



Institut für Energetik und Umwelt
Institute for Energy and Environment

Symposium 2007
Biomassebedarf und Biomassebereitstellung

Kosten der Biomassebereitstellung

Michael Seiffert, Franziska Müller-Langer, Alexander Vogel, Stephanie Frick,
Daniela Thrän
Wolpertshausen, 12. März 2007

Institut Energetik und Umwelt gGmbH, Torgauer Str. 116, D-04347 Leipzig www.ie-leipzig.de



Agenda

1. Einführung
2. Logistikaspekte
3. Logistik Konzepte
4. Ökonomische Abschätzung
5. Schlussfolgerungen



Einführung

Anforderungen an die thermo-chemische Konversion

- Mittel- bis großtechnische Anlagen zur thermo-chemischen Vergasung die technisch effizient (z.B. hohe Wirkungsgrade) und ökonomisch effizient sind (z.B. wettbewerbsfähige Kosten)
- Vorrangig holzartige Biomasse - hohes Potenzial (EU-25: ~6.1 EJ/a) als Rohstoff
- Mobilisierung der notwendigen Biomasse in Vorbereitung auf den Konversionsbetrieb, z.B. Zeit für Anbau und Ernte von Energiepflanzen einplanen (ungefähr 3 jährige Umtriebszeit für Kurzumtriebsplantagen)



Anforderungen an die Biomasse Logistik

- Integration von thermo-chemischen Konversionssystemen in die vorhandenen technischen Biomassepotenziale unter den jeweiligen Bedingungen (z.B. Beitrag zur regionalen Wertschöpfung)
- Energie- und kosteneffiziente Logistikkonzepte

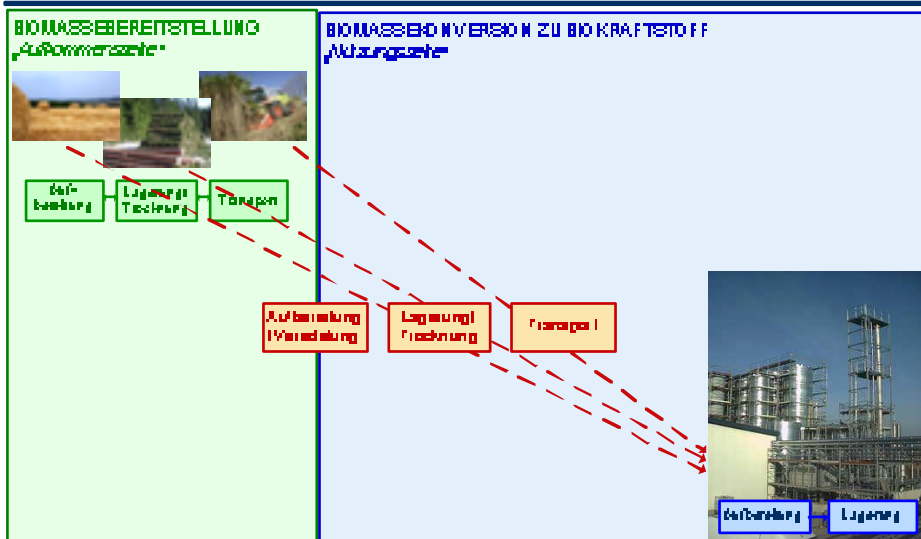
Schlüsselfragen der Biomasselogistik

- Was sind die wichtigen Logistik Parameter für energetische Zwecke?
- Welche allgemeinen Logistikoptionen sind relevant in Bezug auf die praktische Anwendung?
- Welche ökonomischen Effekte sind mit diesen Optionen verbunden?

3



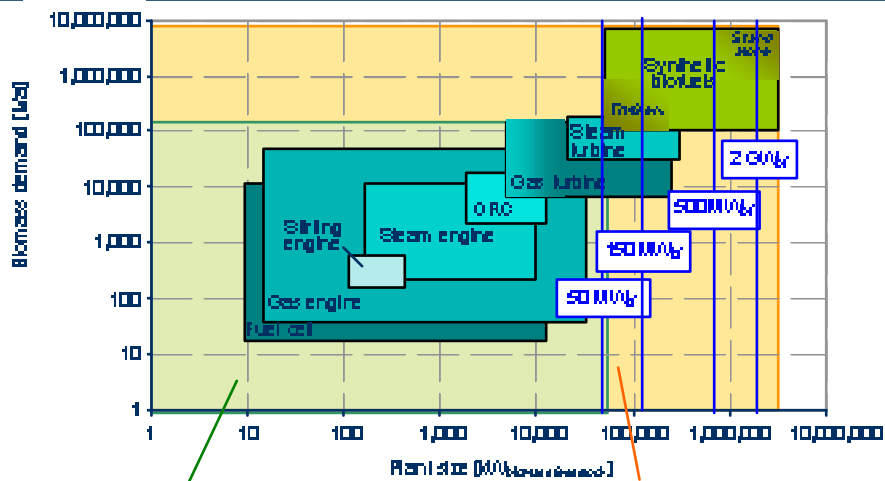
Logistikaspekte



4



Logistikaspekte



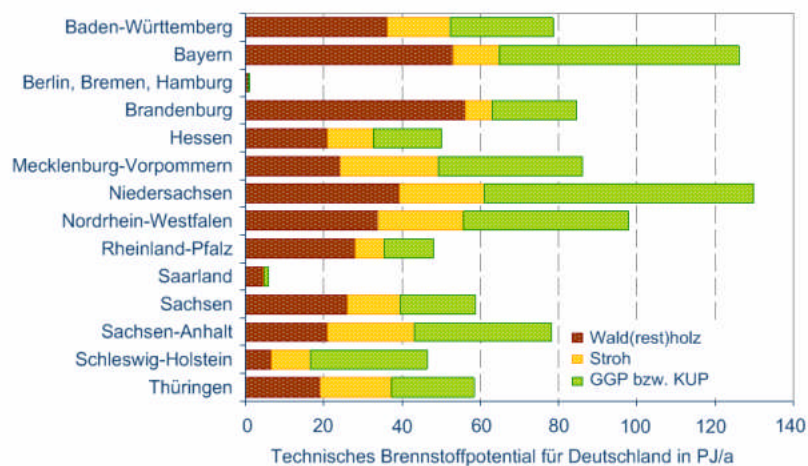
• established logistic concepts for biomass production for energetic use

- Logistics basically exist if only mechanical or thermal treatments required
- R&D stage for thermo-chemical treatment (pyrolysis + transport of pyrolysis product)

5



Logistikaspekte - Technisches Brennstoffpotential -

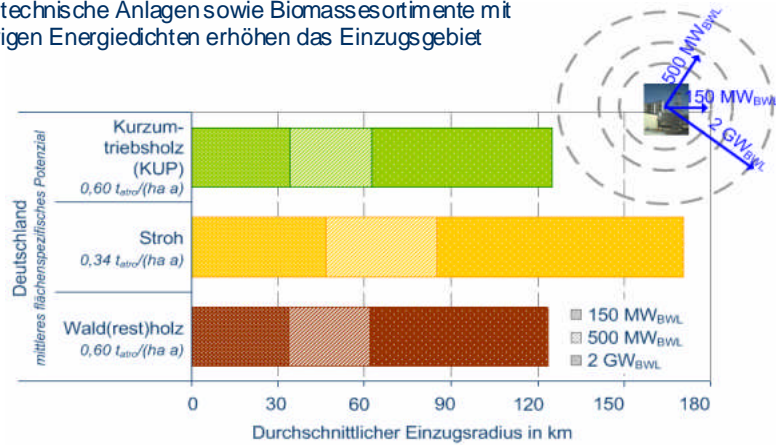


6



Logistikaspekte - Einzugsgebiet -

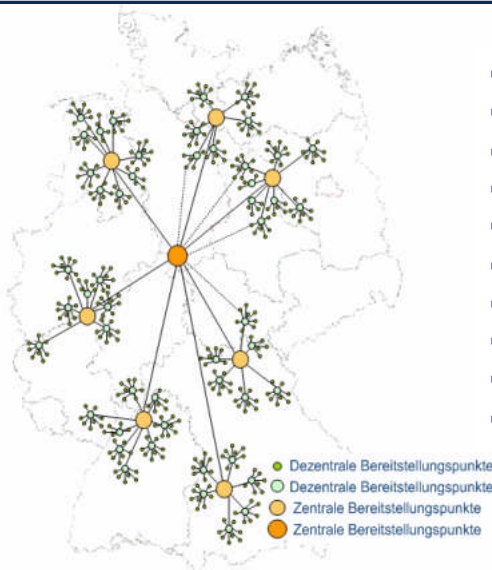
- Bezogen auf die gesamte Landesfläche besitzen Regionen flächenspezifische Potentiale
- Großtechnische Anlagen sowie Biomassensortimente mit niedrigen Energiedichten erhöhen das Einzugsgebiet



7



Parameter der Biomasse Logistik

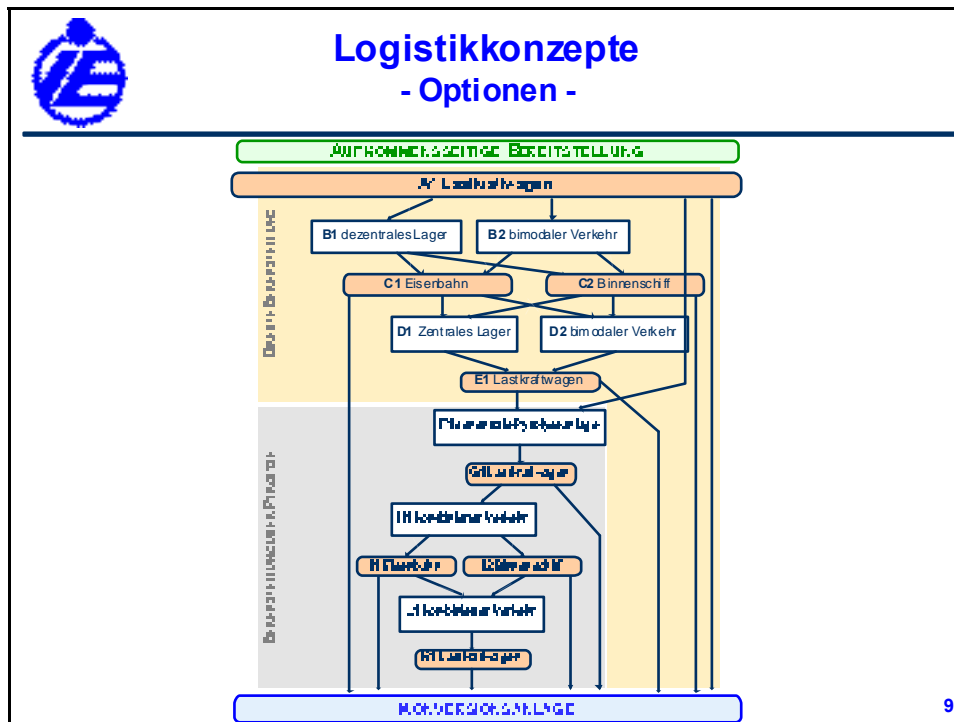


- Biomassensortiment
- Biomassebedarf
- Flächenspezifische Potentiale
- Biomasseaufbereitung
- Transportmittel
- Transportentfernungen
- Lagertechnologien
- Lagerbedarf
- Anlagenstandort
- Vorhandene Infrastruktur

8



Logistikkonzepte - Optionen -



9



Logistikkonzepte - Beispiele und ihre Charakteristiken -

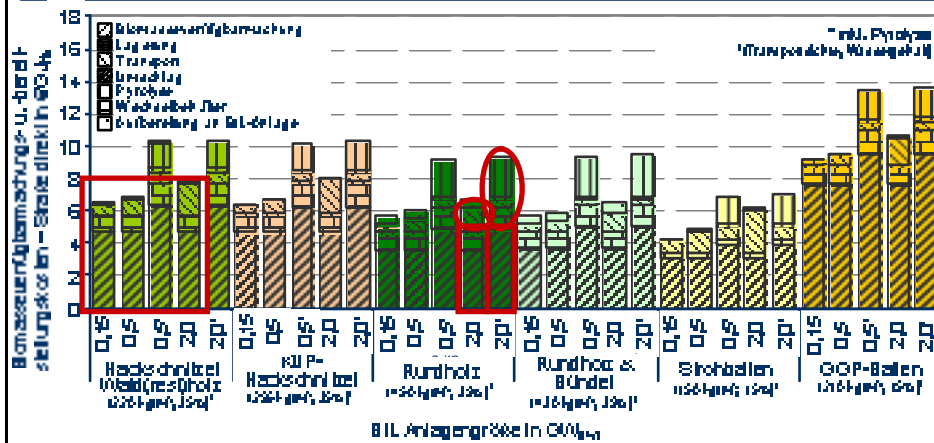
	Biomasse-sortiment	Gesamt-erfahrung in % erfahrung in km/h _{max}	Transport-Infrastruktur	Gegenwärtiger Flexibilität	Entwicklungs-Potential	FUE
DIREKTE BEREITSTELLUNG	 z.B. Rundholz, Hackschrottsel	88 bis 96	++	++++	+++	+
	 z.B. Rundholz, Hackschrottsel	88 bis 95	++	++	+++	++
	 z.B. Hackschrottsel, GGP Ballen	69 bis 77	++++	+++	+	++++

Legende: + 10%ig für die Entwicklung, ++ 20%ig für die Entwicklung, +++ 30%ig für die Entwicklung, ++++ 40%ig für die Entwicklung, +++++ 50%ig für die Entwicklung

10



Ökonomische Bewertung - Verschiedene Biomassesortimente -

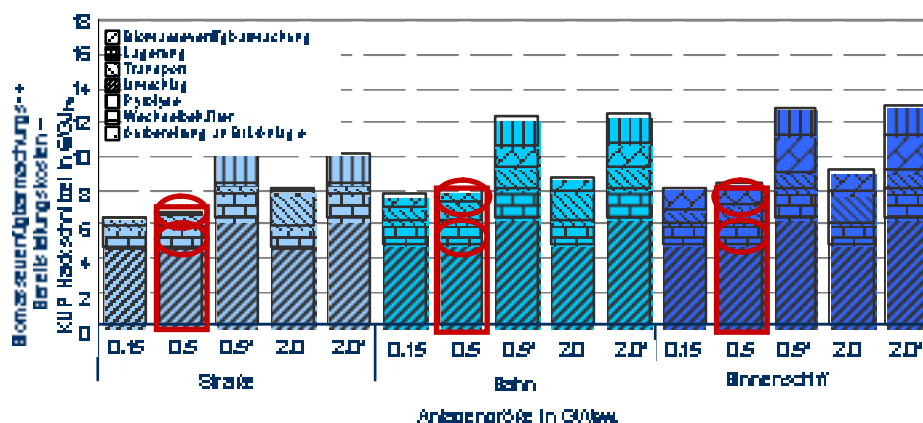


- Biomasseproduktionskosten dominieren; Energiepflanzenbereitstellung verspricht keinen zusätzlichen Nutzen
- Anstieg der gesamten Bereitstellungskosten mit zunehmender Konversionsanlagengröße; Transportkosten bestimmend
- Hohe Biomasseproduktionskosten aufgrund Konversionseffizienz der Pyrolyse; günstige Transportkosten vs. hohe Produktionskosten von Pyrolyseslum

11



Ökonomische Bewertung - Transportmittel -

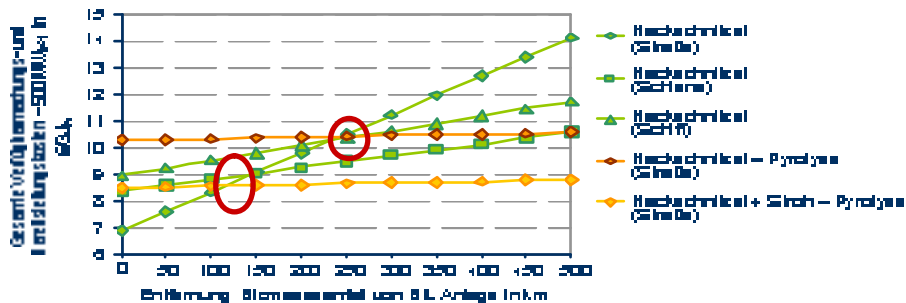


- Straßentransport ist in Bezug auf die Wirtschaftlichkeit am günstigsten zu bewerten
- Verhältnismäßige Abnahme der anteiligen Biomasseproduktionskosten bei zunehmenden Kosten für Lagerung, Umschlag wenn Biomassetransport mit der Bahn oder dem Binnenschiff erfolgt (zunehmende technische Erfordernisse)

12



Ökonomische Bewertung - Einfluss von Transportentfernungen auf die Bereitstellungskosten -

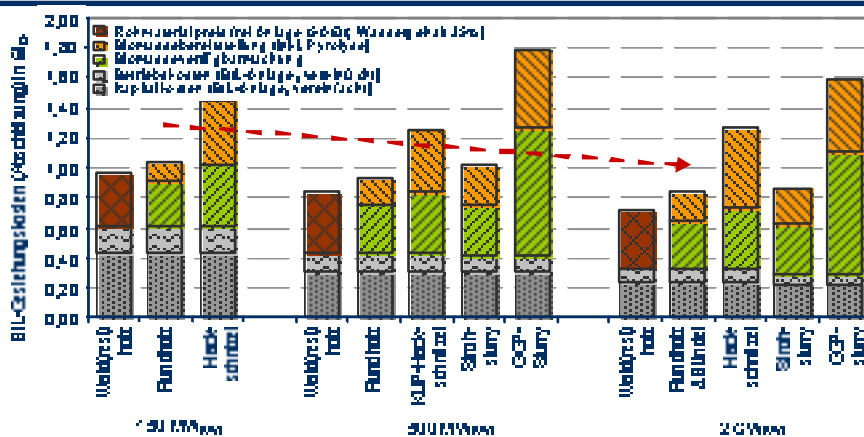


- Linearer Anstieg der Kosten bei zunehmender Entfernung von Biomasseerfassungspunkt zu Konversionsanlage
 - ⇒ hoch für Hackschnitzel bei direktem Straßentransport
 - ⇒ niedrig für Pyrolyse
- Mindestentfernungen 125 km für Bahntransport von Pyrolyseslurry bezogen auf Biomasse-Mix; 250 km für Binnenschifftransport und Bereitstellung einschließlich der Pyrolyse von Biomasse (auf Holz basierend)

13



Ökonomische Bewertung - BtL Produktionskosten -



- "Economy of scale" Effekt kompensiert die Biomasetransportkosten
- Biomasseproduktions- und Bereitstellungskosten sind für die Produktionskosten maßgeblich
 - ⇒ Bei der Reduzierung von Kraftstoffproduktionskosten, ist die Senkung der Biomasseproduktionskosten eine der Hauptaufgaben

14



Schlussfolgerungen I

- Grundsätzlich müssen technisch-ökonomische Engpässe in Bezug auf die Effizienz von mittel- bis großtechnischen thermo-chemischen Konversionsanlagen mittelfristig gelöst werden
- Biomasse Logistik für mittel- bis großtechnische Konversionsanlagen:
 - Verfügbare Konzepte liegen nur für mechanische oder thermische Aufbereitung vor
 - Pyrolyse und Transport von Pyrolyseslurry befinden sich im FuE Stadium
- Abhängig von den spezifischen Flächenpotentialen, liegen unter idealen nationalen Bedingungen typische Einzugsradien in einer Spanne von 35 km für 150 MW_{BWL} bis 170 km für 2 GW_{BWL}
- Vielfältige und ebenso komplexe Optionen der Biomassebereitstellung für thermo-chemische Anlagen
⇒ verschiedene Charakteristiken bezogen auf Effizienz, Flexibilität, Entwicklungsstand
- Effekte vom logistischen Standpunkt:
 - Zunehmende Bereitstellungsaufwendungen bei zunehmender Anlagengröße
⇒ Bereitstellungskosten korrelieren stark mit der technischen Komplexität der Bereitstellungsketten
⇒ Lagerung und Umschlag sollten limitiert werden
 - Energiepflanzen versprechen keinen Nutzen in Bezug auf die Biomassebereitstellung
 - Straßentransport ist in der Regel die günstigste Alternative
 - Bahn- und Binnenschifftransport sind viel versprechend bei großen Entfernungen zwischen Biomasseaufkommens- und -nutzungsseite

15



Schlussfolgerungen II

- Einfluss der Biomasseproduktions- und Bereitstellungsausgaben auf die Produktion synthetischer Kraftstoffe:
 - Vom energetischen Standpunkt: niedrig für direkte Bereitstellung (85 bis 96%), vergleichbar höher für die Bereitstellung inklusive Pyrolyse (66 bis 77%)
 - Vom ökonomischen Standpunkt: entscheidend (40 bis 81% der gesamten BtL Produktionskosten) jedoch kompensiert der „Economy of scale“ Effekt die Biomassebereitstellungskosten



Bezüglich der Eingliederung unter nationalen Voraussetzungen und mit Rücksicht auf die regionale Wertschöpfung, sollten thermo-chemische Konversionsanlagen nach ausgewählten Kriterien angesiedelt werden

- Flächenspezifisches Potential der benötigten Biomassesortimente
- Rechtzeitige Mobilisierung der benötigten Biomassen (besonders bei Energiepflanzen)
- Entfernungen zwischen Biomasseaufkommens- und -nutzungsseite
- Multi-modale Infrastrukturen

16



Kosten der Biomassebereitstellung

Institut für Energetik und Umwelt gGmbH
Torgauer Straße 116
04347 Leipzig

www.ie-leipzig.de
Tel. +49(0)341 / 2434 – 112
Fax. +49(0)341 / 2434 – 133

Dipl.-Ing. agr. Michael Seiffert
Tel. +49(0)341 / 2434 – 445
michael.seiffert@ie-leipzig.de

Dipl.-Ing. Franziska Müller-Langer
Tel. +49(0)341 / 2434 – 423
franziska.mueller-langer@ie-leipzig.de

17