



Value Added by Optimal Wood Raw Material Allocation & Processing

Arbeitspapier: Logistische Faktoren und Zielkriterien zur Standortauswahl

Arbeitspaket	WP3: Principal Design of Novel Business Models and Networks in the Woodworking Industry
Teilaufgabe	3.1.
Autoren	Fraunhofer IFF
Version	final

1. Inhalt

2. Einleitung	3
3. Grundlagen	4
<i>Begriffsbestimmung Logistik und Holzlogistik</i>	5
<i>Gestaltungsebenen des Holzlogistikprozesses</i>	7
<i>Systemansatz zur Beschreibung (holz-)logistischer Systeme und Prozesse</i>	10
4. Logistische Zielkriterien	14
5. Regionale Standortfaktoren und deren Einfluss auf die (Holz-)Logistik	24
<i>Systemumgebung - Regionale Ebene</i>	25
<i>Systemelemente - Supply Chain</i>	28
<i>Beziehungen zwischen Systemelementen der Supply Chain</i>	30
<i>Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren</i>	31
Infrastrukturell-technische Restriktionen	31
Infrastrukturell-ökologische Restriktionen	33
Ökologisch-technische Restriktionen	34
<i>Standortbezogene (logistische) Chancen und Risiken für Holzverteilzentren</i>	35
6. Zusammenfassung und Ausblick	40
7. Anlage: Morphologische Übersichten logistischer Faktoren für die Standortauswahl	42

2. Einleitung

Im Rahmen von Arbeitspaket 3 des Verbundvorhabens VARMA sollen in Zusammenarbeit der Projektpartner die Grundlagen für Geschäftsmodelle und Vernetzungsstrukturen innerhalb der Wertschöpfungskette Forst-Holz erarbeitet werden. Ziel der Partner ist es, unter Berücksichtigung der länderspezifischen Gegebenheiten die Erstellung von Konzepten für zukünftige netzwerkbasierte Geschäftsmodelle zu unterstützen, die sowohl den Informationsaustausch zwischen den an der Holzertschöpfung beteiligten Akteure (informationsseitige Vernetzung) und die Rohstoffnutzung durch die Einrichtung von Holzverteilzentren (materialflusseitige Vernetzung) verbessern.

Bei der Entwicklung geeigneter Geschäftsmodelle für Holzverteilzentren spielt die Planung eine zentrale Rolle für eine optimale Gestaltung der Versorgungs- und Wertschöpfungsketten. Im Arbeitsschwerpunkt 3.1 sollten in Zusammenarbeit der Projektpartner Modelle und Methoden zur Erschließung von Chancen und zur Vermeidung von Risiken bei der Konzeption von Holzverteilzentrum aus Sicht aller am Wertschöpfungsprozess beteiligten Akteure untersucht und geeignete Zielkriterien für die prinzipielle Gestaltung von Holzverteilzentren abgeleitet werden. Eine Aufgabe im Rahmen dieses Arbeitsschwerpunktes bestand darin, logistischen Standortfaktoren für die Konzeption von Holzverteilzentren zu ermitteln, Chancen und Risiken ausgewählter standortbezogener (logistischer) Faktoren herauszuarbeiten und logistische Zielkriterien für die Konzeption von Holzverteilzentren zu ermitteln.

Mit den im vorliegenden Arbeitspapier dokumentierten wissenschaftlichen Grundlagen, den Ansätzen zur Systembeschreibung und -analyse sowie den im Ergebnis dokumentierten Handlungshilfen soll ein Beitrag zu einem erweiterten Verständnis der Herausforderungen im Bereich der Holzlogistik allgemein und der zu beachtenden regionalen und logistischen Faktoren bei der Konzeption von Holzverteilzentren im Speziellen geschaffen werden.

Die in Form von Tabellen, Übersichten und Morphologien erstellten Handlungshilfen sollen im Ergebnis des Projektes VARMA in einen geplanten „Werkzeugkasten“ einfließen. Ergänzt um weitere Unterstützungswerkzeuge, die in den folgenden Arbeitspaketen des Projektes in Zusammenarbeit der nationalen und internationalen Projektpartner zu erarbeiten sind, sollen diese beim Hilfestellungen beim Aufbau geeigneter Konzepte für regionale Holzverteilzentren geben und sind mit ihrem einfachen und strukturierten Aufbau insbesondere als „Hilfe zur Selbsthilfe“ für Praktiker und unterschiedlichste Anwendungsfälle gedacht.

3. Grundlagen

Unsere Gesellschaft produziert, konsumiert, recycelt und entsorgt die unterschiedlichsten Güter im gigantischen Ausmaß. Die Versorgung mit diesen Gütern und Ihren Bestandteilen sowie die Entsorgung dessen, was nach dem Gebrauch von ihnen übrig bleibt, ist eine wesentliche Aufgabe der Logistik. Die Logistik nimmt damit einen wichtigen Stellenwert in den hochentwickelten Industrienationen ein. In Deutschland beträgt der Umsatz 200 Mrd. Euro, also etwa 7 Prozent des deutschen Bruttoinlandsproduktes (2009) (Bundesministerium für Verkehr). Die Logistik trägt einen entscheidenden Anteil an der Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen.

Logistik, heute eine Wissenschaftsdisziplin, geht dabei jedoch weit über den Transport hinaus und umfasst auch die Planung, Steuerung, Durchführung und Überwachung der gesamten Bereitstellungs- und Zulieferprozesse innerhalb von Unternehmen, zwischen Unternehmen und innerhalb komplexer Unternehmensnetzwerke.

In der Vergangenheit spielten hauptsächlich systemimmanente Einflussfaktoren eine Rolle bei der Planung, Steuerung, Durchführung und Überwachung logistischer Prozesse. Das Systemumfeld wurde dabei (mehr oder weniger) statisch definiert, die Dynamik systemexterner Faktoren und ihrer Auswirkungen auf das logistische System fand bisher kaum Berücksichtigung.

Die globalen Entwicklungen demografischer Wandel, Verknappung der Ressourcen und deren Auswirkungen, wie steigenden Kosten, steigende Nachfrage nach erneuerbaren Energien und zunehmende Beschleunigung von Wandlungsprozessen haben spürbare Folgen für die Wirtschaft und damit auch für die Logistik.

Einerseits muss sich die Logistik in der Einheit von Produktion, Transport, Umschlag und Lagerung hinsichtlich des Einsatzes von Ressourcen (Mensch, Technik) sowie des Verbrauchs von Energie und Rohstoffen den veränderten Bedingungen anpassen und neu ausrichten. Andererseits gewinnt eine maßgeschneiderte Logistik zunehmend an Bedeutung bei der Anpassung von Unternehmen, Wirtschaftszweigen sowie der gesamten Wirtschaft und Gesellschaft an die Anforderungen des globalen Wandels.

War in der Vergangenheit die Rohstoffbereitstellung nur eine Frage eine Frage von Zeit und Kosten, so wird die derzeit vorausgesetzte generelle Verfügbarkeit eines Teils dieser Rohstoffe künftig so nicht mehr gegeben sein.

Begriffsbestimmung Logistik und Holzlogistik

Häufig wird **Logistik** im allgemeinen Sprachgebrauch auf die Gestaltung der Transporte von Waren oder Gütern unter Berücksichtigung von Mengen und Kapazitäten, Transportmitteln, Entfernungen und Kosten reduziert. Dies ist jedoch so nicht korrekt, da die Logistik alle Prozesse zur Planung, Gestaltung, Steuerung und Abwicklung von Material-, Waren- und Informationsflüssen sowie der Finanzflüsse im weiteren Sinn umfasst.

Bei der Gestaltung logistischer Prozesse geht es letztlich darum, die richtigen Objekte, in der richtigen Menge, zur richtigen Zeit, am richtigen Ort, in der richtigen Qualität und unter Berücksichtigung weiterer Entscheidungskriterien, wie z.B. minimalen Kosten verfügbar zu machen. Diese Gestaltungsprozesse erfordern u.a. technische, organisatorische, rechtliche und (finanz-) mathematische Betrachtungen.

Zu beachten ist bei jeder Gestaltung logistischer Systeme und Prozesse das grundlegende Spannungsfeld zwischen Kosten und Leistung. So ist es stets die Aufgabe, System- und Prozessleistung mit den für diese Leistung anfallenden Kosten so in Gleichklang zu bringen, dass die an die Systeme und Prozesse gestellten (internen und externen) Anforderungen optimal erfüllt werden.

Der Begriff Holzlogistik wird darauf aufbauend und als Basis für die folgenden Ausführungen somit wie folgt definiert:

Holzlogistik umfasst die Prozesse zur Planung, Steuerung, Durchführung und Kontrolle sowie zur Abrechnung aller Ernte-, Lagerungs-, Aufarbeitungs- und Transportprozesse des Rohstoffes Holz inkl. der dazu notwendigen und mit diesen Prozessen verbundenen Informationsflüsse.



Abbildung 1: Allgemeine, schematische Darstellung einer Holzbereitstellungskette

Die Gestaltung logistischer Prozesse ist allgemein eine sehr komplexe Aufgabe. Im Speziellen weisen Prozesse der Holzlogistik im Vergleich mit ähnlichen Prozessen in anderen Wirtschaftszweigen jedoch Besonderheiten auf, die eine einfache Übertragung

und Anwendung von Modellen und Methoden der Logistikprozessgestaltung verhindern. Zu nennen sind unter anderem die Eigenschaften des Rohstoffs **Holz** mit heterogenen Strukturen und Substraten, räumlich und zeitlich verteiltem sowie zum Teil geringem Aufkommen, die Vielzahl der unterschiedlichen am Holzbereitstellungsprozess beteiligten Akteure und deren heterogener Ausstattung, die auf die Prozesse wirkenden äußeren bzw. inneren Einflussfaktoren sowie Wechselwirkungen zwischen einzelnen Prozesselementen.

Wissenschaftlich betrachtet sind die Prozesse der Holzlogistik daher komplexe, mehrstufige, überbetriebliche Quellen-Senken-Prozesse, die u.a.:

- unter Beteiligung heterogener Akteure, die in individuellen, variablen Szenarien zusammenarbeiten, ablaufen,
- mit z.T. innovativer Gerätetechnik durchgeführt werden und
- durch vielfältige Informations- und Kommunikationsprozesse geprägt sind.

Um in einer (beliebigen) Region das Ziel zu erreichen, den Weg des Holzes vom Ort des Aufkommens bis hin zum Abnehmer so effizient und kostengünstig, aber auch ökologisch vertretbar und für alle Beteiligten so wirtschaftlich und ertragreich wie möglich zu gestalten, ist dabei die Kenntnis und frühzeitige Berücksichtigung des sensiblen Wechselspiels einer Vielzahl von Faktoren notwendig.

Zu beachten ist dabei, dass eine kostenreduzierende oder effizienzsteigernde Einflussnahme auf viele Faktoren nur in sehr frühen Gestaltungsprozessen, d.h. in der Planung möglich ist. Zwar planen und steuern bereits heute alle in den Bereitstellungsprozess involvierten Akteure ihre Abläufe und Aktivitäten, d.h. einzelne Prozesse oder Teilprozessketten. Jeder Akteur im Gesamtprozess plant dabei jedoch stets nach internen, in der Regel funktionalen Kriterien sowie eigenen (Ziel-)Vorgaben und Zuständigkeitsbereichen. Dies gilt sowohl für strategische als auch in operativen Planungsphasen. Die Folge ist, dass Wechselwirkungen und Einflüsse des eigenen Handelns auf den Gesamtprozess sowie andere (benachbarte) Akteure derzeit oft nicht berücksichtigt werden. Insofern sind die Folgen der Entscheidungen und des Handelns Einzelner bezogen auf Wirtschaftlichkeit und Effizienz des Gesamtprozesses oder abhängiger Teilprozesse nur selten transparent.

Dies ist nicht zuletzt einer der Aspekte, die begründen, weshalb derzeit die vorhandenen Effizienzsteigerungspotenziale weitgehend ungenutzt bleiben. Da jedes Unternehmen gezwungen ist, wirtschaftlich zu arbeiten, jedoch eine unternehmensübergreifende Gestaltung des Gesamtprozesses zur Erhöhung von Wirtschaftlichkeit und Effizienz nicht

oder nur begrenzt möglich ist, werden Prozesse und Aktivitäten zur Holzbereitstellung von den Einzelakteuren häufig als „ineffizient“ deklariert.

Umso wichtiger sind für zukunftsorientierte und nachhaltige Konzepte für **Holzverteilzentren** in einer Region zunächst strategische und später auch operative prozess- und akteursübergreifende Planungs- und Gestaltungsprozesse. Während die strategische Planung solcher Holzverteilzentren und damit veränderter Gesamtprozesse der Holzbereitstellung dazu dient, Möglichkeiten zur Erreichung definierter Zielstellungen zu prüfen, zu vergleichen sowie die notwendigen Rahmenbedingungen zu schaffen, umfasst die operative Gesamtplanung die Gestaltung wesentlicher Voraussetzungen für die spätere Gestaltung von Geschäftsmodellen und Prozessabläufen durch die Einzelakteure.

Gestaltungsebenen des Holzlogistikprozesses

Voraussetzung für eine effiziente Gestaltung der Logistik für die Holzbereitstellung ist die frühzeitige integrierte Betrachtung der Logistikprozesse von der Quelle bis zur Senke mit geeigneten Planungsmodellen.

Zum Aufbau dieser Planungsmodelle und zur Gestaltung der Bereitstellungskette Holz sollen in einem ersten Schritt neben der Identifikation (regional) gegebener Rahmenbedingungen, existierende Prozesselemente sowie von möglichen Teilprozessen schnittstellenübergreifend die direkt sowie indirekt wirkenden Einflüsse und Wechselwirkungen ermittelt werden. Die Kenntnis dieser auf den Prozess wirkenden Faktoren und deren Berücksichtigung im Rahmen der Konzeption von Holzverteilzentren sind notwendig, um z.B. bereits im ersten Schritt die Abläufe im Sinne der Wertschöpfung bestmöglich ökonomisch und ökologisch zu gestalten und so die Grundlagen für eine spätere Akzeptanz der Angebote der Holzverteilzentren zu schaffen.

Eine Basis zur Betrachtung solcher wertschöpfungskettenbezogener Fragestellungen mit Schwerpunkt auf Logistikfragen ist das von Kuhn und Hellingrath¹ beschriebene Supply Chain Management (SCM) für eine wertschöpfungskettenübergreifende Kooperation. Im Zentrum von SCM steht die Koordination der Material- und Informationsflüsse über den gesamten Wertschöpfungsprozess mit dem Ziel, den Gesamtprozess sowohl zeit- als auch kostenoptimal zu gestalten.

¹ Vgl. Kuhn und Hellingrath (2002)

Unter Anwendung der Methoden des SCM bei den Prozessen im Bereich der Holzlogistik wird deutlich, dass sich die Prozesse, auch die jedes einzelnen Akteurs unabhängig von seinem Aufgabengebiet (Flächenbewirtschaftung, Ernte und Bergung von Material, Transport sowie Verarbeitung), in die vier grundlegenden Phasen strategische Planung, operative Planung, Durchführung sowie Controlling differenzieren lassen und wie folgt zu unterscheiden sind:

Strategische Planung	langfristige, auf alle Organisationseinheiten ausgerichtete Festlegung zukünftiger Aktivitäten (Zeithorizont: Jahr/e);
Operative Planung	mittel- bis kurzfristige, auf alle anstehenden Maßnahmen ausgerichtete Orientierung zukünftiger Aktivitäten (Zeithorizont: Monat/e, Woche/n)
Durchführung	Detailplanung, Steuerung und Ausführung einer Maßnahme (Zeithorizont: Woche/n, Tag/e)
Controlling	Abnahme und Abrechnung der Maßnahme(n)

Tabelle 1: Gestaltungsebenen (logistischer) Prozesse

Die in diesen verschiedenen Phasen zur Planung bzw. Steuerung der Prozesse eingesetzten Modelle sowie die zur Entscheidungsfindung notwendigen Informationen und Daten unterscheiden sich hinsichtlich ihres Detaillierungsgrades. Während im Rahmen der Prozesse der strategischen Planung (Konzept Holzverteilzentren) in der Regel ein hoher Abstraktionsgrad vorzufinden ist, sind in den Phasen der operativen Planung (Planung der Umsetzung des Aufbaus Holzverteilzentren) und Durchführung (Umsetzung des Aufbaus Holzverteilzentren) detailliertere Informationen und Planungshilfsmittel notwendig.

Ein wesentliches Ziel von Arbeitsschwerpunkt 3.1 des Projektes VARMA ist die Ermittlung (übertragbarer) logistischer Faktoren für die Standortauswahl von Holzverteilzentren (sog. Standortfaktoren). Diese sollen als Hilfsmittel die Erhebung gestaltungs- bzw. planungsrelevanter Informationen für den Aufbau regionaler Holzverteilzentren unterstützen und damit i. W. in den Phasen der Konzeption und Umsetzungsplanung für Holzverteilzentren eingesetzt werden. Festzuhalten ist dabei, dass der Aufbau und die Umsetzung von (ganzheitlichen) Konzepten für Holzverteilzentren zumeist mehrere unterschiedliche Akteure im Gesamtprozess betrifft, deren Interessen sich entsprechend ihrer Rolle bzw. Funktion innerhalb des Holzlogistikprozesses oder auch innerhalb in einer Region unterscheiden können. Neben Partnern, die Kernleistungen im Bereich der Waldbewirtschaftung und Holzvermarktung (Rohstofferschließung), der Aufarbeitung und des Transportes sowie der Rohholzverarbeitung übernehmen, sind hier z.B. auch politische Entscheidungsträger,

Regionale Entwicklungsagenturen, Verbandsvertreter, Zusammenschlüsse u.a. Akteure gemeint.

Bei der Entwicklung von Konzepten für den Aufbau von Holzverteilzentren handelt es sich um Vorgänge, die die strategisch-operative Ausrichtung der Prozesse eines „neuen Unternehmens“ als Akteur im Zusammenspiel mit vor- und nachgelagerten Unternehmen in der Bereitstellungskette Holz festlegen sollen.

Zur Ermittlung hierfür relevanter standortbezogener und logistisch relevanter Informationen erfolgt im Weiteren eine jeweils integrierte Betrachtung und Berücksichtigung der auf die gesamte Wertschöpfungskette wirkenden Faktoren auf einem hohen, d.h. möglichst allgemeingültigen Abstraktionsniveau. Grund für das allgemeine und abstrakte Herangehen ist die Vielfalt der möglichen Szenarien, die Anlass, Motivation und Bedarf regionaler Partner für den Aufbau von Holzverteilzentren sein können und die sich daraus ergebende Variabilität der Anwendungsfälle der zur erarbeitenden Hilfsmittel.

Die Gestaltung (Konfiguration) und die Umgestaltung (Rekonfiguration) von logistischen Prozessen in einem Gesamtsystem ist im Allgemeinen mit einem enormen Aufwand und großen Unwägbarkeiten verbunden, insbesondere dann, wenn die (logistischen) Teilsysteme hinsichtlich individueller wirtschaftlicher Kalküle oder gegenläufiger Zielkriterien optimiert werden sollen bzw. wenn sie im Fall einer geplanten Rekonfiguration für einzelne Teilsysteme bereits optimal gestaltet sind.

Um im weiteren der Anforderung nach einer allgemeinen, ganzheitlichen Betrachtung eines Gesamtsystems gerecht zu werden, ist es erforderlich, das zu betrachtende logistische System sowohl mit seinen systemimmanenten als auch von extern wirkenden Einflussfaktoren (Umfeldfaktoren, Rahmenbedingungen), zu betrachten.

Um hierfür ein einheitliches Verständnis zu schaffen, werden im Folgenden unter Zugrundelegung der Systemterminologie das „Regionale System Holzlogistik“ dargestellt und wichtige Beschreibungsparameter (Standortfaktoren) ermittelt.

Systemansatz zur Beschreibung (holz-)logistischer Systeme und Prozesse

Vor dem Hintergrund des wachsenden Interesses und Bedarfes einer Einführung und Etablierung von Holzverteilzentren als „prozessoptimierende Struktur“ in der Holzversorgung wurde im Rahmen des Projektes VARMA festgestellt, dass ein Bedarf bezüglich der Verfügbarmachung geeigneter Handlungshilfen für regionale Partner zur Erstellung und Umsetzung entsprechender Konzepte erforderlich und gefragt sind. Festzustellen ist, dass als Grundlage und Voraussetzung für entsprechende Konzepte die alleinige Kenntnis vorhandener Rohstoffpotenziale und die Verfügbarkeit von Verarbeitungskapazitäten nicht ausreichend sind. Vielmehr ist es im Hinblick auf geeignete regionale Gesamtkonzepte erforderlich, den Holzbereitstellungsprozess einschließlich der direkt und indirekt am Prozess beteiligten Wertschöpfungspartner, die Beziehungen zwischen diesen Partnern und das jeweils regionale Umfeld bei der Prozess und Standortgestaltung zu berücksichtigen.

Insofern empfiehlt es sich, als Grundlage für die Konzepterstellung von Holzverteilzentren die zu betrachtende Region und den Holzlogistikprozess unter Anwendung systemtheoretischer² Ansätze zu erstellen. Danach ist eine Region als Gesamtsystem zu verstehen, in der die unterschiedlichsten Prozesse ablaufen, u.a. zur Holzbereitstellung mit dem Ziel der Holznutzung. Das Gesamtsystem umfasst verschiedene Systemelemente, die in Beziehungen zueinander und zum Gesamtsystem stehen. Innerhalb des Gesamtsystems bestehen darüber hinaus Beziehungen zwischen Struktur und Funktion des Systems und seiner Teilsysteme (vgl. auch Abbildung 2).

² Die Systemtheorie beinhaltet nach Rohpohl 1979 die Beziehungen zwischen den Elementen eines Systems, die Beziehungen zwischen Struktur und Funktion von Systemen und die Beziehungen zwischen Teilsystemen und Gesamtsystem.

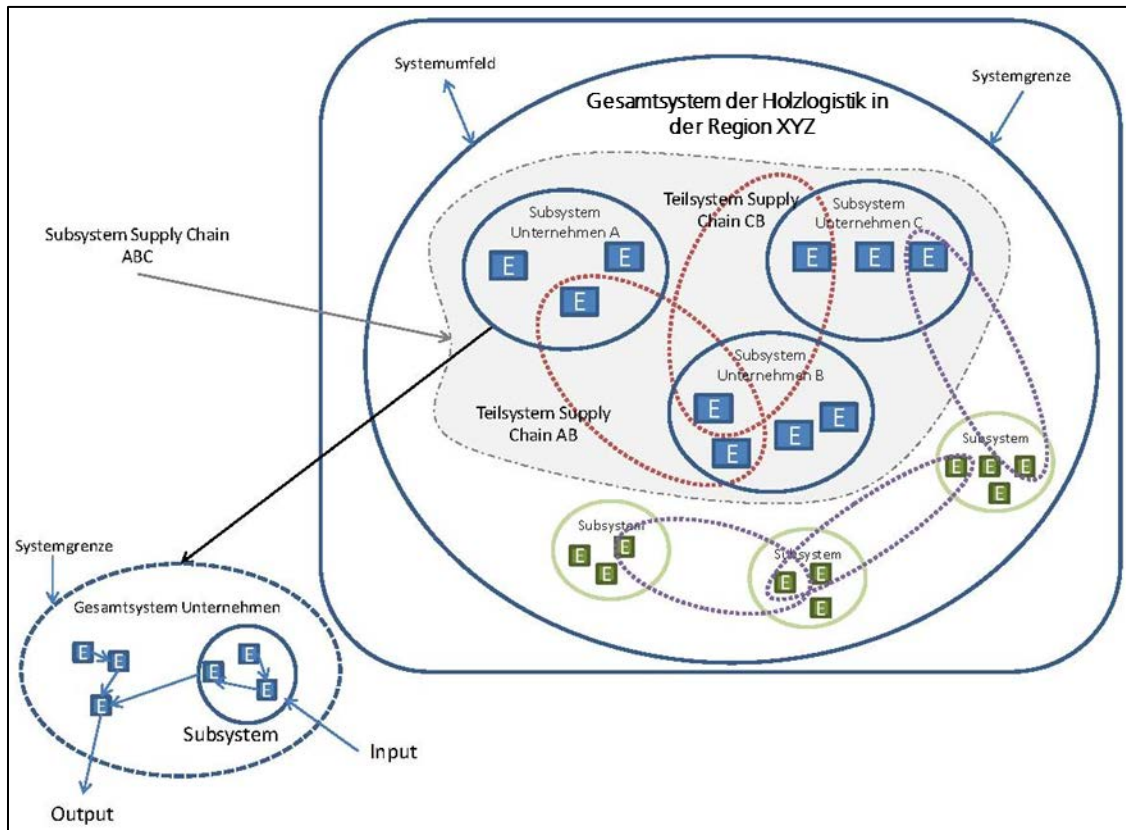


Abbildung 2: Systemdarstellung Holzlogistik (verallgemeinert)

Im Folgenden sollen unter Nutzung eines systemtheoretischen Modellansatzes zunächst die wesentlichen Systemelemente der Region als Gesamtsystem identifiziert und im Weiteren diejenigen, schwerpunktmäßig logistikrelevanten, Informationen zusammengetragen werden, die regionale Gegebenheiten erfassen und Einflussfaktoren bzw. Wechselwirkungen im Zusammenhang mit der regionalen Holznutzung abbilden.

Eine Region als Gesamtsystem

Eine Region kann zunächst allgemein als ein Gesamtsystem verstanden werden, in dem verschiedene Systemelemente mit spezifischer Charakteristik vorhanden sind, die zueinander in Beziehungen und Wechselwirkungen stehen und die mit dem Ziel bestimmte Funktionen zu erfüllen oder Leistungen zu erbringen zusammen wirken. An seinen Außengrenzen steht dieses Gesamtsystem in Beziehung zu anderen Regionen, d.h. auch deren Systemelementen. Auf das Gesamtsystem wirken zusätzlich äußere, z.T.

nicht direkt beeinflussbare Faktoren, wie z.B. rechtliche Bestimmungen oder klimatische Gegebenheiten.

Eine „Region“ ist vor dem Hintergrund der Erarbeitung von (regionalen) Holzverteilzentren jedoch zu komplex, um sie gedanklich vollständig zu erfassen und zu beschreiben. Um die Region, d.h. die regionalen Gegebenheiten in einem abgegrenzten Bereich (Kommune, Land, Gebiet/Fläche, ...) im Sinne der o.g. Zielstellungen unterschiedlicher Akteure zu untersuchen, ist es daher notwendig, im Rahmen eines Modellbildungsprozesses eine Abstraktion, d.h. eine Reduktion auf die wesentlichen, notwendigen und ggf. (am besten) fassbaren Parameter und Wechselwirkungen des Systems zu erreichen. Das/die dabei entstehende/n abstrakte/n Modell/e der Realität soll/en einerseits die innerhalb des Systems (hier eine Region, eine Supply Chain oder auch ein Unternehmen) ablaufenden Prozesse oder Zusammenhänge beschreiben (Beschreibungsmodell) und andererseits helfen, Entscheidungen zur künftigen Entwicklung und/oder Gestaltung dieses Systems zu ermöglichen (Entscheidungsmodell).

Wesentlich für die Analyse und Gestaltung von Optionen zur Gestaltung von Leistungsangeboten und Betreibermodellen für Holzverteilzentren sind zunächst die in einem entsprechenden Zusammenhang stehenden Systemelemente und Teilsysteme in einer Region.

Im Weiteren sind für die Beschreibung regionaler Gegebenheiten und für deren Abbildung in einem Gesamtmodell auch die Beziehungen und Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Systemelementen sowie Umgebungsbedingungen von Bedeutung.

Umgebung beschreibt zusätzlich das natürliche und infrastrukturelle, aber auch das wirtschaftliche und politische Umfeld. Besonders wichtig für die Holzlogistik sind neben den natürlichen Gegebenheiten und der technischen Infrastruktur auch die Märkte (Absatz- und Beschaffungsmarkt).

Beziehungen zwischen diesen Elementen beschreiben z.B. stoffliche, informationelle, personelle, ökonomische, räumliche und/oder zeitliche Zusammenhänge, die z.B. in Prozessen auftreten.

Elemente des Systems sind dabei im Wesentlichen Organisationen, Unternehmen oder auch Netzwerke der Holzanbieter, Dienstleistungsunternehmen und Holzabnehmer, d.h. diejenigen Einheiten innerhalb der Region, denen die Produktionsfaktoren Material, Maschinen und Anlagen sowie Personal zuzuordnen sind.

Um der Anforderung nach einer allgemeinen, ganzheitlichen Betrachtung eines regionalen Gesamtsystems beim Aufbau von Holzverteilzentren gerecht zu werden, ist das logistische System, in welches sich das Holzverteilzentrum einbetten soll, sowohl mit seinen systemimmanenten als auch von extern wirkenden Einflussfaktoren (Umfeldfaktoren, Rahmenbedingungen), zu betrachten. Das erfordert unter Berücksichtigung von festzulegenden Zielkriterien für den Aufbau von Holzverteilzentren zum einen eine Erhebung und Beschreibung dieser regionalen Standort- und Einflussfaktoren und zum anderen eine entsprechende Priorisierung von Auswahlkriterien für den zu erzielenden Effekt bzgl. der Verbesserung der bestehenden Prozesse durch die Leistungsangebote des Holzverteilzentrums.

Im folgenden Abschnitt wird zunächst auf Zielkriterien eingegangen, die heute und künftig aus Sicht der Logistik für die Gestaltung von Wertschöpfungsprozessen und -systemen allgemein Relevanz haben und somit auch für die Gestaltung von Holzverteilzentren herangezogen werden können.

Im Anschluss werden im Abschnitt 5 wesentliche und im Rahmen der Konzeptionsphase von Holzverteilzentren notwendige Informationen (Entscheidungsgrundlagen) unter Berücksichtigung der Abstraktionsebene „strategische Planung“ identifiziert und zusammengetragen (Top-Down-Prinzip). Ergänzend werden hierbei in und auf die (logistischen) Einzelprozesse wirkende Einflüsse und mögliche Restriktionen mit einem ebenfalls hohen Abstraktionsgrad ermittelt (Bottom-Up-Prinzip), die für die wirtschaftliche Gestaltung eines Holzverteilzentrums als Bestandteil des Gesamtprozesses in der Konzeptionsphase ebenfalls heranzuziehen sind.

4. Logistische Zielkriterien

Eine zentrale Herausforderung für die Logistik besteht darin, die Heterogenität der **Gestaltungsziele** einzelner logistischer Systeme zu identifizieren, diese in einem Gesamtsystem angemessen zu repräsentieren und sowohl das Gesamtsystem als auch die Teilsysteme dynamisch hinsichtlich eines zu erreichenden Systemverhaltens zu gestalten und anzupassen.

Das Gesamtsystem Logistik weist hierbei, unabhängig von speziellen Wirtschaftszweigen oder Betrachtungsfällen seit je her eine besonders hohe Komplexität auf, die jedoch durch verschiedene, aktuelle (gesellschaftliche) Trends noch verstärkt wird.

Eine Auswahl der komplexen (z.T. neuartigen) Anforderungen an die Logistik, die exemplarisch auch den Bereich der Holzlogistik betreffen, wird im Folgenden beispielhaft vorgestellt.

Zukunftsfähigkeit

Die Rolle und der Einfluss von logistiksystembestimmenden Faktoren muss bei der Gestaltung von Wertschöpfungsketten frühzeitig und vorausschauend bereits im Innovationsprozess berücksichtigt werden. Beginnend bei der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung müssen einerseits künftige Anforderungen prognostiziert und berücksichtigt werden und andererseits vorausschauend entsprechende Innovationen für die Logistik initiiert werden. Hierbei spielen die Analyse künftiger Märkte mittels geeigneter Methoden und die Ableitung von Anforderungen an Produkte und Dienstleistungsangebote für die sog. Configuration von Supply Chains eine wichtige Rolle. Um derart entsprechend Vorausschauend agieren zu können ist ein funktionierendes Innovations- und Wissensmanagement in den Unternehmen Voraussetzung. Das Innovationsmanagement gestaltet dabei Rahmenbedingungen auf organisatorischer, technischer und methodischer Ebene, das Wissensmanagement sorgt ergänzend für eine Zusammenführung der in Unternehmen vorhandenen Expertise sowie die Bereitstellung der notwendigen internen und externen Kompetenzen und Erfahrungen. Ziel einer solchen vorausschauenden Logistik muss es sein, Leistungskonzepte so zu gestalten, dass sie den Kundenerwartungen entsprechen. Hierzu müssen die teilweise heterogenen Kundenbedürfnisse mit den Leistungsangeboten und -möglichkeiten des Anbieters so zusammengeführt werden, dass die Anforderungen der Zielgruppe (Kunden) bestmöglich erfüllt werden.

Flexibilität

Durch die Notwendigkeit der Substitution fossiler Rohstoffe und Energieträger entwickeln sich heute die Märkte für neue, biobasierte Produkte, welche im Kontext gesellschaftlicher, wirtschaftlicher, kultureller und klimatischer Veränderungen einen bedeutenden Wirtschafts- und Wachstumsfaktor darstellen. Vor dem Hintergrund globaler aber auch regionaler Herausforderungen, die sich z.B. aus der Bereitstellung von regenerativen Energien und Rohstoffen aus regenerativen Quellen ergeben, hat sich die Bioökonomie entwickelt. Nach der Definition der Europäischen Kommission umfasst wissensbasierte Bioökonomie (engl. knowledge based bioeconomy) alle industriellen und wirtschaftlichen Sektoren und dazugehörigen Dienstleistungen, die biologische Ressourcen (Pflanzen, Tiere, Mikroorganismen) produzieren, ver- und bearbeiten oder in irgendeiner Form nutzen. Dazu gehören u.a. die Land- und Forstwirtschaft, die Nahrungsmittelindustrie, aber auch Teile der Chemie-, Pharmazie-, Kosmetik-, Papier- und Textilindustrie sowie die Energiewirtschaft (En Route to the Knowledge-Based Bio-Economy 2008). Mit dieser Vielzahl an Branchen ist die Bioökonomie bereits heute ein wichtiger Wirtschaftszweig, dessen Bedeutung künftig weiter steigen wird. „Die Bioökonomie ist deshalb mehr als „nur“ eine Wachstumsbranche: Sie ist ein neuartiges und hoch integratives Konzept, das Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft zum Austausch über Nachhaltigkeit und weltweite Zukunftsfragen verbindet“ (BioÖkonomieRat 2009). Damit stellt die Bioökonomie auf Grund ihres Anspruches in Verbindung mit komplett neuen Abläufen und Technologien zur Erreichung marktfähiger Produkteigenschaften und -merkmale eine der wichtigsten künftigen Herausforderungen an die Flexibilität der Logistik dar.

Die Zunahme der Abnehmervielfalt im Bereich der Holznutzung spiegelt darüber hinaus das Spannungsfeld im Bereich Flexibilität vs. Ressourceneinsatz wieder. Hier gilt es zum einen künftig die unterschiedlichen Anforderungen an die Rohstoffversorgung zu berücksichtigen. Zum anderen müssen auch gesellschaftliche und soziale Restriktionen und Wirkungen von Entscheidungen zur Vermarktung und Nutzung nachwachsender Rohstoffe Berücksichtigung finden. Das logistische Gestaltungsziel *flexibel* ist entsprechend zu gestalten und anzupassen. Verantwortlich dafür sind alle Akteure im Holz-Bereitstellungsprozess. Die wesentlichen Gestaltungsmöglichkeiten obliegen jedoch den Hauptakteuren am Anfang bzw. am Ende der logistischen Kette, d.h. dem Forst bzw. der Holzverarbeitenden Industrie. Hierbei gilt es im Kontext einer maßgeschneiderten Rohstoffversorgung u.a. die Flexibilität der Akteure perspektivisch dahingehend zu nutzen, Verantwortlichkeiten für Rohstoffqualitäten und Herkunftsnachweise neu zu regeln und so die Kompetenzen z.B. der Dienstleister zu erhöhen.

Nachhaltigkeit

Bei der Gestaltung logistischer Systeme geht es stets darum, das Zusammenspiel von Mensch, Technik und Organisation möglichst ressourcenschonend und im Sinne der Erbringung einer optimalen Leistung des Gesamtsystems einzusetzen. In der Vergangenheit wurde der (fossile) Energie- und Rohstoffverbrauch dabei zumeist nicht ausreichend, z.B. nicht zu den realen gesamtgesellschaftlichen Kosten, berücksichtigt. Einerseits schienen Energie- und Rohstoffressourcen im ausreichenden Maße vorhanden zu sein und waren entsprechend preiswert auf dem Weltmarkt zu beziehen. Andererseits war das ökologische Bewusstsein der Verbraucher noch nicht so entwickelt, dass sich aus ökologisch sinnvollen Gestaltungsmaßnahmen in Produktion und Logistik Differenzierungs- und Wettbewerbsvorteile ableiten ließen. Die Anforderungen des Klimaschutzes und steigende Rohölpreise haben jedoch wesentlich dazu beigetragen, dass nicht nur die Minimierung des Verbrauchs an fossilen Rohstoffen und Energieträgern, sondern auch der Einsatz erneuerbarer Energien und nachwachsender Rohstoffe im Sinne der Nachhaltigkeit verstärkt im Fokus stehen.

Die Marktmacht der Verbraucher und die politischen Rahmenbedingungen führen letztendlich auch dazu, dass die Logistik (besonders, aber nicht allein im Sinne des Transports/Verkehrs) selbst nachhaltig sein muss. Die beiden wichtigsten Verkehrsträger Straße und Bahn vereinten 2010 ca. 438 Mrd. bzw. 107 Mrd. Tonnenkilometer auf sich (vgl. Statistisches Bundesamt Deutschland 2011). Gegenüber 2002 sind dies Steigerungen von 24% bzw. 40%. Ein Ende des Wachstums ist derzeit nicht absehbar. In Deutschland ist der Verkehr der größte Endenergieverbraucher mit einem Anteil von rund 28 % (in 2010). Bei den energiebedingten CO₂-Emissionen dominiert zwar die Energiewirtschaft, dennoch belief sich der verkehrsbezogene Anteil auf etwas mehr als 20 % (2009) (vgl. Umweltbundesamt 2011). Vor diesem Hintergrund wird das ambitionierte Ziel der Bundesregierung (vgl. Blutner et al. 2006), bis zum Jahr 2020 die Treibhausgasemissionen um 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken und bis 2050 kaum noch Kohlendioxid zu emittieren, zu komplett neuen Logistik- und Verkehrsstrukturen führen.

Für das Gestaltungsziel nachhaltig im Kontext logistischer Prozesse und -systeme gilt es gerade bei forstwirtschaftlichen Entscheidungen, trotz der aktuellen Entwicklungen und der gestiegenen Nachfrage nach dem Rohstoff, die Aspekte der nachhaltigen Versorgung aufrecht zu erhalten. Speziell das Spannungsfeld zwischen ökologischer Nachhaltigkeit und den Bereitstellungskosten (z.B. durch niedrige Rohstoffpreise) ist auszugleichen, indem geeigneten (Vermarktungs-)Entscheidungen getroffen werden. Hierfür sind die von der Forstwirtschaft selbst auferlegten Nachhaltigkeitskriterien

einzuhalten. Grundlagen stellen neben den gesetzlichen Rahmenbedingungen des Bundeswaldgesetzes insbesondere die branchenspezifischen Aktivitäten im Programme for Endorsement of Forest Certification Schemes PEFC³, Forest Stewardship Council®⁴ sowie beispielgebende Ergebnisse der Projekte im Forschungsschwerpunkt nachhaltige Waldwirtschaft des Bundesministeriums für Bildung und Forschung⁵ dar.

Informationsaustausch und IT-Einsatz

Aktuell ist zu erwarten, dass die Umsetzung dieser Anforderungen die Heterogenität und Dynamik von Logistiknetzwerken weiter erhöhen wird. Die Anzahl der in logistische Prozesse eingebundenen Akteure, deren Heterogenität sowie die Vielfalt ihrer individuellen ökonomischen und ökologischen Ziele bzw. Restriktionen werden künftig in allen Wirtschaftsbereichen steigen und so die Anforderungen an Variabilität und zugleich Stabilität logistischer Prozesse und -systeme erhöhen. Folglich stellen sich auch komplett neue Anforderungen an Qualität, Quantität und Sicherheit sowie Vertraulichkeit der auszutauschenden Informationen sowie die den Informationsaustausch unterstützenden IT-Systeme. Das bedeutet zum Beispiel, dass das Zusammenwirken der Vielzahl zumeist heterogener Akteure in logistischen Prozessen und Systemen entsprechend definierter Zielkriterien gesteuert und überwacht werden muss. Inwieweit dies durch zentralistisch gesteuerte oder dezentral kooperativ arbeitende Systeme oder auch einem entsprechenden Mix aus beiden Ansätzen ist derzeit eine noch zu klärende Frage der Forschung. Auf jeden Fall aber ist bereits heute klar, dass auch der Informationsaustausch als auch der Einsatz der IT-Technologien in der Logistik „tailor made“ im Sinne von *intelligent* erfolgen muss. Dies schließt unter anderem auch Forderungen nach ökonomischer und ökologischer Vertretbarkeit des IT-Einsatzes und des Informationsaustausches (nur so viel wie nötig) sowie nach Sicherheit und Stabilität dieser unterstützenden Systeme (Ausfallsicherheit, Umgang mit unscharfen Informationen) ein.

Ausfallsicherheit

Die Logistik über verschiedenste (weltweit oder regional) verteilte Zulieferer und Abnehmer ist hoch vernetzt und entsprechend störanfällig. Die Logistik sieht sich dabei verschiedenen internen und externen Risiken und Gefahren ausgesetzt, die Ausfälle und Störungen zur Folge haben können. Beispiele externer Risiken und Gefahren sind Terrorismus, (Produkt-)Piraterie und natürliche und anthropogene Katastrophen. Ein

³ {Ruth Nussbaum and Markku Simula: The Forest Certification Handbook. 2005 #113}.

⁴ Rühl und Feiten 2007

⁵ BMBF 2004

logistisches Netz muss in der Lage sein Ausfälle und andere Folgen einer erhöhten Gefährdung (i.S.v. Risk exposure) möglichst vorher zu sagen bzw. auf diese so reagieren zu können, dass die logistischen Prozesse im System unmittelbar wieder hergestellt werden kann.

In einem logistischen System muss die Integrität⁶ und Ausfallsicherheit⁷ gesichert werden, um die Gesamtsicherheit des Systems sicherzustellen. Aktuell versuchen Unternehmen durch das Erkennen, Analysieren und Bewerten von potenziell gefährlichen Ereignissen stabile logistische Prozesse aufzubauen und damit ihre Reaktionsfähigkeit zu verbessern. Allerdings erfolgt die Bewertung zumeist innerhalb eines vordefinierten, geschlossenen Systems. Die große Herausforderung besteht jedoch in der Vorhersage und Bewertung der Aus- und Wechselwirkungen von Störereignissen innerhalb logistischer Prozesse und somit zwischen der Vielzahl der beteiligten Akteure im logistischen Netzwerk. Die „Simulation“ und Bewertung von Risiken, inkl. evtl. konzentrischer Ausbreitungen von Rückkopplungen im Gesamtsystem und über Grenzen von Teilsystemen sowie der Wirkungen von Veränderungen des Systemumfeldes, auf das Funktionieren des logistischen Systems sind allerdings derzeit noch offene Herausforderungen in der Logistik-Forschung.

Demografie und Sozialverträglichkeit

Die demografische Entwicklung sowie die Heraufsetzung des Renteneintrittsalters werden in den nächsten Jahrzehnten dazu führen, dass der Anteil älterer Mitarbeitern in Unternehmen steigen wird. Junge, hoch qualifizierte Fachkräfte hingegen werden zu einem knappen Gut auf dem Arbeitsmarkt. In der Verknappung der Humanressourcen liegt die Gefahr einer zurückgehenden Innovationsfähigkeit und somit einer geringeren Wettbewerbsfähigkeit begründet (Verworn 2007). Da es letztlich die Menschen mit ihrem Wissen und ihrer umfassenden Flexibilität sind, die neue Konzepte entwickeln und umsetzen, müssen Logistische Systeme und Prozesse den demografischen Entwicklungen Rechnung tragen, d.h. auch sie müssen u.a. sozial vertretbar und integrierend, qualifikationsbefördernd sein und dürfen nicht diskriminierend wirken (z.B. ergonomisch gestaltete Arbeitsräume, alters- und altersngerecht). Bei der entsprechenden Gestaltung Logistische Systeme und Prozesse können zahlreiche

⁶ Die Integrität eines logistischen Systems beschreibt die Sicherung des Systems gegen Eingriffe von innen und außen zu schützen.

⁷ Die Ausfallsicherheit eines logistischen Systems beschreibt die Sicherung des Systems gegen Risiken, die aus dem Makro-Umfeld des Systems erwachsen.

verfügbare Konzepte der Unternehmens- und Arbeitsorganisation sowie arbeitswissenschaftliches Gestaltungswissen⁸ herangezogen werden.

Die globalen Herausforderungen an die Logistik (vgl. Einleitung) wirken sich insbesondere auf die in logistische Prozesse involvierten Menschen aus:

- Eine vorausschauend agierende Logistik ist auf den Weitblick ihrer Planer angewiesen, die die Fähigkeit hoch vernetzten Denkens aufweisen müssen.
- Der Trend zur Ressourcen- und Umweltschonung muss von den Mitarbeitern aller in der Logistikkette beteiligten Unternehmen verstanden und mit getragen werden.
- Die allgegenwärtige IT zur Unterstützung logistischer Prozesse wird von Menschen entwickelt oder genutzt. Die IT-Kompetenz – ob Planung, Entwicklung oder Anwendung – wird damit zu einer Kernkompetenz von Logistik-Mitarbeitern werden müssen.

In der Planung und Gestaltung logistischer Systeme müssen daher die „Belange des Menschen“ – z.B. in Hinblick auf Arbeitsgestaltung, Qualifizierung – ebenfalls berücksichtigt werden und auch Werkzeuge für die Vernetzung und den Erhalt dringend benötigten Wissens vorgehalten werden.

Eine weitere neue Herausforderung im Kontext demografischer Entwicklungen ergibt sich speziell im Bereich der Forstwirtschaft u.a. durch die sehr klein strukturierten Flächen im Privatwald. Besonderheiten sind hier die Aufteilung der entsprechenden Waldeigentümer auf verschiedene soziale Schichten, die fehlende logistische Erschließung ihrer Flächen und quantitativ geringe Mengen pro Fläche oder Waldbesitzer, eingeschränkte (wirtschaftliche) Verwertungsmöglichkeiten sowie die Vielfalt an persönlichen Hintergründen der Waldbesitzer, die zu einer starken Heterogenität hinsichtlich der Beziehungen zum Wald und der Einstellung zu dessen Art der Nutzung führen. Daher gilt es auch bei der Gestaltung künftiger holzlogistischer Prozesse, den demografischen Entwicklungen sozial vertretbar und integrierend, bildungsadäquat sowie qualifikationsbefördernd entgegenzuwirken und im

⁸ Zu nennen sind u.a.: Altersstrukturanalysen, Demografiemanagement, demografiebezogene Führung, Individualisierung / Partizipation, Arbeitszeitgestaltung/ Arbeitszeitmodelle für Ältere, Gesundheitsmanagement, Stellenprofile mit Berücksichtigung von Leistungsanforderungen/ Belastungsprofilen, Personaleinsatzplanung für Ältere, Arbeitskräfteeinsatz-Bilanz, [Volkholz 2006], intelligente und demografietaugliche Rekrutierungsansätze/-konzepte, altersgerechte Qualifizierung, Instrumente zur Bindung des Wissens älterer Beschäftigter, Work-Life-Balance, Diversity Management, Nachfolgeplanung, vermehrte Ausbildung von Nachwuchskräften und neue Anreize zur Bindung von Nachwuchskräfte an das Unternehmen (siehe Langhoff 2009, S. 333ff.] sowie Schat und Jäger 2010), S. 1)).

Gestaltungsziel sozialverträglich entsprechende Maßnahmen z.B. auch zur Mobilisierung zusätzlicher Rohstoffreserven zu initiieren.

Ausgehend von solchen und weiteren Beispielen lassen sich die wichtigsten Gestaltungsziele von Logistikprozessen und -systemen unter Berücksichtigung der aktuellen Herausforderungen von Wirtschaft und Gesellschaft wie folgt zusammenfassen und definieren:

- Logistische Prozesse müssen vorausschauend, beginnend bei der Produkt- und Dienstleistungsentwicklung, künftige Anforderungen prognostizieren, berücksichtigen und vorausschauend entsprechende Maßnahmen und Innovationen initiieren.
- Logistische Prozesse und logistische Netze müssen flexibel auf Änderungen des Systems und des Systemumfeldes (Markt, Politik, Gesellschaft etc.) reagieren und anpassbar sein (z.B. rohstoffbedarfs- bzw. verbrauchsgesteuerte Prozessabläufe und intelligenter Ressourceneinsatz).
- Logistische Prozesse müssen zur Ressourcenschonung im Gesamtsystem beitragen, also ökologische Zielkriterien berücksichtigen (z.B. Nutzung regionaler Ressourcen, Bündelung von Mengen und Ressourcen, Vermeidung von Fehlbelastungen), d.h. sie müssen ressourcenschonend sein.
- In der Logistik sind verstärkt ökologisch verträgliche Technologien und Rohstoffe einzusetzen und logistische Prozesse sind nachhaltig, d.h. entsprechend angepasst zu gestalten.
- Logistische Prozesse und mit ihnen verbundene Informationen müssen die einzelnen Prozesselemente, bei gleichzeitiger Wahrung der Informationssicherheit und des Datenschutzes, transparent und intelligent (d.h. standardisiert, kompatibel und austauschbar) elegant vernetzen.
- Logistische Prozesse müssen hinsichtlich möglicher Risiken (Wirkungen und Folgen von Störungen, Ausfällen etc.) bewertbar, entsprechend flexibel steuerbar und damit stabil gestaltet sein.
- Logistische Prozesse müssen im Kontext demografischer Entwicklungen sozial vertretbar und integrierend, bildungsadäquat und qualifikationsbefördernd sein und dürfen nicht diskriminierend wirken (z.B. ergonomisch gestaltete Arbeitsräume, alters- und altersgerecht).
- Logistische Prozesse müssen auch im Kontext der zuvor beschriebenen Anforderungen schlank gestaltet sein und ihre Leistungserbringung zu möglichst geringen Kosten gewährleisten.

Bei der Gestaltung effizienter Logistiksysteme müssen grundsätzlich die übergeordneten Zielhorizonte, der möglichst geringen Logistikkosten einerseits und der höchstmöglichen

Logistikleistung im Sinne der vorab beschriebenen Zielkriterien, beachtet werden. Eine einseitige Ausrichtung an einem der beiden Zielhorizonte kann demnach nicht zu einer Optimierung des Gesamtsystems führen, da in der Regel eine Verbesserung der (logistischen) Leistungsmerkmale eines Systems oder Prozesses eine Aufwands- und Kostensteigerung für die Erbringung eben jener (hohen) Leistung durch das System oder den Prozess nach sich zieht.

Ziel der Gestaltung logistischer Systeme und Prozesse ist demnach, unter Berücksichtigung der auf die Zielhorizonte „gegenläufig“ wirkenden Zielkriterien (vgl. Abbildung 3), eine geeignete Balance zwischen Kosten und Leistung zu erreichen.

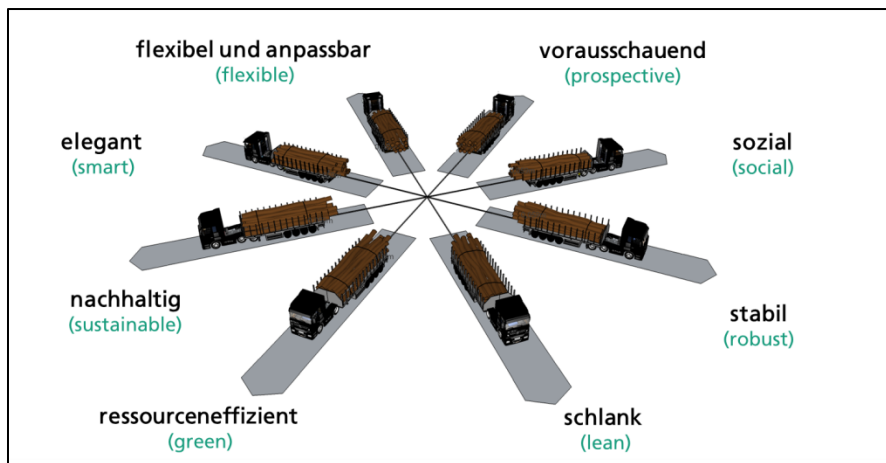


Abbildung 3: Zielkriterien im Spannungsfeld der Logistik

Auch für die Gestaltung der Prozesse der Holzlogistik einschließlich geeigneter Konzepte für Holzverteilzentren gilt es, die allgemeinen logistische Zielstellungen sowohl für den Gesamtprozess als auch für die zugehörigen Teilprozesse zu berücksichtigen und durch Abwägung verschiedener Kriterien im Spannungsfeld zwischen Leistung und Kosten jeweils das Optimum im Sinne eines Planungsziels zu erreichen.

In einer Konkretisierung der dargestellten allgemeinen logistischen Zielkriterien bedeutet dies, dass in der Holzlogistik unter anderem die im Folgenden beispielhaft dargestellten Spannungsfelder ausgeglichen werden müssen:

- Zentralisierung vs. Dezentralisierung,
- Transparenz vs. Vertraulichkeit,
- Standardisierung vs. Individualisierung,
- Nachhaltigkeit vs. Wettbewerbsfähigkeit,

- IT-Unterstützung vs. IT-Kosten,
- Transparenz vs. Sicherheit,
- Termintreue vs. Bereitstellungsaufwand,
- Flexibilität vs. Ressourceneinsatz,
- Ausfallsicherheit vs. Auslastung,
- Universalität vs. Individualität,
- Spezialisierung vs. Flexibilität,
- Reaktionsfähigkeit vs. Stabilität,
-

Eine Übersicht über die im Zusammenhang mit den vorgestellten Zielkriterien einschließlich einer Auswahl der im Bereich der Holzlogistik anzustrebenden betrieblichen Ziel- und Bewertungsgrößen sind in der nachfolgenden Tabelle 2: Übersicht über Zielkriterien und anzustrebende Zielgrößen (Auswahl) zusammengefasst.

Zielkategorie	Zielkriterien (allgemein)	Ziel- und Bewertungsgrößen (ausgewählte Beispiele)
schlank (lean) ... die Leistungserbringung zu möglichst geringen Kosten gewährleisten	• effizient • standardisiert • kohärent (i.S. Durchgängigkeit) • informiert • ausgelastet • IT-basiert • ...	• Zeit- und Kostenaufwand für Akquise und Abstimmung • Erfolgsquote zur Auftragsgewinnung • Art und Umfang von Aufträgen • geringe Anzahl an Informationsschnittstellen • geringe Durchlaufzeit • geringer Aufwand bei der Informationsverarbeitung (Erfassung, Anpassung, Verarbeitung, ...) • Dauer Abrechnungsprozesse
vorausschauend (prospective) ... künftige Anforderungen prognostizieren, berücksichtigen und entsprechende Innovationen initiieren	• bedarfsgerecht (leistungsgerecht, qualitätsgerecht, ...) • modern • innovativ • schnell • ausgelastet • verfügbar • qualifiziert • spezialisiert • ...	• Erfüllung der Qualitätsanforderungen (Reduzierung von Beschwerden) • Resistenz ggü. Ausfällen, Störungen und Fehlern (z.B. Dauer der Störungsbeseitigung) • Verfügbarkeit qualifizierten Personals • Betriebsmittelkosten • Auftragsabwicklungsquote • Sicherheitsbestand (Personal, Rohstoffe, Aufträge, ...) • Langfristige Vertragsbindungen • ...

Zielkategorie	Zielkriterien (allgemein)	Ziel- und Bewertungsgrößen (ausgewählte Beispiele)
flexibel und anpassbar (flexible) ... auf Änderungen des Systems und des Systemumfeldes reagieren	• reaktionsfähig • lieferbereit • verfügbar • zuverlässig • lieferbereit • produktiv • kooperativ • ...	• Geringe Anpassungskosten und -zeiten • keine bzw. geringe Leerlaufzeiten • fristgerechte Barbeitung von Kundenanforderungen • minimale Lagerhaltungskosten bei ausreichende Lagerkapazität z.B. für Ausgleich des Saisoneinkaufs • bedarfsgerechte Ressourcenverfügbarkeit (Personal, Rohstoffe, Betriebsmittel, ...) • Struktur der Fehlmengensituationen • schneller Zugriff auf Dienstleister und Dienstleistungen
ressourceneffizient (green) ... zur Ressourcenschonung im Gesamtsystem beitragen, also ökologische Zielkriterien berücksichtigen	• prozesseffizient • ressourceneffizient • zertifiziert • ...	• geringe Ausschuss- und Fehlerquote • geringe Menge an Rest- und Abfallstoffen (z.B. Anteil an verschnittenem/ falsch bearbeitetem Rohmaterial) • Minimierung von Entsorgungskosten • Anzahl (Kunden)Beschwerden • geeignete Frachtförderung • Frachtauslastung • Transportmittelnutzungsgrad • Leerfahrtenanteil (auch Ausstoß von CO₂ pro Transportvorgang ...) • Einsatz geprüfter und zugelassener Hilfsstoffe • Technischer Zustand von Maschinen und Anlagen (Ausfälle, Wartungs- und Instandhaltungsaufwand, Havariefälle) • Sortimenten- und Energiemix • Vorhandensein und Umsetzungsgrad von Konzepten zum Qualitätsmanagement und zur Zertifizierung • Auslastungs- und Engpassegrade • ...
nachhaltig (sustainable) ... verstärkt nachhaltige, ökologisch verträgliche Technologien und Rohstoffe im Logistiksystem einsetzen und Logistikprozesse entsprechend angepasst gestalten	• schadstoffarm • rohstoffeffizient • gesundheitsverträglich • energieeffizient • geprüft • ...	• Einsatz geprüfter und zugelassener Hilfsstoffe • Technischer Zustand von Maschinen und Anlagen (Ausfälle, Wartungs- und Instandhaltungsaufwand, Havariefälle) • Sortimenten- und Energiemix • Vorhandensein und Umsetzungsgrad von Konzepten zum Qualitätsmanagement und zur Zertifizierung • Auslastungs- und Engpassegrade • ...
elegant (smart) ... , d.h. transparent und intelligent vernetzt bei gleichzeitiger Wahrung der Informationssicherheit und des Datenschutzes	• IT-gestützt • automatisiert • gesichert (vertraulich) • transparent • vollständig • komprimiert	• geringe Anzahl an Medienbrüchen • Aufwand für Datenverarbeitung • Schnittstellenstandardisierungsgrad • Aufwand zur Ermittlung von Prozess- und Anlagenzuständen (Überwachungsaufwand) • Anteil manueller Teilprozesse

Zielkategorie	Zielkriterien (allgemein)	Ziel- und Bewertungsgrößen (ausgewählte Beispiele)
sozial (social) ... sozial vertretbar und integrierend, bildungsadäquat, qualifikationsbefördernd, nicht diskriminierend	• demografiegerecht • qualifikationsfördernd • leistungsgerecht • sozialverträglich • sicher • gesundheitsfördernd/-erhaltend • reaktionsfähig • ...	• Aus- und Weiterbildungsangebote • Ausgeglichene Arbeitszeitkonten • Verfügbarkeit und Nutzung von Arbeitsschutzbekleidung und –ausstattung (keine Mängel bei Überprüfungen) • Belehrungsgrad und -häufigkeit • Sozialleistungen für Arbeitnehmer (Altersvorsorge, Kinderbetreuung, ...) • geringer Krankenstand • Anteil Auszubildende • Alters- und Qualifikationsstruktur der Mitarbeiter und Führungskräfte • ...
stabil (robust) ... hinsichtlich möglicher Risiken bewertbar und entsprechend flexibel steuerbar	• anforderungsgerecht • kooperativ • zuverlässig • liquide • rentabel • adaptions- und lernfähig • ...	• Ausfallzeiten • Kunden- und Vertragsbindung (stabile Partnerschaften) • Anlagenzustand • Ausfallwahrscheinlichkeit/-häufigkeit • Fristen für Produkt- und Prozessumstellungen • ...

Tabelle 2: Übersicht über Zielkriterien und anzustrebende Zielgrößen (Auswahl)

Im Folgenden Abschnitt werden ausgewählte, für eine Gestaltung von Logistiksystemen unter den vorgenannten Zielstellungen erforderliche, regionalspezifische Charakteristika, systemrelevante Einflüsse und mögliche Restriktionen ermittelt, die für eine wirtschaftliche Gestaltung von Holzverteilzentren in der Konzeptionsphase eine wichtige Grundlage sind.

5. Regionale Standortfaktoren und deren Einfluss auf die (Holz-)Logistik

Ausgehend vom dem im Abschnitt 3 „Grundlagen“ eingeführten Systemterminologie und der dort vorgestellten systematischen Unterteilung zur Beschreibung einer Region kann festgehalten werden, dass als Grundlage für die strategische Planung zur Erstellung von Konzepten für regionale Holzverteilzentren mindestens grundlegende Informationen der Umgebung, zu Elementen und Beziehungen vorliegen müssen.

Systemumgebung - Regionale Ebene

Die Systemumgebung beschreibt, wie eingangs bereits erläutert, den Rahmen, in dem Systemelemente interagieren. Dabei haben die Umgebungsparameter Einfluss auf die Abläufe in einem System. Zu beachten ist, dass sich trotz identischer Systemelemente und -strukturen (Beziehungen) Systemprozesse auf Grund unterschiedlicher Umgebungsparameter deutlich unterscheiden können. Die Umgebung eines Systems muss also alle systemrelevanten Größen beschreiben, die das Zusammenwirken der Elemente im System „von außen“ beeinflussen. Diese Größen sind von den Systemelementen und -prozessen nicht direkt beeinflussbar, wirken jedoch immer auf das System und seine Elemente ein. Diese Einflüsse können dabei sowohl fördernden als auch hemmenden Charakter haben.

Die Umfeldfaktoren lassen sich für die Holzlogistik unterschiedlich klassifizieren. Im Weiteren sollen folgende zwei Hauptgruppen der Betrachtung zu Grunde gelegt werden: (1) Natürliche Infrastruktur, welche auch als ökologisches Umfeld bezeichnet werden kann und (2) Regionale Infrastruktur, die im übertragenen Sinn, die durch den Menschen geschaffene Infrastruktur beschreibt. Beispiele, die als Umgebungsparameter zur Beschreibung der Infrastruktur zu Grunde gelegt werden können, sind in Abbildung 4 dargestellt.

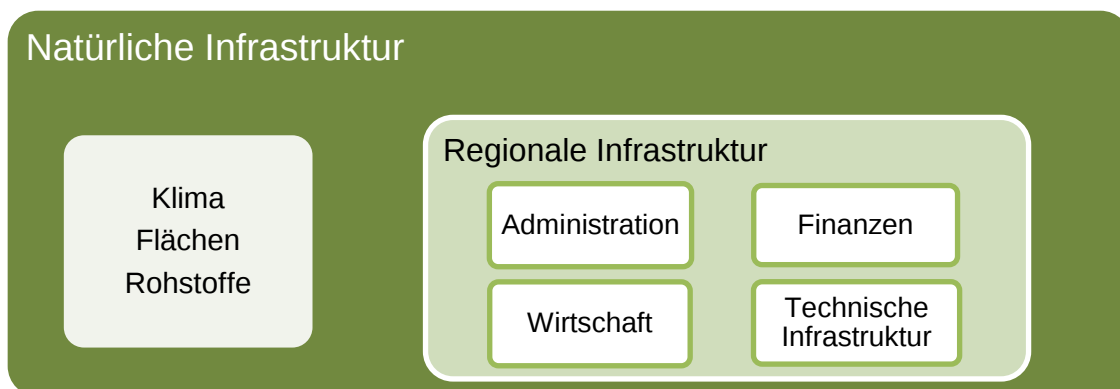


Abbildung 4: Mögliche Parameter zur Beschreibung der Umgebung

Die zur Beschreibung der natürlichen Infrastruktur erforderlichen gegebenen Angaben zu Klima, Flächen und Rohstoffen sind regional unterschiedlich. So lassen sich die Flächen z.B. hinsichtlich der Größe, Form, Eigentumsverhältnissen sowie Höhenlage differenzieren. Bezüglich des Klimas können Angaben zu vorherrschenden Vegetationszonen sowie zu den geltenden Klimatelementen die verschiedenen Charakteristika von Regionen verdeutlichen. Rohstoffe hingegen sind bezogen auf die

Regenerierbarkeit in nachwachsende und nicht erneuerbare Rohstoffe zu unterscheiden und zu beschreiben.

Die regionale Infrastruktur kann u.a. durch die geltenden rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. Vorschriften, Gesetze, Richtlinien), die finanziellen Rahmenbedingungen (z.B. Steuern, Fördermöglichkeiten), die wirtschaftliche Situation (z.B. Wirtschaftszweige) sowie die vorhandene Infrastruktur (z.B. Verkehr, Kommunikation) beschrieben werden.

Eine Übersicht über weitere mögliche Merkmale und Ausprägungen der Parameter zur Beschreibung der natürlichen sowie der regionalen Infrastruktur in einer Region wurden unter Zugrundelegung entsprechender Vorarbeiten, ausgewählter Literaturquellen und in Abstimmung mit regionalen Stakeholdern der Branche Forst-Holz erarbeitet.

Eine Zusammenfassung der in diesen Erhebungs- und Abstimmungsprozessen gewonnenen Erkenntnisse ist in Abbildung 5 auf der folgenden Seite in Form einer Mindmap dargestellt.

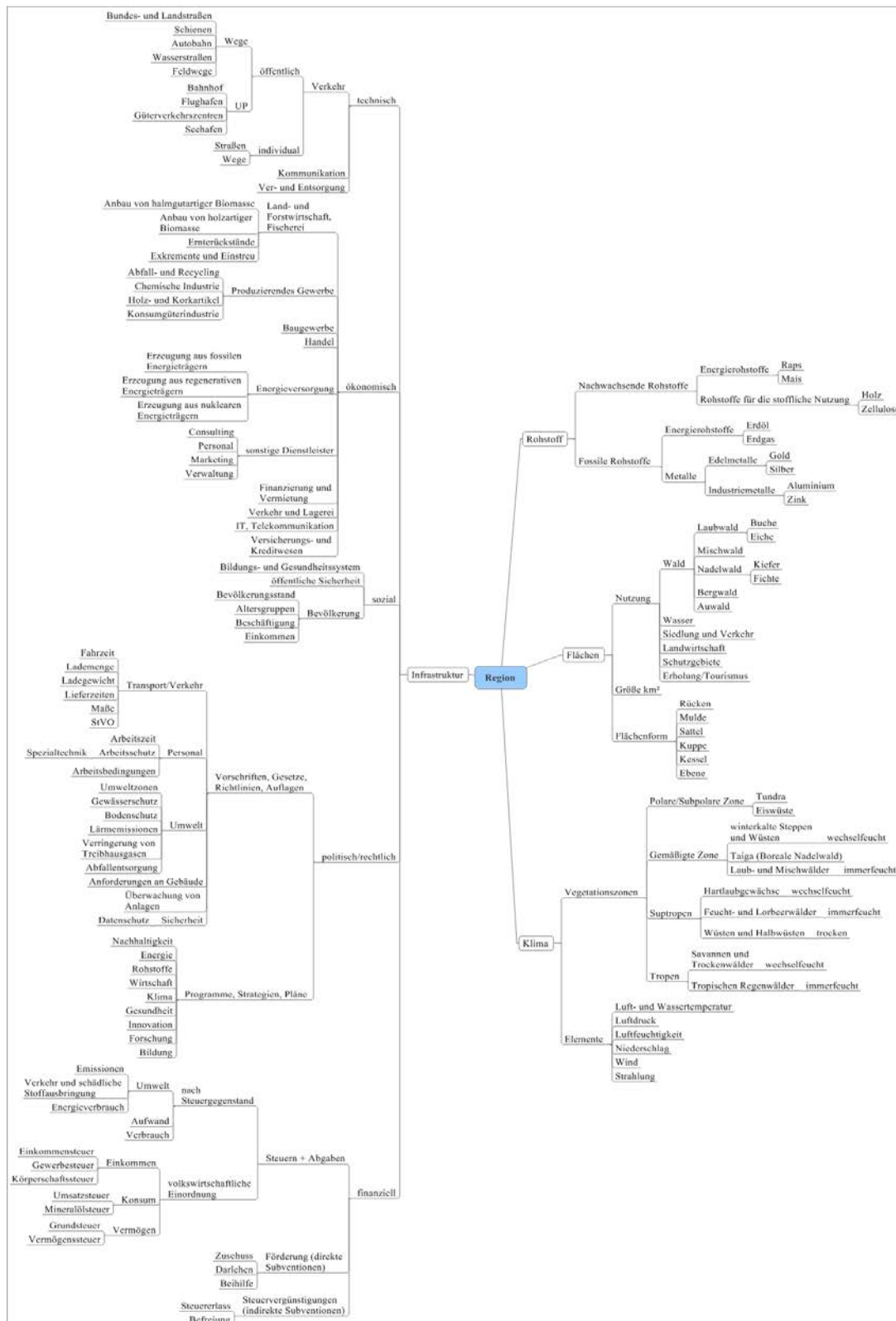


Abbildung 5: Mindmap möglicher Merkmale und Merkmalsausprägungen zur Beschreibung einer Region

Die Notwendigkeit der im Vorfeld analysierten Beschreibungsparameter einer Region, welche unter anderem indirekt auf diese wirken können, soll mit Hilfe der Darstellung kurz beschrieben werden. Dabei werden die Administration und Finanzen als Auszug aus der Abbildung 5 verwendet. Diese können als rechtliche/politische sowie finanzielle Rahmenbedingungen gesehen werden, welche sich je nach Themenbereich weiter detaillieren lassen. Demzufolge wird der Finanzbereich in Steuern und Abgaben sowie den Förderungsmöglichkeiten unterteilt, die sich jeweils nach dem Zu- und Abfluss von Geldmitteln des Betroffenen unterscheiden. Ein Beispiel im finanziellen Sektor sind Mautgebühren, die bei der Benutzung von öffentlichen Verkehrswegen (z.B. Autobahn, Bundesstraßen) zu zahlen sind. Gleichmaßen gelten bei der Abwicklung von Transportprozessen bestimmte Rechtsvorschriften, wie z.B. die Einhaltung von Höchstgeschwindigkeiten, zulässigen Gesamtgewichten und Maße von Fahrzeugen.

Im Gegensatz zur Berücksichtigung der finanziellen Gegebenheiten kann der administrative Bereich zunächst in zwei Hauptgruppen unterteilt werden, welche vorrangig das geltende Recht (Vorschriften/Gesetze/Auflagen/Richtlinien) beinhaltet. Darüber hinaus kann der administrative Bereich Programme, Strategien oder Pläne zu bestehenden oder zukünftigen Vorhaben beinhalten. Speziell geförderte Programme können beispielsweise in den Themengebieten der Nachhaltigkeit und Forschung und Entwicklung usw. bestehen. Eine entsprechende Untersetzung ist ebenfalls in Abbildung 5 dargestellt.

Diesen Abschnitt zusammenfassend, sind für die Gestaltung ökonomisch und ökologisch sinnvoller Konzepte für Holzverteilzentren zur Verbesserung der Holzwertschöpfungsketten innerhalb einer Region zunächst all diejenigen Faktoren zu ermitteln, die die grundlegenden Rahmenbedingungen beschreiben und die für einen Gestaltungsprozess auf dieser Ebene notwendigen Eingangsinformationen liefern.

In einem weiteren Schritt sind dann die wesentlichen Systemelemente (Akteure in der Region) zu charakterisieren sowie deren Beziehungen zueinander und Wirkungen der beeinflussenden Umgebungsparameter grob zu beschreiben.

Systemelemente - Supply Chain

Die im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Parameter zur Beschreibung der regionalen Situation stellen die Basis für die Detaillierung der Elemente von Supply Chains (im Allgemeinen) dar, die innerhalb einer Region existieren. Durch ein schrittweises Abstrahieren ist es in weiteren Planungsschritten nötig, die Supply Chain als Gesamtheit zu betrachten und letztlich auch einzelne Unternehmen zu

charakterisieren, da diese in den unternehmensübergreifenden Prozessen einer Supply Chain zusammenwirken und in Beziehung zueinander stehen.

Die Elemente einer Region im Betrachtungsbereich der Holzversorgung umfassen neben Holzanbietern und -abnehmern auch die Dienstleister, die mit dem angebotenen Leistungsspektrum z.B. zur Ernte, Aufarbeitung sowie Transport ein wesentliches Element des Systems darstellen (vgl. Abbildung 6).

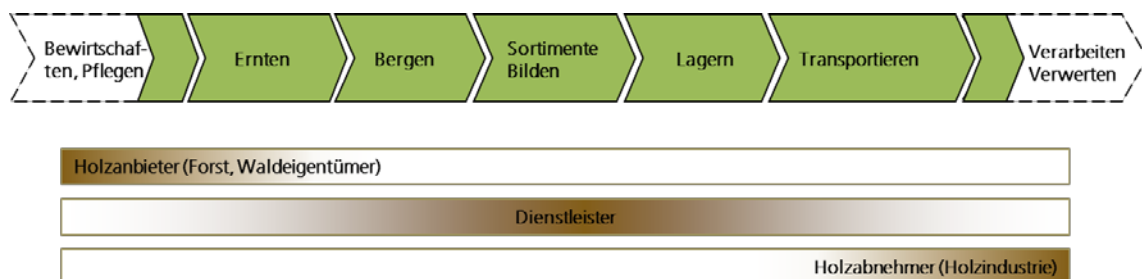


Abbildung 6: Elemente der Holz Supply Chain

Mit einer Charakterisierung dieser Systemelemente ist es möglich, Aussagen zu Produktionsfaktoren abzuleiten sowie die Beziehung zwischen diesen Elementen darzustellen. Im Wesentlichen umfasst diese Charakterisierung neben einer Beschreibung von Art und Anzahl der Elemente v.a. eine Detaillierung von Potenzial- und Nutzungsfaktoren. Im Beispiel der Holzlogistik sind dies z.B. Größe der Flächen, angebotene bzw. verwertbare Holzarten und -mengen sowie einzuhaltende Qualitätsanforderungen und -parameter. Darüber hinaus sind Informationen wie z.B. die Einzugsgebiete der Aktivitäten der Akteure sowie das Leistungsspektrum der Dienstleister relevant. Eine Auswahl wesentlicher, den jeweiligen Elementen zuzuordnender Beschreibungsparameter sind in Abbildung 7 dargestellt.

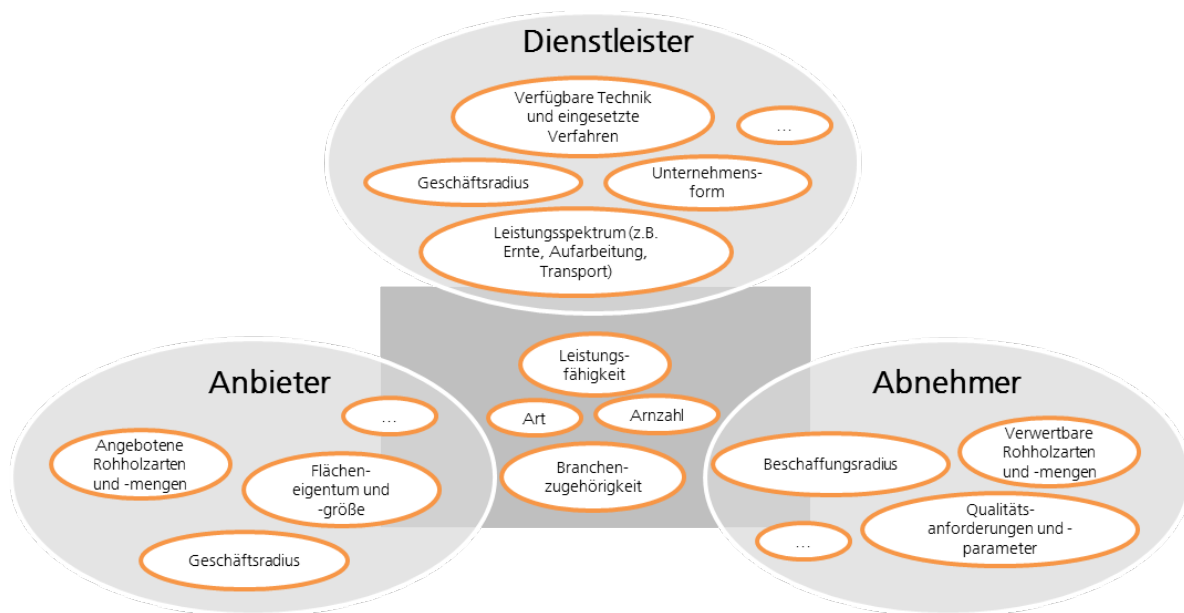


Abbildung 7: Wesentliche Elemente des Systems Holzlogistik (Visualisierungsbeispiel)

Beziehungen zwischen Systemelementen der Supply Chain

Das Zusammenwirken zwischen Systemelementen kann anhand unterschiedlicher Kriterien beschrieben werden. Beziehungen zwischen den Elementen im Kontext der Holzbereitstellung umfassen neben den eigentlichen stofflichen Zusammenhängen des Materialflusses auch Aspekte des Informationsaustausches u.a. durch Datenaustausch in Planungs- und Abrechnungsprozesse (z.B. Anfrage, Angebot, Rechnung) oder Datenaustausch im operativen Ablauf (z.B. Bearbeitungsstand, Qualität, ...). Hier sind daneben auch die räumlichen sowie zeitlichen Zusammenhänge der Elemente des Systems zu erwähnen. Insbesondere die angebotene Menge und Art des Rohholzes, die Nachfrage nach diesen sowie die Entfernungen zwischen Aufkommen und -verwertung, zu Dienstleistern oder zu Lager- und Umschlagplätzen sind für die Beschreibung des Systems relevant.

Darüber hinaus existieren zwischen den Elementen ökonomische, rechtliche sowie finanzielle Zusammenhänge. Dazu zählen neben rechtlichen Aspekten der Geschäfts- oder Kooperationsbeziehungen z.B. in Auftragnehmer-/Auftraggeber-Verhältnissen auch Netzwerk- sowie Organisationsbeziehungen. Eingeschlossen sind z.B. auch Abhängigkeiten von unterschiedlichen „Gesellschaften“ untereinander, die durch Miteigentümerverhältnisse entstehen. Exemplarische Beispiele von Beziehungen sind in Tabelle 3 dargestellt.

Beziehung / Zusammenhang	Beispiele
stofflich	Lieferung des Holzes (Materialfluss)
informationell	Ein Austausch von Informationen zwischen den Akteuren setzt voraus, dass diese in Kommunikation treten. Beispiele: Anfrage, Angebot, Auftragserteilung, Rechnungslegung
finanziell	Zahlungsabwicklung
räumlich	Überbrückung der Distanzen zwischen Rohholzaufkommen und -verwertung
zeitlich	Im Sinne bedingter saisonaler Schwankungen des Holzangebots und der Holznachfrage.
rechtlich	Unterschiedliche Rechtsform der beteiligten Akteure. Der rechtliche Zusammenhang ist eng verbunden mit dem ökonomischen Zusammenhang.
ökonomisch	Vertikale und horizontale Kooperationsbeziehungen.

Tabelle 3: Ausgewählte Beziehungen und Zusammenhänge zwischen den Akteuren

Wirkung ausgewählter Einflussfaktoren

Nachdem im ersten Schritt die Grundlagen für ein abstraktes Modell zur strategischen Planung (Konzeption) von Holzverteilzentren und zugehörigen Wertschöpfungsketten in einer Region zusammengetragen wurden, sollen nun ergänzende Parameter ermittelt und in ihrer Wirkweise beschrieben werden, die in der z.B. in der Phase der operativen Planung und Durchführung (Planung der Umsetzung des Aufbaus Holzverteilzentren) relevant sind. Hierbei geht es insbesondere darum, für eine ökonomisch nachhaltige Erschließung und Verwertung von Holz diejenigen Faktoren zu ermitteln, die einen wesentlichen Einfluss auf die Gestaltung von Prozessabläufen sowie auf ein künftiges Gesamtkonzept haben.

Besonderer Fokus liegt hierbei auf der Ermittlung von im Prozess der Durchführung, d.h. der im realen Bereitstellungsprozess auf und durch den Einsatz von Technik wirkenden Restriktionen, die das Holznutzungspotenzial minimieren können, gelegt. Eine Unterteilung in **infrastrukturell-technische**, **infrastrukturell-ökologische** und **ökologisch-technische** Restriktionen dient der Klassifikation.

Infrastrukturell-technische Restriktionen

Unter infrastrukturell-technischen Restriktionen werden diejenigen logistikrelevanten Einflüsse verstanden, die auf Grund von Wechselwirkungen zwischen Infrastruktur und Technik wesentlich für Planungsentscheidungen sowie die Prozessgestaltung sind. So haben spezielle infrastrukturelle Charakteristika z.B. Einfluss darauf, welche Technik für die konkrete Maßnahmen oder Aktionen im Logistikprozess einsetzbar ist.

Beispiele für Wechselwirkungen zwischen Infrastruktur und Technik ergeben sich beispielsweise aus Fahrbahnbreiten und Tragfähigkeiten von Wegen. Bei einer

Entscheidung zum Einsatz bestimmter Technik im Prozess der Holzbereitstellung stehen solchen Infrastruktureigenschaften beispielsweise geometrische und physikalische Eigenschaften der Technik, wie Abmessung und Gewicht gegenüber.

Zur allgemeinen Untersetzung und Beschreibung logistikrelevanter infrastrukturell-technischer Restriktionen in der Holzlogistik können bestehende Standards⁹ aus dem Holzlogistikbereich herangezogen werden. Allgemein lassen sich für eine erweiterte Darstellung der infrastrukturell-technischen Zusammenhänge durch Einflüsse der Infrastruktur auf den Prozessablauf und Technikeinsatz hinsichtlich Geschwindigkeit, Gewicht, Größe und Einsatzzweck unterscheiden, die im Folgenden kurz beschrieben werden sollen (vgl. Tabelle 4).

Parameter	Erläuterung möglicher Ausprägungen und des Einflusses
Geschwindigkeit	Restriktionen basierend auf Höchst- und Mindestgeschwindigkeitsangaben, die auf die erforderlichen Einsatzzeiten wirkt und den Einsatz von Technik auf bestimmten Infrastrukturen einschränkt.
Gewicht	Restriktionen basierend auf Gewichtsangaben, die durch fehlende Tragfähigkeit und geringe Traglasten z.B. durch einen ungenügenden Befestigungszustand entstehen.
Größen	Restriktionen basierend auf Höhen-, Breiten- und Längenangaben, die u.a. Lichtraumprofile der Infrastruktur-elemente, Durchlassbreiten von Überführungen, Unterführungen sowie Brücken sowie mögliche Kurvenradien kennzeichnen.
Einsatzgebiet	Restriktionen, die grundlegenden Einfluss auf die Gestaltung des Prozesses haben. Dazu zählen neben erweiterten Infrastruktureigenschaften wie z.B. Gefälle/Steigung, Fahrtrichtungsvorgaben oder Ausweichmöglichkeiten auch Angaben über vorhandene Sicherheits- und Schutzeinschränkungen wie z.B. Leitplanken oder Schallschutzwände oder Begrenzungen wie z.B. Gräben, Abhängen oder Umzäunungen. Darüber hinaus sind hier naturschutz- bzw. eigentumseinschränkende Nutzungs- und Befahrbarkeitsrestriktionen sowie erweiterte Nutzungsvarianten wie z.B. für das Rettungswesen oder den Katastrophenschutz aufgeführt. Auch allgemeine Angaben zur Befahrbarkeit und möglichen Kosten (z.B. Maut) haben hohe Relevanz für den Prozess

Tabelle 4: Ausgewählte infrastrukturell-technische Parameter und Bewertung der Relevanz

⁹ Vgl. Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik e.V. (2005)

Infrastrukturell-ökologische Restriktionen

Die infrastrukturell-ökologischen Restriktionen ergeben sich aus gesetzlichen Bestimmungen sowie Richtlinien, die sich regional, überregional und national stark unterscheiden können. Insbesondere zählen bezogen auf die Infrastruktur v.a. die zulässige Gesamtmasse und Emissionsnormen für Abgase bzw. Lärm dazu. Darüber hinaus sind jedoch auch Einschränkungen hinsichtlich des Naturschutzes sowie für den Gewässer- und Bodenschutz relevant. In der folgenden Tabelle sind wesentliche Restriktionen und Beispiele von Ausprägungen aufgeführt.

Restriktionen	Erläuterung möglicher Ausprägungen
zulässige Gesamtmasse zGM	Die zulässige Gesamtmasse, die für Fahrzeuge für befestigte Straßen gilt, ist in der Straßenverkehrsordnung festgelegt. Hier gilt beispielsweise: eine zGM < 2,8 t für PKW, < 3,5 t für schwere PKW und Transporter, zGM < 7,5 t für leichte LKW, < 18,0 t für mittelschwere LKW und eine zGM > 18,0 t für schwere LKW. Für befestigte land- bzw. forstwirtschaftliche Wege sowie für unbefestigte sonstige Wege gelten keine gesetzlichen Einschränkungen. In der Regel kommen die gesetzlichen Regelungen für die Straße zum Einsatz, um insbesondere Zusatzarbeiten wie Zwischenlagern sowie erneutes Be- und Entladen zu umgehen.
Emissionsnormen	Die Emissionsgrenzwerte für Abgase sind europaweit eindeutig und im Handbook Emission for Road Transport (HBEFA) geregelt. Emissionswerte für Lärm sind im Bundes-Immissionsschutzgesetz BImSchG sowie in verschiedenen europäischen Verordnungen geregelt wie z.B. in der «Richtlinie zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über bestimmte Bestandteile und Merkmale von land- und forstwirtschaftlichen Zugmaschinen auf Rädern» ¹⁰ . Überprüft wird die Einhaltung der Grenzwerte durch die Hersteller der Fahrzeuge. In Deutschland erfolgt dies durch die Beantragung einer Allgemeinen Betriebserlaubnis ABE. Dabei wird überprüft, ob der Antrieb des Fahrzeugs oder der Zustand eines Gerätes den allgemeinen nationalen Vorschriften entspricht. Geprüft werden beispielsweise auch Emissionswerte.
Naturschutz	Entsprechend herrschender Regelungen bzgl. des Naturschutzes sind Einschränkungen hinsichtlich Befahrbarkeit und Häufigkeit von Maßnahmen in Naturschutzgebieten möglich. Diese Regelungen unterscheiden sich in den Regionen sowie teilweise in den Naturschutzgebieten und können zu zeitlichen bzw. kompletten Einschränkungen führen. So sind u.a. verschiedene Optimierungsmaßnahmen zum Erhalt der Schutzwürdigkeit sowie zur Entwicklung der Naturschutzgebiete möglich. Dazu zählen bezogen auf den Betrachtungsbereich Gewässer- und Verkehrsflächenpflege Maßnahmen wie Entfernung von Fichten, Sicherung von Uferrandstreifen an Fließgewässern etc. ¹¹

Tabelle 5: Ausgewählte Infrastrukturell-ökologische Restriktionen

¹⁰ Vgl. EUR-Lex (2010)

¹¹ Vgl. Kreis Siegen-Wittgenstein (2010)

Ökologisch-technische Restriktionen

Unter logistikrelevanten ökologisch-technischen Restriktionen werden logistikrelevante Einflüsse, die auf Grund von Wechselwirkungen zwischen ökologischem Umfeld und Technik wesentlich für Planungsentscheidungen sowie Prozessgestaltung sind, verstanden.

Hierzu zählen unter anderem die Einflüsse von Technik und Ökologie, die z.B. durch den Einsatz von Maschinen, Fahrzeugen und Geräten zur Holzbereitstellung auf einer konkreten Fläche entstehen. Dazu zählen Wirkungen der Kombination Natur-Technik, wie zum Beispiel qualitätsmindernde Einflüsse auf den Rohstoff durch Verunreinigungen oder das Gefährdungspotenzial bzgl. entstehender Schäden an Flora und Fauna. Darüber hinaus sind hier auch Faktoren beschrieben, die auf Basis der örtlichen Gegebenheiten wie z.B. Befahrungsmöglichkeit sowie Bewuchs, den Einsatz von Technik erlauben bzw. nicht ermöglichen. In der folgenden Tabelle (Morphologie) sind als Erläuterungsbeispiel ausgewählte ökologische Parameter und Beispiele von Ausprägungen aufgeführt, die z.B. im Rahmen von Holzernte- und Bereitstellungsprozessen relevant für Technikauswahl und -einsatz sind.

Standortcharakterisierung			
Bodentyp			
Niederschlag			
Jahresdurchschnittstemperatur			
Nährstoffversorgung			
Besonderheiten (Fremdkörper: Metalle, Steine etc.)			
Geländeverhältnisse			
Hangneigung [%]			
Angaben zur Infrastruktur			
Wegezustand	Gut befahrbar	Schlecht befahrbar/ Weg beschädigt	Nicht befahrbar, weil
Befahrbarkeit	LKW-befahrbar	Eingeschränkt LKW-befahrbar	Nicht LKW-befahrbar
Entfernung zur nächsten LKW-fähigen Straße [m]			
Restriktionen			
Bergeentfernungen [m]			

Angaben zu Lagerflächen							
Lagermöglichkeiten vorhanden		Ja			Nein		
Anzahl möglicher Lagerplätze		1	2-5		>5		
Lagerfläche [m²]							
Naßlagerfläche [m²]							
Beispiel für die Charakterisierung des natürlichen Umfelds (hier eines Waldbestand)							
Bestands-information	Laubwald ...[Baumarten, Altersklassen, ...]		Nadelwald ...[Baumarten, Altersklassen, ...]			Mischwald mit ...[Baumarten, Altersklassen, ...]	
Wüchsigkeit	Überdurchschnittlich	Gütwüchsig	Wüchsig		Geringwüchsig	Schlechtwüchsig	
Schaftform	Gerade	Einzelne Krümmungen		Starke Krümmungen		Krummschaftig	
Aststärke	Schwach	Mittel		Stark		Feinastig	
Astfreier Schaft	< 4m	4-6m	6-8m	8-10m	>10m	Wertholzoption	

Tabelle 6: Ausgewählte ökologische Parameter und Beispiele von Ausprägungen zur Ermittlung infrastrukturell-ökologischer Restriktionen

Weitere **Beschreibungshilfsmittel (Morphologien)** zur Erfassung und Dokumentation regionaler Standortfaktoren, die als Grundlage für die Erhebung planungsrelevanter Informationen für die Gestaltung von Konzepten für Holzverteilzentren und deren späterer Standortauswahl zugrunde gelegt werden können, sind als Anlage beigefügt. Die Zusammenstellung einzelner Beschreibungs- und Dokumentationshilfsmittel in Form eines sog. „**Katalogs zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren**“ sind ein mögliches weiteres Element des Werkzeugkastens, der im Rahmen des Projektes VARMA für Praktiker zur Verfügung gestellt werden kann. Dabei stellen die beigefügten Morphologien erste Beispiele als Grundlage und die zugehörige Methodik bereit, die zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren im konkreten Einzelfall anwendbar sind. Ausgehend von konkreten Zielstellungen z.B. eines Holzverteilzentrums, die regional ebenso unterschiedlich sein können, wie die beteiligten Partner, sind diese Beispiele und die Planungsgrundlagen zu ergänzen.

Standortbezogene (logistische) Chancen und Risiken für Holzverteilzentren

Auf Basis der vorab beschriebenen logistischen Zielgrößen sowie der ermittelten allgemeinen Beschreibungsparameter der regionalen Situation waren in einem weiteren Schritt logistische Chancen und Risiken darzustellen, die sich ausgehend von

regionalspezifischen Charakteristika ergeben können. In Abstimmung mit Industriepartnern und regionalen Akteure wurde hierbei zunächst festgestellt, dass möglichen Chancen und Risiken für Holzverteilzentren direkt abhängig von der zu erreichenden Zielstellung sind und den Standortcharakteristika sind. Dabei können diejenigen Faktoren, die in dem einen konkreten Szenario als Chance wirken, in einem andersgearteten Szenario als Risikofaktor zu betrachten sein. Vor dem Hintergrund der hohen Variantenvielfalt möglicher Bedarfslagen und regionaler Voraussetzungen ist somit weder eine vollumfängliche Darstellung aller fördernden und hemmenden Aspekte möglich, noch eine eindeutige Zuordnung einzelner Faktoren zu den Kategorien Chance bzw. Risiko. Daher wurde festgelegt, wiederum ausgewählte Aspekte exemplarisch darzustellen, um bei den Beteiligten an Gestaltungsprozessen von Holzverteilzentren ein grundlegendes Verständnis zu Wirkzusammenhängen zu schaffen und auf die Relevanz der umfassenden Berücksichtigung der (direkt oder indirekt wirkenden) Standortfaktoren auf die Supply Chain und die Einzelunternehmen hinzuweisen.

In den vorangegangenen Abschnitten wurden u.a. Faktoren zur Standortcharakterisierung ermittelt. Ausgewählte Chancen und Risiken, die auf deren Basis z.B. ganz allgemein ermittelt werden können, sind in der folgenden Tabelle 7 dargestellt. Tabelle 8 fasst darüber hinaus nochmals ausgewählte Restriktionen dar, die im Kontext der Gestaltung logistischer Prozesse und Systeme im Einzelfall als Risiko einzustufen sind.

Beschreibungsebene	Chance/Risiko
Land	Attraktivität des Wirtschaftsraumes
	Absatzpotenzial
	politische Stabilität der Region
	Gesetzliche Vorschriften
Wirtschaftsregion des Landes	Verfügbarkeit und Qualität von Arbeitskräften
	Lohnniveau
	regionale Wirtschaftsförderung
	Vorhandensein von Zulieferern
	Transportmöglichkeiten
	Nähe zu Rohstoffquellen
Gemeinde einer Region	Infrastrukturanbindung
	Vorhandensein attraktiver Grundstücke o. Bauobjekte
	steuerliche Bedingungen
	Subventionen
Konkrete Lokalität / Standort (Bauplatz)	Beschaffenheit des Grundstücks
	Beschaffenheit vorhandener Gebäude
	Grundstückskosten
	Möglichkeit einer späteren Erweiterung
	Umweltrestriktionen
	Verkehrswegeanbindung

Tabelle 7: Beispiele allgemeiner standortbezogener Chancen und Risiken

Infrastrukturell-technische Restriktionen	Infrastrukturell-ökologische Restriktionen	Ökologisch-technische Restriktionen
• Traglasten und Durchfahrtshöhen • Stell- und Lagerplätze/-flächen • Anzahl von Fahrspuren und Verkehrsgebote/-verbote (Überholverbot) • Verkehrssicherungspflichten • Wenderadien • ...	• Schutzgebiets-klassifikation • Zulässige Gesamtmassen • Zulässige Bodenbelastung • Emissionsnormen (Lärm, Abgas, etc.) • ...	• Erschließbares Rohstoffpotenzial (Art, Menge, etc.) • Konkurrierende oder sonstige Nutzungsformen • Boden- und Untergrundbeschaffenheit • Verunreinigungsgefahren (Gewässer, Boden, ...) • Brandgefährdungen • ...

Tabelle 8: Beispiele ausgewählter risikobehafteter logistikrelevanter Restriktionen

Eine ergänzende Chancen-/Risikodarstellung standortbezogener Faktoren, die wiederum im Ergebnis wissenschaftlicher Ausarbeitungen und in Abstimmung mit regionalen Stakeholdern erarbeitet wurde, ist in Tabelle 9 zusammenfassend dargestellt. Deutlich wird in dieser Zusammenfassung u.a. die bereits angesprochene, mögliche

„Doppelwirkung“ einzelner Faktoren als Chance oder Risiko im spezifischen Betrachtungsfall.

Kriterium	Chance	Risiko
Technische Infrastruktur (Infrastrukturelle Anbindung)	• Transportkosten und -sicherheit • Zufriedenheit von Mitarbeitern und Lieferanten • Prozessstabilität • Prozesssicherheit • Flexibilität (Transportmittel- und Transportwegealternativen) • Expansions-/Erweiterungspotenzial • Zugang zu Vertragspartnern • Transportaufkommen und –auslastung • Wasser- und Stromversorgung • Lager- und Zusatz-/Ausweichlagerflächen (auch Folienlager, Naßlager im Kalamitätsfall)) • Erfüllungsgrad bzgl. Kundenanforderungen (z.B. Naturkatastrophen) • ...	• Transportkosten und –sicherheit • Lager- und Zusatzlagerflächen (Naßlager) • Transportkapazitäten • Ausfallwahrscheinlichkeit bei Störfällen • Witterungsabhängigkeit (z.B. bzgl. der Schneefall- und Niederschlag) • Koordinations- und Abstimmungsaufwand mit Kunden und Partnern • Wartezeiten • Erfüllungsgrad bzgl. Kundenanforderungen (z.B. Naturkatastrophen) • Entfernung zu Rohstoffanbietern und Wohngebieten (relevant, da in physischen Holzverteilzentren Geräuschemission auftreten können (LKW, Hacker)) • Wasser- und Stromversorgung • ...
Politische/ Rechtliche/ Finanzielle Infrastruktur	• Ablauf und Dauer von Genehmigungsprozessen (Genehmigungsaufwand) • steuerliche Abgaben • Fördermöglichkeiten • Zertifizierungen (z.B. forstliche Zertifizierungen des Waldes, Art, wieviel Fläche, Anzahl Partner) • Vorgaben auf Land-/Kreisebene z.B. bzgl. Wasser/Abwasser (Kommunikation mit regionalen Ämtern)	• Steuern und Abgaben, Sonderbeiträge und Auflagen • Informationszugang, z.B. Kommunikation mit regionalen Ämtern • Fördermöglichkeiten • Zertifizierungen (z.B. forstliche Zertifizierungen des Waldes, Art, wieviel Fläche, Anzahl Partner)

Kriterium	Chance	Risiko
Wirtschaftliche Infrastruktur	- Nähe zu Partnerunternehmen und Abnehmern - Kooperationspotenzial (bei leistungsstarken Partnern Vor-Ort) - Flexibilität (z.B. Dienstleisterpotenzial u.a.a. für Logistik, Wegebau, Platzbetreuung, Pumpenwartung, ...) - Abstimmungsaufwand (bei mittelgroßen und großen Partnern am Zielstandort) - Nähe zu wissenschaftlichen Einrichtungen – Innovationspotenzial - Auftragssicherheit - Stabilität im Personalbestand - Lohnniveau ...	- Konkurrenz / Wettbewerb (bei mittelgroßen und großen Partnern am Zielstandort) - Kooperationspotenzial - Auftragsstabilität und Rentabilität - Unternehmensattraktivität - Entwicklungschancen - Innovationsstau - Absatzchancen - Fluktuationsrate - Kraftstoffversorgung (Kraftstoffverfügbarkeit) ...
Soziale Infrastruktur	- Arbeits- und Fachkräftepotenzial (Ländlicher Raum im Vorteil) - Personalentwicklung (Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten, Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter, Nachwuchsgewinnung und –entwicklung) - Produktivitätssteigerung - Ansehen/Wertschätzung (Ruf) - Soziale Einrichtungen, Versorgung - Demografiefestigkeit ...	- Arbeits- und Fachkräfteangebot - Mitarbeitermotivation und –zufriedenheit - Mitarbeiterfluktuation - Demografieentwicklung - Soziale Einrichtungen, Versorgung - Personalentwicklung (Aus- und Weiterbildungsmöglichkeiten, Leistungsbereitschaft der Mitarbeiter, Nachwuchsgewinnung und –entwicklung) ...
Natürliche Infrastruktur	- Rohstoffpotenzial (Größe der Waldeigentümer, Art der Rohstoffe (Baumarten, Stärkenklassen, Holzartenverteilung) - Organisationsgrad der Waldeigentümer - Zugang zum Rohstoff (Erreichbarkeit, Gelände) - Status der natürlichen Beschattung durch Vegetation oder Exposition bei potenziellen Standorten für physische HVZ ...	- Einschränkungen durch Erholungsfunktion des Waldes - Rohstoffpotenzial (Größe der Waldeigentümer, Art der Rohstoffe (Baumarten, Stärkenklassen, Holzartenverteilung) - Erreichbarkeit des Standortes (Gelände), Witterungsbedingte Einschränkungen - Lage in „Risikobereichen“, wie Überschwemmungsgebieten, Schneelagen (ganzjährige Erreichbarkeit bzw. Befahrbarkeit muss bei physischen HVZ gegeben sein) ...

Tabelle 9: Ergänzende (spezifischer) standortbezogene Chancen und Risiken

6. Zusammenfassung und Ausblick

Die Gestaltung „maßgeschneiderter“ (Holz-)Logistikprozesse ist eine wesentliche Voraussetzung für die Konzeption und Einrichtung von Holzverteilzentren als Element ökonomischer *und* ökologischer Wertschöpfungsprozesse in der Branche Forst-Holz, damit verbunden auch für einen effizienten und effektiven Ressourceneinsatz bei der Rohholzversorgung.

Gerade innerhalb der vernetzten Logistikprozesse heterogener Unternehmen, wie im Bereich der (logistischen) Prozesse zwischen der Forst- und Holzwirtschaft, bestehen mehrdimensionale Entscheidungsräume, in denen sich die Zielkriterien gegenseitig beeinflussen und widersprechen. Aber nicht nur innerhalb der Branche Forst-Holz bestehen diese Zusammenhänge, sondern auch im Zusammenspiel mit dem sog. Systemumfeld von Forst-Holz. Ausgehend davon ist gerade hier ein neues Logistikverständnis notwendig.

Da punktuelle Optimierungen einzelner Unternehmen und ihrer Prozesse, d.h. der betriebsinternen sowie der vor- und nachgelagerten Logistikprozessen bezogen auf das Gesamtsystem i.d.R. keine großen Fortschritte zu erzielen sind, müssen gerade bei der Konzeption und Gestaltung von Holzverteilzentren von allen Beteiligten gemeinsam Anstrengungen unternommen werden, die „neuen“ Logistikprozesse bezogen auf ein regionales Gesamtsystem im Wechselspiel mit den Systempartnern und den Umgebungsfaktoren anzupassen und auszubauen. Dabei ist eine integrierte Betrachtung der folgenden drei Gestaltungsebenen notwendig:

- logistische Prozesse innerhalb von Unternehmen (Intralogistik)
- externe logistische Prozesse zu und von einem Unternehmen (Extralogistik: Ver- und Entsorgung)
- logistische Prozesse im Unternehmensnetzwerk (Supply Chain Network Management)

Zu den zentralen Herausforderungen der Versorgungslogistik (im Allgemeinen) und der mit dem nachwachsenden Rohstoff Holz (im Speziellen) zählen neben geeigneten Organisationsformen und Geschäftsmodellen, auch adäquate Modelle und Werkzeuge für die Planung und Steuerung der Bereitstellung. Diese dienen einerseits einer vorausschauenden, ökonomisch, ökologisch und sozial nachhaltigen Gestaltung in der Konzeptions- und Findungsphase, sowie z.B. der Minimierung der Bereitstellungskosten, der Erfüllung von Qualitätskriterien sowie der Überwachung von Mess- und Bewertungsgrößen für den Erfolg der Umsetzung.

Die Planung der logistischen Prozesse zur Bereitstellung des „lebenden“ Rohstoffs Holz ist u.a. durch historisch gewachsene heterogene Strukturen mit zahlreichen Anbietern und Dienstleistern sowie räumlich und zeitlich veränderliche Rohstoffquellen (Einschlagsgebiete) gekennzeichnet und wird häufig durch den Einsatz unzureichend mit den individuellen Prozessen abgeglichenen technischen Ausstattungen erschwert (z.B. Über- bzw. Unterdimensionierung, Ressourcenverbrauch, ...). Daneben hemmen nach wissenschaftlichen Erkenntnissen derzeit verschiedene Faktoren die Etablierung wirtschaftlicher Prozesse zur Rohholzversorgung. Hierzu zählen u.a. unzureichend angepasste und integrierte Planungsmodelle und -instrumente einschließlich fehlender (Branchen-)Standards, anforderungsadäquate Verfahrensketten und Logistiktechnologien sowie die mangelnde Verfügbarkeit geeigneter Organisationsformen und Geschäftsmodelle zur verstärkten Rohstoffmobilisierung und -vermarktung (Roehl, Specht 2011).

Mit den im vorliegenden Arbeitspapier dokumentierten wissenschaftlichen Grundlagen, den Ansätzen zur Systembeschreibung und -analyse sowie den im Ergebnis dokumentierten Handlungshilfen sollte ein Beitrag zu einem erweiterten Verständnis der Herausforderungen im Bereich der Holzlogistik allgemein und der zu beachtenden regionalen und logistischen Faktoren bei der Konzeption von Holzverteilzentren im Speziellen geschaffen werden. Die in Form von Tabellen, Übersichten und Morphologien erstellten Handlungshilfen sollen als Bestandteil des VARMA „Werkzeugkastens“ Praktikern beim Aufbau geeigneter Konzepte für regionale Holzverteilzentren „Hilfe zur Selbsthilfe“ geben.

Diese einfachen und allgemein gültig gestalteten Handlungshilfen sind, unter Berücksichtigung der Tatsache, dass aufgrund deutlicher regionaler Unterschiede eine hohe Vielfalt bzgl. der Motivationen und Bedarfslagen für die Etablierung von Holzverteilzentren zur Verbesserung der Wertschöpfungskette Holz besteht, bewusst nicht auf spezifische Anwendungsfälle (Szenarien) ausgerichtet sind.

Perspektivisch müssten diese jedoch zur Bewältigung der beschriebenen, derzeit noch bestehenden Herausforderungen bei der Planung, Steuerung und Überwachung der Wertschöpfungskette durch geeignete (Planungs-)Modelle und Methoden ergänzt werden. Die „neuen“ logistischen Zielkriterien für Wertschöpfungsketten müssen also letztlich Niederschlag in neuartigen, adäquaten Unterstützungssystemen finden, die zum einen die gesamte logistische Kette abdecken und zum anderen eine Abwägung des Nutzens und potenzieller Risiken sowohl des Gesamtsystems als auch von Teilsystemen mit einer jeweils hinreichenden Abbildungsgenauigkeit zulassen.

7. Anlage:

Morphologische Übersichten logistischer Faktoren für die Standortauswahl

Diese Anlage fasst ausgewählte **Beschreibungshilfsmittel (Morphologien)** zur Erfassung und Dokumentation regionaler Standortfaktoren als Grundlage für die Erhebung planungsrelevanter Informationen zur Konzepterstellung von Holzverteilzentren zusammen. Die Zusammenstellung einzelner Beschreibungs- und Dokumentationshilfsmittel in Form eines sog. „**Katalogs zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren**“ ist ein mögliches Element des VARMA-Werkzeugkastens, der Hilfsmittel für Praktiker auf regionaler Ebene als Planungsunterstützung bereitstellt. Die enthaltenen Leitfäden und Morphologien stellen eine erste Grundlage sowie eine Methodik vor, die zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren im konkreten Einzelfall anwendbar sind. Ausgehend von konkreten Zielstellungen z.B. eines Holzverteilzentrums, die regional ebenso unterschiedlich sein können, wie die beteiligten Partner, sind diese Beispiele und die Planungsgrundlagen zu ergänzen.

In den folgenden Ausführungen werden zunächst Aufbau, Struktur und Anwendung des Hilfsmittels „Katalog zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren“ vorgestellt.

Aufbau des Katalogs zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren

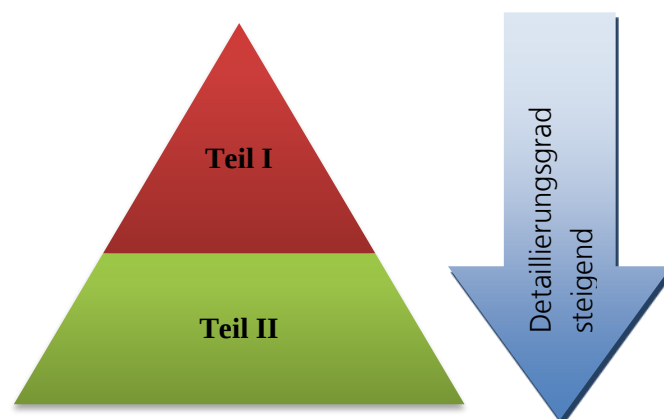
Der Standortkatalog dient dem Anwender als handhabbares Arbeitsmittel zur Erfassung und Erhebung notwendiger Informationen im Kontext der regionalen Planung und Gestaltung von Holzbereitstellungskonzepten. Demzufolge kann dieser einerseits als Planungsgrundlage zur Ableitung von Maßnahmen genutzt werden, andererseits auch als Kommunikationsbasis und Verständnisgrundlage zwischen Akteuren und Partnern, zur Abstimmung bzw. Bestimmung von bestehenden Prozessen, angewendet werden. Der Standortkatalog dient somit der schrittweisen Erhebung, der für die Planung und Gestaltung von Prozessketten im Bereich der Holzlogistik , notwendigen Informationen.

Nach Verwendung der unterschiedlichen Abstraktionsebenen (Region, Supply Chain, Einzelunternehmen) ist der Standortkatalog in drei Teile aufgebaut. Diese umfassen im ersten Teil Unterlagen zur Erhebung relevanter Informationen zur Beschreibung der Region. Hierbei werden z.B. folgende Informationen abgefragt:

- Allgemeine Angaben
- Natürliche Infrastruktur:
 - Klima
 - Flächen und Nutzung

- o Rohstoffe
- Regionale Infrastruktur:
 - o Administration
 - o Wirtschaft
 - o Finanzen
 - o Technische Infrastruktur

Im zweiten Teil werden die Daten erhoben, die speziell die Akteure in der Holzbereitstellung charakterisieren. Somit werden die Holzanbieter, Holzabnehmer und Dienstleister in die Befragung einbezogen, da diese die Hauptakteure in der Prozesskette darstellen und in Beziehung zueinander stehen. Wie die folgende schematische Darstellung zeigt, erhöht sich einerseits der Detaillierungsgrad der erfassten Informationen bei einer sukzessiven Bearbeitung der Unterlagen vom Teil I zum Teil II, andererseits ändert sich aber auch die in die Analyse einzubeziehende Zielgruppe.



Bereich	Anwendung	Einzubeziehende Zielgruppe
Teil I	Erfassung der Rahmenkriterien zur Beschreibung einer Region	Entscheidungsträger auf regionaler Ebene
Teil II	Erfassung der Rahmenkriterien zur Beschreibung von Supply-Chains	Supply-Chain-Partner: sowie Akteursgruppen vor- und nachgelagerter Prozesse im Bereich der Holzbereitstellung

Mit Hilfe geeigneter Methoden (Verbindung zwischen Checklisten, Morphologien und Fragen), welche im Katalog vorzufinden sind, werden dem Anwender die Informationsbeschaffung und die Erhebung relevanter Informationen vereinfacht. Dies wird durch die Auswahl bereits vorgegebener Informationen oder durch Eintragen in Eingabefelder ermöglicht.

Diese Verknüpfung von Checklisten und Eingabefelder bietet dem Anwender die Möglichkeit zunächst die Themenbereiche zu berücksichtigen und zu hinterfragen, die von Bedeutung sind und durch Eintragen der Informationen in Eingabefelder, jeweils einen bestimmten Betrachtungsbereich zu beschreiben.

Im Katalog werden zudem Morphologien verwendet, um den Anwender eine mögliche Vorauswahl von Alternativen (Merkmalsausprägungen) zur Beantwortung zur Verfügung stellen. Die „Morphologischen Kästen“ können bedarfsweise zum Eintragen weiterer Informationen ergänzt werden.

„Katalog zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren“

Teil I: Grobbeschreibung – Region

Allgemeine Angaben

Standortparameter				
Land:				
Betrachtete Region (Ort):				*Bitte Karte zur Verfügung stellen
Geografische Region:				
Größe in km ² (gesamt):				
Verwaltungsebenen				
Deutschland	Flächenland			Stadtstaat
	Landkreis	Gemeinde	Kreisfreie Stadt	
Sonstige Angaben				
*Geografische Karte	Quelle:			
*Topografische Karte	Quelle:			

Natürliche Infrastruktur

Klima

Klima			
Mittlerer Niederschlag (l/m ²) (1961-1990):			
Niederschlag (l/m ²) Zeitraum (Jahr): ...	Durchschnitt:	Min:	Max:
Mittlere Lufttemperatur (°C) (1961-1990):			
Lufttemperatur (°C) Zeitraum (Jahr): ...	Durchschnitt:	Min:	Max:
Zusätzliche Angaben (wenn bekannt)			
Luftdruck (hPa) Zeitraum (Jahr): ...	Durchschnitt:	Min:	Max:
Luftfeuchtigkeit (rel. in %) Zeitraum (Jahr): ...	Durchschnitt:	Min:	Max:
Windstärke (m/s oder Bft) Zeitraum (Jahr): ...	Durchschnitt:	Min:	Max:
Globalstrahlung (J/cm ²) Zeitraum (Jahr): ...	Durchschnitt:	Min:	Max:

Flächen und Nutzung

Gesamtfläche km ² :	
davon (in km ²):	
Schutzgebiet(e)	
Siedlung und Verkehr	
Erholung und Tourismus	
Wasserfläche	
Forst	
Landwirtschaft	

Forst

Eigentumsverhältnisse: (Angaben in % oder km²):	Privat	Öffentlich
Flächenform		
Höhenlage		
Hangneigung		
Waldart		
Baumart		
Waldfunktion		
Bodentyp		
Nutzung		
<i>Ausfüllhinweise zu Forst</i>		
Flächenform	Rücken, Mulde, Sattel, Kuppe, Kessel, Ebene	
Höhenlage	Tieflage (0-400m); Mittellage (400-1450m); Hochlage (1450-1900m)	
Hangneigung	Angaben in Grad (°)	
Waldart	Laubwald, Mischwald, Nadelwald, Bergwald, Auwald	
Baumarten	Buche, Eiche, Kiefer, Birke, Lärche, Ahorn, Fichte, Esche	
Waldfunktionen	Wasserschutzfunktion, Sichtschutzfunktion, Bodenschutzfunktion, Biotopschutzfunktion, Klimaschutzfunktion, Erholungsfunktion, Immissionsschutzfunktion	
Bodentyp	Einteilung in Klassen	
Nutzung	stoffliche Nutzung, energetische Nutzung	

Rohstoffangebot

Nachwachsende Rohstoffe		
Nutzungsart	Energierohstoff	Rohstoff für die stoffliche Nutzung
Rohstoffe aus		
landwirtschaftlicher Produktion		
forstwirtschaftlicher Produktion		
Industrie [*Reste und Nebenprodukte]		
nicht erneuerbare Rohstoffe		
Rohstoffart	Energierohstoff	Metalle
Energierohstoffe	Erdöl, Erdgas, Kohle	
Metalle	Edelmetall	Industriemetall
Edelmetalle	Gold, Silber	
Industriemetalle	Aluminium, Zink	

Regionale Infrastruktur

Administration

Programme/Strategien/Pläne						
Nachhaltigkeit	Energie	Rohstoffe	Wirtschaft	Klima	Innovation	Forschung
Klasse (Programm/Strategie/Plan)		Förderprogramm				
Titel		Nachwachsende Rohstoffe				
Inhalt						
Vorgaben/Festlegungen						
Geltungsbereich und Zeitraum						
Quelle (*Verweis)						
Datum (*Version)						

Vorschriften/Gesetze/Richtlinien/Auflagen			
Geltungsbereich			
Wirkungsbereich			
Klasse (Vorschriften/Gesetze/ Richtlinien/Auflagen)			
Thema			
Quelle			
Inhalt/Beschreibung			
Spezifische Vorgaben/Festlegungen (ausgewählte)			
*Mögliche Wertangaben (Bsp. Grenzwerte)			
Ausfüllhinweise Geltungsbereich			
Transport	Geschwindigkeit: Höchst- und Mindestgeschwindigkeiten Gewicht: Ladegewicht Größen: Höhen-, Breiten und Längenangaben Regelungen der Straßenverkehrsordnung		
Personal	Arbeitszeit, Arbeitsschutz, Arbeitsbedingungen		
Umwelt	Umweltzonen, Gewässerschutz, Bodenschutz, Lärmemissionen, Abgasemissionen Abfallentsorgung, Abfalllagerung		
Entsorgung (Nebenprodukte)	Reste aus der Forstwirtschaft, Landwirtschaft, Industrie, Landschaftspflege		
Freizeitnutzung			
Brandverhütung			
Landschaftsplanung	Stadtplanung, Landschaftsschutz, Naturschutz, Rodungen, Landbesitz		
Weitere	Steigerung ökologischer Beschaffung und green labels, Verbesserung der CO2- Bilanz		

Wirtschaft

Wirtschaftszweige	
Land- und Forstwirtschaft	
Anzahl Unternehmen	
Beschäftigte	
Weitere Angaben	
Verarbeitendes Gewerbe	
Anzahl Unternehmen	
Beschäftigte	
Weitere Angaben	
Energieversorgung	
Anzahl Unternehmen	
Beschäftigte	
Weitere Angaben	
Baugewerbe	
Anzahl Unternehmen	
Beschäftigte	
Weitere Angaben	
Handel	
Anzahl Unternehmen	
Beschäftigte	
Weitere Angaben	
Verkehr und Lagerei	
Anzahl Unternehmen	
Beschäftigte	
Weitere Angaben	

Finanzen

Steuern und Abgaben				
Klasse	Steuergegenstand	Art (Steuer oder Abgabe)	Quelle (Gesetz)	Höhe in € (Bezugsgröße)
Umwelt	Emissionen			
	Energieverbrauch			
	Schädliche Stoffausbringung			
Verbrauch	Strom			

Förderung			
Förderziel ¹²	Subventionen		Höhe in € (Bezugsgröße)
	Direkt (Zuschuss/Darlehen/Beihilfe)	Indirekt (Erlass/Befreiung)	

¹² Förderziele (Themengebiete): Energieeffizientes Bauen und Sanieren, Landwirtschaft, Regionalwirtschaft, Erneuerbare Energien, Städtebau, Güterverkehr

Technische Infrastruktur

Verkehrsinfrastruktur		
Anbindung an Verkehrsweg:	Ja	Nein
Autobahn	☐	☐
Bundesstraßen	☐	☐
Landstraßen	☐	☐
Schienen	☐	☐
Wasserstraße	☐	☐
Land- und Forstwirtschaftswege	☐	☐
Umschlagsplatz:	Anzahl	Beschreibung (evtl. Karte)
Bahnhof		
Flughafen		
Seehafen		
Güterverkehrszentrum		

„Katalog zur Ermittlung regionaler Standortfaktoren“

Teil II: Grobbeschreibung der Beteiligten an der Supply Chain

(Holz-)Rohstoffanbieter in einer Region

Rohstoffanbieter Holz						
Merkmal	Ausprägung					
Unternehmensgröße	Sehr klein (bis 10 Mitarbeiter)	Klein (10 bis 49 Mitarbeiter)	Mittelgroß (50 bis 249 Mitarbeiter)	Groß (>250 Mitarbeiter)		
Anzahl	<10	10 bis 49	50 bis 100	>100		
Wirtschaftszweig	Landwirtschaft	Forstwirtschaft	Naturschutz/Landschaftspflege	Handel	Industrie	Recycling
Angebot: Biomassearten	Holzartig		Halmgutartig		Sonstige	
Angebot: Menge (t/a)	<5.000	5.000 bis < 10.000	10.000 bis < 25.000	25.000 bis < 50.000	25.000 bis < 50.000	>50.000
Geschäftsradius	Lokal		Regional	National		International

Rohstoffabnehmer in einer Region

Rohstoffanbieter Holz						
Merkmal		Ausprägung				
Unternehmensgröße	Sehr klein (bis 10 Mitarbeiter)		Klein (10 bis 49 Mitarbeiter)		Mittelgroß (50 bis 249 Mitarbeiter)	Groß (>250 Mitarbeiter)
Anzahl	<10		10 bis 49		50 bis 100	>100
Wirtschaftszweig (z.B. Sägeindustrie, Holzwerkstoffindustrie, ...)						
Bedarf: Holzarten	Nadelholz			Laubholz		Sonstige
Bedarf: Holzmenge (t _{atr} /a)	<5.000	5.000 bis < 10.000	10.000 bis < 25.000	25.000 bis < 50.000	25.000 bis < 50.000	>50.000
Qualitätsanforderung	...				...	
Qualitätsparameter	Größe	Feuchte	Schadstoffe		Struktur	Asche-gehalt
(mögliche Wertangaben)						
Geschäftsradius	Lokal		Regional		National	International

Dienstleister in einer Region

Forstliche Dienstleister in einer Region					
Merkmal	Ausprägung				
Anzahl	<10	10 bis 19	20 bis 29	30 bis 40	>40
Beschäftigtenzahl	<10	10 bis 49	50 bis 250	>250	
Dienstleistungsangebot	Ernte	Aufarbeitung	Lagerung	Transport	Verarbeitung
Geschäftsradius	Lokal	Regional	National	International	

Landwirtschaftliche Dienstleister in einer Region					
Merkmal	Ausprägung				
Anzahl	<10	10 bis 19	20 bis 29	30 bis 40	>40
Beschäftigtenzahl	<10	10 bis 49	50 bis 250	>250	
Dienstleistungsangebot	Ernte	Aufarbeitung	Lagerung	Transport	Verarbeitung
Geschäftsradius	Lokal	Regional	National	International	

Transportdienstleister in einer Region					
Merkmal	Ausprägung				
Anzahl	<10	10 bis 19	20 bis 29	30 bis 40	>40
Beschäftigtenzahl	<10	10 bis 49	50 bis 250	>250	
Dienstleistungsangebot	Ernte	Aufarbeitung	Lagerung	Transport	Verarbeitung
Geschäftsradius	Lokal	Regional	National	International	