Kofinanziert durch das Intelligent Energy Europe
Programm der Europäischen Union

BIOEUPARKS

RICHTLINIEN

Schritte zum Aufbau von Holzbiomasseproduktionsketten in Schutzgebieten

Aufbau von Kapazitäten, Kapitalisierung der Ergebnisse und des generellen Trends

März 2015

LEGAMBIENTE
Lead Partner

"Diese Publikation wurde durch das Intelligent Energy Europe Programm der Europäischen Union im Rahmen des Projekts »BIOEUPARKS - Nutzung der Möglichkeiten von Trockenbiomasse in EU Parks« kofinanziert. Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren. Es ist nicht notwendigerweise die Meinung der Europäischen Union. Weder die EASME noch die Europäische Kommission sind verantwortlich für jegliche Nutzung, die auf die enthaltenen Informationen zurückgeführt werden könnten."

Autoren:

Nike Krajnc[1], Tina Jemec[1], Todora Rogelja[1], Diego Mattioli[2], Senta Schmatzberger[3], Anthony Luttmann[4], Teo Hrvoje Oršanič[5], Mojca Kunst[5], Pal Kezdy[6], Laudati Michele[7], Antonio Falcone[7], Rosy Cannata[7], Domenico Cerinara[7], Stavros Kechagioglou[8], Christos Karachristos[8], Spyros Galatsidas[9], Nikolaos Gounaris[9], Garyfallos Arabatzis[9]

Beitragende Institutionen:

1. Slowenisches Forstinstitut, Slowenien
2. Legambiente ONLUS, Italien
3. Agentur für Erneuerbare Energien, Deutschland
4. Europarc Federation, Deutschland
5. Regionalpark Kozjansko, Slowenien
6. Danube-Ipoly National Park, Ungarn
7. Sila National Park, Italien
8. Rodopi National Park, Griechenland
9. Democritus Universität von Thrace, Griechenland

INHALTSVERZEICHNIS

1 Einleitung ... 8
2 Grundsätzliche Schritte zum Aufbau einer Produktionskette ... 10
2.1 Analyse der derzeitigen Situation ... 11
2.2 Projektziel ... 12
3 Technische Voraussetzungen zum Aufbau einer Produktionskette ... 18
3.1 Holzbiomassepotential ... 18
3.2 Produktionstechnologien von Holzbiomasse ... 23
3.2.1 Wertschöpfungskette der forstlichen Produktion ... 23
3.2.2 Brennholzproduktionskette ... 25
3.2.3 Traditionelle Hackschnitzelproduktionskette ... 26
3.2.4 Mechanisierte Hackschnitzelproduktionskette ... 28
3.2.5 Produktionskette von Grün-Hackschnitzeln ... 30
3.3 Brennholzproduzenten ... 31
3.3.1 Maßeinheiten ... 33
3.3.2 Qualität von Brennholz ... 34
3.3.3 Kauf von Hackschnitzeln ... 35
3.3.4 Handelszentren für Holzbiomasse ... 36
3.3.5 Kauf von Holzpellets ... 36
3.4 Schätzung des Brennholzbedarfs ... 37
4 Übereinstimmung von EU-Richtlinien und Nachhaltigkeitsaspekten ... 39
4.1 Nationale Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse ... 39
5 Grundsätzliche Probleme und Einschränkungen ... 41
6 Alternative Lösungen für die ermittelten Probleme und Einschränkungen ... 42
6.1 Waldschutz und Einschränkungen in Schutzgebieten ... 42
6.2 Waldbesitzer innerhalb von Schutzgebieten ... 43
6.3 Durchführung moderner technischer Lösungen für Produktion und Nutzung von Brennholz. ... 43
6.4 Verbesserung der Marktbedingungen für Brennholznutzer und -produzenten ... 44
6.5 Unterstützung und Aufbau von Kapazitäten verschiedener Zielgruppen ... 44
6.6 Landnutzung, Wandel der Landnutzung und forstliches Rechnungswesen ... 45
6.7 Lokale Emissionen ... 45
7 Empfehlungen für Richtlinien auf nationaler und regionaler Ebene ... 46

7.1 Mögliche Tätigkeitsbereiche 46
8 Beispiele guter Verfahrenspraxis – Präsentation existierender Produktionsketten 50
8.1 Nationalpark Sila 50
8.1.1 Beschreibung des Parks 50
8.1.1.1 Geschichte 51
8.1.1.2 Landschaften 51
8.1.1.3 Forstwirtschaft 52
8.1.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks 52
8.1.2.1 Abschätzen der Biomasse, die in den Wäldern des Nationalpark Sila potentiell verfügbar wäre 52
8.1.2.2 Beurteilung der aktuell verfügbaren Holzbiomasse in den Wäldern des Nationalpark Sila 53
8.1.3 Beschreibung der Produktionskette 54
8.1.3.1 Forstwirtschaftliche Gesetze und Nachhaltigkeitskriterien 56
8.1.3.2 Qualitätskontrollen 57
8.1.3.3 Soziale und ökonomische Aspekte 58
8.1.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer 58
8.1.5 Beschreibung der Endnutzer 58
8.1.6 Aufbau der Produktionskette 60
8.2 Rodopi Nationalpark 62
8.2.1 Beschreibung des Parks 62
8.2.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks 62
8.2.3 Beschreibung der Produktionskette 63
8.2.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer 64
8.2.5 Beschreibung der Endnutzer 67
8.2.6 Aufbau der Produktionskette 67
8.3 Kozjanski Park 70
8.3.1 Beschreibung des Parks 70
8.3.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks 71
8.3.3 Beschreibung der Produktionskette 72
8.3.3.1 Potentiale von Holzbiomasse 72
8.3.3.2 Zentrale Herausforderungen in der Nutzung von Holzbiomasse 75
8.3.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer 76
8.3.5 Beschreibung der Endnutzer 76
8.3.6 Aufbau der Produktionskette 78
8.4 Donau-Ipoly-Nationalpark 78

8.4.1 Beschreibung des Parks ... 79
8.4.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks ... 80
8.4.3 Beschreibung der Produktionskette ... 82
8.4.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer ... 85
8.4.5 Beschreibung der Endnutzer ... 85
8.4.6 Aufbau der Produktionskette ... 85
8.5 Naturpark Sölktäler ... 78
8.5.1 Beschreibung des Parks ... 88
8.5.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks ... 80
8.5.3 Beschreibung der Versorgungskette ... 91
8.5.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer ... 85
8.5.5 Beschreibung der Endnutzer ... 85
8.5.6 Aufbau der Produktionskette ... 85
9 Leistungsvergleich ... 94
10 Referenzen ... 100

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Fragebogen zur Datenerhebung über öffentliche Gebäude im Park 13
Tabelle 2 Datenerhebung über Kunden des bezirksweiten Heizsystems 14
Tabelle 3 Datenerhebung über Verwaltungsgebäude des Parks 14
Tabelle 4 Einsatz von Zielgruppen und erste Schritte zur Erreichung spezifischer Ziele 14
Tabelle 5 Tabelle zur Datensammlung des Holzbiomassepotentials 20
Tabelle 6 Zusammenfassende Tabelle zum Holzbiomassepotential 23
Tabelle 7 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der Produktionsketten im Bereich Fällung und Holzrückung 25
Tabelle 8 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der traditionellen Brennholzproduktionskette 26
Tabelle 9 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der traditionellen Hackschnitzelproduktionskette 28
Tabelle 10 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der mechanisierten Hackschnitzelproduktionskette 30
Tabelle 11 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der Produktionskette von Grün-Hackschnitzeln 31
Tabelle 12 Tabelle zur Datensammlung über Brennholzproduzenten – erster Schritt 32
Tabelle 13 Tabelle zur Datensammlung über Brennholzproduzenten – zweiter Schritt 32
Tabelle 14 Zusammenfassende Tabelle für Holzbiomasseproduzenten 33
Tabelle 15 Maßeinheiten 33
Tabelle 16 Grundlegende Umrechnungsfaktoren für Brennholz 34
Tabelle 17 Grundlegende Qualitätsansprüche für Brennholz 34
Tabelle 18 Unterschiedliche energiespezifische Nachhaltigkeitskriterien 40
Tabelle 19 Holzpotential im Nationalpark Sila 53
Tabelle 20 Potentielle Eintnahme von Biomasse pro Jahr 53
Tabelle 21 Technische und administrative Regelungen für die Waldnutzung 53
Tabelle 22 Art. 23 – Eingriff in Wälder und Baumschnitte 53
Tabelle 23 Technische Besonderheiten von Heizsystemen 53
Tabelle 24 Holzproduktion (m^3) auf dem Gebiet des Rodopi Nationalpark (Jahr 2013) 63
Tabelle 25 Überblick über mögliche Quellen von Holzbiomasse in Schutzgebieten. 71
Tabelle 26 Biomassequellen 72
Tabelle 27 Mengenpotential von Biomasse aus verschiedenen Bereichen innerhalb des Schutzgebiets 72
Tabelle 28 Wichtigste Indikatoren des Waldfonds 73
Tabelle 29 Grundlagen für die Berechnung von Holzbiomassepotentialen 74

Tabelle 30 Das Potential der Wälder 74
Tabelle 31 Das Potential von Ackerland 74
Tabelle 32 Die technischen Merkmale des Fernwärmenetzes in Kozje 76
Tabelle 33 Kleiner Biomassekessel vor 2008 77
Tabelle 34 Biomassekessel – Pellets 77
Tabelle 35 Der Wald in Zahlen 90
Tabelle 36 Versorgungskette im Naturpark Sölktäler 91

1 Einleitung

Das Ziel des BIOEUPARKS Projekts (Nutzung der Möglichkeiten von Trockenbiomasse in EU-Parks, IEE/12/994/SI2.645924) ist es, einen neuen Ansatz zur Förderung neuer und erneuerbarer Energien, deren Integration in lokale Umwelt- und Energiesysteme als auch die Unterstützung in der Vorbereitung der gesetzgebenden Maßnahmen zu entwickeln und vorzuschlagen.

Das Projekt zielt besonders darauf ab, einen Beitrag zur Steigerung des lokalen Biomasseangebots aus nachhaltig bewirtschafteten Wäldern und agrarischen Überresten zu leisten sowie dessen effizienteste Nutzung in der Heizungstechnik und CHP Installationen zu fördern.

Holzbiomasse ist noch immer ein wichtiger Brennstoff in vielen europäischen Ländern. Um die Weiterentwicklung und Nutzung von holzbasiertem Brennstoff in nationalen, regionalen oder Naturparks zu unterstützen, wurden Richtlinien zum Ausbau der Biomasse-produktionskette entwickelt, welche Schritt für Schritt umgesetzt werden können. Das Hauptziel dieses Dokuments ist es nicht, die letztendliche Entscheidung zu treffen und "die besten Optionen zu präsentieren". Vielmehr soll durch die verschiedenen Optionen geleitet und gezeigt werden, welche Daten und Informationen gebraucht werden, bevor man die endgültige Entscheidung trifft. Hauptziel ist es, verschiedene Möglichkeiten für den Ausbau lokaler Holzbiomasseproduktionsketten aufzuzeigen.

Die verschiedenen Modelle sehen den Start mit drei grundsätzlichen Schlüsselprinzipien vor, welche stark miteinander verbunden sind: Nachhaltigkeit, soziale Akzeptanz und ökonomisches Wachstum.

Die Parks als Hauptakteure in der Biomasseproduktionskette zu betrachten, heißt, in einen Prozess zu investieren, in dem unter Respekt vor Natur, der Bewahrung von Ökosystemen und Biodiversität angesetzt wird. Gleichzeitig schließt dieser Ansatz einen neuen Blick auf die Rolle der Parks ein, in dem diese nicht nur als Institutionen zum Management von naturgemäßen und Schutzgebieten fungieren. Sie sollen als Hauptakteure einen neuen Weg lokaler Entwicklung ansteuern, welcher mit Naturschutz sowie sozialer und ökonomischer Entwicklung im Einklang ist.

Wie sieht das Projekt die Bewältigung dieser Rolle durch die Parks vor? Zuallererst geschieht dies durch die Wahl eines spezifischen Produktionskettenmodels mit identifizierten und klaren Charakteristiken:

1. Kurze Entfernung. Die Distanz vom Ort der Biomasseernte zum Endnutzer – um die Auswirkung auf die Umwelt zu minimieren und die Qualität der, für die Energieproduktion genutzten Biomasse zu garantieren.

2. Mittelständische und heimische Betriebe. Das bedeutet die Unterstützung von lokalen Investments in lokale Betriebe unter 1 MW Leistung, die für ein Heizsystem auf Bezirksebene

oder einen in öffentlichen Gebäuden (Parke und Räumlichkeiten der Gemeinde, Schulen, Turnhallen oder Freizeiteinrichtungen) oder privaten Häusern eingebauten Biomasseboiler Energie bereitstellen können. Dies ist ein Schlüsselelement für den Schutz des Ökosystems und der Landschaft.

3. Lokales Engagement. Vor allem in einem Gebiet mit einem hohen Naturwert stellt der Bau einer Biomasseanlage ein kritisches Element dar. Dieser kann schnell zu einer Reaktion der Einwohner führen, welche sich Sorgen über die Auswirkung der Anlage auf die Luft- und Bodenverschmutzung und die Abwertung der Landschaft machen.

Das Engagement lokaler Einwohner, ökonomischer Akteure und politischer Entscheidungsträger im Prozess ist der einzige Weg, einen Konsens zu erreichen. Lokale Akteure müssen zuerst in den Prozess involviert werden. Die Steigerung ihres Bewusstseins für die Möglichkeiten, die die nachhaltige Nutzung von Trockenbiomasse bietet, und ihr Einverständnis mit den Nachhaltigkeitskriterien und den sozio-ökonomischen Verpflichtungen, welche die Nutzungskette repräsentiert, sind von grundlegender Bedeutung.

Lassen Sie uns zuerst auf Nachhaltigkeit in weiterem Sinne schauen: Bezüglich der Biomassenutzung müssen Kriterien des nachhaltigen Wald-Managements und der nachhaltigen Biomassenutzung befolgt werden. Was die soziale Akzeptanz betrifft, muss der Wert der allgemeinen öffentlichen Gesundheit und des Wohlergehens respektiert werden. Im Sinne der ökonomischen Entwicklung sind die Anforderungen an den Naturschutz zu berücksichtigen.

Schließlich beabsichtigt und zeigt das BIOEUPARKS Projekt konkrete Alternativmodelle, wie europäische Parks Vorreiter im Prozess der lokalen Entwicklung werden können, in welchem Naturschutzthemen perfekt mit sozialen Werten und ökonomischem Wachstum abgestimmt sind.

2 Grundsätzliche Schritte zum Aufbau einer Produktionskette

Eine Produktionskette ist im Wesentlichen eine Folge von Organisationen, die in verschiedene Wertschöpfungsprozesse involviert sind, Produkte und Dienstleistungen für die Kunden bereitzustellen. Dementsprechend beinhaltet eine Biomasseproduktionskette Waldbesitzer, Forstunternehmer, Transportunternehmen, Biomassehändler und – abhängig vom Typ des Brennholzes – private und öffentliche Kunden. Die zunehmende Komplexität der Biomassenutzungskette bedarf eines Leitfadens zur schrittweisen Durchführung. Die Komplexität ist sogar noch größer, wenn Biomasseproduktionsketten in Schutzgebieten eingerichtet werden.

Holzbiomasseproduktionsketten beginnen normalerweise nicht von Null an, sondern werden von bereits existierenden Organisationen oder Individuen aufgebaut, wobei nur bestimmte fehlende Verbindungen neu entwickelt werden müssen. Die Hauptidee des BIOEUPARKS Projekts, innerhalb welchem diese Richtlinien erarbeitet worden sind, ist der Aufbau der lokalen Biomasseproduktionsketten innerhalb von Schutzgebieten (in Natur- oder regionalen Parks) unter Berücksichtigung aller existierenden Einschränkungen und lokaler Besonderheiten.

Aus dieser Perspektive sind die Hauptschritte zum Aufbau von Holzbiomasse-produktionsketten:

1. Schritt: Analyse der derzeitigen Situation (Marktanalyse) – diese Art der Analyse ermöglicht uns eine Einsicht in Biomassepotentiale, existierende Produzenten und bestehende sowie potentielle Nutzer.

2. Schritt: Identifikation der Endnutzer und der ersten Projektidee – die Endnutzeranalyse wird die Biomassegrenzwerte, welche produziert werden müssen, und die technischen Voraussetzungen liefern.

3. Schritt: Analyse des Biomassevorrats (theoretische und praktische Biomassepotentiale aus verschiedenen Quellen in der Region und aus Schutzgebieten – unter Berücksichtigung aller Einschränkungen von Schutzgebieten)

4. Schritt: ökonomische Evaluierung geplanter Produktionsketten

5. Schritt: Evaluierung möglicher Engpässe (Analyse der Schwächen und Stärken)

6. Schritt: Endgültige Empfehlungen für Investoren und Einverständniserklärungen zwischen verschiedenen Akteuren in Produktionsketten

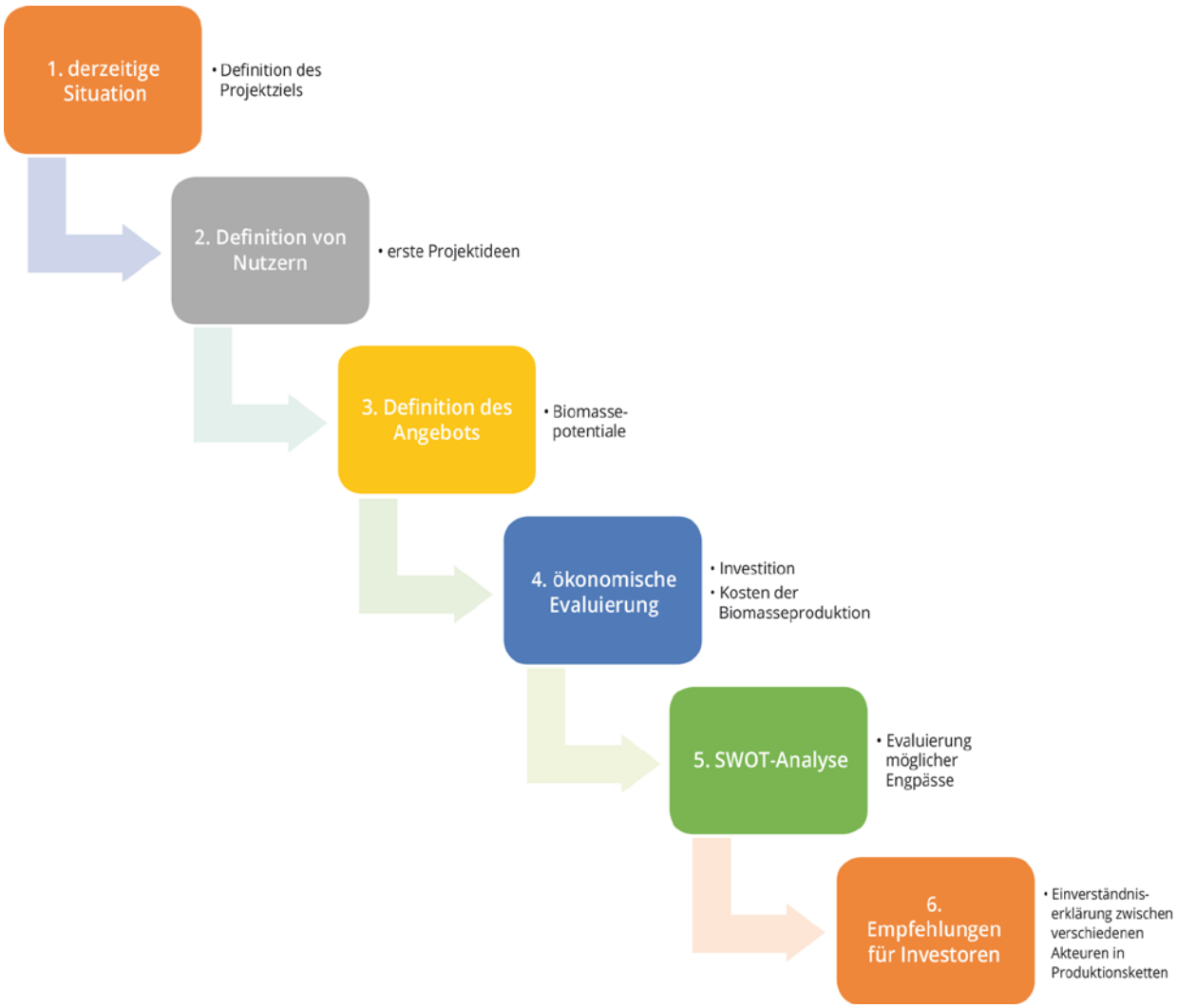


Abbildung 1 Schritte im Aufbau einer Biomasseproduktionskette

Alle diese Schritte werden in den Kapiteln 3 bis 6 dargestellt.

2.1 Analyse der derzeitigen Situation

Bevor man jegliches Projekt oder neue Aktivität startet, ist eine grundlegende Analyse der Marktsituation notwendig. Diese Analyse kann auf verschiedenen Ebenen durchgeführt werden, abhängig von der Projektgröße und der Verfügbarkeit von existierenden Daten und finanziellen Ressourcen.

Durch die Nutzung existierender Daten (erhalten vom relevanten statistischen Büro, der öffentlichen Behörde, der Parkverwaltung, dem öffentlichen Forstdienstleister und anderen öffentlich erhältlichen Datensätzen,) sollte eine einfache Analyse der derzeitigen Situation vorbereitet werden. Sind diese Daten nicht verfügbar, sollte in Teilbereichen Feldstudien durchgeführt werden.

Die Analyse der derzeitigen Situation sollte die folgenden Kapitel beinhalten:

A: Seite des Angebots

a) Biomassepotential – beinhaltet Holzbiomasse aus Wäldern (inkl. Schutzgebieten), Holzbiomasse aus anderen Quellen (landwirtschaftlich genutztes Land, holzverarbeitende Industrie), Themen wie forstlicher Besitz sollten nicht ausgeklammert werden (siehe Kapitel 3.1).

b) Holzbiomasseproduzenten – eine Liste möglicher Biomasseproduzenten sollte vorbereitet werden, weil diese mögliche Holzbiomasselieferanten sind (siehe Kapitel 3.3)

c) kurzer Überblick über den Brennholzmarkt – wie und wo wird Brennholz vermarktet, existierende Biomassehandelszentren, Brennholzpreise (siehe Kapitel 3.3)

B: Seite der Nachfrage

d) existierende Holzbiomassenutzer – der Fokus sollte auf größeren Biomassenutzer liegen (Systeme mit einer Kapazität von über 500 kWh)

C: andere Belange

e) existierende Umwelt- oder andere Einschränkungen (existierende Konzessionen für Erdgas, Einschränkungen für die Nutzung von Holzbiomasse aufgrund von Luftverschmutzung ...)

f) Referenzen (Datenquellen)

2.2 Projektziel

Die folgende Frage ist die wichtigste zu Beginn jedes Projekts: **"Was ist unser Ziel, was wollen wir erreichen?"**

a) Wir möchten die Nutzung von Holzbiomasse im Parkgebiet erhöhen. Dieses Ziel kann durch die Förderung moderner Holzbiomasseboiler in Haushalten zur Heizung von Häusern/Wohnungen mit Holzscheiten, Hackschnitzeln oder Holzpellets erreicht werden, ebenso durch die Heizung öffentlicher und gewerblicher Gebäude mit Holzbiomasse (durch individuelle Heizsysteme oder, falls möglich, durch Heizsysteme auf Bezirksebene). Der Engpass ist die aus Quellen innerhalb des Parks verfügbare Brennholzmenge (Holzscheite, Hackschnitzel oder Holzpellets), weshalb eine detaillierte Analyse des Biomassepotentials durchgeführt werden sollte. Eine einfache Datensammlung des Biomassepotentials ist in Kapitel 3.1 dargestellt.

b) Wir möchten öffentliche Gebäude im Parkgebiet mit Biomasse heizen, gewonnen durch die Aufrechterhaltung von Schutzgebieten. Eine Inventur aller öffentlichen Gebäude im Parkgebiet sollte vorbereitet werden. Die folgenden Daten sollten für jedes öffentliche Gebäude vorbereitet werden:

a. Name/Adresse
b. derzeitiger Nutzen des Gebäudes
c. Baujahr
d. gesamte beheizte Fläche (m²)
e. existierendes Heizsystem – Typ und Alter
f. Menge des in der letzten Heizperiode konsumierten Brennstoffs
g. durchgeführte Messungen der Energieeffizienz in den letzten Jahren

In der nachstehenden Tabelle wird ein Beispiel eines Fragebogens zur Datensammlung gezeigt. Basierend auf diesen Daten kann eine strukturierte Datensammlung für öffentliche Gebäude geschaffen werden (auch für zukünftige Ziele).

Tabelle 1 Fragebogen zur Datenerhebung über öffentliche Gebäude im Park

benötigte Daten	Gebäude Nr. 1	Gebäude Nr. 2
Art des Gebäudes (Schule, Kindergarten ...) und dessen Name (wenn maßgeblich)		
Adresse		
Gemeinde		
Baujahr		
beheizte Fläche (m²)		
Art des existierenden Brennstoffs		
durchschnittliche jährliche Menge an Brennstoff (während der letzten drei Heizperioden)		
Energienutzung in kWh/Jahr		
Jahr der Installation der existierenden Boiler		
energieeffiziente Fenster und Türen (ja/nein)		
Dämmung von Wänden (ja/nein)		
Dachdämmung (ja/nein)		
Maßnahmen zur Energieeffizienz für das gesamte Gebäude (ja/nein)		
Jahr der Durchführung der Maßnahmen zur Energieeffizienz		

c) Wir möchten die Siedlungen innerhalb des Parkgebiets (Heizsystem auf Bezirksebene) mit Holzbiomasse aus dem Parkgebiet beheizen. Eine Liste der Siedlungen mit Karten und einem Überblick über existierende Infrastruktur sollte vorbereitet, öffentliche Gebäude markiert und mögliche Orte für Häuser mit Boilern identifiziert werden. Eine einfache, vorläufige Machbarkeitsstudie sollte vorbereitet werden. Die Daten für an das Netz des Heizsystems auf Bezirksebene angeschlossene Gebäude (siehe Tabelle 2) sollten gesammelt werden.

Abbildung 2 Karte der vorläufigen Machbarkeitsstudie – Heizung einer Siedlung

Tabelle 2 Datenerhebung über Kunden des bezirksweiten Heizsystems

Vorname und Name/Unternehmen	Kunde 1	Kunde 2	Kunde 3	Kunde 4	Kunde etc.
Adresse	XXy				
Baujahr	24				
Alter der Fenster und Türen (Zimmerarbeiten)	2				
beheizte Fläche (m²)	240				
Anzahl der Bewohner	4				
tägliche Innentemperatur	20-22				
vorhandene Energiequelle	Heizöl				
Alter des Heizsystems	20				
Leistung des Boilers (kW)	25				
jährlicher Energiequellenverbrauch	2.500 Liter				
Heißwasser (mit oder ohne Boiler)	mit exist. Boiler				

Diese Daten sind Basis für die Berechnung der installierten Kapazität der Holzbiomasseboiler und die erste Schätzung des Biomasseverbrauchs pro Heizperiode. Die praktische Berechnung des Biomasseverbrauchs wird in Kapitel 3.3 dargestellt.

d) Wir möchten die Büros der Parkverwaltung mit Holzbiomasse beheizen und präsentieren das System als ein Beispiel guter Verfahrenspraxis im Parkgebiet. Die Büros können sich in einem oder mehreren Gebäuden, an einem oder mehreren Orten befinden. Wie bei allen anderen Projekten sollten auch hier grundlegende Daten gesammelt und die erste Entscheidung bezüglich des Heizsystems (Mikro-Heizsystem individueller Boilerhäuser auf Bezirksebene) getroffen werden. Die in Tabelle 3 dargestellten Daten für die Gebäude sollten gesammelt werden.

Tabelle 3 Datenerhebung über Verwaltungsgebäude des Parks

	Gebäude 1	Gebäude 2	Gebäude 3
Adresse	XXX		
Baujahr	24		
Alter der Fenster und Türen (Zimmerarbeiten)	2		
beheizte Fläche (m²)	540		
tägliche Innentemperatur	20-22		
vorhandene Energiequelle	Heizöl		
Alter des Heizsystems	16		
Leistung des Boilers (kW)	110		
jährlicher Energiequellenverbrauch	5.500 Liter		
Heißwasser (mit oder ohne Boiler)	mit existierendem Boiler		

Diese Daten stellen die Basis für die Berechnung des Holzbiomasseverbrauchs dar. Wird die einfache Berechnung aus Kapitel 3.4 durchgeführt, kann man die installierte Kapazität eines Boilers berechnen und die jährliche Menge an benötigter Holzbiomasse schätzen. Durch diese Schätzung kann bestimmt werden, ob für das geplante System (aufeinander abgestimmte Seiten des Angebots und der Nachfrage) genügend Biomasse zur Verfügung steht.

e) Wir möchten Brennholz produzieren und dieses an die Einwohner des Parkgebiets verkaufen.

Die grundsätzlichen Arten von Brennholz, welche auf lokaler Ebene produziert werden können, sind folgende (laut der EN ISO 17225-1-7):

Brennholz: geschnittenes und ofenfertig gespaltenes Brennholz, verbraucht in Haushalten mittels Öfen, Feuerplätzen oder Zentralheizungen (HINWEIS: Normalerweise hat Feuerholz eine einheitliche Länge von 200 mm bis 1.000 mm.)

Hackschnitzel: zerspante Holzbiomasse in kleinen Stückchen mit vorgegebener Größe, mechanisch produziert mit scharfen Werkzeugen wie Messern (HINWEIS 1: Hackschnitzel haben eine nahezu rechteckige Form mit einer Länge von 5 bis 55 mm und eine verhältnismäßig geringe Dicke)

Holzpellets: komprimierter Biobrennstoff, hergestellt aus pulverisierter Holzbiomasse, mit oder ohne Zusätze, meist in zylindrischer Form variierender Länge – aber typischerweise 5 bis 40 mm – mit gebrochenen Enden

Holzbriketts: komprimierter Biobrennstoff, hergestellt mit oder ohne Zusätze, würfelförmig oder zylindrisch, produziert durch die Kompression pulverisierter Biomasse

Die Produktionstechnologien und Eigenschaften von jeder Brennholzart werden in Kapitel 3.1 und 3.2 dargestellt. Beabsichtigt man eine Schätzung der möglichen jährlichen Produktion ausgewählter Holzbiomasse, ist auch eine Schätzung des verfügbaren Rohmaterials vorzubereiten (siehe Kapitel 3.1). Vor jeglicher Entscheidungsfindung sollten die Marktbedingungen analysiert werden (Überblick über die existierenden Biomasseproduzenten – siehe Kapitel 3.3).

f) Wir möchten der lokalen Bevölkerung die Rechte zur Produktion von Brennholz im Parkgebiet geben, um ihre Häuser zu heizen. Dieses Ziel ist mit keinen Investitionskosten verbunden und braucht als solches keinen Investitionsplan. Wir brauchen schriftliche Regeln sowie eine schriftliche und unterschriebene Einverständniserklärung der interessierten Bevölkerung, um die Verschlechterung von Ökosystemen und die unprofessionelle Ausbeutung von Wäldern (Verursachung von Schäden an stehenden Bäumen, Bodenerosion und Infrastrukturschäden, Zerstörung fragiler/geschützter Ökosysteme,…) zu verhindern. Ein Vorschlag für eine schriftliche Einverständniserklärung wurde innerhalb des BIOEUPARKS Projekts vorbereitet und kann auf www.bioeuparks.eu abgerufen werden. Die Vorbereitung eines Plans zur

forstlichen Geschäftstätigkeit ist entscheidend (z. B. für die nächsten fünf Jahre). Dieser sollte Marktgebiete zur Intervention beinhalten, alle Einschränkungen (nutzbare Technologien; Wetterbedingungen, unter welchen die Ernte durchgeführt werden kann; Teil des Jahres, in welchem Tätigkeiten durchgeführt werden können …) darstellen und Teil einer schriftlichen Einverständniserklärung sein.

Jedes dieser Ziele beinhaltet verschiedene Schritte und unterschiedliche Projektideen. Deswegen ist es sehr wichtig, die einzelnen Möglichkeiten zu diskutieren, unterschiedliche Herangehensweisen zu analysieren und die Ziele zu Beginn des Planungsprozesses festzulegen.

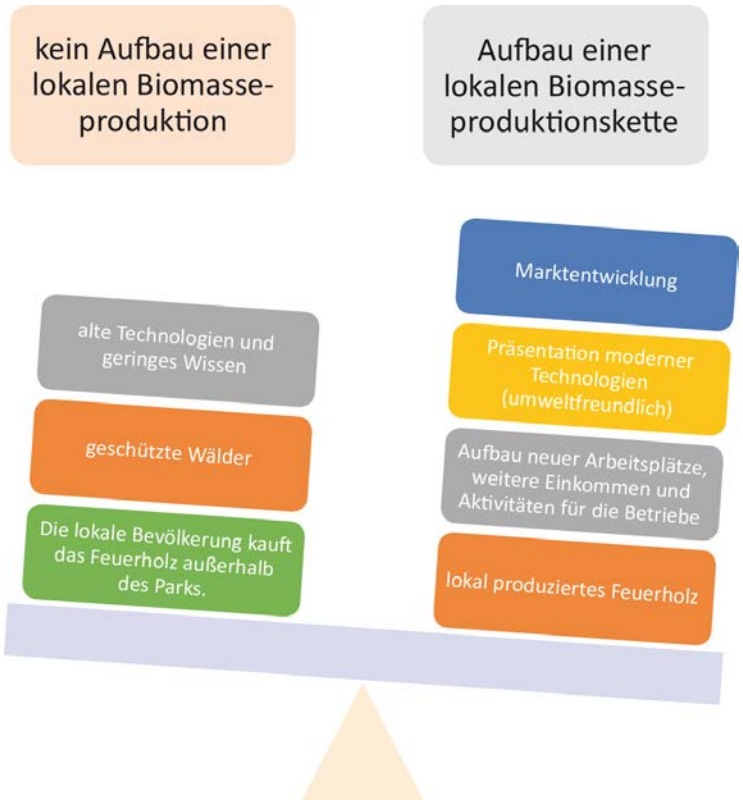


Abbildung 3 Analyse unterschiedlicher Herangehensweisen

Tabelle 4 Einsatz von Zielgruppen und erste Schritte zur Erreichung spezifischer Ziele

spezifisches Ziel	Zielgruppe	wichtigste erste drei Schritte
Steigerung der Nutzung von Holzbiomasse im Parkgebiet	Parkverwaltungen, Haushalte, lokale Behörden, lokale Industrie, Brennholzproduzenten, Forstbesitzer	1. Bekanntmachung der Idee unter den Zielgruppen 2. Organisation von runden Tischen 3. technische und finanzielle Unterstützung
Beheizen öffentlicher Gebäude mit Holzbiomasse, gewonnen durch die Aufrechterhaltung von Schutzgebieten	Parkverwaltungen, lokale Behörden, Brennholzproduzenten, Forstbesitzer	1. Bekanntmachung der Idee unter Entscheidungsträgern in lokalen Gemeinden

Beheizen von Siedlungen im Parkgebiet (Heizsystem auf Bezirksebene) mit aus dem Parkgebiet gewonnener Holzbiomasse	Parkverwaltungen, Haushalte, lokale Behörden, Brennholzproduzenten, Forstbesitzer	1. Bekanntmachung der Idee unter den Zielgruppen 2. Suche nach möglichen Investoren 3. Organisation lokaler Versorgungsketten
Beheizen von Büros der Parkverwaltung mit Holzbiomasse und Präsentation des Systems als gutes Praxisbeispiel im Parkgebiet	Parkverwaltungen, Brennholzproduzenten, Forstbesitzer	1. Bekanntmachung der Idee unter den Entscheidungsträgern im Park 2. Suche nach möglichen Investoren 3. Organisation lokaler Versorgungsketten
Produktion und Verkauf von Holzbiomasse an Einwohner innerhalb des Parkgebiets	Parkverwaltungen, Haushalte, Brennholzproduzenten, Forstbesitzer	1. Bekanntmachung der Idee unter den Haushalten und Brennholzproduzenten 2. Organisation lokaler Versorgungsketten 3. Organisation lokaler Biomassehandelszentren
Übergabe der Produktions-rechte für Brennholz im Parkgebiet an die Bevölkerung, um ihre Häuser zu heizen	Parkverwaltungen, Haushalte	1. Bekanntmachung der Idee unter den Haushalten 2. Organisation von runden Tischen 3. schriftliche Einverständniserklärung 4. technische und finanzielle Unterstützung (für die Investition in moderne Boiler)

Abbildung 4 Lieferung von Hackschnitzeln zu einem Lagerhaus

3 Technische Voraussetzungen zum Aufbau einer Produktionskette

3.1 Holzbiomassepotential

Die Hauptquellen von Brennholz sind:

1. **Wälder, Plantagen und anderes Primärholz**

Wälder sind die wichtigste Brennholzquelle in Südosteuropa. Über die Hälfte des Gebiets ist von Wald bedeckt. Somit stellen sie es eine maßgebliche Brennholzquelle dar. Holz wird seit Jahrtausenden als Heizmittel in Haushalten der ganzen Welt genutzt. Daran hat sich bis heute nichts geändert. Die Hauptnutzer sind in ländlichen Regionen, weniger in Städten zu finden.

Mit **Plantagen** werden normalerweise Kurzumtriebsplantagen (Energieholzplantagen) umschrieben. Generell werden sie auf landwirtschaftlich genutztem Land durch die Kultivierung neuer Stiele (Pflanzensprosse) aus Stämmen oder Wurzeln aufgebaut, welche in Zyklen von einem bis fünf Jahren geerntet werden. Schnellwachsende Baumarten wie Pappel, Weide, schwarze Robinie und Eukalyptus werden zumeist verwendet. Niederwald in Kurzumtrieb ist mit einem Erntezyklus von einem bis drei Jahren in ganz Europa (europäisches Model) am weitesten verbreitet, mit einer Bepflanzungsdichte zwischen 5.000 und 16.000 Pflanzen pro ha und einem Pflanzenabstand von einem halben mal drei Metern. Der Rotationszyklus variiert zwischen einem und drei Jahren. Es wurde ein wachsendes Interesse an Niederwald mit niedrigerer Bepflanzungsdichte (von 1.000 bis 5.000 Pflanzen pro ha und einem Pflanzenabstand von zwei mal drei Metern) sowie einem Rotationszyklus von bis zu fünf bis acht Jahren (amerikanisches Modell) festgestellt. Die erhältlichen Produkte sind in diesem Fall Brennholz und Hackschnitzel.

Anderes Primärholz: Abgeschnittenes Holz aus Gärten, Parks, Straßenrandbepflanzungen, Weingärten, Obstplantagen und Schwemmholz aus Frischwasser können auch in diese Kategorie fallen.

2. Nebenprodukte und Überreste aus der holzverarbeitenden Industrie

Diese Art des Brennholzes kann aus chemisch unbehandelten Holzresten (Holz mit oder ohne Rinde, pure Rinde) durch primäre Holzverarbeitung (hauptsächlich Sägewerke) oder chemisch behandelten Holzresten, Fasern oder Holzbestandteilen bestehen, jedoch ohne Schwermetalle oder halogenhaltige, organische Bestandteile, welche das Resultat der Behandlung mit Konservierungsmitteln oder Beschichtungen sind.

.

3. Gebrauchtes Holz

Diese Gruppe beinhaltet bereits durch den Verbraucher oder Betriebe genutzte Holzreste und natürliches oder kaum mechanisch verarbeitetes Holz. Es ist wichtig zu verstehen, dass diese Art von Holz weder mehr Schwermetalle als Primärholz noch halogenhaltige organische Bestandteile beinhalten sollte, welche wiederum Resultat der Behandlung mit Konservierungsstoffen oder Beschichtungen sind.

Um grundsätzliche Richtwerte (Tätigkeitsausmaß) für Holzbiomasseprojekte zu bestimmen, sollten erste Schätzungen der Biomasseverfügbarkeit vorbereitet werden. Das Hauptziel bei diesem Vorhaben ist die Bestimmung der hauptsächlichen Bezugsquelle und die Abschätzung des theoretischen Biomassepotentials.

Das **theoretische Marktpotential** ist eine maximale Holzmenge, welche nachhaltig abgeholzt und auf dem Markt angeboten werden könnte. Das **tatsächliche Marktpotential** ist der tatsächliche Durchschnittswert an Holz niederer Qualität, welches in den letzten fünf Jahren gefällt und auf dem Markt angeboten worden ist. In dieser ersten Phase wird lediglich das theoretische Potential veranschlagt.

Für die Sammlung von Basisdaten über das Parkgebiet und das theoretische Holzbiomasse-potential sollte der folgende Fragebogen ausgefüllt werden.

Tabelle 5 Tabelle zur Datensammlung des Holzbiomassepotentials

	generelle Information zum ausgewählten Gebiet
Thema	geografische Information zum Parkgebiet: Ort und geografischer Kontext (Höhe, Geomorphologie, Ausdehnung etc.)
Beschreibung	Region, Größe des Parkgebiets Oberfläche: _____ km² Höhe: _____ ü. d. M. *(nicht mehr als 250 Zeichen)*
Thema	klimatische Voraussetzungen
Beschreibung	Kurzbeschreibung des Parkklimas: Beschreibung der Heizperiode: Start der Heizperiode: Ende der Heizperiode: durchschnittliche Wintertemperatur: niedrigste Wintertemperatur: *(nicht mehr als 400 Zeichen)*
Thema	Information zur Landnutzung
Beschreibung	Struktur der Landnutzung im Parkgebiet: Wald: _____ % landwirtschaftlich genutztes Land: _____ % Bauland: _____ % anderes: _____ % Datenquelle: Kommentare: *(nicht mehr als 250 Zeichen)*
Thema	Bevölkerung und sozioökonomischer Kontext (nur die wichtigste Information bezogen auf den Forstsektor)
Beschreibung	Bevölkerung: Dichte: Personen/km² durchschnittliches Alter: arbeitslos und selbstständig: _____ % arbeitslos: _____ % Landwirtschaft: _____ % Bauern (Anteil der Bevölkerung, welche im Landwirtschafts- und Forstwirtschaftssektor beschäftigt ist) Forstbesitz: _____ % privater Forstbesitz Datenquelle: Kommentare: *(nicht mehr als 250 Zeichen)*

Thema	Schutzgebiete
Beschreibung	relevante Daten zur Waldnutzung: NATURA 2000: _____ km² Schutzgebiete: _____ km² Kommentare: *(nicht mehr als 250 Zeichen)*
	Information über den Waldbestand in der Zielregion
Thema	Waldbedeckung (Nadelwald, Laubwald, anderes bewaldetes Land …)
Beschreibung	Waldgebiet: _____ ha (% des gesamten Waldgebiets) Laubwald: _____ % Nadelwald: _____ % Mischwald: _____ % Hauptbaumart: _____ % Datenquelle: Kommentare: *(nicht mehr als 250 Zeichen)*
Thema	Vorrat (Volumen pro Hektar) und Zuwachs
Beschreibung	Nadelwald: _____ m³ Laubwald: _____ m³ durchschnittlicher Zuwachs: _____ m³/ha/Jahr
Thema	nicht nutzbares Waldgebiet
Beschreibung	Fläche des nicht bewirtschafteten Waldes: _____ ha Hauptgrund für fehlende Bewirtschaftung: *(nicht mehr als 250 Zeichen)*
Thema	Zugänglichkeit des Waldes (Forststraßen) im Parkgebiet
Beschreibung	Gesamtlänge der Forststraßen: _____ km durchschnittliche Dichte: _____ km/km² Datenquelle: Kommentare: *(nicht mehr als 250 Zeichen)*

	Kennzahlen der Holzproduktion im Parkgebiet
Thema	jährliche Holzproduktion
Beschreibung	durchschnittliche jährliche Ernte: _____ m³ Struktur der jährlichen Ernte: Nadelwald: _____ % (% der gesamten Jahresernte) Holzscheite: _____ % Brennholz: _____ % Laubwald: _____ % (% der gesamten Jahresernte) Holzscheite: _____ % Brennholz: _____ % Gesamtmenge an verfügbarem Holz für die Energieproduktion aus Wäldern (Schätzung des theoretischen Potentials): _____ m³
	Kennzahlen der Biomasseproduktion für andere Ressourcen
Thema	holzverarbeitende Industrie
Beschreibung	Kurzbeschreibung der Holzindustrie im Gebiet: Anzahl der Sägewerke und ihre jährliche Produktion Anzahl der Papier- und Holzplattenproduzenten und ihre jährliche Produktion weitere relevante Informationen über die Holzindustrie Gesamtmenge an verfügbaren Holzresten für die Energieproduktion (Schätzung des theoretischen Potentials): _____ m³ (oder Tonnen) *(nicht mehr als 500 Zeichen)*
Thema	andere Landnutzungskategorien
Beschreibung	Biomasse aus Weingärten und Obstplantagen: _____ m^3 (oder Tonnen) Brennholz von Bäumen aus anderer Landnutzung: _____ m^3 (oder Tonnen) weitere relevante Informationen über Landnutzungspraktiken: Gesamtmenge der für Energieproduktion verfügbarer Holzbiomasse (Schätzung des theoretischen Potentials): _____ m^3 (oder Tonnen) *(nicht mehr als 500 Zeichen)*
	DERZEITIGE NATIONALE ODER LOKALE RICHTLINIEN IN BEZUG AUF DIE FORSTLICHE BIOMASSEPRODUKTION
Thema	Information über Regulation und Förderungen in Bezug auf forstliche Biomasseproduktion
Beschreibung	kurze Beschreibung spezieller Vorschriften, welche die Biomasseproduktion im Parkgebiet fördern oder behindern: verfügbare Förderungen: *(nicht mehr als 750 Zeichen)*

Alle gesammelten Daten sollten zur Vorbereitung der nachstehenden zusammenfassenden Tabelle verwendet werden, welche als Basis für den Entwurf weiterer Schritte im Planungsprozess dient.

Tabelle 6 Zusammenfassende Tabelle zum Holzbiomassepotential

Vorratsparameter	Schätzung des theoretischen Potentials (1000 m³)	Verfügbarkeit neuer Biomasseprojekte (in %)*[1]
Biomasse aus Wäldern und anderem bewaldeten Land		
Biomasse aus Weingärten und Obstplantagen		
Sägestaub und Holzreste der holzverarbeitenden Industrie		
Brennholz anderer Landnutzung mit Bäumen		

Hinweis: *[1]: Dieser Prozentanteil ist nur eine Schätzung, die beispielsweise den Prozentanteil der Holzbiomasse aus Wäldern darstellt, welche in einem neuen Holzbiomassesystem genutzt werden könnte – die derzeitige Nutzung von Holzbiomasse in Haushalten und anderen existierenden Heizsystemen sollte berücksichtigt werden.

3.2 Produktionstechnologien von Holzbiomasse

Produktionstechnologien von Holzbiomasse variieren entlang der Wertschöpfungskette. Diese Richtlinien stellen sowohl die Wertschöpfungskette der forstlichen Produktion, wie auch die der Brennholz- und Holzproduktion dar. Die größte Beachtung gilt der Hackschnitzelproduktionskette.

3.2.1 Wertschöpfungskette der forstlichen Produktion

Das am meisten verbreitete System zur Holzproduktion ist eine Technologie, welche in Kombination mit traditioneller Fällung durch Kettensägen und dem Rückeverfahren mit einem adaptierten Forsttraktor durchgeführt wird. Dieser Prozess beginnt mit der Fällung im Waldbestand. Nach der Fällung wird der Baum mithilfe einer Kettensäge (Leistung 4 kW) entastet und quer abgelängt. Danach folgen die Sammlung und der Transport des Holzes mithilfe des Forsttraktors hin zur Forststraße. Ein adaptierter Forsttraktor ist ein Traktor, der komplett zur forstlichen Nutzung (Sicherheitsrahmen) ausgebaut worden ist. Er hat eine Seilwinde mit eingebauter Doppeltrommel (fünf Tonnen), eine Funkfernsteuerung und zumindest an seinen hinteren Gummireifen Forstketten. Eine vereinfachte Veranschaulichung dieser Produktionskette wird in Abbildung 5 erklärt.

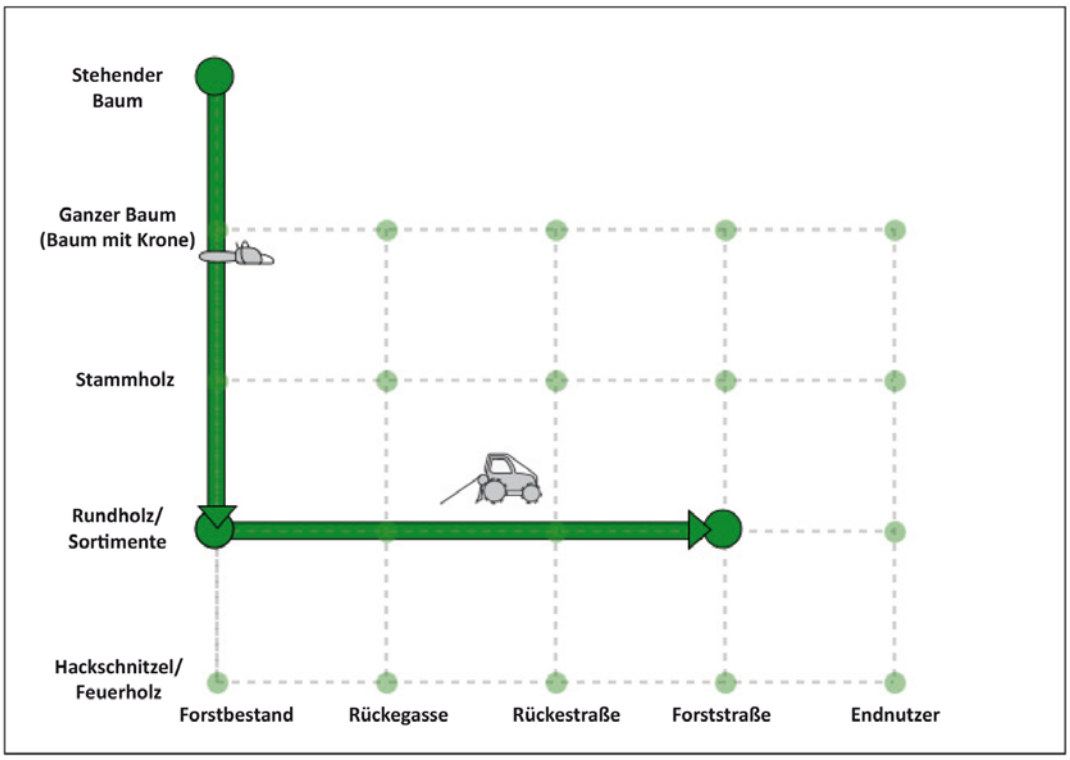


Abbildung 5 Produktionskette bei Fällung und Holzrücken;
Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

Abbildung 6 zeigt die Fällung mit einer Kettensäge, Abbildung 7 veranschaulicht das Rückeverfahren mit einem adaptierten Forsttraktor.

Abbildung 6 Fällung mit einer Kettensäge

Abbildung 7 adaptierter Forsttraktor

Quelle: J. Klun

Die Gesamtkosten dieser Produktionskette betragen 45,20 EUR/h, während sich die Kette direkter Materialkosten mit einer Annahme der durchschnittlichen vorhergesagten Effizienz eines 8-stündigen Arbeitstags zu 15,30 EUR/m³ aufsummiert (Tabelle 7).

Tabelle 7 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der Produktionsketten im Bereich Fällung und Holzrückung

Maschine	Gesamtkosten (EUR/h)	direkte Materialkosten (EUR/m³)	vorhergesagte Effizienz (m³/8 h)	Kommentar
Kettensäge (4 kW)	4,00	2,10	15,00	Fällung, Entastung
Forsttraktor	41,20	13,20	25,00	Rückeverfahren
Kosten der Produktionskette	**45,20**	**15,30**		

Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

3.2.2 Brennholzproduktionskette

In Haushalten und landwirtschaftlichen Betrieben ist die traditionelle Produktion von Brennholz die am weitesten verbreitete Methode der Brennholzproduktion. Wie in der forstlichen Produktion beginnt der Herstellungsprozess im Waldbestand mit der Fällung, der Entastung und Ablängung mithilfe einer Kettensäge mit einer Leistung von 4 kW. Nach diesen Schritten folgen die Sammlung und der Transport des Holzes zur Forststraße. Dies wird dem adaptierten Forsttraktor durchgeführt, welcher eine Seilwinde mit eingebauter Doppeltrommel (fünf Tonnen), eine Funkfernsteuerung und eine Forstkette an den Reifen hat. Rundholzsortimente werden durch eine forstliche Transportkette von der Forststraße zum Endnutzer gebracht. Diese Transportkette beinhaltet einen Drei-Achsen-Lastwagen für Rundholz mit einem Kran und einem Anhänger. Am Ort des Endnutzers wird Rundholz mit einer Kettensäge mit der Leistung von 6 kW in ein Meter lange Scheite geschnitten. Auf einem Standardtraktor werden die Scheite mit einem horizontalen Hydraulik-Scheitspalter (bis zu 30 Tonnen) in Stücke (ein Meter Brennholzscheite) geteilt. Der letzte Schritt ist die Brennholzproduktion (Länge von 33 cm), welche mittels Standardtraktor und einer traktorbetriebenen Kreissäge durchgeführt wird (Abbildung 8).

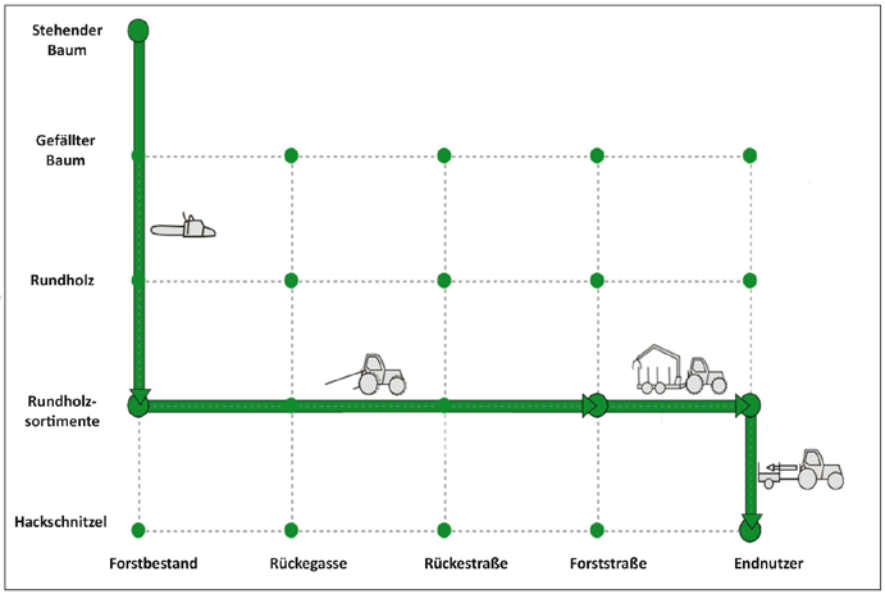


Abbildung 8 Traditionelle Feuerholzproduktionskette; *Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015*

Die nachstehenden Bilder zeigen Beispiele einer traktorbetriebenen Kreissäge und eines horizontalen Hydraulik-Scheitspalters

Abblidung 9 Traktorbetriebene Kreissäge

Abbildung 10 Horizontaler Hydraulik-Scheitspalter

Quelle: M. Dolenšek

Tabelle 8 stellt die direkten Materialkosten der Produktionskette mit einer Annahme einer mittleren vorhergesagten Effizienz eines 8-stündigen Arbeitstags dar. Die Tabelle zeigt, dass die Gesamtkosten bei 167,40 EUR/h liegen, wobei sich direkte Materialkosten auf 56,70 EUR/m³ aufsummieren.

Tabelle 8 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der traditionellen Brennholzproduktionskette

Maschine	Gesamt-kosten (EUR/h)	direkte Ma-terialkosten (EUR/m³)	vorherge-sagte Effizienz (m³/8 h)	Kommentar
Kettensäge (4 kW)	4,00	2,10	15	Fällung
Forsttraktor	41,20	13,20	25	Rückeverfahren
forstliche Transportkette	44,40	5,10	70	Rundholztransport
Kettensäge (6 kW)	5,70	1,50	30	Zuschnitt auf 1 m
Standardtraktor	25,80	12,90	16	Scheite (1 m)
Spalter (30 t)	13,00	6,50	16	Scheite (1 m)
Standardtraktor	25,80	12,90	16	Brennholz (33 cm)
Kreissäge	7,50	2,50	24	Brennholz (33 cm)
Kosten der Produktionskette	**167,40**	**56,70**		

Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

3.2.3 Traditionelle Hackschnitzelproduktionskette

Diese Kette stellt die traditionelle Art und Weise der Holzernte dar. Sie beginnt im Forstbestand mit der Fällung, der Entastung und dem Ablängen mit einer Kettensäge (4 kW Leistung). Das Holz wird dann mit einem adaptierten Forsttraktor gesammelt und zur Forststraße gerückt. Der Traktor hat einen leichten Forstsicherheitsrahmen, Forstketten und

eine elektronisch-hydraulische Winde mit Einzeltrommel und Funkfernsteuerung (sechs Tonnen). Das Rundholz (z. B. Papierholz und Brennholz) wird von einem Holztransporter (ein Drei-Achsen-Lastwagen für Rundholz mit Kran und Anhänger) von der Forststraße zum Endnutzer transportiert. Am Ort des Endnutzers werden mittels Häcksler mit Ladevorrichtung über den Zapfwellenantrieb (PTO „Power-Take-Off“) eines Traktors Hackschnitzel produziert. Dieser Prozess wird in Abbildung 11 dargestellt. Einige Maschinen dieser Produktionskette zeigen die Abbildungen 12 und 13.

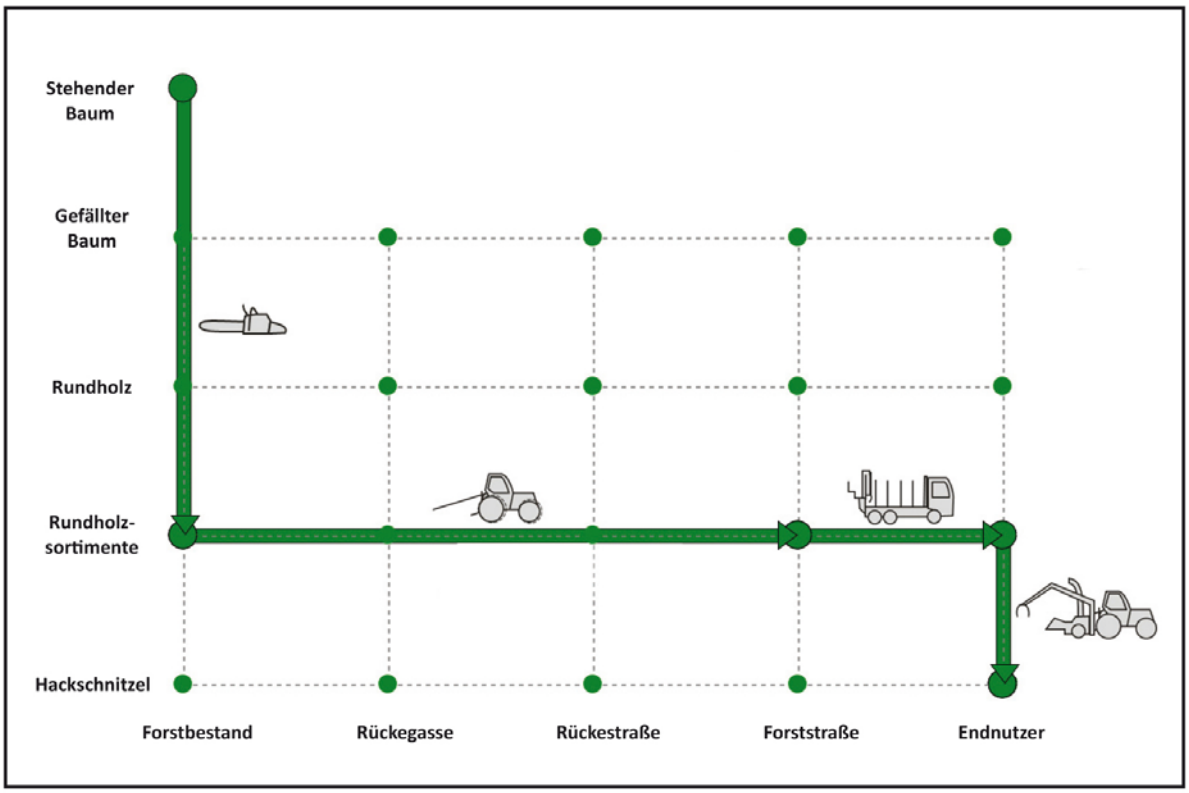


Abbildung 11 Traditionelle Hackschnitzelproduktionskette; *Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015*

Abbildung 12 Forstliche Produktionskette *Quelle: J. Klun*

Abbildung 13 PTO-betriebener Holzhäcksler

Tabelle 9 zeigt die direkten Materialkosten der Produktionskette (basierend auf der Annahme einer mittleren vorhergesagten Effizienz) an einem 8-stündigen Arbeitstag. Die Tabelle zeigt, dass die Gesamtkosten der Produktionskette 198,60 EUR/h betragen, wobei sich die direkten Materialkosten auf 28,70 EUR/m³ belaufen.

Tabelle 9 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der traditionellen Hackschnitzelproduktionskette

Maschine	Gesamt-kosten (EUR/h)	direkte Materialkosten (EUR/m³)	vorherge-sagte Effizienz (m³/8 h)	Kommentar
Kettensäge (4 kW)	4,00	2,10	15	Fällung
Forsttraktor	29,90	7,50	32	Rückeverfahren
Winde mit Einzeltrommel	5,50	2,50	18	Rückeverfahren
forstliche Transportkette	44,40	5,10	70	Rundholz-transport
Standardtraktor	40,70	4,10	80	Hackschnitzel
PTO-Häcksler	74,10	7,40	80	Hackschnitzel
Kosten der Produktionskette	**198,60**	**28,70**		

Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

3.2.4 Mechanisierte Hackschnitzelproduktionskette

Diese Produktionskette geht von der Hackschnitzelproduktion auf einer Forststraße oder an einem temporären Lagerort aus. Von dort werden sie über eine lange Distanz zum Hauptkunden (z. B. Heizsystem auf Bezirksebene) weiter transportiert. Im Forstbestand wird mit der Fällung begonnen. Es folgen Entastung, Ablängung und Sammlung des Holzes mit einem bereiften Holzvollernter (140 kW). Das Holz wird mittels Verlader (Ladekapazität 12 t) zur Forststraße transportiert. Dort werden die Hackschnitzel mit einem Holzhäcksler auf einem Lastwagen mit Ladevorrichtung produziert. Durch einen Sattel-LKW mit teilbewegbarem Boden (cargo floor) für loses Material werden die Hackschnitzel zum Endnutzer transportiert. Nachstehende Abbildungen zeigen die Maschinen dieser Produktionskette.

Abbildung 14 Holzvollernter

Abbildung 15 Verlader

Abbildung 16 Holzhäcksler auf einem Lastwagen

Quelle: J. Klun

Abbildung 17 Lastwagen mit teilbewegbarem Boden (cargo floor-Ladungsboden)

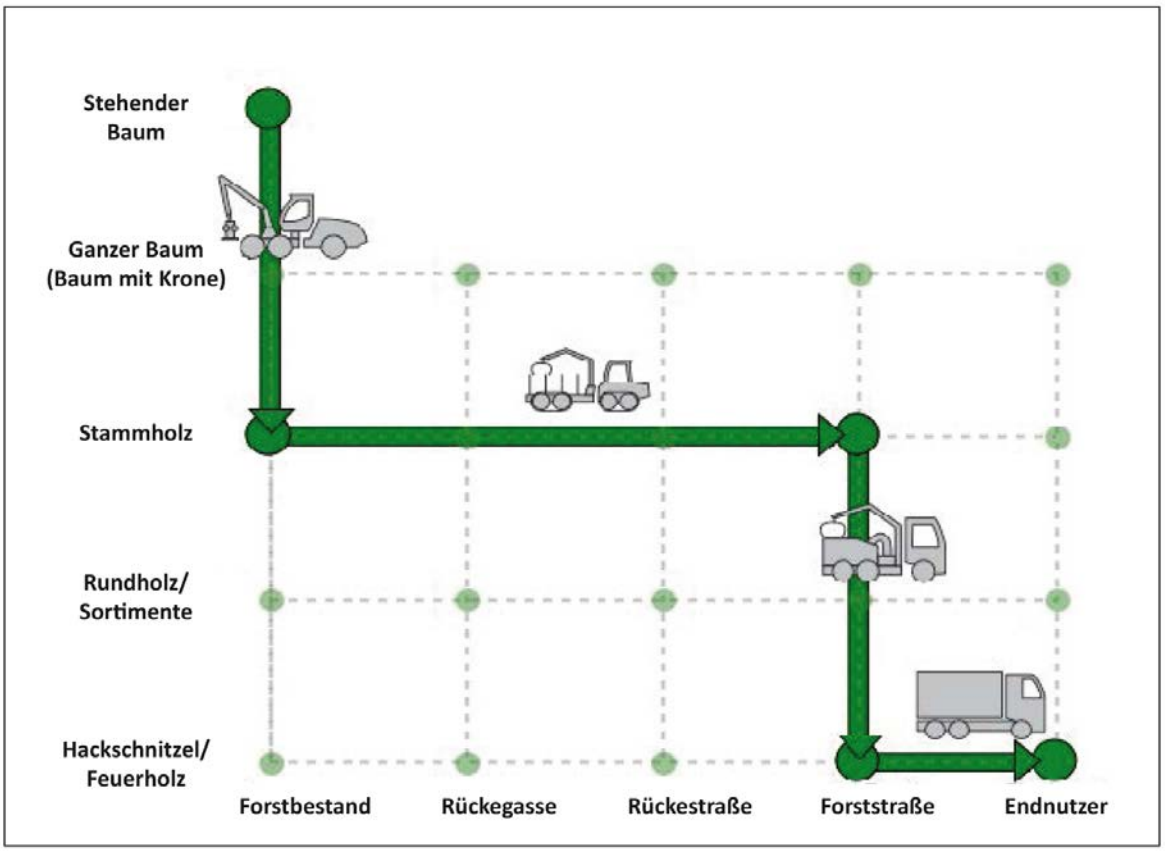


Abbildung 18 Mechanisierte Hackschnitzelproduktionsstätte;
Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

In Tabelle 10 werden die direkten Materialkosten der Produktionskette gezeigt. Die Tabelle zeigt, dass die Gesamtkosten dieser Produktion 710,40 EUR/h betragen, wobei sich die direkten Materialkosten zu 57,00 EUR/h aufsummieren.

Tabelle 10 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der mechanisierten Hackschnitzelproduktionskette

Maschine	Gesamt-kosten (EUR/h)	direkte Materialkosten (EUR/m³)	vorherge-sagte Effizienz (m³/8 h)	Kommentar
Holzvollernter	115,00	13,10	70	Fällung, Sammlung
Verlader (12 t)	87,70	11,70	60	Extrahierung
LKW mit Häckselvorrichtung	421,50	16,90	200	Häckseln
Hackschnitzel-LKW	86,30	15,30	45	Transport (30 km)
Kosten der Produktionskette	**710,40**	**57,00**		

Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

3.2.5 Prokutionskette von Grün-Hackschnitzeln

Grün-Hackschnitzel werden aus den Rückständen hergestellt, die bei der forstwirtschaftlichen Produktion entstehen (z.B. Baumkronen, Äste). Diese Produktionskette veranschaulicht das Aufsammeln und Ernten von gefällten Überresten mit einem kleinen Verlader (5 Tonnen). Grün-Hackschnitzel werden auf Rückegassen anhand eines normalen Traktors, der mit einem Holzhäcksler und einer Ladevorrichtung ausgestattet ist, hergestellt. Der Transport zum Endverbraucher findet mittels normalen Traktors und Anhänge-Container (16 Tonnen) mit einer Hebevorrichtung statt.

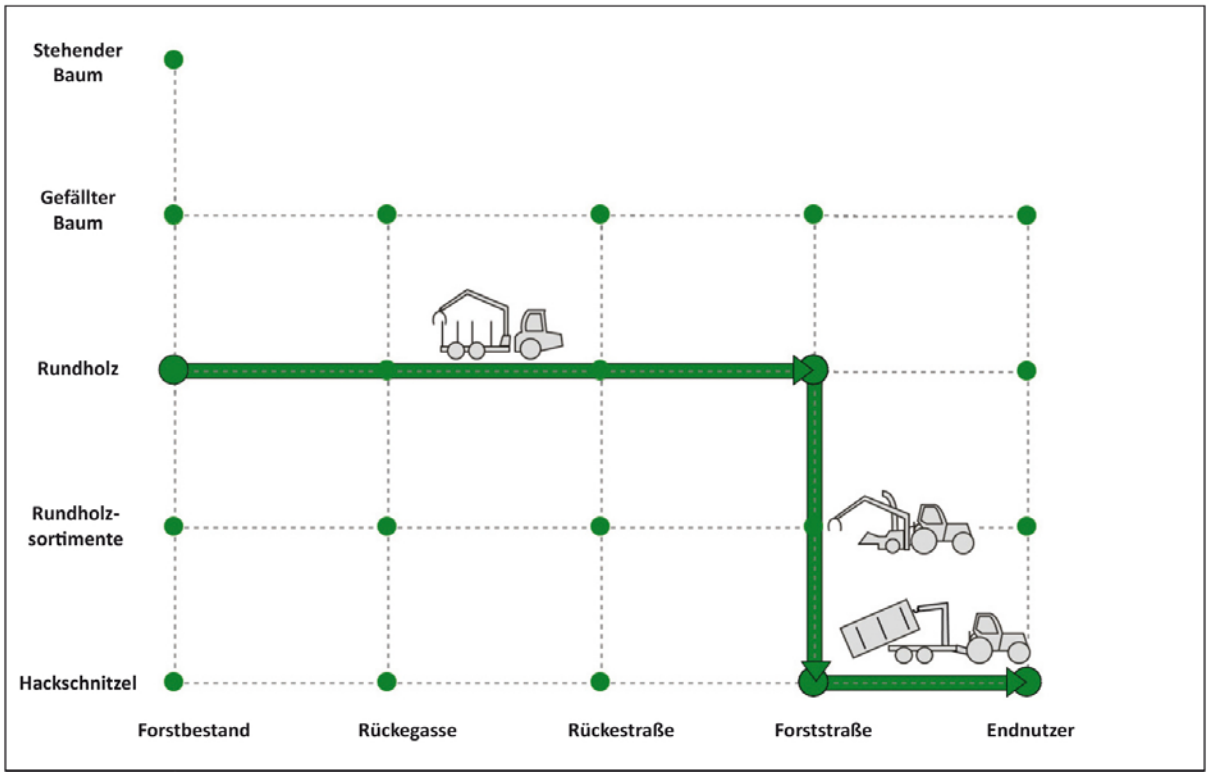


Abbildung 19 Produktionskette von Grün-Hackschnitzeln; *Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015*

Tabelle 11 zeigt die direkten Materialkosten der Produktionskette einer mittleren vorhergesagten Effizienz an einem 8-stündigen Arbeitstag.

Tabelle 11 Materialkosten und vorhergesagte Effizienz der Produktionskette von Grün-Hackschnitzeln

Maschine	Gesamt-kosten (EUR/h)	direkte Materialkosten (EUR/m³)	vorherge-sagte Effizienz (m³/8 h)	Kommentar
Mini-Verlader (5 t)	50,00	16,00	25	Aufsammeln gefällter Reste
Standardtraktor	40,70	4,10	80	Häckseln
Holzhäckseltraktor	74,10	7,40	80	Häckseln
Standardtraktor	40,70	13,00	25	Transport (10 km)
Sattelanhänger	21,70	6,90	25	Transport (10 km)
Kosten der Produktionskette	**227,20**	**47,40**		

Quelle: Slowenisches Forstinstitut, 2015

Aus der Tabelle oben geht klar hervor, dass die Gesamtkosten dieser Produktionskette 227,20 EUR/h betragen, wohingegen die direkten Materialkosten bei nur 47,40 EUR/m³ liegen.

3.3 Brennholzproduzenten

Die Bewertung der Produzenten von Brennholz innerhalb des Parks und seiner Umgebung sollte ein essentieller Bestandteil der Analyse sein. Die Vorgehensweise der Datenerhebung sollte an die zur Verfügung stehende Zeit und Ressourcen angepasst werden. Daten zu registrierten Brennholzproduzenten sollten immer aus den öffentlichen Registern bezogen werden. Die Angaben können dem Europäischen Wirtschaftsregister (European Business Register, kurz „EBR“) entnommen werden. Dabei handelt es sich um ein Informationssystem, in dem Mitgliedsstaaten Daten und bestimmte Dienstleistungen aus ihren nationalen Wirtschaftsregistern zur Verfügung stellen. Dieses stetig wachsende Netzwerk beinhaltet aktuell 24 europäische Länder. Es bietet schnellen und einfachen Zugang, einerseits zu Daten und Informationen, die sich auf die Geschäftseinrichtungen der Mitgliedsstaaten beziehen, andererseits zu bestimmten Dokumenten, wleche sich auf die

Geschäftstätigkeiten dieser jeweiligen Einrichtungen beziehen (http://www.ajpes.si/registers/eebr_company_search/overview).

Zusätzliche Datenquellen sind regionale Handelskammern (sofern sie existieren), Forstämter, lokale Internetseiten und Bekanntmachungen in unterschiedlichen Medien. Im Rahmen des BIOMASSTRADECENTRE II-Projektes wurde ein Katalog von Brennholzproduzenten aus neun Ländern/Regionen (Slowenien, Kroatien, Rumänien, Italien: der nördliche Teil, Österreich: Steiermark, Deutschland: Bayern, Spanien, Irland und Griechenland) veröffentlicht, der unter http://www.biomasstradecentre2.eu/wood-biomass-production/service-providers/ noch immer verfügbar ist. Daten können aus Tabellen, wie die nachstehende es zeigt, bezogen werden.

Tabelle 12 Tabelle zur Datensammlung über Brennholzproduzenten – erster Schritt

Firmenname	Adresse	Art des produzierten Brennholzes	Firmengröße	Kommentare
Xy 1		Holzscheite Hackschnitzel Holzpellets	klein SME groß	im Parkbereich im Umland
Xy 2		Holzscheite Hackschnitzel Holzpellets	klein SME groß	im Parkbereich im Umland
……		Holzscheite Hackschnitzel Holzpellets	klein SME groß	im Parkbereich im Umland

Die erste Phase der Datenerhebung kann durch Schreibtischarbeiten (das Zusammensuchen von Informationen aus unterschiedlichen Quellen) erfolgen. Nach Beendigung der ersten Phase sollten noch mehr spezifische Fakten gesammelt werden, was durch kurze Telefoninterviews erfolgen sollte. Die Daten, die in der zweiten Phase erhoben werden, sind detaillierter (siehe Tabelle unten).

Tabelle 13 Tabelle zur Datensammlung über Brennholzproduzenten – zweiter Schritt

Firmen-name	durchschnittl. jährl.Produktion (Tonnen *[1])	Hauptquelle von Holz-biomasse	aktuelle Haupt-Abnehmer	verfügbare Holz-Biomasse für neue Abnehmer	Qualitätsklassen des produzierten Brennholzes *[2]
Xy 1		Forst Wald Industrie Nicht-Forst Land anderes	Haushalte aktuelle Biomassesysteme/ Industrie Export anderes		
Xy 2					
…					

Hinweis: *1: Spezifizieren Sie bitte, ob es sich um frisches oder trockenes Material handelt.
*2: in Übereinstimmung mit den relevanten ISO-Standards (ISO/DIS 17225 Serien [7 Teile])

Alle gesammelten Daten sollten schließlich in der folgenden Tabelle, welche als Basis für weitere Schritte im Planungsprozess dient, zusammengefasst werden,.

Tabelle 14 Zusammenfassende Tabelle für Holzbiomasseproduzenten

Art der Holzbiomasse-produzenten	geschätzte Anzahl von Produzenten	geschätzte jährliche Produktion (t)	verfügbare Holzbio-masse für neue Abnehmer (t)
Holzscheit-Produzent			
Hackschnitzel-Produzent			
Holzpellets-Produzent			
Summe			

Es ist wichtiger, Daten über die Produzenten von Hackschnitzeln und Holzpellets im ausgewählten Gebiet (die Fläche des Parks mit einem bestimmten Umkreis) zu sammeln, als die Anzahl der Produzenten von Holzscheiten. Üblicherweise sind Produzenten von Holzscheiten kleiner, registrieren ihre Aktivitäten häufig nicht und sind schwerer zu finden.

Beim Kauf oder Verkauf von Brennholz stößt man auf zwei Hauptfragen:

1. Maßeinheiten
2. Qualität von Brennholz – welche Qualitätsklassen gibt es?

3.3.1 Maßeinheiten

Nachstehende Tabelle zeigt die Maßeinheiten für Volumen und Gewicht, welche normalerweise bei der Vermarktung von Brennholz verwendet werden.

Tabelle 15 Maßeinheiten

Tonnen	Kilogramm	Raummeter	Schüttraummeter
t	kg	m^3	m^3
Stückholz Hackschnitzel Pellets und Briketts		Stückholz	Brennholz Hackschnitzel

Das slowenische Forstinstitut hat einen einfachen Rechner entwickelt (siehe Abbildung rechts), der die Umrechnung von verschiedenen Maßeinheiten ermöglicht:

http://wcm.gozdis.si/Home/UnitsCalculator

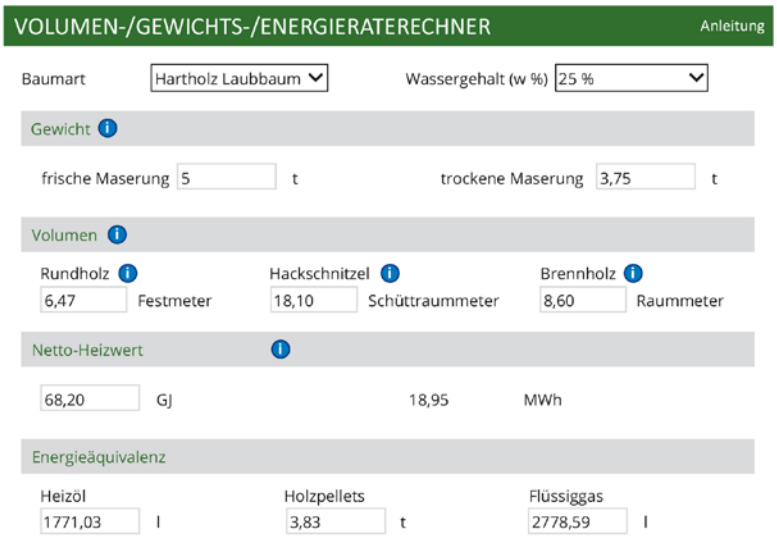


Abbildung 20 Rechner für Volumen/Gewicht/Energiefreisetzungsrate

Tabelle 16 Grundlegende Umrechnungsfaktoren für Brennholz

	Rundholz	Stückholz		Hackschnitzel	
		gestapelt	gehäuft	fein	grob
	m³	Raummeter	Schüttraummeter	Schüttraummeter	Schüttraummeter
1 Rundholz	1	1,2	2	2,5	3
1 Raummeter Stückholz	0,85	1	1,67	2	2,5
1 Schüttraummeter Stückholz	0,5	0,6	1	1,25	1,5
1 Schüttraummeter Hackschnitzel, fein	0,4	0,5	0,8	1	1,2
1 Schüttraummeter Hackschnitzel, grob	0,33	0,4	0,67	0,85	1

3.3.2 Qualität von Brennholz

Die Qualität von Brennholz muss den Ansprüchen des Boilers entsprechen. Kleinere Boiler (mit einer Kapazität unter 200 kW) haben höhere Qualitätsansprüche. Der Wassergehalt sollte unter 25 % liegen, die Größe der Komponenten ist genau vorgegeben. Der Anteil an feinen Dunstpartikeln sollte gering sein. Die Anforderungen für die höchsten Qualitätsklassen sind in nachfolgender Tabelle abgebildet.

Tabelle 17 Grundlegende Qualitätsansprüche für Brennholz

	grundlegende Anforderung (entsprechend den ISO Standards)*[1]	**relevante Richtlinie**
Holzscheite	Klasse A1: Durchmesser und Länge sollten festgelegt sein, M20 oder M25 (Feuchtigkeitsgrad unter 25 %), kein sichtbarer Verfall, mehr als 90 % der Stücke sollten gespalten sein	EN ISO 17225-5:2014
Hackschnitzel	Klasse A1 oder A2: Größe der Partikel P16S oder P31S, bis zu M35 (Feuchtigkeitsgrad unter 35 %), Aschegehalt weniger als 1,5 %, Feinkornanteil weniger als 15 %	EN ISO 17225-4:2014
Holzpellets	Klasse A1: M10 (Feuchtigkeitsgrad unter 10 %), Aschegehalt weniger als 0,7 %, mechanische Strapazierfähigkeit mehr als 97,5 %, Schüttdichte mehr als 600 kg/m³	EN ISO 17225-2:2014

Hinweis: *[1] Die Werte in der Tabelle sind nur zur Information, für eine detailliertere Qualitätsprüfung von Brennholz sollten die originalen ISO-Richtlinien verwendet werden.

Die Eigenschaften von Brennholz sollten in der Produktbeschreibung stehen. Wichtig ist es, zu betonen, dass die gesamte Verantwortung für richtige und genaue Informationen bei den Produzenten/Anbietern liegt. Weitere Informationen über Themen bezüglich Qualität von Brennholz bieten zwei Publikationen, die im Rahmen des BIOMASSTRADECENTRE II-Projektes entstanden sind (Literatur dazu unter www.biomasstradecentre2.eu).

3.3.3 Kauf von Hackschnitzeln

Hackschnitzel werden auf dem Energiemarkt in Schüttraummetern oder in absoluter Trockenmasse (Tonnen) gehandelt. Ein Schüttraummeter entspricht 200 - 450 kg, abhängig von der jeweiligen Holzart, der Größe und dem Wassergehalt. Der Netto-Brennwert eines Schüttraummeters liegt zwischen 630 kWh und 1.100 kWh, was vor allem vom Wassergehalt abhängt. Deshalb sollten Hackschnitzel auf der Basis ihres Gewichtes und Wassergehaltes ge- und verkauft werden.

Für die Lieferung von Hackschnitzeln sollte zunächst ihre Qualität bestimmt werden, bevor ein Vertrag mit einem ausgewählten Brennholzproduzenten unterzeichnet wird. Die Hauptpunkte, die bei einem Vertrag zur Hackschnitzellieferung vor der Zustellung geklärt werden sollten sind folgende:

- Qualität von Hackschnitzeln:
    - Wassergehalt (M): Von 25 – 30 % Der Wassergehalt kann als Verhältnis von Wasser und Gesamtsubstanz (frisches Material) bezeichnet werden – frisches Holz (nach der Ernte) hat einen Wassergehalt von 60 – 65 %.
    - Klassen der Partikelgröße (P): Für kleine und mittelgroße Boiler sollte die Partikelgröße die Klassen P16S oder P31S aufweisen, überdimensionierte Partikel können Probleme verursachen.
    - verunreinigte Hackschnitzel: Abbruchholz oder Holzabfälle (verunreinigt durch Plastik, Farbe,…) sollten nicht verwendet werden.
- Eine Einschätzung des jährlichen Verbrauchs von Hackschnitzeln ist notwendig. (Die Menge wird anhand der vergangenen Heizperioden geschätzt; wenn es um eine neue Heizperiode geht, wird die Schätzung aus der Projektdokumentation verwendet.)
- Lieferzeiten (Bei Schulen sollte die Lieferung vor oder nach dem Unterricht erfolgen.)
- Es sollte jeweils eine Person auf Seite der Verbraucher und der Produzenten geben, die verantwortlich für die Bestellung und Überwachung der Hack-schnitzellieferungen ist.

- Der Preis der Pellets: Es ist normalerweise sehr schwierig, den Wassergehalt jeder einzelnen Lieferung zu wiegen und zu überwachen. Wir empfehlen deshalb, die Hackschnitzel auf Grundlage der Wärme zu bezahlen, die sie tatsächlich produzieren – die Menge der produzierten Wärme wird durch ein Kalorimeter (im Boilergehäuse installiert) auf monatlicher Basis bestimmt und anschließend entsprechend des vereinbarten Preises bezahlt (EUR/MWh).

3.3.4 Handelszentren für Holzbiomasse

Biomassenhandelszentren (biomass trade centres, „BTC“) sind Spotmärkte, in denen qualitatives Brennholz (Holzscheite, Hackschnitzel und Holzpellets) auf transparente Weise ganzjährig verkauft wird. Der wichtigste Teil eines BTC ist ein Lagerplatz, welcher (für die Lagerung des endgültigen Brennholzes) teilweise abgedeckt und gleichzeitig groß genug sein sollte, um große Mengen an Rundholz und anderem Rohmaterial zu deponieren. Es ist wichtig, dass es sich abseits von Siedlungen befindet, da die Produktion von Hackschnitzeln und Holzscheiten sehr laut und staubig ist. Zudem empfiehlt sich die Installation einer Brückenwaage, um Brennholz nach Gewicht verkaufen zu können. Es sollte auch Dienstleistungen anbieten (z.B. den Transport von Brennholz). In einem BTC ist es außerdem wichtig, dass nur lokal produziertes Brennholz verkauft wird und alles gut in die lokale Holzproduktionskette eingebunden ist. Es wird empfohlen, dass BTC von lokalen Waldbesitzern gegründet und verwaltet werden. Diese Art von lokalen Zentren kann auch eine informative und pädagogische Rolle (als Informationsstelle für diejenigen, die gerne Brennholz produzieren oder verwenden möchten) spielen.

3.3.5 Kauf von Holzpellets

1. Die Farbe von Holzpellets sagt nichts über ihre Qualität aus.
2. Das einzige, was vom Käufer (ohne spezielle Messungen) zur Bestimmung der Qualität von Holzpellets herangezogen werden kann, ist ihre mechanische Strapazierfähigkeit: Der feine Staub auf dem Boden eines 15 kg-Sackes zeigt die Strapazierfähigkeit der Pellets.

3. Das Label, das die Zertifizierung bestätigt (ENplus, DINplus), bietet Versicherungsschutz dafür, dass die Wahrscheinlichkeit sehr viel höher ist, qualitative Holzpellets vorliegen zu haben (oder zumindest, dass sie der angegebenen Qualität entsprechen).
4. Aktuell gibt es keine Gesetzesvorschriften für die Angaben, die auf der Produktbeschreibung gemacht werden sollten, deshalb wird empfohlen, die Pellets von Produzenten zu wählen, die umfangreichere Informationen auf ihren Etiketten deklarieren.
5. Es empfiehlt sich, den Ursprung der Pellets zu überprüfen.
6. Alle Holzpellets haben beinahe den gleichen Brutto-Heizwert (unabhängig von der Baumart). Ihr Netto-Heizwert variiert nur mit dem Wassergehalt. Das heißt, dass die Baumart oder der Anteil der Rinde keinen signifikanten Einfluss auf den Energiegehalt der Pellets hat.
7. Die Massendichte von Pellets ist nur für das Volumen wichtig, welches ein 15 kg-Sack ausfüllen wird. Geringere Massendichten bedingen, dass der 15 kg-Sack ein größeres Volumen aufweist (manchmal kann ein 15 kg-Sack sogar weniger als 15 kg wiegen).
8. Die Qualität der Pellets sollte an die Ansprüche der Verbraucher angepasst werden (und vor allem an die Anforderungen deren Heizungssysteme).
9. Der Preis der Holzpellets sollte nicht das hauptsächliche Auswahlkriterium sein.
10. Wenn Pellets von neuen und ungeprüften Produzenten gekauft werden, sollte zunächst eine kleine Menge an Pellets (nur einige 15 kg-Säcke) gekauft und getestet werden.
11. Holzpellets sollten am Ende der Heizperiode gekauft werden, wenn die Preise niedriger sind.

3.4 Schätzung des Brennholzbedarfs

Die benötigte Menge von Hackschnitzeln in einem neuen Boilerhaus kann durch die Daten berechnet werden, die in der Vergangenheit mit fossilen Brennstoffen (falls ein alter Boiler ausgetauscht wird) verbraucht wurden. Im folgenden Beispiel soll der Wechsel von Heizöl zu Hackschnitzeln prognostiziert werden:

a) *Berechnung, basierend auf dem Verbrauch an Heizöl Leicht vergangener Jahre*
(Dabei wird der Durchschnitt der letzten drei Jahre berücksichtigt.)
   - durchschnittlicher Jahresverbrauch von Heizöl Leicht: 23.530 Liter pro Jahr
   - Brennwert (H_i) von Heizöl: 10 kWh pro Liter
   - Kesselwirkungsgrad (ηk): 85 Prozent

Jährliche Wärmeerzeugung in kWh:

Wärme (kWh pro Jahr) = 23 530 l * 10 pro kWh pro Jahr

b) Berechnung des jährlichen Bedarfs an Hackschnitzeln

- benötigte Wärmemenge: 200.000 kWh pro Jahr
- Heizwert (H_i) von Hackschnitzeln (M30 Prozent): 3,4 kWh pro kg
- Kesselwirkungsgrad (ŋk): 80 Prozent

Schätzung des jährlichen Bedarfs an Hackschnitzeln:

$$Hackschnitzel\ \ (kg/Jahr) = \frac{200.000\ \ kWh/Jahr}{3{,}4\ \ kWh/kg * 0{,}80} = 73.530kg\ \ (\approx 75t)$$

Falls Hackschnitzel mit w = 35 % verwendet werden, sind die 75 Tonnen äquivalent zu 293 nm³.

c) Grobe Schätzung der Kapazität, die für den Hackschnitzelkessel installiert werden sollte (1.500 Arbeitsstunden pro Jahr)

$$Q\ (kW) = \frac{200.000\ kWh}{1.500\ h} * \frac{1}{0{,}80} \approx 160\ kW$$

Für die Berechnung der Anforderungen der Hackschnitzel in kleinen bis mittelgroßen Kraftwerken kann die folgende empirische Gleichung genutzt werden:

Kesselleistung in **kW * 2,5** = Hackschnitzelbedarf in **Schüttraummeter pro Jahr**

Wenn ein neues Fernwärmesystem geplant ist, sollten die vergangenen Verbrauchsdaten der einzelnen Häuser gesammelt werden, wie in Tabelle 1 dargestellt ist. Die gesammelten Daten können für eine erste Einschätzung herangezogen werden. Für die korrekte Berechnung der installierten Kesselleistung und Bemaßung der Rohrleitungen sollte ein Fachmann konsultiert werden.

4 Übereinstimmung von EU-Richtlinien und Nachhaltigkeitsaspekten

In diesem Teil des Leitfadens werden die wichtigsten Aspekte vorgestellt, welche Naturparks berücksichtigen sollten, wenn sie in ihren Gebieten Biomassebetriebe einrichten wollen.

In ihrer Energiepolitik hat sich die EU bis Ende 2020 das verbindliche Ziel gesetzt, 20 % des gesamten Energieverbrauches aus erneuerbaren Energiequellen zu beziehen, was den Bedarf an forstwirtschaftlicher Biomasse erhöhen soll (Richtlinie 2009/28/EC). Zusätzlich gehören beinahe 37,5 Millionen Hektar des Waldes zum Naturschutznetzwerk Natura 2000, das im Rahmen der europäischen Umweltrichtlinie erschaffen wurde. Die sinnvolle Nutzung von Wäldern ist innerhalb des neuen Umwelt- und Klimaaktionsprogramms der Europäischen Union [LIFE 2014-2020, Richtlinie (EU) Nr. 1293/2013] eine Thema von höchster Priorität. Die Biodiversitäts-Strategie der EU [COM (2011) 0244] sieht zudem vor, dass Managementpläne für eine nachhaltige Forstwirtschaft aller Staatswälder bis 2020 vorliegen müssen. Angepasste Nachhaltigkeitsrichtlinien: ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit sind die Hauptbedingungen für eine erfolgreiche wirtschaftliche Entwicklung im Bereich der forstwirtschaftlichen Biomasse. Allerdings ist die Einhaltung dieser Richtlinien eine Herausforderung für die Entscheidungsträger. Ein anderes wichtiges Thema ist die Neutralität hinsichtlich Kohlenstoffs bei der Verwendung von forstwirtschaftlicher Biomasse als Brennstoff. Durch die vielen verschiedenen Weisen, wie man Bioenergie produzieren kann, können die Einflüsse der, auf forstwirtschaftlicher Biomasse basierenden Energieproduktion auf die Energieeffizienz und das Klima (Kohlenstoff) stark schwanken.

4.1 Nationale Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse

Die Kommission hat in ihrem Biomassenbericht 2010 ähnliche Nachhaltigkeitskriterien empfohlen, wie sie bei der Bewerbung für die Einrichtung einer Biomasseanlage zur Erzeugung von Biokraftstoffen und flüssige Kraftstoffen von mindestens 1 MW elektrischer oder thermischer Kapazität benötigt werden. Nationale Behörden wurden auch gebeten, nationale Fördersysteme einzurichten, um eine höhere Effizienz von Biokraftwerken anzuregen. Weiters werden Mitgliedsstaaten dazu ermutigt, Aufzeichnungen über die Herkunft der primären Biomasse zu machen, die bei Elektro- oder Heiz-/Kühlinstallationen von 1 MW oder mehr verwendet werden. Dies verbessert die Statistiken über Biomasse und ermöglicht eine bessere Überwachung der Marktentwicklung. Diese Empfehlungen zielen darauf ab, eventuellen Handelseinschränkungen vorzubeugen, verursacht sowohl durch die Entwicklung von (potentiell konfliktreichen) nationalen Nachhaltigkeitsvorschriften, als auch durch das Befassen mit potentiellen Nachhaltigkeitsaspekten. Eine Untersuchung zur Umsetzung der Empfehlungen der Mitgliedsstaaten, die 2012 gemacht worden ist, hat ergeben:

- Während ungefähr die Hälfte aller Mitgliedsstaaten Regelungen getroffen hat, die eine höhere Effizienz der Produktion von Biokraftwerken (z.B. effizientes CHP) fördert, haben nur wenige Mitgliedsstaaten (Belgien, Italien, Großbritannien) Kriterien für die Strom- und Wärmeproduktion verabschiedet, die Treibhausgase (greenhouse gas, „GHG“) einsparen und weitgehend den Kommissionsvorschlägen entsprechen.

- Andere Mitgliedsstaaten (Belgien, Ungarn, Großbritannien) haben spezielle, nachhaltige Forstmanagementkriterien (SFM) für die forstwirtschaftliche Biomasse und boden-kundliche Kriterien für die ackerbauliche Biomasse (Großbritannien) eingeführt. Zuletzt haben die Niederlande bekannt gegeben, dass sie bis Ende 2014 einen umfangreichen Katalog an nachhaltigen Kriterien ausarbeiten wollen. Dieser soll unter anderem den Einfluss auf forstwirtschaftliche Kohlenstoffspeicher und auf den indirekten Landnutzungswandel (indirect land use change, „ILUC“) enthalten.

- Mehrere Länder haben Regulierungen eingeführt, um die potentielle Konkurrenz von aktuellen Biomassenutzungen anzusprechen. In Belgien sind beispielsweise Holzroh-stoffe, die für eine industrielle Holzbiomasseproduktion geeignet wären, nicht durch die Zertifikate von „Flemish Green Power“ förderfähig. In Polen sind sogar Richtlinien verabschiedet worden, die zunehmend die Nutzung von Stückholz (mit einem Durchmesser oberhalb einer bestimmten Größe) aus der Förderfähigkeit für nationale Investitionen in regenerative Energien ausschließen.

Tabelle 18 Unterschiedliche energiespezifische Nachhaltigkeitskriterien

Land	Status	energiespezifische Nachhaltigkeitskriterien
BE	angenommen 2007	**finanzielle Investitionen in Verbindung mit Einsparungen von GHGs, SFM-Anforderungen für die forstwirtschaftliche Biomasse**
HU	angenommen 2010	**SFM-Anforderungen für forstwirtschaftliche Biomasse**
IT	angenommen 2012	**Mindest-Einsparungsgrenze von GHG für forstwirtshaftliche Biomasse**
UK	angenommen 2013	**Mindest-Einsparungsgrenze von GHG für feste und gasförmige Biomasse, Landnutzungskriterien für ackerbauliche Biomasse, Standards für Energieholz zum Heizen und zur Stromerzeugung**
NL	**geplant bis Ende 2014**	**Bemühungen zur Einsparung von GHG, Kohlenstoffspeicher und ILUC-Einflüsse**

5 Grundsätzliche Probleme und Einschränkungen

Als Hauptprobleme und Einschränkungen für die zukünftige Entwicklung der Holzbiomasseproduktionsketten gelten folgende:

1. Der Schutz des Waldes hat eine höhere Priorität als die Holzbiomasseproduktion.
2. Einschränkungen von Waldarbeiten haben einen negativen Einfluss auf die Produktionskosten.
3. Kapazitäten, um neue Holzbiomasseproduktionsketten zu planen, sind häufig gering (vor allem in kleinen Parks).
4. limitierte, finanzielle Ressourcen für Geldanlagen in Systemen, die mit Biomasse beheizt werden
5. geringer Wissensstand über Holzbiomasseproduktionsketten innerhalb der Parkverwaltung
6. Kooperationen und gegenseitiges Vertrauen zwischen bestimmten Akteuren in der lokalen Versorgungskette sind relativ gering, Informationsaustausch findet nur begrenzt statt.
7. keine koordinierte Planung innerhalb der gesamten Versorgungskette
8. Die Waldbesitzverhältnisse im Parkgebiet sind unterschiedlich.
9. strukturelle und organisatorische Nachteile innerhalb eines kleinständischen Forsts
10. Die Waldnutzung ist in der Regel aus ökonomischer Sicht nicht interessant für Besitzer kleiner Waldstücke.
11. Kurzfristige Entscheidungen von Waldbesitzern sind abhängig von den Tagespreisen.
12. geringe Mobilisierung von Bauholz und unbeständige Holzversorgung innerhalb/von kleinständischer/n Wälder(n)
13. Holzversorgung ist abhängig vom Wetter (Zugänglichkeit von Waldwegen).
14. finanzielle Unbeständigkeit der Holzhändler
15. Parkverwaltungsangestellte sind keine aktiven Marktteilnehmer.
16. Biomasse, die von außerhalb der Parkfläche (oft aus dem Ausland) bezogen wird, kann häufig zu geringeren Preisen angeboten werden. Deshalb ist es schwierig, die Endverbraucher davon zu überzeugen, lokale Biomasse zu kaufen.

6 Alternative Lösungen für die ermittelten Probleme und Einschränkungen

6.1 Waldschutz und Einschränkungen in Schutzgebieten

Die Waldnutzung innerhalb von Schutzgebieten ist häufig durch Richtlinien und Verbote eingeschränkt. Trotz alledem ist eine Waldnutzung dennoch möglich. Um Konflikte zu vermeiden, die zwischen den unterschiedlichen Interessensvertretern und Betriebsbereichen innerhalb der Schutzgebiete entstehen können, ist eine ganzheitliche und partizipative Planung der Holzmobilisierung notwendig. Schritte dieses Prozesses zeigt Abbildung 21.

Abbildung 21 Schritte der ganzheitlichen Landnutzungsplanung; *Quelle: GIZ, 2012*

Da die meisten Schutzgebiete bereits Managementpläne haben, kann es sein, dass nicht alle Schritte dieser ganzheitlichen Landnutzungsplanung nötig sind (d.h. Schritte *Informationssammlung* und *Analyse*). Auf jeden Fall müssen insbesondere Einschränkungen, die bereits vorhanden sind, beachtet werden. Zu diesem Zweck ist es ratsam, Umwelteinflüsse von forstwirtschaftlichen Arbeiten zu bewerten. Der Schritt *Planformulierung, Verhandlung & Entscheidungsfindung* ist am wichtigsten, da dies der einzige Weg ist, um Konflikte zu vermeiden oder zu entkräften sowie alle Akteure in den Planungsprozess mit einzubeziehen. Dieser Schritt besteht in der Regel aus folgenden Zwischenschritten:

- Ausarbeitung der Waldnutzung (Dokumente und Karten)
- öffentliche Präsentation und Diskussion
- Verhandeln

- Konfliktmanagement
- Auswählen
- Entscheidung über den Landnutzungsplan (GIZ, 2012)

Der letzte Schritt ist *Durchführung, Überwachung & Aktualisierung des Plans*. Dieser Schritt darf nicht übersprungen werden, da er überprüft, ob alle Aktivitäten wie geplant ausgeführt werden, welche Probleme eventuell entstehen können und inwiefern die Waldnutzung das Ökosystem und die Artvielfalt im Schutzgebiet beeinflusst.

6.2 Waldbesitzer innerhalb von Schutzgebieten

In vielen Schutzgebieten gehört das Land privaten Besitzern, wobei die Grundstücke häufig klein und aufgeteilt und die Waldbesitzer nicht an einer forstwirtschaftlichen Nutzung interessiert sind. Die Lösung für dieses Problem ist eine frühe Einbeziehung der Waldbesitzer in die Planung, um deren Wünsche zu erfragen und sie zu einer forstwirtschaftlichen Nutzung zu motivieren. Da die Nutzung von kleinen Waldbeständen nicht kostengünstig ist, sollten die Waldbesitzer zusammenarbeiten. Wenn sie in organisatorischen Form (z.B. Cluster, Verbindung etc.) vereint sind, können sie gemeinsam eine größere Waldfläche bewirtschaften, sodass das Problem der kleinständischen Forstwirtschaft überwunden wäre. Zudem wären sie in der Lage, gemeinsam Maschinen zu kaufen oder zu mieten, zusammen auf dem Markt zu agieren und so konkurrenzstärkere Preise zu erzielen.

6.3 Durchführung moderner technischer Lösungen für Produktion und Nutzung von Brennholz

Viele Schutzgebiete haben begrenzte Budgets. Waldbesitzer sowie Waldarbeiter haben aufgrund der hohen Preise normalerweise kein großes Interesse an neuen Technologien. Andererseits sind diese produktiver, kosteneffizienter und umweltfreundlicher, was wiederum die Einhaltung der Schutzmaßnahmen erleichtern kann. Lokale Biomasseproduktionsketten sollten daran arbeiten, modernere Technologien in Schutzgebieten einzuführen. Da bei der Entscheidungsfindung sicherlich ökonomische Aspekte eine wichtige Rolle spielen, hat das slowenische Forstinstitut ein frei verfügbares Onlinetool entwickelt – WoodChainManager (http://wcm.gozdis.si/). Dies bietet verschiedene interaktive Werkzeuge, die für die Organisation und die Optimierung von Anwendungen in der Forstwirtschaft geeignet sind:

- Erstellung von interaktiven, transparenten Beschreibungen der Wald-Holz-Kette
- Erstellung von transparenten Kostenkalkulationen von forstwirtschaftlichen Geräten
- Festlegung von Normen für die forstwirtschaftliche Produktion
- Umrechnung von Volumen, Gewicht und Energieeinheiten

Moderne Biomasseboiler haben geringere Emissionen und eine höhere Effizienz, weshalb sie die beste Wahl für Schutzgebiete sind. Viele Länder geben Zuschüsse oder günstige Kredite für diese Art von Investitionen, folglich kann auch Unterstützung vom Staat kommen. In vielen Ländern/Regionen gibt es Rahmenbedingungen, um Waldbesitzern oder Waldteilhabern mit Zuschüssen oder Krediten zu helfen, in moderne Geräte zu investieren. Diese

Möglichkeiten sollten analysiert und den Zielgruppen innerhalb der Schutzgebiete präsentiert werden, um die Investitionen dahingehend zu unterstützen.

6.4 Verbesserung der Marktbedingungen für Brennholznutzer und -produzenten

Die Verbesserung der Marktbedingungen von Brennholz setzt einen systematischen Ansatz und politische Mitsprache voraus, da Schutzgebiete selbst keine großen Veränderungen bewirken können. Wenn Holzbiomasseproduktionsketten in Schutzgebieten agieren, kann eine Einverständniserklärung über das Angebot zwischen Produzenten und der Parkverwaltung erfolgen. Dadurch würde das Schutzgebiet endogene Biomasse nutzen, und die Produzenten hätten einen Absatzmarkt. Außerdem könnte bei Holzbiomasse aus einem Schutzgebiet eine Art Handelszeichen oder Marke eingeführt werden, um auf diesem Weg die Nachhaltigkeit für das erwirtschaftete Holz zu zertifizieren. Für Produzenten lohnt es sich, gute Qualität ihrer Produkte sicherzustellen und zu zertifizieren. Die Vermarktung von lokal produzierter Holzbiomasse sollte durch die Parkverwaltung organisiert werden.

Sehr häufig sind die Marktbedingungen innerhalb der Produktionskette selbst sehr schwach. Das kann durch den Aufbau von vertrauenswürdigen, guten Geschäftsbeziehungen unter den einzelnen Akteuren entlang der Produktionskette überwunden werden. Daher sollten alle Interessierten bereits zu Beginn der Planung in den Prozess involviert werden.

6.5 Unterstützung und Aufbau von Kapazitäten verschiedener Zielgruppen

Unterschiedliche Akteure haben unterschiedliches Wissen und spezielle Kapazitäten im Hinblick auf die Holzbiomassenproduktion. Diese Ausgangspunkte sollten möglichst auf einen Nenner gebracht werden. Der beste Weg, das zu erreichen, ist die Versammlung aller relevanten und interessierten Akteure zu Beginn des Planungsprozesses. Alle fördernden Tätigkeiten sind sorgfältig zu planen und speziell für die einzelnen Zielgruppen zu gestalten.

Sämtliche Interessenten, die im Schutzgebiet agieren werden, müssen sowohl über Schutzprinzipien und Einschränkungen innerhalb des Gebiets, als auch über Konsequenzen und negative Einflüsse informiert sein, die eine forstwirtschaftliche Nutzung auf das Areal haben kann. Verwaltungsangestellten in Schutzgebieten mangelt es häufig an Kapazitäten für die Planung von neuen Biomasseversorgungsketten, weswegen sämtliche Aufbaumaßnahmen dahingehend ausgerichtet werden sollen. Private Waldbesitzer sind sich in der Regel nicht ihrer Vorteile bewusst, welche sie von einer Waldnutzung und gemeinsamen Initiativen haben könnten, weshalb diese in die Zusammenarbeit integriert werden sollten. Kapazitätsbildung ist auch für Fachleute wichtig, die aus verschiedenen Arbeitsbereichen kommen. Obwohl sie sich auf ihren jeweiligen Gebieten sehr gut auskennen, haben sie in der Regel kein tiefgreifendes Verständnis für andere Fachgebiete. Eine Vermittlung zwischen den einzelnen Bereichen ist unter Umständen erforderlich. Produzenten von Biomasse sollten genügend über deren Versorgungsketten, die verwendeten Techniken und moderne Technologien, von denen sie profitieren können, wissen. Werbeaktionen über die Waldnutzungsaktivitäten in Schutzgebieten sind zur Verbreitung so- wie zur Erhöhung des Wissensstandes innerhalb der Allgemeinheit sehr wichtig. Ohne Zustimmung der Bevölkerung könnte es zu Konflikten kommen.

6.6 Landnutzung, Wandel der Landnutzung und forstliches Rechnungswesen

Abholzungen, Waldschädigungen und einige andere Tätigkeiten können zu einem signifikanten Verlust von terrestrischem Kohlenstoff und/oder signifikanten Änderungen der Produktivität (z.B. durch Erntearbeiten, die zu einer verstärkten Entfernung von Streu oder Baumstümpfen aus den Wäldern) führen. Berichten zufolge stoßen alle Länder, die im Anhang 1 der Rahmenbedingungen der Klimakonvention der Vereinten Nationen (United Nations Framework Convention on Climate Change, „UNFCCC“) aufgelistet sind – darunter auch die EU-Mitgliedsstaaten, Russland, Kanada und die USA – Emissionen aus, die durch Landnutzung, Landnutzungswandel und Forstwirtschaft (land use, land use change, forestry „LULUCF“) verursacht werden. Allerdings müssen die dabei angewandten Methoden, so wie sie im Rahmen des Kyoto-Protokolls beschlossen worden sind, verbessert werden. Aktuell sind internationale Verhandlungen im Hinblick auf den Klimawandel im Gange, um neue internationale Anwendungsmethoden für LULUCF zu vereinbaren. Zudem wird innerhalb der UNFCCC auch ein Programm zur Reduzierung von Emissionen durch Abholzung und Waldschädigungen in Entwicklungsländern (developing countries, „REDD) diskutiert. Durch LULUCF verursachte Emissionen können am besten durch allgemeine Rahmenbedingungen angegangen werden, welche sowohl für Immissionen als auch für Emissionen aller Landnutzungen (Produktion von Nahrungsmitteln, Tierfutter, Textilien usw.) gelten. Das wäre auch für die Aufstockung der Kohlenstoffspeicher, die für die Sicherstellung von zukünftigen Biomasseressourcen nötig sind, sehr lohnenswert. Eine korrekte Berichterstattung bezüglich der weltweiten LULUCF kann auch einen wichtigen Beitrag zur nachhaltigen Produktion von Biomasse leisten.

6.7 Lokale Emissionen

Traditionelle Nutzungsformen von Bioenergie (offene Öfen zum Heizen und Kochen) können die menschliche Gesundheit beeinflussen, da sie Atemwegserkrankungen verursachen. Die Folgenabschätzung wird sich jedoch nicht mit diesen Risiken befassen, da lokale Emissionen bereits durch andere europäische Gesetze geregelt sind. Beispiel dafür ist die Direktive 2008/50/EC, die Standards und Zielwerte für die Reduzierung der Feinstaubkonzentrationen festgesetzt, die zusammen mit den gröberen Staubpartikeln auch als PM10 bekannt und zu den gefährlicheren Schadstoffen für die menschliche Gesundheit zählen. Lokale Emissionen aus kleinen Kraftanlagen sind auf nationaler/regionaler Ebene geregelt. Zusätzlich wurden von der CEN (EN 303-5 Biomassekessel unter 50 kW, 50-150 kW und 150-300 kW Leistung) europäische Standards entwickelt, die Emissionsgrenzen für Kohlenstoffmonoxid (CO), für unverbrannte Wasserkohlenstoffe oder organisch gebundenen Kohlenstoff (OGC) und für Feinstaub festlegt. In einigen Mitgliedsstaaten wurden Produktkennzeichnungen entwickelt, um geringe Emissionen zu zertifizieren, z.B. „P-Mark“ (Schweden) und „Swan Label“ (Nordische Länder).

7 Empfehlungen für Richtlinien auf nationaler und regionaler Ebene

Das Entfernen von Ästen und Blättern am Boden, um das Risiko von Waldbränden zu verringern, hat gleichzeitig auch die Treibhausgasleistungen im Energiebereich verbessert, eine Stabilisierung der Waldbestände gefördert, das Risiko von Infektionen durch Parasiten vermindert. Ebenso sind wirtschaftliche Vorteile, wie beispielsweise eine Vervielfältigung der Einkommensmöglichkeiten für Landwirte, Waldbesitzer und allgemein von Menschen in ländlichen Regionen, begünstigt worden. Positive Einflüsse können durch mehrjährige Gräser oder Niederwald mit Kurzumtrieb auf den ackerbaulichen Flächen entstehen, da diese im Vergleich zu den einjährigen Kulturpflanzen (UN-Energie, 200712) den Kohlenstoff-gehalt im Boden erhöhen. Man vermutet daher, dass mögliche indirekte Auswirkungen auf die Landnutzung geringer sind als bei Biokraftstoffen oder flüssigen Brennstoffen und daher als positiv eingeschätzt werden. Die Kommission ist gebeten worden, bis 2010 einen Bericht über die Auswirkungen des Landnutzungswandels zu erstellen, die eventuell durch den ansteigenden Verbrauch von Biokraftstoffen und flüssigen Brennstoffen entstehen. Die Ergebnisse dieser Arbeit werden Aufschluss darüber geben, ob die indirekten Auswirkungen des Landnutzungswandels auf andere Güter untersucht werden sollten oder nicht.

7.1 Mögliche Tätigkeitsbereiche

a) Sichtbare Demonstrationsprojekte

Für Länder, die keine oder nur eine geringe Marktentwicklung aufweisen, können gut kommunizierte Demonstrationsprojekte den Beginn einer Marktentwicklung darstellen. Öffentliche Gebäude haben dabei teilweise einige Vorteile in Bezug auf Kommunikation, Vertrauensbildung und Glaubwürdigkeit der Methodik.

b) Einkaufspolitik, die neue Heizsysteme mit Biomasse fördert

Zu Beginn ist die Schaffung eines Absatzmarktes die wichtigste Aufgabe. Die Unternehmen brauchen Projekte, mit denen sie starten können. Der Einkaufsmarkt kann diesbezüglich eine große Hilfe sein. Daher ist es wichtig, Akteure, die für diesen Aspekt verantwortlich sind, früh mit ins Projekt zu integrieren.

c) Beurteilung von nachhaltigen Marktnischen für die Nutzung von Pellets

Bevor die Ziele der nationalen/regionalen Richtlinien bestimmt werden, muss klar sein, wo es besonders attraktive Möglichkeiten zur Nutzung von Holzbrennstoffen gibt. Aufgrund tief-greifender Unterschiede zwischen den klimatischen Bedingungen und den Heiz-gewohnheiten können diese Marktnischen von Mitgliedsstaat zu Mitgliedsstaat variieren. Sobald die Richtlinien festgesetzt wurden, können sie sich auf die Fördermaßnahmen dieser erfolgversprechenden Segmente konzentrieren.

d) Finanzielle Anreize

Finanzielle Anreize sind unverzichtbar für Existenzgründungen auf dem Markt. Sie sollten die hohen anfänglichen Investitionskosten signifikant reduzieren, kalkulierbar sein (eine kalkulierbare Abnahme reicht aus), mit den Qualitätskriterien verknüpft sein sowie Überwachungs- und Kommunikationsprogramme enthalten.

e) Verknüpfung bestehender Subventionierungsprogramme für RES-Nutzungen

In einigen Mitgliedsstaaten bestehen eventuell bereits Subventionierungsprogramme, die nur eine einfache Modifikation benötigen, um die Nutzung von Pellets zu fördern. Programme, die den Bau von beispielsweise sozialem Wohnungsbau begünstigen, könnten regenerative Heizsysteme als Voraussetzung für die Subventionierung auferlegt bekommen.

f) Qualitätsmerkmale für Produkte und Dienstleistungen

Qualitativ hochwertige Produkte und Dienstleistungen sind eine grundlegende Voraussetzung für ein nachhaltiges Marktwachstum. Die Verbindung von Qualitätsansprüchen mit finanziellen Anreizen ist der effektivste Weg zur Erreichung entsprechender Qualitätsniveaus. Das ist bereits in einigen Fällen der Subventionspolitik erfolgreich gezeigt worden.

g) Liefersicherheit und Schulungsprogramme

Es sollte ein Dialog mit der Pellet-Industrie geführt werden, in dem geklärt wird, inwiefern die Sicherstellung der Lieferkette vom Produzenten bis zum Endverbraucher garantiert werden kann. Zusätzlich muss eine angemessene Ausbildung von professionellen Installateuren angeboten werden, was bereits in den meisten Ländern mit einer erfolgreichen Marktentwicklung gemacht wurde.

h) Überwachungsprogramme für neue Anlagen

Eine genaue Überwachung der umgesetzten Projekte bei der Nutzung von Pellets ist enorm wichtig, um eventuelle Qualitätsprobleme zu bestimmen und den Lernprozess bei den beteiligten Fachleuten bereits von Beginn an zu fördern. Je später die Kontrollen durchgeführt werden, desto größer ist der Schaden für den Markt, verursacht durch eine schlechte Ausführung der Projekte.

i) Kommunikationskampagnen

Wenn der Absatzmarkt und die Versorgung mit Pellets erst einmal vernünftig etabliert worden sind, werden Kommunikationsprogramme benötigt, um ein allgemeines Interesse für die neue Technologie zu schaffen. Solche Kommunikationskampagnen sollten öffentlich finanziert werden, da die beteiligten Unternehmen häufig zu klein sind, diese zu bezahlen. Zudem ist eine öffentliche Kommunikation vertrauenswürdiger als Werbung durch das Unternehmen.

j) Vorschriftssmaßnahmen

Regelungen, die eine minimale Menge an regenerativer Wärme für neue Gebäude benötigen, werden im Entwurf der europäischen Richtlinie für erneuerbare Energien aufgeführt und als effiziente Vorgehensweise eingeschätzt – als Anstoß zum Wandel des Wärmemarkts. Besonderer Aufmerksamkeit bedarf auch die Frage nach aktuellen Heizsystemen, die überholt sind und ersetzt werden sollten. Ein Ansatz dabei könnten Vorschriften sein, die den allmählichen Abbau von alten Heizsystemen beschleunigen.

k) Ansteigende Biomasseproduktion beinhaltet manchmal auch wachsende Kohlenstoffspeicher in Wäldern

Man hat erkannt, dass es einige spezielle Fälle gibt, bei denen ein Eingriff in das Waldmanagement hinsichtlich einer erhöhten Biomasseproduktion auch zu einem erhöhten Kohlenstoffspeicher des Waldes führen kann. Das schließt auch Situationen ein, in denen die Waldbestände zur Optimierung der Biomassenproduktivität erweitert werden, oder in denen der wachsende Bestand an aktuell degradierten oder relativ unproduktiven Wäldern zur Verbesserung des Potentials erweitert wird. Es ist ebenfalls möglich, neue Waldflächen extra für die Holzproduktion zu erschließen. Dadurch kann sichergestellt werden, dass die Kohlenstoffspeicher auf den Waldflächen als Teil der Umwandlung von nicht- zu forstwirtschaftlichen Flächen ansteigen und dass es keine damit verbundenen nachteiligen, indirekten Landnutzungsänderung gibt.

l) Gestaltung eines Belastungstests für Nachhaltigkeit

Bioenergie, die aus Holzbiomasse produziert wurde, kann zu einem signifikanten Zuwachs von ökologischen und ökonomischen Nachhaltigkeitsaspekten der EU führen. Allerdings kann das weder garantiert werden, noch wird es von selbst geschehen. Die Marktmechanismen werden nicht von selbst gewährleisten, dass alle ökologischen und ökonomischen Ziele erfüllt sind. Die aus der Holzbiomasse stammende Energie ist nicht eine einzelne Einheit, sondern verbirgt eine große Bandbreite an Quellen und Eigenschaften, Umwandlungstechnologien, Endprodukten und Märkten. Manche Prozesse machen ökonomisch und ökologisch gesehen Sinn, andere nicht. Daher sollten Richtlinien, die sich auf Bioenergie beziehen, auf die Weise gestaltet werden, dass sowohl die technologische und ökonomische Effizienz als auch die ökologische Nachhaltigkeit gesteigert werden.

Ein *Belastungstest* muss so gestaltet und durchgeführt werden, dass eine Förderung durch Subventionen oder andere politische Mittel der EU garantiert werden kann und die Produktion von Bioenergie auf Basis der Holzbiomasse auf ökologisch und ökonomisch nachhaltiger Grundlage erfolgen kann. Der Belastungstest würde die Fähigkeit ermitteln, inwiefern ein angegebener Prozess, der auf Basis von Holzbiomasse Bioenergie produziert, bestimmte ökologische und ökonomische Nachhaltigkeitskriterien einhalten kann.

Folgende Belastungen könnten analysiert werden:

- Wie sieht die Kohlenstoffbilanz des Prozesses aus?
- Welche Auswirkungen hat der Prozess auf die Biodiversität?
- Welche potentiellen Kompromisse (Ersatzkosten) gibt es bedingt durch den Verzicht alternativer Waldnutzung?
- Wie hoch ist die Energieeffizienz des Prozesses?
- Ist der Prozess sozioökonomisch rentabel (bis zu welchem Ausmaß benötigt er politische Unterstützung und wie lange?)

m) Schwerpunkt auf Energieeffizienz, Minimierung der Emissionen und Förderung neuer Unternehmen

Das jährliche Erntepotential von Holzbiomasse für Energie in der EU beträgt ca. 200 Millionen m³. Dennoch gibt es noch immer genügend Potential und Bedarf, die Nutzung von industriellen Holzresten (z.B. Sägemehl und Hobelspäne) und bereits durch den Konsumenten genutztes Holz (z.B. Verpackungsmaterialien, Abrissholz, Nutzholz von Baustellen) voranzutreiben. Die EU würde geschätzte 40.000 Personenjahre Arbeitsaufwand benötigen, um das gesamte Potential der geernteten Holzbiomasse für Energie zu mobilisieren. Das entspricht der achtfachen Zahl von Leuten, die aktuell in der forstwirtschaftlichen Energieversorgung arbeiten. Um diesem voraussichtlichen Defizit an Arbeitskräften entgegen zu wirken, werden neue Technologien benötigt, die die Energieeffizienz bei der Ernte, der Erfassung, der Weiterverarbeitung und den Transport von Biomasse verbessern. Langanhaltende Wettbewerbsvorteile können nur durch die Weiterentwicklung der Biomasseproduktion, der Erntetechnologien und der Versorgungslogistik erreicht werden, welche die Kosten für Biomasse reduzieren. Zudem ist es unerlässlich, die Energieeffizienz der Produktionsprozesse zu verbessern. Der Produktbestand, der auf forstlicher Biomasse basiert, muss dahingehend entwickelt werden, höherwertige Materialien und Brennstoffe zu verwenden, um in der Lage zu sein, mehr für die Rohstoffe zu zahlen. Um diese effizienteren Technologien und Prozesse anzuwenden, werden jedoch Vertreter, Unternehmen und Betriebe benötigt, welche bereit sind, die Verantwortung für die Materialbeschaffung, den Transport und die betriebsfähige Umwandlung zu übernehmen und die Produkte herstellen. Es sind Richtlinien notwendig, die Anreize schaffen, die Entwicklung der ökonomischen, technischen und ökologischen Effizienz sowie die Geschäftsmöglichkeiten für die gesamte, auf Holzbiomasse basierende Energieversorgungskette zu vereinfachen.

8 Beispiele guter Verfahrenspraxis – Präsentation existierender Produktionsketten

8.1 Nationalpark Sila

8.1.1 Beschreibung des Parks

- **Nationalpark Sila:**
  - **Landoberfläche (ha):** 73.695,00
  - **Region:** Kalabrien
  - **Provinzen:** Catanzaro, Cosenza, Crotone
  - **Gemeinden:** Acri, Albi, Aprigliano, Bocchigliero, Celico, Corigliano Calabro, Cotronei, Longobucco, Magisano, Mesoraca, Pedace, Petilia Policastro, Petronà, San Giovanni in Fiore, Savelli, Serra Pedace, Sersale, Spezzano della Sila, Spezzano Piccolo, Taverna, Zagarise
  - **Vorschriften:** L 344 8/10/1997 - DPR 14/11/2002
  - **PA Offizielle Liste:** EUAP0550
- **Parkverwaltung:** Ente Parco Nazionale della Sila
- **Zusätzlich verwaltete Schutzgebiete:**
  - staatliches Reservat Coturelle – Piccione
  - staatliches Reservat Gallopane
  - staatliches Reservat Gariglione – Pisarello
  - staatliches Reservat Golia Corvo
  - staatliches Reservat I Giganti della Sila
  - staatliches Reservat Macchia della Giumenta – San Salvatore
  - staatliches Reservat Poverella Villaggio Mancuso
  - staatliches Reservat Tasso – Camigliatello Silano
  - staatliches Reservat Trenta Coste

Der Nationalpark Sila beinhaltet einige der interessantesten Gebiete Kalabriens. Seine weitläufigen Wälder befinden sich über dem Plateau, das sich vom Pollino-Gebirge bis hin zu den Serre-Bergen erstreckt. Es finden sich viele ländliche Siedlungen und ein großes kulturelles und künstlerisches Erbe. Die höchsten Berge sind der Botte Donato (1.928 m) im Sila Grande und der Gariglione (1.764 m) im Sila Piccola. Es gibt viele reißende Flüsse und künstlich angelegte Seen mit verschiedenen Nutzungsformen. Die Tierwelt – sowohl die permanent anwesenden als auch die migrierenden Arten – ist zahlreich und vielfältig.

8.1.1.1 Geschichte

Der Nationalpark Sila wurde auf Grundlage eines regionalen Erlasses vom 24.11.2002 (veröffentlicht im Amtsblatt Nr. 63 – 17/03/2003) gegründet. Zur gleichen Zeit wurde auch die Verwaltungsstelle eingerichtet. Er enthält auch die Gebiete, die früher ein Teil des historischen Nationalparks Kalabrien (1968) waren.

Er schützt Flächen von größtem ökologischen Interesse in Sila Piccola, Sila Grande und Sila Greca mit einer Ausdehnung von insgesamt 73.695 Hektar in

- 21 Gemeinden
- 6 Berggemeinschaften
- 3 Provinzen der Region Kalabrien

Abbildung 22 Karte des Nationalpark Sila

8.1.1.2 Landschaften

Der Ursprung des Sila-Plateaus reicht bis zu einem geologischen Zeitalter zurück, das älter ist als die Gebirgsbildung der Alpen.

Die **Landschaft im Silagebirge** ist das Ergebnis einer einzigartigen physikalischen Umwelt, vielfältig und sehr uneben, worauf sich interagierende Systeme wie reichhaltige Tiergesellschaften, komplexe Pflanzengesellschaften und nur eine begrenzte Anzahl an Menschen angesiedelt haben. Die Landschaften sind sehr vielfältig – von Bergen über Hügel, hin zu Tiefebenen, letzteres aufgeteilt in Flussauen, Tälern und Terrassen.

Waldlandschaften, die eine hohe Biodiversität aufweisen, sind Teil eines Walderbes mit einem beträchtlichem Ausgleichs- und Ökosystemwert, der sich zu Schutz- und Erhaltungszwecken gut anbietet. Es gibt zusätzlich auch Randgebiete, die nicht in die moderne Prozessentwicklung integriert sind und in denen es noch immer möglich ist, Plätze zu finden, wo Ressourcen und Werte in ihrer Unversehrtheit bewahrt werden. Eben diese Gebiete müssen optimal durch die lokalen Gemeinschaften genutzt werden, um ihre Wiederherstellung, Stabilität und Beständigkeit zu unterstützen. Die **Agrarlandschaften** sind hingegen das Ergebnis der Interaktion von Mensch und Umwelt. Dabei handelt es sich immer um einen Prozess, der aus einer Veränderung der sozialen Bedingungen resultiert, aber auch aus der Entstehung von Kulturen und technologischen Neuerungen der Landwirtschaft. Diese Art von Landschaft hat sich durch Technikfolgen kaum verändert. Es ist grundlegend noch immer möglich, die Landwirtschaft im Silagebirge als konventionell zu bezeichnen, da das natürliche Gleichgewicht im Laufe der Zeit ausgeglichen und aufrechterhalten worden ist und wichtige Generosionen vermieden wurden.

Der Wachstumsprozess, der auch menschliche Siedlungen in ländlichen Gebieten mit einschließt, wurde in den meisten Gebieten kontrolliert. Allerdings ist es notwendig, dass sich die mögliche Ausbreitung des menschlichen Eingriffs normalisiert, indem die Umwandlung und Ausbeutung der Böden dadurch eingeschränkt werden, dass Plätze mit hohem natürlichen und ökologischen Wert erhalten werden und der zeitliche Rahmen sowie die Methoden der Nutzung variiert werden.
Zusammenfassend ist es nötig, die Einbindung der Entwicklungsprozesse und der Besonderheiten, die diese Gebiete ausmachen, zu unterstützen und einen Plan auszuarbeiten, der die Ressourcen der Sila-Landschaft hervorhebt.
Ein gutes Ergebnis könnte erreicht werden, indem geeignete Richtlinien für ein territoriales Gleichgewicht und einen sozialen Zusammenhalt in die Tat umgesetzt werden. Auf diesem Weg könnten Touristen auch zukünftig die Landschaft bewundern, was für die meisten von ihnen urtümlich, schön und anregend wäre.

8.1.1.3 Forstwirtschaft

Das Einkommen, das durch das **Holz** erwirtschaftet wird und über Jahrhunderte durch die Holzernte gewährleistet worden ist, bestimmte das Leben im Nationalpark. Da Holz lokal genutzt wird und als Hauptmaterial für den Hausbau verwendet wird, war und wird Holz auch weiterhin das wichtigste Material in den Zimmereibetrieben und in kleinen, halbindustriellen und handwerklichen Zusammenschlüssen für Handarbeiten bleiben. Die hölzernen Extrakte von **Lärchen** und **Kastanienbäumen** werden insbesondere aufgrund ihrer charakteristischen Ausdauer in Bezug auf Parasiten und ihrer Haltbarkeit genutzt; im Bereich der Ebenholzherstellung werden **Buche**, **Ahorn**, **Eiche**, ja sogar **Erdbeerbaum** und **Heidekraut** verwendet.

8.1.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks

8.1.2.1 Abschätzen der Biomasse, die in den Wäldern des Nationalpark Sila potentiell verfügbar wäre

Wie bereits erwähnt, sind ungefähr 80 % der Nationalparkfläche mit Wäldern bedeckt. Genauer gesagt erstrecken sich die Wälder von den insgesamt 73.000 ha Parkfläche auf 60.000 ha. Abgesehen von fest eingebundenen und biogenetischen Rücklagen (Eigentum der Region) und Gemeindeflächen, sind die Waldflächen in privatem Besitz. Daher wurden die Eigentümer eingeladen, an den Treffen der SNP teilzunehmen, um über den Plan der Biomasseversorgung zu diskutieren. Um die im Parkwald produzierte Biomasse möglichst realistisch einzuschätzen, mussten vorab einige dendrometrische Daten gesammelt werden, insbesondere solche, die die vorhandenen Waldtypen betreffen. Um das zu erreichen, müssen die Waldgebiete in Pflanzengürtel oder Pflanzenbiome (Schwarzkiefer, Buche, Flaumeiche, Zerreiche) eingeteilt werden und jede dieser Biome schließlich noch chronologisch klassifiziert werden.

Aktuell stehen Daten zur Verfügung, die von der nationalen Bestandaufnahme von Wäldern und Kohlenstoffspeichern („INFC“ – Ministry for Agriculture and Forestry) erhoben wurden.

Daher kann man vermuten, dass die aktuelle Holzmenge in den Wäldern des SNP, eingeteilt nach Bodenbedeckung und Landnutzung, mit den Darstellungen in Tabelle 19 übereinstimmt.

Tabelle 19 Holzpotential im SNP

Klassifizierung von Bodenbedeckung und Landnutzung	Fläche (Hektar)	m³/ha	Gesamtmenge (m³)
Buchenwälder	13.214	350	4.624.900,00
Mischwälder, vorwiegend Buchen	10.307	350	3.607.450,00
Schwarzkiefern	27.595	322	8.885,590.00
Mischwälder, vorwiegend Schwarzkiefern	5.789	300	1.736.700,00
Eichenwälder	4.597	200	919.400,00
Kastanienwälder	3.290	150	49.350,00
immergrüne Hartlaubwälder	1.760	50	8.800,00
		insgesamt	**19.832.190,00**

Die Gesamtmenge repräsentiert nur die Gesamtbiomasse des SNP, ohne das Sortiment zu unterscheiden.

Man muss berücksichtigen, dass nicht die gesamte Parkwaldfläche verwendet werden kann. Insbesondere Flächen, die in Zone 1 liegen, dementsprechend ausgleichende und biogenetische Rücklagen sind und ein Beschnitt, sind daher gesetzlich verboten.

Weiters kann kein Wald komplett nur zu Energiezwecken genutzt werden, da jedes Holzsortiment ausgewertet werden muss. Deshalb sollte die Menge an entnommener Biomasse in Verbindung mit den jährlichen Waldwachstumsraten – ohne Einfluss auf die aktuellen Bestände, also ohne die aktuelle Holzmenge – festgesetzt werden.

So wird der Wald nachhaltig genutzt und bewirkt gleichzeitig eine hohe Aufmerksamkeit für die ökologische Verträglichkeit von Versorgungsketten mit Biomasse.

8.1.2.2 Beurteilung der aktuell verfügbaren Holzbiomasse in den Wäldern des SNP

Aus der Gesamtmenge an Holzzuwachs wird der Netto-Betrag an Biomasse, die für Energieumwandlungsanlagen zur Verfügung steht, bestimmt. Dies geschieht in Verbindung mit der Analyse der Holzsortimente und deren Nutzung, Ziel, Neigungsgefälle, anderer forstwirtschaftlicher Programme, Mechanisierungen und natürlich der jährlichen Genehmigungen, die die Region Kalabrien an die Waldbesitzer auf Anfrage erteilt.
Es wird angenommen, dass die verfügbare Nadelholzbiomasse bis zu 25 %, die verfügbare Laubholzbiomasse bis zu 10 % des jährlichen Holzzuwachses beträgt, sich die verfügbare Fläche für Nadelhölzer auf 13.000 Hektar und die verfügbare Fläche für Harthölzer auf 9.000 Hektar beläuft (Tabelle 20).

Tabelle 20 Potentielle Entnahme von Biomasse pro Jahr

Waldtypus	Fläche (ha)	Menge (m³/ha)	Zuwachs (m³/ha)	Biomasse pro Jahr (m³/ha)	potentielle Entnahme (m³/Jahr)
reine und gemischte Nadelwälder	13.000	350	4	0,8	10.400
reine und gemischte Laubwälder	9.000	400	4,5	0,675	6.075
				insgesamt	**16.475**

Nadelbäume

Die Wälder im Nationalpark Sila, die potentiell für eine Versorgung mit Biomasse geeignet wären, erstrecken sich über eine Fläche von ungefähr 28.000 Hektar vollständig in Zone C. Insbesondere die Fläche, die in den Plan eingebunden ist, weist bis zu 13.000 Hektar Nadelbäume auf, was 50 % der Nationalparkfläche entspricht. Diese bestehen fast ausnahmslos aus Schwarzkiefern (Var Calabrica oder Corsican Pine) gemischt mit Buchen.

Gegenwärtige Situation

Auf Grundlage der Datenanalysen zur Bodenbedeckung im SNP, kann man argumentieren, dass die Biomasseproduktion zu Energiezwecken auf Nadelwäldern basiert. Die Verfügbarkeit nimmt dagegen durch den Mangel an Waldmanagementplänen ab und beträgt momentan etwa bis zu **5.200 Tonnen/Jahr**.

Hartholzgewächse

Bezüglich der Hartholzgewächse werden 12.000 Hektar der Nationalparkfläche mit einbezogen, einschließlich der Zone C. Konkret können 9.000 Hektar der Hartholzwälder als Buchenwälder und Buchenwälder gemischt mit anderen Harthölzern bezeichnet werden. Die meisten dieser Nationalparkwälder sind nicht in einem Waldmanagementplan berücksichtigt. Ihre Nutzung unterliegt daher der Entscheidung des Eigentümers (entweder privat oder öffentlich) – Genehmigungen zum Fällen müssen aber von der Region Kalabrien erteilt werden.

Gegenwärtige Situation

Auf Grundlage der Datenanalysen zur Bodenbedeckung im SNP kann man argumentieren, dass die Biomasseproduktion zu Energiezwecken auf Laubwäldern basiert. Die Verfügbarkeit nimmt dagegen durch den Mangel an Waldmanagementplänen ab und beträgt momentan etwa bis zu **3.035 Tonnen/Jahr**.

8.1.3 Beschreibung der Produktionskette

Die Analyse der Produktionskette erfolgt durch spezielle Fragebögen der Verwaltung bei bestimmten Treffen, wo die forstwirtschaftlichen Unternehmen ihre Ausrüstung und die Arbeitsvorgänge beschreiben – man kann zusammenfassen, dass die Erntevorgänge von der Beschaffenheit des Geländes und den technischen Möglichkeiten der Erntearbeiter (d. h. forstwirtschaftliche Maschinen und die Ausrüstung, die sie benutzen) abhängen.

Das folgende Verfahren wird von den meisten forstwirtschaftlichen Unternehmen, die im Gebiet des SNP arbeiten, angewandt:

Die Vorbereitungsphase

Vorbereitung bedeutet auch, dass die Arbeiter Schutzkleidung (Motorsäge-Hosen, Motorsäge, Sicherheitsschuhe, Helm, Handschuhe, Ohrenschützer) tragen. Forstarbeiten können allgemein wie folgt zusammengefasst werden.

Das Fällen

Die Fällung besteht darin, den Baum an der Basis abzuschneiden. Dieser Vorgang wird im Allgemeinen mit einer Motorsäge und anderen Werkzeugen ausgeführt, um die Fallrichtung durch beispielsweise Keilen, fallende Balken und Werkzeuge zu bestimmen. Der Arbeiter macht zunächst einen Vorschnitt und dann den Fällschnitt.

Die Weiterverarbeitung

Das beinhaltet das Entasten, den Gitterschnitt und die Entfernung der Rinde, wo es nötig ist. Das Entasten und der Gitterschnitt werden mit der Motorsäge und manuellen Werkzeugen, wie Buschmessern und Dechseln erledigt. Dieser Vorgang kann entweder direkt am Ort der Fällung oder im Landebereich durchgeführt werden, nachdem die ganzen oder entasteten Bäume herausgezogen worden sind.

Die Bündelung und Entfernung

Das Holz des Gitterschnitts oder die langen Stämme werden als erstes vom Fällungsort zur Rückegasse transportiert, wovon sie dann später zur Landestelle gebracht werden. Bei der Landestelle handelt es sich um eine Fläche, die sich für das Sammeln von Holz eignet und von der Straße aus gut für schwere Fahrzeuge zugänglich ist. Die meisten Entnahme-Systeme erfordern die Verwendung von Traktoren, ausgestattet mit einer Seilwinde oder in unzugänglichen Gebieten von Zugtieren. Wenn es die Eigenschaften der Rückegassen und des Geländes zulassen, werden forstwirtschaftliche Kraftfahrzeuge benutzt.

Das Zerhacken

Dieser Vorgang umfasst die Reduzierung verschiedener Typen und Formen von Holz zu kleinen Stücken (Hackschnitzel) durch mechanisches Zerhacken. Bei der Verwendung von Biomasse zu Energiezwecken kann das Zersplittern im Wald stattfinden, was im Vergleich zu den traditionellen Bündelungsmethoden einige Vorteile aufweist:

- Es ist für alle Arten von Holzbiomasse möglich, inklusive Astholz, welches als Brennstoff gefährlich ist (bei der traditionellen Bündelung wird es normalerweise am Waldboden zurückgelassen).
- Es erspart das teilweise oder vollständige Aufsammeln von kleinen Holzstücken und Rückständen, was Arbeitskräfte spart und die Arbeitsbedingungen verbessert.

Zerhackungsvorgänge am Fällort sind nur im Flachland (bis zu einer Neigung von 20 %) und in sehr flachen Ebenen möglich. Wenn die Arbeitsbedingungen ungünstig sind (hohe

Neigungswinkel oder Flächen, die zu uneben sind), ist es notwendig, den ganzen Baum durch die sogenannte „ganzer Baum Technik“ bis zu dem Gebiet zu entnehmen, wo die Zerhackung stattfinden wird.

Die Pelletierung

Hackschnitzel und Sägemehl, die bei der ersten Holzverarbeitung entstehen, werden in Pellets umgewandelt und anschließend zum Heizsystem des SNP geliefert. Das gelieferte Material muss sich mit den UNI-Standards decken.

- . Geringer Heizwert > 16,5 MJ/kg
- Feuchtigkeitsgehalt < 10 %
- Aschegehalt < 0,7 %
- Durchmesser 5-6 mm

Jede Lieferung muss mit dem Zertifikat ENPLUS-A1 übereinstimmen.

Abbildung 23 Transport von Holzstämmen

8.1.3.1 Forstwirtschaftliche Gesetze und Nachhaltigkeitskriterien

Die forstwirtschaftliche Abholung im Parkbereich ist Gegenstand von drei Hauptregelungen:

- **Das Forstrecht der Region Kalabrien (L.R: Nr. 45 2012) „Management, Schutz und Aufwertung des regionalen, forstwirtschaftlichen Erbes“**
  Es wurden die zu Grunde liegenden Regeln und Richtlinien, die die nachhaltige Forstwirtschaft verbessern sollen, entworfen, um das Gebiet zu erhalten und dem Klimawandel entgegenzuwirken. Dieses Gesetz zielt darauf ab, die forstwirtschaftliche Versorgungskette zu stärken, indem es bei der Produktionsebene auf eine Weise ansetzt, dass eine Multifunktionalität und Vielfältigkeit der Waldressourcen auf lange Sicht sichergestellt wird. Dieses Gesetz bestimmt ebenfalls, welche forstwirtschaftlichen Eingriffe realisiert werden können.
- **Allgemeine Provisionen und Provisionen für Wildhüter („Forest, Police, Provision“, GPFP), zugrunde liegende technische und organisatorische Regelungen für die Waldnutzung**
  Um Genehmigungen für das Fällen von Bäumen einzuholen, schreiben diese Provisionen vor, in denen öffentliche und private Waldeigentümer ein Projekt

präsentieren müssen, das von einem qualifizierten Experten skizziert worden ist. Die folgenden Regelungen finden Anwendung:

Tabelle 21 Technische und administrative Regelungen für die Waldnutzung

Methode des Waldmanagements	Betriebsvorschriften
Niederwald	Abhängig von den Arten müssen die gewählten Forstarbeiten mit den technischen Vorschriften übereinstimmen, inklusive des Kapitels zu nachhaltigem Waldmanagement des regionalen Forstplans. Die Auswahl der Setzlinge muss den Kriterien des Artikels 43 (Niederwald mit zwei Rotationssystemen) und des Artikels 44 (Niederwald mit Norm) entsprechen.
Hochwald	Die Anzahl an geplanten Fällungen wird entsprechend der Sektion IV des Kapitels zu nachhaltigem Waldmanagement bestimmt. Der Verwaltungsapparat muss eine Auswahl regenerativer Schnitte, abhängig von der Waldpopulation und dem Charakter der Arten, für kleine oder sehr kleine Gruppen von 20 Quadratmetern oder kleiner beinhalten. Ausdünnungen in natürlicher Form müssen aus einer Auswahl von Eingriffen von nur kleinem oder mäßigem Grad im Verhältnis zu den Populationsstrukturen, dem Charakter der Arten und dem Zustand der Pflanzengesundheit bestehen.

- **SNP Verwaltungsplan**

Tabelle 22 Art. 23 – Eingriff in Wälder und Baumschnitte

Zone A (ganzheitliche Naturreservate)	**Jede Art des forstwirtschaftlichen Eingriffs ist verboten.**
Zone B (allgemein ausgerichtete Reservate), C (Schutzgebiete für traditionelle Nutzungen und D (Flächen für wirtschaftliche Förderung)	Waldbauliche Eingriffe (Waldnutzungen, Ausdünnungen, Beschnitt, Pflegemaßnahmen usw.) müssen auf ausdrücklichen Wunsch des Parks genehmigt werden.
Zone B	In Wäldern mit Schwarzkiefern, Buchen, Eichen und anderen Hochwäldern ist die forstwirtschaftliche Nutzung (basierend auf ausgewählten Schnitten) mit einer Nutzungsrate von 1,5 % erlaubt.
Zone C und D	Ausdünnungen können in Abstimmung mit GPFPs durchgeführt werden.

8.1.3.2 Qualitätskontrollen

Zusammen mit der Umsetzung der oben genannten Regulierungen wird der SNP den Ursprung des Holzmaterials durch ein Sendeverfolgungssystem überprüfen. Der Anbieter wird Unterlagen einreichen müssen, die eine Nachverfolgung der Lieferung erlaubt, genauer gesagt:

- Erntegenehmigungen, ausgestellt von der kalabrischen Region, die die Regionen der Ernte bestimmt
- Holzkaufverträge

- Kurzbericht des Werksleiters, inklusive einer Spezifizierung der Arbeitsvorgänge, Herkunft des Holzes und anderer Informationen, die für eine Nachverfolgung benötigt werden, beschrieben im LSCP (Lokalisierter Produktionskettenplan)

- Angaben, die bestätigen, dass die Pelletierung innerhalb des SNP oder für den Fall, dass der Anbieter eine dritte Pelletierungsanlage genutzt hat, auf dem Gemeindegebiet des SNP stattgefunden hat

Der SNP wird die Produktionskette beaufsichtigen und kontrollieren. Er kann jede zugelassene Werkstätte darum bitten, das angebotene Material zu analysieren, um die Einhaltung der geforderten Standards zu überprüfen. Sodann müssen sich die forstwirtschaftlichen Arbeitsschritte und Pelletierungsvorgänge nach den vor-Ort-Kontrollen richten. Prüfungsberichte werden vom Anbieter bestätigt.

8.1.3.3 Soziale und ökonomische Aspekte

Die Entstehung dieser Produktionskette zielt auf eine Aufwertung der lokalen Produktion und eine Förderung der Entwicklung der lokalen Gemeinden ab. Im Hinblick darauf ist insbesondere die Beteiligung der lokalen Akteure an der Produktionskette wichtig, da es den lokalen Verbrauch forstwirtschaftlicher Produkte ermöglicht, anstatt sie an Heizkraftwerke außerhalb des Nationalparkgebietes zu verkaufen.

Ein anderer entscheidender Aspekt, der während der Fachtagungen diskutiert wurde, besteht darin, den Unternehmen zu ermöglichen, dass sie aus den verwendeten Ausgangsmaterialien den höchsten Mehrwert schöpfen können, inklusive der Wiederverwendung von gebrauchtem Wasser für Energiezwecke.

8.1.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer

Ein Großteil der im SNP agierenden forstwirtschaftlichen Unternehmen ist dazu eingeladen worden, an runden Tischen und Fachtagungen teilzunehmen. Die Akteure, die involviert werden sollten, wurden unter der Berücksichtigung der Kapazitätsmöglichkeiten ausgewählt, eine Produktionskette zu schaffen und auch in Zukunft zu erhalten. Ausgewählte forstwirtschaftliche Unternehmen sollten vor allem folgende Eigenschaften haben:

- Unabhängig vom rechtlichen Status müssen sich die ausgewählten Unternehmen auf ein Team an qualifizierten Arbeitern und einer Menge an forstwirtschaftlichen Maschinen berufen können, welche sich für die Errichtung einer kurzen Produktionskette eignen.

- Darüber hinaus muss das Unternehmen ins regionale Register der forstwirtschaftlichen Unternehmen aufgenommen werden. Dafür benötigt er bestimmte Referenzen zu forstwirtschaftlichen Arbeiten, Umweltrestauration, Zerkleinerung von Biomasse, Wiederaufforstung, Restauration von beschädigten Wäldern und Holztransport.

8.1.5 Beschreibung der Endnutzer

Eine Analyse der Biomassenströme, die aktuell auf der Fläche des SNP erstellt wird, zeigt, dass das Ziel der Holzbiomasse die Heizkraftwerke in den Provinzen Crotone und Consenza sind. Daher ist der Endverbraucher das GSE (nationale Verwalter von Energie-dienstleistungen). Folglich wird die gesamte Energie, die aus der Biomasse des SNP produziert wird, ins nationale System eingebracht, ohne einen direkten Vorteil für die lokale Gemeinschaft zu haben.

Dieses Projekt schlägt einen neuen Ansatz vor, um die feste Biomasse auf Grundlage von sozialer und ökologischer Nachhaltigkeit aufzuwerten, indem die Verwendung der Biomasse innerhalb des Erntegebietes gefördert wird. Einerseits würde das die Transportkosten reduzieren, andererseits würde es die Versorgung von kleinen bis zu sehr kleinen lokalen Einrichtungen sicherstellen.

Um diesen Prozess voranzutreiben, hat der Park die Rolle des Endverbrauchers der Biomasse im ersten Jahr der Produktionskette übernommen und öffentliche Ausschreibungen für den Kauf von Pellets von lokalen Anbietern gemacht, wie es weiter im nächsten Abschnitt beschrieben steht.

Die gekaufte Biomasse ist für acht Heizsysteme in Gebäuden bestimmt, die durch den Park verwaltet werden und von Diesel und Brennholz auf Pellets umgestellt worden sind. Ihre technischen Spezifikationen sind in Tabelle 23 dargestellt.

Tabelle 23 Technische Besonderheiten von Heizsystemen

N	Struktur	Gemeinde	Prv	Brennstoff	Marke	kW	Endver-braucher
1	SNP Hauptverwaltung	Lorica	Cs	Pellets	Pasqualicchio	208	Personal und Besucher
2	Cupone Segheria – Museum	Spezzano Sila	Cs	Pellets	Pasqualicchio	208	Besucher
3	Studienzentrum Cupone	Spezzano Sila	Cs	Pellets	Pasqualicchio	77	Besucher
4	Museum Longobucco	Longobucco	Cs	Pellets	Pasqualicchio	92	Besucher
5	Lorica-Mellaro	Lorica	Cs	Pellets	Pasqualicchio	114	Besucher
6	CTA-Cava di Melis	Longobucco	Cz	Pellets	Palazzetti	15	Personal CFS
7	CTA-Carbonello	Taverna	Cz	Pellets	Palazzetti	15	Personal CFS
8	CTA-Cupone	Spezzano Sila	Cs	Pellets	Palazzetti	15	Personal CFS

Im Verlauf des zweiten Projektjahres soll die Anzahl der Endverbraucher erweitert werden, indem öffentliche Einrichtungen und private Betreiber dazu aufgefordert werden, an der Produktionskette teilzunehmen und die Rahmenvereinbarung des Parks und der lokalen Biomassehersteller zu unterzeichnen.

Eines der Kraftwerke, welches an dem Projekt beteiligt ist, ist die zentrale Anlage Longobucco. In diesem Beispiel wird stromabwärts mit Hilfe von einem Blockheizkraftwerk, dass wiederum mit Synthesegas von einer Vergasungsanlage betrieben wird, heißes Wasser produziert. In Zukunft wird ein Fernwärmesystem dieses Wasser verteilen.

Die folgenden Gebäude werden mit Wärmeenergie versorgt werden:

1) **„Former Convent of Reformed Friars" (ehemaliges Kloster reformierter Mönche) – via Roma, Sitz des SPN Museums, Feuerungswärmeleistung von 108 kW;**
2) **„Santa Croce" Schule – via Matinata, Feuerungswärmeleistung von 72 kW**

8.1.6 Aufbau der Produktionskette

Der Prozess des Aufbaus der Lieferkette begann mit der Beteiligung der territorialen Interessengruppen, um die aktuelle Situation des Biomassemarkts zu analysieren und die Machbarkeit einer Kurzlieferkette – basierend auf ökologischer, sozialer und wirtschaftlicher Nachhaltigkeit – zu untersuchen.

Während zahlreicher öffentlicher Treffen und Diskussionsrunden wurde beschlossen, dass die im Park erzeugte Biomasse vollständig durch Wärmekraftwerke der Provinzen Crotone und Cosenza genutzt werden soll.

Die Parkverwaltung hat daher begonnen, gemeinsam mit den Interessensvertretern einen anderen Ansatz der Waldbewirtschaftung zu erarbeiten. Die Grundpfeiler des neuen Ansatzes beinhalten die kurze Produktionskette, Aspekte der ökologischen und sozialen Nachhaltigkeit und die Förderung von regionalen Energiebezirken.

Ziel war es, Teile der Biomasse, welche von lokalen Produzenten gelagert werden, zu nutzen, um kleinere Anlagen innerhalb des Parks versorgen zu können. Diese Vorgehensweise weckte das Interesse der Biomasseproduzenten, zeigte aber zugleich auch das Problem auf, passende lokale Anlagen zur Verbrennung der Biomasse zu finden.

Daraufhin erarbeitet die Parkleitung eine zweistufige Strategie: Während des ersten Schritts übernimmt der Park selbst die Rolle des Biomasseendabnehmers. Infolgedessen veröffentlicht die Parkleitung eine Ausschreibung über die Lieferung von Pellets zu insgesamt acht Anlagen im Park. Diese Anlagen sind vor kurzem Dank nationaler Finanzierung von Diesel- und Treibgasnutzung umgewandelt worden.

Der Vertrag legt den Preis bei 4,20 EUR/15 kg fest. Dieser Betrag ist von allen öffentlichen und privaten Akteuren, die an der Teilnahme in der Versorgungskette interessiert sind, zu zahlen.

Der zweite Schritt basiert auf der Beteiligung von öffentlichen Einrichtungen und wirtschaftlichen Akteuren (einschließlich Hotels, Restaurants, Bauernhöfen) innerhalb des SNP-Bereichs, um den Umwandlungsprozess von Wärmekraftwerken zu fördern. Zusätzlich sollen Anreizmaßnahmen in bestehenden regionalen und nationalen Programmen stärker betont werden. Letztendlich sollen diese Akteure an der Versorgungskette teilnehmen.

8.2 Rodopi Nationalpark

8.2.1 Beschreibung des Parks

Der Rodopi Nationalpark (RNP) erstreckt sich im bergigen Gebiet von Nordgriechenland über eine Fläche von 173.150 Hektar. Die nördliche Parkgrenze entspricht der Ländergrenze zwischen Griechenland und Bulgarien, beginnend in der Region Kato Nevrokopi bei Drama und endend in der Region von Dimario bei Xanthi. Die südliche Grenze bilden zum einen die Nordosthänge der Falakro Berge und zum anderen der Verlauf des Flusses Nestos. In der 50 km breiten Pufferzone des Parks befinden sich vier mittelgroße Städte mit einer durchschnittlichen Einwohnerzahl von über 40.000 und mehrere kleinere Städte und Ortschaften.

Das RNP-Gebiet wurde per Gesetz 3044/2002 beschlossen und als Nationalpark von „JOINT MINISTERIAL DECISION“ 40379/01-10-2009 (GG 445/D/02-10-2009) ausgerufen. Administrativ gesehen zählt der RNP zu den Regionen Ostmakedonien und Thrakien. Er ist Teil der Regionalbereiche von Drama und Xanthi und den Gemeinden Kato Nevrokopi, Drama, Paranesti, Miki und Xanthi. Die beteiligten Forstverwaltungen des RNPs sind aus Xanthi, Drama, Stavroupoli und Kato Nevrokopi.

Das RNP-Gebiet wird von mehreren Schutzregelungen auf nationaler, europäischer und globaler Ebene geschützt. Genauer aufgeschlüsselt betrachtet sind: sieben (7) Bereiche des Parks in das NATURA 2000 Netzwerk nach den Richtlinien 92/43/EEC und 2009/147/EC integriert [zwei (2) SPA und fünf (5) SCI], zwei (2) Gebiete sind als geschützte Naturdenkmäler charakterisiert, sieben (7) Gebiete sind nach griechischem Gesetzt als besondere Tierschutzgebiete ausgewiesen und drei (3) Regionen wurden durch den Europäischen Rat als Biogentische Reservate gekennzeichnet. Die große Mehrheit des Parks (fast 92 %) ist als „nachhaltige Nutzungs- und Entwicklungszone" gekennzeichnet. In dieser ist die Biomasseproduktion dann zulässig, wenn die erarbeiteten Managementpläne durch die lokalen Forstämter autorisiert wurden.

8.2.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks

Die Fläche des Rodopi Nationalparks umfasst die biomasseproduktivsten Wälder Griechenlands, die wiederum im Rahmen der dekadischen Waldbewirtschaftungspläne verwaltet werden. Das Biomasseproduktionspotential des RNPs gilt als hoch.

Die große Mehrheit (97,24 %) des Nationalparks ist von Wäldern und Waldflächen bedeckt, während nur 2,15 % aus landwirtschaftlichen Flächen bestehen. Alle Forst- und Waldländereien sind in griechischem Staatsbesitz.

Für die Leitung und Überwachung ist die Forstbehörde zuständig. Die Holzproduktion wird durch die Ausarbeitung von Waldbewirtschaftungsplänen geregelt. Diese gelten für jeweils 10-Jahres-Perioden. In diesen Bewirtschaftungsplänen werden alle Waldleistungen berücksichtigt, um die Nachhaltigkeit des Ökosystems Wald zu gewährleisten.

Der hohe Anteil an Wald und Waldbedeckungstypen erklärt die große Bedeutung von Holz als Biomassequelle, vor allem im Verhältnis zu der geringen Anzahl an landwirtschaftlich nutzbaren Flächen innerhalb der Nationalparkgrenzen.

Aufgrund der unterschiedlichen Reviergrenzen des RNPs und der lokalen Forstämter gestaltet sich die Bereitstellung von detaillierten Produktionsdaten für den RNP als schwierig. Die folgende Tabelle (Tabelle 24) zeigt eine Annäherung an die Holzproduktion in m³ innerhalb des RNPs, abgeleitet von den Daten der Forstämter von Drama und Nevrokopi.

Tabelle 24 Holzproduktion (m³) auf dem Gebiet des RNP (Jahr 2013)

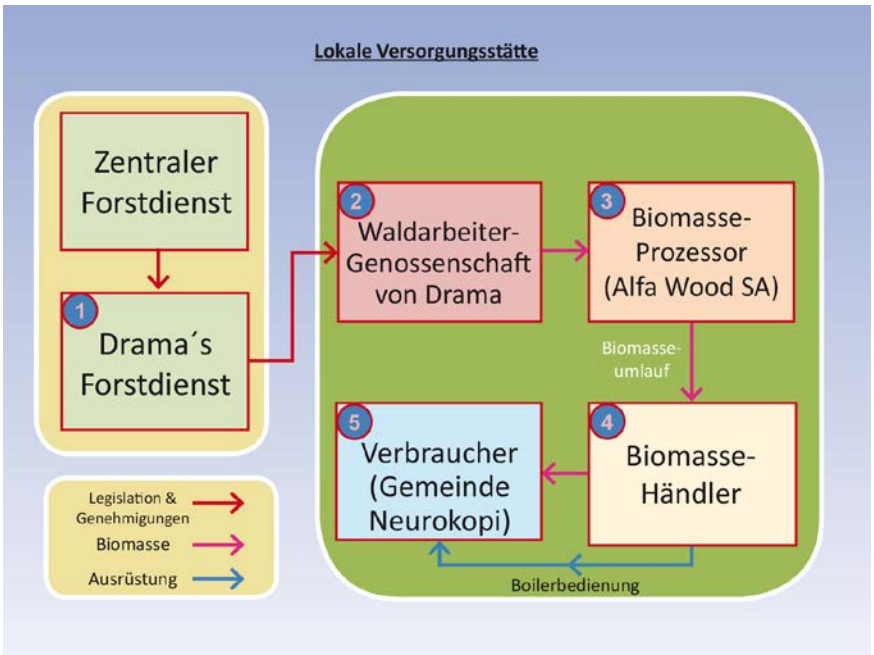
	Rundholz	Industrieholz	Feuerholz	gesamt
Nevrokopi	11.983	0	21.871	33.854
Drama	54.480	4.376	31.794	90.650
gesamt	**66.463**	**4.376**	**53.665**	**124.504**

8.2.3 Beschreibung der Produktionskette

Die bestehenden forstlichen Produktions- und Verwertungssysteme werden genutzt, um die Angebotsseite der lokalen Pilotproduktionskette zu entwickeln. Der lokale Versorgungskettenplan (LSCP) enthält nur thermische Energieerzeugung aus Holz und/oder Pellets.

Die lokale Versorgungskette (LSC) folgt den, in der Holzproduktion und dem Holzhandel angewandten modernen Arbeitsabläufen, da Holz die primäre Biomassequelle des RNPs darstellt. Die laufende LSC beinhaltet auch eine lokale Behörde (Gemeinde Nevrokopi) als Endverbraucher. Die Kommune wird auf langfristiger Basis mit Biomasse von einem Biomasseanbieter (Händler) versorgt. Dieser bekommt die Biomasse (Pellets) von einem privat produzierenden Unternehmen. Der Unternehmer wiederum wird mit dem Rohmaterial (Holz) durch die Forstwirtschaftsgenossenschaften beliefert, diese wiederum arbeiten unter der Aufsicht der Forstämter (Waldbesitzer).

Das folgende Schaubild zeigt die wichtigsten Akteure und Zusammenhänge der LSC im Rodopi Nationalpark.



Nach unseren Empfehlungen sollte der Anbieter verpflichtet sein, die lokalen Gemeinden mit Biomasse aus dem RNP-Bereich zu versorgen, und/oder einen Biomasseheizkessel für die Heizung zu beliefern. Der Anbieter sollte auch den Service und die Wartung dieser Kessel übernehmen (z.B. Tanken). Für den Fall, dass der Anbieter den Kessel kostenfrei (oder unter dem aktuellen Marktpreis) zur Verfügung stellt, ist die lokale Behörde verpflichtet, die Biomasse für einen bestimmten Zeitraum von einem bestimmten Anbieter gemäß den Bedingungen und Bestimmungen des jeweiligen Vertrags zu beschaffen. Es besteht auch eine kontinuierliche Anfrage an das zentrale Forstamt, die Gebühren, welche in Verbindung mit der Holzernte durch die forstwirtschaftlichen Genossenschaften anfallen und durch die Forstbehörden verhängt werden, zu senken.

8.2.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer

Die öffentlichen Forstämter als Inhaber und für die Verwaltung der Wälder verantwortliche Stellen und die Waldarbeitergenossenschaften (FWC) sind in das Ernteverfahren der forstwirtschaftlichen Biomasse eingebunden.

Die Waldarbeitergenossenschaften sind juristische Personen, welche beauftragt sind, in staatlichen Wäldern Fäll- und Erntearbeiten zu leisten. Die wichtigsten Rechtsvorschriften, die ihre Arbeit bestimmen, sind:

- Gesetz 86/1969 “Wald-Code”
- DPR 126/1986 “Verfahren zur Garantie des Betreibens, Wartens und Verbessern der Landesforste und die der juristischen Personen des öffentlichen Sektors innerhalb Waldgenossenschaften"

Der übergeordnete institutionelle Rahmen macht die Waldarbeitergenossenschaften zu den einzigen Akteuren innerhalb des Erntevorgangs, damit ist ihre Beteiligung in den LSCs als Biomasseerzeuger unabdingbar. Innerhalb des Nationalparkgebietes gibt es 72 forstwirt-

schaftliche Genossenschaften, bestehend aus 463 Mitgliedern. Diese Zahlen weisen eine große Fragmentierung und einen kleinen Durchschnittswert von Einzelmitgliedschaften auf.

Die Waldarbeitergenossenschaften teilen sich das vorgeschriebene Erntevolumen mit der Berücksichtigung der ein oder zwei Jahrespläne. Jede Genossenschaft wird für einen oder mehrere Waldbestände innerhalb des Erntegebiets durch die Forstämter eingesetzt. Mit der Unterzeichnung des betreffenden Vertrags garantieren die Genossenschaften eine Anzahlung in Höhe entsprechend 5 % des Wertes des vorgeschriebenen geernteten Holzvolumens. 12 % der, aus dem Verkauf von Holzprodukten stammenden Einnahmen, werden dem Forstamt und einer grünen Stiftung Namens „Green Fund“ übertragen. Eine Verwaltungsgebühr von 5 % wird an die Gemeinde übergeben, in deren Gebiet die Ernte stattfindet. Bis heute und im Rahmen der Durchführung der lokalen Versorgungskette wurden 21 Verträge zwischen Forstämtern, Forstarbeiter und Genossenschaften unterzeichnet. Die Vertragsunterzeichnungen haben im Zeitraum von 4.4.2014 bis 30.6.2014 stattgefunden.

Das Forstamt legt vor Ort die Erntegrenzen für jede Genossenschaft fest und markiert die jeweils zu schlagenden Bäume. Nach der Fällung sind die Genossenschaften verpflichtet, die geschlagenen Stämme während einer festgesetzten Zeitspanne aus der Erntezone abzutransportieren.

Die Stämme werden entastet, zu Holzscheiten zerteilt, abtransportiert und vorübergehend neben Waldwegen oder auf einem bestimmten Holzsammelplatz gelagert. Edelhölzer verbleiben im Bestand. Bei der Gewinnung von Industrieholz werden die Stämme mechanisch aus dem Forst transportiert, bei Brennholz hingegen geschieht dies mit Hilfe von Lasttieren (Eseln). Die Holzscheite werden in Produktkategorien getrennt zusammengestellt und durch das Forstamt gezählt, um die entsprechende staatliche Gebühr festzulegen. Danach ist jeder Genossenschaft freigestellt, an wen sie ihre Produkte verkauft – an Holzhändler, Sägewerke, Pellethersteller usw.

Waldarbeitergenossenschaften arbeiten unter einer speziellen und schützend institutionellen Rahmenbedingung, die den Wettbewerb unterdrückt und den Holzmarkt verfälschen kann und damit folglich auch die Biomassebereitstellung. Die große Zahl der Genossenschaften und ihre kleine Anzahl von Mitgliedern beschränken ihre Potenziale in Holzerntearbeiten und schrecken ab vor großen Investitionen, sowohl in der Ernte als auch in der weiteren Holzverarbeitung.

Nach dem Abholzen und der Genehmigung des Forstamtes werden die Holzscheite am Straßenrand oder am Holzsammelplatz durch die Genossenschaften an den Holzmarkt verkauft (Holzhändler, Sägewerksunternehmen, Pellethersteller etc.). Der Abtransport des Holzes erfolgt durch LKW-Einsatz. Die Transportkosten trägt der Käufer. Bis heute und im Rahmen der Umsetzung der lokalen Versorgungskette wurden sechs Verträge zwischen Forstgenossenschaften und privaten Unternehmen (ALFA Wood)/MoU unterzeichnet. Die Vertragsunterzeichnungen fanden im Zeitraum vom 10.07.2014 bis 26.09.2014 statt.

Die Lagerung obliegt ebenso dem Käufer. Die großen privaten Unternehmen, die im RNP aktiv sind (Holzverarbeitungsbetriebe, Händler und Pelletproduzenten), haben ihre eigenen Lager (unbedacht wie auch bedacht), um die geeignete Lagerung von Rohstoffen wie auch Endprodukten gewährleisten zu können.

Holzverarbeitung und Handelsgeschäfte werden frei von natürlichen oder juristischen Personen in Griechenland ausgeübt. Auch die Waldarbeitergenossenschaften könnten Holzverarbeitung und das Handeln mit Holz ohne Einschränkung ausüben, allerdings kommt dies sehr selten vor. Relativ neu sind Verordnungen, die erteilt worden sind, um die Verbraucher in den Holzhandwerksgeschäften zu schützen:

1. Leitfaden für Brennholztransporte, welcher tatsächlich eine technische Beschreibung für Biomasselagerung und deren Handel ist, durch das Ministerium für Entwicklung veröffentlicht wurde und von CRES (Zentrum für Erneuerbare Energien) bearbeitet worden ist
2. stoffliche Biomassekraftstoffe für nichtindustrielle Verwendung – Anforderungen und Prüfmethoden Ministerbeschluss 198/2013 (GG 2499/B/2013.04.10), Finanzministerium

Im Bereich des Rhodopi Nationalparks gibt es derzeit zwei (2) große Holzverarbeitungs- und Handelsunternehmen und mehrere kleinere. All diese Unternehmen sind aktive Brennholzhändler und würden sich an der LSC auch beteiligen. Zusätzlich gibt es zwei Anlagen für die Hochleistungspelleterzeugung. Eine von ihnen ist in der Nähe der Parkgrenzen stationiert und beteiligt sich bereits an der LSC.

Die Einfuhr von Biomasse ist in Griechenland kostenlos. Somit können Holzhändler Biomasse kostengünstig aus den Nachbarländern importieren – und das machen sie auch tatsächlich. Da der RNP sich an der griechisch-bulgarischen Grenze befindet, ist der Import somit einfach und billig zu verwirklichen. Dadurch könnte die Ausbeutung der lokalen Biomasse abschreckend wirken. Die MwSt-Gesetzgebung und die Einfuhrbestimmungen der EU-Länder stellen Nachteile für die lokale Biomasseproduktion innerhalb des RNPs dar. Die griechische Pelletproduktion wird mit einer Mehrwertsteuer von 23 % besteuert, während das gleiche Produkt aus Bulgarien mit einer MwSt von 0 % besteuert wird. Darüber hinaus liegt die Mehrwertsteuer für fossile Brennstoffe (Erdöl, Erdgas) und für erneuerbare Kraftstoffe mit einem niedrigen thermischen Wirkungsgrad (Feuerholz für Öfen und Kamine) bei 13 % und somit um 10 % niedriger als die der Pellets.

8.2.5 Beschreibung der Endnutzer

Die kommunalen Behörden sind bereits und werden auch weiterhin die größten Biomasseverbraucher sein. Vor allem sind sie Endnutzer durch die Installation von Biomassebrenner, um die städtischen Gebäude zu heizen. DUTH und RNP-Teams glauben, dass die Kommunen die besten Akteure sind, um die effiziente Nutzung von aus heimischen nachhaltig bewirtschafteten Wäldern stammende Biomasse zu vermarkten. Dies soll anhand von Pilot- und Beispielanlagen demonstriert werden.

Da keine Biomassekraftwerke auf dem Gebiet des RNPs betrieben werden, werden die Endverbraucher der LSC die Haushalte sein, welche Brennholz und Pellets zum Heizen verwenden. Die Populationsdynamik und der Energiebedarf in der Referenzgegend des Rhodopi Nationalparks zeigen den Bedarf nach einer lokalen Biomasselieferkette. Gemäß der Datenbank des Ministeriums für Umwelt, Energie und Klimawandel liegt der thermische Energiebedarf der Gemeinden innerhalb des RNPs pro Kopf bei 10.782 MJ, was so viel bedeutet wie 2.995 KWh pro Kopf pro Jahr.

Vergleicht man den geschätzten Energiebedarf der Gemeinden innerhalb des Parks mit der angenommenen Holzproduktion des Gebietes, so kann davon ausgegangen werden, dass der Park das Potenzial hat, diesen Bedarf um das 4-fache zu decken. Eine Erhöhung der Brennholzproduktion um 30 % (rationale Schätzung nach den Daten der örtlichen Forstämter) würde bedeuten, dass der Energiebedarf sogar 6-fach gedeckt werden könnte.

8.2.6 Aufbau der Produktionskette

Während der Gruppenarbeitstreffen und Diskussionsrunden haben DUTH- und RNP-Teams die lokalen Gemeinden, die als große Energieverbraucher (Rathäuser, Schulen, Verwaltungsgebäude etc.) gelten, kontaktiert. Dabei ist ihnen gelungen, eine Vereinbarung zu treffen, dass in den Gemeindegebäuden von Nevrokopi Biomassebrenner installiert werden. Daraufhin erkannten andere Gemeinden ebenso die Vorteile einer solchen Anlage und erklären sich bereit, ähnliche Installationen vorzunehmen, und sind nun auf der Suche nach finanziellen Mitteln.

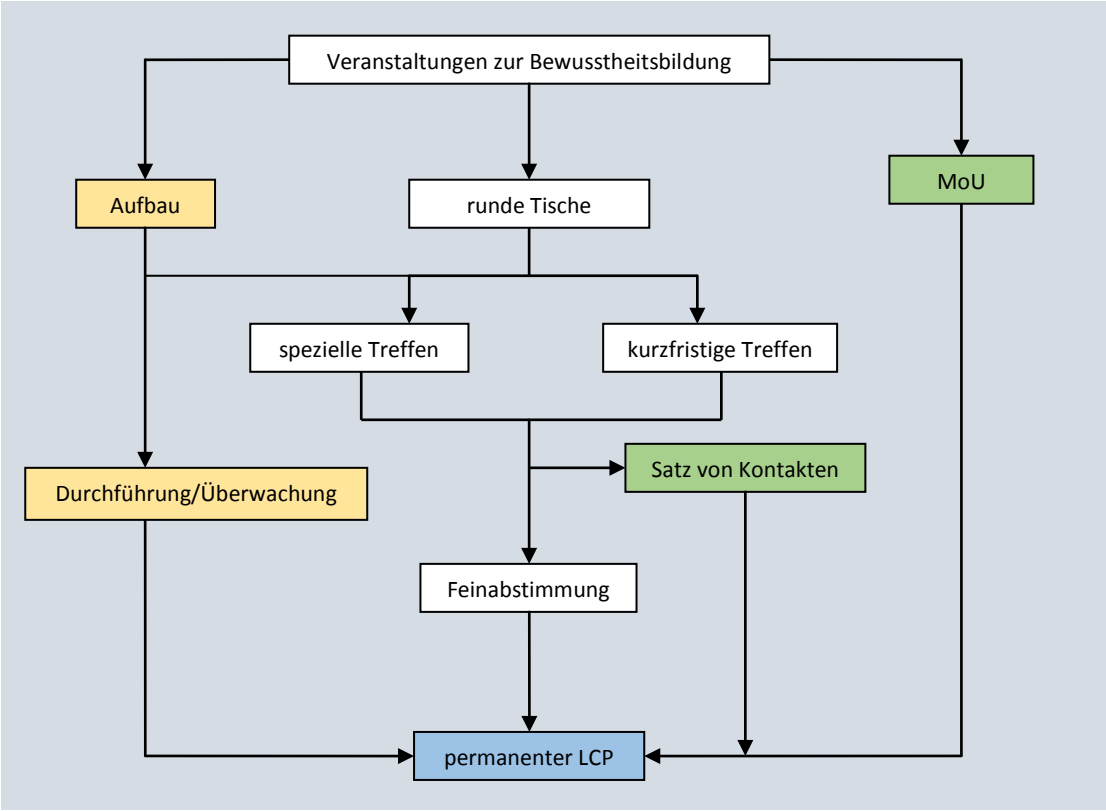
Derzeit gibt es sechs (6) Biomasseanlagen, welche innerhalb des Rahmens der LSC in der Gemeinde Nevrokopi mit Pelletbrennstoffen betrieben werden. Die installierte Gesamtleistung liegt bei > 1 MW, mit einem durchschnittlichen Wirkungsgrad von 90 %. In der nächsten Heizsaison (2015-16) sind drei (3) weitere Brenner geplante. Diese werden in den öffentlichen Gebäuden der Gemeinden Paranesti und Myki installiert und sollen ebenso mit Pellets befeuert werden. Diese Anlagen sollen mit einer ähnlichen Brennkapazität und Effizienz arbeiten. Dass die lokalen Kommunen die neue Technologie der effizienten Umwandlung mit minimaler Treibhausgasemission bei öffentlichen Gebäuden einsetzten, wird als große Chance gesehen, die weitere Nutzung von Biomasse für die Energieerzeugung innerhalb des RNP-Bereichs zu fördern. Es ist zu erwarten, dass die Gemeinde Nevrokopi als ein gutes Praxisbeispiel vorangeht. Sechs Pelletbrenner sind dort bereits in sechs städtischen

Gebäuden installiert, und die Verwendung von Pellets als Wärmequelle wird voraussichtlich in noch einem weiteren Gebäude in näherer Zukunft eingerichtet werden. Andere Gemeinden innerhalb des Parks sind ebenfalls auf der Suche nach finanziellen Mitteln, um ähnliche Heizungsanlagen zu installieren.

Während der Sensibilisierungsphase des Projekts haben DUTH- und RNP-Teams die Nachteile der allgemein gängigen Nutzung von Biomasse in traditionellen Öfen und Kaminen betont. Sie zeigten die wirtschaftlichen und ökologischen Vorteile der neuen technischen Lösungen bei der Verwendung von Biomasse zum Heizen auf. Effiziente Konvertierung und minimale Treibhausgasemissionen stellen das Ziel der Anlagen in den Gemeindegebäuden dar.

Während der Diskussionsrunden in der Findungsphase des Projekts ergab sich stärkere Notwendigkeit zur Reform des Waldmanagements in Richtung Produktion von Energie aus Biomasse. Ebenso wird eine Reform der Waldgenossenschaften gefordert, um mehr Kapazitäten zu haben und um in großem Maßstab tragfähige Investitionen zu ermöglichen.

Funktionsschema der Verfahren zum Aufbau lokaler Versorgungsstätten (LSC).



Die Gruppenarbeitstreffen und Diskussionsrunden zeigen, dass lokale Akteure im Rodopi Nationalpark die Vorteile der Verwendung lokaler Biomasse als Energiequelle nicht in vollem Umfang schätzen. Die Aufklärungsarbeiten von DUTH und RNP haben Lieferanten und Konsumenten vernetzt und stark zur Entscheidung der effizienten Nutzung von Biomasse für die lokale Wärmeversorgung beigetragen.

Spezifische und kurzfristig einberufende Sitzungen zeigten die Notwendigkeit für die Optimierung der LSC und auch die Art und Weise, wie abgestimmt werden soll, um für spezielle Probleme Lösungen zu finden. Zum Beispiel handelt es sich hier um Themen, wie der Bedarf des Nachfüllens ist (Pelletbefüllung), wie der Erwerb von Brenneranlagen (Finanzierung mit Leasinglösung) verläuft, wie die Gebühren von FWC zu reduzieren seien etc.

Die zukünftigen Aktivitäten des Projekts sind in zwei Richtungen ausgerichtet. Zuerst soll die Umsetzung und Überwachung der Pilot-LSC erfolgen. Die Daten bezüglich der ersten Heizperiode wurden gesammelt, analysiert und von griechischen Teams bewertet. Als zweites soll dieses Betriebssystem bei anderen möglichen Endverbrauchern innerhalb des RNP-Bereichs gefördert und umgesetzt werden. Die aktuellen Partner sollen das Konzept verbreiten, zudem sollen persönliche Treffen mit lokalen Akteuren organisiert werden. Die Vorteile der Verwendung von lokaler Biomasse sollen betont werden, und die bereits beteiligten Akteure sollen weiterhin unterstützt werden.

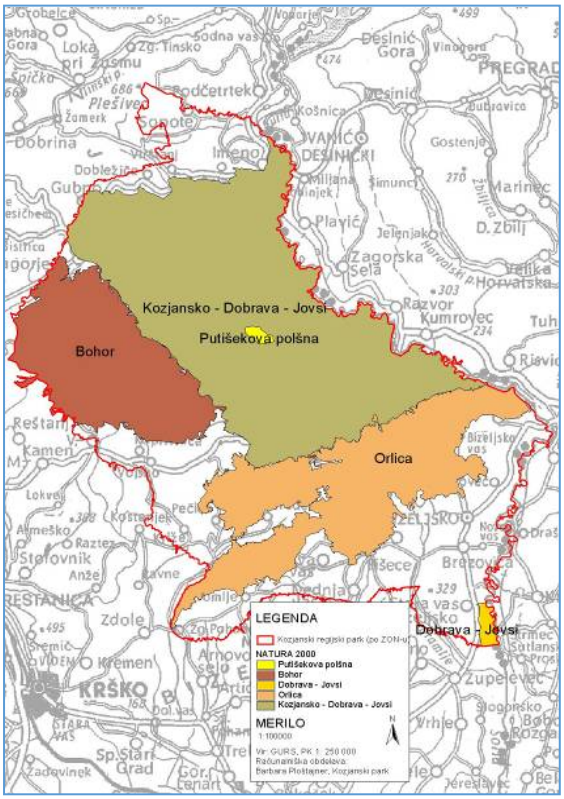
8.3 Kozjanski Park

8.3.1 Beschreibung des Parks

Der Park befindet sich im östlichen Teil Sloweniens und ist eines der ältesten und größten Naturschutzgebiete des Landes. Mit einer Fläche von über 206 Quadratkilometern hat der Kozjanski Park den Status eines Regionalparks. Seine Mosaikstruktur besteht aus den subalpinen Posavsko Hügeln, den weinbewachsenen Hängen und den Ebenen entlang des Flusses Sotla. Es ist eine wunderschöne Weite unberührter Natur mit einem reichen kulturellen Erbe.

Die Verwaltung des Schutzgebietes übernimmt die öffentliche Einrichtung des Kozjanski Parks.

Die Buchenwälder des Orlica Berges, die grasbewachsenen Hänge von Vetrniki und Oslica, die über die Hügel verstreuten alten Obstgärten, die Feuchtgebiete entlang der Sotla, sowie die Schluchten und Klammen sind Heimat für eine Vielzahl von Pflanzen und Tierarten, von denen einige selten oder vom Aussterben bedroht sind.



Die isolierte Karstlage verleiht der Kozjanskoregion eine ganz besondere Qualität, sie überrascht Besucher mit Dolinen, trockenen Dolinenbecken oder Bachquellen, Karsthöhlen und Schluchten. Die gut erhaltene Landschaft spiegelt hunderte von Jahren menschlicher Nutzung wieder: mächtige Burgen, alte Kathedralen und Wallfahrtsorte, Mittelaltermärkte und charakteristische lokale Gehöfte mit akkurat bestellten Feldern.

Durch die hohe biologische Vielfalt zählt der Kozjanski Park zu den bedeutsamsten Naturschutzgebieten Sloweniens und Europas. Zudem ist der Großteil des Parks (69 %) als NATURA 2000 Gebiet zusätzlich geschützt.

Abbildung 24 NATURA 2000 im Kozjanski Nationalpark

Die Abgelegenheit der Kozjanskiregion ist Grund für eine einzigartig harmonische Koexistenz zwischen Mensch und Natur, sowie zwischen Tradition und Fortschritt. All dies sind wesentliche Aspekte für eine moderne, nachhaltige Entwicklung. Die Wanderwege, Radwege, Weinstraßen und viele lokale Veranstaltungen präsentieren die traditionellen und modernen Produkte und verknüpfen so die regionalen Naturschönheiten, kulturellen Sehenswürdigkeiten und die Menschen vor Ort.

Das Naturschutzgebiet mit seinem breiten Wirkungsbereich hat den Status eines Biosphärenreservats in dem sogenannten Mensch Biosphäre Projekt (MAB), welches unter der Schirmherrschaft der UNESCO läuft.

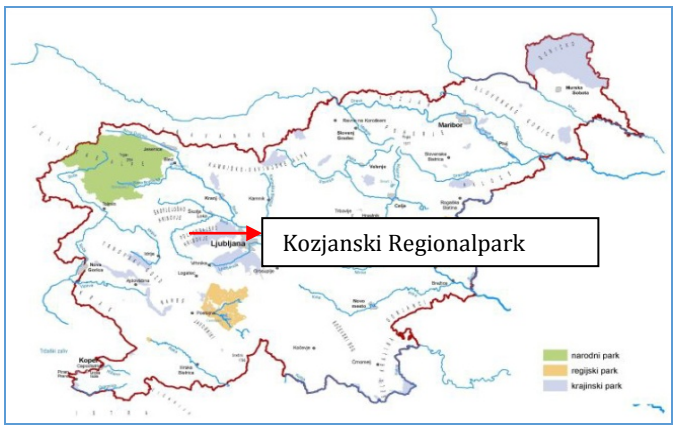


Abbildung 25 Die Lage des Schutzgebietes innerhalb Sloweniens

8.3.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks

Es folgt eine Übersicht über die möglichen Holzbiomassequellen innerhalb des geschützten Bereichs.

Tabelle 25 Überblick über mögliche Quellen von Holzbiomasse in Schutzgebieten

Landnutzung	Fläche (ha)	%
Wald	9.580	47
Wiesen	5.640	28
Ackerland	2.130	10
Weinberge	1.080	5
Obstgärten	460	2
sonstige Flächen	1.710	8
Kozjanski Regionalpark - gesamt	**20.600**	**100**

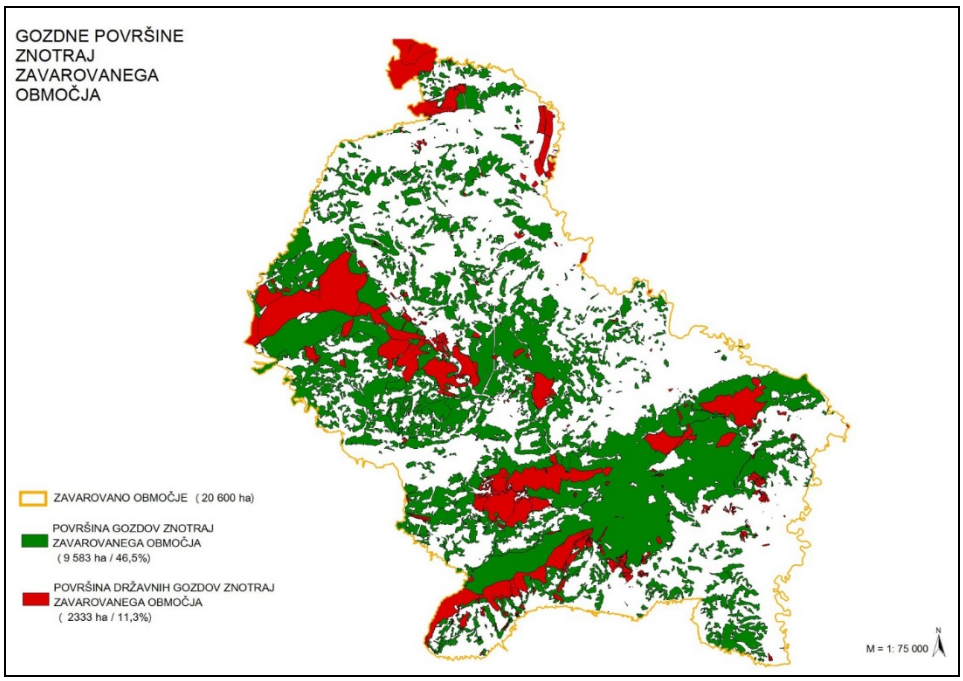


Abbildung 26 Bewaldete Fläche innerhalb des Schutzgebiets

8.3.3 Beschreibung der Produktionskette

8.3.3.1 Potentiale von Holzbiomasse

Während der ersten Phase des Projekts haben die slowenischen Forstbehörden, der landwirtschaftliche Beratungsdienst und das Forstinstitut in Zusammenarbeit einen Überblick über die möglichen Biomassequellen erarbeitet. Zusätzlich haben sie eine Wertschöpfungskette von Holz und anderen Agrargütern erstellt sowie eine Übersicht über die Nutzung von Biomasse innerhalb des Schutzgebiets.

Tabelle 26 Biomassequellen

Wälder	rund 40 % der geplanten Ernte
Reste aus der Holzverarbeitung	40-60 %
Reste von landwirtschaftlichen Flächen	bis zu 3 m³/ha/Jahr
Restholz auf Bauernhöfen	1-3m^3/Jahr
überwucherndes Land	bis zu 1 m³/ha/Jahr
Uferbereiche, die mit Bäumen und Sträuchern bewachsen sind und verschrottete Holzprodukte	Bis zu 3m^3/ha/Jahr

Tabelle 27 Mengenpotential von Biomasse aus verschiedenen Bereichen innerhalb des Schutzgebiets

Nutzung	m³/Jahr
Wälder	16.000 m³
landwirtschaftliche Flächen (Weinberge, Obstgärten)	3.000-6.500 m^3
überwuchertes Land	300-600 m^3
Uferbereiche	100-200 m^3

Tabelle 28 Wichtigste Indikatoren des Waldfonds

Wald-Gebiete	Nadelhölzer/ Laubbäume (%)	privat/staatlich (%)	wachsende Bestände (m³/ha)	Zuwachs (m³/ha/Jahr)
9.583 ha	8/92	73/27	285	8,2

Die natürliche und nachhaltige Erhaltung der Wälder ist eine Garantie zur Sicherstellung von steten Erträgen.

Der maximal zulässige Rücklauf – die Realisierung

Der 10-Jahres-Zuwachs beträgt 865.000 m³, der maximal zulässige Rücklauf 77 % und der Rückgang des Zuwachses maximal 21 %. Die Realisierung des Rücklaufs im Zeitraum 2008 bis 2012 hat sich auf 100-106 % in Staatswäldern und 30-53 % im Privatwald belaufen, der durchschnittliche jährliche Rücklauf wiederum auf 36.000 m³ in den letzten fünf Jahren.

Eigentümerstruktur der Wälder

Die Wälder werden unter etwa 8.000 Eigentümern aufgeteilt. Die Größe eines durchschnittlichen privaten Anwesens beträgt 1,5 ha.

- 66 % der Eigentümer besitzen Land in der Größe von 1 ha, das sind 15 % der Gesamtfläche.
- 95 % der Eigentümer besitzen Land in der Größe von 1-5 ha, das sind 60 % der Gesamtfläche.
- 4 % der Eigentümer besitzen Land, größer als 5-10 ha, das sind 20 % der Gesamtfläche.
- 1 % der Eigentümer besitzt Land größer als 10 ha, das sind 20 % der Gesamtfläche. Zudem besucht 1 % der Waldbesitzer jährliche Schulungen beim slowenischen Forstamt.
- 15% der Waldbesitzer werden jährlich von dem slowenischeren Forstamt mit Aufträgen versorgt.

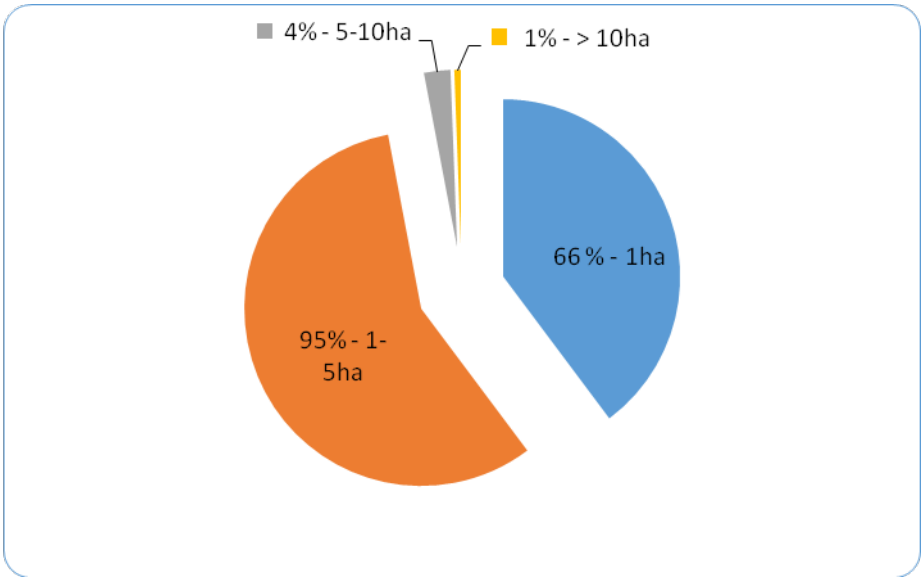


Abbildung 27 Struktur des privaten Waldbesitzes

Bedingung für Ernte- und Rückemaschinen

99 % des Rückens wird mit Hilfe eines Traktors realisiert. Die durchschnittlichen Rückegassenabstände betragen 344 m.

200 m	200-400 m	400-600 m	600-800 m
25 %	51 %	17 %	7 %

Bezüglich der Frage nach der Biomasseentnahme aus dem Wald:

- Es ist verboten, Sträucher schmaler als 5 cm Astdurchmesser zu ernten.
- Es ist verboten, ganze Bäume zu zerstören.
- Mit Baumstümpfen sind Rückemethoden und die Herstellung von Hackschnitzeln nicht erlaubt.

Tabelle 29 Grundlagen für die Berechnung von Holzbiomassepotentialen

Wachstumsphase/Baumdurchmesser	%
junge Bäume (weniger als 10 cm)	100
Faserholz (10-30 cm)	75
alter Baumbestand (über 30 cm)	45
Waldverjüngung	40
Niederwald und Farnflächen	85
Büsche	100

Aufgrund der Verwendung von Zweigen (Durchmesser zwischen 5 und 8 cm) liegt der Brutto/Netto Differenzfaktor bei 0,9. Der tatsächliche Bruttowert der Ernte berücksichtigt die jeweilige Entwicklungsphase des Bestandes. Geschlossene Flächen werden gleichmäßig über die Entwicklungsphasen verteilt.

Tabelle 30 Das Potential der Wälder

	Biomassepotential (m^3)	Anteil der maximal möglichen Ernte (%)
geplante Bruttoentnahme	66.500	100
geeignet	30.000	44
erreichbar	26.000	40
funktionsfähig	23.000	35
geeignete Realisierung	16.000	24

Tabelle 31 Das Potential von Ackerland

	Fläche	jährliches Potential m^3/h
Weinberge	1.082	1-2 m^3/ha
Obstgärten	456	2-3 m^3/ha
Wiesen/Felder	5.641	0,2-0,5 m^3/ha

Es konnten 3.000 bis 6.500 m^3 Holzbiomasse – von Ackerland stammend – auf Jahresbasis ermittelt werden.

Potential der Bauernhöfe in der Nationalparkregion

Die 700 Landwirtschaften innerhalb des Schutzgebietes generieren jährlich 700 bis 1.400 m³ Holzreste. Über 80 Waldeigentümer besitzen mehr als 10 ha Land.

Potential der Primärverarbeitung von Holz

Sortiment	Brett	Balken	anderes
% Reste	45	30	60

Die Sägewerke und die Weiterverarbeitungsbetriebe innerhalb des Schutzgebietes erzeugen jährlich 1 000 bis 2 000 m³ Holzreste.

Potential von Landaufgabe

Von den 574 ha aufgegebener Flächen, welche zur Verfügung stehen, konnten bisher jährlich 300 bis 600 m³ Holzbiomasse geerntet werden. Es wäre klug, hieraus einen Vorteil zu ziehen und mindestens 75 % dieser Mengen zu nutzen.

Potential der Ufergebiete

Von den 61 ha Ufergebiet entlang der Flüsse und Bäche, welches mit Bäumen überwachsen ist, könnten pro Jahr 100 bis 200 m³ Holzbiomasse gewonnen werden.

Aktuelles Gesamtpotenzial der Holzbiomasse im Schutzgebiet

Laut den gesammelten Daten liegt das volle Potential der Holzbiomasse bei 40.000 m³, was ca. 30.000 Tonnen entspricht. Eine Menge zwischen 27.000 und 34.000 m³ Biomasse, was wiederum 20.000 bis 25.000 Tonnen sind, wäre eine geeignete langfristige Größenordnung.

8.3.3.2 Zentrale Herausforderungen in der Nutzung von Holzbiomasse

1. Gewährleistung der Effizienz der Biomasseenergienutzung (energetische Sanierung von Gebäuden)
2. Effizienzsteigerung der Öfen
3. Heizen in Kombination mit anderen erneuerbaren Energiequellen
4. Kraft-Wärme-Kopplung
5. Gewährleistung der Versorgung sichern
6. steigende Nachfrage durch den Bau von Fernwärmeanlagen

Kernherausforderungen im Bereich der Forstwirtschaft

1. Waldbesitzer vernetzen, um eine Form der gemeinsamen Verwaltung und des gemeinsamen Auftretens auf dem Markt zu schaffen
2. Reduzierung der Fragmentierung von Waldflächeneigentum
3. Zugänglichkeit der Wälder per Forststraßen erhöhen
4. Schrittweise effiziente und umweltfreundliche Technologien für die Ernte und Lagerung einführen

8.3.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer

Der Anbieter der Biomasse innerhalb des Naturschutzgebiets ist z.B. ein Landwirt, dieser hat seine ergänzende Aktivität registrieren lassen. Dies bedeutet, dass die Produktion von Biomasse als zusätzliche Form des Einkommens gilt. Während der Heizperiode 2014/2015 versorgten die Landwirte die Gemeinde Kozje vollständig mit Holzbiomasse. Eine ausreichende Menge Biomasse wird von Bauern, die selbst Waldflächen besitzen, genutzt. Die notwendige Ausrüstung besitzen sie zumeist selbst.

Neben der Fernwärmenutzung in Kozje wird Biomasse auch zum Heizen von einigen einzelnen Haushalten innerhalb des RNPs verwendet. Die bewaldeten Flächen in diesem Gebiet sind relativ klein, dennoch nutzen viele Haushalte immer noch herkömmliches Feuerholz. Angesichts der hohen Preise von Heizöl wird davon ausgegangen, dass das Heizen mit Biomasse in Privathaushalten in den nächsten zehn Jahren stark zunehmen wird. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich auch die Zahl der Hersteller und Anbieter von Biomasse in den kommenden Jahren erhöhen wird.

8.3.5 Beschreibung der Endnutzer

Die Endnutzer der Fernwärme in der Gemeinde Kozje sind:

- das Gesundheitszentrum
- die Grundschule und der Kindergarten
- ein Wohnhaus mit sechs Wohnungen
- drei Mehrfamilienhäuser mit insgesamt 15 Wohnungen
- fünf einzelne Häuser

Tabelle 32 Die technischen Merkmale des Fernwärmenetzes in Kozje

technische Details:	
Kesselleistung	1,5 MW
Pufferspeicher	50.000 l oder 1 Tag autonom
Hackschnitzelspeichervolumen	500 m³
Fernwärmenetz	1,5 km
jährliche Wärmeproduktion	2.000 MW/Jahr

Die nächsten beiden Tabellen beinhalten Daten zu verschiedenen Biomassekesseln.

Tabelle 33 Kleiner Biomassekessel vor 2008

Ort	Gemeinde	Material-art	Inbetriebnah-me der Anlage	installierte Leistung (kW)
Lesično	Kozje	Hack-Schnitzel	2006	20
Polje ob Sotli	Podčetrtek	Stämme	2005	18
Bračna vas at Bizeljsko	Brežice	Stämme	2003	32
Bizeljska cesta (Bizeljsko)	Brežice	Stämme	2004	40
Brezovica na Bizeljskem	Brežice	Stämme	2007	25
Brezovica na Bizeljskem	Brežice	Stämme	2007	25

Tabelle 34 Biomassekessel – Pellets

Ort	Gemeinde	Materialart	Inbetriebnahme der Anlage
Trška cesta 15,	Podčetrtek	Pellets	2011
Imenska Gorca 9	Podčetrtek	Pellets	2012
Imeno 12a	Podčetrtek	Pellets	2012
Buče 47	Kozje	Pellets	2012
Brezovec pri Polju 11	Podčetrtek	Pellets	2012
Ješovec 39	Kozje	Pellets	2012
Kozje 29	Kozje	Pellets	2012
Reštanj 32	Krško	Pellets	2011
Zagaj 3	Bistrica ob Sotli	Pellets	2012
Vojsko 14a	Kozje	Pellets	2012
Stara vas 55	Brežice	Pellets	2012

8.3.6 Aufbau der Produktionskette

Die Produktionskette wurde in drei Phasen unterteilt.

Phase 1: Organisation einer Informationsveranstaltung

- Es sind zwei Veranstaltungen für die breite Öffentlichkeit organisiert worden.
- Landwirte, Waldbesitzer, städtische Beamte, Vertreter des landwirtschaftlichen Beratungsdienstes sowie von der slowenischen Forstbehörde und Naturschutz-studierende sind eingeladen worden.
- Projektziele, die Bestände von Holzbiomasse innerhalb des Naturschutzgebietes und ein Beispiel einer Produktionskette sind präsentiert worden. An dem Treffen hat ebenso ein potenzieller Fernwärmeinvestor teilgenommen. Er hat alle Vorteile eines solchen Systems präsentiert.

Phase 2: Organisation der Gespräche am runden Tisch

- Es haben vier Diskussionsrunden stattgefunden.
- Zu der ersten Diskussionsrunde sind die Waldbesitzer, die Biomassehersteller, der Fernwärmeinvestor und das slowenische Forstamt geladen worden. Der potenzielle Fernwärmeinvestor hat sich für die Chancen bezüglich der Biomasseentnahme aus dem geschützten Bereich und zusätzlich für den letztendlichen Preis interessiert.
- Zur zweiten Diskussionsrunde sind die Vertreter des slowenischen Forstamtes der Bezirke Brežice und Celje – als Zuständige der Waldbewirtschaftung innerhalb des geschützten Bereichs – geladen worden. Ziel ist es gewesen, mehr über das Interesse der Waldbesitzer bezüglich der Produktion und des Verkaufs von Holzbiomasse zu erfahren, um daraus die Chancen eines Zusammenschlusses der Waldbesitzer im geschützten Bereich abzuleiten.
- Die dritte Runde hat man der Darstellung des Verbandes Slowenischer Waldbesitzer und einer Präsentation aus der Praxisarbeit des Vereins gewidmet.
- Bei der vierten Diskussionsrunde sind den zahlreichen Vertretern verschiedener Verbände sowie Vertretern bestimmter geschützter Bereiche die Bedeutung und die Art und Weise der Holzbiomasseproduktionskette vorgestellt worden.

Phase 3: Organisation von Einzelgesprächen

- Angesichts der Tatsache, dass es sich bei dem Thema um die Nutzung der Biomasse Holz aus einem Naturschutzgebiet handelt, ist es sehr wichtig, den Aspekt der nachhaltigen Nutzung während aller Vorgehensschritte zu berücksichtigen. Es sind Maßnahmen erarbeitet worden, wie es gelingen kann, die Entnahme und Nutzung des Holzes nachhaltig zu gestalten. Dazu braucht es die Expertise aller bereits im Naturschutzgebiet arbeitenden Institutionen.
- Alle erarbeiteten Erkenntnisse werden auch in Zukunft mit anderen Schutzgebieten geteilt werden.

8.4 Donau-Ipoly-Nationalpark

8.4.1 Beschreibung des Parks

Nach mehreren Jahren sorgfältiger und professioneller Vorbereitung eröffnete am 28. November 1997 der neunte Nationalpark Ungarns. Der Donau-Ipoly-Nationalpark (DIN) erstreckt sich über 60.314 Hektar.

Der Donau-Ipoly-Nationalpark ist wohl der vielfältigste aller Nationalparks in Ungarn. In dieser Einzigartigkeit vereint der Park vier Regionen Ungarns zu einer harmonischen Einheit: die Pilis-Visegrád Berge, das Börzsöny Gebirge, das Ipoly Tal sowie einen Teil der großen ungarischen Tiefebene entlang der Donau.

Grundziele des Nationalparks sind zum einen der Erhalt der natürlichen Werte und Schönheit der Bergwälder und zum anderen der Schutz der Lebensräume entlang der Flüsse.

Der Donau-Ipoly-Nationalpark liegt in Zentralungarn, im Norden von Budapest. An mehreren Stellen grenzt dieser an die slowakische Grenze. Einige Teile des Nationalparks liegen in der direkten Umgebung der Hauptstadt. Dies bedeutet, dass das Gebiet dicht besiedelt ist und es daher ein starkes Bedürfnis nach Freizeitnutzung und Naherholungsgebiet gibt. Zusätzlich finden sich noch andere Landnutzungsarten durch lokale Einwohner.

Der Leiter des Nationalparks und andere Vertreter weiterer Schutzgebiete in Zentralungarn bilden die Donau-Ipoly-Nationalpark Direktion (DINPD). Die 1.354.742 Hektar Verwaltungsbereich der DINPD umfassen 267.566 Hektar Naturschutzfläche von gesellschaftlicher Bedeutung (Natura 2000-Gebiete) und Bereiche verschiedener nationaler Schutzniveaus: den DIN selbst, acht Landschaftsschutzgebiete und 35 Naturschutzgebiete und ex-lege-Biotope. Die Gesamtgröße der Gebiete, welche von nationaler Bedeutung sind, umfasst 135.000 Hektar, inklusive eines Biosphärenreservats, einer europäischen Naturschutzfläche, mehrerer Ramsar-Gebiete und Waldgebieten von großer Bedeutung.

Die wichtigsten Aufgaben der Direktion sind gesetzlich definiert. Die DINPD:

- koordiniert die Verwaltung der prioritären Schutzziele und stellt primäres wie sekundäres Datenmaterial zur Verfügung. Die DINPD betreibt das Überwachungs- und Informationssystem bezüglich ihres Aufgabenfeldes und kooperiert mit anderen Informations- und Kontrollsystemen,
- betreibt Naturschutzbildungseinrichtungen, Dokumentar- und Touristeneinrichtungen, beteiligt sich an den Naturschutzforschungen und an Bildungs- und dokumentarischen Tätigkeiten,
- führt Treuhandsaufgaben für jeweilige Flächen durch
- kümmert sich um Naturschutzflächen, welche eine hohe Priorität und besonderen Wert haben, um Natura 2000-Gebiete und um Gebiete und Werte von internationalem Naturschutzstatus,

- bearbeitet die vorrangehenden Aufgaben des regionalen Wald- und Wildtier-managements, welche zum Arbeitsbereich des Landwirtschaftsministeriums gehören,
- verwaltet Aufgaben in Zusammenhang mit der Ausweisung von prioritären Flächen, Flächen von hoher Priorität und Natura 2000-Gebieten,
- bereitet die Erhaltungsmanagementpläne von Schutzgebieten und Natura 2000-Gebieten vor,
- verwaltet die Rangerdienste der Direktion.

Die Eigentumsverhältnisse der Schutzgebiete sind sehr vielfältig: Staatlicher und privater Besitz obliegen der Naturschutzsteuerung der DINPD, genau wie Flächen lokaler Gemeinden oder öffentlicher Unternehmen. Genauso divers ist auch die Verwaltung der Schutzgebiete. So sind öffentliche, wie auch private Manager aus dem Verwaltungsbereich des Parks in der Direktion vertreten.

Der Bereich, den die DINPD selbst verwaltet, umfasst insgesamt 15.000 Hektar, einschließlich 2.500 Hektar Wald bzw. Waldgebiet.

Forstwirtschaftliche Aufgaben werden von drei großen staatlichen Forstunternehmen ausgeführt, meist in den Waldgebieten Pilisi Parkerdő Zrt, Ipolyerdő Zrt. und NEFAG Zrt.

8.4.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks

Die Gesamtgröße der von der DINPD selbst verwalteten Fläche beträgt 15.000 Hektar: Davon sind 2.700 Hektar Wald, der verbleibende Teil ist vor allem Grünland. Das Hauptziel der DINPD ist das Naturschutzmanagement. Forstwirtschaft – mit dem Ziel, Holz zu produzieren – ist derzeit nur in der Hälfte der selbst verwalteten Waldflächen realisiert. Aus Naturschutzzwecken wird in diesen Gebieten ein relativ hoher Anteil an Biomasse als Totholz im Bestand gelassen. Eine relativ große Menge an Biomasse kommt vom Naturschutzmanagement der Graslandschaften: Neben der Heuproduktion fällt durch die Entfernung von Sträuchern genügend Material an, welches für die Herstellung von Hackschnitzeln geeignet ist.

Die geplante Größe des Projektgebiets umfasst 3.840 Hektar – teils bewaldete Flächen, teils Grünlandflächen. Im Verhältnis zur Gesamtfläche des Parks könnte die notwendige Fläche hieraus ausgewählt werden, und das geplante Biomassevolumen könnte geerntet werden. Wenn allerdings die intensive Entnahme erfolgreich ist, kann die benötigte Biomassemenge nur einmal von dieser Fläche geerntet werden. Die langfristige Verfügbarkeit von Biomasse kann durch ein jährliches Wechseln der Erntefläche erreicht werden. In Bezug auf die Gesamtgröße, auf die invasiven Arten und auf Ernteausfälle wird die Holzverfügbarkeit zurzeit zehn Jahre gewährleistet. Später können forstwirtschaftliche Produktionsbereiche die Rolle der Naturschutzgebiete übernehmen. In einigen Bereichen wird in kleinem Maßstab Feuerholz hergestellt. Dies geschieht ohne Gefährdung der geschlossenen Waldfläche und der Naturschutzziele.

Neben der Hauptaufgabe der Nationalparkdirektion, nämlich den Naturschutz zu wahren, besteht die Aufgabe in der Etablierung der Biomasseversorgungskette. Die Priorität liegt auf Biomasse, die von Naturschutzflächen und selbstverwalteten Flächen stammt. Schätzungen über die Höhe der verfügbaren Biomasse aus solchen Gebieten für das ausgewählte BioEUPark-Projekt zeigen, dass jährlich 1.220 Tonnen Brennholz und 2.717 Tonnen Buschwerk durch die Entfernung von invasiven Arten gewonnen wird. Die Biomasse stammt von ausgewähltem Grünland- (2.387 Hektar) und Waldflächen (1.146 Tonnen von 1.453 Hektar).

Eine genauere Berechnung der verfügbaren Biomasse basiert auf der endgültig ausgewählten Fläche (siehe Beschreibung der Versorgungsketten), auf der Kartierung der invasiven Arten und auf der Methodik, welche auf Messungen von vor Ort zurückgreift. Obwohl der nachhaltig zur Verfügung stehende Biomasseertrag innerhalb der, von der DINPD verwalteten Gebiete mindestens 10.000 Tonnen pro Jahr beträgt, wurde noch ein weiterer Biomasseproduzent, Pilisi Parkerdő Zrt. (Pilisi Parkerdő Forstwirtschaft Ltd.), in das Projekt involviert.

Pilisi Parkerdő Zrt. verwaltet eine Waldfläche von über 57.000 Hektar Größe. Diese Fläche liegt im Landkreis Pest und Komárom Esztergom. Aus nachhaltiger Wirtschaftsweise entstehen so pro Jahr 196.000 m³ Holz, wovon 144.000 m³ aus Schutzgebieten stammen (42.000 Hektar). 33.000 m³ der Jahresproduktion werden zu Industrieholz, 145.000 m³ zu Feuerholz, 14.000 m³ zu feinerem Brennholz und 4.000 m³ zu Holzspänen und Hackschnitzeln verarbeitet.

Drei Arten von Holzbiomasse werden im Verwaltungsbereich der Pilisi Parkerdő Zrt. geschlagen:

1. kleine Äste, schmales Holz – stammend aus der ersten Ausdünnung, Niederwald am Straßenrand
2. Holzbiomasse aus Naturschutzmaßnahmen
3. Brennholz

Im administrativen Bereich der DINPD, genauer gesagt, innerhalb der forstwirtschaftlichen Bereiche von Ipolyerdő Zrt. und NEFAG Zrt, ist eine erhebliche Menge an Biomasse zusätzlich verfügbar. Diese wurde im Rahmen des Projekts aber nicht weitergehend untersucht.

8.4.3 Beschreibung der Produktionskette

Drei Arten von lokalen Lieferketten (LSC) wurden im Rahmen des Projektes festgelegt:

Typ 1-LSC wird im DINPD-Verwaltungsgebiet eingesetzt. Produzent und Endverbraucher der Biomasse ist in diesem Falle die DINPD selbst. Ebenso erfolgen alle anderen Verfahrensschritte hauptsächlich durch die DINPD.

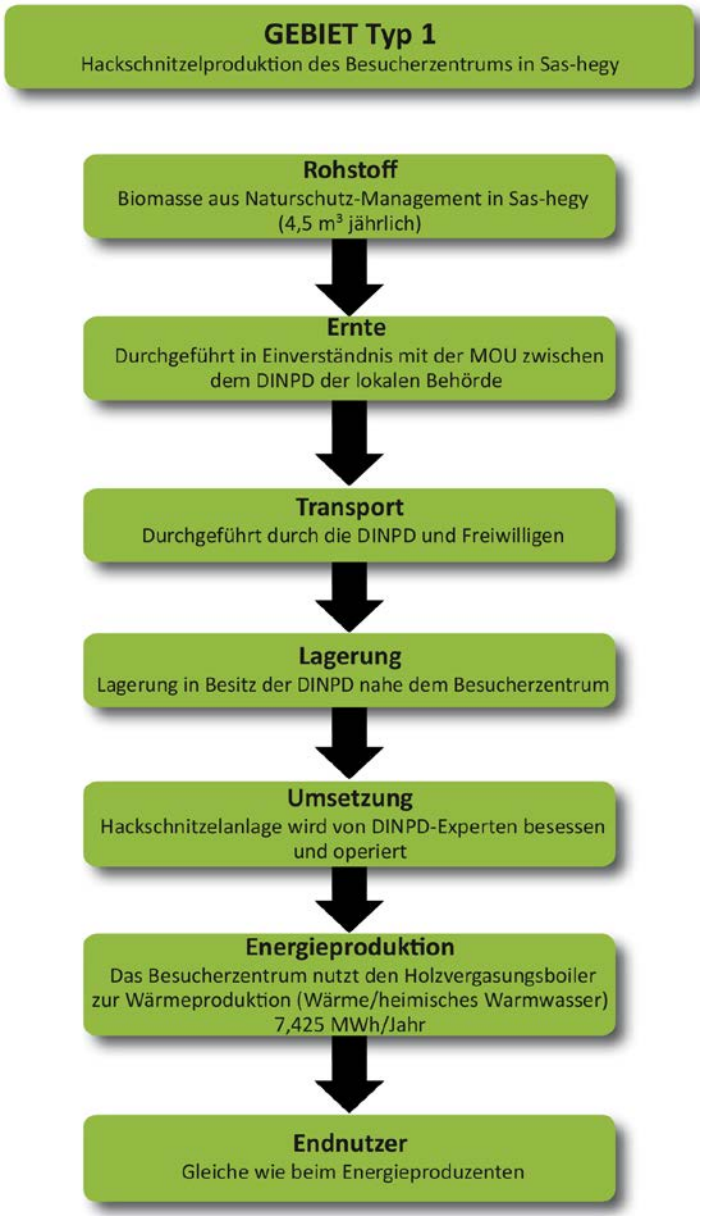


Abbildung 28 Typ 1 Lokale Versorgungskette im Park

Typ 2-LSC basiert auf Biomasse, welche aus DINPD verwaltetem Gebiet stammt. Die Endverbraucher sind Einheimische oder kleine lokale Unternehmer. Transport, Lagerung, Umwandlung und Energieproduktion sind Sache der Endverbraucher.

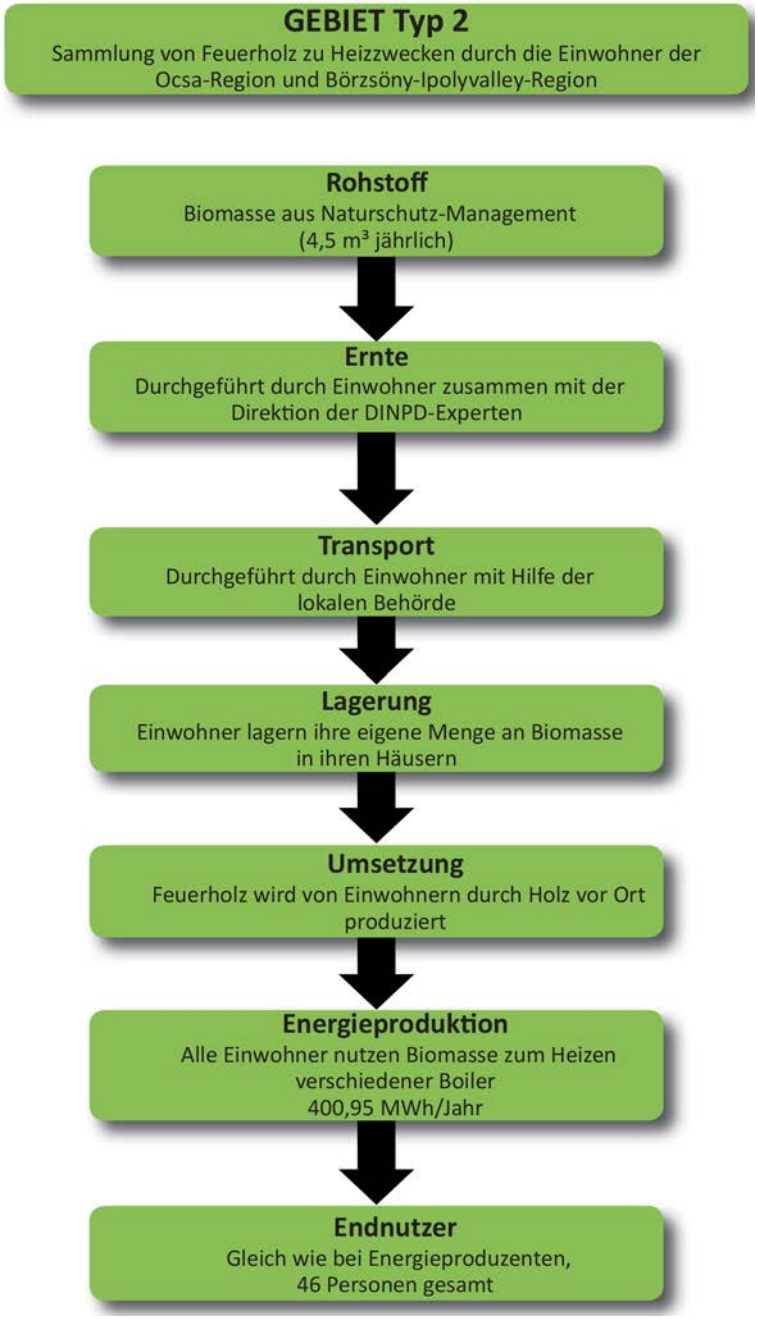


Abbildung 29 Typ 2 Lokale Versorgungskette im Park

Typ 3-LSC basiert auf Biomasse welche von Pilisi Parkerdő Zrt. produziert wird.

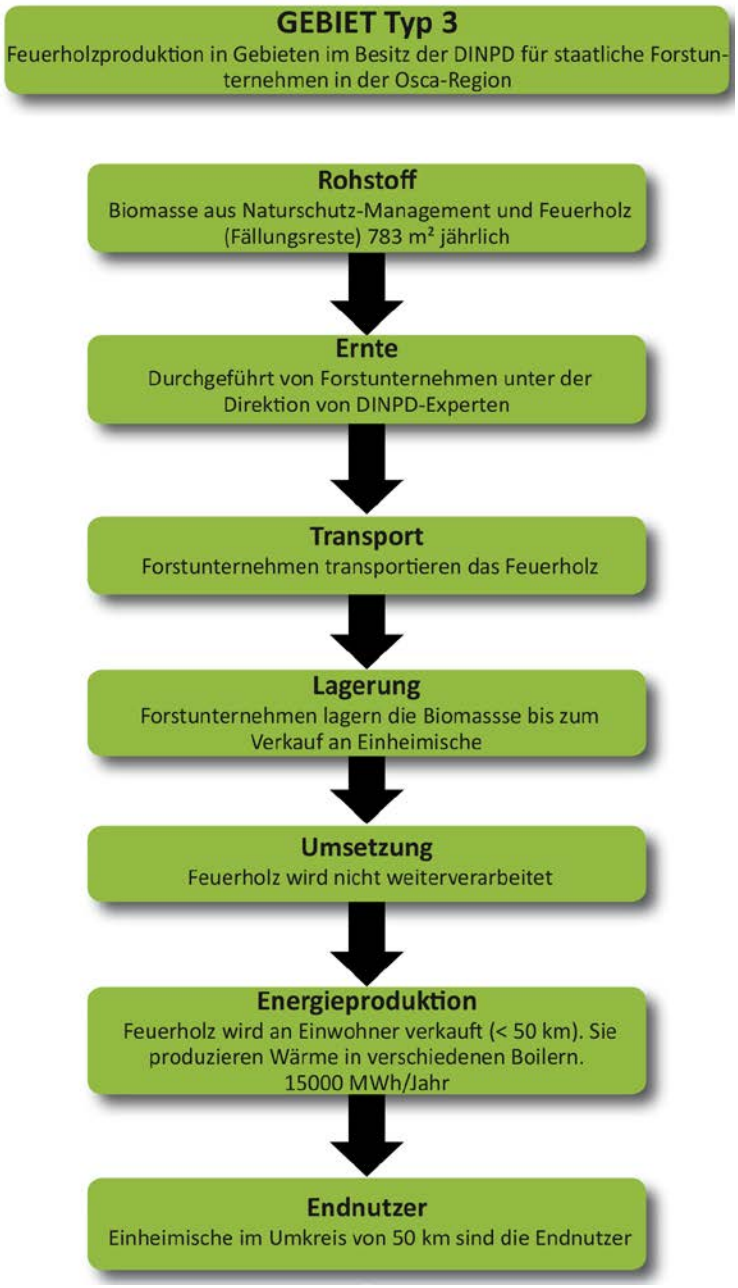


Abbildung 30 Typ 3 Lokale Versorgungskette im Park

Naturschutz- und Forstgesetze, wie auch die Bewirtschaftungspläne der Standorte gewährleisten, dass die Produktion ökologisch nachhaltig verläuft. Die DINPD überprüft die Einhaltung der jeweiligen Regularien und Vorschriften.

Die DINPD als eine Regierungsstelle nutzt Typ 1 der Lieferkette und kann damit die Heizkosten des Besucherzentrums und des Bauernhofs der DINPD verringern. Somit trägt die DINPD zur wirtschaftlichen und sozialen Nachhaltigkeit bei.

Typ 2 und Typ 3 der LSC dienen der lokalen Wirtschaft, und im Falle, dass lokale Einwohner Endverbraucher darstellen, stellt der relativ niedrige Preis von Brennholz einen wichtigen sozialen Faktor in den weniger entwickelten Gebieten von Ocsa und Nograd dar.

8.4.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer

Die meisten der Waldflächen sind durch staatliche Forstunternehmen verwaltet. Einige Bereiche sind in Privatbesitz oder im Besitz der Kommunen. Forstwirtschaftliche Arbeiten werden gemäß den jeweiligen Forstplänen durchgeführt. Die ökologische Nachhaltigkeit wird durch das Waldgesetz und das Naturschutzgesetz Ungarns gewährleistet.

In den LSCs sind entweder die DINPD oder Pilisi Parkerdő Zrt. die Biomasselieferanten (Holzproduzenten).

Das Forstzertifizierungskonzept FSC wurde innerhalb des DINPD-Gebiets noch keinem Forstunternehmen ausgestellt, auch PEFC wurde in Ungarn noch nicht eingeführt (nationale Standards wurden noch nicht ausgearbeitet). Allerdings gibt es Bereiche, an denen die forstwirtschaftliche Praxis die Anforderungen der FSC-Prinzipien erfüllt, die Manager jedoch haben sich noch nicht um eine Bewerbung zum Erhalt der Zertifizierung gekümmert. Dies gilt auch für Pilisi Parkerdő Zrt.

In jedem Fall ist die Biomasse ein Produkt des Naturschutzmanagements oder auch der selektiven Entnahme in den Schutzgebieten.

Bei den Grünlandflächen ist die Biomasse ein Produkt des Naturschutzmanagements – Entfernung von invasiven Arten und Sträuchern. Die Ernte wird von DINPD-Arbeitnehmern oder Subunternehmern durchgeführt. In einigen Fällen (z. B. bei der Entfernung von invasiven Arten,) helfen auch Freiwillige bei der Ernte mit.

Mit Holzspänen wird die Umwandlung von der Biomasse vollbracht. In einigen Fällen sind Subunternehmer ebenfalls beteiligt. Der Transport der Biomasse wird vom Lieferanten, Subunternehmer oder Endverbraucher durchgeführt.

8.4.5 Beschreibung der Endnutzer

Der Endbenutzer bei der Typ 1-LSC ist die DINPD: In den eigenen Gebäuden sind Biomasseheizungen installiert. Die Art der Heizvorrichtung wurde unter Berücksichtigung der vor Ort erhältlichen Biomasse gewählt. Die Heizanlage des Sas-Hill-Besucherzentrums läuft unter Verwendung von Hackschnitzeln als Brennstoff. Die Heizanlage der Esztergom Farm kann mit verschiedenen Brennstoffen befeuert werden: mit Hackschnitzeln, Heu und Brennholz. Diese Anlagen sind auf höchstem technologischen Standard, die Umwandlung ist dadurch sehr effektiv.

Die lokale Bevölkerung stellt den Endnutzer von Brennholz dar. Das Holz wird vor allem in traditionellen Öfen oder Verbrennungsanlagen in haushaltsentsprechender Menge verbrannt. Eine kleine Nudelfabrik in Ocsa bezieht ebenso Feuerholz als Brennstoff für ihre

Kleinheizungsanlage. Die Art und Weise der Ernte und die kurzen Transportwege ermöglichen relativ niedrige Preise für diese Art der Biomasse. Somit ist diese Lieferkette sowohl sozial als auch ökonomisch nachhaltig. Die Einwohner transportieren das Holz selbst. Dies stellt eine weitere Quelle finanzieller Nachhaltigkeit dar. Ökologische Nachhaltigkeit wird von Rangern sichergestellt, die den Transportprozess kontrollieren. Außerdem sind sie für die Etablierung von besonderen naturschutzfachlichen Kriterien in den Lieferkettenverträgen zuständig. Der einfache Transport durch Manneskraft ist aus Sicht des Naturschutzes die beste Lösung. Die von Pilisi Parkerdő Zrt. produzierten Hackschnitzel werden in Heizungsanlagen kleinerer Unternehmen (z. B. Hotels) und in kleineren Einrichtungen der Armee verwendet.

8.4.6 Aufbau der Produktionskette

Der Lieferkettenplan ist unter Berücksichtigung der Naturschutzprioritäten, der Verfügbarkeit von Biomasse und der bestehenden oder möglichen Endnutzer aufgestellt worden. Die Überschneidung der möglichen Produktionsbereiche mit kleinen Energiegewinnungsanlagen haben als Grundlage für die Selektion möglicher Projektgebiete gedient.

Organe der DINPD, Gemeinden und Forstunternehmen sind im Mittelpunkt des Plans gestanden. Die potenziellen Energieverbraucher sind auf der Grundlage der bestehenden Zusammenarbeit zwischen der DINPD und diesen Organisationen von Anfang an beteiligt gewesen. Der Hauptansatzpunkt, um Einzelpersonen und Einwohner zu involvieren, hat in der Organisation von Informationsveranstaltung etc. bestanden.

Unter allen verfügbaren Optionen wurde dem Einsatzmaterial die höchste Priorität zugeteilt, da die Gewinnung ein sehr geringes Risiko für die biologische Vielfalt darstellt und mit dem höchsten Maß an Nachhaltigkeit geerntet werden kann.

Da das Einsatzmaterial von den von der DINPD selbstverwalteten Flächen stammt, kann die Bedingung „geringstes Risiko für die biologische Vielfalt" besonders gut erfüllt und überprüft werden.

Bezogen auf die Biomasse werden bis hin zu deren Entfernung forstwirtschaftliche oder landwirtschaftliche Standards eingehalten. Weitere strengere ökologische Nachhaltigkeitskriterien werden von den Naturschutzmanagementplänen und der DINPD geltend gemacht und stehen allen Schutzgebieten zur Verfügung.

Im Falle von holziger Biomasse, welche aus Waldgebieten stammt, werden die Grundnormen durch die erforderliche nationale Gesetzgebung (EU-Recht) bindend. Einige zusätzliche Naturschutzanforderungen wurden in den Lieferkettenplänen festgelegt.

Die Kapazität der geplanten Kraft-Wärmekopplungsanlage (KWK) ist ebenfalls untersucht worden. Man hat mehrere Bürgermeister zu einem Treffen geladen, wo sie über Möglichkeiten informiert und gefragt worden sind, ob sie bereit wären, sich an einer Lieferkette zu beteiligen. Lokale Regierungsinstitutionen zeigen große Zustimmung in puncto

Entwicklung einer lokalen KWK-Anlage (unter 50 kW elektrischer Leistung). Der gewonnene Strom soll Schulen, Kindergärten, Pflegeheimen und anderen Gebäuden zugeführt werden, allerdings wird staatliche Finanzierung benötigt, um solche Projekte zu realisieren. Eine Übereinstimmung zwischen einer lokalen Verwaltung und einem Biomassenexperten hat in einem gemeinsamen Antrag für Förderung zur Entwicklung einer Biomasseheizungsanlage im kleinen Stil geendet.

Als Ergebnis einiger Gesprächsrunden beschlossen die Chefs der DINPD, die derzeitige Anlage der Esztergom-Farm auszutauschen, somit wurde eine Biomasseheizung installiert.

Die Beteiligung von Pilis Parkerdő Zrt. basiert auf der bereits lang bestehenden Partnerschaft zwischen der DINPD und dem Forstindustrieunternehmen. Die Verhandlungen wurden aber auch mit anderen Forstunternehmen geführt – dies könnte bei der zukünftigen Einrichtung weiterer LSCs hilfreich sein.

Langzeitvereinbarungen und Jahresverträge sind bereits unterzeichnet worden. In der Region um Ocsa hat die lokale Bevölkerung die Verträge selbst unterzeichnet. Aufgrund der hohen Zahl der beteiligten Personen wurden die Einwohner bei Typ 3-LSC von den lokalen Regierungen in den Verträgen vertreten.

8.5 Naturpark Sölktäler

8.5.1 Beschreibung des Parks

Der Naturpark Sölktaler liegt in der nordwestlichen Obersteiermark im Bezirk Liezen in der politischen Expositur Gröbming. Er beinhaltet das Große und das Kleine Sölktal mit der Gemeinde Sölk. Der Naturpark umfasst 28.824 ha und erstreckt sich von der Enns (670 m) im Norden bis zum Lachkogel im Süden. Höchster Gipfel ist die Deichselspitze mit 2684 m über dem Meer. Die Vegetationsstufen reichen von der montanen Höhenstufe bis zur alpinen. Wenige Gipfel erstrecken sich auch bis in die subnivale Höhenstufe (Badura, 2002).

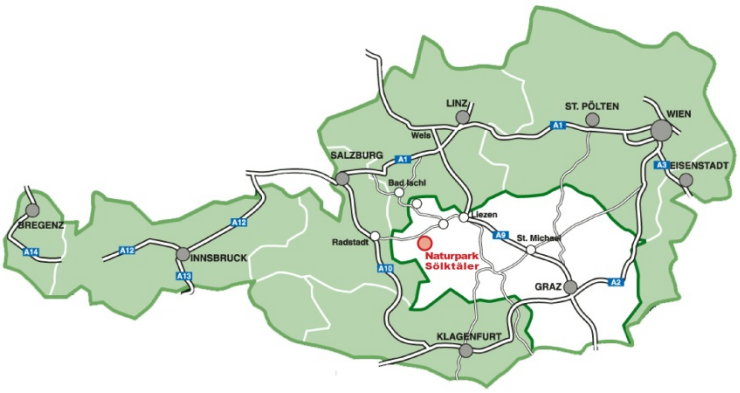


Abbildung 31: Lage des Naturpark Sölktäler

Die Morphologie der Täler ist trogartig, entstanden durch die Gletscherbewegungen der Eiszeiten – während des Pleistozäns ist es zu einer völligen Veränderung der inneralpinen Landschaft gekommen. Eine vollständige Vergletscherung der Sölktäler ist damals gegeben gewesen.

Nach Kilian bildet vor allem Fichten-/Tannenwald die Leitgesellschaft, was auch in etwa der gegenwärtigen Situation entspricht. Zum Großteil stockt Nadelwald mit 76 % – überwiegend Fichte (Picea abies), in höheren Lagen steigt der Lärchenanteil (Larix decidua) bis zur Bestandesbildung, an der Waldgrenze findet sich dann fast ausschließlich Latschenkiefer (Pinus Mugo). Nur eingesprengt sind Tanne (Abies alba), die durch Wildverbiss stark dezimiert wird, Waldkiefer (Pinus sylvestris) und besonders in den inneren Tallagen und auf Höhenrücken auch die Zirbe (Pinus cembra).

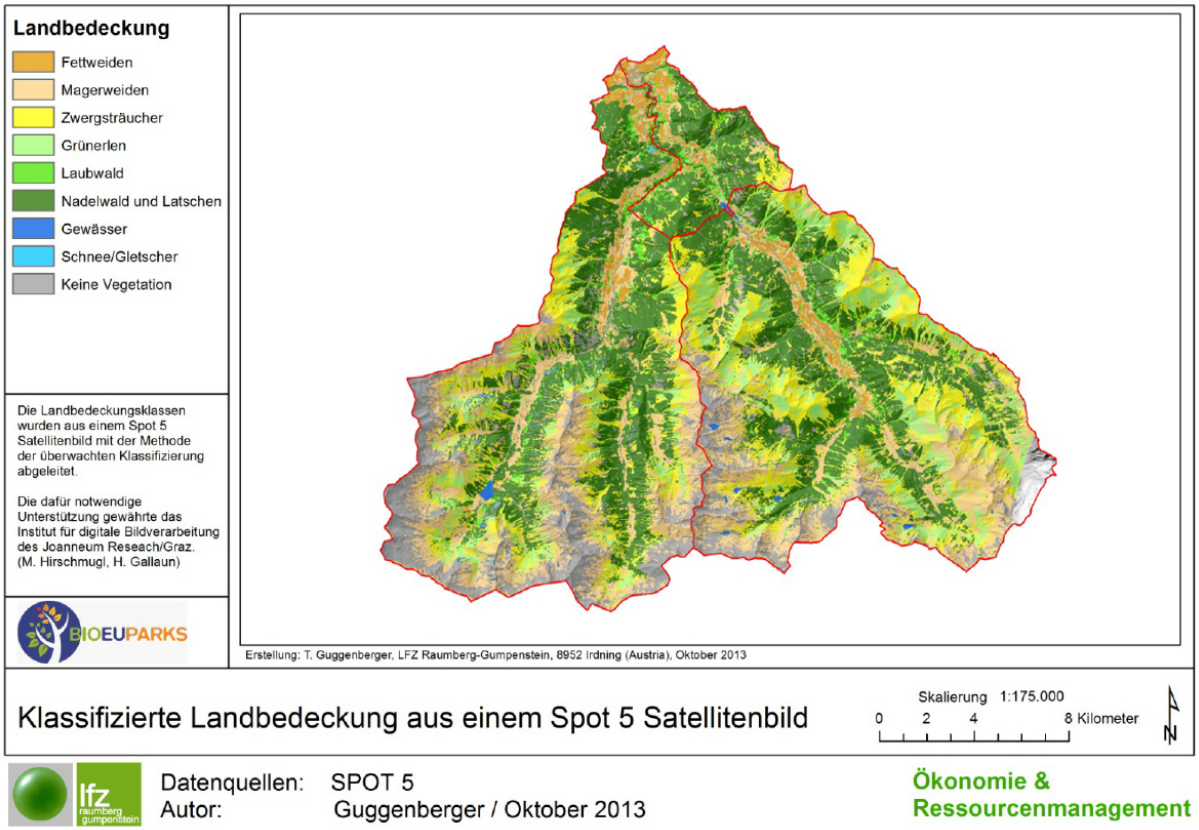


Abbildung 32: Landbedeckung des Naturparks

Aufgrund der teils extremen Wetterereignisse und steilen Hanglagen hat die Schutzfunktion des Waldes im Naturpark Sölktäler einen besonders hohen Stellenwert. So sind 5.020 ha als Objekt- oder Bodenschutzwald ausgewiesen, teils in aber auch außer Ertrag. Das sind 17,4 % der Gesamtfläche des Naturparks bzw. 33,8 % der Waldfläche, welche 14.886 ha beträgt.

Neben der Funktion des Schutzwaldes gibt es auch noch ausgewiesene Schutzgebiete. Der Naturpark Sölktäler ist nahezu vollständig als Landschaftsschutz-, Naturschutz- und/oder Natura 2000-Gebiet ausgewiesen. Außer dem Naturschutzgebiet um den Sölkpass sind die Schutzgebiete nicht außer Nutzung gestellt. Vor allem für den Landschaftsschutz ist die anthropologische Kultivierung entscheidend, aber auch in Natura 2000-Gebieten schließen Schutz und Nutzung einander nicht aus.

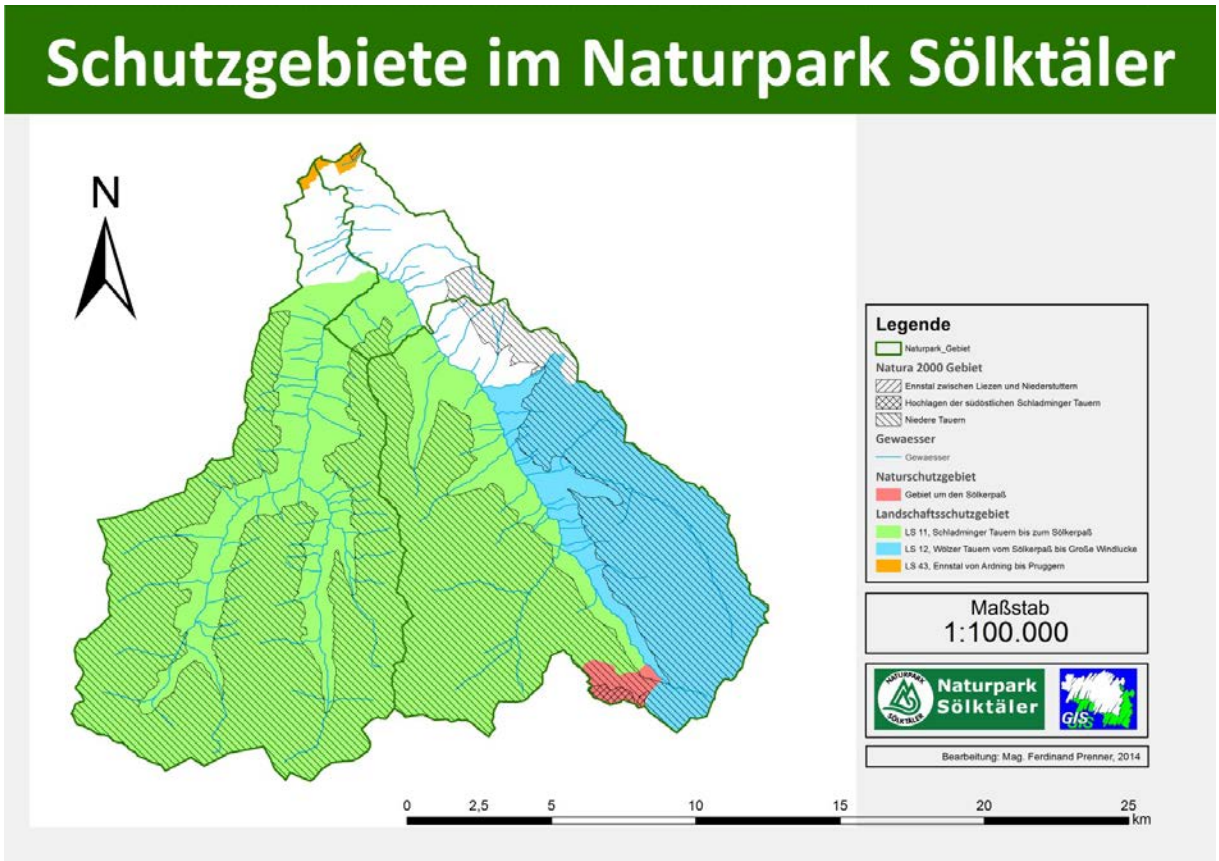


Abbildung 33: Schutzgebiete im Naturpark Sölktäler

8.5.2 Beschreibung der Holzbiomassepotentiale des Parks

Die bewaldete Fläche im Naturpark beträgt 14.856 ha. Dazu zählen neben Ertragswäldern auch als Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungswald ausgewiesene Flächen, außerdem solche, die mit Latschen und Grünerlen bestockt sind. Laut dem Waldentwicklungsplan 1999 gehört knapp die Hälfte (46 %) der Flächen Kleinwaldbesitzern (< 200 ha), die zweite Hälfte teilt sich unter Privatwaldbesitzern (> 200 ha) auf. Der ermittelte Vorrat bezieht sich nur auf Ertragswald und Schutzwald in Ertrag, durch die letzte österreichweite Waldinventur (OWI) hat sich für das Naturparkgebiet ein Vorrat von 2.500.000 Vfm ergeben. Der Zuwachs beläuft sich pro Jahr auf 109.000 Vfm, geerntet werden 99.000 Vfm.

Tabelle 35 Der Wald in Zahlen

	Fläche	Vorrat				Zuwachs				Nutzung			
	(ha)	je ha (Vfm)			(1000 Vfm)	je ha (Vfm)			(1.000 Vfm)	je ha (Vfm)			(1.000 Vfm)
Kleinwald	6.834	376	±	29,5	2.570	8,5	±	0,8	58	4,8	±	1,3	33
> 200 ha	8.022	311	±	21	2.500	6,3	±	0,7	51	8,2	±	1,8	66
gesamt	**14.856**				**5.070**				**109**				**99**

8.5.3 Beschreibung der Versorgungskette

Eine Versorgungskette (auch Liefer- oder Wertschöpfungskette) wird als branchen- bzw. unternehmensübergreifendes Organisationsgebilde verstanden. Auf kooperativer Basis werden sämtliche Akteure integriert. Die Gestaltung der Beziehungen zwischen diesen steht im Mittelpunkt. Dabei wird auf eine langfristige (strategische) und eine kurzfristige (operative) Verbesserung von Effektivität und Effizienz abgezielt. Zentraler Parameter ist neben Transparenz und Wertekodex vor allem die Kommunikation zwischen den Beteiligten.

Relativ viele Haushalte in den Sölktälern sind selbst (Klein-)Waldbesitzer. Schon immer hat man mit Holz geheizt. In vielen alten Bauernhäusern sind noch immer ausschließlich Stückguteizungen in Form von Kamin- oder Kachelöfen installiert. Im Naturpark Sölktäler produzieren vier Biomasseheizwerke (drei Betreiber) fast 2.000 MWh Wärmeenergie jährlich.

Tabelle 36 Versorgungskette im Naturpark Sölktäler

Waldort	Wald im Besitz von Landwirten – das Energieholz stammt aus ihrem eigenen Wald, Energieholz entsteht nur als Nebenprodukt.
Ernte	Der Waldbesitzer entscheidet selbst über Ernteverfahren, Einsatz von Maschinen oder Unternehmen; da der Fokus nicht auf der Erzeugung von Energieholz liegt, kann es durchaus sein, dass das später thermisch verarbeitete Holz z. B. mit Seilkran und Prozessor geerntet wird, was sich bei einer ausschließlich energetischen Nutzung jedoch nicht rentieren würde.
Transport	Dieser wird durch den Landwirt selbst oder durch Frächter durchgeführt – zumeist Rundholz; < 20 km Distanz vom Waldort zum jeweiligen Hof, meist mit Traktor und Rungenanhänger, seltener mittels LKW.
Lagerung	am Hof – meist als Rundholz – etwa ein Jahr lang im Freien
Verarbeitung	Das Hacken erfolgt durch externe Unternehmer direkt am Hof.
Energieproduktion	Die Umwandlung der Biomasse in Wärme erfolgt in den vier Biomasseheizanlagen in Kleinsölk, Stein/Enns, Mößna und St. Nikolai.
Endverbraucher	öffentliche Gebäude, wie Schulen und Gemeindeamt, gewerbliche Betriebe und Privathäuser

8.5.4 Beschreibung der Holzbiomasseproduzenten und -zulieferer

Die Versorgung der vier Biomasseheizwerke im Naturpark Sölktäler erfolgt durch Kleinwaldbesitzer aus dem Naturpark Sölktäler bzw. aus einer Entfernung < 50 km. Die Kleinwaldbesitzer sind meist Landwirte mit Waldbesitz.

Die Holznutzung erfolgt durch die Waldbesitzer selbst oder durch externe Schlägerungsunternehmen. Bei der Holznutzung wird seitens der Forstbehörde auf die Einhaltung der Bestimmungen nach dem Forstgesetz geachtet.

Abbildung 34: Hacker bei der Arbeit

Die Biomasse wird auf verschiedenen Plätzen gelagert. Wenn die Biomasse ausreichend trocken ist, erfolgt das Hacken der Hackschnitzel am Lagerplatz. Die Hackschnitzel werden anschließend in ein Zwischenlager gebracht.

8.5.5 Beschreibung der Endnutzer

Die Endnutzer befinden sich naturgemäß in unmittelbarer Nähe zu den Heizwerken. Öffentliche und Wirtschaftsgebäude gehören zu den wichtigsten Abnehmern der Wärmeenergie, wie auch das Büro vom Naturpark Sölktäler, die Volksschule und die Neue Mittelschule in Stein/Enns. Die Firma Tasch ist als Betreiber des Biomasseheizwerks in Stein/Enns mit der eigenen Fleischhauerei gleichermaßen angeschlossen wie das Gemeindeamt. Auch private Einfamilienhäuser beziehen ihre Wärmeenergie aus nachhaltiger Produktion des Biomasseheizwerks.

Abbildung 35: Das Verwaltungsgebäude des Naturpark Sölktäler bezieht Wärme aus dem Biomasseheizwerk

8.5.6. Aufbau der Produktionskette

Im Zuge der Round Tables in den verschiedenen Ortsteilen der Gemeinde Sölk ist die Grundlage für die lokalen Produktions- bzw. Versorgungsketten gelegt, sind die bestehenden Versorgungsketten analysiert und Probleme aufgespürt worden. Dort hat man auch die Erkenntnis gewonnen, dass die Versorgung mit Biomasse für die Besitzer von Einfamilienhäusern teilweise nicht zufriedenstellend ist. Die Biomasseheizwerke in Kleinsölk, Mößna und St. Nikolai werden von bäuerlichen Waldbesitzern betrieben. Die verwendete Biomasse stammt ausschließlich aus Wäldern aus dem Naturpark Sölktäler. Dies hat in den genannten Biomasseheizanlagen bereits zu Projektbeginn eine 100%-ige Versorgung mit regionaler Biomasse gewährleistet.

Die vier Biomasseheizwerke decken im Naturpark Sölktäler den Wärmebedarf gut ab. Weitere Biomasseheizwerke sind aufgrund der geringen Einwohnerdichte von fünf Personen/km² nicht wirtschaftlich zu betreiben.

Aufbauend auf die Round Tables hat man Gespräche mit verschiedenen Personengruppen, wie Stakeholder, Waldbesitzer und den Betreibern der Biomasseheizwerke geführt. Aufgrund des größten Potentials zur Anteilssteigerung an regionaler Biomasse ist das Heizwerk Stein/Enns im Fokus der Gespräche gestanden. Durch intensive Zusammenarbeit ist es gelungen, den Anteil an regionaler Biomasse im Naturpark Sölktäler auf 100 % zu steigern.

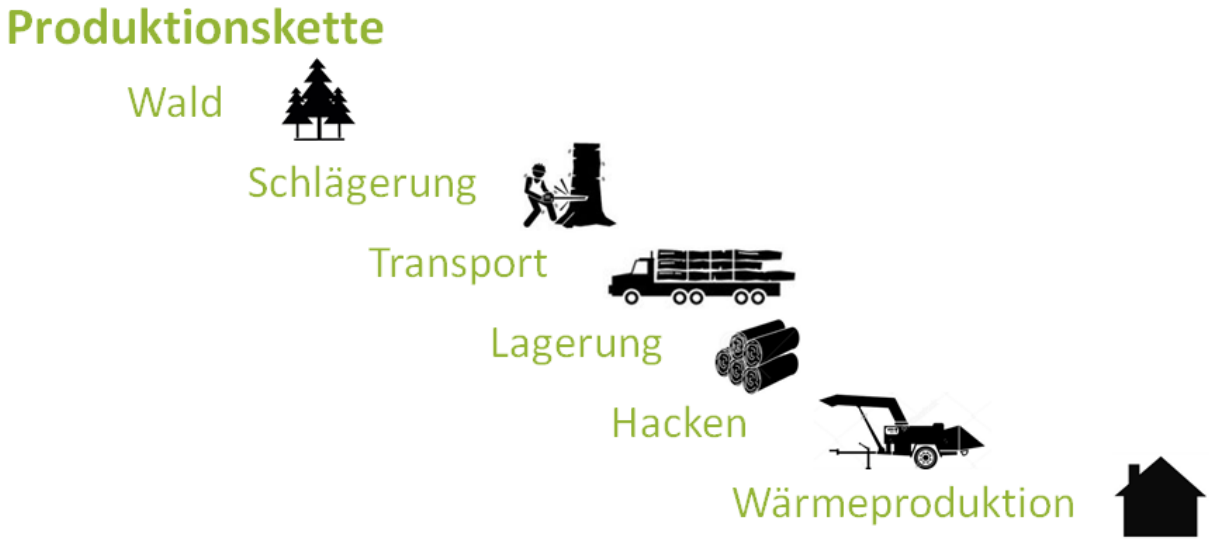


Abbildung 36: Produktionskette

Die Produktionskette für die Versorgung mit Biomasse ist einer Feinabstimmung unterzogen und mit verschiedenen Monitoringwerkzeugen überprüft worden.

Durch die Unterzeichnung von Absichtserklärungen (Memorandum of Understanding) ist die Bereitschaft zur Verwendung regionaler Biomasse von den verschiedenen Zielgruppen schriftlich dokumentiert worden.

Bei der Errichtung der lokalen Produktionskette hat man auf die Einhaltung der Nachhaltigkeitskriterien und die Umsetzung des Sustainable Forest Management (SFM) geachtet.

9 Leistungsvergleich

Der Leistungsvergleich verschiedener themenbezogener Projekte ist eines der Hauptelemente, um einen stimmigen Projektleitfaden erstellen zu können, ohne unnötige Arbeitsleistung zu investieren, die bereits in vorhergehenden Projekten gemacht worden ist. Daher wurden im WP3 als erstes folgende EU-Projekte von den Forschungspartnern des Projektes verglichen: EUBIONET3, AFO, SOLIDSTANDARDS, BEN, MAKE-IT-BE, PromoBio, AGRI-FORENERGY, WHS, BIOMASSTRADECENTRES[1].

Anhand der verglichenen Projekte kann man sagen, dass vor allem die Erfahrungen mit nachhaltigen Produktionsketten in unterschiedlichen Regionen als auch die Einbindung der Interessenvertreter von Nutzen sein können. Bei der Aufgabe der Kapazitätsbildung sind vor allem die Projekte BIOMASSTRADECENTRES, AGRIFORENERGY 2, EUBIONET3, AFO, PromoBio und WHS maßgeblich. Die wichtigsten Zusammenspiele der unterschiedlichen Projekte werden kurz in diesem Kapitel diskutiert, um ein Bezugsdokument für die verschiedenen Arbeitsvorgänge innerhalb der Arbeitspakete zu schaffen.

Das Projekt BIOMASSTRADECENTRES[2] beschäftigt sich mit der Einrichtung eines regionalen Netzwerkes für die Produktion und den Handel von hochqualitativem Brennholz, welches von lokalen Landwirten und/oder Forstwirten betrieben wird. Dies gilt als einer der wesentlichsten Ansätze, um auf nachhaltige Weise einen schnellen Wechsel von fossilen zu regenerativen Energiequellen zu ermöglichen. Es ist eine große Herausforderung, die Marktteilnehmer von Investitionen zu überzeugen, erfordert viele Bemühungen und erzielt häufig nur auf lange Sicht Ergebnisse. Die Rahmenbedingungen (Gesetze, Finanzen) sind häufig maßgebend, wenn es darum geht, zu entscheiden, ob regenerative Bereiche durch private oder öffentliche Einrichtungen finanziert werden sollen. Schulungsprogramme für Produzenten von Holzbrennstoffen sind fundamental, einerseits, um die Professionalität der Rohstoffproduzenten und ihrer Kapazität sowie die Fähigkeit, ihre Produkte zu verkaufen und die konkrete Umsetzung der Qualitätsstandards für Feuerholz und Hackschnitzel auf dem Markt der EU (EN 14961) zu verbessern, andererseits um die Emissionen der häuslichen Heizsysteme zu vermindern.

[1] EUBIONET3 – Lösungen zu Barrieren auf dem Markt für Biomassebrennstoffe und Verfügbarkeit von Rohmaterialien; AFO – Aktivierung von privaten Waldbesitzern, um die Versorgung mit forstwirtschaftlicher Energie zu verbessern; SOLIDSTANDARDS – Optimierung der Umsetzung von Qualitäts- und Nachhaltigkeitsstandards und Zertifizierungsverfahren für feste Biobrennstoffe; BEN – Registrierung von Energie aus Biomasse für die nachhaltige Entwicklung europäischer Regionen; MAKE-IT-BE – Entscheidungshilfe und Umsetzung von Werkzeugen für die Lieferung lokaler und regionaler Bioenergieketten; PROMOBIO – Förderung von Initiativen regionaler Bioenergie; AGRIFORENERGY2 – Förderung und Sicherung der Produktion von ackerbaulicher und forstwirtschaftlicher Biomasse, ohne die Nahrungsmittelproduktion zu gefährden; WHS – Lösungen zum Heizen mit Holz; BIOMASTRADECENTRES – Mithilfe bei der Organisation zur Versorgung mit Hackschnitzeln und Feuerholz durch Spotmärkte.

[2] Weitere Informationen zum Projekt siehe: www.biomasstradecentre2.eu

Die Projektgruppe von BIOMASSTRADECENTRES hat die Leitlinie „Biomass Logistic&Trade Centres – 3 steps for a successful project realization" in fünf Sprachen verfasst[3]. Diese stellt eine der wichtigsten Leistungen jener Maßnahmen vor, die darauf abzielen, aus dem Wissen und den Werkzeugen, die während des Verfahrens auf regionaler, nationaler und EU-Ebene verfügbar waren, einen Vorteil zu ziehen. Von gleichsamer Bedeutung ist es, auch die technisch-ökonomische Unterstützung all jenen Marktteilnehmern zugänglich zu machen, welche vorhaben, die Möglichkeit einer Investition in ein neues BLTC zu bewerten.

In einigen Regionen wurde das BTC-Konzept – dank dieser Verfahren – mittlerweile als strategisch sehr wichtig für die nachhaltige Entwicklung des Biomassesektors anerkannt. Deshalb sind im Rahmen des regionalen Landesentwicklungsplanes Messungen initiiert worden, die die Realisierung unterstützen sollen. Für die Projektpartner ist es wichtig, die guten Beispiele von BIOMASSTRADECENTERS zur erfolgreichen Umsetzung ihrer Projekte oder bei Schwierigkeiten in der Abwicklung ihrer Produktionsketten zu Rate zu ziehen.

AGRIFORENERGY2[4] hat sich zum Ziel gesetzt, die Kommunikation zwischen Produzenten und Verbrauchern von Bioenergie zu verbessern. Das könnte für BIOEUPARKS sehr nützlich sein, da es Ideen vermittelt, wie man diese beiden Gruppen zusammenbringen kann. Gerade in Naturparks ist dies sehr bedeutsam, wenn man bedenkt, dass die lokalen Akteure über die negativen Auswirkungen der erhöhten Nutzung bestimmter Biomassearten innerhalb der Schutzgebiete besorgt sein könnten.

Laut AGRIFORENERGY2 ist die fehlende Kommunikation zwischen den Energieversorgern und den Verbrauchern eines der Hauptprobleme. Um Investitionen und den Aufbau von Biokraftwerken zu ermöglichen, hat man Workshops, Studienfahrten und persönliche Treffen in den europäischen Zielregionen organisiert. Die Workshops haben potentiellen Anbietern von Bioenergie (z. B. Landwirten und Kooperativen, Waldbesitzern, forstwirtschaftliche Unternehmen) und potentiellen Endverbrauchern eine Annäherung ermöglicht, um sich die jeweiligen Angebote und Ansprüche bewusst zu machen. Studienreisen haben diesen Akteuren ermöglicht, durch Besichtigungen der realen Bioenergiekraftwerke mehr Vertrauen zu den Geschäftstätigkeiten im Bereich der Bioenergie zu fassen. Die persönlichen Treffen haben es schließlich erlaubt, noch einen Schritt weiter zu gehen, indem beteiligte Akteure von Seiten der Anbieter und Verbraucher gegenübergestellt worden sind, um mit der technischen Unterstützung der Projektpartner zukünftige Details ihrer Geschäftstätigkeiten zu diskutieren.

[3] Downloadbar unter: http://www.biomasstradecentre2.eu/biomass-trade-and-logistics-centers/btc-generic-guidelines/

[4] Weitere Informationen zum Projekt siehe: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/agriforenergy-2

Es sind einige Lektionen – verbunden mit ökonomischen und politischen Hintergründen – vermittelt worden. Wenn wir auf den Teil des Projektes blicken, der sich mit dem Thema Biomasse befasst, haben wir Folgendes gelernt:

- Der Sektor der Biomasseheizung hat noch immer großes Wachstumspotential, und die Verfügbarkeit von Holz in ländlichen Regionen und Berggebieten ist sehr hoch (Waldnutzung ~ 30 % des jährlichen Zuwachses). Die Energiepreise von Holzbrennstoffen sind konkurrenzstärker als die von fossilen Brennstoffen.
- Die hohen Investitionskosten für Biomasseprojekte sind nach wie vor das größte Hindernis, auch wenn die Energiepreise von Holzbrennstoffen viel konkurrenzstärker sind als die Preise fossiler Brennstoffe.
- Das Bewusstsein potentieller Investoren, sowohl öffentlich als auch privat, nimmt zu. Für Investoren wird es immer schwieriger, Finanzkredite zu bekommen.
- Fördermaßnahmen (WSO) und Positivbeispiele aus der Praxis haben einen positiven Einfluss auf die Zielgruppen.

Aus dem Projekt EUBIONET3[5] ist der Schluss zu ziehen, sich unbedingt positive Beispiele aus der Praxis anzusehen und sicherzustellen, eine solide Datenbasis bezüglich des aktuellen Biomassepotentials vorliegen zu haben. Man kann von dem Projekt EUBIONET3 lernen, dass das größte Potential für eine ansteigende Nutzung in forstwirtschaftlichen Überresten und krautiger Biomasse liegt. Das kann bei der Neuerrichtung einer Produktionskette von Bedeutung sein. Zudem sind einige Handelshemmnisse untersucht und entsprechende Lösungen entwickelt worden: Das Projekt hat dazu beigetragen, kombinierte Kodes der Nomenklatur von Holzpellets, Preisindizes für industrielle Holzpellets und Hackschnitzel sowie CEN-Standards für feste Brennstoffe zu entwickeln. Preismechanismen von Holzbrennstoffen sind analysiert, nationale/internationale Nachhaltigkeitskriterien für Biomasse beurteilt und „neue“ ungenutzte agrarindustrielle Biomassequellen sind bestimmt worden. Des Weiteren hat man Fallstudien zum Heizen mit Biomasse, um fossile Brennstoffe zu ersetzen, vorbereitet und Kataloge für die Produzenten von Biomasseheizkesseln erstellt. Zusätzlich sind die Wettbewerbsvorgänge und die Preissituation der Holzbiomassennutzung im Forstwirtschafts- und Energiesektor analysiert worden.

Laut EUBIONET3 sind die Minimierung der Treibhausgasemissionen und die Optimierung des Energiegleichgewichts die wichtigsten Nachhaltigkeitskriterien. Die Interessenvertreter haben unterschiedliche hohe Prioritäten zwischen den Kriterien. Das Messen und Quantifizieren der Nachhaltigkeit von Bioenergie ist eine schwierige Aufgabe.

Das Projekt AFO[6] bietet bei Aufgaben zur Einbindung von Interessenvertretern und der Aktivierung der Produktionskette auch große Unterstützung. Zudem kann AFO dazu

[5] Weitere Informationen zum Projekt siehe: www.eubionet.net
[6] Weitere Informationen zum Projekt siehe: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/afo

beitragen, Waldbesitzer anzuspornen und zusätzlich dabei helfen, eine Strategie zu definieren, die wichtigsten Interessenvertreter zu erreichen.

Im Projekt AFO hat man an fünf ausgewählten Zielregionen mit überwiegend privaten Waldbesitzern (Frankreich, Slowenien, Litauen, Großbritannien) gearbeitet, mit dem Ziel, private Waldbesitzer („private forest owners“, PFOs) zu motivieren, mehr Holzbrennstoffe für einen für kleine und mittelständige Verbraucher zur Verfügung zu stellen. Die hauptsächlichen Zielgruppen sind PFOs, Nutzer von Holzbrennstoffen, forstwirtschaftliche Unternehmen, Erntefirmen und regionale Behörden gewesen. Als Erstes hat man die PFOs ermittelt, welche Interesse an einer Versorgung mit Holzbrennstoffen in den Zielregionen gezeigt haben. Eventuelle Probleme der PFOs bei der Produktion von Holzbrennstoffen sind geprüft worden. Im zweiten Schritt ist das aktuelle und zukünftige Potential der Holzbrennstoffversorgung in den Zielregionen untersucht worden. Als Drittes hat man das aktuelle und zukünftige Potential des Holzbrennstoffverbrauchs analysiert. An vierter Stelle sind Holzbrennstoffcluster durch Workshops, Studienreisen und persönlichen Treffen eingerichtet und entwickelt worden. Schritt fünf hat eine Kooperation zwischen den Holzbrennstoffanbietern und Holzbrennstoffverbrauchern erarbeitet, die Interessengruppen zusammengebracht, um die Nachfrage mit dem Angebot zu vergleichen. Im letzten Punkt sind die PFOs ermutigt worden – durch eine effektive Weiterverbreitung sowohl auf lokaler als auch auf europäischer Ebene – mehr Holzbrennstoffe in Ländern anzubieten, welche nicht zu den Partnerländern gehören. Durch die EU-weite Verbreitung werden die geprüften Aktivierungsmaßnahmen und Produktionskettenmodelle die anspruchsvollen Energie- und Klimarichtlinien in allen 27 EU-Ländern unterstützen.

Die während des BIOEUPark-Projekts von AFO vermittelten Lerneinheiten sind unter anderem folgende: Die kleine Größe der Waldbestände – die Durchschnittsgröße eines Forstbestandes beträgt in den meisten Ländern nur wenige Hektar. Aufgrund der kleinen Areale wird der Waldbestand nicht als wirkliche Investition wahrgenommen. Grundsätzlich wird ein Waldbestand umso intensiver genutzt, je größer er ist. Da die Waldbestände klein sind, viele Waldbesitzer nicht in der Nähe ihres Waldes leben und schon etwas älter sind, braucht es mehr Zeit, um PFOs zu aktivieren. Zusätzlich zur ökonomischen und forstwirtschaftlichen Unterstützung ist es notwendig, PFOs auch aus anderen Gründen, beispielsweise durch klimatische und ökologische Belange sowie Unterstützung beim Verkauf und der Ernte von Holz, für eine Produktion von Holzbrennstoffen zu motivieren. AFO hat gelehrt, dass es Bedarf an weitergehender Unterstützung für Holzproduktionsketten und PFOs gibt. AFO hat einen guten Impuls gestartet, der durch Fortbestand und Beständigkeit beim regionalen Angebot weitergeführt werden sollte, wie etwa dadurch, PFOs und potentielle Investoren weiter zu verfolgen und das Arbeitsmodell von AFO weiterhin lokal anzupassen.

Das Projekt PromoBio[7] kann sinnvoll sein, wenn neue Potentiale von Biomassennutzung definiert werden sollen. Hauptmerkmal des Projekts ist die Übertragbarkeit von guten Beispielen zur Produktion von Bioenergie mit Gebieten, die einen gut entwickelten Bioenergiesektor aufweisen, bis hin zu Gebieten mit unterversorgten Bioenergiequellen.

[7] Weitere Informationen zum Projekt siehe: www.promobio.eu

Gegenstand des Projektes PromoBio ist die Unterstützung von regionalen Bioenergie-Initiativen und eine vereinfachte Einrichtung neuer, betriebswirtschaftlicher Bioenergie-Projekte in osteuropäischen Ländern, wo das Potential von insbesondere forstwirtschaftlicher und ackerbaulicher Biomasse noch auf ineffiziente Weise genutzt wird. Gute Umsetzungsbeispiele von Bioenergie und erfolgreiche Geschäftsmodelle aus den Partnerländern Finnland und Österreich sind überprüft und in die Zielregionen übertragen worden, mit dem Ziel, den lokalen Interessenvertretern einen Grund zu liefern, um fundierte Entscheidungen hinsichtlich der Entwicklung eines Bioenergiemarktes ihrer Region zu treffen. Das Projekt hat konkrete Fördermaßnahmen angeboten, sowohl für die Entscheidungsträger als auch die Unternehmen, die ins Bioenergiegeschäft einsteigen oder sich weiterentwickeln wollen.

Aus dem PromoBio-Projekt kann man ableiten, dass es eine Weile braucht, um Leute für die Projektaktivitäten zu ermutigen. Für neue Investitionen in die Bioenergie sind zuerst genügend Vertrauen und ein gutes Netzwerk zu bilden. Bei der Vorbereitung eines regionalen Aktionsplans ist es sehr wichtig, ihn entsprechend der nationalen/regionalen Strategien, Aktionspläne und auch der Gesetzgebung zu entwickeln.

WHS[8] hat sich hauptsächlich Hemmnissen von ineffizienten Kooperationen, Informationen und Schulungen innerhalb des ackerbaulichen und forstwirtschaftlichen Sektors sowie dem Mangel an öffentlichem Bewusstsein gewidmet. Die Ergebnisse dieses Projektes könnten wiederum verwendet werden, um bei der Einrichtung und der Verknüpfung von Interessenvertretern in Naturparks zu unterstützen.

Als Zielsetzung gilt, das große Biomassepotential von zerstückelten, privaten Wäldern und ackerbaulichen Grund zu mobilisieren. Kooperationen zwischen Landwirten und Waldbesitzern sollten intensiviert werden, um den Sektor des Ackerbaus und der Forstwirtschaft in den Energiemarkt als Rohstofflieferanten (z. B. Hackschnitzel) oder als Energielieferanten (z.B. Biowärme) zu integrieren und um den nationalen und internationalen Erfahrungs- und Wissensaustausch zu fördern.

Die wichtigsten Ergebnisse, die bei der Erarbeitung von Richtlinien einer Versorgungskette innerhalb des Projektes BIOEUPARKS berücksichtigt werden sollten, sind folgende:

- Vorangegangene erfolgreiche, implementierte Maßnahmen und positive Praxisbeispiele sind von großer Bedeutung.
- Allgemeine Richtlinien zu Nachhaltigkeitskriterien und Zertifizierungsschemata müssen von allen Partnern bestätigt werden, da unterschiedliche Ansätze zu Missverständnissen führen können.
- Es ist wichtig, das Schulungsmaterial an verschiedene Länder und Naturparks anzupassen.
- Beurteilung von Bioenergiepotentialen und Unterschiede zwischen den einzelnen Biomassetypen

[8] Weitere Informationen zum Projekt siehe: http://ec.europa.eu/energy/intelligent/projects/en/projects/whs

- Berücksichtigung der Konkurrenz zwischen der Nutzung von Rohstoffen, Energieproduktion, Nahrung, Futtermitteln und Ökosystemdienstleistungen
- Der größte Anteil an Biomasse kommt von Nebenprodukten und Überresten aus der forstwirtschaftlichen Industrie.
- Das Einsparen von Treibhausgasen muss für jedes Material und jede Art der Energienutzung berechnet werden.
- Die Ausarbeitung und Unterzeichnung von Absichtserklärungen ist ein wichtiger erster Schritt.
- Modelle zur Berechnung der Biomassepreise sollten berücksichtigt werden.
- R&D, lokale Richtlinie für Biomasse und Förderprogramme sind wichtige Faktoren für den Beginn eines Projektes.

10 Referenzen

1. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH. 2012. Land Use Planning - Concept, Tools and Applications. Bonn, Germany

2. FRANCESCATO, V., KRAJNC, N., et al. *2009. Wood fuels handbook*. Legnaro: AIEL - Italian Agriforestry Energy Association, 79 str., ilustr. (www.biomasstradecentre2.eu) (Accesed 17 October 2014)

3. FRANCESCATO, Valter, KRAJNC, Nike, PREMRL, Tine, et al. *Firewood wood chips pellets 2010: regional wood fuels producers directory*. Legnaro (Padova): AIEL Italian Agriforestry Energy Associations, 2010. http://nuke.biomasstradecentres.eu/Portals/0/BTC_WoodFuelsDirectory_EN.pdf. [COBISS.SI-ID 3164582]

4. KRAJNC, et al. *2014. Kakovostna lesna goriva za vsakogar: koristne informacije za vse, ki se ogrevajo z lesom*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 19 p., ISBN 978-961-6425-72-8. (www.biomasstradecentre2.eu) (Accesed 17 October 2014)

5. KRAJNC, N., et al. *2009. Lesna goriva: drva in lesni sekanci: proizvodnja, standardi kakovosti in trgovanje*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 81 p., ISBN 978-961-6425-50-6. (www.gozdis.si) (Accesed 17 October 2014)

6. KRAJNC, N., PIŠKUR, M., *2011. Drva in lesni sekanci: kakovost lesnih goriv*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 23 p., (www.gozdis.si) (Accesed 17 October 2014)

7. KRAJNC, N., PREMRL, T., *2010. Biomasni logistični in trgovski centri: trije koraki do uspešne realizacije projekta: smernice*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, Založba Silva Slovenica, 33 p., ISBN 978-961-6425-55-1. (www.gozdis.si) (Accesed 17 October 2014)

8. LOIBNEGGER, T., et.al. 2010. Biomass logistic & trade centres; 3 steps for a successful project realisation, AIEL, available at: www.biomasstradecentre2.eu .

9. TRIPLAT, M., KRAJNC, N., *2014. Hands on guidelines on the improvement of biomass SCORPS: (experiences, best practices, challenges and opportunities)*. [S. l.: s. n., 2014. 77 str., ilustr. (www.foropa.eu)

10. KRAJNC, N., PRISLAN, P., JEMEC, T., TRIPLAT, M., *2014. Development of biomass trade and logistics centres for sustainable mobilisation of local wood biomass resources - BiomassTradeCentreII: publishable report*. Ljubljana: Gozdarski inštitut Slovenije, 2014. ilustr. http://proforbiomed.eu/sites/default/files/1.4%20-%20Environmental%20impact.pdf.