3 Prognosekonzept und Prognose für das Jahr 2020

Übersicht

3.1 Anforderungen **104**
3.2 Methodik **104**
3.3 Entwicklung von Marktszenarien **106**
3.4 Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken **110**
3.5 Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Bioraffinerien **112**

Abbildungsverzeichnis:

Abb. 49: Unterschiede zwischen Prognose, Szenarien und anderen Methoden der Zukunftsprojektion 106

Abb. 50: Ergebnisbeispiel: Einflussfaktoren auf den Markt für Holzpellets 2011..... 107

Abb. 51: Ergebnisbeispiel: Formulierung der Ausprägungen von zwei Einflussfaktoren 108

Abb. 52: Ergebnisbeispiel: Clustern der ausgearbeiteten Einflussfaktoren..... 109

Abb. 53: Methodischer Ablauf der Ausarbeitung des Prognosekonzeptes und der Prognosen 110

Abb. 54: SWOT-Analyse zur Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen..... 111

Tabellenverzeichnis:

Tab. 12: Überblick Bioraffineriekonzepte 112

3.1 Anforderungen

Für die einzelnen Märkte der stofflichen und energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland wurde ein Prognosekonzept erarbeitet, um die Entwicklung der Märkte für das Jahr 2020 vorherzusagen. Im Rahmen dieses Prognosekonzeptes wurden für die einzelnen Märkte und Marktsegmente vier Szenarien zur möglichen Marktentwicklung beschrieben.

Die Szenarien wurden auf Basis des aktuellen Stands des Wissens erstellt. Außerdem wurden Konzepte und Technologien wie die stoffliche und energetische Nutzung von Biomasse in Bioraffinerien berücksichtigt. Grundlage für die Beurteilung zukünftiger Technologien sind Literaturauswertungen, Experteninterviews, die Ergebnisse der durchgeführten Workshops gewesen sowie die von der Bundesregierung im Rahmen der Aktionspläne zur stofflichen und energetischen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen verabschiedete „Roadmap Bioraffinerien“. Zusätzlich wurde die Wirkung von weiteren neuen Technologien bzw. Entwicklungen berücksichtigt, welche ggf. einen Einfluss auf die Marktentwicklung haben können. Dazu gehören beispielsweise Entwicklungen im Bereich der Anforderungen an die nachhaltige Produktion von Biomasse, neue Rohstoffquellen (Algen) oder der verstärkte Import von Biomasse.

Die erarbeiteten Szenarien enthalten Aussagen zu den Rohstoffquellen und –herkünften, zum Umfang und zur Größe der Märkte im Jahr 2020 sowie zu deren Entwicklung. Die Auswirkungen der Einführung von verpflichtenden Nachhaltigkeitskriterien für die jeweiligen Märkte wurden ebenfalls beschrieben. Mögliche Zielkonflikte und Nutzungskonkurrenzen der Märkte untereinander sowie mit anderen Nutzungsmöglichkeiten (Nahrungs- und Futtermittelmarkt) wurden identifiziert. Die Entwicklung möglicher neuer Märkte als auch die Entwicklung neuer Rohstoffquellen wurde beschrieben. Außerdem wurde hinsichtlich der Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen des Einsatzes von Produkten aus nachwachsenden Rohstoffen in den einzelnen Märkten eine Analyse durchgeführt.

Zusammenfassend enthält der Bericht Aussagen darüber, ob die im Aktionsplan (stoffliche Märkte) und im Energiekonzept (energetische Märkte) der Bundesregierung formulierten Ziele in den beschriebenen Marktszenarien und bei den derzeitigen Marktstrukturen erreicht werden können. Sollten die von der Bundesregierung formulierten Ziele im Rahmen der aktuellen Marktstrukturen nicht erreicht werden können, wurden Vorschläge und Empfehlungen zur Änderung von Regularien oder zur Schaffung neuer Regularien formuliert.

3.2 Methodik

Die Erstellung der Prognosen zur Entwicklung der betrachteten Märkte bzw. Marktsegmente für nachwachsende Rohstoffe erfolgte auf Basis von Marktszenarien. Dieser methodische Ansatz eignet sich besonders gut bei großer Unsicherheit z.B. hinsichtlich Preisentwicklungen und starker Abhängigkeit von regulativen Einflüssen.

Für jeden Markt wurden vier Szenarien entwickelt, die jeweils in sich geschlossene Zukunftsbilder für das Jahr 2020 darstellen. Einflussfaktoren und Hindernisse der jeweiligen Entwicklung wurden analysiert. Daraus wurden Handlungsempfehlungen für die Politik abgeleitet. Die erarbeiteten Szenarien für das Jahr 2020 stellen eine qualitative und quantitative Beschreibung von möglichen Marktentwicklungen dar. Sie basieren auf Erkennt-

nissen aus dem Status quo und der bisherigen Entwicklung der Märkte. Anhand der Beschreibung werden Wirkungszusammenhänge von Einflussfaktoren, z.B. der Einfluss von Regularien auf Angebot und Nachfrage in einem bestimmten Markt, deutlich. Auch Wechselwirkungen mit anderen Märkten wurden erfasst.

Für jeden Markt wurden vier unabhängige und gleichwertige Szenarien erarbeitet, welche die möglichen zukünftigen Marktentwicklungen bestmöglich beschreiben. Im Vergleich zur Entwicklung von drei Szenarien, die nur je ein „Best, Realistic and Worst“ Szenario entwickeln, erlaubt das genutzte Prognosekonzept eine ausführlichere Beschreibung der Einflussfaktoren und ihrer Wirkungsweise. Außerdem besteht bei der Ausarbeitung von drei Szenarien die Gefahr, das mittlere Szenario als Real Case Szenario bzw. wahrscheinlichste Zukunftsbeschreibung anzusehen. Die Ausarbeitung von vier unabhängigen und gleichwertigen Szenarien ermöglicht die Betrachtung der möglichen Marktentwicklung aus vier unterschiedlichen Blickwinkeln.

Zusätzlich zu den qualitativen Beschreibungen (Szenarien) wurde eine quantitative Einschätzung der Marktentwicklung erarbeitet (Prognose). Dies bedeutet, dass für jedes der vier Szenarien wichtige Marktdaten wie Marktvolumen, Rohstoffeinsatz, etc. für die Entwicklung des Marktes im Jahr 2020 berechnet wurden. Auf diese Weise wurde eine „Spannbreite“ von relevanten Marktdaten zum Jahr 2020 erarbeitet, in deren Rahmen sich der Markt nach heutigem Stand des Wissens entwickeln könnte.

Um zukünftige Nutzungskonflikte besser abschätzen zu können, wurden die berechneten Ergebnisse genutzt, um den Flächenbedarf von nachwachsenden Rohstoffen im Jahr 2020 zu berechnen.

Abschließend wurden die Ergebnisse mit den Zielen der Bundesregierung in den stofflichen und energetischen Märkten mit den Marktszenarien abgeglichen. Da die Ziele der Bundesregierung in den energetischen Märkten beispielsweise quantitativ beschrieben sind (z.B. ist es Ziel der Bundesregierung, den Anteil von erneuerbaren Energien am Gesamtstromverbrauch bis 2020 auf 35% zu erhöhen), ist mittels der prognostizierten (quantitativen) Daten ein direkter Abgleich möglich. Bei erwarteten Abweichungen von den Zielen der Bundesregierung bzw. Zielgrößen wurden Maßnahmen zur Förderung der Zielerreichung formuliert.

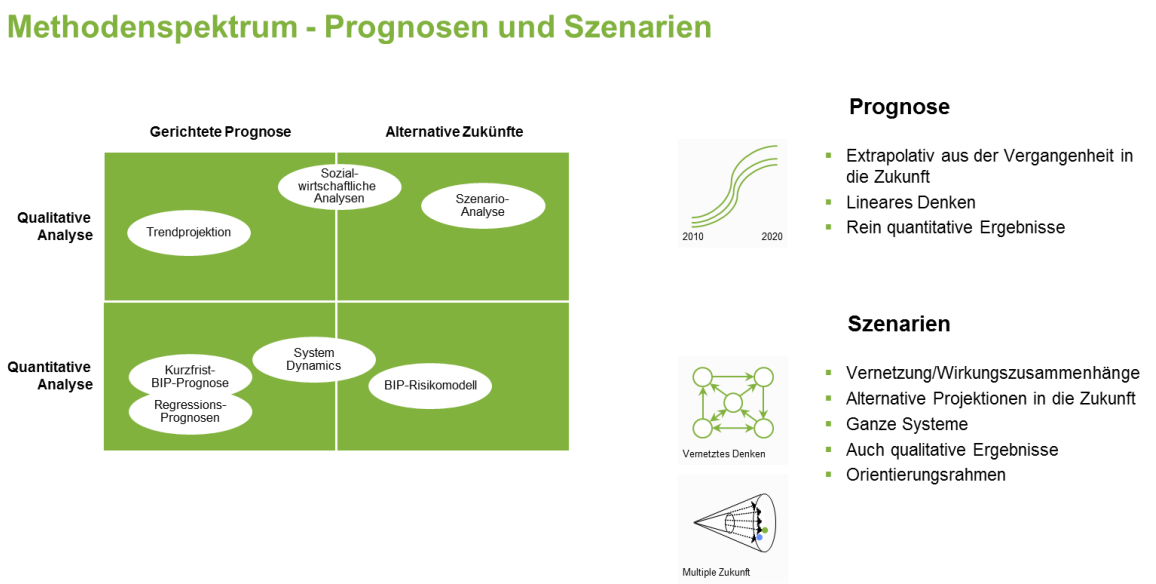

Abb. 49: Unterschiede zwischen Prognose, Szenarien und anderen Methoden der Zukunftsprojektion[140]

3.3 Entwicklung von Marktszenarien

Im ersten Arbeitsschritt wird die Fragestellung der Szenarienanalyse und der Prognose genau definiert. Dies beinhaltet immer den zeitlichen und räumlichen Fokus der Prognose. Im Rahmen dieser Studie wurde folgende Formulierung für die einzelnen Märkte benutzt:

Wie entwickelt sich der Markt für „X“ in Deutschland bis zum Jahr 2020?

Im zweiten Schritt wurden alle relevanten Einflussfaktoren identifiziert und beschrieben. Für die einzelnen Märkte bzw. Marktsegmente wurden im Rahmen der Bearbeitung der vorherigen Arbeitspakete für jeden Markt relevante Einflussfaktoren auf die Marktentwicklung identifiziert. Bei der Formulierung der Einflussfaktoren war es wichtig, dass diese vollständig möglichst ohne Überschneidungen sind. Die Einflussfaktoren konnten ein- oder zweidimensional beschrieben werden.

Am Beispiel des Marktsegments „Holzpellets“ werden die identifizierten Einflussfaktoren dargestellt. Insgesamt wurden sieben relevante Einflussfaktoren auf den Markt für Holzpellets identifiziert. Die Faktoren werden durch eine oder zwei Dimensionen näher beschrieben und der Status für das Referenzjahr 2011 analysiert.

[140] Franz Tessun (Zukunft gestalten – Einsatz von Szenarien in der Unternehmensplanung) und Stefan Schneider, Chief International Economist Deutsche Bank (Scenario Intelligence: Umsetzung der Szenarien in konkrete Maßnahmen)

Definition der Einflussfaktoren: Holzpellets

Einflussfaktor	Dimensionen	Heutiger Status (2011)
Preise Sägeneben-produkte (SNP)	Verfügbarkeit SNP	• SNP Koppelprodukt der Schnittholzproduktion • Produktionsmenge SNP abhängig von Produktionsmenge Schnittholz • Holzpreis, Schnittholznachfrage, etc. mit Einfluss auf SNP Produktion
	Nachfrage nach SNP	• SNP können sowohl energetisch als auch stofflich genutzt werden • Holzwerkstoffindustrie, Papierindustrie, Verpackungs- und Möbelindustrie nutzen SNP ebenfalls als Rohstoff
Nachhaltigkeitszertifizierung von fester Biomasse	Freiwillige Zertifizierung	• Mehrere Initiativen (IWPB, ENPlus) erarbeiten aktuell Kriterien für die Nachhaltigkeitszertifizierung von Holzpellets • FSC/PEFC zertifizieren im Rahmen der CoC-Zertifizierung Holzpellets • Derzeit Nischenprodukt
	Verpflichtende Zertifizierung	• Keine verpflichtenden Vorgaben hinsichtlich der Nachhaltigkeitszertifizierung von Holzpellets
Importe Holzpellets	Preisvorteil	• Torrefizierung steigert die Transportwürdigkeit von Holzpellets aus Übersee • Aufgrund niedriger Bereitstellungskosten haben Pellets aus Übersee ggf. Preisvorteile gegenüber regional produzierten Pellets
	Image (CO2-Bilanz)	• Holzpellets werden zu 95 % aus in Sägewerken anfallenden SNPs produziert
MAP/KfW-Förderung Holzpellets-Öfen	Erhalt der Förderung	• Förderung als Investitionszuschuss für Kauf von Pelletöfen
EEWärmeG	Erhaltung EEWärmeG	• Eigentümer von Neubauten & öffentliche Gebäude sind verpflichtet, Wärmebedarf teilweise aus erneuerbaren Energien (u.a. Biomasse) zu decken • Pelletheizsysteme werden in diesen Gebäuden zur Erfüllung der gesetzlichen Auflagen eingesetzt
	Gewichtung alternativer erneuerbarer Energiequellen	• Alle einzusetzenden erneuerbaren Energie werden gleichwertig entsprechend ihres Anteils an der Wärmeproduktion gewichtet
Niedriger Steuersatz auf Holzenergie-produkte (7%)	Steuersatz	• Holz zur energetischen Nutzung wird mit niedrigerem Steuersatz (7%) besteuert als bei stofflicher Nutzung (19%)
Öl- und Gaspreis	Preis der Substitute	• Öl- und Gaspreise seit 2009 steigend • Preise für Holzpellets niedriger als entsprechende Öl- und Gaspreise

Abb. 50: Ergebnisbeispiel: Einflussfaktoren auf den Markt für Holzpellets 2011

Im dritten Schritt wurden je Einflussfaktor bis zu vier Ausprägungen („Mini-Szenarien“) beschrieben. Diese konnten über zwei Dimensionen als Matrix definiert werden oder eindimensional sein. Bei einer Matrix ergeben sich vier Ausprägungen aus der Kombination positive Entwicklung im Sinne der Fragestellung beider Dimensionen. Beispielsweise werden jeweils die beiden negative oder die beiden positiven Ausprägung kombiniert. Im Falle eines mehrdimensionalen Einflussfaktors wurden somit vier Ausprägungen (++ , +– , – +, – –) beschrieben.

Ausprägungen: Holzpellets (1/4)

Einflussfaktor	Dimensionen	Heutiger Status (2011)			
		+ +	+ −	− +	− −
MAP/KfW-Förderung Holzpellets-Öfen	Erhalt der Förderung	• Förderung von Pelletöfen wird ausgebaut • Stark verbesserte Markteintrittschancen für Pelletöfen • Größere Nachfrage nach Pelletöfen, Holzpellets	• Förderung Pelletöfen bleibt erhalten • Verbesserte Markteintrittschancen für Pelletöfen • Steigende Nachfrage nach Pelletöfen, Holzpellets	• Nicht relevant	• Förderung Pelletöfen wird beendet • Markteintritts-chancen für Pelletheizsysteme sinken • Ausbau der Installation von Pelletheizsystemen nimmt ab
Nachhaltigkeits-zertifizierung von fester Biomasse	Freiwillig Verpflichtend	• Einführung einer verpflichtenden Nachhaltigkeits-zertifizierung • Kurzfristig werden die Preise für zertifizierten Rohstoff und Holzpellets steigen • Langfristig wird das Angebot ausreichend sein • Alternative Rohstoffquellen (z. B. Agrarpellets) werden erschlossen. • Die Produktion wird unabhängiger vom Koppelprodukt SNP, da Rohholz direkt verarbeitet wird	• Eine verpflichtende Zertifizierung von fester Biomasse wird nicht eingeführt • Es etablieren sich freiwillige Systeme, die aufgrund ihrer Kriterien (z.B. nur eingeschränkte flächenbezogene Kriterien, Koppelprodukte werden als Abfallstoffe definiert, etc.) keinen signifikanten Einfluss auf die Marktentwicklung haben	• Nicht relevant	• Die Nachhaltigkeits-zertifizierung von Holzpellets spielt keine Rolle • Die Rohstoffverfügbark eit ist sehr hoch und ist kein limitierender Faktor für das Marktwachstum • Die Marktentwicklung wird nicht beeinflusst

Abb. 51: Ergebnisbeispiel: Formulierung der Ausprägungen von zwei Einflussfaktoren

Nach der Beschreibung wurden zwei Ausprägungen ausgewählt. Diese beschrieben die im Sinne der Fragestellung positivste und negativste Entwicklung. Positiv im Sinne der Fragestellung bedeutete eine steigende Marktdurchdringung bzw. ein steigendes Absatzvolumen von nachwachsenden Rohstoffen.

Im vierten Schritt wurden alle Einflussfaktoren in zwei Kategorien gruppiert. Diese schlossen sich gegenseitig weitgehend aus und dienten als Dimensionen für die Szenarienentwicklung. Für den Holzpelletmarkt wurden die Cluster „Angebot und Nachfrage“ und „Rechtliche Rahmenbedingungen“ identifiziert. Diesen beiden Clustern wurden die sieben zuvor beschriebenen Einflussfaktoren zugeordnet. Für jedes der beiden Cluster wurde stichwortartig die ausgewählte positive und eine negative Marktentwicklung im Sinne der Fragestellung beschrieben.

Clustern der Einflussfaktoren in zwei Grundszenarien: **Holzpellets**

Einflussfaktor	Dimensionen	Cluster	Positiv	Negativ
Preise Sägeneben-produkte (SNP)	Verfügbarkeit SNP Nachfrage nach SNP	Angebot und Nachfrage	**Preisvorteile für regional produzierte Holzpellets** • Preise für fossile Energieträger steigen, dadurch Holzpellets mit größerem Preisvorteil • Importe von Pellets aus Übersee haben keinen Einfluss auf den Gesamtmarkt (schlechtes Image, hoher Preis) • Angebot an SNP steigt, Nachfrage (stofflich und energetisch) kann bedient werden • Verstärkte Nutzung von regional produzierten Holzpellets, da Preise günstig und stabil	**Substitute (fossile Energietr., Überseeimporte) für regionale Holzpellets gewinnen Marktanteile** • Angebot an SNP rückläufig, Preise für regionale Holzpellets steigen • Kostengünstige Importpellets gewinnen Marktanteile • Fossile Energieträger werden im Vergleich mit Holzpellets billiger • Preisvorteil Holzpellets gegenüber Öl/Gas wird geringer • Nutzung Holzpellets ist rückläufig
Importe Holzpellets	Preisvorteil Image (CO_2-Bilanz)			
Öl- und Gaspreis	Preis der Substitute			
Nachhaltigkeits-zertifizierung von fester Biomasse	Freiwillige Zertifizierung Verpflichtende Zertifizierung	Markt und Preise	**Förderung von Holzpellets zur nachhaltigen Wärmeproduktion** • Ausbau der Förderung von Pelletöfen und die Erweiterung des EEWärmeG (Altbauten, Bevorzugung Pelletöfen) erhöht die Anzahl von Pelletöfen und steigert die Nachfrage nach Holzpellets • Steuersatz für energetische Nutzung bleibt unverändert niedrig, was eine energetische Holznutzung gegenüber der stofflichen attraktiver macht • Verpflichtende Nachhaltigkeitszertifizierung führt langfristig zur Versorgungssicherheit des Rohstoffs Holz und zu einem positiven Image bei den Verbrauchern	**Die Nutzung von Holzpellets wird unattraktiv** • Förderung Pelletöfen wird eingestellt und EEWärmeG schließt Pelletöfen aus; Anzahl Pelletöfen geht zurück, gleichzeitig Nutzung Holzpellets • Steuersatz wird erhöht und der stofflichen Nutzung gleichgesetzt; SNP werden verstärkt zur stofflichen Nutzung eingesetzt und die Kosten für Holzpellets steigen • Nachhaltigkeitszertifizierung spielt keine Rolle; langfristig wird das positive Image von Holzpellets und die Nutzung zurückgehen
MAP/KfW-Förderung Holzpellets-Öfen	Erhalt der Förderung			
EEWärmeG	Erhaltung EEWärmeG Gewichtung alternativer erneuerbarer Energiequellen			
Niedriger Steuersatz auf Holzenergie-produkte (7%)	Steuersatz			

Abb. 52: Ergebnisbeispiel: Clustern der ausgearbeiteten Einflussfaktoren

Nach der beschriebenen Gruppierung wurden im fünften Schritt vier gleichwertige Marktszenarien erarbeitet. Diese ergeben sich aus der Kombination der beiden Dimensionen, d.h. beide positiven Ausprägungen, beide negativen Ausprägungen und eine positive und eine negative Ausprägung zusammen. Die Beschreibung der einzelnen Marktszenarien enthält qualitative Beschreibungen basierend auf den dahinterliegenden Einflussfaktoren und wenn möglich auch quantitative Einschätzungen, z.B. zum Marktvolumen und den Preisen im Jahr 2020 unter dem jeweiligen Szenario. Die entwickelten Marktszenarien werden in den jeweiligen Beschreibungen der zehn Märkte für nachwachsende Rohstoffe dargestellt.

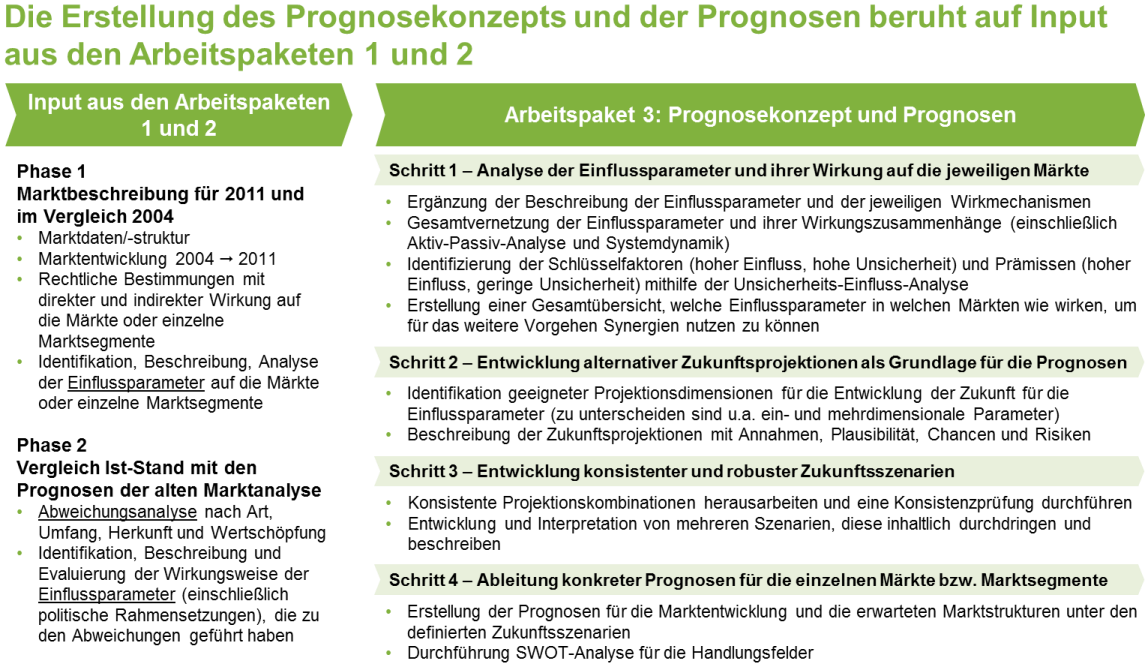

Abb. 53: Methodischer Ablauf der Ausarbeitung des Prognosekonzeptes und der Prognosen

3.4 Stärken und Schwächen, Chancen und Risiken

Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in energetischen und stofflichen Märkten hat wirtschaftliche, gesellschaftliche und umweltrelevante Vorteile. Durch die Nutzung von nachwachsenden werden endliche Rohstoffe substituiert und Ressourcen geschont. In einigen Märkten bzw. Marktsegmenten sind nachwachsende Rohstoffe kostengünstiger als fossile Alternativen oder besitzen herausragende qualitative Eigenschaften (z.B. Bauen und Wohnen, Wasch- und Körperpflegemittel). Die THG-Emissionen werden reduziert und geschlossene, nachhaltige Wirtschafts- und Nährstoffkreisläufe können entwickelt werden. Nachwachsende Rohstoffe erweitern die Einkommensbasis für Forst- und Landwirte, schaffen Arbeitsplätze und können zu einer regionalen Wertschöpfung beitragen. Bei einer Erweiterung des Nutzpflanzenspektrums und der Fruchtfolgen kann es zu einer Bereicherung der Kulturlandschaft kommen. Nachwachsende Rohstoffe tragen zu einer verbesserten Versorgungssicherheit und zu einer größeren Unabhängigkeit von ausländischen, fossilen Rohstoffquellen bei.

„There is no free lunch.“ Der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen ist auch mit Nachteilen verbunden. Von Nichtregierungsorganisationen wird die Flächen- bzw. Nutzungskonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion kritisiert. Dies wird bei einigen Agrarrohstoffen und Verwendungsoptionen von Nichtregierungsorganisationen kritisiert (z.B. Biokraftstoffmarkt) und führt zu Akzeptanzproblemen bei den Verbrauchern. Außerdem sind einige nachwachsende Rohstoffe im Vergleich mit fossilen Rohstoffen aktuell nicht wettbewerbsfähig. Ihr Einsatz in einzelnen Märkten ist abhängig von Regularien (Biokraftstoffe) oder Subventionen (Biogas). Ferner muss zur Entwicklung von innovativen Produkten auf Basis nachwachsender Rohstoffe ein großer Forschungsaufwand betrieben werden.

Eine Möglichkeit für eine mögliche Steigerung des Einsatzes von nachwachsenden Rohstoffen ist, dass sich die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Rohstoffen zukünftig verbessert. Steigende Preise für endliche Ressourcen wie Öl, Erdgas oder Kohle verringern die Kostendifferenz zwischen nachwachsenden und fossilen Rohstoffen und können zu einer verbesserten Marktdurchdringung beitragen. Allerdings führen steigende Preise für fossile Rohstoffe auch zu steigenden Kosten in der Landwirtschaft. Die züchterische und technologische Verbesserung von Nutzpflanzen und Produktionsprozessen kann zu einer Verbesserung der Wettbewerbsposition beitragen. Der gesellschaftliche Megatrend zu Nachhaltigkeit und Natürlichkeit steigert die Akzeptanz und das Interesse der Verbraucher an nachwachsenden Rohstoffen bzw. daraus hergestellten Produkten. Allerdings besteht aufgrund der bestehenden Flächen- und Nutzungskonkurrenz zur Lebensmittelproduktion und der weltweit steigenden Nachfrage nach Lebensmitteln das Risiko, dass der verstärkte Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in stofflichen und energetischen Märkten langfristig von der Gesellschaft nicht akzeptiert werden wird. Die Erweiterung einer verpflichtenden Nachhaltigkeitszertifizierung (z.B. Elektrizitäts- und Wärmemarkt) oder die Etablierung von freiwilligen Initiativen in einzelnen Märkten (z.B. vgl. mit der Entwicklung in der Forstwirtschaft) könnte langfristig zu einer höheren Akzeptanz in der Gesellschaft beitragen.

Der Einsatz nachwachsender Rohstoffe hat wirtschaftliche, gesellschaftliche und umweltrelevante Vorteile

Stärken

- Umwelt: Schonung endlicher Ressourcen, Reduzierung THG-Emissionen, geschlossene Kreisläufe (CO_2, Nährstoffe,...)
- Erweiterung der Einkommensbasis für die Forst- und Landwirtschaft
- Erweiterung der Fruchtfolgen, Bereicherung der Kulturlandschaft
- Dezentrale Rohstoffversorgung
- Größere Versorgungssicherheit; größere Unabhängigkeit von ausländischen Rohstoffquellen
- Regionale Wertschöpfung; Schaffung von Arbeitsplätzen

Chancen

- Entwicklung innovativer Produkte
- Aufbau einer nachhaltigen Rohstoffbereitstellung
- Bessere Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Rohstoffen aufgrund langfristig steigender Rohölpreise
- Einführung einer verpflichtenden Nachhaltigkeitszertifizierung zur Steigerung der gesellschaftlichen Akzeptanz
- Züchterische und Technologische Verbesserung von Nutzpflanzen und Produktionsprozessen
- Megatrend zu Nachhaltigkeit und Natürlichkeit

Schwächen

- Flächen-/Nutzungskonkurrenz zur Nahrungsmittelproduktion
- In einigen Märkten ist die Produktion auf Basis nachwachsender Rohstoffe im Vergleich zu fossilen Rohstoffen derzeit nicht wettbewerbsfähig. Einsatz abhängig von Regularien oder Subventionen abhängig
- Hoher Forschungsaufwand
- Bei einigen Rohstoffen/Verwendungsoptionen gibt es Akzeptanzprobleme bei NGOs, Verbraucher

Risiken

- Aufgrund der Nutzungskonkurrenz zu Lebensmitteln langfristig fehlende Akzeptanz der Gesellschaft für die Nutzung von landwirtschaftlichen Flächen zur Produktion von nachwachsenden Rohstoffen
- Die Wettbewerbsfähigkeit gegenüber fossilen Rohstoffen wird langfristig nicht erreicht

Abb. 54: SWOT-Analyse zur Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen

3.5 Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Bioraffinerien

Einer Bioraffinerie liegt ein integratives, multifunktionales Gesamtkonzept zu Grunde, welches Biomasse als vielfältige Rohstoffquelle für die nachhaltige Erzeugung eines Spektrums unterschiedlicher Zwischenprodukte und Produkte (Chemikalien, Werkstoffe, Bioenergie inkl. Biokraftstoffe) unter möglichst vollständiger Verwendung aller Rohstoffkomponenten nutzt. Als Koppelprodukte können ggf. zusätzlich auch Nahrungs- und/oder Futtermittel anfallen. Die Verfahrenskette der Bioraffinerie besteht im Wesentlichen aus der Vorbehandlung und Aufbereitung der Biomasse sowie der Auftrennung der Biomassekomponenten (Primärraffination) und nachfolgenden Konversions- und Veredelungsschritten (Sekundärraffination).[141]

Nicht als Bioraffinerie werden Anlagen definiert, die entweder keine Primär- oder Sekundärraffination haben (z.B. Ölmühle, Stärkefabrik ohne angeschlossene Veredelungsanlage), Anlagen ohne Komponententrennung (z.B. Sägewerk) oder Anlagen, die nur ein einziges Hauptprodukt haben oder dieses deutlich überwiegt (z.B. Biodieselanlagen, Biogasanlagen).[142]

Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über fünf Bioraffineriekonzepte, die Rohstoffe, Produkte und den für diese Bioraffineriekonzepte relevanten Märkten.

Überblick über fünf Bioraffineriekonzepte, Rohstoffe, Produkte und die relevanten Märkte

Überblick über Bioraffineriekonzepte			
Bioraffineriekonzept	**Rohstoffe**	**Produkte**	**Märkte**
Zucker- und Stärke-Bioraffinerie	Zuckerrübe, Zuckerrohr, Getreide, Mais, Kartoffeln	Melasse, Schnitzel, Glucose, Fructose, andere Zucker; Milchsäure, Stärke; Bioethanol, Düngemittel	Fein- und Spezialchemikalien, Futtermittelindustrie, Papier, Pappe & Kartonage, Biokraftstoffe
Pflanzenöl- und Algenlipid-Bioraffinerie	Raps- und Palmöl, Algen	Proteine, Schmierstoffe, Biodiesel, Tenside; Algenbiomasse (Biogas, Strom- und Wärmeenergie)	Futtermittelindustrie, Schmierstoffmarkt, Wasch- und Körperpflegemittel, Biokraftstoffe, Chemikalien
Lignocellulose-Bioraffinerie; Grüne Bioraffinerie	Holz, Stroh; Gräser	Glucose, Xylose, Cellulose, Hemicellulose, Lignin; Biogas, Ethanol	Strom- und Wärmemarkt; Fein- und Spezialchemikalien
Synthesegas-Bioraffinerie	Holz; Stroh	Biokraftstoffe, Chemikalien	Biokraftstoffe, Fein- und Spezialchemikalien
Biogas-Bioraffinerie	Gülle/Maissilage	Dünger, Chemikalien, Biokraftstoffe	Biokraftstoffe, Strom- und Wärmemarkt, Chemikalien

Tab. 12: Überblick Bioraffineriekonzepte[143]

[141] Bundesregierung: Roadmap Bioraffinerien, Hrsg.: BMEL, BMBF, BMUB, BMWi, Mai 2012
[142] Bundesregierung 2012 a.a.O.
[143] Eigene Darstellung nach Bundesregierung 2012 a.a.O.

Im Jahr 2012 gab es in Deutschland eine Zucker- und Stärkebioraffinerie in Zeitz (Sachsen-Anhalt) die auf Basis von Getreide und Zuckerrüben arbeitete (Fa. Südzucker/ CropEnergies). Eine Lignocellulose-Bioraffinerie auf Basis von Stroh wurde in Bayern betrieben (Fa. Süd-Chemie). Zwei kleinere grüne Bioraffinerien auf Basis Gras/Grassilage waren in Hessen und Brandenburg ansässig. Synthesegas auf Basis von Stroh wurde in Karlsruhe (Baden-Württemberg) hergestellt. Auf Basis von Holz wurde in Leuna eine Lignocellulose-Bioraffinerie betrieben.[144]

Für den Strom- und Wärmemarkt haben Lignocellulose-Bioraffinerien, Synthesegas-Bioraffinerien und Biogas-Bioraffinerien eine Bedeutung. Bei allen Bioraffineriekonzepten werden zwar keine relevanten Strom- und Wärmeenergiemenge für eine externe Nutzung produziert, allerdings greifen diese Konzepte auf die gleichen Rohstoffe zurück, die auch in Biogasanlagen und BMHKWs für feste Biomasse eingesetzt werden.

Eine Biogas-Bioraffinerie gibt es aktuell nicht in Deutschland. Da es außerdem keine integrierten, lokalen Bioraffinerie-Konzepte mit direkter stofflicher Nutzung des Biomethans gibt, spielt dieses Bioraffineriekonzept auch bis 2020 keine signifikante Rolle.[145] Die zukünftige Entwicklung von Synthese-Bioraffinerien zur Herstellung von Biokraftstoffen (Biomass-to-Liquid „BtL“) und Chemikalien sind schwer abzuschätzen. Die Insolvenz der Firma Choren zeigt, dass die Wirtschaftlichkeit eines solchen Bioraffineriekonzeptes in Deutschland derzeit nicht gegeben ist.

In Leuna wurde 2012 eine Bioraffinerie auf Basis von Holz als Rohstoff eröffnet. In einer Pilotphase bis zum Jahr 2015 soll wöchentlich ca. 1 t Holz verarbeitet werden. Später sollen auch andere Rohstoffe wie Miscanthus oder Stroh verarbeitet werden. Ca. 80 - 85% des eingesetzten Rohstoffs Holz werden stofflich genutzt. 15 - 20% werden energetisch als Prozesswärme umgesetzt. Kernvorteil dieses Konzeptes ist der hohe stoffliche Nutzungsgrad von Holz gegenüber nicht integrierten Nutzungskonzepten oder einem Zellstoffwerk, welches ca. 50% des Rohstoffes stofflich verwertet. Dadurch erfolgt eine höhere Wertschöpfung und die Möglichkeit, Synergien bei der Produktion effizient zu nutzen.[146] Entscheidend für die Wirtschaftlichkeit der Anlage ist eine möglichst hochwertige stoffliche Verwertung von Lignin. Außerdem gibt es konkurrierende Nutzungsoptionen für die Rohstoffe Holz und Stroh sowie die bislang offene Frage, ob sich die im Labor- und Technikums-Maßstab erzielten Ergebnisse auf eine große Anlage übertragen lassen. Werden diese Probleme gelöst, ist ein wirtschaftlicher Betrieb einer solchen Bioraffinerie möglich.

Bis zum Jahr 2020 kann man davon ausgehen, dass es in Deutschland maximal eine Bioraffinerie auf Basis von Holz im großtechnischen Maßstab in einer Größenordnung von 300.000 t Holz/Jahr geben wird.[147] Eine Bioraffinerie in dieser Größenordnung würde die Nutzungskonkurrenz um die Ressource Holz in Deutschland weiter verschärfen.

[144] Bundesregierung 2012 a.a.O.
[145] Bundesregierung 2012 a.a.O.
[146] Persönliche Mitteilung Gerd Unkelbach
[147] Persönliche Mitteilung Gerd Unkelbach, Bundesregierung 2012 a.a.O.

A Stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen

Im Aktionsplan zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen hat die Bundesregierung sechs produktspezifische Handlungsfelder identifiziert. In diesen Handlungsfeldern sollen in geeigneten Maßnahmen die Ziele der Bundesregierung zur stofflichen Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen umgesetzt werden. Die von der Bundesregierung beschriebenen Handlungsfelder finden sich in den sieben stofflichen Märkten wieder, die im Rahmen der vorliegenden Studie analysiert werden.

Im Bereich der chemischen Industrie werden die Märkte für Chemikalien, biobasierte Kunststoffe und biobasierte Verbundwerkstoffe, Schmierstoffe sowie Wasch- und Körperpflegemittel betrachtet. Um doppelte Zählungen und Beschreibungen zu vermeiden, wurden die vier Märkte eindeutig voneinander unterschieden.

Im Markt Wasch- und Körperpflegemittel werden die in Wasch- und Körperpflegemitteln verbrauchten Tenside, Zitronensäure und Salze sowie die in diesem Markt eingesetzten alkoholischen Lösungsmittel betrachtet.

Im Markt für Chemikalien werden Fein-, Spezial- und Grundchemikalien betrachtet. Dazu zählen Ätherische Öle, Glyzerin, Ethanol, Aminosäuren, Celluloseeter u. -ester, Fettalkohole, Carbonsäuren, Sorbit, Zitronensäure, Enzyme, Kolophonium, Alkylharze und Klebstoffe sowie weitere Verwendungsarten von Kasein. Auf wichtige Zwischenprodukte und Rohstoffe, die auch im Markt der Wasch- und Körperpflegemittel betrachtet werden (z.B. Fettalkohole oder Zitronensäure), wurde im Bericht hingewiesen.

Weichmacher und Kunststoffadditive wurden ebenfalls im Markt der Chemikalien betrachtet.

Im Markt biobasierte Kunststoffe und biobasierte Verbundwerkstoffe werden alle biobasierten Kunststoffe wie Celluloseacetat, Polyethylen, Polyamid, Polyurethan, etc. betrachtet. Außerdem die biobasierten Verbundwerkstoffgruppen der NFKs und WPCs mit Ausnahme der WPCs die im Bereich der Terrassendecking eingesetzt werden. Diese werden im Markt Bauen und Wohnen beschrieben.

Der Markt Schmierstoffe fasst alle biogenen Schmierstoffe, also beispielsweise Hydrauliköle, Getriebeöle, Motorenöle zusammen.

Der Einsatz und der Verbrauch von Zellstoff wird ausführlich im Markt Papier, Pappe und Kartonage betrachtet. Darunter fällt auch Chemiezellstoff. Die stoffliche Nutzung von Lignin wird ebenfalls in diesem Abschnitt beschrieben.

Wichtige chemische Zwischen- und Endprodukte werden in folgenden Märkten bearbeitet

Märkte der chemischen Industrie				Andere stoffliche Märkte	
Chemikalien	Biobasierte Kunststoffe und biobasierte Verbundwerkst.	Wasch- und Körperpflegemittel	Schmierstoffe	Bauen und Wohnen	Papier, Pappe und Kartonage
▪ Ätherische Öle ▪ Glyzerin ▪ Weichmacher ▪ Kunststoffadditive ▪ Ethanol ▪ Aminosäuren ▪ Celluloseeter u. -ester ▪ Fettalkohole ▪ Carbonsäuren ▪ Sorbit ▪ Zitronensäure ▪ Enzyme ▪ Kolophonium ▪ Alkylharze ▪ Casein ▪ Klebstoffe (Casein,...)	Biobasierte Kunststoffe ▪ Celluloseacetat ▪ Polyethylen ▪ Polyamid ▪ Polyurethan ▪ Polypropylen ▪ Polyvinylchlorid ▪ Stärkeblends ▪ Polyhydoryalkanoate ▪ Polylactide Biobasierte Verbundwerkstoffe ▪ NFKs ▪ WPCs	▪ Tenside ▪ Citronensäure und Salze ▪ Alkoholische Lösungsmittel in Wasch- und Körperpflegemittel	▪ Hydrauliköle ▪ Getriebeöle ▪ Motorenöle ▪ Turbinenöle ▪ Kompressorenöle ▪ Metallbearbeitungsöle ▪ Sonstige Umlauföle ▪ Schmieröle und –fette ▪ Sägekettenöle ▪ Schalöle ▪ Prozessöle	▪ WPCs (Terrassendeckings)	▪ Zellstoff, Chemiezellstoff ▪ Lignin

Abb. 55: Übersicht Einteilung der Märkte der chemischen Industrie