischer Verwendung weist relativ höhere Anteile energetischer Verwendung in den nordwestlichen und südlichen Landesteilen aus.

### **Abb. 5: Stoffliche Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen**

Die Karte stellt mit den Kreisflächen ausschließlich die stoffliche Verwendung dar. Die Kuchenstücke weisen die Anteile der Verwendung für Nadel- und Laubholz aus. Die stoffliche Holzverwendung wird mit Ausnahme von wenigen Regionen von der Nadelholzverwendung dominiert.

### **Abb. 6: Energetische Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen**

Die Karte stellt mit den Kreisflächen ausschließlich die energetische Verwendung dar. Die Kuchenstücke weisen die Anteile der Verwendung für Nadel- und Laubholz aus. Die energetische Derbholzverwendung ist deutlich geringer als die stoffliche. Dies steht nicht im Widerspruch zu der Aussage, dass stoffliche und energetische Verwendung insgesamt in etwa gleich groß sind, denn bei dem vorliegenden Vergleich wird nur Derbholz berücksichtigt. Erwartungsgemäß fällt die energetische Derbholzverwendung im Süden höher aus als im Norden. Die regionalen Unterschiede der Anteile der Holzgrundarten weisen deutliche Strukturen auf. Mit zunehmender Nähe zur östlichen Landesgrenze steigt der Nadelholzanteil an der energetischen Derbholzverwendung, was mit den tendenziell höheren Nadelholzanteilen an den Derbholzpotenzialen zusammenhängen dürfte.

### **Abb. 7: Derbholzverwendung und -potenzial des Holzpräferenzszenarios**

Die Karte stellt die stoffliche und energetische Verwendung von Derbholz dem Derbholzpotenzial des Holzpräferenzszenarios gegenüber. Als ausgeglichen gelten Regionen, in denen der Saldo zwischen 600.000 m<sup>3</sup> unter bzw. über einem Saldo von 0 m<sup>3</sup> liegt. Als Regionen mit „hohem Saldo“ gelten Regionen, deren positiver oder negativer Saldo den Betrag von 1,8 Mio. m<sup>3</sup> überschreitet. Im Holzpräferenzszenario übertrifft das Derbholzpotenzial die Derbholzverwendung in etwa der Hälfte (22 von 42) der WEHAM-Regionen. In 15 weiteren Regionen ist der Saldo weitgehend ausgeglichen. Fünf Regionen weisen eine hohe Agglomeration der Produktionskapazitäten auf, deren Holzverwendung das Derbholzpotenzial insgesamt übersteigt.

### **Abb. 8: Derbholzverwendung und -potenzial des Naturschutzpräferenzszenarios**

Die Karte stellt die stoffliche und energetische Verwendung von Derbholz dem Derbholzpotenzial des Naturschutzpräferenzszenarios gegenüber. Im Naturschutzpräferenzszenario übertrifft das Derbholzpotenzial die Derbholzverwendung noch in 14 WEHAM-Regionen. Die Zahl der Regionen mit weitgehend ausgeglichenem Verhältnis erhöht sich auf 20 Regionen. In den Regionen mit hoher Verwendung erhöht sich der negative Saldo und drei weitere Regionen kommen in der Gruppe hinzu.

Abb. 3 Derbholzverwendung insgesamt nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen

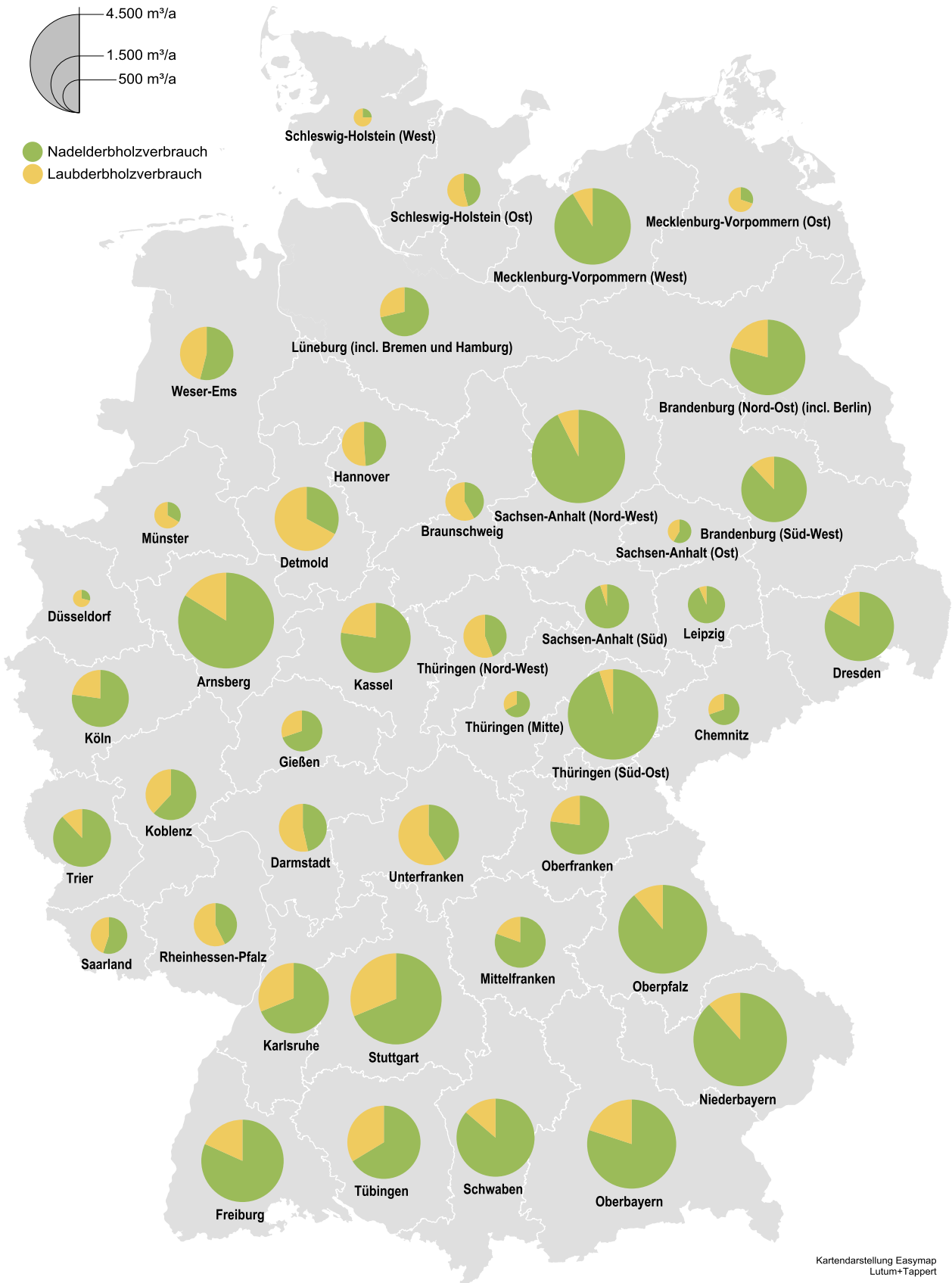
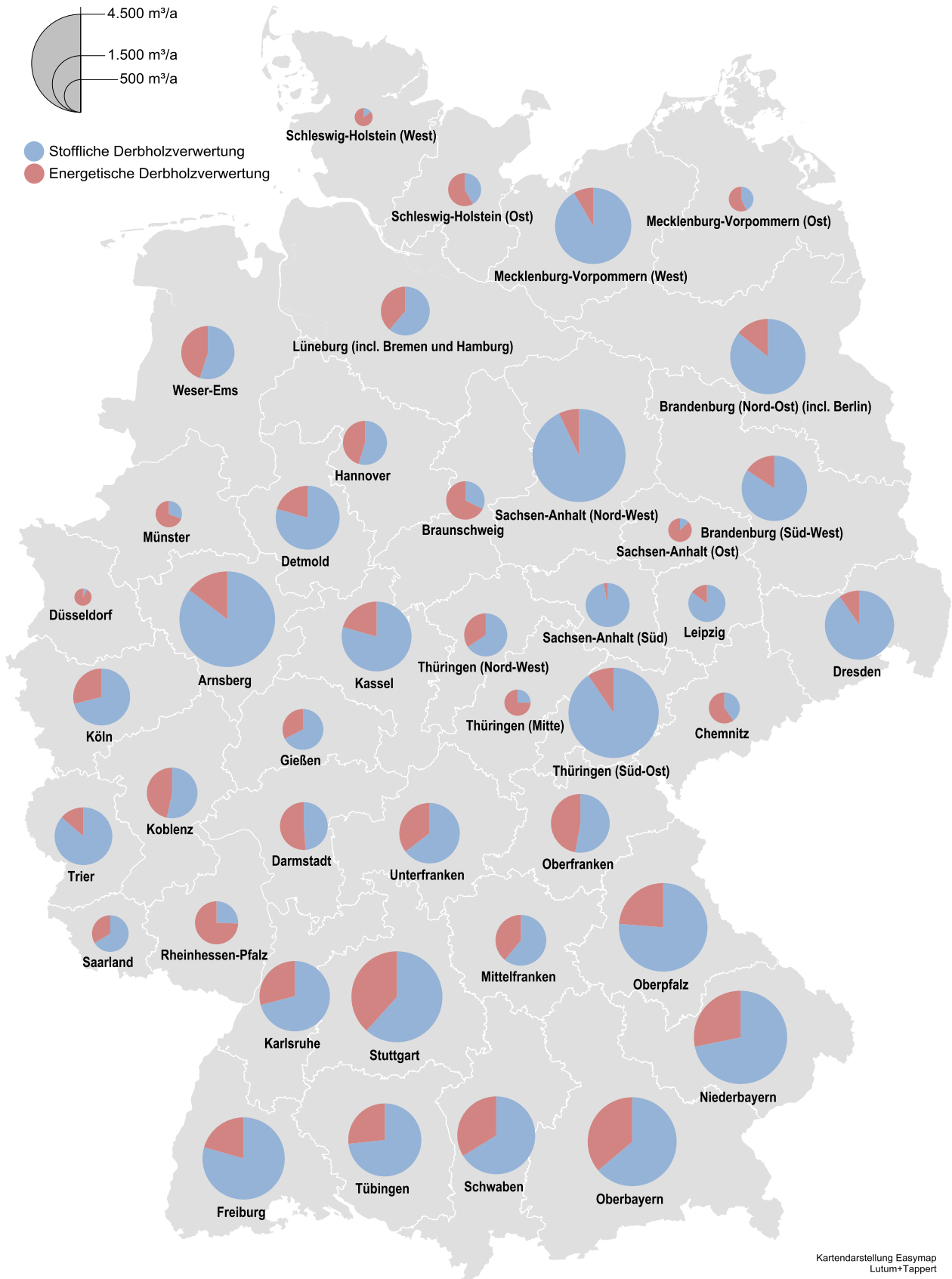


Abb. 4 Derbholzverwendung insgesamt nach stofflicher und energetischer Verwertung und WEHAM-Regionen



Kartendarstellung Easymap  
Lutum+Tappert

Abb. 5 Stoffliche Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen

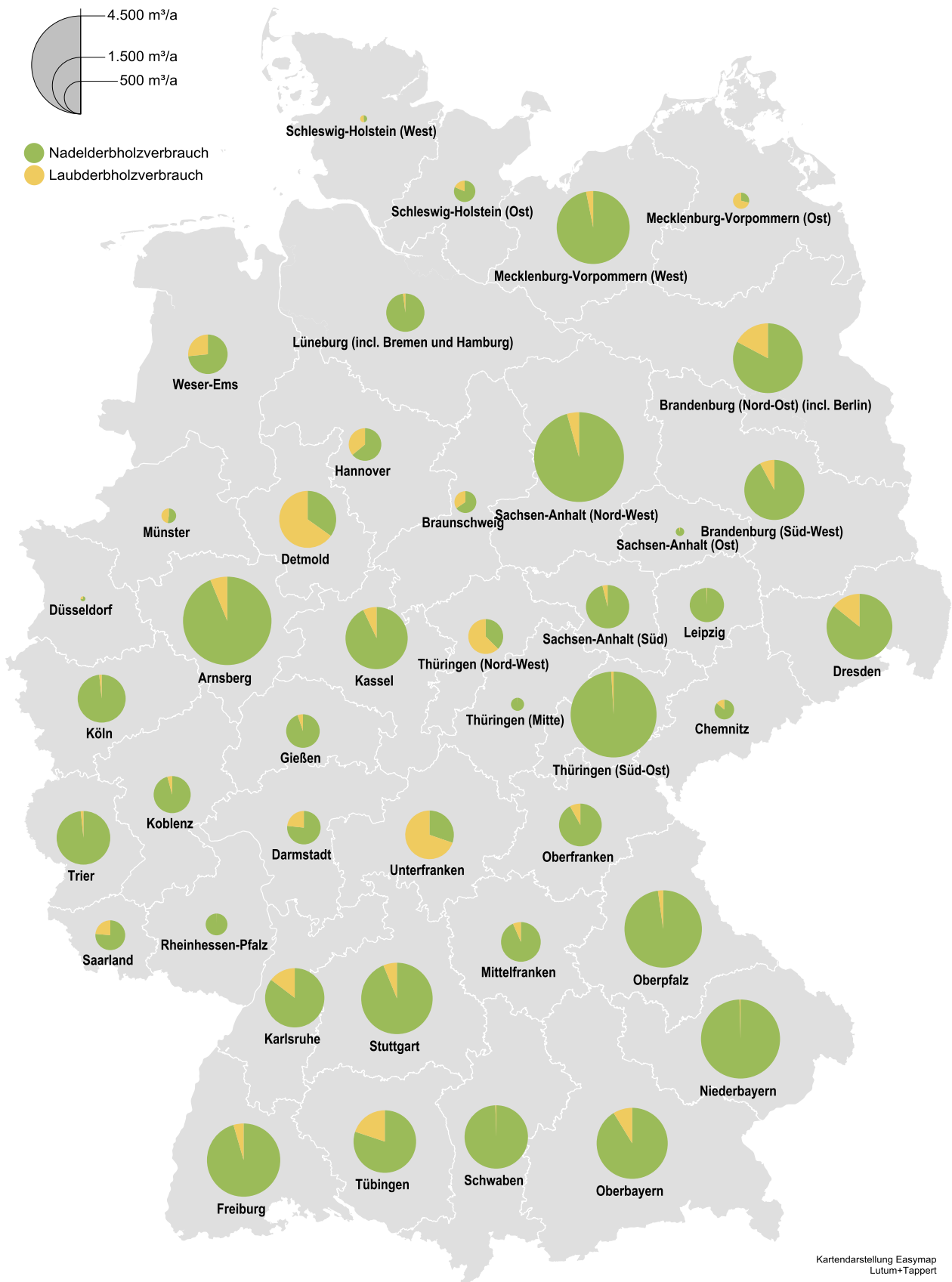




Abb. 6 Energetische Derbholzverwendung nach Holzgrundarten und WEHAM-Regionen

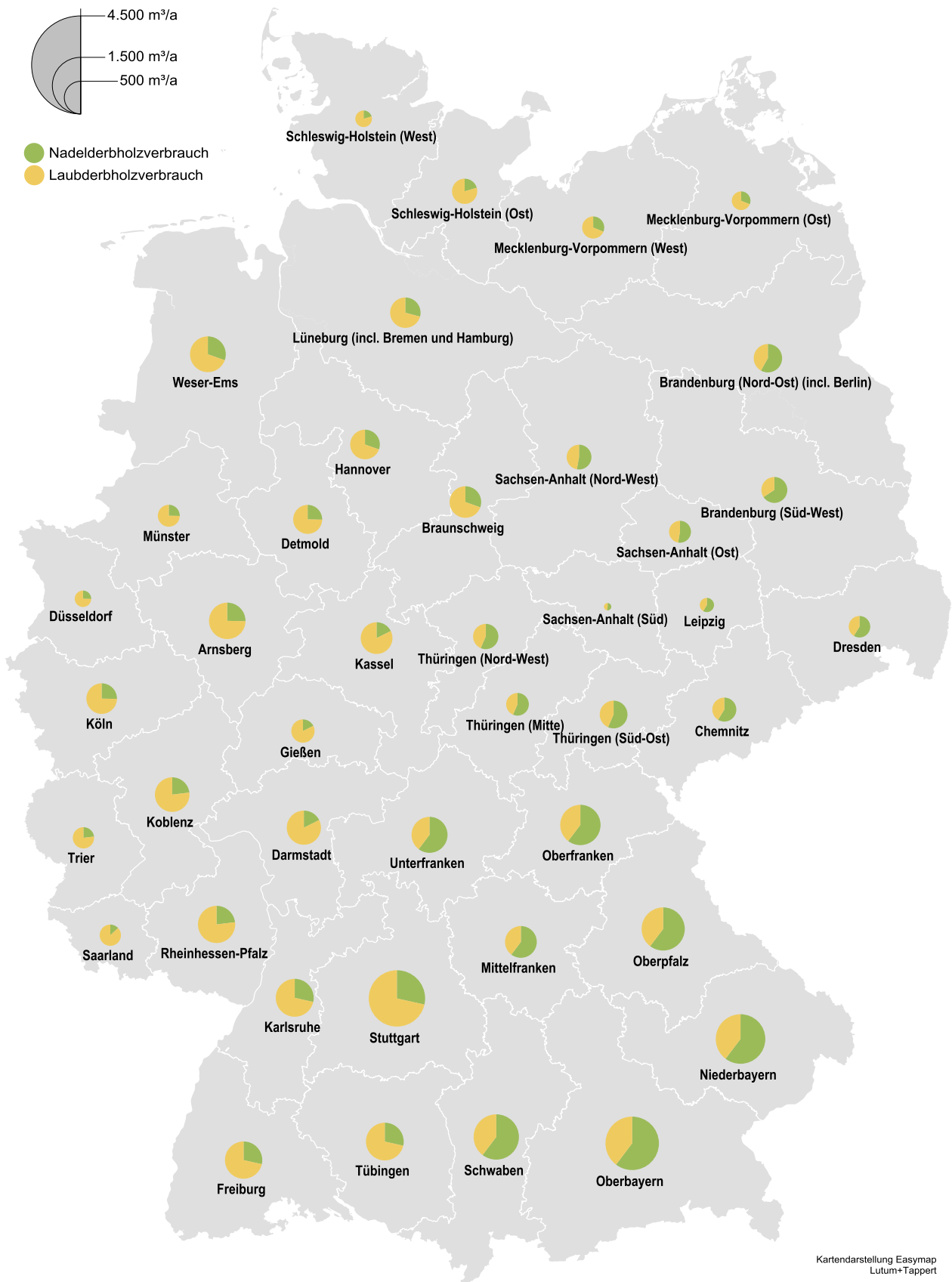


Abb. 7 Saldo aus Derbholzverwendung und -potenzial des Holzpräferenzszenarios

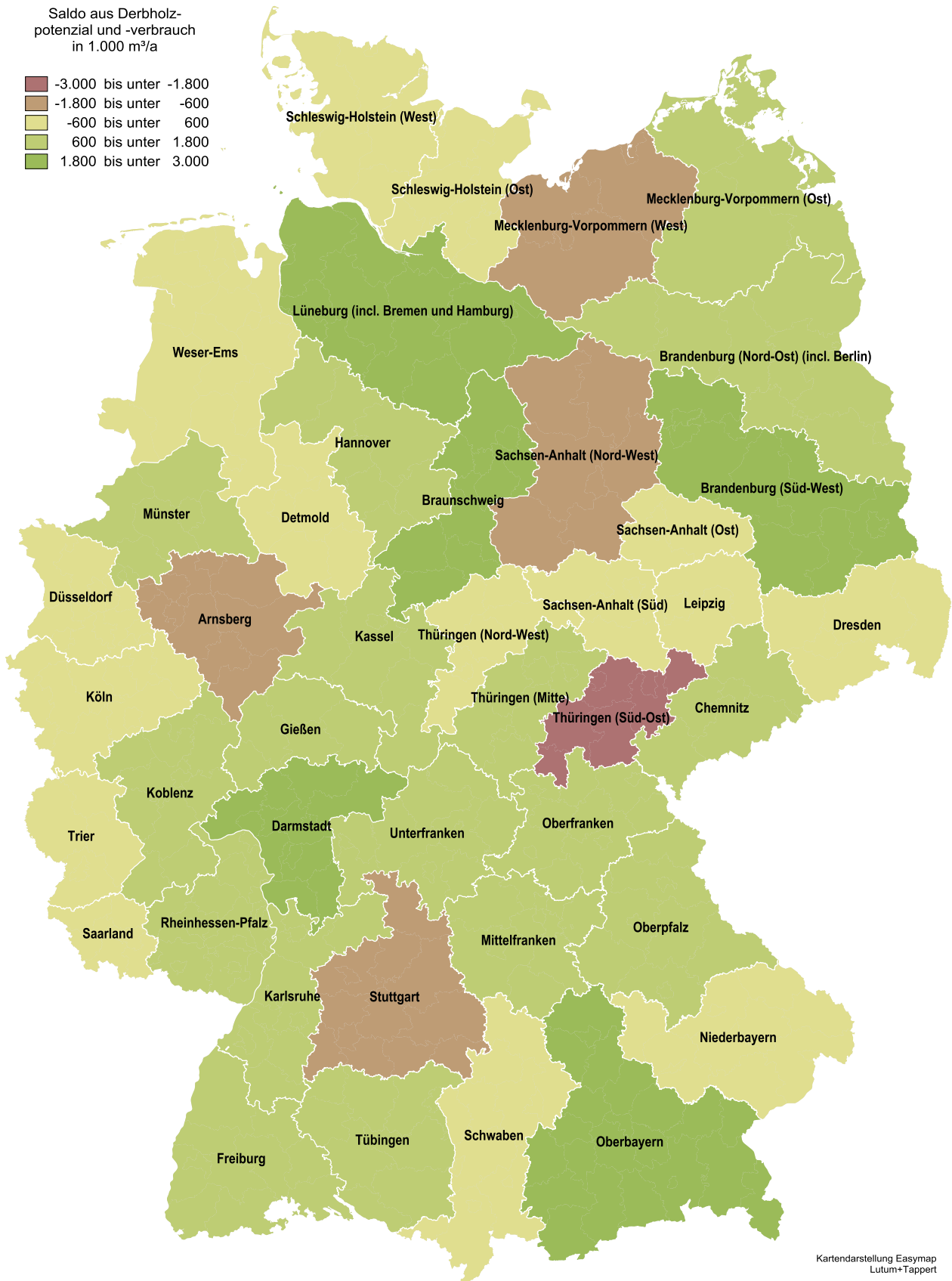
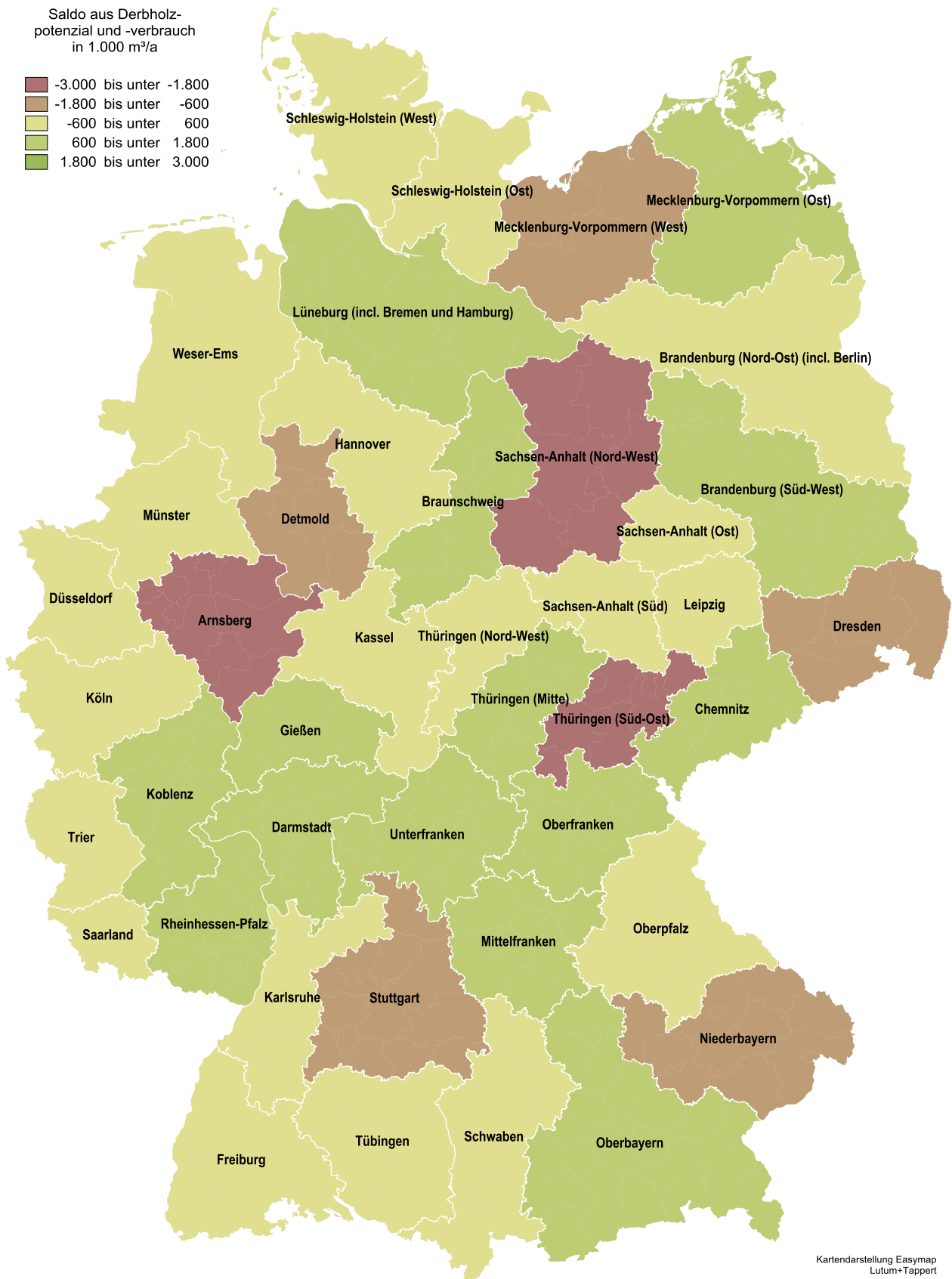


Abb. 8 Saldo aus Derbholzverwendung und -potenzial des Naturschutzpräferenzszenarios



## 5 Anhang

Tab. 3 Regionale Zuordnung der WEHAM-Regionen

Bundesländer	WEHAM-Regionen	Landkreise
Baden-Württemberg	Freiburg	Breisgau-Hochschwarzwald, Emmendingen, Freiburg im Breisgau, Konstanz, Lörrach, Ortenaukreis, Rottweil, Schwarzwald-Baar-Kreis, Tuttlingen, Waldshut
	Karlsruhe	Baden-Baden, Calw, Enzkreis, Freudenstadt, Heidelberg, Karlsruhe, Karlsruhe (Stadt), Mannheim, Neckar-Odenwald-Kreis, Pforzheim, Rastatt, Rhein-Neckar-Kreis
	Stuttgart	Böblingen, Esslingen, Göppingen, Heidenheim, Heilbronn, Heilbronn (Stadt), Hohenlohekreis, Ludwigsburg, Main-Tauber-Kreis, Ostalbkreis, Rems-Murr-Kreis, Schwäbisch Hall, Stuttgart
	Tübingen	Alb-Donau-Kreis, Biberach, Bodenseekreis, Ravensburg, Reutlingen, Sigmaringen, Tübingen, Ulm, Zollernalbkreis
Bayern	Mittelfranken	Ansbach, Ansbach (Stadt), Erlangen, Erlangen-Höchstadt, Fürth, Fürth (Stadt), Neustadt a.d.Aisch-Bad Windsheim, Nürnberg, Nürnberger Land, Roth, Schwabach, Weißenburg-Gunzenhausen
	Niederbayern	Deggendorf, Dingolfing-Landau, Freyung-Grafenau, Kelheim, Landshut, Landshut (Stadt), Passau, Passau (Stadt), Regen, Rottal-Inn, Straubing, Straubing-Bogen
	Oberbayern	Altötting, Bad Tölz-Wolfratshausen, Berchtesgadener Land, Dachau, Ebersberg, Eichstätt, Erding, Freising, Fürstenfeldbruck, Garmisch-Partenkirchen, Ingolstadt, Landsberg am Lech, Miesbach, Mühldorf a. Inn, München, München (Stadt), Neuburg-Schrobenhausen, Pfaffenhofen a.d. Ilm, Rosenheim, Rosenheim (Stadt), Starnberg, Traunstein, Weilheim-Schongau
	Oberfranken	Bamberg, Bamberg (Stadt), Bayreuth, Bayreuth (Stadt), Coburg, Coburg (Stadt), Forchheim, Hof, Hof (Stadt), Kronach, Kulmbach, Lichtenfels, Wunsiedel
	Oberpfalz	Amberg, Amberg-Weizsach, Cham, Neumarkt i.d.OPf., Neustadt a.d. Waldnaab, Regensburg, Regensburg (Stadt), Schwandorf, Tirschenreuth, Weiden i.d.OPf.
	Schwaben	Aichach-Friedberg, Augsburg, Augsburg (Stadt), Dillingen a.d. Donau, Donau-Ries, Günzburg, Kaufbeuren, Kempten, Lindau, Memmingen, Neu-Ulm, Oberallgäu, Ostallgäu, Unterallgäu
	Unterfranken	Aschaffenburg, Aschaffenburg (Stadt), Bad Kissingen, Haßberge, Kitzingen, Main-Spessart, Miltenberg, Rhön-Grabfeld, Schweinfurt, Schweinfurt (Stadt), Würzburg, Würzburg (Stadt)
	Brandenburg (incl. Berlin)	Brandenburg (Nord-Ost) (incl. Berlin) Brandenburg (Süd-West)
Hessen	Darmstadt	Bergstraße, Darmstadt, Darmstadt-Dieburg, Frankfurt am Main, Groß-Gerau, Hochtaunuskreis, Main-Kinzig-Kreis, Main-Taunus-Kreis, Odenwaldkreis, Offenbach, Offenbach am Main (Stadt), Rheingau-Taunus-Kreis, Wetteraukreis, Wiesbaden
	Gießen	Gießen, Lahn-Dill-Kreis, Limburg-Weilburg, Marburg-Biedenkopf, Vogelsbergkreis
	Kassel	Fulda, Hersfeld-Rotenburg, Kassel, Kassel (Stadt), Schwalm-Eder-Kreis, Waldeck-Frankenberg, Werra-Meißner-Kreis
Mecklenburg-Vorpommern	Mecklenburg-Vorpommern (Ost)	Mecklenburgische Seenplatte, Vorpommern-Greifswald, Vorpommern-Rügen
	Mecklenburg-Vorpommern (West)	Landkreis Rostock, Ludwigslust-Parchim, Nordwestmecklenburg, Rostock, Stadt, Schwerin

Tab. 3 (Fortsetzung) Regionale Zuordnung der WEHAM-Regionen

Bundesländer	WEHAM-Regionen	Landkreise
Niedersachsen (incl. Bremen und Hamburg)	Braunschweig	Braunschweig, Gifhorn, Goslar, Göttingen, Helmstedt, Northeim, Osterode am Harz, Peine, Salzgitter, Wolfenbüttel, Wolfsburg
	Hannover	Diepholz, Hameln-Pyrmont, Hildesheim, Holzminden, Nienburg (Weser), Region Hannover, Schaumburg
	Lüneburg (incl. Bremen und Hamburg)	Bremen, Bremerhaven, Celle, Cuxhaven, Hamburg, Harburg, Heidekreis, Lüchow-Dannenberg, Lüneburg, Osterholz, Rotenburg (Wümme), Stade, Uelzen, Verden
	Weser-Ems	Ammerland, Aurich, Cloppenburg, Delmenhorst, Emden, Emsland, Friesland, Grafschaft Bentheim, Leer, Oldenburg, Oldenburg (Stadt), Osnabrück, Osnabrück (Stadt), Vechta, Wesermarsch, Wilhelmshaven, Wittmund
Nordrhein-Westfalen	Arnsberg	Bochum, Dortmund, Ennepe-Ruhr-Kreis, Hagen, Hamm, Herne, Hochsauerlandkreis, Märkischer Kreis, Olpe, Siegen-Wittgenstein, Soest, Unna
	Detmold	Bielefeld, Gütersloh, Herford, Höxter, Lippe, Minden-Lübbecke, Paderborn
	Düsseldorf	Duisburg, Düsseldorf, Essen, Kleve, Krefeld, Mettmann, Mönchengladbach, Mülheim a.d. Ruhr, Oberhausen, Remscheid, Rhein-Kreis-Neuss, Solingen, Viersen, Wesel, Wuppertal
	Köln	Aachen, Städteregion, Bonn, Düren, Euskirchen, Heinsberg, Köln, Leverkusen, Oberbergischer Kreis, Rhein-Erft-Kreis, Rheinisch-Bergischer Kreis, Rhein-Sieg-Kreis
	Münster	Borken, Bottrop, Coesfeld, Gelsenkirchen, Münster, Recklinghausen, Steinfurt, Warendorf
Rheinland-Pfalz	Koblenz	Ahrweiler, Altenkirchen, Bad Kreuznach, Birkenfeld, Cochem-Zell, Koblenz, Mayen-Koblenz, Neuwied, Rhein-Hunsrück-Kreis, Rhein-Lahn-Kreis, Westerwaldkreis
	Rheinhessen-Pfalz	Alzey-Worms, Bad Dürkheim, Donnersbergkreis, Frankenthal (Pfalz), Germersheim, Kaiserslautern, Kaiserslautern (Stadt), Kusel, Landau in der Pfalz, Ludwigshafen am Rhein (Stadt), Mainz, Mainz-Bingen, Neustadt an der Weinstraße, Pirmasens (Stadt), Rhein-Pfalz-Kreis, Speyer, Südliche Weinstraße, Südwestpfalz, Worms, Zweibrücken
	Trier	Berncastel-Wittlich, Eifelkreis Bitburg-Prüm, Trier, Trier-Saarburg, Vulkaneifel
Saarland	Saarland	Merzig-Wadern, Neunkirchen, Regionalverband Saarbrücken, Saarlouis, Saarpfalz-Kreis, Sankt Wendel
Sachsen	Chemnitz	Chemnitz, Stadt, Erzgebirgskreis, Mittelsachsen, Vogtlandkreis, Zwickau
	Dresden	Bautzen, Dresden, Stadt, Görlitz, Meißen, Sächsische Schweiz-Osterzgebirge
	Leipzig	Leipzig, Leipzig, Stadt, Nordsachsen
Sachsen-Anhalt	Sachsen-Anhalt (Nord-West)	Altmarkkreis Salzwedel, Börde, Harz, Jerichower Land, Magdeburg, Stadt, Salzlandkreis, Stendal
	Sachsen-Anhalt (Ost)	Anhalt-Bitterfeld, Dessau-Rosslau, Stadt, Wittenberg
	Sachsen-Anhalt (Süd)	Burgenlandkreis, Halle (Saale), Stadt, Mansfeld-Südharz, Saalekreis
Schleswig-Holstein	Schleswig-Holstein (Ost)	Herzogtum Lauenburg, Kiel, Lübeck, Neumünster, Ostholstein, Pinneberg, Plön, Segeberg, Stormarn
	Schleswig-Holstein (West)	Dithmarschen, Flensburg, Nordfriesland, Rendsburg-Eckernförde, Schleswig-Flensburg, Steinburg
Thüringen	Thüringen (Mitte)	Erfurt, Gotha, Hildburghausen, Ilm-Kreis, Schmalkalden-Meiningen, Sömmerda, Suhl, Weimar, Weimarer Land
	Thüringen (Nord-West)	Eichsfeld, Eisenach, Kyffhäuserkreis, Nordhausen, Unstrut-Hainich-Kreis, Wartburgkreis
	Thüringen (Süd-Ost)	Altenburger Land, Gera, Greiz, Jena, Saale-Holzland-Kreis, Saale-Orla-Kreis, Saalfeld-Rudolstadt, Sonneberg