

Ermittlung der regionalen Wertschöpfung durch die energetische und stoffliche Nutzung von Holz in Südtirol



Auftraggeber:



TIS innovation park
Cluster Holz und Technik
Siemensstrasse 19
39100 Bozen

Studie durchgeführt von:



EURAC research
Drususallee 1
39100 Bozen

Durchgeführt im Rahmen des Projektes:



FOROPA – Sustainable networks for the energetic use of lignocellulosic
biomass in south east Europe
Förderschiene: SEE – South East Europe
Projektlaufzeit: 01.12.2012 – 30.11.2014

Bozen, 2013

Inhaltsangabe

1	KURZZUSAMMENFASSUNG.....	6
2	ZIELSETZUNG.....	7
3	EINLEITUNG.....	8
3.1	EINFÜHRUNG IN DIE WERTSCHÖPFUNG.....	8
4	METHODIK UND DATENERHEBUNG	12
4.1	WSK BIOMASSE	12
4.2	WSK HOLZHAUS UND SCHLAFZIMMER	17
5	AUSWERTUNG UND ERGEBNISSE	20
5.1	WSK BIOMASSE	20
5.1.1	<i>Landwirte.....</i>	<i>20</i>
5.1.1.1	<i>Herleitung der Daten.....</i>	<i>20</i>
5.1.1.2	<i>Ergebnisse.....</i>	<i>26</i>
5.1.2	<i>Fernheizwerk</i>	<i>29</i>
5.1.2.1	<i>Herleitung der Daten.....</i>	<i>29</i>
5.1.2.2	<i>Ergebnisse.....</i>	<i>31</i>
5.1.3	<i>Zusammenschau der Akteure der WSK Biomasse.....</i>	<i>33</i>
5.2	WSK HOLZHAUS	36
5.2.1	<i>Herleitung der Daten.....</i>	<i>36</i>
5.2.2	<i>Ergebnisse.....</i>	<i>39</i>
5.3	WSK SCHLAFZIMMER.....	41
5.3.1	<i>Herleitung der Daten.....</i>	<i>41</i>
5.3.2	<i>Ergebnisse.....</i>	<i>42</i>
5.4	ZUSAMMENSCHAU DER DREI UNTERSUCHTEN PROZESSKETTEN.....	45
6	DISKUSSION.....	46
6.1	DIE BEDEUTUNG DER REGIONALEN WERTSCHÖPFUNG	46
6.2	WERTSCHÖPFUNG BIOMASSE	47
6.2.1	<i>Wertschöpfung des Landwirts.....</i>	<i>47</i>
6.2.2	<i>Wertschöpfung des FHW</i>	<i>50</i>
6.2.3	<i>Wertschöpfung entlang der Prozesskette Biomasse</i>	<i>52</i>
6.3	WERTSCHÖPFUNG HOLZHAUS	55
6.4	WERTSCHÖPFUNG SCHLAFZIMMER.....	58
6.5	ZUSAMMENSCHAU DER WERTSCHÖPFUNG DER UNTERSUCHTEN WERTSCHÖPFUNGSKETTEN	60
6.6	ANSÄTZE ZUR STEIGERUNG DER WERTSCHÖPFUNG.....	61
7	FAZIT	63
8	DANKSAGUNG.....	64
9	PROJEKT „FOROPA“	64
10	ANHANG A.....	65
	AUFSTELLUNG DER WERTSCHÖPFUNGEN IN DEN EINZELNEN BRANCHEN:.....	66
11	LITERATURVERZEICHNIS.....	67

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Berechnung der Wertschöpfung für eine Stufe entlang der Produktionskette (Quelle: Graupner, 2010) . 9	9
Abb. 2: Die regionale Wertschöpfung ergibt sich dabei aus der Summe der Wertschöpfung der einzelnen Stufen bzw. Leistungen die in der Region erbracht werden (Schubert und Bühler, 2008). 10	10
Abb. 3: Vernetzung direkter und indirekter Akteure in der Wertschöpfungskette Hackschnitzel (eigene Darstellung)..... 11	11
Abb. 4: Eingliederung der Nettowertschöpfung in die betrieblichen Kennzahlen. (eigene Darstellung)..... 12	12
Abb. 5: Identifikation der Akteure und Prozesse entlang der Wertschöpfungskette der energetischen Nutzung der Biomasse. Der gesamte Stofffluss der Biomasse im Sarntal, von der Erzeugung bis zum Endverbraucher, kann diesen vier Szenarien zugeordnet werden. (eigene Darstellung) 14	14
Abb. 6: Prozessnetzwerk "energetische Verwertung von Biomasse" am Beispiel der WSK 2. Die grünen Boxen stellen die indirekt an der Prozesserstellung beteiligten Unternehmen dar, welche durch die Bereitstellung ihrer Leistungen/Produkte (in gelb) ebenso Wertschöpfung im Rahmen der Biomasseverwertung generieren. (eigene Darstellung)..... 15	15
Abb. 7: Zwei Betrachtungsebenen der regionalen Wertschöpfung: auf Basis des Akteurs oder entlang der WSK. (eigene Darstellung)..... 17	17
Abb. 8: Berechnungsschema der Software zur Maschinenkostenkalkulation vom BFW am Beispiel einer Motorsäge mit 3kW..... 21	21
Abb. 9: Darstellung der regionalen Wertschöpfung für die Akteure der Wertschöpfungskette sowie der regionalen Zulieferer (Quelle: eigene Darstellung)..... 35	35
Abb. 10: Regionaler Wirtschaftskreislauf einer offenen Region. Quelle: Gothe und Hahne (2005), zitiert nach Hahne (2001). 46	46

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: Auflistung der angelieferten Holzmenge sowie der befragten Bauern pro WSK..... 15	15
Tab. 2: Ergebnisse der regionalen Wertschöpfung der Bauern mit den zugehörigen Vorleistungen 27	27
Tab. 3: Hochrechnung der regionalen Wertschöpfung der Bauern im Rahmen des Verkaufs von thermischer Energie. 28	28
Tab. 4: Ergebnisse der Berechnung der regionalen Wertschöpfung des Fernheizwerks Sarntal..... 31	31
Tab. 5: Hochrechnung der regionalen Wertschöpfung des FHW Sarntal durch den Verkauf von thermischer Energie. 32	32
Tab. 6: Regionale Wertschöpfung zur Erzeugung thermischer Energie durch heimische Biomasse. 33	33
Tab. 7: Absolute Wertschöpfung, welche durch den Verkauf von thermischer Energie durch Nutzung von Biomasse erzielt wird..... 33	33
Tab. 8: Regionale Wertschöpfung durch den Hausbau in Massivholzbauweise 39	39
Tab. 9: Regionale Wertschöpfung entlang der Produktionskette "Holzhaus" 40	40
Tab. 10: Regionale Wertschöpfung durch den Verkauf eines Schlafzimmersmobiliars 43	43
Tab. 11: Regionale Wertschöpfung entlang der Produktionskette "Schlafzimmer" 43	43
Tab. 12: Vergleich der drei untersuchten Veredelungsarten von Holz: Biomasse, Holzhaus, Schlafzimmer. 45	45
Tab. 13: Darstellung der regionalen Wertschöpfung der Landwirte mit und ohne der forstlichen Förderungen (Bringungs- und Waldpflegeprämie). 50	50

Abkürzungsverzeichnis

ASTAT	Amt für Statistik
Efm	Erntefestmeter
FHW	Fernheizwerk
IRAP	Imposta regionale sulle attività produttive - Wertschöpfungssteuer
IRPEF	L'imposta sul reddito delle persone fisiche - Einkommenssteuer
MwSt.	Mehrwertsteuer
RVS	Ratio value added to sales – Wertschöpfungsprozent, Verhältnis Wertschöpfung zu Umsatz
SBB	Südtiroler Bauernbund
Srm	Schüttraummeter
Vfm	Vorratsfestmeter
VL	Vorleistung
WS	Wertschöpfung
WSK	Wertschöpfungskette

Umrechnungsfaktoren

Als Umrechnungsfaktoren für die Baumart Fichte gelten:

1 Efm = 1 Vfm – 20% (Ernteverlust und Rindenabschlag)

1 Efm = 2,7 Srm Hackschnitzel

1 Efm = 0,6 m³ Schnittholz (durchschnittliche Ausbeute von 60%)

1 Kurzzusammenfassung

Südtirol gehört zu jenen Regionen, die in den vergangenen Jahren die energetische Verwertung von Biomasse massiv unterstützt haben. Vor diesem Hintergrund sind zahlreiche Biomasseanlagen (Fernheizwerke und private Anlagen) entstanden. Aktuell verbrauchen diese rund 2.675.000 Schüttraummeter an Biomasse (Mühlberg und Stauder, 2013). Der Anteil der regionalen Biomasse beträgt dabei ca. ein Drittel, der Rest wird importiert (Südtiroler Landesregierung, 2013). Dabei hätte vor allem die Forstwirtschaft in Südtirol durch den großen Waldanteil und den Reserven an Schwachholz (Durchforstungsflächen) ein großes Potenzial für die Steigerung der regionalen Wertschöpfung (Mühlberg und Stauder, 2013).

Um auch den ökonomischen Mehrwert zu ermitteln, soll in diesem Projekt die **Wertschöpfung der energetischen Nutzung von Biomasse** anhand des Fallbeispiels Sarntal genauer untersucht werden. Entlang ausgewählter Prozessketten soll mit Hilfe der beteiligten Akteure (Landwirt, Fernheizwerk, Vorleistungen) die Wertschöpfung in der Region für unterschiedliche Produktionsprozesse berechnet werden. Im Gegensatz zu ähnlichen Analysen, hat diese Studie auch die anteilige Wertschöpfung der regionalen Unternehmen berücksichtigt die als Zulieferer bzw. durch die Erbringung von Vorleistungen mit der Prozesskette vernetzt sind.

Die **Verwendung von lokalem Energieholz** führt im vorliegenden Fallbeispiel zu einer **regionalen Wertschöpfung von 43,65 €/Srm bzw. 118 €/Efm**. Hierbei entfallen 30,68 €/Efm (26%) auf die Landwirte und 64,45 €/Efm (55%) auf das Fernheizwerk (FHW). Die verbleibenden 22,87 €/Efm (19%) werden von regionalen Zulieferbetrieben im Rahmen von Vorleistungen generiert (S. 27 Tab. 2 und S. 31 Tab. 4, bzw. S. 35 Abb. 9). Wäre das Energieholz hingegen nur für den Export erzeugt worden (13.404 Srm à 13,3 €/Srm), würde in der Region durch die unternehmerische Tätigkeit der Bauern inklusive der bezogenen Vorleistungen bei einem Vorleistungsanteil von 45% nur eine Wertschöpfung von 7,31 €/Srm bzw. 19,74 €/Efm verbleiben. **Damit konnte durch die Umwandlung von Biomasse in thermische Energie die Wertschöpfung in der Region um den Faktor 6 gesteigert werden (vgl. S. 53)**. Auf das Sarntal bezogen verbleibt durch die Verfeuerung von Biomasse zur Gewinnung von thermischer Energie eine lokale Wertschöpfung von 38 €/Srm bzw. 102,6 €/Efm im Tal.

Eine **deutlich höhere regionale Wertschöpfung** kann **durch die stoffliche Verwertung** des Holzes erreicht werden. Nach Analyse eines Fallbeispiels im **Holzhausbau** konnte entlang dieser Wertschöpfungskette eine **regionale Wertschöpfung von 305 €/Efm** erzielt werden (siehe S. 40). Dies entspricht der zweieinhalbfachen Wertschöpfung der Biomassekette. Als weiteres Fallbeispiel wurde die Herstellung eines **Massivholzschlafzimmers** analysiert wobei eine **regionale Wertschöpfung von 1.147 €/Efm** generiert wurde. Dies entspricht dem 10-fachen verglichen mit der Biomassekette (siehe S. 43).

Der Export von Rundholz wirkt sich in der Region sehr stark negativ auf die regionale Wertschöpfung aus. 70% der regionalen Wertschöpfung gingen am Beispiel der Biomasse verloren, 80% im Fallbeispiel des Holzhauses und sogar über 90% der regionalen Wertschöpfung gingen im Rahmen der Möbelproduktion verloren, falls die Unternehmen das Rundholz nicht in der Region veredeln (siehe S. 61).

2 Zielsetzung

Basierend auf den Richtlinien des Projekts FOROPA wurden für die einzelnen Arbeitspakete Ziele definiert. Für die vorliegende Untersuchung wurde folgende Fragestellung formuliert: **Welche regionale Wertschöpfung lässt sich durch die energetische Verwendung von Biomasse pro Srm bzw. Efm erzielen?** Daraus lässt sich eine Zielsetzung ableiten, welche zur Beantwortung der Fragestellung führen soll. Es soll die Berechnung der regionalen Wertschöpfung der Prozesskette „energetische Verwertung von Biomasse“ am Beispiel Sarntal, unter der Prämisse, dass 100% des Rohstoffes aus dem heimischen Wald kommen und die Holz-Lieferanten zu 100% im Sarntal ansässig sind, durchgeführt werden. Um einen Vergleichswert zu erhalten und die unterschiedliche Verwendung des Rohstoffes Holz zu beleuchten soll zusätzlich die regionale Wertschöpfung anhand zweier Prozessketten zur stofflichen Verwertung von Holz erarbeitet werden. Dazu wird je ein Fallbeispiel im Holzhausbau und im Möbelbau analysiert. Als Referenz dient in allen Fallbeispielen das Jahr 2012.

3 Einleitung

Die Bedeutung der Waldwirtschaft für die Wertschöpfung eines Tals hängt von den Möglichkeiten der Verwertung der Ressource Wald im regionalen Wirtschaftskreislauf ab (Gothe und Hahne, 2005). Das bedeutet: je weniger eine Region die Möglichkeiten zur Weiterverarbeitung oder Veredelung nutzt, desto höher ist der Wertschöpfungsverlust durch den Export von Rohstoffen oder Halbfertigprodukten (vgl. S. 46 Abb. 10). Infolgedessen gehen einer solchen Region auch potenzielle Arbeitsplätze verloren¹. Für das vorliegende Fallbeispiel im Sarntal sind die Ausgangsbedingungen für die Ausschöpfung der Wertschöpfungspotenziale im Energieholzbereich optimal. Hier kauft das FHW ausschließlich regionales Holz und unterstützt somit die ansässigen landwirtschaftlichen Betriebe. Bis zur Errichtung des Fernheizwerks wurde das Energieholz aus dem Wald unter seinem Wert als Brennholz verkauft oder für den Eigenbedarf am Hof genutzt. Durch die thermische Verwertung der Biomasse im FHW erlangte es eine deutliche Wertsteigerung und besitzt als Nebenprodukt der Holzbe- und verarbeitung beträchtliches Potenzial.

Als Vergleich dazu wird die stoffliche Verwertung des Rohstoffs Holz in Form von Bau- und Möbelholz analysiert und Unterschiede in der Bedeutung für den innerregionalen Wirtschaftskreislauf aufgezeigt. Steigende Preise für Energieholz haben dazu geführt, dass teilweise auch einschnittfähige Sortimenten (Schwachbloche oder Stangen) aufgrund von Kosten- und Zeitersparnis der energetischen Nutzung zugeführt werden. Um diesem Trend entgegen zu wirken soll aufgezeigt werden, dass die regionale Wertschöpfung durch die Einhaltung der Nutzungskaskade und die Veredelung hin zu einem Holzhaus bzw. Schlafzimmer weiter gesteigert werden kann.

3.1 Einführung in die Wertschöpfung

Die Wertschöpfung wird heute als Begriff beinahe inflationär gebraucht. Vor allem in den Medien taucht der Begriff häufig auf und wird hier als Beschreibung für positive Wirtschaftsentwicklung verwendet. In diesem Kapitel wird ein theoretischer Überblick zur Berechnung der Wertschöpfung und deren Bezug zur Regionalität gegeben:

Der Wertschöpfungsprozess ist mehrstufig. Eine Wirtschaftseinheit übernimmt eine Leistung von einer anderen, um diese selbstständig zu veredeln, zu verarbeiten, umzugestalten und mit einem höheren Wert an eine nachgelagerte Stufe weiterzureichen

¹ Zur Beurteilung des Wertschöpfungsverlustes muss dieser in Relation zu den in der Region vorhandenen Ressourcen und Kapazitäten gesetzt werden. Dazu ist zu analysieren, ob in der Region Produktionsfaktoren für die Generierung von zusätzlicher Wertschöpfung vorhanden sind oder diese geschaffen werden müssten, um insgesamt eine höhere regionale Wertschöpfung für die Region erreichen zu können.

(Graupner, 2010). **Diesen, durch Produktions-, Verarbeitungs- und Veredelungsprozessen geschaffenen Wertzuwachs bezeichnet Haller als Wertschöpfung** (Haller, 1997). Wertschöpfung im ökonomischen Sinn bedeutet somit die Erfüllung des ökonomischen Prinzips, d.h. der Wert aller Inputs (Vorleistungen und Einsatzfaktoren) wird durch den Gesamtwert des Outputs übertroffen (vgl. Abb. 1, Hahne et al., o.J.).

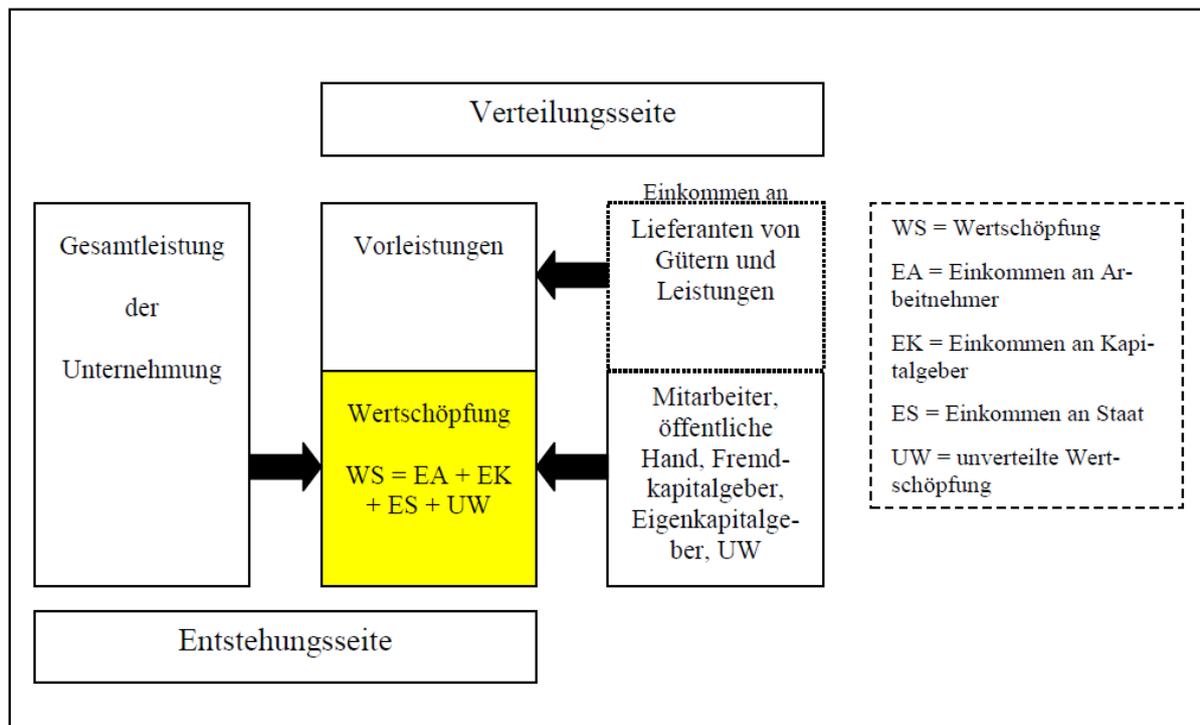


Abb. 1: Berechnung der Wertschöpfung für eine Stufe entlang der Produktionskette (Quelle: Graupner, 2010)

Der Beitrag eines Produktes/Prozesses/Unternehmens zur regionalen Wertschöpfung kann in zwei Varianten betrachtet werden (vgl. S. 10, Abb. 2). Gilt das Hauptaugenmerk der Entstehungsseite der Wertschöpfung, spricht man von der indirekten Methode der Wertschöpfungsberechnung (Haller, 1997, Abb. 1). Dabei wird der Wertzuwachs durch Eigenleistung mit der Differenz aus der Gesamtleistung einer Unternehmung und dem Wert der bezogenen Vorleistungen in Form von Sach- oder Dienstleistungen definiert (Haller, 1997).

Die Verteilungsseite der Wertschöpfung (siehe Abb. 1) hingegen fokussiert auf den nominalgüter-wirtschaftlichen Charakter der Wertschöpfung und spiegelt mehr deren Sozialaspekt wieder (vgl. Möller, 2006). Dabei gibt die Wertschöpfung die Summe der Einkommen/Einnahmen jener Stakeholder an, welche durch die Leistungserstellung des Unternehmens bedient werden konnten. Dazu zählen Mitarbeiter, Eigen- und Fremdkapitalgeber und der Staat. Die unverteilte Wertschöpfung bleibt im Unternehmen und tritt in Form von Abschreibungen, Rückstellungen und einbehaltenen Gewinnen auf.

Diese Vorgehensweise gilt als direkte Methode der Wertschöpfungsberechnung (Graupner, 2010).

Findet eine Weiterverarbeitung bzw. Veredelung von Produkten innerhalb der Region statt, wird durch den innerregionalen Kreislauf die Wertschöpfung und damit die Regional Ökonomie gestärkt (Hahne et al., o.J.). Für die Messung der regionalen Wertschöpfung eines Produktes oder einer Dienstleistung werden alle regionalen Beiträge entlang der Wertschöpfungskette des Produktes identifiziert und gemessen. Alle an der Wertschöpfung des Produkts beteiligten Unternehmen bilden zusammen das Wertschöpfungsnetzwerk (vgl. S. 15 Abb. 6; Graupner, 2010). Dieses ist charakterisiert durch die Vernetzung von vielschichtigen Prozessen. Jeder Beitrag von Unternehmen einer Region zur Herstellung, Weiterentwicklung und Veredelung eines Produkts/einer Dienstleistung trägt anteilig zur regionalen Wertschöpfung bei. Das heißt je mehr Akteure oder Prozesse entlang der Wertschöpfungskette bzw. im Wertschöpfungsnetzwerk in einer Region vorhanden sind, desto mehr regionale Wertschöpfung kann erzielt werden (siehe S. 10 Abb. 2).

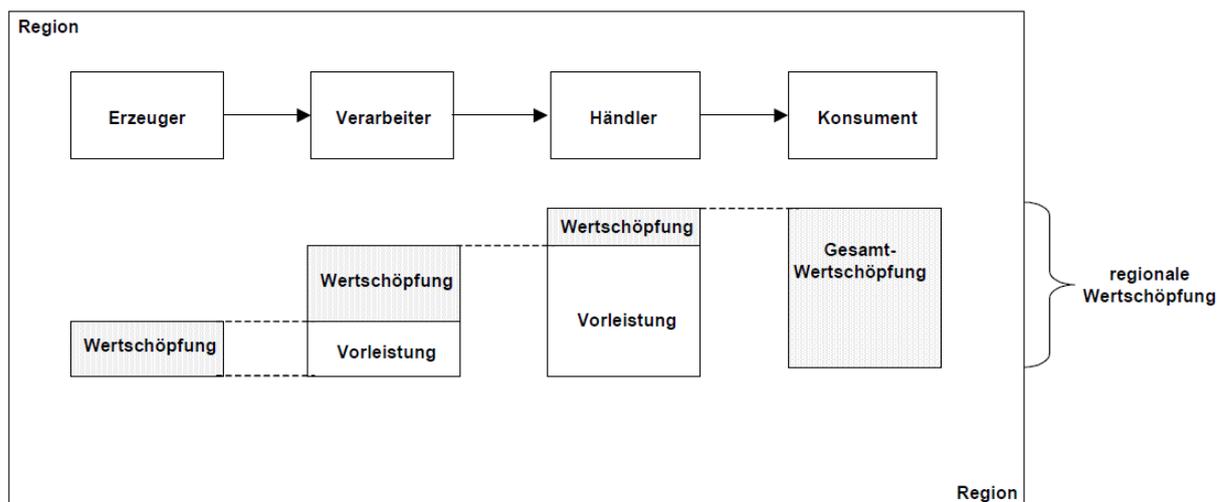


Abb. 2: Die regionale Wertschöpfung ergibt sich dabei aus der Summe der Wertschöpfung der einzelnen Stufen bzw. Leistungen die in der Region erbracht werden (Schubert und Bühler, 2008).

Die am Wertschöpfungsprozess „energetische Verwertung von Biomasse“ direkt und indirekt beteiligten Akteure sind unter anderem:

- Planung und Bau des Fernheizwerks: Ingenieure, Architekten, Baufirmen, Installationsbetriebe
- Leitungsnetz: Baggerfirmen, Installationsfirmen, Gemeinden
- Rohholzerzeugung: Waldbesitzer, Forstbehörde
- Bereitstellung Biomasse: Landwirte, forstl. Dienstleister, Maschinenring
- Reparatur/Wartung: Installateure, Ingenieure
- Verwaltung/Vermarktung der Energie: kommunale Einrichtungen, private Unternehmen, Contracting Unternehmen.

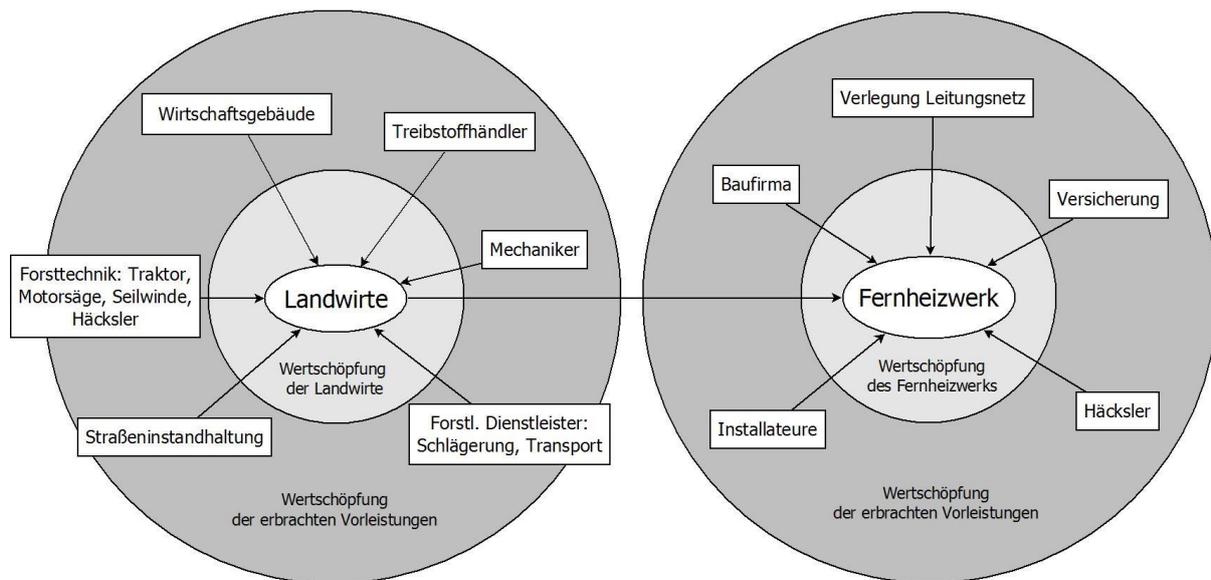


Abb. 3: Vernetzung direkter und indirekter Akteure in der Wertschöpfungskette Hackschnitzel (eigene Darstellung)

Die Wertschöpfung kann in Form von Faktorserträgen, also von Gewinnen, Einkommen und Löhnen verteilt werden; sie sind letztlich für das Entstehen von Arbeitsplätzen ausschlaggebend (Gothe und Hahne, 2005).

Ziel regionaler Wertschöpfungsberechnung ist die Darstellung der (monetären) Anteile, die durch die Verwendung regionaler Rohstoffe, Vorleistungen, Zwischenprodukte und Dienstleistungen in den verschiedenen Wertschöpfungsebenen entstehen und damit den innerregionalen Wirtschaftskreislauf (Einkommen, Arbeitsplätze, Wissen) stärken (Gothe und Hahne, 2006).

Zusammenfassend kann man sagen, dass die Wertschöpfung jenem Wert entspricht, welcher durch die unternehmerische Tätigkeit von Betrieben erzeugt wird und als Mehrwert dem Unternehmen als Einkommen, Gewinn, zur Bezahlung der Arbeiter oder Steuern zur Verfügung steht.

4 Methodik und Datenerhebung

4.1 WSK Biomasse

Zur Berechnung der regionalen Wertschöpfung wird in der vorliegenden Studie eine Kombination aus Entstehungs- und Verteilungsrechnung verwendet, je nachdem wie die benötigten Daten zur Verfügung standen.

Für die Berechnung der regionalen Wertschöpfung der Landwirte wurde aufgrund der mangelnden Verfügbarkeit von wirtschaftlichen Daten die indirekte Methode zur Wertschöpfungsberechnung nach Haller (1997) verwendet. Dabei werden vom Erlös des Biomasseverkaufs alle dazu notwendigen Vorleistungen und sonstigen Aufwendungen abgezogen. Damit bleibt, nach Abzug aller Produktions- und Materialkosten, der Nettoproduktionswert als Wertschöpfung stehen. Die Berechnung der regionalen Wertschöpfung der übrigen Unternehmen (FHW und Vorleistungsunternehmen) wurde hingegen in Anlehnung an Schubert und Bühler (2010) nach der direkten Methode berechnet. Dabei wurden die Positionen Gewinn, Steuern, Personalkosten und Fremdkapitalzinsen der jeweiligen Unternehmen erhoben, welche addiert die Nettowertschöpfung des Unternehmens darstellen (vgl. S. 12 Abb. 4).

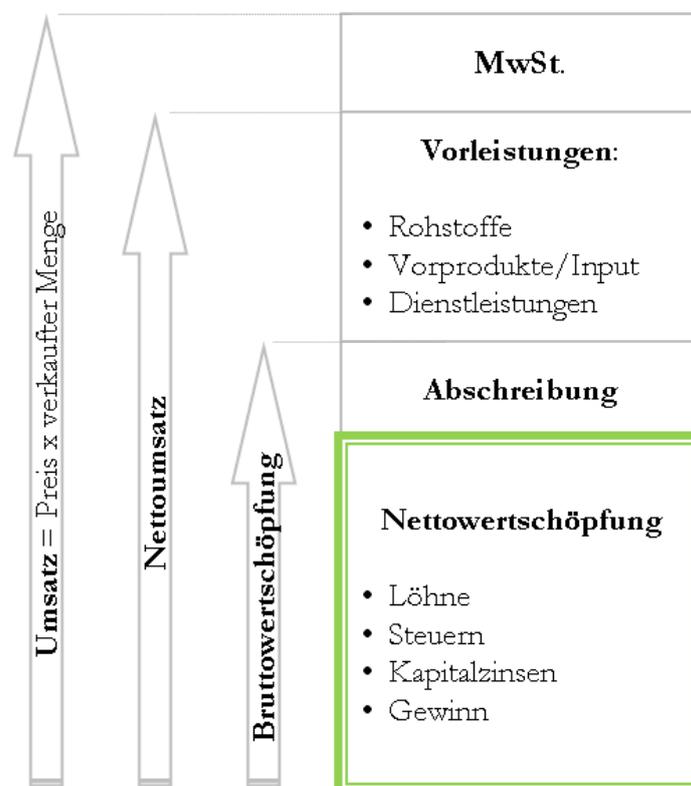


Abb. 4: Eingliederung der Nettowertschöpfung in die betrieblichen Kennzahlen. (eigene Darstellung)

Aufgrund des starken regionalen Aspekts in dieser Arbeit soll der Begriff der Regionalität definiert werden. Definitionen kreisen häufig um den Begriff der Homogenität eines Gebiets (vgl. Hölcker 2004, IN: Graupner, 2010). Homogenität beschreibt ethnische, sprachliche, kulturelle oder religiöse Gemeinsamkeiten der Bevölkerung dieses Territoriums. Auch die physisch-geografischen Gegebenheiten eines Gebietes werden beim Begriff der Homogenität berücksichtigt (Graupner, 2010). In der vorliegenden Studie wird zunächst die Provinz Südtirol als regional abgegrenzt betrachtet und nur jene Wertschöpfung berücksichtigt, welche in Südtirol erwirtschaftet werden konnte. In zweiter Linie wurde für die Wertschöpfungskette Biomasse zusätzlich der lokale Bezug auf das Gemeindegebiet von Sarntal gelegt, um die so bedeutende lokale Wertschöpfung in einem ländlichen, abgeschlossenen Tal zu untersuchen. Somit bestehen in der vorliegenden Studie zwei Ebenen der regionalen Wertschöpfung, wobei sich diese nur in der Berücksichtigung der Unternehmen, von welchen die Vorleistungen im Rahmen der Prozesskette „Verkauf von thermischer Energie durch Biomasse“ geleistet werden, unterscheiden. **In der Folge wird die Wertschöpfung, welche in Südtirol erzielt wird als regionale Wertschöpfung und jene, welche im Sarntal anfällt, als lokale Wertschöpfung bezeichnet.**

Die primäre Aufgabe war es zunächst, alle beteiligten Akteure entlang der Wertschöpfungskette „energetische Verwertung von Biomasse“ im Sarntal zu identifizieren und in gegenseitige Beziehung zu bringen. Durch Analyse der Fachliteratur wurden typische Wertschöpfungsketten für die Biomassebereitstellung herausgearbeitet und anhand verschiedener Szenarien an die möglichen Prozesse im Sarntal angepasst. Diese Vielzahl an potentiellen Prozessketten wurde als Grundlage verwendet, um mit Unterstützung des Fernheizwerks für die Region zutreffende Szenarien zu definieren. Zusammen wurde somit eine Anleitung entwickelt, welche Optionen für die Biomassebereitstellung im Sarntal aufzeigt. Vier repräsentative Prozessketten wurden abgeleitet und die beteiligten Akteure definiert.

Es haben sich zwei Hauptakteure in den Ketten herauskristallisiert: die **Landwirte** sowie das **Fernheizwerk**. Der Großteil der Prozesse wird von diesen beiden Hauptakteuren ausgeführt. Abhängig von der betrieblichen Aufstellung und Strategie der Unternehmen werden gewisse Prozesse an Fremdleister ausgelagert, welche dadurch Vorleistungen produzieren.

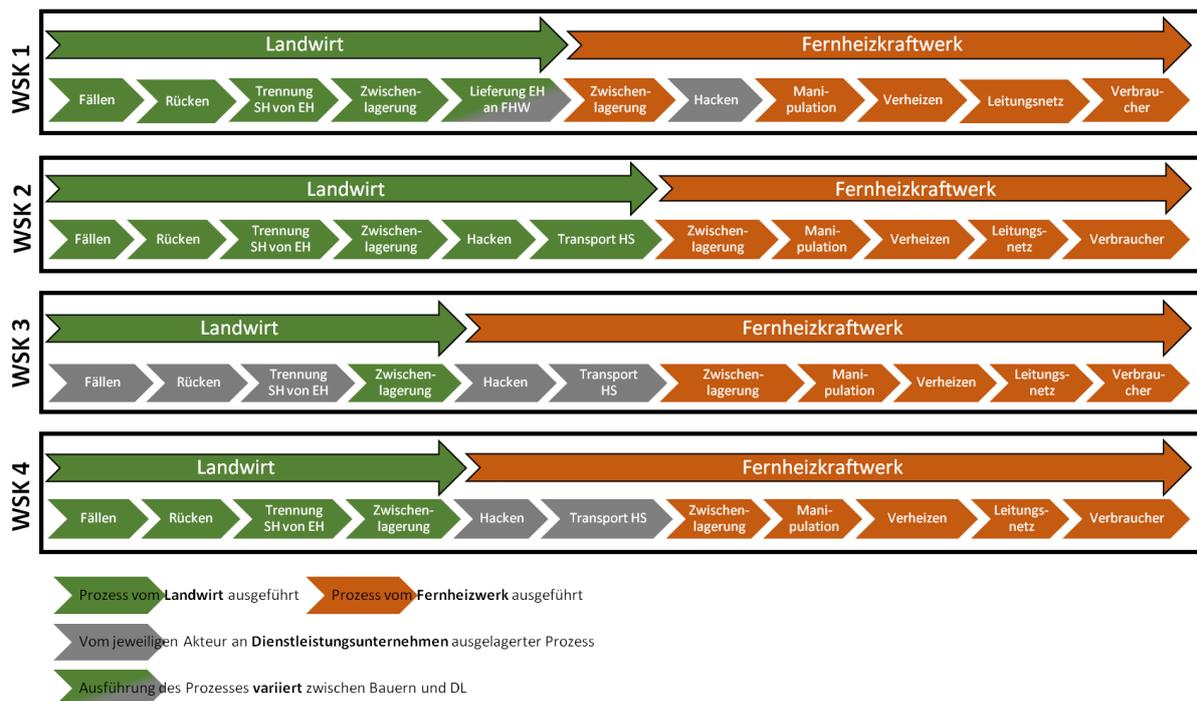


Abb. 5: Identifikation der Akteure und Prozesse entlang der Wertschöpfungskette der energetischen Nutzung der Biomasse. Der gesamte Stofffluss der Biomasse im Sarntal, von der Erzeugung bis zum Endverbraucher, kann diesen vier Szenarien zugeordnet werden. (eigene Darstellung)

Die Prozessketten sind sich untereinander sehr ähnlich und unterscheiden sich größtenteils nur in der Auslagerung verschiedener Prozesse. In der WSK 2 werden alle Arbeiten vom Landwirt selbst erledigt bis hin zur Lieferung der getrockneten Hackschnitzel an das FHW. In den restlichen Ketten wird die Biomasse als Rundholz ans Fernheizwerk geliefert, entweder durch den Bauern selbst oder mittels Dienstleister und dort weiterverarbeitet. In der WSK 1 wird nur das Häckseln des Energieholzes von einem Dienstleister übernommen, während in der Kette 3 und 4 auch der Transport der Biomasse zum Heizwerk ausgelagert wird. Im Szenario 3 wird außerdem die Holzschlägerung von einem forstlichen Dienstleistungsunternehmen ausgeführt.

Zusätzlich zu der Wertschöpfung der einzelnen Unternehmen entlang der Produktionskette kommt als weitere Ebene jene Wertschöpfung hinzu, welche aufgrund der Bereitstellung von Vorleistungen wie Geräten/Maschinen/Dienstleistungen für den Herstellungsprozess innerhalb des Prozessnetzwerks erwirtschaftet wird (vgl. S. 15 Abb. 6). Beispielsweise erzeugt der Kauf einer Motorsäge für die Schlägerung des Energieholzes für das Fachgeschäft auch eine Wertschöpfung im Rahmen der Biomasseverwertung. Um Jahre mit einmaligen Investitionen nicht überzubewerten, wurde die Wertschöpfung anhand der jeweilig anfallenden, jährlichen Abschreibung der Investition berechnet. Falls dieses Unternehmen in Südtirol ansässig ist, trägt dies ebenso zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung bei.

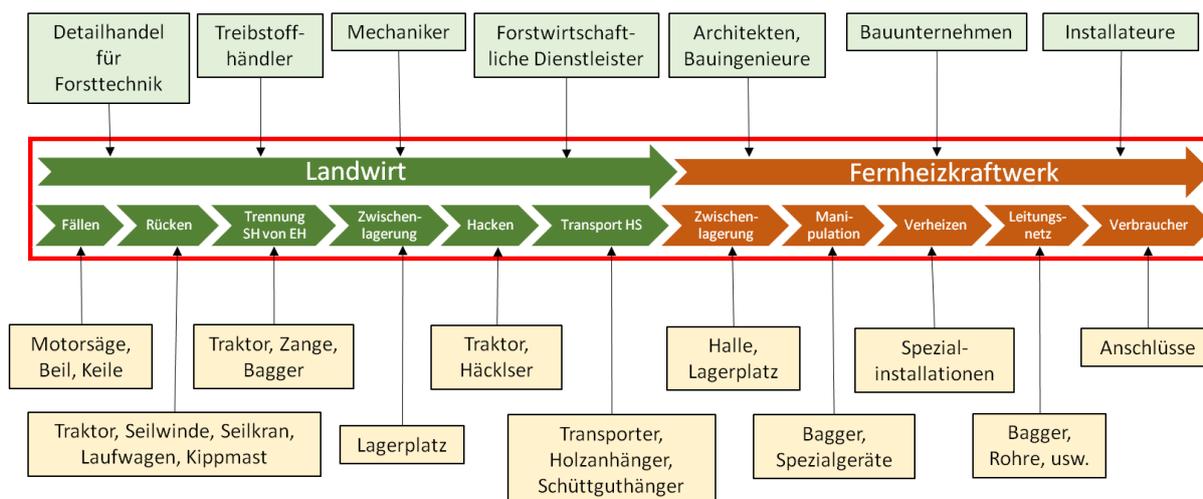


Abb. 6: Prozessnetzwerk "energetische Verwertung von Biomasse" am Beispiel der WSK 2. Die grünen Boxen stellen die indirekt an der Prozesserstellung beteiligten Unternehmen dar, welche durch die Bereitstellung ihrer Leistungen/Produkte (in gelb) ebenso Wertschöpfung im Rahmen der Biomasseverwertung generieren. (eigene Darstellung)

Die gesamte Menge der angelieferten Biomasse gelangt über die vier ausgewiesenen Szenarien zum FHW. Durch betriebsinterne Dokumentationen des FHW war es möglich, den Stofffluss in den verschiedenen Ketten aufzuzeigen, sowie die Zulieferer den vier Szenarien zuzuordnen (vgl. S. 15 Tab. 1).

Wertschöpfungskette	Angelieferte Holzmenge [Srm]	Durchschnittspreis [€/Srm exkl. IVA]	Anzahl an befragten Landwirte
1	673	23	1
2	2.528	27	2
3	2.552	16	1
4	5.482	20	5
Summe	11.235	21 (Gewichtetes Mittel)	9

Tab. 1: Auflistung der angelieferten Holzmenge sowie der befragten Bauern pro WSK.

In Abhängigkeit von der angelieferten Menge an Biomasse pro Kette wurde die Anzahl der zu befragenden Landwirte festgelegt. Da ca. die Hälfte der Biomasse in der WSK 4 anfällt, sollte auch die Hälfte der befragten Landwirte dieser Kette zuzuordnen sein. Dadurch war es möglich, die Wertschöpfung der Biomassebereitstellung für den einzelnen Bauern bzw. pro Wertschöpfungskette sowie im Schnitt zu berechnen.

Die oftmals spärlich dokumentierten wirtschaftlichen Kennzahlen der bäuerlichen Kleinbetriebe machten eine empirische Erhebung der Daten notwendig. Die Interviews mit den betroffenen Landwirten fanden im November und Dezember 2013 statt. Im Rahmen

dieser Gespräche konnte festgestellt werden, dass kaum Aufzeichnungen über die Leistungen der Landwirte bestehen. Viele Werte mussten deshalb über Vergleiche hergeleitet werden. Eine zweite Herausforderung stellte der Bezug der betrieblichen Leistung zur Biomasseproduktion dar. Die Erzeugung von Energieholz ist in den kleinbäuerlichen Betrieben in den meisten Fällen mit der Ernte von Nutzholz gekoppelt. Zusätzlich fällt Arbeit in der Landwirtschaft an. Die Schwierigkeit bestand darin, die benötigten Daten (Aufwand, Kosten, allg. Betriebskosten) allein auf die Biomasseproduktion zu beziehen. Dies traf besonders bei den allgemeinen Betriebskosten wie den Verwaltungs-, Straßeninstandhaltungs- oder Garagenkosten zu. Der Anteil des Energieholzes am Holzeinschlag konnte von den Bauern meist gut wiedergegeben werden.

Im Rahmen der Interviews mit den Bauern wurden alle notwendigen und verfügbaren Parameter erhoben, um die Aufwendungen und Erträge der Biomassenbereitstellung von 2012 festzuhalten, aus welchen die Wertschöpfung berechnet wurde. Diese waren: Menge der Holzernte, Anteil Energieholz an der Holzernte, Preis und Menge der bereitgestellten Biomasse, bezogene Prämien im Rahmen der Biomasseproduktion, Personal- und Maschinenaufwand, Fremdleistungen, Kapitalaufwand, Steuersystem, Sozialabgaben sowie Angaben über die bezogenen Vorleistungen. Letztere waren hauptsächlich der forsttechnische Einzelhandel (Maschinen und Geräte), Treibstoffhändler, Mechaniker und forstliche Dienstleister. Für die forstlichen Maschinen und Geräte wurden folgende Parameter erhoben, um die jährliche Abschreibung als Grundlage der Wertschöpfungsberechnung der indirekt beteiligten Betriebe zu berechnen: Anschaffungswert, -datum, Sitz des Unternehmens sowie bei Dienstleistungen die Höhe der Ausgaben sowie das ausführende Unternehmen. Aufgrund der Sensibilität im Umgang mit betriebsinternen Daten sowie der Vielzahl an indirekt beteiligten Unternehmen wurde die regionale Wertschöpfung der Zulieferer über die indirekte Methode anhand der Bilanzkennzahlen der beteiligten Unternehmen berechnet.

Die betrieblichen Daten des FHW wurden sowohl aus einem Interview mit dem FHW-Betreiber als auch aus der Bilanz des Unternehmens gewonnen. Die Berechnung der regionalen Wertschöpfung des FHW beruht dabei wieder auf dem indirekten Ansatz mit Hilfe der Bilanzdaten für Gewinn, Steuern, Personalkosten und Fremdkapitalzinsen (siehe S. 8 Kap. 3.1). Aufgrund der großen Anzahl der an der Errichtung des Fernheizwerks beteiligten Unternehmen wurden als Zulieferer nur jene Betriebe berücksichtigt, welche durch deren Leistung am FHW eine Vergütung von mehr als 20.000 € erhalten hatten und in Südtirol ansässig sind. Somit wurden sieben Betriebe für die Berechnung der regionalen

Wertschöpfung herangezogen, welche ca. 95% des materiellen Anlagevermögens, 91% der Wareneinkäufe sowie 43% der Dienstleistungsaufwände abdecken.

Durch die Zusammenführung der Wertschöpfung der einzelnen, regionalen Prozesse bzw. Akteuren war es möglich, die regionale Wertschöpfung anhand der verschiedenen Szenarien für das Beispiel Sarntal zu berechnen. Die detaillierten Berechnungsschritte, Annahmen und Bezugsquellen werden im Kapitel 6 beschrieben (siehe S. 20).

4.2 WSK Holzhaus und Schlafzimmer

Die Methodik zur Berechnung der regionalen Wertschöpfung entlang der Prozessketten Holzhaus und Schlafzimmer erfolgte nach demselben Schema wie jene der Biomasse.

Die Wertschöpfungskette setzt sich in diesen Fällen aus drei Akteuren zusammen. Dem Landwirt, dem Sägewerk und dem Zimmerer bzw. Tischler (siehe Abb. 7). Die Kette wurde bewusst als stark vereinfachtes Szenario dargestellt. Sowohl die Anzahl der Akteure als auch die Kernprozesse können in der Praxis jeweils relativ stark variieren. Mit dieser vereinfachten Kette wurde versucht, ein Art „Standard“-Produktionskette darzustellen, welche im Rahmen der Produktherstellung in den meisten Fällen durchlaufen wird.

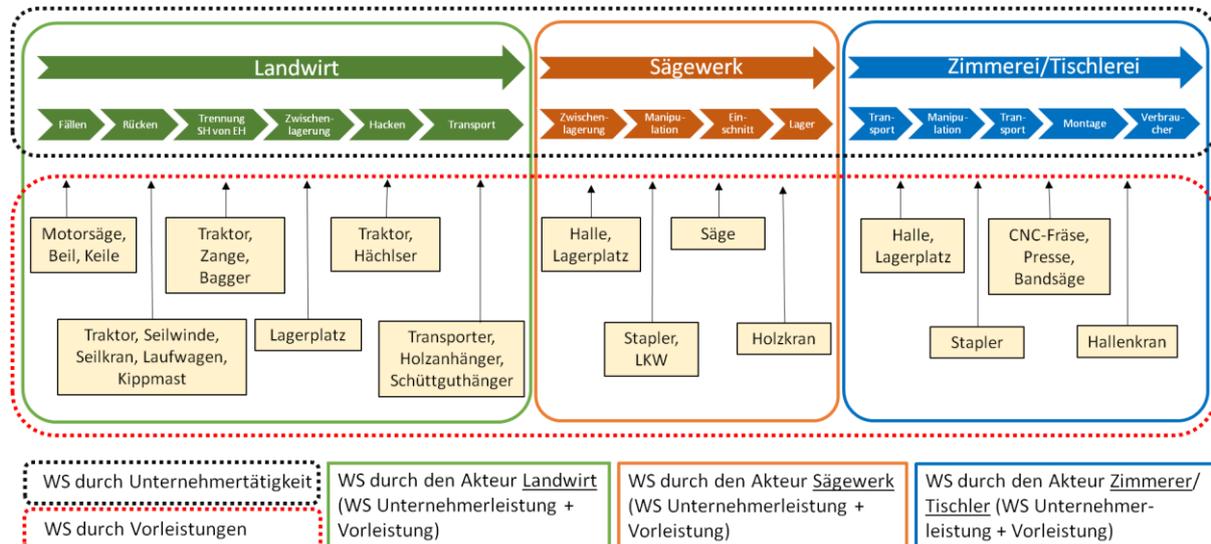


Abb. 7: Zwei Betrachtungsebenen der regionalen Wertschöpfung: auf Basis des Akteurs oder entlang der WSK. (eigene Darstellung)

Für die Berechnung der Wertschöpfung der beiden Akteure Landwirt und Sägewerk wurde auf eine explorative Datenerhebung verzichtet. Um trotzdem einen repräsentativen Wert für die regionale Wertschöpfung zu erhalten, wurde mit Hilfe von Wertschöpfungsprozenten (*RVS – ratio value added to sales*) verfahren. **Das**

Wertschöpfungsprozent beschreibt das Verhältnis aus Wertschöpfung zum Umsatz des Unternehmens.

Für die Berechnung der Wertschöpfung des Landwirts wurde für die Unternehmensleistung dasselbe Wertschöpfungsprozent angenommen welches durch die Biomasseproduktion erzielt wurde (54%, siehe Abb. 9, S. 35). Für die Vorleistungen wurden entsprechend 2,0 €/Srm bzw. 5,4 €/Efm für alle Ketten angesetzt.

Das RVS des Sägewerks wurde aus den Bilanzdaten des Betriebs berechnet. Dabei wurden wie im Beispiel der Biomasse (siehe S. 12) folgende Positionen berücksichtigt: Umsatz durch unternehmerische Tätigkeit, Personalkosten, Fremdkapitalerträge und -zinsen, Steuern und Gewinn. Das Verhältnis aus Wertschöpfung durch Umsatz ergibt wiederum das Wertschöpfungsprozent (RVS), welches mit der erbrachten Unternehmensleistung gewichtet wurde und den Anteil der regionalen Wertschöpfung des Sägewerks ergab. Da für die Ermittlung des RVS der Vorleistungen auf Ebene des Sägewerks keine brauchbaren Daten vorhanden waren, wurde der Durchschnitt aus RVS der Vorleistungen am Umsatz des Hauptakteurs (Landwirt 10%, FHW 7%, Zimmerei 1%, Tischlerei 25%) gebildet. Dies ergab für das Sägewerk ein Wertschöpfungsprozent von 11%.

Die regionale Wertschöpfung der Unternehmerleistung der Akteure Zimmerer bzw. Tischler wurde nach der direkten Methode nach Graupner (2010) berechnet. Jene der Zulieferer wiederum über die Bilanzen (siehe S. 17).

Die Menge an Holz, welche für das Produkt eingesetzt wurde, stellt die Bezugsgrundlage für die Berechnung der regionalen Wertschöpfung durch die Unternehmertätigkeit (Tischler und Zimmerer) dar. Die Schwierigkeit der Zuordnung der genutzten Vorleistungen des Betriebs zu einzelnen Prozessen bzw. Produkten ist schwierig, da die Vorleistungen nicht nur produktbezogen sondern auch betriebsbezogen sind, so z.B. beim Bau der Werkshalle oder die Abschreibung der Maschinen. Zur Berechnung der regionale Wertschöpfung diente der durchschnittliche jährliche Rohstoffeinsatz im Zuge der Unternehmenstätigkeit als Bezugsgröße.

Durch die Verkettung der Prozesse sowie der Unternehmen werden die Ergebnisse in zwei Ebenen dargestellt (siehe Abb. 7, S. 17):

- Ebene des Akteurs in der WSK: Die regionale Wertschöpfung wird für jeden Akteur der WSK berechnet und getrennt nach Wertschöpfung durch Unternehmensleistung und Wertschöpfung durch bezogene Vorleistung angegeben.
- Ebene der Wertschöpfungskette: Die regionale Wertschöpfung wird gegliedert nach Art der Entstehung. Wertschöpfung durch Unternehmensleistung und jene durch die bezogenen Vorleistungen.

Unterschiede entlang der drei analysierten Prozessketten bestehen zunächst in der Anzahl der berücksichtigten Akteure. Während für die Kette der Biomasse zwei Hauptakteure ausgeschieden wurden, wurden für die WSK des Holzhauses und des Schlafzimmers drei Unternehmen als Hauptakteure berücksichtigt. Die Berechnung der Akteure Landwirt und Sägewerk in der WSK Holzhaus und Schlafzimmer wurden an die Berechnungen der WSK Biomasse angelehnt. Durch die Anwendung desselben Schemas innerhalb der Berechnung der regionalen Wertschöpfung auf die drei verschiedenen Holzprodukte ist deren Vergleichbarkeit gegeben. Verschiedene Einheiten wurden für ein leichteres Verständnis umgewandelt und **alle Ergebnisse in €/Efm** angegeben.

5 Auswertung und Ergebnisse

Die Daten aus den Interviews wurden gesammelt und in Microsoft Excel verwaltet. Dort wurden auch die verschiedenen Berechnungen zur regionalen Wertschöpfung durchgeführt, welche in diesem Kapitel beschrieben werden. Das Ergebnis dieser Studie soll dabei nicht allein auf die am Ende des Prozesses erlangte, absolute Zahl festgemacht werden. Auch der Weg dorthin, die Annahmen und Herleitungen stellen einen wesentlichen Teil der Ergebnisse dar und werden anschließend ausführlich beschrieben.

5.1 WSK Biomasse

5.1.1 Landwirte

5.1.1.1 Herleitung der Daten

Der den Berechnungen zu Grunde liegende Umsatz der Bauern setzt sich zunächst aus dem Verkauf von Energieholz an das FHW zusammen. Dabei wurde die angelieferte Menge mit dem aus den Daten des FHW berechneten Durchschnittspreis ohne MwSt. pro Kette multipliziert (vgl. S. 15 Tab. 1). Oftmals wurden die Daten in Efm bzw. Srm geliefert; als Umrechnungsfaktor von 1 Efm in 1 Srm wurde 2,7 (als Mittelwert von G30 und G50) verwendet (Amt für Energieeinsparung, 2005). Zusätzlich zum Ertrag aus dem Energieholzverkauf fließen zwei, direkt mit der Biomasseproduktion zusammenhängende, landwirtschaftliche Prämien in den Umsatz mit ein. Diese sind die Durchforstungsprämie von 900 €/ha Durchforstungsfläche, sowie die Bringungsprämie für die Holznutzung unter erschwerten Bedingungen (Kriterium: 100m Entfernung vom Forstweg. Höchstfördersatz bei Ernte mit Seilwinde: 6 €/Efm normale Auszeige, 9 €/Efm für Schadholz). Die Hälfte der befragten Bauern konnten die Förderungen in Anspruch nehmen. Bei zwei Bauern kamen noch Überschüsse aus der Steuerberechnung hinzu (siehe S. 23: Steuersituation).

Um nach der direkten Methode die Wertschöpfung zu erhalten, werden vom Umsatz alle Aufwendungen und Vorleistungen abgezogen. Diese Vorgehensweise wird im Folgenden für die verschiedenen Parameter kurz beschrieben:

- **Personalaufwand:** Es wurde die gesamte Arbeitszeit ermittelt, die für die Bereitstellung der Biomasse benötigt wurde. Diese wurden mit den Richtpreisen des Maschinenrings (Maschinenring Südtirol, 2014), welche als Verrechnungssätze zwischen landwirtschaftlichen Betrieben in Südtirol verwendet werden, bewertet. Für einen Waldarbeiter beträgt dieser Richtpreis 14 €/h. Da die Waldarbeit, wenn sie nicht ausgelagert wird, in den meisten Fällen vom Bauer selbst durchgeführt wird, fällt als Personalaufwand nur der

Unternehmerlohn an. Dieser Wert neutralisiert sich im Rahmen der Wertschöpfungsberechnung, da er bei der Gewinnermittlung negativ und der Wertschöpfungsberechnung positiv eingeht. Der Personalaufwand ist somit für die Berechnung der Wertschöpfung der Landwirte nicht relevant.

- **Maschinenkosten:** Da eine exakte Maschinenkostenkalkulation von Seiten der Bauern oftmals fehlte, wurden die reinen Maschinenkosten (ohne Fahrer), welche für die Bereitstellung der Biomasse anfielen, mithilfe des Programms zur Maschinenkostenkalkulation des österreichischen Bundesforschungszentrums für Wald (BFW, 2009) berechnet. Diese Software bietet eine große forstliche Maschinen- und Gerätedatenbank mit Angaben von gerätespezifischen Kenndaten (Stand 2008). Durch die Möglichkeit der Modifizierung bestimmter Eingangsparameter, v.a. der jährlichen Auslastung, Treibstoffpreis sowie Reparaturkostenkoeffizient, kann das Programm die Maschinenkosten für die jeweilige Maschine berechnen (siehe S. 21 Abb. 8). Trotz der ausführlichen Datenbank des Programms sind einige Maschinen nicht vorhanden gewesen. Für die Kostenkalkulation dieser Maschinen wurde auf die Richtpreistabelle des Maschinenrings (Maschinenring Südtirol, 2014) zurückgegriffen (z.B. Bagger, Frontlader, Transporter).

Vordefinierte Eingabemaske mit Veränderungsoption	Ergebnismaske
Motorsäge	Reduzierte Nutzungsdauer ⓘ 1632 BStd.
Richtpreis ⓘ 810 € exkl. USt	Reduzierte Nutzungszeit ⓘ 3,26 Jahre
Maximale wirtschaftliche Nutzungsdauer ⓘ 1800 BStd.	Kosten je Betriebsstunde ⓘ
Maximale wirtschaftliche Nutzungszeit ⓘ 5 Jahre	Gerät
Maximale jährliche Auslastung ⓘ 900 BStd.	Abschreibung ⓘ 0,45 €
Zinssatz ⓘ 5 %/Jahr	Verzinsung ⓘ 0,04 €
Reparaturkostenkoeffizient ⓘ 1,2	Reparatur ⓘ 0,45 €
Verbrauch 1,4 l/BStd.	Sägekette
Treibstoffpreis 1,18 €/l inkl. USt	Abschreibung 0,09 €
Schmiermittelkostenprozent ⓘ 40 %	Schwert
Sägekette	Abschreibung 0,05 €
Richtpreis 26 € exkl. USt	Betriebsstoffkosten
Maximale wirtschaftliche Nutzungsdauer 300 BStd.	Treibstoff ⓘ 1,38 €
Schwert	Schmiermittel ⓘ 0,55 €
Richtpreis 47 € exkl. USt	Summe Kosten je BStd. 3,00 €
Maximale wirtschaftliche Nutzungsdauer 900 BStd.	
Jährliche Auslastung ⓘ 500 BStd.	

Abb. 8: Berechnungsschema der Software zur Maschinenkostenkalkulation vom BFW am Beispiel einer Motorsäge mit 3kW.

Die teilweise geringe Auslastung der forstlichen Maschinen der typischen Südtiroler Kleinbauern führt zu einer Verlängerung der Nutzungsdauer der Maschinen. Aus diesem Grund wurde die Abschreibung auf einen längeren Zeitraum als üblich

bezogen. So wird für die forstlichen Erntemaschinen die Abschreibung auf 15 Jahren verlängert, bei Motorsägen auf 10 Jahren. Die Bestimmung der jährlichen Abschreibung war deshalb notwendig, da darauf anteilsweise die Wertschöpfung der Vorleistungen berechnet wird (siehe S. 14). Rein rechtlich gesehen sind Landwirte, welche nur landwirtschaftliche Tätigkeiten bzw. mit der Landwirtschaft verbundene Tätigkeiten ausführen nicht berechtigt, Abschreibungen vorzunehmen. Dies ist nur für landwirtschaftliche Betriebe mit gewerblicher Tätigkeit vorgesehen (vgl. S. 24). Somit fällt die gesamte Investition als Aufwand in diesem Jahr an. Trotzdem wurde für die Berechnung der Wertschöpfung der Bauern die Abschreibung des materiellen Anlagevermögens berücksichtigt, da ansonsten eine in 2012 getätigte Investition eine große jährliche Schwankung in der Kostenrechnung darstellen würde, wobei eine 2011 gekaufte Maschine nicht berücksichtigt worden wäre. Bei bereits abgeschriebenen Maschinen und Geräten wurden nur mehr die kalkulatorischen Kosten bewertet.

Eventuelle Garagierungskosten der Maschinen wurden von den Maschinenkosten in Abzug gebracht, da sie nicht für alle Maschinen vorhanden waren. Anstatt dessen wurde eine Pauschale für die Garagierungskosten pro Betrieb angenommen.

- **Gesamtbetrieblicher Aufwand:** Einige Kosten im Rahmen der Biomasseproduktion fallen auf gesamtbetrieblicher Ebene an und hängen nur indirekt mit der Biomasseproduktion zusammenhängen. Zu diesen zählen die Verwaltungs-, Straßeninstandhaltungs- und Garagierungskosten. Im Rahmen der Interviews konnten diese meist nicht erhoben werden, deshalb wurden sie über Literaturvergleiche hergeleitet und auf den Anteil der Forstwirtschaft am Betrieb sowie dem Verhältnis aus Nutzholz und Energieholz bezogen.

Als Verwaltungsaufwand der kleinstrukturierten Südtiroler Landwirte im Bereich der Forstwirtschaft wird nach Absprache mit den Landwirten 1 h/Monat angenommen. Durch die Gewichtung mit dem Anteil des Energieholzes am Gesamteinschlag und der Unterstellung des Richtpreises für einen Waldarbeiter errechnet sich der jährliche Verwaltungsaufwand pro Landwirt zwischen 36 und 75 €/Jahr.

Die Voraussetzung für eine naturgemäße und wirtschaftliche Holzernte ist ein gut ausgebautes Forstwegenetz. Für die Instandhaltung müssen – von Ausnahmen abgesehen – die Waldeigentümer aufkommen. Damit sind die Kosten für die Straßeninstandhaltung auch indirekt mit der Biomasseproduktion verbunden und werden folgerichtig berücksichtigt. Aus den Angaben der Grundpreistabelle der Abt. Forstwirtschaft (Amt für Bergwirtschaft, 2014) folgt ein durchschnittlicher Preis für

die Instandhaltung von Forststraßen von 10 €/lfm. Unterstellt man einen zehnjährigen Instandhaltungszyklus belaufen sich die jährlichen Kosten auf 1 €/lfm. Mit den Angaben der durchschnittlichen Südtiroler Forststraßendichte von 28 lfm/ha (LKW- und Traktor befahrbare Wege; Autonome Provinz Bozen – Südtirol, 2012) konnte anhand der Betriebsgröße ein durchschnittlicher Wert für die Straßeninstandhaltung pro Landwirt berechnet werden. Bezogen wiederum auf die Biomasseproduktion schwankt dieser zwischen 150 und 1500 €/Jahr und Bauer.

Die Garagierungskosten wurden über den Wiederbeschaffungswert des Gerätelagers berechnet (Mayer, 2008), welcher sich folgendermaßen zusammensetzt: *Bauvolumen*Baurichtsatz*Abschlag für das Alter*. Dieser Wert wird auf die übliche Nutzungsdauer des Gebäudes bezogen und stellt damit die Bezugsbasis dar. Diese wird wiederum mit dem Anteil der Forstwirtschaft sowie jenem der Biomassenproduktion gewichtet. Unter den folgenden Annahmen ergaben sich Garagierungskosten zwischen 30 und 140 €/Jahr.

- Größe des Gerätelagers (15x8x4m) = 480 m³ (eigene Annahme)
 - Baurichtsatz: 58 €/m³ (Bergeraum erdlastig) (OÖ Landesregierung, 2003)
 - Abschlag für das Alter: 33% (>50% der Gesamtnutzungsdauer) (Mayer, 2008)
 - Nutzungsdauer: 40 Jahre (Scheunen, Garagen) (Mayer, 2008)
- **Steuersituation:** Landwirtschaftliche Betriebe sind verpflichtet, folgende drei Steuern aufgrund ihrer produzierenden Tätigkeit zu entrichten: Mehrwertsteuer (IVA), Einkommenssteuer (IRPEF) und die Wertschöpfungssteuer (IRAP). Aufgrund verschiedener Förderprogramme für Landwirte werden reduzierte Steuersysteme und -sätze angewandt, welche bei den Berechnungen berücksichtigt worden sind. Durch die Unterstützung des Steuerbüros des Südtiroler Bauernbundes (SBB) konnten die teilweise komplizierten Vorgänge der Steuerberechnung aufgeschlüsselt und für die vorliegende Berechnung zugänglich gemacht werden.

Für die Verrechnung der Mehrwertsteuer stehen dem Landwirt zwei Systeme zur Verfügung: Normal- oder Pauschalsystem. Bauern im *Normalsystem* können jenen Teil der Mehrwertsteuer, welcher durch den Verkauf von landwirtschaftlichen Produkten angefallen ist, mit dem schuldigen Mehrwertsteuerbetrag aus dem Einkauf desselben Jahres gegenrechnen. Falls keine Investitionen im besagten Jahr getätigt worden sind, kann das Guthaben innerhalb der nächsten fünf Jahre portionsweise ausgeglichen werden. Im Gegensatz dazu kann die MwSt. im *Pauschalsystem* aus dem Einkauf nicht ausgeglichen werden und fällt als

Kostenstelle an. Dafür wird jedoch auf die MwSt. des Verkaufs pauschal ein Kompensationssatz angewandt, welcher produktabhängig zwischen 2% und 10% (Rundholz 2%) liegt. Somit verrechnet der Bauer die volle MwSt. bei Verkauf (üblich 22%), muss selbst aber nur den reduzierten Betrag abführen. Somit fließt der mit dem Kompensationssatz bewertete Mehrwertsteuerbetrag aus dem Verkauf dem Umsatz des Betriebs zu und wurde in der vorliegenden Berechnung als Überschuss aus der Steuerberechnung beschrieben (siehe S. 23).

Für beide Steuersysteme wurde der Mehrwertsteuersatz von 2012, nämlich 21% für den Verkauf von Rundholz sowie 10% für Hackschnitzel (Mischholz) verwendet. Der Großteil der Bauern verrechnet die Mehrwertsteuer nach dem Normalsystem, nur zwei unterliegen dem Pauschalssystem.

Neben der Mehrwertsteuerpflicht unterliegen die landwirtschaftlichen Betriebe auch der Einkommenssteuer (IRPEF). Diese wird in Abhängigkeit von der ausführenden Tätigkeit des Betriebs unterschiedlich berechnet:

- Landwirtschaftliche Tätigkeit (z.B. Verkauf von Obst, Gemüse, Milch, Holz): Berechnung über die Einheitswerte (Katasterwerte) der Grundfläche
- Mit Landwirtschaft verbundene Tätigkeit (z.B. Verkauf von Hackschnitzel aus eigenem Holz): Progressive Versteuerung der pauschalen Bemessungsgrundlagen von 15% des Einkommens
- Gewerbliche Tätigkeit (Verkauf einer Dienstleistung, z.B. Hackschnitzel aus fremden Holz): Besteuerung nach Art. 55 TUIR.

Mit Ausnahme der Betriebe der WSK 2 verkaufen alle Landwirte die Biomasse in Form von Rundholz. Somit wurde die IRPEF für diese Betriebe über die Einheitswerte des Katasters ermittelt, welche mit speziellen Aufwertesätzen gewichtet und progressiv besteuert werden. Da der Großteil der analysierten Landwirte (70%) die Steuererklärung über den SBB macht, konnte dieser die benötigten Daten der Einkommenssteuer bereitstellen. Der zu entrichtende Betrag der Einkommenssteuer wurde schlussendlich mit dem Anteil der für die am Hof investierte Zeit für die Forstwirtschaft sowie dem Verhältnis aus Nutz- und Energieholz gewichtet, um jenen Teil der Einkommenssteuer zu erhalten, welcher der Biomasseproduktion entspricht. Für die zwei Betriebe, welche Hackgut bereitgestellt haben, wurden 15% des Ertrags durch den Biomasseverkauf als Steuergrundlage verwendet und progressiv besteuert. Falls die Steuerklasse durch die Daten des SBB nicht bekannt war, wurde die niederste Klasse von 23% für die Berechnung herangezogen.

Aufgrund der produzierenden Tätigkeit der Landwirte ist auch die Wertschöpfungssteuer (IRAP) zu entrichten. Da es sich bei allen untersuchten Betrieben um gelegentlich produzierende Betriebe handelt, werden 100% des Umsatzes durch den Verkauf von Energieholz als Bemessungsgrundlage der IRAP herangezogen. Im Falle des Rundholzverkaufs beläuft sich der Steuersatz auf 1,9%, beim Verkauf von Hackschnitzel fließen 2,98% dem Staat zu.

Die Steuerbeträge IRPEF und IRAP sind durch die Berechnung nach der direkten Methode bereits im Betriebsergebnis enthalten und dienen als Zusatzinformation. Die Mehrwertsteuer hingegen wird in der Wertschöpfungsberechnung berücksichtigt und steigert die Wertschöpfung des Betriebs.

- **Sonstiges:** Fremdkapitalzinsen sind bei keinem der untersuchten Betriebe angefallen und spielen somit bei der Wertschöpfungsberechnung der Prozesskette der Bauern keine Rolle. Kosten für die Lagerung und Trocknung des Energieholzes werden aufgrund der Qualitätssteigerung durch einen höheren Verkaufspreis entgolten.

Die Wertschöpfung der Bauern setzt sich somit aus den zwei Positionen „Betriebsergebnis vor Steuern“ (Umsatz minus Kosten) und „Mehrwertsteuer“ zusammen.

Im Vergleich mit ähnlichen Studien aus der Literatur wird im Rahmen der Wertschöpfungsberechnung dieses Projekts die zusätzliche Ebene der Wertschöpfung der **regionalen Dienstleister** eingeführt, von welchen die Hauptakteure Vorleistungen bezogen haben (vgl. Graupner, 2010; Gothe und Hahne, 2005). Dadurch wird der Beitrag der regionalen Wertschöpfung nochmals gesteigert (vgl. S. 15 Abb. 6). Wie bereits in Kap. 5.1 angeführt, wird die Wertschöpfung der Zulieferer mittels indirekter Methode bestimmt. Von den beteiligten Betrieben wurden die Positionen Personalkosten, Gewinn und Steuern aus der Bilanz entnommen und daraus die Wertschöpfung des Unternehmens berechnet. Es wurde der prozentuelle Anteil der Wertschöpfung am Umsatz des Unternehmens ermittelt und dieser, bezogen auf den im Rahmen der Biomasseproduktion erwirtschafteten Vorleistung, ergab die anteilige Wertschöpfung der Vorleistung. Wenn es sich bei der Vorleistung um den Ankauf von Anlagevermögen handelt, wurde die prozentuelle Wertschöpfung auf die jährlich anfallende Abschreibung bezogen. Die Ausgaben für kalkulatorische Kosten (Treibstoff, Reparaturen, Ersatzteile) sowie für ausgelagerte Prozesse werden mit dem gesamten Betrag in der Berechnung berücksichtigt. Im Gegensatz zur Berechnungsmethode von Graupner (2010) wurden als Bewertungsgrundlage nicht die regionalen Geldflüsse der untersuchten Unternehmen verwendet, sondern die Annahme, dass eine regional ansässige Firma den größten Teil der Wertschöpfung in der Region erzielt.

Deshalb wurden nur Unternehmen mit Sitz in Südtirol bei der Berechnung der regionalen Wertschöpfung berücksichtigt.

Die monetären Ergebnisse sind im Detail nicht verallgemeinerbar, insbesondere im Hinblick auf die stark divergierenden Rohstoff- und Produktpreise in den einzelnen Regionen und die individuellen Rohstoffzusammensetzungen der Produkte. Der Anspruch an die Berechnungen ist demnach nicht, eine breit abgesicherte Statistik zu erstellen, sondern vielmehr die grundsätzliche Verteilung von Wertschöpfung und Arbeit in den Wertschöpfungsketten und die regionalen Verflechtungen der Holzbranchen untereinander zu ermitteln. Ziel ist es, die Bedeutung regionaler Wertschöpfungsketten aufzuzeigen.

Die Summe der errechneten regionalen Wertschöpfungen aller Produktionsstufen repräsentiert den Wert, der durch die Produktion des untersuchten Produkts insgesamt entsteht und den Unternehmen für die regionale Verteilung zur Begleichung der Löhne und Gehälter, für neue Investitionen oder zur Ausschüttung des Betriebsgewinns zur Verfügung steht: die regionale Wertschöpfung. (Gothe und Hahne, 2005)

5.1.1.2 Ergebnisse

Mithilfe der auf diese Art und Weise generierten Daten wurde die regionale Wertschöpfung nach der direkten Methode (vgl. Graupner 2010) für jeden Bauern einzeln berechnet. Innerhalb derselben Prozesskette konnte die Wertschöpfung durch das gewichtete Mittel der einzelnen Bauern bestimmt werden und über die gewichteten Mittel der Kette auch die durchschnittliche regionale Wertschöpfung der Bauern.

Tab. 2 zeigt die Ergebnisse der Wertschöpfungsberechnung für den Akteur Landwirt, wobei es sich zu 100% um Biomasse aus dem Sarntal und Südtiroler Unternehmen handelt.

Für die Biomassebereitstellung des Holzes aus dem lokalen Wald schwankt die Wertschöpfung der Bauern zwischen 4,1 und 15,8 €/Srm Hackgut bzw. 11,1 – 42,7 €/Efm. Die höchste Wertschöpfung der Bauern ohne Berücksichtigung der Vorleistungen wird mit 15,8 €/Srm in der WSK 4 erzielt. In dieser Kette übernimmt der Bauer die Holzernte und verkauft das Holz ab Forststraße dem FHW, welches die restlichen Prozesse übernimmt. Der Maschineneinsatz hält sich im Vergleich zu den anderen WSK in Grenzen, deshalb ist auch die Wertschöpfung der regionalen Zulieferer mit 0,6 €/Srm relativ gering. (vgl. S. 14 Abb. 5). Eine ähnlich hohe Wertschöpfung (14,4 €/Srm) wird von den Bauern in der WSK 1 erzielt.

WSK	Zulieferer [€/Srm]						Regionale WS der Bauern [€/Srm]
	Bauern [€/Srm]	Einzelhandel	Treibstoffe	Mechaniker	Fremdleister		
1	14,4	1,0	0,1	0,4	1,0	2,4	16,8
2	8,3	2,5	0,2	0,2	0,0	2,9	11,2
3	4,1	0,1	0,1	0,1	3,7	4,0	8,1
4	15,8	0,2	0,2	0,1	0,1	0,6	16,4
Gewichteter Mittelwert	11,4	0,74	0,18	0,13	0,93	2,0	13,3

Tab. 2: Ergebnisse der regionalen Wertschöpfung der Bauern mit den zugehörigen Vorleistungen

Die geringste Wertschöpfung der Bauern ohne Vorleistungen wird in der WSK 3 erzielt, in der die Holzernte als Fremdleistung ausgelagert wird. Dies führt zu steigenden Kosten, welche den Gewinn und damit die Wertschöpfung sehr stark mindern: 4,1 €/Srm erzielt der Bauer dieser WSK an Wertschöpfung. Die durch das Schlägerungsunternehmen entstandene Wertschöpfung ist mit knapp 4 €/Srm deutlich die Höchste im Vergleich mit der Wertschöpfung anderer Vorleistungen. Jedoch auch die im Vergleich zu den anderen Ketten relativ hohe Wertschöpfung durch Vorleistungen konnte den Mehrwert in dieser WSK insgesamt nicht beträchtlich steigern (8 €/Srm). Beinahe die gesamte Wertschöpfung der Vorleistungen in der WSK 3 wird durch die Auslagerung der Holzernte erwirtschaftet. In dieser Kette beträgt der Anteil der Vorleistungen an der Wertschöpfung fast die Hälfte (49%).

Die Wertschöpfung in der WSK 2, welche gekennzeichnet ist durch die gesamten in Eigenregie ausgeführten Prozesse bis zur Bereitstellung des Waldhackguts am Fernheizwerk, liegt im Mittelfeld, jedoch unterhalb des gewichteten Durchschnitts, sei es für die Bauern allein, wie auch mit den Vorleistungen zusammen. Der hohe Maschinenbedarf schlägt sich in der höchsten Wertschöpfung im Einzelhandelssektor der WSK 2 nieder.

Insgesamt und mit den angelieferten Holzmengen gewichtet, ergibt sich für die Wertschöpfung der Bauern ein Wert von 11,4 €/Srm, jene der Vorleistungen beläuft sich auf 2 €/Srm. Somit kann im Schnitt für die Bereitstellung von heimischen Waldhackgut eine regionale Wertschöpfung von 13,3 €/Srm (bzw. 35,9 €/Efm) erreicht werden. Die unterschiedlichen Prozessketten für die Bereitstellung der Biomasse wirken sich auf die regionale Wertschöpfung relativ stark aus. In der WSK 3 kann nur halb so viel Wertschöpfung wie entlang der Ketten 1 und 4 erzielt werden. Die höchste regionale Wertschöpfung der Landwirte wird in Kette 1 mit 16,8 €/Srm erreicht.

Das Verhältnis aus Wertschöpfung zum erzielten Umsatz der Bauern (RVS – *Ratio of value added to sales*) schwankt für den einzelnen landwirtschaftlichen Betrieb sehr stark (zwischen 20-75%). Mit dem Zuliefermengen gemittelten Preis (21 €/Srm) ergibt sich in der WSK 4 mit 75% die höchste Wertschöpfung im Verhältnis zum Umsatz. Am geringsten ist das Verhältnis in der Kette 3 mit 20%, in der WSK 1 bewegt sich der Wert um 70%. Insgesamt beträgt der RVS der Landwirte ohne Berücksichtigung der Vorleistungen und mit dem gemittelten Verkaufspreis 54% und damit knapp mehr die Hälfte des Umsatzes.

Folgende Tabelle (Tab. 3) zeigt die Wertschöpfung in absoluten Zahlen, welche durch die Bereitstellung von lokaler Biomasse im Sarntal bzw. in Südtirol erwirtschaftet wird.

WSK	Bereitgestellte Menge [Srm]	Wertschöpfung der Bauern ohne VL [€/Jahr]	Wertschöpfung der regionalen Vorleistungen [€/Jahr]	Regionale Wertschöpfung Bauern + VL [€/Jahr]
1	673	9.674	1.619	11.293
2	2.528	20.955	7.323	28.278
3	2.552	10.410	10.084	20.494
4	5.482	86.504	3.193	89.697
Gesamt	11.235	127.542	22.219	149.761

Tab. 3: Hochrechnung der regionalen Wertschöpfung der Bauern im Rahmen des Verkaufs von thermischer Energie.

Durch den Verkauf der Biomasse an das Heizwerk können die Bauern im Sarntal eine Wertschöpfung von insgesamt ca. 130.000 €/Jahr erwirtschaften. Da in der Prozesskette 4 das meiste Holz anfällt, wird dort auch die meiste Wertschöpfung erzielt (67% der gesamten WS der Bauern ohne die WS der VL). Der Anteil der Wertschöpfung, der durch die bezogenen Vorleistungen erzielt wurde, ist deutlich geringer (ca. 22.000 €). Insgesamt beträgt dieser Anteil 15% an der gesamten regionalen Wertschöpfung, wobei in der WSK 3 beinahe die Hälfte der Wertschöpfung der Vorleistungen generiert wird.

Insgesamt wird durch die bereitgestellte Biomasse von den Sarntaler Bauern eine regionale Wertschöpfung von knapp 150.000 € pro Jahr erwirtschaftet (vgl. S. 28 Tab. 3). Die erzielte regionale Wertschöpfung entspricht bei einer durchschnittlichen Jahresbruttoentlohnung von 26.360 € (Arbeitnehmer in der Privatwirtschaft; ASTAT, 2011) und der daraus resultierenden Lohnkosten von ca. 37.000 € (gesamten Lohnkosten entsprechen ca. dem Doppelten des Nettolohnes (Auskunft Kanzlei Graber Partner) annähernd 4 Arbeitsplatzäquivalenten. (Vgl. Gothe und Hahne, 2005).

5.1.2 Fernheizwerk

5.1.2.1 Herleitung der Daten

Als Grundlage der Wertschöpfungsberechnung diente – im Gegensatz zu jener der Bauern – die indirekte Methode nach Haller (1997), da die benötigten Daten aus der Bilanz des Unternehmens bezogen werden konnten.

Die Prozesse des Fernheizwerks unterscheiden sich innerhalb der vier ausgewählten Ketten nur in der Anlieferung bzw. Bereitstellung des Hackguts durch die Landwirte. Diese wird in den meisten Fällen, außer in der WSK 2, vom Fernheizwerk an ein Fremdleistungsunternehmen ausgelagert, welches das Hacken sowie den Transport des Hackguts zum Fernheizwerk übernimmt. Genau diese Prozesse variieren in den WSK, je nachdem wie der Landwirt seinen Rohstoff verkauft. In der WSK 1 wird die Biomasse bereits vom Bauer ins FHW gebracht und der Hacker arbeitet das Energieholz am FHW auf. Die Kosten für den Transport fallen weg, der Bauer erzielt daher einen höheren Preis. In der WSK 3 und 4 wird das Energieholz im Auftrag des FHW vom Dienstleister in den meisten Fällen an der Forststraße weiterverarbeitet und als Hackgut zum FHW transportiert (vgl. S. 14 Abb. 5). Die Transportkosten werden dabei innerhalb des Sarntals ohne Bezug zur Transportdistanz pauschal abgegolten.

Somit variiert die Wertschöpfung des FHW nur aufgrund der unterschiedlichen Prozesszusammensetzung von Hacken und Transport der Biomasse. Die sonstig produzierte Wertschöpfung bleibt innerhalb der vier Ketten dieselbe.

Aus der Erfolgsrechnung der Bilanz von 2012 des Fernheizwerks Sarntal konnten die folgenden Positionen für die Wertschöpfungsberechnung des Unternehmens bezogen werden (vgl. S. 12 Abb 4):

- Aufwendungen für das Personal (Löhne, Gehälter, Soziale Aufwendungen, Abfertigungen, Aufwendungen für Altersvorsorge, andere Personalaufwendungen)
- Zinsaufwand und sonstige Kapitalaufwendungen
- Gewinn (Verlust) des Geschäftsjahres
- Steuern aus dem Ergebnis des Geschäftsjahres

Die Summe dieser Positionen stellt die absolute Wertschöpfung des Fernheizwerks Sarntal dar. Zu beachten ist, dass im Gewinn nur der Umsatz durch die Geschäftstätigkeit (thermischer Verwertung der Biomasse) berücksichtigt wurde, d.h. Kapitalerträge und

sonstige, nicht dem Nettoumsatzerlös zurechenbare Erträge, sind vom Gewinn abgezogen worden.

Aufgrund der unterschiedlichen Prozesse innerhalb der WSK besitzt die ermittelte Wertschöpfung nicht für alle Ketten Gültigkeit. Die Prozesse "Hacken" und „Transportieren“ wurden je nach Kette entweder vom Bauer oder teilweise in Eigenregie erledigt oder sie wurden vom FHW an einen Dienstleister ausgelagert. Letzteres schlug sich in einem niedrigeren Einkaufspreis der Hackschnitzel nieder. Gleichzeitig wird die regionale Wertschöpfung erhöht, welche durch Vorleistungen erzielt wird. Diese Zusammenhänge wurden in der Berechnung der Wertschöpfung des Fernheizwerks berücksichtigt.

Für die Berechnung der Wertschöpfung des FHW innerhalb der WSK wurde angenommen, dass die gesamte Biomasse entlang dieser Prozesskette angefallen sei. Die Position „Aufwendungen für Roh-, Hilfs-, und Betriebsstoffe“ wurde mit den variierenden Preisen neu berechnet. Zusätzlich wurde der jeweilige Anteil des Hack- und Transportunternehmens von den Aufwendungen für evtl. Dienstleistungen in Abzug gebracht. Damit ändern sich die Kosten für die Bereitstellung des Hackguts sowie für den Einsatz von Fremdleistungen, welche Auswirkungen auf den Gewinn und damit auf die Wertschöpfung haben.

Die Wertschöpfung des FHW wird auf die verkaufte Energie bezogen, wobei als Umrechnungsfaktor von kWh in Srm 662 kWh/Srm ($F_i w=30\%$) angenommen wurde (Amt für Energieeinsparung, 2005). Anhand der Daten des FHW war es möglich, unter Berücksichtigung der Bestandsänderung des Lagers, die verkaufte Energie für jede WSK in Srm darzustellen. Diese wurde als Bezugsmenge für die Berechnung der regionalen Wertschöpfung pro Srm herangezogen und weicht von der angelieferten Menge der Landwirte ab.

Die Wertschöpfung der regionalen Vorleistungen des FHW wurde auf dieselbe Weise wie bei den Landwirten berechnet (siehe S. 25). Wie bereits auf Seite 17 erwähnt, wurden sieben Betriebe als lokale Zulieferer berücksichtigt, welche für den Großteil der Vorleistungen des FHW im Rahmen der Energiebereitstellung erbracht haben. Unter den berücksichtigten Unternehmen sind eine Baufirma, Installateure, forstliche Dienstleister (Hacker und Transport), Energiebereitstellung (Heizöl, Strom) sowie ein Versicherungsunternehmen. Die Wertschöpfung, welche durch den Bau des FHW inkl. Anlagen angefallen ist, wurde anhand der jährlichen Abschreibung ermittelt. Als Bemessungsgrundlage für die Wertschöpfungsberechnung der restlichen Unternehmen dienen die in der Erfolgsrechnung angeführten Aufwendungen von 2012.

5.1.2.2 Ergebnisse

Die regionale Wertschöpfung des zweiten Akteurs in der Prozesskette „energetische Verwertung von Biomasse“ setzt sich – ebenso wie jene der Bauern – aus der Summe der folgenden Wertschöpfungsbereichen zusammen: Aus der Wertschöpfung, welche das FHW im Rahmen des Energieverkaufs generiert und jenem Anteil der Wertschöpfung, welcher von regionalen Unternehmen erzielt wurde, von denen Vorleistungen zur Realisierung der Prozesskette bezogen wurden. In der Tab. 4 werden die Ergebnisse der Wertschöpfungsberechnung getrennt für jede WSK angeführt.

WSK	WS des FHW [€/Srm]	WS der Zulieferer FHW [€/Srm]						Regionale WS des FHW [€/Srm]	
		Bau-firma	Instala-teure	Hacker	Trans- port	Versi- cherung	Strom+ Treibstoff		
1	23,2	0,67	2,70	1,25	-	1,23	0,17	6,00	29,2
2	22,8	0,67	2,70	-	-	1,23	0,17	4,76	27,5
3	26,5	0,67	2,70	1,25	1,07	1,23	0,17	7,07	33,6
4	23,2	0,67	2,70	1,25	1,07	1,23	0,17	7,07	30,3
gewichteter Mittel	23,8	0,7	2,7	1,0	0,8	1,2	0,2	6,5	30,3

Tab. 4: Ergebnisse der Berechnung der regionalen Wertschöpfung des Fernheizwerks Sarntal.

Die Wertschöpfung, welche allein das Fernheizwerk durch den Verkauf von thermischer Energie durch Biomasse erzielt, schwankt innerhalb der Prozessketten zwischen 22,8 und 26,5 €/Srm bzw. 61,6 und 71,6 €/Efm. Die höchste Wertschöpfung wird dabei in der WSK 3 erzielt, die geringste in WSK 2. Obwohl in den WSK 3 und 4 dieselben Prozesse im FHW durchgeführt werden, variiert die Wertschöpfung aufgrund der unterschiedlichen Beschaffungskosten der Biomasse. Insgesamt konnte, ohne Berücksichtigung der Wertschöpfung durch die Vorleistungen, eine Wertschöpfung von 23,8 €/Srm bzw. 64,3 €/Efm erwirtschaftet werden, welches dem doppelten Wert der Wertschöpfung der Bauern entspricht.

Im Vergleich mit den Bauern beträgt das RVS, das Verhältnis aus Wertschöpfung des FHW durch Umsatz des Unternehmens, deutlich weniger. Der Verkaufspreis der thermischen Energie durch Biomasse betrug 2012 0,14 €/kWh, was umgerechnet 90,6 €/Srm bzw. 244,62 €/Efm beträgt. Wird dieser Wert als Umsatz angenommen, schwankt der RVS innerhalb der WSK 1-4 zwischen 25% und 29%, wobei die höchste Wertschöpfung im Verhältnis zum Umsatz in der Kette 3 erzielt wurde. Insgesamt beträgt das berechnete Wertschöpfungsprozent 26% am Umsatz des FHW, unter der Annahme, dass der Umsatz allein durch den Verkauf von thermischer Energie durch Biomasse generiert wird.

Die größte Wertschöpfung durch regionale Vorleistungen konnte durch die Installationen der technischen Anlagen erzielt werden. Dabei konnte das ausführende Installationsunternehmen eine Wertschöpfung von 2,5 €/Srm erzielen. Deutlich geringer, jedoch für die regionale Bedeutung nicht zu unterschätzen, fällt die Wertschöpfung für die anderen Dienstleister aus, welche sich um ca. 1 €/Srm bewegt. Die geringste Wertschöpfung wird durch die Bereitstellung von Heizöl und Strom erzielt (0,2 €/Srm).

Die Summe der regionalen Wertschöpfung durch Vorleistungen innerhalb der WSK zeigt deutlich, dass beim Vorhandensein von mehreren Akteuren innerhalb einer Prozesskette die Wertschöpfung gesteigert wird. Die WSK 3 und 4 weisen die höchste regionale Wertschöpfung auf, die geringste wird entlang der Kette 2 generiert (siehe S. 31 Tab. 4).

Das Verhältnis aus Wertschöpfung zum erwirtschafteten Umsatz des FHW beträgt in dieser Berechnung insgesamt 26%, das bedeutet, dass 74% des Umsatzes aus Aufwand für Vorleistungen bestehen.

WSK	Benötigte Menge Hackgut zum Verkauf der Energie [Srm]	Wertschöpfung des FHW ohne VL [€/Jahr]	Wertschöpfung der regionalen Vorleistungen [€/Jahr]	Regionale Wertschöpfung FHW + VL [€/Jahr]
1	803	18.612	4.821	23.434
2	3.016	68.639	14.349	82.988
3	3.045	80.777	21.532	102.309
4	6.540	151.574	46.248	197.822
Gesamt	13.404*	319.602	86.950	406.552

Tab. 5: Hochrechnung der regionalen Wertschöpfung des FHW Sarntal durch den Verkauf von thermischer Energie.

* Summe aus angekaufter Menge von den Landwirten (11.235 Srm) inklusive dem Anfangsvorrat (2.169 Srm).

Nach derselben Methode wie bei den Landwirten, werden die absoluten Werte für die Wertschöpfung des Fernheizwerks berechnet. Insgesamt werden durch das FHW ohne die Berücksichtigung der Zulieferer knapp 320.000 € jährlich an Wertschöpfung generiert. Die größte Menge wird wiederum in der WSK 4 mit knapp 50% der gesamten WS erzielt. Der Anteil der Wertschöpfung der regionalen Vorleistungen liegt bei 20% (siehe Tab. 5) und ist damit höher als jener der Bauern (vgl. Tab. 3, S. 28).

Insgesamt wird durch das Fernheizwerk Sarntal eine regionale Wertschöpfung von ca. 400.000 € jährlich erwirtschaftet. Die erzielte regionale Wertschöpfung entspricht bei durchschnittlichen Lohnkosten von 37.000 € (siehe S. 24) annähernd 11 Arbeitsplatzäquivalenten. (Vgl. Gothe und Hahne, 2005).

5.1.3 Zusammenschau der Akteure der WSK Biomasse

Die vorangegangenen Ergebnisse geben die Wertschöpfung der einzelnen Akteure entlang der Wertschöpfungskette wieder. Nun wird der Anteil der Wertschöpfung der beiden Akteure innerhalb der Wertschöpfungskette zusammengerechnet.

WSK				Regionale Wertschöpfung der Prozesskette [€/Srm]
	Bauern [€/Srm]	FHW [€/Srm]	Vorleistungen [€/Srm]	
1	14,4	23,2	8,4	46,0
2	8,3	22,8	7,7	38,8
3	4,1	26,5	11,0	41,6
4	15,8	23,2	7,7	46,7
Gew. Mittelwert	11,4	23,8	8,5	43,7
€/Efm	31	64	23	118

Tab. 6: Regionale Wertschöpfung zur Erzeugung thermischer Energie durch heimische Biomasse.

Die regionale Wertschöpfung der Produktion von thermischer Energie durch Biomasse schwank in den verschiedenen Prozessketten zwischen 39 und 47 €/Srm. Die größte Wertschöpfung wird entlang der WSK 4 mit knapp 47 €/Srm und der WSK 1 mit 46 €/Srm erzielt. Die geringste regionale Wertschöpfung entlang der verschiedenen Prozessszenarien wird in der WSK 2 mit knapp 39 €/Srm erreicht.

Der **Anteil der Wertschöpfung der Bauern an der gesamten regionalen Wertschöpfung** schwankt zwischen 10 und 34% und beträgt **im Schnitt 26%**. Die Schwankungen innerhalb der WSK der Vorleistungen sind deutlich geringer und liegen zwischen 16 und 20% (Durchschnitt 19%). **Mehr als die Hälfte der gesamten Wertschöpfung** entlang der Prozesskette wird vom **Heizwerk erzielt (55%)** (vgl. S. 355 Abb. 9).

Insgesamt kann durch den Verkauf von thermischer Energie durch heimische Biomasse eine regionale Wertschöpfung von 44 €/Srm bzw. 118 €/Efm erzielt werden!

WSK	Benötigte Menge Hackgut zum Verkauf der Energie [Srm]	Regionale WS der Bauern [€/Jahr]	Regionale WS des FHW [€/Jahr]	Regionale WS der Vorleistungen [€/Jahr]	Regionale Wertschöpfung der Prozesskette [€/Jahr]
1	803	11.542	18.612	6.753	36.908
2	3.016	25.002	68.639	23.086	116.727
3	3.045	12.420	80.777	33.563	126.761
4	6.540	103.210	151.574	50.058	304.841
Gesamt	13.404	152.174	319.603	113.461	585.237

Tab. 7: Absolute Wertschöpfung, welche durch den Verkauf von thermischer Energie durch Nutzung von Biomasse erzielt wird.

Hochgerechnet mit der durch das FHW im Jahr 2012 verkauften Menge an thermischer Energie, ergibt das für **Sarntal** eine **absolute regionale Wertschöpfung** von **jährlich knapp 585.000 €** (siehe S. 333 Tab. 7). Mehr als die Hälfte der Wertschöpfung wurde entlang der WSK 4 erzielt. Wenn die regionale Wertschöpfung wiederum auf den durchschnittlichen Lohnkosten von 37.000 € bezogen wird, können im Rahmen der Erzeugung von thermischer Energie aus Biomasse annähernd **15 Arbeitsplatzäquivalenten in der Region** gehalten werden (Vgl. Gothe und Hahne, 2005).

In der folgenden Abbildung werden die ermittelten Ergebnisse für die Wertschöpfung der beteiligten Akteure nochmals graphisch dargestellt (siehe S. 35 Abb. 9). Schwerpunkt soll auf die zwei, auf verschiedene Art und Weise anfallende Wertschöpfungen gelegt werden. Dazu zählt die Wertschöpfung durch die betriebliche Tätigkeit der Hauptakteure Landwirt und Fernheizwerk entlang der Prozesskette sowie jene Wertschöpfung, welche durch den Einsatz von Vorleistungen der Hauptakteure geschaffen wurde. Über vier Fünftel (81%) der Wertschöpfung wird durch die betriebliche Tätigkeit der Hauptakteure generiert. Dabei kann das FHW mit einem Anteil von 68% deutlich mehr zur Wertschöpfung beitragen als die Landwirte, obwohl das Verhältnis aus Wertschöpfung zu Umsatz bei den Bauern mit 45% deutlich höher ist (vgl. S. 355 Abb. 9).

Durch die Berücksichtigung der Vorleistungen, welche für die betriebliche Tätigkeit unerlässlich sind, wird auf einer zweiten Ebene Wertschöpfung generiert. Diese wiederum steht den Unternehmen der Vorleistungen als Mehrwert zur Verfügung. Auch hier wird der Großteil (75%, 6,5 €/Srm) der Wertschöpfung durch die Vorleistungen, welches das FHW bezogen hat, erzielt. Der Anteil der Wertschöpfung am Umsatz der Zulieferer beträgt für beide Akteure ungefähr gleich viel (17% bei den Landwirten bzw. 22% beim FHW). Die Daten stammen aus den eingereichten Bilanzen von 2012 der berücksichtigten Betriebe.

Der Anteil der Wertschöpfung durch die bezogenen Vorleistungen am Umsatz schwankt in den verschiedenen Unternehmen deutlich. So können forstliche Dienstleister entlang der WSK mit einer Wertschöpfung von ungefähr 36% des Umsatzes rechnen. Deutlich geringer liegt sie für die anderen Betriebe (Mechaniker und forstlichen Detailhandel); den geringsten Wertschöpfungsanteil erzielt der Treibstoffhandel. Noch geringer fällt bei den Zulieferern des FHW die Quote der Strom und Heizöl produzierenden Betriebe im Rahmen der Biomasseverheizung an. Bei Versicherungsunternehmen hingegen weist der Wertschöpfungsanteil am Umsatz dieser Prozesse deutlich am meisten auf: 87% des Umsatzes stehen zur Verteilung des Mehrwertes zur Verfügung. Interessant ist auch, dass die Installateure der komplexen Feuerungssysteme trotz hoher Vorleistungskosten ihrerseits die höchste Wertschöpfung der Zulieferer erzielen.

5.2 WSK Holzhaus

5.2.1 Herleitung der Daten

In diesem Kapitel wird die Herleitung der Daten der WSK Holzhaus beschrieben. Zunächst wird der Fokus auf den Akteur Zimmerei gelegt, welcher den größten Veredelungsbeitrag innerhalb der WSK des Produkts leistet und damit verhältnismäßig den größten Beitrag zur regionalen Wertschöpfung liefert. Später werden auch die Prozesse der vorgelagerten Akteure und eine Übersicht der WSK beschrieben.

A - Akteur Zimmerei

Als Grundlage zur Berechnung der Wertschöpfung diente die direkte Berechnungsmethode. Explorativ wurde dazu die Bilanz eines Zimmereibetriebs verwendet, der Holzhäuser in Massivbauweise herstellt.

Zusätzlich zur Bilanz lieferten Interviews mit dem Geschäftsführer Detailinformation zu den jeweiligen Arbeitsprozessen, die notwendig sind, um daraus in Summe die Wertschöpfung berechnen zu können. Dabei konnte bereits auf die Erfahrung zurückgegriffen werden, welche durch dieselbe Arbeit entlang der Wertschöpfungskette Biomasse erarbeitet wurde.

Das Berechnungsschema wie in Kap. 4.2 dargestellt, lieferte auch die Grundlage zur Berechnung der regionalen Wertschöpfung eines Holzhauses. Für dieses wurden folgende Rahmenbedingungen vorgegeben:

- Massivholzbau
- Einfamilienhaus (ca. 110 m² Wohnfläche, zwischen 100m³ verbautes Schnittholz)
- Rohbau (mit Dachstuhl, ohne Stiege, Balkon und ohne Isolierung)

Die benötigten betrieblichen Daten zur Berechnung der Wertschöpfung entlang der Produktionskette Holzhaus – Material-, Transport-, Produktions- und Montagekosten – bezogen sich auf einen bereits realisierten Hausbau von ähnlicher Dimension.

Die berücksichtigten Teilprozesse zur Berechnung des Holzhauses umfassten folgende Positionen: Materialkosten, Abladen des eingekauften Materials, Produktion der Massivholzplatten (Wände und Decken, Zeichnen, Zuschnitt), Transport inkl. Auf- und Abladen der Platten, Montage, sonst. Aufwand (Lizenzen, Verwaltungskosten). Für diese Teilprozesse werden die damit verbundenen Aufwände analysiert. Darin enthalten sind somit alle Kosten für Maschinen-, Personal-, Verwaltungsaufwand sowie sonstige Kosten. Die relevanten Aufwands- und Ertragspositionen zur Bestimmung der Wertschöpfung können daraus bestimmt werden.

– *Personalkosten*

Zur Berechnung der Wertschöpfung sind aus den Teilprozessen vor allem Personalkosten von Bedeutung. Deren Anteil wurde entlang der Produktionskette mithilfe von Unternehmensangaben bestimmt.

Der Prozess der Rohbaumontage wurde vereinfacht dargestellt. Es werden nur jene Arbeitsschritte berücksichtigt, welche das Unternehmen unmittelbar betreffen. Werden Anlagen (Kran, Gerüst etc.) auf der Baustelle von mehreren Betrieben gemeinsam genutzt, wurde der anteilige Personalaufwand für den Baukran oder für das Gerüst nicht berücksichtigt. Begründet ist das darin, dass die Abrechnung tageweise erfolgt und eine tageweise Zuordnung des anteiligen Personalaufwands pro Jahr nicht ins Gewicht fällt.

– *Gewinn und Einkommenssteuer*

Der Gewinn, welcher für die Berechnung der Wertschöpfung benötigt wird, wurde aus der Differenz zwischen Verkaufspreis und Herstellungskosten berechnet und stellt das Betriebsergebnis vor Steuern dar. Die ebenso für die Wertschöpfungsberechnung benötigten Steuerbeträge sind somit mit dem Gewinn vor Steuern bereits berücksichtigt.

Zusätzlich wurden für die Berechnung der Wertschöpfung Kapitalerträge berücksichtigt, wobei die Habenzinsen negativ, die Sollzinsen positiv eingehen, d.h. die zurückzuzahlenden Zinsen (Sollzinsen) sind Teil der Wertschöpfung, da diese vom Unternehmen über den Produktionsprozess erwirtschaftet werden.

Die Kalkulationen erfolgten alle auf Basis der eingekauften Menge an Schnittholz in m³. Das Ergebnis wird in €/m³ Schnittholz ausgewiesen. Um einen direkten Vergleich mit der Wertschöpfung Biomasse zu ermöglichen, wurden die €/m³ in €/Efm umgerechnet (1m³ = 1,67 Efm).

– *Wertschöpfung aus Vorleistungen durch Zulieferbetriebe (Vertikale Verkettung)*

Die Berechnung der regionalen Wertschöpfung der regionalen Unternehmen, die vertikale Vorleistungen zur Errichtung des Holzhauses bereitgestellt hatten, erfolgte nach demselben Schema wie bei den Landwirten und dem Fernheizwerk (vgl. S. 25). Das beispielhaft untersuchte Unternehmen bezog in diesem Fall nur regionale Vorleistungen im Rahmen des Baus der Werkshalle zur Produktion des Holzhauses. Diese werden jeweils auf die jährlich verarbeitete Holzmenge im Zimmereibetrieb (ca. 1.500 m³ Schnittware) bezogen. Da die restlichen Maschinen und der Fuhrpark außerhalb von Südtirol beschafft wurden, ist dadurch der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung entsprechend niedrig (siehe S.39, Tab. 8).

B - Wertschöpfung von Akteure entlang der horizontalen Prozesskette – Rohstoffverarbeitung

Um eine Aussage über die gesamte regionale Wertschöpfung der Produktionskette Holzhaus zu treffen, müssen auch die vorgelagerten Akteure der Holzverarbeitung (horizontale Prozesskette) berücksichtigt werden. Diese sind der Landwirt, der das Rundholz an das Sägewerk liefert bzw. das Sägewerk das Bauholz zur Errichtung des Holzhauses bereitstellt. Der Beitrag zur regionalen Wertschöpfung dieser Akteure wurde mithilfe durchschnittlicher Verkaufserträge und der Wertschöpfungsquote aus den Ergebnissen der Biomassekette (siehe S. 17) bzw. Bilanzdaten hergeleitet.

Als regionale Wertschöpfung für Rundholz wurde mit 54% dasselbe Wertschöpfungsprozent in Relation zum Umsatz angenommen, wie im Falle der Biomasse (siehe S.35, Abb. 9). Der durchschnittlich erzielte Sägerundholzpreis in Südtirol im Jahr 2012 lag bei 105 €/Efm (>24cm MDM; 4m; Forst- und Agrarbericht, 2013). Zusätzlich werden für die bezogenen „vertikalen“ Vorleistungen aus der Region, welche der Landwirt im Rahmen der Rundholzproduktion von regionalen Lieferanten in Anspruch nimmt, mit 5,4 €/Efm des Rundholzverkaufs wie im Beispiel der Biomasse übernommen (vgl. S.34). Für das Sägewerk wurde der RVS mit Hilfe der Bilanz berechnet. Dafür wurden zwei heimische Sägeunternehmen analysiert und deren mittlere Wertschöpfung nach demselben Muster wie bei den Landwirten im Fallbeispiel der Biomasse (siehe S.25) berechnet und mit 13% angesetzt. Der Verkaufspreis des Schnittholzes liegt bei ca. 180 €/m³ bzw. 108 €/Efm (bei einer Ausbeute von 60%). Als Prozentsatz für die regionale Wertschöpfung, welche durch bezogene „vertikale“ Vorleistungen zur Schnittholzproduktion entstanden sind, wurden 11% des Schnittholzerlöses angesetzt (siehe S.18). Mit diesen Annahmen wurde die regionale Wertschöpfung entlang der Produktionskette vom Rohstoff zum Endverbraucher inkl. der vertikal bezogenen Vorleistungen unterschiedlicher Lieferanten bestimmt.

5.2.2 Ergebnisse

A – Akteur Zimmerei

Die regionale Wertschöpfung beim Hausbau in Holz setzt sich – wie am Beispiel der Prozesskette Biomasse – aus der Wertschöpfung des Zimmereibetriebs und der anteiligen Wertschöpfung regionaler Zulieferbetriebe („vertikale Vorleistung“) zusammen.

Regionale Wertschöpfung Holzhaus			
	€/m ³ Schnittholz	€/Efm Rundholz	€ pro Holzhaus (ca. 100 m ³)
WS Holzhaus	350	210	35.000
WS Vorleistung	12	7	1.200
Gesamt	362	217	36.200

Tab. 8: Regionale Wertschöpfung durch den Hausbau in Massivholzbauweise

Tab. 8 gibt die regionale Wertschöpfung für den Holzbau in Massivholzbauweise wieder. Pro m³ verarbeitetem Schnittholz leitet sich aus der Betriebsbilanz eine regionale Wertschöpfung von 350 €/m³ ab. Der größte Anteil der Wertschöpfung entfällt dabei mit ca. 80% auf das Personal, während der Anteil von Gewinn und Steuern ca. 20% betragen.

Hochgerechnet auf ein Einfamilienhaus mit 110 m² Wohnfläche, für das ungefähr 100 m³ Schnittholz verbaut wird, beträgt die regionale Wertschöpfung, die das Unternehmen erwirtschaftet ca. 35.000 €!

Der Wertschöpfungsanteil der bezogenen Vorleistungen regionaler Zulieferbetriebe im Rahmen des Holzhausbaus ist sehr gering. Im vorliegenden Beispiel werden lediglich 12 €/m³ an Wertschöpfung von diesen Zulieferbetrieben (vertikale Verkettung) im Rahmen des Holz-Rohbaus generiert. Dies entspricht 3% der gesamten regionalen Wertschöpfung beim Holzhausbau. Davon betroffen sind jene regionalen Unternehmen, die am Bau der Werkshalle beteiligt waren. Die regionale Wertschöpfung der Zulieferer ließe sich deutlich steigern, wenn die Betriebe Maschinen, Fahrzeuge oder Bauwerkstoffe bei regionalen Unternehmen kaufen würden bzw. könnten und nicht, wie im vorliegenden Beispiel, über Händler außerhalb der Provinz beziehen. Auf diese Weise fällt ein Großteil der Wertschöpfung für den Kauf der Geräte im Ausland an und nicht in Südtirol. Im Beispiel der Biomasse im Sarntal beträgt der Anteil der regionalen Wertschöpfung der Vorleistungen beinahe 20%.

Insgesamt beträgt die regionale Wertschöpfung des Unternehmens und dessen Zulieferer im Rahmen des Holzhausbaus unter der Annahme, dass 15 Holz Häuser jährlich gebaut werden, 543.000 € jährlich. Gemessen am Umsatz durch den Holzhausverkauf beträgt die regionale Wertschöpfung 31%.

B – Wertschöpfung entlang der Prozesskette Holzhaus

Zusätzlich zur regionalen Wertschöpfung durch den Bau des Holzhauses wird im vorgelagerten Teil der Wertschöpfungskette bereits durch den Verarbeitungsprozess des Rohstoffes Holz Wertschöpfung erzielt. Tab. 9 gibt unter den getroffenen Annahmen die regionale Wertschöpfung für die Unternehmen entlang der Produktionskette und der jeweiligen Zulieferbetriebe je Produktionsstufe wieder.

	Unternehmen			Vorleistungen		Gesamt
	Verkauf/Umsatz	WS/U	WS	WS/U	WS	
Landwirt	105 €/Efm	54%	57 €/Efm	5%	5 €/Efm	62 €/Efm
Sägewerk	108 €/Efm	13%	14 €/Efm	11%	12 €/Efm	26 €/Efm
Zimmerer	759 €/Efm	28%	210 €/Efm	1%	7 €/Efm	217 €/Efm
Gesamt			281 €/Efm		24 €/Efm	305 €/Efm

Tab. 9: Regionale Wertschöpfung entlang der Produktionskette "Holzhaus"

Deutlich die höchste regionale Wertschöpfung wird durch die letzte Veredelungsstufe erzielt. Auf Ebene der Betriebe werden 75% der Wertschöpfung von der Zimmerei erwirtschaftet, 5% durch das Sägewerk und 20% durch die Landwirte. 281 €/Efm Rundholz wird von den Akteuren entlang der horizontalen Wertschöpfungskette durch Unternehmerleistung in der Region erzielt. Diese fließen direkt in den regionalen Wirtschaftskreislauf. Bezieht man jene regionalen Unternehmen noch mit ein, die für den horizontalen Produktionsprozess Vorleistungen erbringen, trägt das anteilig zur regionalen Wertschöpfung im Zuge der Errichtung eines Holzhauses bei. Die Summe der Wertschöpfung für diverse Vorleistungen in den Produktionsstufen entlang der Prozesskette beträgt insgesamt 24 €/Efm Rundholz. Dadurch trägt der Bau eines Holzhauses noch zusätzlich zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung im Ausmaß von ca. 8% bei².

Werden sämtliche Akteure aus der Region berücksichtigt, die an der Herstellung eines Holzhauses in Massivbauweise beteiligt waren, werden in Summe 305 €/Efm bzw. knapp 510 €/m³ Schnittholz an regionaler Wertschöpfung erwirtschaftet. Dies entspricht bei einem Rohstoffeinsatz von 100 m³ Holz pro Holzrohbau ca. 51.000 €!

Beim Export des Rundholzes außerhalb der Provinz wäre hingegen nur eine Wertschöpfung von 62 €/Efm in der Region verblieben. **Durch den Veredelungsprozess konnte so eine knapp 5 Mal so hohe Wertschöpfung für die Region erzielt werden.**

² Volkswirtschaftlich betrachtet wäre die vernetzte Darstellung der regionalen Wertschöpfung inkl. der vertikalen Zulieferbetriebe nicht zulässig, da das in der Gesamtdarstellung der regionalen Wertschöpfung zu Abgrenzungsproblemen führen würden. Zur Darstellung der Bedeutung eines Produktionsprozesses für die Region erschien es den Autoren aber angebracht, auf diesen Vernetzungseffekt hinzuweisen.

5.3 WSK Schlafzimmer

5.3.1 Herleitung der Daten

A – Akteur Tischlerei

Die Herleitung der Daten zur Berechnung der Wertschöpfung zur Produktion eines Schlafzimmers folgte wiederum der direkten Methode (vgl. Graupner 2010) wie auch schon in den Beispielen zuvor für den Holzhausbauer und das Fernheizwerk.

Auch hierfür wurde explorativ ein konkret realisiertes Objekt zur Berechnung der Wertschöpfung herangezogen. Das herzustellende Schlafzimmer sollte mit einem Doppelbett, zwei Nachtkästchen, einem dreitürigen Einbauschränk und zwei Regalen ausgestattet sein. Auflage war es, in Massivbauweise die Möbelstücke aus einheimischen Hölzern herzustellen. Kleinere Einzelteile konnten auch aus Holzwerkstoffen sein.

Durch die präzise Aufzeichnung der Arbeitsstunden für die verschiedenen Arbeitsprozesse im Tischlerhandwerk lag in diesem Beispiel eine sehr gute Datengrundlage vor. Der Tischlermeister bereitete zusätzlich noch eine genaue Kostenaufstellung für die Herstellung des Schlafzimmers vor. Das vereinfachte die folgende Berechnung zur Bestimmung der Wertschöpfung erheblich. Der Beitrag des Betriebs zur regionalen Wertschöpfung setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- Gewinn vor Steuer: Abzug der anteiligen Aufwendungen vom Verkaufspreis;
- Personalkosten: konnten der Kostenkalkulation für den Auftrag entnommen werden;
- Fremdkapitalzinsen: sind der Bilanz entnommen und wurden für den Auftrag nach dem Betriebsumsatz und dem Verkaufspreis des Schlafzimmers abgeleitet.

Als Bezugsmenge zur Berechnung wurde die gesamte, jährlich verarbeitete Holzmenge (ca. 22 m³ Schnittholz) verwendet. Damit können alle gesamtbetrieblichen Größen, die für die Ermittlung der erzielten Wertschöpfung relevant sind, auf einen m³ Schnittholz bezogen bzw. deren Anteil am herzustellenden Schlafzimmer berechnet werden.

Wertschöpfung aus Vorleistungen durch Zulieferbetriebe (vertikale Verkettung)

Die im Rahmen der Möbelherstellung bezogenen Vorleistungen durch regionale Lieferanten wurden daher im Rahmen eines Interviews mit dem Tischlermeister definiert. Deren anteilig erzielte Wertschöpfung zur Herstellung des Schlafzimmers trägt, wie schon in den vorherigen Beispielen ausgeführt, zusätzlich zur regionalen Wertschöpfung bei⁴ (vgl. Tab. 10). Am Produktionsprozess zur Möbelherstellung ist eine relativ große Anzahl an regionalen Zulieferbetrieben beteiligt. Zur Wahrung der Übersicht sind diese nach Sparten wie

Holzeinkauf, Einkauf Beschläge, Energie, Maschinen, Fuhrpark und Bau Werkshalle differenziert. Vor allem beim Bau der Werkshalle war eine Vielzahl an Unternehmen beteiligt. Daher wurden nur die größten Kostenpositionen für die Berechnung der Wertschöpfung berücksichtigt. Damit gingen nur in etwa 70% der regional angefallenen Ausgaben für Vorleistungen in der Berechnung der regionalen Wertschöpfung ein, was bedeutet, dass die effektive regionale Wertschöpfung durch bezogene Vorleistungen leicht höher ist. Die Berechnungsmethode war wiederum dieselbe wie jene der Vorleistungen der Landwirte (siehe S. 255).

Abschreibung und Förderung: Um bei mehrjährigen Gütern einen Jahresbezug für die erzielte Wertschöpfung herzustellen, wurden entsprechende Abschreibungszeiträume unterstellt. Diese beliefen sich bei Maschinen auf 8,5 Jahre und bei Betriebsgebäuden auf 33 Jahre. Da sowohl ein Teil der Maschinen als auch der Bau des Betriebsgebäudes gefördert wurden, musste dies in die Berechnungen berücksichtigt werden. Dazu wurden Ausgaben für die Maschinen und Gebäude um die jeweiligen Landesbeiträge gemindert und dieser Wert als Basis für die jährliche Abschreibung genommen. Somit enthält die berechnete regionale Wertschöpfung keine Förderungsbeiträge.

B – Wertschöpfung von Akteure entlang der horizontalen Prozesskette – Rohstoffverarbeitung

Wie bereits beim Fallbeispiel des Holzhauses wurden die notwendigen Daten auch in diesem Fall über Vergleichswerte hergeleitet. Dabei blieben die Wertschöpfungsprozente für den Landwirt und das Sägewerk dieselben, der Umsatz bzw. der Verkaufspreis pro Einheit verändert sich jedoch aufgrund der höheren Qualität des Produkts. Somit werden als Verkaufspreis für qualitativ hochwertiges Fichten-Rundholz (Klasse 1) nicht 105 €/Efm sondern 130 €/Efm und als Einkaufspreis für qualitativ hochwertiges Fichten-Schnittholz 400 €/m³ (240 €/Efm) statt bisher 180 €/m³ angesetzt.

5.3.2 Ergebnisse

A – Akteur Tischlerei

Die folgende Tabelle gibt Aufschluss über die Berechnung der regionalen Wertschöpfung, welche durch die Herstellung einer Schlafzimmereinrichtung erzielt wird. Die gesamte Wertschöpfung setzt sich wiederum aus den zwei Entstehungsebenen der Wertschöpfung zusammen. Jene, welche die Tischlerei durch den Verkauf des Schlafzimmers erzielt und jene, welche durch Notwendigkeit der an der Herstellung beteiligten Vorleistungen generiert wurde.

Regionale Wertschöpfung Schlafzimmer			
	€/m ³ Schnittholz	€/Efm Rundholz	€ pro Schlafzimmer
WS Unternehmen	1.064	637	2.127
WS Vorleistungen	631	378	1.262
Gesamt	1.698	1.015	3.389

Tab. 10: Regionale Wertschöpfung durch den Verkauf eines Schlafzimmersmobiliars

Die regionale Wertschöpfung, welche bei der Herstellung und dem Verkauf einer Schlafzimmereinrichtung entsteht, beträgt im vorliegenden Beispiel ca. 1.000 €/Efm Rundholz. Dabei ist, wie im Beispiel des Holzhauses, der Großteil der Wertschöpfung auf die Personalkosten zurückzuführen (70%). Der Rest sind Steuern und Gewinn. Insgesamt werden ca. 60% der gesamten regionalen Wertschöpfung durch das Tischlereiunternehmen erzielt, 40% beträgt der regionale Beitrag der Vorleistungen. Dabei wurde der größte Teil der Wertschöpfung der Vorleistungen durch den Bau des Betriebsgebäudes generiert (60%). Der Zukauf der Maschinen trägt mit 30% an der regionalen Wertschöpfung der Vorleistungen am Schlafzimmer bei. 9% fallen auf den Fuhrpark und das restliche Prozent wird durch den Einkauf der Beschläge generiert.

Insgesamt werden knapp 1.700 €/m³ verarbeiteten Schnittholz bei der Herstellung eines Standardschlafzimmers generiert. Wird diese Wertschöpfung auf die Menge verarbeitetes Holz von 2 m³ pro Schlafzimmereinrichtung hochgerechnet, wird eine absolute regionale Wertschöpfung von ca. 3.400 € pro Schlafzimmer erzielt.

B – Wertschöpfung entlang der Prozesskette

Zusätzlich zur regionalen Wertschöpfung des Tischlers entsteht durch die vorgelagerten Prozesse wiederum ein Mehrwert, welcher in der Region von regionalen Unternehmen erwirtschaftet wird. Der qualitativ hochwertigere Rohstoff gegenüber dem Bauholz bedingt höhere Gewinne und damit auch eine größere Wertschöpfung. Zusammenfassend ist die regionale Wertschöpfung für die einzelnen Prozesse der Produktionskette „Schlafzimmer“ dargestellt.

	Unternehmen			Vorleistungen		Gesamt
	Verkauf/Umsatz	WS/U	WS	WS/U	WS	
Landwirt	130 €/Efm	54%	70 €/Efm	4%	5 €/Efm	75 €/Efm
Sägewerk	240 €/Efm	13%	31 €/Efm	11%	26 €/Efm	57 €/Efm
Tischler	1.485 €/Efm	43%	637 €/Efm	25%	378 €/Efm	1.015 €/Efm
Gesamt			738 €/Efm		409 €/Efm	1.147 €/Efm

Tab. 11: Regionale Wertschöpfung entlang der Produktionskette "Schlafzimmer"

Ebenso wie im Beispiel des Holzhauses wird der größte Teil der Wertschöpfung durch die letzte Stufe des Veredelungsprozesses erzielt. 88% der regionalen Wertschöpfung auf Ebene der Unternehmen wird durch die Tischlerei erwirtschaftet, 7% durch den Landwirt und 5% durch das Sägewerk. Die erzielte Wertschöpfung durch die Summe der erbrachten Vorleistungen entlang der Prozesskette trägt mit 36% an der gesamten regionalen Wertschöpfung bei, auch hier wird der Großteil durch die Tischlerei erzielt (92%).

Werden sämtliche Akteure aus der Region berücksichtigt, die an der Herstellung eines Massivholzschlafzimmers beteiligt waren, werden in Summe 1.147 €/Efm und damit ca. 1.915 €/m³ Schnittholz an regionaler Wertschöpfung erwirtschaftet. Dies entspricht bei einem Rohstoffeinsatz von 2 m³ Holz pro Schlafzimmer ca. 3.830 €!

Bei einem Verkauf und Export des Rundholzes außerhalb der Provinz wäre hingegen nur eine Wertschöpfung von 75 €/Efm (vgl. Tab. 11) in der Region verblieben. **Durch den Veredelungsprozess konnte so eine 15 Mal so hohe Wertschöpfung für die Region erzielt werden.**

5.4 Zusammenschau der drei untersuchten Prozessketten

Durch die unterschiedlichen Einheiten der Eingangsgrößen, wie Srm, Efm oder m³ Schnittholz war es notwendig, eine gemeinsame Ausgangsgröße zu definieren, um die verschiedenen Ergebnisse vergleichbar zu machen. Die folgenden Ergebnisse sind allesamt auf €/Efm umgerechnet worden.

Zusammenschau			
WS in €/Efm _{oR}			
	regionale WS Unternehmen	regionale WS Vorleistungen	regionale WS gesamt
Biomasse	95	23	118
Holzhaus	281	24	305
Tischler	738	409	1.147

Tab. 12: Vergleich der drei untersuchten Veredelungsarten von Holz: Biomasse, Holzhaus, Schlafzimmer.

In der Tab. 12 sind die berechneten Werte für die regionale Wertschöpfung, welche entlang der jeweiligen Prozessketten entstanden sind, der drei untersuchten Holzprodukte dargestellt. Vergleicht man die regionale Wertschöpfung, welche direkt von den Unternehmen durch deren Unternehmenstätigkeit/-leistung entsteht, kann das Schlafzimmer mit 738 €/Efm Rundholz die höchste regionale Wertschöpfung erzielen. Dies entspricht in etwa dem achtfachen der regionalen Wertschöpfung, welche entlang der Prozesskette der energetischen Verwertung von Biomasse entsteht (95 €/Efm). Im Zuge des Holzhausbaus konnte mit 281 €/Efm eine beinahe dreimal so hohe Wertschöpfung wie jene der Biomasse errechnet werden.

Die Wertschöpfung der Vorleistungen weist in den berechneten Beispielen stark unterschiedliche Werte auf. Gemeinsam ist, dass sie jeweils niedriger sind als die erzielte Wertschöpfung durch Unternehmerleistung. Die geringste regionale Wertschöpfung durch Vorleistungen wurde im Rahmen des Holzhausbaus errechnet. 8% der gesamten regionalen Wertschöpfung fällt auf die genutzten Vorleistungen. Im Beispiel der Biomasse beträgt der Anteil der Wertschöpfung der Vorleistungen knapp 20%, jene der Schlafzimmerherstellung liegt bei 36%.

Betrachtet man die gesamte regionale Wertschöpfung, so wird durch die Schlafzimmerherstellung knapp die 10-fache Wertschöpfung der Biomassenproduktion erzielt. Das Holzhaus erzielt knapp das Zweieinhalbfache an regionaler Wertschöpfung im Vergleich mit der Biomasse.

6 Diskussion

6.1 Die Bedeutung der regionalen Wertschöpfung

Zu den wichtigsten Zielen nachhaltiger Regionalentwicklung gehört die Stärkung regionaler Wertschöpfung (Goethe und Hahne, 2006). Meist wird bei der Steigerung der Wertschöpfung nur auf die internen Möglichkeiten des Betriebes geschaut, also auf Kostensenkung, Nutzung günstiger Bezugsquellen, Verbesserung des Marketings usw. Entsprechend werden nur die jeweiligen Beziehungen zwischen Käufer und Anbieter betrachtet (Hahne, 2006). Dabei ist Wertschöpfung vielmehr als die bloße Optimierung der Unternehmensgewinne, sie kann als Ausdehnung der Bilanzsumme verstanden werden. Die Wertschöpfung verbleibt dem Unternehmen und kann als Gewinn, Einkommen und Lohn verteilt werden. Somit ist sie ausschlaggebend für das Entstehen von Arbeitsplätzen (Goethe und Hahne, 2006).

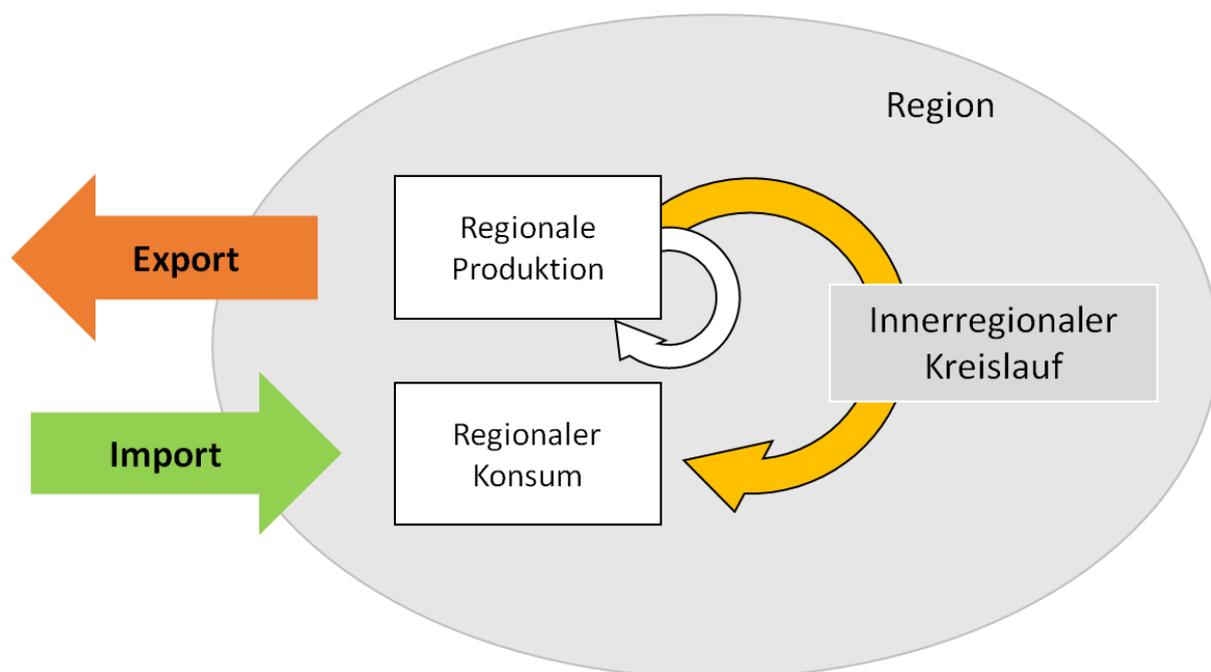


Abb. 10: Regionaler Wirtschaftskreislauf einer offenen Region. Quelle: Gothe und Hahne (2005), zitiert nach Hahne (2001).

Auf den regionalen Kontext bezogen ist die Wertschöpfung sogar mehr als bloße Ökonomie und zielt auf die Verbesserung der Lebenssituation insgesamt ab (Hahne, 2006). Vor allem in ländlichen Gebieten ist die Schaffung von Arbeitsplätzen von großer Bedeutung, um der voran schreitenden Abwanderung der Arbeitskräfte entgegen zu wirken. Zudem kann durch eine starke, lokale Vernetzung der Prozesse und Akteure die Kaufkraft innerhalb des Wertschöpfungskreislaufs erhalten bleiben und fließt nicht aus der Region ab. Dies trägt

direkt zu einer Stabilisierung der Wirtschaftskraft und folge dessen zu einer nachhaltigen Verbesserung der Regionalentwicklung bei.

Eine regionale Wertschöpfungskette besitzt einen Multiplikator-Effekt (Goethe und Hahne, 2005), wie etwa das Beispiel Holzenergie zeigt: Werden statt des bloßen Rohholzverkaufs auch die weiteren Produktionsstufen und Dienstleistungen von Anbietern in der Region wahrgenommen, so vervielfacht sich die Wertschöpfung in der Region um ein Vielfaches. Dabei wird nicht nur die Wertschöpfung erhöht, sondern durch die gezielte Zusammenarbeit werden auch Kompetenzen entlang der Prozesskette gefördert, Fachwissen ausgetauscht und eventuelle Verbesserungsmöglichkeiten erörtert. Die betriebliche Zusammenarbeit innerhalb der Region trägt sehr stark zur Vertiefung der sozialen Netzwerke sowie dem Erhalt der gesamten Kultur des Gebietes/Stadt/Dorfes der regionalen Einheit dar.

6.2 Wertschöpfung Biomasse

6.2.1 Wertschöpfung des Landwirts

Die Berechnung der Wertschöpfung wurde für die Bauern über die Verteilungsseite nach der direkten Methode berechnet (vgl. S. 12). Dies war deshalb notwendig, da Daten wie Gewinne, Personalkosten oder Steuern von Haus aus nicht vorhanden waren und erst über Umwege hergeleitet werden mussten. Die Vorteile waren dabei, dass ganz spezifisch alle Prozesse im Rahmen der Bereitstellung der Biomasse abgefragt und monetär bewertet werden konnte. Dadurch konnte ein guter Einblick in die betriebliche Situation erlangt werden, regionale Lieferstrukturen und betriebliche Verflechtungen wurden ersichtlich. Ebenso bestand die Möglichkeit, neue Ansätze für eine regionale Netzwerkarbeit zu finden (vgl. Schubert und Bühler, 2006). Dem gegenüber stand der benötigte Zeitaufwand für die empirische Datenerhebung vor Ort, mit der Herausforderung, dass aufgrund der geringen Betriebsaufzeichnungen die Kennzahlen oftmals über Annäherungen und Schätzungen hergeleitet werden mussten. Die Offenlegung der betrieblichen Daten bereitete den Landwirten keine großen Schwierigkeiten im Gegensatz zu den Erfahrungen von Schubert und Bühler (2006). Vielmehr sahen sie darin die Möglichkeit, die oftmals versäumte Kostenkalkulation ihrer Tätigkeit nachzuholen und durch die Berechnung der wirtschaftlichen Zahlen eine Basis für betriebliche Entscheidungen zu haben. Die Offenheit bezüglich der Freigabe der betriebsinternen Daten hat sicherlich auch damit zu tun, dass die Biomassebereitstellung häufig nur ein Nebenprodukt des Betriebs ist und damit nicht das gesamte Unternehmen analysiert wurde. Überdies werden die Ergebnisse anonym dargestellt, was die Offenheit nochmals verstärkt.

Die Daten zur Berechnung der Wertschöpfung der Vorleistungen wurden nach der indirekten Methode erhoben (siehe S. 25). Im Gegensatz zu Graupner (2010) wurde die Wertschöpfung der Vorleistungsunternehmen auf Basis des gesamten Unternehmens berechnet, auch wenn der Betrieb verschiedene Tätigkeiten ausführt. Die betriebsinternen geografischen Geldflüsse wurden dabei nicht analysiert. Pro Sektor wurde ein Unternehmen als Referenzobjekt zur Wertschöpfungsberechnung herangezogen und die wirtschaftlichen Daten beziehen sich auf das Jahr 2012. Dies hatte den Grund, dass es sich um eine Momentaufnahme der aktuellen Situation der Prozesskette am Beispiel von beteiligten Unternehmen handeln sollte. Die jährliche Schwankung der betrieblichen Leistung wurde ebenso ignoriert wie die Manipulierbarkeit der hinterlegten Bilanzen. Trotz der genannten Schwierigkeiten kann ein Richtwert für die Wertschöpfung der Zulieferer ermittelt werden, der einen Anhaltspunkt für die Größenordnung der regionalen Wertschöpfung durch die Vorleistungen liefert.

Im Schnitt beträgt der Anteil der Wertschöpfung der Bauern ohne die Wertschöpfung aus den Vorleistungen am Prozess der Biomassebereitstellung 11 €/Srm. Wird dieser Betrag auf die Menge hochgerechnet, welche im Jahr 2012 an das Fernheizwerk Sarntal angeliefert worden ist (11.213 Srm), so konnten die Bauern durch den Verkauf von regionaler Biomasse eine Wertschöpfung von ca. 130.000 € erzielen (Siehe S. 334 Tab. 7). Wird die Wertschöpfung der verschiedenen Prozessketten miteinander verglichen, so schwankt diese beträchtlich. Die geringste WS wird entlang der WSK 3 mit 4 €/Srm erzielt. Grund dafür sind hauptsächlich die Ausgaben für die hohen Erntekosten an das forstliche Schlägerungsunternehmen, was sich dadurch in der hohen Wertschöpfung der Vorleistung niederschlägt. Die Wertschöpfung der WSK 2 ist aufgrund der benötigten Maschinenausstattung zur Bereitstellung der Biomasse, sprich Häcksler und Transporter unter dem Durchschnitt. Hohe Investitionskosten mit teils nur mäßiger Auslastung der Maschinen schmälern den Gewinn des Betriebs beträchtlich. Während sich der große Fuhrpark für den Bauern als Kostenposition niederschlägt, kann der Verkäufer der Maschinen eine Wertschöpfung durch den Verkauf dieser Geräte erwirtschaften. Dementsprechend ist die Wertschöpfung des Einzelhandels auch in der WSK 2 die Höchste. Insgesamt kann die größte Wertschöpfung der Vorleistungen durch die Auslagerung der Prozesse an forstliche Dienstleister erbracht werden. Das heißt, dass es für die regionale Wertschöpfung schlechter wäre, wenn Vorleistungen in Form von forstlichen Dienstleistungen an regionsfremde Unternehmen vergeben werden, als wenn z.B. der Treibstoff von einem ausländischen Händler bezogen wird.

Die Ergebnisse (siehe S. 277 Tab. 2) haben gezeigt, dass die Wertschöpfung insgesamt (WS Bauern mit VL) innerhalb der Ketten stark schwankt. Die Ketten 1 und 4 erzielen die größte Wertschöpfung. Bereits mehr als die Hälfte der Biomasse wird über diese beiden Ketten bereitgestellt (siehe S. 155 Tab. 1). Durch die Anpassung der Prozesskette der Landwirte in den Ketten 2 und 3 sind Möglichkeiten zur Steigerung der regionalen Wertschöpfung vorhanden.

Insgesamt ergaben die Berechnungen, dass die Wertschöpfung aus dem Biomasseverkauf 54% des Umsatzes entsprechen (vgl. S. 35 Abb. 9). Dies stellt einen relativ hohen Wert dar, der jedoch auch dadurch zustande kommt, dass der für Unternehmen häufig größte Kostenfaktor „Personalkosten“ bei den Bauern durch den alleinigen Unternehmerlohn in der Wertschöpfungsberechnung neutralisiert wird (negativ bei den Kosten, positiv bei der Wertschöpfung) (vgl. S. 20: Personalkosten).

Die erzielte Wertschöpfung der Bauern muss jedoch differenziert betrachtet werden. Für jeden Bauer konnte eine positive Wertschöpfung berechnet werden, d.h. aufgrund der Biomassebereitstellung wird ein Mehrwert (in der Region) generiert. Jedoch bei genauer Analyse der Kostenrechnung der Bauern fällt folgendes auf. Es besteht eine sehr subjektive Wahrnehmung des Stundenaufwandes für ihre erbrachten Eigenleistung. Falls der monetäre Wert ihrer Arbeitsleistung mit dem Lohn eines Waldarbeiters in die Gewinnberechnung für die Biomassebereitstellung berücksichtigt worden wäre, würden acht von zehn Betrieben negative Gewinne aufweisen.

Der primäre Kostentreiber dafür sind nicht die Personalkosten, sondern die anfallenden Maschinenkosten, welche sich aus den hohen Investitionskosten und der teilweise geringen Auslastung ergeben. Dies wirft die Frage auf, warum die Bauern dieser Beschäftigung nachgehen. Ist es die zusätzliche Auslastung der verfügbaren Arbeitsplatzkapazität des Landwirts und dessen Maschinen, die Investition in den Waldbestand mittels Durchforstungseingriffe oder fällt das Energieholz sozusagen als notwendiges Übel als Nebenprodukt der Nutzholzauszeigen an, welches es zu verwerten gilt? Es wird eine Kombination obiger Anführungen sein, die Arbeit am Hof soll gesichert werden und zudem ein zusätzliches Einkommen durch die Biomasseverarbeitung generiert werden.

Für die Berechnung der Wertschöpfung der Bauern wurden auch die gegebenenfalls erhaltenen Förderungen und Prämien für die Forstwirtschaft berücksichtigt (siehe S. 20). Die Förderungen sollen die für die Bestandsentwicklung unbedingt notwendigen Eingriffe (Pflege der jungen Bestandsstrukturen), welche jedoch kurzfristig eher Kosten als Erträge bringen jedoch langfristig deutlich positive Auswirkungen auf den Wald haben,

unterstützen. Nur die Hälfte alle Landwirte konnten auch Förderungen in Anspruch nehmen. Wie aus den Daten ersichtlich wurde, sind die Gewinne der Bauern für die Bereitstellung von Energieholz bzw. Biomasse unter Berücksichtigung der eigenen Leistung sowie der Prämien bei acht von zehn Bauern negativ. Ohne Auszahlung der Förderungen steigt der Prozentsatz der Landwirte mit negativen Gewinnen bei der Biomassenbereitstellung auf 90 % an. Die regionale Wertschöpfung bleibt jedoch auch bei einer Aussetzung der Förderungen positiv, d.h. der Landwirt kann einen Mehrwert durch die Biomassenbereitstellung auch ohne Prämien erzielen. Die regionale Wertschöpfung sinkt unter Berücksichtigung der forstlichen Förderungen (ohne Förderungen beim Einkauf von Maschinen und Treibstoff) um 1,5 €/Srm.

WSK	Bereitgestellte Menge [Srm]	mit Prämien		ohne Prämie	
		Bauern [€/Srm]	Reg. WS der Bauern ohne VL [€/Jahr]	Bauern [€/Srm]	Reg. WS der Bauern ohne VL [€/Jahr]
1	673	14,4	9.674	13,8	9.321
2	2.528	8,3	20.955	8,3	20.955
3	2.552	4,1	10.410	4,1	10.410
4	5.482	15,8	86.504	12,8	70.033
Mittelwert	11.235	11,4	127.542	9,9	110.719

Tab. 13: Darstellung der regionalen Wertschöpfung der Landwirte mit und ohne der forstlichen Förderungen (Bringungs- und Waldpflegeprämie).

Der Mehrwert, der durch die Bereitstellung von heimischer Biomasse im Sarntal erzielt wird, beträgt jährlich ca. 130.000 €. Dieser Betrag ginge dem regionalen Wirtschaftskreislauf verloren, wenn an Stelle der lokalen Biomasse importiertes Hackgut verbrannt würde. Ebenso bleiben ca. 20.000 € jährlich als Mehrwert in der Region Südtirol erhalten, da die Vorleistungen über Südtiroler Unternehmen bezogen werden. Der Anteil der lokalen Wertschöpfung durch Sarntaler Unternehmen beträgt für das vorliegende Beispiel 14%. Zusammenfassend bleiben durch die Bereitstellung von heimischen Waldhackgut ca. 150.000 € an Mehrwert in der Region, welche zur Ausschüttung von Löhnen, Gewinnen oder für Investitionen zur Verfügung stehen. Umgerechnet in Arbeitsplatzäquivalenten beträgt dies knapp 4 Arbeitsplätze, welche geschaffen und ausbezahlt werden könnten.

6.2.2 Wertschöpfung des FHW

Im Gegensatz zur Berechnungsmethode der Wertschöpfung der Bauern wurde für die Wertschöpfungsberechnung des FHW die indirekte Methode gewählt. Der geringe Aufwand der Datenbeschaffung durch die Analyse der Bilanzkennzahlen ermöglicht einen schnellen Überblick über das Unternehmen zu erlangen. Der Nachteil der indirekten Methode, dass in

der Bilanz keine Daten über Lieferbeziehungen oder Netzwerke erfasst sind, wurde durch ein persönliches Interview mit dem Fernheizwerk aufgewogen. Vertraut man auf die Richtigkeit der in der Bilanz hinterlegten Daten kann damit die Situation vor Ort sehr gut beschrieben werden, da die Tätigkeit des Unternehmens nur aus dem Verkauf von thermischer Energie besteht. Somit kann die Wertschöpfung für das FHW im Vergleich zu den Bauern mit großer Genauigkeit berechnet werden. Für die Berechnung der Wertschöpfung der Vorleistungen, welche das Fernheizwerk im Rahmen des Verkaufs von thermischer Energie bezieht, gelten dieselben Herausforderungen wie bei den Landwirten.

Die untersuchten WSK sind auf Ebene des FHW beinahe alle identisch (siehe S. 144 Abb. 5). Es ändern sich lediglich die Prozesse Hacken und Transportieren. Je nachdem wie der Rohstoff eingekauft wird, werden diese Prozesse an Fremdunternehmen ausgelagert. Dies hat zur Folge, dass auch unterschiedliche Preise in den Ketten ausbezahlt werden. Das bedeutet, dass sich die Wertschöpfung innerhalb der WSK nur aufgrund dieser beiden Prozesse und der damit verbundenen Preisgestaltung ändert.

Die Wertschöpfung des FHW schwankt daher innerhalb der vier WSK nur wenig. Mit Ausnahme der WSK 3 kreist sie um 23 €/Srm. Die Wertschöpfung ist in der WSK 3 deshalb höher, da die Kosten aufgrund verminderter Qualität (u.a. Schlagabraum, Weideräumungen) für den Einkauf der Biomasse deutlich geringer sind, jedoch für die Erzeugung der thermischen Energie kein Qualitätsunterschied unterstellt wurde. Gewichtet mit der jeweiligen Menge an Biomasse in den WSK ergibt sich im Schnitt eine Wertschöpfung von knapp 24 €/Srm für das FHW ohne der Wertschöpfung der Vorleistungen. Im Vergleich mit jener der Bauern beträgt sie ca. das Doppelte.

Die Wertschöpfung, welche durch den Bezug von Vorleistungen im Rahmen der Erzeugung von thermischen Energie erzielt wurde, liegt im Schnitt bei 6,5 €/Srm. Geringer sind die Werte in der WSK 1 und 2, wo die Prozesse Hacken und Transportieren nicht oder nur teilweise von einem Fremdleistungsunternehmen durchgeführt wurden. Innerhalb der verschiedenen Sparten der Unternehmen können die Installationsbetriebe die höchste Wertschöpfung mit 2,7 €/Srm durch die Installation, Wartung und Reparatur der Anlagen erzielen. Grund dafür ist der hohe Anteil an Personalkosten, welche durch die Montage der technischen Anlagen anfallen. Die Dienstleistungen „Hacken“, „Transport“ und „Versicherung“ generieren im Rahmen der untersuchten Prozesskette eine Wertschöpfung von ca. 1 €/Srm, wobei Versicherungsunternehmen durch hohe Gewinne und vergleichsweise niedrige Personalkosten ein sehr hohes RVS von 88% haben. Die niedrigste Wertschöpfung wird sicherlich durch den Ankauf von Strom und Treibstoffen generiert. Geringe Personalkosten und im Verhältnis zum Umsatz niedrige Gewinne ergeben den

geringsten RVS. Die gesamte Wertschöpfung der Vorleistungen des FHW ist in Wirklichkeit noch höher, da ca. die Hälfte der Aufwendungen für Dienstleistungen nicht berücksichtigt wurden (siehe S. 17). Die regionale Wertschöpfung der Vorleistungen ist, aufgrund der Bemessungsgrundlage des Firmensitzes, auf Südtirol bezogen. Der lokale Anteil, welcher den Sarner Betrieben zufließt, beträgt davon ca. 40%.

Durch die alleinige Tätigkeit des Fernheizwerks kann insgesamt, mit allen involvierten regionalen Unternehmen, eine Wertschöpfung von ca. 30 €/Srm erzielt werden. Zwischen den WSK variiert die Wertschöpfung nur geringfügig, WSK 2 liegt etwas deutlicher unter dem Durchschnitt, WSK 3 leicht darüber. Insgesamt beträgt der Anteil der Vorleistungen an der gesamten Wertschöpfung des FHW 7% und ist damit geringer als jene der Landwirte (9%).

Würde die Biomasse (13.500 Srm) nicht im Sarntal, sondern außerhalb der definierten Region in thermische Energie umgewandelt werden, so ginge dem Tal ca. 320.000 € jährlich an Mehrwert verloren. Zusätzlich vernichtet der Export der Biomasse außerhalb Südtirols den Mehrwert von ungefähr 90.000 €, welcher den an der Prozesskette beteiligten heimischen Unternehmen zur Verfügung steht.

6.2.3 Wertschöpfung entlang der Prozesskette Biomasse

Insgesamt wird durch den Verkauf von thermischer Energie durch das Heizwerk Sarntal, unter der Prämisse, dass 100% heimisches Holz zur Erzeugung verwendet wird und ohne die Berücksichtigung der Wertschöpfung der Zulieferer, eine Wertschöpfung von 35 €/Srm erzielt (vgl. S. 35 Abb. 9). Dies entspricht umgerechnet 95 €/m³ Energieholz. Gothe und Hahne (2005) haben eine ähnliche Berechnung der Wertschöpfung von regionaler Holzenergie in einer Beispielregion in Deutschland durchgeführt. Ohne die Berücksichtigung der Wertschöpfung der Vorleistungen errechneten sie eine Wertschöpfung von ca. 30 €/m³, welches nur einem Drittel der Wertschöpfung im Sarntal entspricht. Die Gründe für die derart große Abweichung der Wertschöpfung in den beiden Studien können nicht eindeutig belegt werden. Die folgenden Erklärungsansätze tragen sicher alle dazu bei, dass die Wertschöpfung im Beispiel von Gothe und Hahne (2005) deutlich geringer ausfiel. Der Preis für den Srm Biomasse liegt in Deutschland deutlich unter dem heimischen Preisniveau. Während der Durchschnittspreis für Hackschnitzel in Bayern bei 15-17 €/Srm (vgl. 14,2 € in der Studie von Wittkopf (2005) liegt, werden die heimischen Hackschnitzel mit ca. 20-27 €/Srm (je nach Bereitstellung) vergütet. Damit werden in Südtirol deutlich höhere Einnahmen durch den Energieholzverkauf gemacht, was eine Steigerung der Wertschöpfung zur Folge hat. Ein weiterer Grund für die deutlich höhere Wertschöpfung im vorliegenden Bericht ist die Tatsache, dass aufgrund der langen Abschreibungszeiträume sowie der

Verwendung von alten Geräten die Maschinenkosten deutlich geringer sind als jene der oftmals spezialisierten Deutschen Landwirten. Zudem liegt die Ausschöpfung der regionalen Wertschöpfung des FHW Sarntal bereits bei 100%, da nur regionale Biomasse eingekauft und verheizt wird. Die Wertschöpfung kann also nur durch die Steigerung des Einkaufs bzw. durch die vermehrte Einbeziehung von regionalen Zulieferern gesteigert werden. Es besteht die Möglichkeit, dass die Wertschöpfung in der Studie der Arbeitsgemeinschaft Wald (Gothe und Hahne, 2005) deutlich höher wäre. Da jedoch nur der regionale Anteil untersucht wurde und der Fall eintritt, dass nur wenig regionales Holz verwertet wurde, würde deutlich verminderte regionale Wertschöpfung erklären. Dies könnte zutreffen, da auch der Umsatzerlös in der Studie von Gothe und Hahne (2005) um den Faktor 10 geringer ist als jener im Sarntal.

Wird die Wertschöpfung allein des Energieproduzenten untersucht, werden die großen Unterschiede in der gesamten regionalen Wertschöpfung der beiden Studien deutlich. Während das Deutsche FHW „nur“ 9 €/Efm Hackschnitzel erzeugt, generiert jenes im Sarntal 64 €/Efm. Hier spielt sicher der Kontext der Regionalität die größte Rolle. Zudem kommen unterschiedliche gesetzliche und steuerrechtliche Rahmenbedingungen hinzu, welche den großen Unterschied erklären könnten. Vergleicht man den RVS aus der deutschen Studie von gut 30% des Umsatzerlöses mit der vorliegenden, so ist der Wertschöpfungsanteil am Umsatz mit gut 40% höher. Dies ist jedoch hauptsächlich auf den hohen Umsatz des Fernheizwerks zurückzuführen.

Während im Beispiel von Gothe und Hahne die Landwirte knapp die Hälfte der Wertschöpfung entlang der Prozesskette erwirtschaften, beträgt der Prozentsatz der Sarner Landwirte ohne die Wertschöpfung der Vorleistungen 32%. Somit wird deutlich, dass das Potenzial der Sarner Bauern noch nicht ausgeschöpft wird. Gründe dafür sind folgende: Die häufig kleinstrukturierten Bauernhöfe besitzen nur kleine Waldflächen in oft steilem Gelände, welche meist nur aussetzend bewirtschaftet werden. Die Forstwirtschaft spielt häufig nur eine Nebenrolle und somit liegt die primäre Aufmerksamkeit nicht im Wald. Es kommt keine Spezialisierung im Bereich der Holzwirtschaft zu Stande, Arbeitspotenziale werden nicht ausgenutzt und Kostenfallen durch teure Maschinen geschaffen. Trotzdem soll erwähnt werden, dass 54% des Umsatzes der Bauern durch den Biomasseverkauf als Wertschöpfung stehen bleiben und dieses Verhältnis im Vergleich mit anderen Unternehmen deutlich höher ist.

Durch die Weiterverarbeitung des Rohstoffes in der Region konnte die regionale Wertschöpfung im Vergleich zum Export der gleichen Menge von Energieholz um das 6-fache gesteigert werden (4.962 Efm zu 35 €/Efm, WS = 54%). Im Beispiel von Gothe und

Hahne beläuft sich die Steigerung auf das 13-fache (Gothe und Hahne, 2005). Wiederum liegt dies der deutlich höher ermittelten Wertschöpfung der Landwirte in Deutschland zu Grunde.

In der vorliegenden Studie wurde, im Gegensatz zur Studie von Gothe und Hahne (2005), auch die Wertschöpfung der Vorleistungen im Rahmen der regionalen Wertschöpfung berechnet (vgl. Graupner, 2010). Der Ansatz zur Berechnung der Wertschöpfung der Vorleistungen von Graupner (2010) wurde leicht abgewandelt und vereinfacht (vgl. S. 25), um die eigentlich aufwändige Ermittlung der einzelnen Positionen zu erleichtern. Die somit ermittelte Wertschöpfung durch Vorleistungen der Energieerzeugung entlang der Produktionskette beträgt 8,5 €/Srm. Dieser Mehrwert steht den regionalen, in Südtirol ansässigen Unternehmen, welche an dieser Prozesskette beteiligt sind, zur Verfügung, um Löhne und Steuern zu bezahlen sowie um Gewinne zu erwirtschaften. Wird nur die lokale Wertschöpfung der Zulieferer berücksichtigt, d.h. nur Sarner Betriebe, welche eine Vorleistung erbracht haben, beträgt die Wertschöpfung 2,8 €/Srm. Knapp 30% der Wertschöpfung der Vorleistungen bleibt somit im Sarntal.

Die Wertschöpfung durch die im Rahmen des Produktionsprozesses benötigten Vorleistungen beträgt knapp 20% der gesamten regionalen Wertschöpfung (vgl. S. 35 Abb. 9). Drei Viertel der Wertschöpfung wird durch das FHW erzielt. Im Beispiel von Gothe und Hahne (2005) beträgt der Anteil der Energiegenossenschaft (mit den Dienstleistungen Hacken und Transportieren) an der gesamten Wertschöpfung ungefähr die Hälfte (54%).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass durch den Verkauf von thermischer Energie aus Biomasse im Sarntal jährlich eine regionale Wertschöpfung von 585.000 € erzielt wird. Dabei fallen 80% der Wertschöpfung lokal im Sarntal selbst an. Die restlichen 20% werden regional von den Südtiroler Unternehmen, welche an der Prozesskette „Energieholzbereitstellung“ beteiligt sind, erzielt.

Durch den Import ausländischer Biomasse würde dem Tal ein Mehrwert von 11 €/Srm entgehen. Deutlich höher ist der Verlust für die Sarntaler Wirtschaft, wenn die lokale Biomasse nicht im eigenen FHW, sondern aus dem Tal exportiert und anderswo verheizt wird. 24 €/Srm oder hochgerechnet auf die verheizte und verkaufte Biomasse im Jahr 2012 über 320.000 € jährlich würde dem Tal an Wertschöpfung verloren gehen (vgl. S. 333 Tab. 7). Dies zeigt die große Bedeutung von regionalen Wertschöpfungsketten auf und die Notwendigkeit, die vor Ort angebotenen Produkte und Dienstleistungen zur Steigerung des regionalen Wirtschaftskreislaufes zu verwenden.

6.3 Wertschöpfung Holzhaus

A – Akteur Zimmerei

Die Berechnungsmethodik für die Wertschöpfung eines Holzhausbaus wurde – wie das Beispiel der Biomasse bei den Bauern – über die direkte Methode berechnet. Die präzise Kostenkalkulation, welche heutzutage ein Muss ist, ermöglicht eine relativ schnelle und genaue Abfrage der benötigten Daten. Für die einzelnen Positionen (Kostenstellen) entlang der Prozesskette war eine Vollkostenschätzung vorhanden. Darin waren allerdings auch allgemeine betriebliche Leistungen, Personal- oder Maschinenkosten als Gemeinkosten anateilig in Form von „Overheads“ draufgeschlagen. Daraus musste mit Hilfe der Geschäftsleitung der relative Anteil der Personalkosten des jeweiligen Prozesses bestimmt werden. Obwohl die Gefahr besteht, dass die Unternehmensführung die Personalintensität in Abhängigkeit von der Bedeutung für das Betriebsergebnis subjektiv falsch angeben könnte, blieb es hier die einzige Möglichkeit, eine Schätzung der Personalintensität für verschiedene Arbeitsschritte gemeinsam mit dem Geschäftsführer festzulegen.

Nachdem im Holzbau qualitativ hochwertigeres Holz als zur Biomasseproduktion verwendet wird, war zu erwarten, dass die höheren Erlöse und der höhere Arbeitskräfteeinsatz die regionale Wertschöpfung im Beispiel des Holzhausbaus deutlich steigern. Dies wurde durch die Berechnungen bestätigt: 350 €/m³ verarbeitetem Schnittholz wurde beim Bau eines Massivholzhauses an Wertschöpfung erwirtschaftet. Diese kommt direkt der Region, den regionalen Unternehmern und der lohnabhängigen Bevölkerung zu Gute. Je nach Größe, Preis, Ausstattung und verwendeten Materialien variiert der Wertschöpfungsbeitrag stark. Das vorliegende Beispiel orientiert sich an den Werten eines „Standard-Einfamilienhauses“, welches sich im unteren Preisspektrum befindet und keinerlei Extraausstattungen aufweist. Es bleibt beim schlichten Rohbau in Massivholzbauweise ohne Keller.

Der größte Teil der regionalen Wertschöpfung wird von den Personalkosten getragen, welche knapp 80% der Wertschöpfung ausmachen. Dienstleistungsunternehmen oder Prozesse mit arbeitsintensiven und qualifizierten Arbeitsleistungen, wie dies bei der Produktion und Montage von Holzbauten der Fall sind, erzielen eine deutlich höhere Wertschöpfung. Sind die Arbeiter aus der Umgebung, stärkt der geschaffene „Mehrwert“ in Form von Gehalt oder Lohn die Kaufkraft in der Region.

Die regionale Wertschöpfung durch die Vorleistung von Zulieferbetrieben (vertikale Verkettung) für die Errichtung des Holzhauses betragen 7 €/Efm. An der gesamten Wertschöpfung macht das nur 3% aus. Das liegt daran, dass von dem hier explorativ

analysierten Zimmereiunternehmen nur ganz wenige Vorleistungen aus der Region bezogen wurden. Der gesamte Fuhrpark sowie große Spezialmaschinen wurden von außerhalb der Region zugekauft, wodurch Wertschöpfung und damit auch Kaufkraft aus der Region abfließen. Heimischen Unternehmen errichteten, wie erwähnt, lediglich das Betriebsgebäude. Aber auch dabei konnte ein Großteil der Arbeiten in Eigenregie erledigt werden. Die bezahlten Löhne und Gehälter für die Eigenregieleistungen sind im selben Maß in die Vorleistungen eingeflossen wie bei anderen Unternehmen auch. Da das Unternehmen die Werkshalle auch noch für weitere Geschäftsfelder nutzt, fließen davon anteilig 60% (Anteil am Unternehmensumsatz) in die Berechnung der Wertschöpfung ein. Als Basis zur Ermittlung des Wertschöpfungsanteils der Vorleistungen wird die jährliche Abschreibungsrate herangezogen.

B – Regionale Wertschöpfung entlang der Prozesskette Holzhaus

Inklusive der vorgelagerten holzverarbeitenden Prozessketten (Landwirt und Sägewerk) aus der Region lässt sich die Wertschöpfung in der Region noch um knapp ein Drittel steigern (vgl. Tab. 9, S. 40). Die hergeleiteten Daten der holzverarbeitenden Unternehmen Landwirt und Sägewerk (horizontale Vorleistungen) basieren auf Literaturangaben und Angaben aus Interviews und sollen als Richtwerte interpretiert werden, um die gesamte am Entstehungsprozess beteiligte Wertschöpfung zu ermitteln.

Der geschaffene Wert für den gesamten in der Region verketteten Produktionsablauf zur Errichtung des Holzhauses beträgt 305 €/Efm, wobei 92% durch Unternehmerleistungen und 8% im Rahmen von Vorleistungen erzielt wurden. Das Ausgangsprodukt „Rundholz“ erlangte durch die Veredelung in ein Holzhaus eine Wertsteigerung von 750%, wenn man nur den Verkaufspreis in €/Efm entlang der Prozesskette vergleicht. Entlang dieser erzielt im vorliegenden Beispiel der Akteur „Sägewerk“ mit 9% die geringste Wertschöpfung. Das Sägewerk weist durch den Einschnitt des Rundholzes im Vergleich einen geringen Grad an Veredelung auf. Zudem ist der Preis- und damit Technologisierungsdruck, einhergehend mit Personalreduktion auf das Sägewerk durch die Rolle des Zwischenhändlers beträchtlich. 75% der regionalen Wertschöpfung hingegen werden durch den letzten Veredelungsprozess vom Halbfertigprodukt zum Produkt generiert. Dieser Vorgang erfordert intensiven Einsatz von Kapital und Arbeit. Werden in der Veredelung regionale Ressourcen eingesetzt, steigert das nicht nur die regionale Wertschöpfung und Kaufkraft sondern trägt auch kulturell und sozial zur Vitalität der Region bei.

Die vertikalen Vorleistungen durch Zulieferbetriebe spielen wie erwähnt für die regionale Wertschöpfung durch die Errichtung eines Holzhauses nur eine untergeordnete Rolle. Wichtig ist aber festzuhalten, dass der Wertschöpfungsanteil in der Region auch durch den Einkauf von Maschinen und Fahrzeugen bei regionalen Händlern sowie durch die Beauftragung heimischer Zulieferbetriebe deutlich gesteigert werden kann (vgl. Tab. 11).

Im Vergleich zum Beispiel der energetischen Verwertung von Biomasse kann durch den Holzhausbau allein das Zweieinhalbfache an regionaler Wertschöpfung erzielt werden. Umgerechnet entstehen 305 €/Efm Rundholz für den Bau des Holzhauses. Pro Efm verheizter und verkaufter Energie werden umgekehrt nur rund 120 € an regionaler Wertschöpfung generiert. Hauptgrund für diesen Unterschied sind die unterschiedlichen, personalintensiven Arbeitssektoren der Beispiele. Während in der Dienstleistungsbranche die Kosten für qualifizierte Arbeitskraft eine Hauptkomponente darstellt, ist dies im Agrarsektor und der Holzverarbeitenden Industrie anders. Die Arbeitsleistung der Landwirte bleibt indifferent und jene des Heizwerks betrug weniger als 10% des Umsatzes, während die Personalkostenquote für das Zimmereiunternehmen immerhin 40% beträgt.

Die Analyse ist davon ausgegangen, dass entlang der Produktionskette nur heimisches und damit regionales/lokales Holz verarbeitet wird. Somit verbleibt die gesamte Wertschöpfung für das geschlägerte und verkaufte Holz in der Region.

Goethe und Hahne (2005) haben in ihrer Studie ebenso die regionale Wertschöpfung im Rahmen eines Holzhausbaus in Deutschland berechnet und kamen auf den absoluten Wert von ca. 68.000 € pro Holzhaus, welche entlang der Prozesskette erwirtschaftet wird. Als Berechnungsgrundlage fungierte im Fallbeispiel von Goethe und Hahne ein Einfamilienhaus mit 120 Efm in Massivholzbauweise. Daraus lässt sich eine regionale Wertschöpfung von ca. 566 €/Efm berechnen. Die berechnete Wertschöpfung beträgt im Vergleich mit dem für Südtirol berechneten Beispiel um 85% mehr. Aus externer Sicht ist es nicht möglich, die Daten der beiden Studien zu vergleichen. Zu Annahmen für die deutlichen Größenunterschiede in der generierten regionalen Wertschöpfung zählen das unterschiedliche Lohngefüge in den beiden Ländern, der unterschiedliche Arbeitsaufwand, Unterschiede im Vorleistungsbereich sowie die verwendeten Materialien. Auch die Abgrenzung des Begriffs der Regionalität lässt einen großen Betrachtungsspielraum zu.

6.4 Wertschöpfung Schlafzimmer

A – Akteur Tischlerei

Nach demselben methodischen Ansatz wie für das Holzhaus wurde die regionale Wertschöpfung für die Herstellung einer Schlafzimmereinrichtung berechnet. Auch hier konnte auf eine präzise Kostenaufstellung zurückgegriffen werden. Aus den darin ausgewiesenen Kostenpositionen ließen sich die direkten Kosten für die Schlafzimmerproduktion sowie allgemeine Betriebskosten (Gemeinkosten) und deren Anteil an der Schlafzimmerproduktion ableiten.

Die für die Berechnung ausgewählten Komponenten zur Ausstattung des Schlafzimmers sollten eine möglichst breite Zielgruppe abdecken. Gemeinsam mit dem TIS (Techno-Innovation Südtirol) und in Zusammenarbeit mit der Tischlerei wurde die Ausstattung für ein Standardschlafzimmer mit folgenden Elementen festgelegt: Doppelbett, zwei Nachtkästchen, Kleiderschrank mit Spiegel und zwei Regalen in Fichte-Massiv.

Wie erwartet erzielte die regionale Veredelung vom Rundholz zum Möbel die höchste Wertschöpfung pro m³ Schnittholz bzw. Efm Rundholz im Vergleich zu den Beispielen Biomasse und Holzhaus. Der Tischlereibetrieb generiert aus dem verarbeiteten Schnittholz eine regionale Wertschöpfung von 637 €/Efm bzw. 1.064 €/m³ und liegt damit drei Mal höher als beim Holzhaus. Damit wird deutlich, dass bei steigendem Veredelungsgrad durch die Arbeitsintensität und den höheren Qualifizierungsgrad der Beschäftigten die Wertschöpfung für die Region erheblich gesteigert werden kann.

Im Gegensatz zum Zimmereibetrieb bezieht der Tischlerbetrieb beinahe alle Vorleistungen von regionalen Unternehmen. Entsprechend hoch ist damit der Wertschöpfungsanteil durch die bezogenen vertikalen Vorleistungen regionaler Zulieferbetriebe. Obwohl nur die größeren Lieferanten berücksichtigt wurden, die 70% der regional bezogenen Vorleistungen abdecken, trugen diese mit 378 €/Efm bzw. 631 €/m³ erheblich zur Erhöhung der regionalen Wertschöpfung bei. Alleine diese vertikalen Vorleistungen durch regionale Zulieferbetriebe machen knapp 40% der gesamten regionalen Wertschöpfung des Tischlers aus. Das zeigt die Bedeutung von vernetzten Produktionsabläufen für eine Region auf. Die Vernetzung lokaler und regionaler Unternehmen zu logistisch abgestimmten Wirtschaftskreisläufen tragen wesentlich zur Stabilität und Stabilisierung von Regionen bei. Den größten Anteil der Wertschöpfung verbucht dabei der Bau der Fabrikhalle. In Relation mit den übrigen Kosten, insbesondere auch der jährlichen Abschreibung, waren die Unterschiede relativ hoch. Eine bedeutende Rolle spielt dabei auch die Beschaffung von Maschinen. Alleine der Bezug von Maschinen und Geräten beim Händler aus der Region trägt mit 30% zur regionalen Wertschöpfung durch Zulieferbetriebe (vertikale Vernetzung) bei.

B – Regionale Wertschöpfung entlang der Prozesskette Schlafzimmer

Entlang der Produktionskette zur Herstellung eines Schlafzimmers entsteht auch hier in der letzten Veredelungsstufe der größte regionale Mehrwert. Der Ausgangswert des Rohstoffes erreicht eine über 11-fache Wertsteigerung bis hin zum fertigen Produkt. Zurückzuführen ist das auf die hoch qualifizierten Mitarbeiter in den handwerklichen Betrieben. Unter Einbindung der erwirtschafteten Wertschöpfung aller Akteure konnte durch die Schlafzimmerherstellung für die Region ein Mehrwert von 1.147 €/Efm erzielt werden. Die Analyse der horizontalen holzverarbeitenden Rohstoffkette zeigt den Wert der Veredelungsstufe wieder auf. 88% der regionalen Wertschöpfung wird durch die Tischlerei erzielt. Lediglich 10% durch den Landwirt und 4% durch das Sägewerk. Werden die Vorleistungen regionaler Zulieferbetriebe (vertikale Verkettung) in die Produktionskette mit aufgenommen, ist deren Anteil mit 36% im Vergleich zum Holzhaus wesentlich höher.

In der Studie von Goethe und Hahne (2005) wird ebenso als drittes Beispiel die Wertschöpfung eines Schlafzimmers berechnet. Das Ergebnis liegt wiederum über dem Fallbeispiel von Südtirol. Ungefähr 1.500 €/Efm Rundholz beträgt die Wertschöpfung entlang des Produktionsprozesses im Rahmen des Möbelbaus im Fallbeispiel in Deutschland. Dies bedeutet eine um 30% höhere regionale Wertschöpfung als jene in Deutschland. Wie bereits auf Seite 57 erwähnt, können die beiden Werte nicht direkt miteinander verglichen werden, da die Herleitung und Berechnung der Daten im Fallbeispiel von Goethe und Hahne (2005) nicht direkt nachvollzogen werden können. Zudem handelt es sich um einzelne idealisierte Fallbeispiele, wodurch ein Vergleich nur mit Vorsicht und immer in Berücksichtigung des Einzelfalls getätigt werden muss.

6.5 Zusammenschau der Wertschöpfung der untersuchten Wertschöpfungsketten

Die Qualität des Holzes, dessen Veredelungsgrad und die Integration möglichst vieler regionaler Akteure bestimmen die Höhe des Beitrags zur regionalen Wertschöpfung. Im Beispiel der Prozesskette Biomasse, in der die energetische Nutzung von Biomasse eine regionale Wertschöpfung von 118 €/Efm erzielt, wird Holz schlechter Qualitäten maschinell und in großen Mengen aufgearbeitet und verheizt. Eine Veredelung des Holzes findet nicht direkt statt. Der Arbeitsaufwand bleibt dafür vergleichsweise gering und die Höhe der Wertschöpfung hängt vor allem vom Gewinn und den entrichteten Steuern ab.

Entlang der Produktionskette des Holzhauses wird immerhin eine zweieinhalbmal höhere regionale Wertschöpfung als in der Biomasseproduktion erzielt. Dieser Wert könnte noch deutlich höher sein, wenn der Zimmereibetrieb die Vorleistungen von regionalen Akteuren beziehen könnte. Ein relativer Anteil wie jener der Zulieferbetriebe regionaler Vorleistungen in der Tischlerei (59%), wäre theoretisch möglich gewesen. Entlang der Prozesskette „Holzhausbau“ könnte sich somit die regionale Wertschöpfung von 305 €/Efm auf 422 €/Efm steigern.

Personalintensive Arbeitsabläufe und hochwertige Endprodukte steigern die regionale Wertschöpfung. Damit erzielte auch die Herstellung des Schlafzimmers die höchste Wertschöpfung von den drei untersuchten Beispielen. Großteils in Handarbeit werden unter geringem Rohstoffeinsatz werden hochwertige veredelte Möbel hergestellt und für die Herstellung eines Schlafzimmers eine Wertschöpfung von 1.147 € pro Efm Rundholz generiert.

Der Hauptanteil der regionalen Wertschöpfung entlang der drei untersuchten Holzprodukte fällt durch die Unternehmensleistung des veredelten Endprodukts an. Diese ist entlang des holzverarbeitenden Produktionswegs der Tischlerei mit 88% am größten. Die bezogenen Vorleistungen von regionalen Lieferanten (Akteuren) tragen einen keinesfalls zu vernachlässigbaren Teil zur regionalen Wertschöpfung bei. So sind 36% regionaler Wertschöpfung zur Herstellung eines Schlafzimmers durch die Einbeziehung heimischer Vorleistungen zu Stande gekommen. Eine stärkere Nutzung regionaler Ressourcen durch den Zimmereibetrieb vor allem im Rahmen des Maschineneinkaufs hätte die regionale Wertschöpfung durch Vorleistungen entlang der Kette des Holzhauses deutlich steigern können. So beträgt diese im Fallbeispiel „Holzhaus“ nur 8%.

Ziel der Analyse der drei Wertschöpfungsketten Biomasse, Holzhaus und Schlafzimmereinrichtung war es dem Wert des regionalen Rohstoffes Holz und seiner

Bedeutung für die regionale Wertschöpfung einen besonderen Stellenwert einzuräumen. In allen drei Fallbeispielen wurde darauf geachtet, dass das Holz zu 100% aus der Region stammt, dort verarbeitet, veredelt und vertrieben wird.

Wenn der Rohstoff als Rundholz aus der Region exportiert und veredelt wird, geht ein Großteil an Wertschöpfung in der Region verloren. Im Fallbeispiel der Biomasse werden zusammen mit dem Export des Rohstoffes auch 70% der regionalen Wertschöpfung mitgenommen. Entlang der Prozesskette des Holzhauses beträgt der Verlust an regionaler Wertschöpfung durch Export 80% und entlang der Kette des Schlafzimmers sogar 93%. Damit steigt mit der Veredelungsstufe des Produkts auch die Bedeutung dieses Veredelungsprozesses in der Region für die Region.

6.6 Ansätze zur Steigerung der Wertschöpfung

Zur Stärkung der innerregionalen Kreisläufe und damit der Steigerung der regionalen Wertschöpfung kann an verschiedenen Punkten der wirtschaftlichen Verflechtungen angesetzt werden. Hahne (2000) sieht in den folgenden Punkten die hauptsächlichen Handlungsansätze für die Steigerung der regionalen Wertschöpfung:

- *Verlängerung der regionalen Wertschöpfungskette*: Teilweise sind den Betrieben die vor- und nachgelagerten Bereiche der Prozesskette nicht bekannt. Lieferbeziehungen zwischen den Unternehmen innerhalb der Region sind wichtige Ansatzpunkte für die Stärkung des innerregionalen Austauschprozesses. Importsubstitution und die Intensivierung der regionalen Zulieferungs- und Weiterverarbeitungsmöglichkeiten sind zwei mögliche Strategien zur Steigerung des innerregionalen Wirtschaftskreislaufes. (Gothe und Hahne, 2005)

Im vorliegenden Beispiel kann die regionale Wertschöpfung der Vorleistungen im Sarntal noch deutlich gesteigert werden, indem Sarner Betriebe als Zulieferer dienen. Das Problem besteht jedoch in solchen ländlichen Gebieten wie dem Sarntal, dass es an hochspezialisierten Unternehmen mangelt da die Auftragslage im Tal zu gering ist. Kleine und mittlere Standorte in peripheren Gebieten werden zugunsten logistisch günstigerer Standorte aufgegeben bzw. entstehen gar nicht erst. Genau der Ersatz dieser Importprodukte und Dienstleistungen durch regionale Produktion von Gütern und Dienstleistungen hält die Wertschöpfung und die Arbeitskräfte in der Region, entspricht also der Erhöhung von regionalem Einkommen durch die Reduzierung der Ausgaben für Importe und führt zur Sicherung regionaler Arbeitskräfte (Gothe und Hahne, 2005).

- *Regionale Vermarktung:* Die regionale Vermarktung ist allein aufgrund der kurzen Transportwege ein nachhaltiger Grund die regionale Kaufkraft abzuschöpfen. In den meisten Prozessketten entstehen auf dieser Stufe die höchsten Wertschöpfungspotenziale. (Gothe und Hahne, 2005).
Das FHW Sarntal hat dies erkannt und verkauft die thermische Energie im eigenen Tal. Auch für die Vermarktung der Biomasse im Sarntal trifft dies zu. Bis zur Kapazitätsgrenze wird das Energieholz im heimischen Fernheizwerk geliefert. Schwieriger wird der Absatz regionaler Holzmöbel angesichts der starken Konzentration im Möbelmarkt und der Konkurrenz durch die Massenmöbelherstellung. Alleinstellungsmerkmale und das verstärkte Eingehen auf Kundenwünsche und Bedürfnisse der Zielgruppen sowie im Bereich Service können den Absatz steigern.
- *Spezifisch regionale Märkte und Produkte:* Dieser Punkt spielt für die Steigerung der regionalen Wertschöpfung durch Erzeugung thermischer Energie aufgrund der Generalität des Produkts beinahe keine Rolle. Für die Möbelherstellung kann dies jedoch ein interessanter Punkt sein, wenn regionale Besonderheiten wie z.B. typische Baumarten wie die Latsche im Sarntal, die Lärche aus dem Vinschgau, die Hochlagenzirbe usw. vermarktet werden. So kann auch im Möbelbau explizit auf die Herkunft und Besonderheit des jeweiligen Rohstoffes hingewiesen werden.
- *Spezialisierungsvorteile durch regionale Cluster:* Als Cluster wird ein räumlich dichtes Netz voneinander unabhängiger Unternehmen aus einer oder verschiedenen Branchen verstanden, welche Vorteile durch Bündelung entlang der Wertschöpfungskette durch gemeinsame Lerneffekte oder gemeinsame Arbeitsmärkte realisieren und von Institutionen in der Region unterstützt werden. Ein regionales Cluster bildet dann Spezialisierungsvorteile, wenn es Innovationen in der Produktentwicklung oder dem Produktionsprozess oder neue Entwicklungen hervorbringt, die auf dem Markt Wettbewerbsvorteile (zum Beispiel niedrigerer Preis, höhere Qualität, Individualität) ergeben. (Gothe und Hahne, 2005)

7 Fazit

Die Verwertung von thermischer Energie durch Biomasse erzielt in Südtirol eine relativ hohe regionale Wertschöpfung von 44 €/Srm. Wird nur die lokale Wertschöpfung im Sarntal berücksichtigt, so beträgt diese immerhin noch 38 €/Srm. Die größte Wertschöpfung entlang der regionalen Prozesskette wird in der Veredelungsstufe, in diesem Fall der Produktion von thermischer Energie erzielt. 55% der regionalen Wertschöpfung konnte durch das Fernheizwerk generiert werden. Gut 25% tragen die Landwirte durch die Bereitstellung der Biomasse bei, wobei im Vergleich mit dem Fallbeispiel von Gothe und Hahne (2005) trotz der verschiedenen Rahmenbedingungen noch deutliches Potenzial nach oben besteht.

Der ungünstige Unternehmensstandort Sarntal für spezialisierte Unternehmen oder Betriebe, welche die Ausnutzung von Skalenvorteile (economies of scale) als Firmenstrategie haben, bedingen die Wertschöpfung für das Sarntal auf der Ebene der Vorleistungen. 33% der Wertschöpfung der regionalen Vorleistungen konnten im Sarntal erzielt werden.

Die durch den Verzicht des Imports der Biomasse entstandene Wertschöpfung entspricht 4 Arbeitsplatzäquivalenten, welche in der Region geschaffen werden. Durch den Bau des Fernheizwerkes im Sarntal können, unter den heutigen Abnahmemengen an thermischer Energie, jährlich 500.000 € an lokalen Wertschöpfung erzielt werden. Als Arbeit- und Auftraggeber spielt das Fernheizwerk im innerregionalen Wirtschaftskreislauf eine große Rolle und verbindet entlang der Prozesskette eine Vielzahl an lokalen und regionalen Unternehmen. Zusätzliche Wertschöpfungspotenziale sind vorhanden, um den Mehrwert innerhalb der Region noch zu steigern und der potenziellen Abwanderung entgegenzuwirken.

Die stoffliche Verwertung von Holz resultiert aufgrund der deutlich höheren Veredelungsstufe und der längeren Produktionskette in einer deutlich höheren Wertschöpfung. Entlang der Produktionskette eines Holzhauses ist die Wertschöpfung 2,5-mal, im Fallbeispiel Schlafzimmer 10-mal so hoch wie entlang der Produktion von thermischer Energie durch Biomasse. Durch den Export des Rundholzes aus der Region geht der Großteil der Wertschöpfung innerhalb der Region verloren. Für die Biomasse verbleiben nur mehr 30% an regionaler Wertschöpfung, dem Holzhaus 20% und gar nur mehr 10% bleiben an regionaler Wertschöpfung im Beispiel des Schlafzimmers übrig.

Die Ergebnisse zeigen den Stellenwert der lokalen Produktion von hochwertigen Produkten im regionalen Wirtschaftskreislauf auf.

8 Danksagung

Im Rahmen der vorliegenden Studie haben viele Betriebe „die wirtschaftlichen Hosen runtergelassen“. Allen beteiligten Betrieben, den Landwirten, dem Fernheizwerk und jenen Zulieferern, welche uns persönlich mit Informationen zur Verfügung standen, gilt ein großer Dank. Ohne Ihre wertvollen Informationen wäre es nicht möglich gewesen, diese Studie zu bearbeiten. Vielen Dank an die Offenheit und Ehrlichkeit auch der Bauern, welche das Herumstochern in Ihrem Betrieb gut ertragen haben. Ein Dank gilt auch dem FHW, welches für jegliche Fragestellung offen war und nachträgliche Fragen und Bedenken ohne langes Warten löste. Weiters gilt der Dank auch dem Steuerbüro des Südtiroler Bauernbundes für die Unterstützung bei der Steuerberechnung der Bauern. Für die Berechnung des Holzhauses und des Schlafzimmers wird den Unternehmen für die zur Verfügung gestellten Daten sowie deren Zeit gedankt.

9 Projekt „FOROPA“³

Die vorliegende Studie behandelt einen Teilbereich aus dem EU-Projekt FOROPA⁴, welches sich grundlegend mit der energetischen Verwendung von verholzter Biomasse beschäftigt. FOROPA zielt darauf ab, die Bringung und die Verwendung von Holzbiomasse zu verbessern und damit den Forst- und Holzsektor als Innovationstreiber zu positionieren (TIS, 2013). neun Länder beteiligen sich an diesem South East Europe (SEE) Projekt. Damit sollen über den länderübergreifenden Informationsaustausch mögliche Entwicklungspotenziale aufgezeigt werden. Die Projektziele sind in Arbeitspakete aufgeteilt und werden über die dort definierten Aktivitäten erarbeitet. Zu diesen zählen unter anderem die Analyse der aktuellen Abläufe der Biomasse-Logistikkette und deren Potenziale. Im Rahmen dieses Arbeitspakets wird die Prozesskette „energetische Nutzung von Biomasse“ anhand eines Fallbeispiels in Südtirol dargestellt.

³ Weitere Informationen unter <http://www.foropa.eu/index.php/home>. Abgerufen am 11.02.14.

⁴ Der Projektzeitraum endet 2014 und als Ergebnis dieses EU-Projekts sollen v.a. nachhaltige Netzwerke für die energetische Verwendung von Holz-Biomasse in Süd-Ost-Europa hergestellt und erhalten bleiben.

10 Anhang A

– Wertschöpfungskette Biomasse

Regionale Wertschöpfung der Landwirte mit und ohne Vorleistungen

WSK	Bauern [€/Srm]	Zulieferer [€/Srm]					Regionale WS der Bauern [€/Srm]
		Einzel- handel	Treib- stoffe	Mecha- niker	Fremd- leister		
1	14,4	1,0	0,1	0,4	1,0	2,4	16,8
2	8,3	2,5	0,2	0,2	0,0	2,9	11,2
3	4,1	0,1	0,1	0,1	3,7	4,0	8,0
4	15,8	0,2	0,2	0,1	0,1	0,6	16,4
gew. Mittel	11,4	0,74	0,18	0,13	0,93	2,0	13,3

Regionale Wertschöpfung des FHW mit und ohne Vorleistungen

WSK	WS des FHW [€/Srm]							WS der Zulieferer FHW [€/Srm]	Regionale WS des FHW [€/Srm]
		Bau- firma	Instal- lateure	Hacker	Trans- port	Versiche- -rung	Strom+ Treibstoff		
1	23,2	0,67	2,70	1,25	-	1,23	0,17	6,00	29,2
2	22,8	0,67	2,70	-	-	1,23	0,17	4,76	27,5
3	26,5	0,67	2,70	1,25	1,07	1,23	0,17	7,07	33,6
4	23,2	0,67	2,70	1,25	1,07	1,23	0,17	7,07	30,2
gew.Mittel	23,8	0,7	2,7	1,0	0,8	1,2	0,2	6,5	30,3

WSK Biomasse

WSK				Regionale Wertschöpfung der Prozesskette [€/Srm]
	Bauern [€/Srm]	FHW [€/Srm]	Vorleistungen [€/Srm]	
1	14,4	23,2	8,4	46,0
2	8,3	22,8	7,7	38,7
3	4,1	26,5	11,0	41,6
4	15,8	23,2	7,7	46,6
Gew. Mittel	11,4	23,8	8,5	43,7
€/Efm	31	64	23	118

Aufstellung der Wertschöpfungen in den einzelnen Branchen:

– Wertschöpfungskette **Biomasse**

	Unternehmen			Vorleistungen		Gesamt
	Verkauf/Umsatz	WS/U	WS	WS/U	WS	
Landwirt	57 €/Efm	54%	31 €/Efm	9%	5 €/Efm	36 €/Efm
FHW	245 €/Efm	26%	64 €/Efm	7%	18 €/Efm	82 €/Efm
Gesamt			95 €/Efm		23 €/Efm	118 €/Efm

– Wertschöpfungskette **Holzhaus**

	Unternehmen			Vorleistungen		Gesamt
	Verkauf/Umsatz	WS/U	WS	WS/U	WS	
Landwirt	105 €/Efm	54%	57 €/Efm	5%	5 €/Efm	62 €/Efm
Sägewerk	108 €/Efm	13%	14 €/Efm	11%	12 €/Efm	26 €/Efm
Zimmerer	759 €/Efm	28%	210 €/Efm	1%	7 €/Efm	217 €/Efm
Gesamt			281 €/Efm		24 €/Efm	305 €/Efm

– Wertschöpfungskette **Schlafzimmer**

	Unternehmen			Vorleistungen		Gesamt
	Verkauf/Umsatz	WS/U	WS	WS/U	WS	
Landwirt	130 €/Efm	54%	70 €/Efm	4%	5 €/Efm	75 €/Efm
Sägewerk	240 €/Efm	13%	31 €/Efm	11%	26 €/Efm	57 €/Efm
Tischler	1.485 €/Efm	43%	637 €/Efm	25%	378 €/Efm	1.015 €/Efm
Gesamt			738 €/Efm		409 €/Efm	1.147 €/Efm

– Gegenüberstellung der Wertschöpfungsketten

Gegenüberstellung				
WS in €/Efm _{0R}				
	regionale WS Unternehmen	regionale WS Vorleistungen	regionale WS gesamt	Steigerung der reg. Wertschöpfung
Biomasse	95	23	118	100 %
Holzhaus	281	24	305	260 %
Tischler	738	409	1.147	970 %

11 Literaturverzeichnis

Amt für Bergwirtschaft (2014): *Preisliste 2014*. Verfügbar unter http://www.provinz.bz.it/forst/download/Preisliste_2014.pdf [abgerufen am 05.03.2014]

Amt für Energieeinsparung (2005): *Holz – einheimische Energie*. Autonome Provinz Bozen, Bozen.

ASTAT – Landesinstitut für Statistik (2011): *Arbeitnehmer und Entlohnung in der Privatwirtschaft*. Verfügbar unter: <http://www.provinz.bz.it/astat/de/service/846.asp>

Autonome Provinz Bozen – Südtirol (2012): Abteilung für Forstwirtschaft; *Forst- und Agrarbericht 2012*

BFW (2009): *700 Forstmaschinen mit Maschinenbeschreibung und Kostenkalkulation*. 4. Auflage, 2009

Gothe D., Hahne, U. (2005): *Regionale Wertschöpfung durch Holzcluster*. Gezeigt an Best-Practice-Beispielen regionaler Holz-Cluster aus den Bereichen Holzenergie, Holzhaus- und Holzmöbelbau. Wald-Arbeitspapier Nr. 14, Freiburg: Institut für Forstbenutzung und forstliche Arbeitswissenschaft 2005.

Gothe D., Hahne U (2006): *... und regionale Wertschöpfung lohnt sich doch – Arbeitsplätze und Einkommen durch regionale Wertschöpfungsketten im Holzbereich*. IN: *AgrarBündnis* (Hg.): *Landwirtschaft 2006. Der kritische Agrarbericht*. – Rheda-Wiedenbrück / Hamm: ABL-Verlag 2006, S. 165-170

Hahne U. (2006): *Wertschöpfungsketten - neu entdeckt*. IN: *LEADERforum 3.2006*, S. 34-35

Graupner M. (2010): *Ansätze zur Messung der regionalen Wertschöpfung als Beitrag zum Aufbau einer Regionalmarke*. Diplomarbeit an der Fakultät Wirtschaftswissenschaften der Technischen Universität Dresden.

Hahne U., Klement M., Gothe D (o.J.): *Wertschöpfungs-Strategien und zukünftige Energieversorgung der Region - am Beispiel des Cluster Holzenergie*. IN: *Tagungsband zum Symposium GrüneLiga Thüringen, naro.tech Messe Erfurt AG. Mit Energie zur nachhaltigen Regionalentwicklung*, November 2007, S. 18-31

Laller, A. (1997): *Wertschöpfungsrechnung*. Schäffer-Poeschel Verlag, Stuttgart

Maschinenring Südtirol (2014): *Richtpreistabelle*. Südtiroler Bauernbund, Bozen.

Mayer J. (2008): *Buchführung für Landwirte*. Landwirtschaftsschule Otterbach. Verfügbar unter: http://www.ooe-landwirtschaftsschulen.at/xbcr/SID-5923E522-C1F683E5/Foliensatz_Buchfuehrung.pdf [abgerufen am: 05.03.2014]

Möller, K. (2006): *Wertschöpfung in Netzwerken*. München: Vahlen.

Mühlberg C., Stauder M. (2013): *Regional Profile of the Biomass Sector in South Tyrol, Italy*. Verfügbar unter: <http://tis.bz.it/de/cluster/holz-technik/downloads#FOROPA> [abgerufen am: 05.03.2014]

OÖ Landesregierung (2003): *Baurichtsätze*.

Schubert D., Bühler J. (2008): *Leitfaden „Regionale Wertschöpfungspartnerschaften“*. Verfügbar unter: <http://www.regionale-wertschoepfung.info/index.php?tpl=page&id=91&lng=de> [abgerufen am 05.03.2014]

Südtiroler Landesregierung (2013): *Klimaplan, Energie-Südtirol-2050*. Bozen: Resort für Raumordnung, Umwelt und Energie. Verfügbar unter: http://www.provinz.bz.it/de/formulare/formulare-kategorien.asp?bnfmf_frid=1016159 [abgerufen am: 05.03.2014]

TIS (2013). *Projektinformation FOROPA*. Verfügbar unter https://tis.bz.it/doc-bereiche/hlz_doc/pdf/projekte/foropa/FOROPA%20-%20Projektbeschreibung%20v04%20-%20de.pdf [abgerufen am: 05.03.2014]

Wittkopf S. (2005): *Bereitstellung von Hackgut zur thermischen Verwertung durch Forstbetriebe in Bayern*. Dissertation. TU München.

www.wärmeausholz.at (2012): *Kaskadische Holznutzung*. Verfügbar in: <http://www.waermeausholz.at/erneuerbar/kaskadische-holz-nutzung/>. Abgerufen am 05.03.2014.

