

## **Forschungsberichtsblatt**

Zuwendungs-Nr.: BWA 20002

Thema: Nachwachsende Rohstoffe in Baden-Württemberg: Identifizierung vorteilhafter Produktlinien zur stofflichen Nutzung unter besonderer Berücksichtigung umweltgerechter Anbauverfahren

### 1. Kurzbeschreibung des Forschungsergebnisses.

Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, die Entscheidungsbasis für die weitere Förderung bei nachwachsenden Rohstoffen für stoffliche Verwertung durch belastbare Aussagen zu verbessern. Alternativen werden nach Anbauwürdigkeit, Marktpotenzialen und Wirtschaftlichkeit der Erzeugung, den damit verbundenen Umweltwirkungen und der möglichen Flächenwirkung im Hinblick auf den Erhalt einer flächendeckenden Landwirtschaft einer Analyse und Bewertung unterzogen.

In einem ersten Schritt wurden aus einer Vielzahl von Optionen, und auf der Basis des Sachstandes im Jahr 2000 zunächst die acht nachfolgenden Kulturen mit ihren Produktlinien identifiziert: Hoch-ölsäurereiche (HO) Sonnenblumen .technische Schmierstoffe, Faserhanf-Faserverbundstoffe, Faserlein .Dämmstoffe, Winterraps .Hydraulikflüssigkeiten, Winter-Weizen .Biokunststoff für feste Verpackungen, Körnermais .Biokunststoff für Abfalltüten, Miscanthus .Faserverbundstoffe im Spritzguss und Fasernessel .Textile Nutzung.

Mithilfe eines Geographischen Informationssystems (GIS) wurden zu den identifizierten Kulturen digitale Karten erstellt, die in einer ersten Annäherung die Regionen Baden-Württembergs ausweisen, die für den Anbau bestimmter Rohstoffe in Frage kommen. Sie zeigen, dass für alle gewählten Kulturen beträchtliche Gebiete vorhanden sind, die sich für den Anbau eignen.

Die identifizierten Produktlinien (z. B. Kunststoffverpackungen auf der Basis von Maisstärke) wurden einer vergleichenden ökobilanziellen Betrachtung mit Produkten auf fossiler Rohstoffbasis unterworfen (in Anlehnung an ISO 14040-43). Verhältnisse der Produktion in Baden-Württemberg, der Verarbeitung in Deutschland und internationaler Märkte für die Betriebs- und Hilfsstoffe wurden dabei angenommen. Neben- oder Kuppelprodukte wurden nach dem Gutschriftsverfahren berücksichtigt.

Beim Vergleich der Ökobilanzen von Produkten auf der Basis nachwachsender Rohstoffe mit Produkten auf fossiler Rohstoffbasis treten große Unterschiede auf. Je nach gewähltem Produkt und Substitut weisen die Produkte auf der Basis nachwachsender Rohstoffe aber meist mehr oder minder deutliche Vorteile beim Verbrauch erschöpflicher Energie und beim Treibhauspotenzial auf. Bei den Wirkungskategorien Ozonabbau und Ammoniakemissionen schneiden die Produkte auf der Basis nachwachsender Rohstoffe meist deutlich schlechter ab, was vor allem auf Belastungen durch die Produktion und den Einsatz von Mineräldüngern zurück-

zuführen ist. Das Bild bei den übrigen Wirkungskategorien ist uneinheitlich. Es konnte gezeigt werden, dass in der vermehrten Nutzung biologischer Stickstoffbindung und über effizientere Düngungs- und Anbausysteme noch erhebliche Potenziale zur Verbesserung der Ökobilanz von Produkten auf biogener Rohstoffbasis gegeben sind. Sie sollten durch gezielte Anstrengungen in Forschung und Beratung genutzt und umgesetzt werden. Beim Vergleich biogener Rohstoffe wies Miscanthus gegen Holzfaser keine Unterschiede auf, Nesselfaser erwies sich gegenüber Baumwolle deutlich umweltfreundlicher.

2. Welche Fortschritte ergeben sich in Wissenschaft und/oder Technik durch Ihre Forschungsergebnisse?

In einer ersten Annäherung konnten potenziell geeignete Gebiete für den Anbau nachwachsender Rohstoffe in Baden-Württemberg ausgewiesen werden. Durch die Bearbeitung dieser Fragestellung mit einem Geografischen Informationssystem liegen diese Karten mit vielen Informationen zu den standortlichen Verhältnissen, den betrieblichen Kennzahlen und zu den Flächen und Erträgen der wichtigsten Kulturen nun in digitalisierter und georeferenzierter Form vor. Sie können damit jederzeit aktualisiert und gegebenenfalls verfeinert werden. Die Ergebnisse der Ökobilanzierung geben wichtige Hinweise auf die Schwachstellen nachwachsender Rohstoffe in Vergleich zu fossilen Rohstoffen. Durchgängig kann an den Ergebnissen abgelesen werden, dass die biogenen Rohstoffe vor allem beim Ozonabbaupotenzial und bei den Ammoniakemissionen Nachteile aufweisen. Bei den Kategorien „Energieverbrauch“ und „Minderung des Treibhauspotenzials“ weisen sie Vorteile auf. Die Nachteile gehen dabei fast ausschließlich zu Lasten der Düngemittel und dort insbesondere der Stickstoff-Düngung. Um die Ökobilanz landwirtschaftlicher Produkte zu verbessern, sind deshalb dringlich Anstrengungen geboten, die Effizienz des Einsatzes umweltbelastender Dünger zu verbessern. Forschungen auf diesem Gebiet sollte hohe Priorität eingeräumt werden. Verfahren zur Ökobilanzierung wurden für die Lebensweganalyse industrieller Produkte entwickelt, um die Umweltwirkungen von Produktion, Konsum und Entsorgung der gefertigten Produkte und Produktalternativen bewerten zu können. Die dabei berücksichtigten Wirkungskategorien reichen in der Regel aus, um Vor- und Nachteile bestimmter Produkte zu charakterisieren, weil diese in hoher Stückzahl auf kleiner Fläche in industrieller Massenfertigung produziert werden.

Anders verhält es sich dagegen, wenn die Rohstoffe aus der Landwirtschaft kommen und für ihre Bereitstellung große Flächen von einer Kultur belegt und beeinflusst werden. Unter solchen Voraussetzungen reichen die in der traditionellen Ökobilanz angewandten Wirkungskategorien nicht mehr aus, um die Umweltwirkungen eines Produktes zu charakterisieren. Eine vernünftige Beurteilung ist vielmehr nur dann möglich, wenn die Kategorien durch Indikatoren zur Qualität der Flächenbeanspruchung ergänzt werden. In der vorliegenden Studie wurden deshalb zur Erweiterung der klassischen Ökobilanz solche Kenngrößen entwickelt. Sie sind analog zu den klassischen Indikatoren standortunabhängig, quantifizierbar und innerhalb gewisser Systemgrenzen reproduzierbar. Sie können bei ökobilanzieller Betrachtung ganzer Fruchtfolgen mitgeführt werden und erlauben auch Aussagen zu den Kategorien „Nitratustrag

in Grundwasser“, „Phosphor-Austrag in Oberflächengewässer“, zum „Bodenverdichtungs-“ und „Bodenerosionspotenzial“.

In ähnlicher Weise wurden noch halbquantitative Indikatoren zu den Kategorien „Artenschutz“, „Landschaftsbild“ und „Bodenleben“ entwickelt. Sie sind wesentlich komplexer aufgebaut und aufgrund der standortunabhängigen Bewertung weniger belastbar. Sie sind deshalb auch eher als Anregung und ergänzende Diskussionsgrundlage geeignet.

### 3. Welche Empfehlung ergibt sich aus dem Forschungsergebnis für die Praxis?

Es wird empfohlen den Anbau von HO-Sonnenblumen entlang der ganzen Wertschöpfungskette regional konzentriert zu fördern. Der Anbau von Miscanthus könnte mit den neuen Vermehrungsverfahren und den sich ergebenden Preisspielräumen wieder attraktiv werden, da neue Märkte erschlossen werden können. Fördermaßnahmen sollten in diesem Fall bei der Erschließung neuer Märkte und Verwendungsmöglichkeiten ansetzen. Bei Raps, Stärkemais und Stärkeweizen sind die Chancen für den Einsatz der Kulturen als nachwachsende Rohstoffe am ehesten dadurch zu verbessern, dass die Rahmenbedingungen für den Einsatz umweltfreundlicher, innovativer Produkte, zum Beispiel durch die Honorierung geringerer Entsorgungsprobleme, verbessert werden. Ein vermehrter Anbau der aus ökologischer Sicht sehr wünschenswerten Kulturen Lein und Fasernessel erfordert bei Lein noch Investitionen in die Entwicklung von Verwertungen mit höherer Wertschöpfung. Bei der Fasernessel sollten sich die Anstrengungen auf kostengünstigere Etablierungsstrategien, die Zucht höherer Fasergehalte und auf die parallel dazu notwendige Optimierung der Techniken für die textile Nutzung konzentrieren.