

**Marion Reinhofer - Hans Berghold - Peter Trinkaus - Andreas Schwendt - Arnold Stuhlbacher**

## **Erhebungen zur Phytomasseproduktion von Wiesen in 5 Bezirken der Oststeiermark als Basis für die Standortsauswahl für eine „Grüne Bioraffinerie“**

### **1. Einleitung**

Das Projekt „Grüne Bioraffinerie“ (KROTSCHHECK & al. 2002) wurde vom Österreichischen Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie gemeinsam mit den Ländern Oberösterreich und Steiermark finanziert und stellt ein „Multi-Product“-System dar, um den Rohstoff Wiesen-Biomasse mit nachhaltigen Technologien möglichst ganzstofflich zu nutzen. Mit ganzstofflicher Nutzung ist gemeint, dass der Großteil der Gesamtmasse, nämlich im Wesentlichen die Inhaltsstoffgruppen Proteine, Zucker, und Faserbestandteile, technologisch verwertet wird (KROMUS & al. 2002).

Hinsichtlich der notwendigen Logistik für den Rohstofftransport und im Hinblick auf die Auswahl der Betriebsweise bzw. des Standortes einer Bioraffinerie ist die räumliche Verteilung der Grasmengen von Bedeutung. So sind beispielsweise für den wirtschaftlichen Betrieb einer zentralen Grasfermentation gewisse Mindestflächen in einem räumlich begrenzten Einzugsgebiet notwendig. Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen dieses Projektteiles eine Abschätzung potentieller Grasmengen und deren regionaler Verteilung für den Raum Oststeiermark durchgeführt (BERGHOLD & al. 2001). Das Untersuchungsgebiet umfasste die politischen Bezirke Weiz, Hartberg, Fürstenfeld, Feldbach und Radkersburg.

### **2. Methoden**

Zur Auswertung wurde folgendes Datenmaterial herangezogen:

- Datenmaterial von Statistik Austria auf Gemeindeebene für die Bezirke: Hartberg; Weiz; Feldbach; Fürstenfeld; Radkersburg  
(Land- und forstwirtschaftliche Betriebe und Flächen von 1999, Betriebsanzahl und Flächen in Hektar; Kulturarten und sonstige Flächen, Größenstufen der Kulturlächen; Feldfrüchte, Halter und Viehbestand)
- Produktionsdaten unterschiedlicher Wiesentypen (Quelle: HYDRO ARGRI DÜLMEN GMBH 1993: *Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau*)

- Futtermittelbedarf (Quelle: STEIERMÄRKISCHE LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2001 und HYDRO ARGRI DÜLMEN GMBH 1993: Faustzahlen f. die Landwirtschaft)

Zur Darstellung des Nutzungspotentiales wurde die Gesamtproduktion errechnet und dem Gesamtverbrauch an Futtermitteln gegenübergestellt. Daraus lässt sich eine mögliche Überschussproduktion an Gras darstellen. Die Berechnungen und Darstellungen der Ergebnisse erfolgten auf Gemeinde- und auf Bezirksebene.

### **Berechnung der Gesamtproduktionsmengen**

Zur Berechnung der Gesamtproduktion an Gras (Trockenmasse pro Hektar und Jahr) wurden die dafür relevanten Nutzungskategorien einmündige Wiese, mehrmündige Wiese, Almen und Bergmähder, Hutweiden und Kulturweiden, Streuwiesen, Luzerne, Klee- und Ackerwiesen und Brachflächen mit und ohne Beihilfen herangezogen.

Bei den verwendeten Produktionsdaten handelt es sich um Mittelwerte aus jährlichen Ertragsdaten unterschiedlicher Wiesentypen. Aus den nachfolgenden Tabellen 1 und 2 sind in die Berechnungen eingeflossenen Daten und die dazu verwendeten Basisdaten ersichtlich.

Kategorie	Ertrag TM dt/ha	Mittelwert aus Nummer (v. Tab. 2)
einmündige Wiesen	21	1, 2, 3
mehrmündige Wiesen	92	4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 16, 17
Almen und Bergmähder	85	12
Streuwiesen	100	13, 14, 15
Luzerne	95	
Klee- und Ackerwiesen	87	
Hutweiden	22	
Kulturweiden	120	
Ackerwiesen, -weiden	120	6, 7, 14, 15, 18, 19, 20, 21
Brachflächen ohne Beihilfe	95	4, 5, und Daten von Luzerne
Brachflächen mit Beihilfe	95	4, 5, und Daten von Luzerne

**Tab. 1: Ertragsdaten für unterschiedliche Wiesenkategorien (Mittelwerte)**

Nr.	Wiesentyp (Werte in Klammer=Anzahl der Mahd)	Ertrag MW TM dt/ha	Nr.	Wiesentyp (Werte in Klammer=Anzahl der Mahd)	Ertrag MW TM dt/ha
1	arme Bergwiese (1)	12,5	12	Berggoldhaferwiese (3x)	85
2	Rotschwingel-Straußgraswiese (1)	22,5	13	Wiesenfuchsschwanzwiese (3)	100
3	trockene Glatthaferwiese (2)	50	14	Wiesenfuchsschwanzwiese (4x)	110
4	Glatthafer frisch/feucht (2-3)	85	15	Wiesenfuchsschwanzwiese (5x)	120
5	Glatthafer feucht (3-4)	107,5	16	voralpine Mähwiese (3x)	85
6	Glatthafer Intensivwiese (4-5)	122,5	17	voralpine Mähwiese (4x)	90
7	Glatthafer Intensivwiese, weidelgrasreich (4-5)	130	18	voralpine Mähwiese (5x)	110
8	Extensivwiesen (2xgen.) klee-arm	70	19	weidelgrasreiche Weiden u. Mähweiden (3x)	110
9	Extensivwiesen (2xgen.) klee-reich (>15%)	70	20	weidelgrasreiche Weiden u. Mähweiden (4x)	125
10	Glatthaferwiese (3x)	90	21	weidelgrasreiche Weiden u. Mähweiden 5x	135

11	wechselflockene Glatthaferwiese (3x)	85		
----	--------------------------------------	----	--	--

**Tab. 2: Ertragsdaten unterschiedlicher Wiesentypen (nach HYDRO ARGRI DÜLMEN GMBH 1993)**

### **Berechnung des Futtermittelverbrauchs**

Zur Berechnung der Nutzungspotentiale wurde der Gesamtertrag der Grünflächen dem Verbrauch als Futtermittel gegenübergestellt.

Die Hochrechnung des Futtermittelverbrauches erfolgte anhand von Viehbestandsdaten (STATISTIK AUSTRIA - Erhebung 1999) und Angaben über den Futtermittelbedarf (STMK. LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2001). Die Konservierungs- und Fütterungsverluste von 20 % sind bei den Verbrauchsdaten sind in Tabelle 3 berücksichtigt. Weiters wurde das Verhältnis Alt- zu Jungvieh von 2:1 bei Einhufern und von 1:1, bei Rindern, Schafen und Ziegen berücksichtigt.

	Futtermittelbedarf kg TM/Tier/Tag			Verh. Alt/Jung
	zur Berechnung herangezogener Wert	erwachsenes Tier	Jungtier	
<b>Einhufer</b>	<b>10</b>	10	5	02:01
<b>Rinder</b>	<b>11</b>	12,3	6	01:01
<b>Schafe</b>	<b>1,2</b>	1		
<b>Ziegen</b>	<b>1,2</b>	1		

**Tab. 3: Futtermittelbedarf - zur Berechnung herangezogene Werte**

### **3. Ergebnisse**

Die Berechnungen ergaben für die ausgewählte Region eine Gesamtproduktionsmenge an Phytomasse in Wiesen von 640.126,2 Tonnen Trockenmasse pro Jahr. Demgegenüber steht ein Verbrauch als Futtermittel von 475.930,7 Tonnen Trockenmasse pro Jahr. Als "Überschussproduktion" bleiben 164.195,5 Tonnen Trockenmasse pro Jahr, die der Bioraffinerieanlage zugeführt werden könnten.

Bei Betrachtung der regionalen Verteilung der verfügbaren Grasmengen zeigen sich, bedingt durch die unterschiedliche Strukturierung der Landwirtschaft starke räumliche Unterschiede (siehe Tabelle 4). Die höchsten Überschussproduktionsmengen sind im Bezirk Weiz mit einem Anteil von 81.820,1 Tonnen Trockenmasse pro Jahr und im Bezirk Feldbach mit 43.448,6 Tonnen Trockenmasse pro Jahr zu finden. Im Bezirk Fürstenfeld beträgt das Potential an nutzbarem Gras 11.721,5 Tonnen Trockenmasse pro Jahr und im Bezirk Hartberg mit 17.558,7 Tonnen Trockenmasse pro Jahr. Am geringsten ist der Überschuss im Bezirk Radkersburg mit 9.646,5,1 Tonnen Trockenmasse pro Jahr.

	Produktion t/Jahr	Verbrauch t/Jahr	Überschussproduktion t/Jahr
<b>Gesamtes Untersuchungsgebiet</b>	<b>640.126,2</b>	<b>475.930,7</b>	<b>164.195,5</b>
Weiz	251.590,0	169.769,9	<b>81.820,1</b>
Hartberg	217.331,2	199.772,5	<b>17.558,7</b>
Fürstenfeld	26.967,4	15.245,9	<b>11.721,5</b>
Feldbach	115.640,9	72.192,3	<b>43.448,6</b>
Radkersburg	28.596,7	18.950,3	<b>9.646,5</b>

**Tab. 4: Produktion und Verbrauch in den einzelnen Bezirken**

Eine differenzierte Betrachtung der landwirtschaftlichen Strukturierung und Bewirtschaftungsformen macht den Unterschied in der Gesamtproduktion und im Verbrauch als Futtermittel in den Bezirken Hartberg und Weiz gegenüber den Bezirken Feldbach, Fürstenfeld und Radkersburg deutlich.

Grundsätzlich dominiert in den Bezirken Hartberg und Weiz Grünlandnutzung mit Rinderhaltung, während in den Bezirken Feldbach, Fürstenfeld und Radkersburg Ackerbau und Schweinehaltung überwiegt.

Nachfolgende Tabellen (Tab. 5 und 6) zeigen die Produktion, aufgeteilt nach unterschiedlichen Nutzungsformen und den Verbrauch als Futtermittel, aufgeteilt nach Viehhaltung.

in t/TM/Jahr	Wiesen			Almen	Weiden		Ackerwiesen, Klee, Luzerne			Brachflächen		
	einmähdig	mehrmähdig	Streu	Almen	Hutw.	Kulturw.	Klee gras	Luzerne	Ackerw.	ohne Beihilfe	mit Beihilfe	ges.
Weiz	1.005,9	147.420,8	1.370,0	20.867,5	1.392,6	35.028,0	5.881,2	66,5	29.808,0	2.223,0	6.526,5	8.749,5
Hartberg	697,2	112.414,8	2.010,0	7.182,5	506,0	15.540,0	38.593,2	180,5	26.964,0	836,0	12.407,0	13.243,0
Fürstenfeld	123,9	14.950,0	960,0	0	85,8	444,0	661,2	47,5	1.392,0	959,5	7.343,5	8.303,0
Feldbach	1.110,9	87.418,4	2.770,0	85,0	288,2	2.604,0	2.496,9	199,5	3.924,0	2413,0	12.331,0	14.744,0
Radkersburg	277,2	20.543,6	910,0	0	59,4	144	391,5	38,0	780,0	750,5	4.702,5	5.453,0
<b>Gesamt</b>	<b>3.215,1</b>	<b>382.747,6</b>	<b>8.020,0</b>	<b>28.135,0</b>	<b>2.332,0</b>	<b>53.760,0</b>	<b>48.024,0</b>	<b>532,0</b>	<b>62.868,0</b>	<b>7.182,0</b>	<b>43.310,5</b>	<b>50.492,5</b>

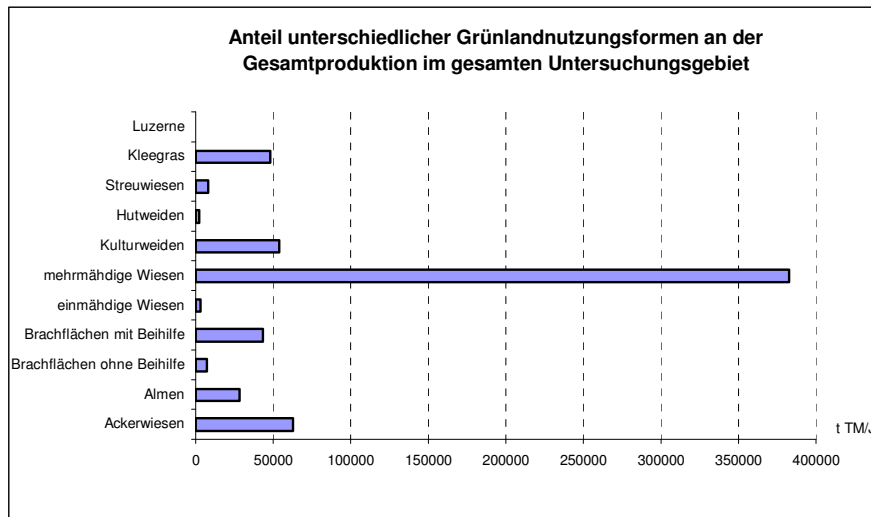
**Tab.5: Gesamtproduktionsmengen an Gras, aufgeteilt nach Wiesentypen bzw. Nutzungsformen (t/TM/Jahr)**

Bezirk t/TM/Jahr	Einhufur	Rinder	Schafe	Ziegen
Weiz	3.212,0	163.093,3	2.974,0	490,6
Hartberg	3.504,0	194.273,8	1.640,3	354,3
Fürstenfeld	846,8	13.964,2	356,5	78,4
Feldbach	2.861,6	67.576,5	1.483,5	270,7

Radkersburg	445,3	18.204,0	250,1	50,8
Gesamt	10.869,7	457.111,8	6.704,5	1.244,8

**Tab.6: Futtermittelverbrauch (t TM/Jahr)**

Insgesamt gesehen überwiegen im gesamten Untersuchungsgebiet die mehrmähdigen Wiesen mit einem Anteil an der Gesamtgrasproduktion von 60 %. Der Anteil der Ackerwiesen an der Gesamtproduktion beträgt rund 10 %, jener von Klee gras 8 %. Weitere 8 % an der Gesamtproduktionsmenge nehmen Kulturweiden ein. Der Produktionsanteil der Brachflächen beträgt rund 8 %, wobei hier nur 1 % auf Brachflächen ohne Beihilfe entfällt. Einmähdige Wiesen und Streuwiesen haben mit nur je 1 % einen sehr geringen Anteil an der Gesamtproduktion, Hutweiden mit 0,4 % und Luzernenanbau mit weniger als 0,1 % sind als vernachlässigbare Produktionsgrößen anzusehen.



**Abb. 1: Anteil unterschiedlicher Grünlandnutzungsformen an der Gesamtproduktion im Untersuchungsgebiet**

Ein etwas differenzierteres Bild zeigt sich bei näherer Betrachtung der einzelnen Bezirke.

Im Bezirk Weiz haben die mehrmähdigen Wiesen einen Anteil von 59% an der Gesamtproduktion. 14% Grasproduktion kommt von Kulturweiden, 12% von Ackerwiesen, 8% der Grasproduktion erfolgt auf Almen. Der Anteil an Streuwiesen, einmähdigen Wiesen und Hutweiden ist vernachlässigbar gering. Der Anteil an Brachflächen an der Gesamtproduktion liegt bei 3%.

Ähnlich gelagert ist die Produktionsverteilung im Bezirk Hartberg. Hier beträgt der Anteil an mehrmähdigen Wiesen 53%, der Anteil an Ackerwiesen 12%. Weitaus höher ist hier die Produktion von Klee gras mit einem Anteil von 18% an der Gesamtproduktion. Die Produktion aus Brachflächen beträgt 6 % an der Gesamtproduktion.

Der größte Brachflächenanteil ist im Bezirk Fürstenfeld mit einem Anteil von 31% an der Gesamtproduktion. Mehrmähdige Wiesen haben in diesem Bezirk einen Anteil von 56%, Ackerwiesen von 5%.

Der weitaus größte Anteil an mehrmähdigen Wiesen ist im Bezirk Feldbach zu finden, mit 77%. Der Anteil an Grasproduktion aus Brachflächen beträgt hier 13%. Alle anderen Wiesennutzungsformen spielen hier ebenfalls eine untergeordnete Rolle.

Ein sehr ähnliches Bild zeigt sich im Bezirk Radkersburg mit einem Produktionsanteil von 72 % aus mehrmähdigen Wiesen und von 19% aus Brachflächen.

Für die Auswahl der Betriebsweise einer Bioraffinerie, für die Standortauswahl sowie für den Aufbau der notwendigen Logistik ist neben den bereits beschriebenen Parametern die Betriebsgröße der landwirtschaftlichen Betriebe und deren Lage beziehungsweise Verteilung von Bedeutung.

Auffallend ist die unterschiedliche Strukturierung der Landwirtschaft in den nördlichen Bereichen des Bezirkes Weiz und Hartberg (Fischbacher Alpen und Joglland) mit einem relativ hohen Anteil an großen Betrieben (der Anteil der Betriebe mit Flächen zwischen 30-50 ha und 50-60 ha überwiegt) gegenüber den südlicheren Regionen dieser beiden Bezirke und gegenüber dem Bezirk Fürstenfeld, Feldbach und Radkersburg in denen Betriebe unter 5 ha und zwischen 5 und 10 ha Größe überwiegen hervor. Noch deutlicher wird dieses Bild bei Betrachtung der durchschnittlichen Flächengrößen relevanter Nutzungsformen.

Es ist nur möglich, durchschnittliche Flächengrößen zu berechnen, da die Daten nicht auf Betriebsebene vorliegen und deswegen die Gesamtfläche der relevanten Nutzungsformen eines Betriebes nicht eruiert werden kann. Ebenso wenig kann für eine Betriebsgrößenklasse das durchschnittliche Flächenausmaß aller relevanten Nutzungsformen pro Betrieb bestimmt werden. Es ist jedoch für jede Betriebsgrößenklasse möglich, das durchschnittliche Flächenausmaß einer Nutzungsform pro Betrieb zu berechnen. Für die mehrmähdigen Wiesen und die Brachflächen wurde das durchschnittliche Flächenausmaß pro Betrieb berechnet, weil diese einen maßgeblichen Anteil an der Gesamtproduktion aufweisen.

Das durchschnittliche Flächenausmaß der mehrmähdigen Wiesen und der Brachflächen hängt nur in geringem Ausmaß von der Gesamtbetriebsgröße ab. Besonders große Betriebe über 100 ha besitzen oft nur einen sehr kleinen Flächenanteil, der zur Grasproduktion genutzt wird. Dementsprechend gibt es im gesamten Untersuchungsgebiet nur vereinzelt Betriebe, deren Brachflächen oder mehrmähdige Wiesen eine Fläche von mehr als 15 ha aufweisen.

In den nördlichen Regionen des Untersuchungsgebietes, Fischbacher Alpen und Joglland, überwiegen einige wenige große Betriebe mit mehrmähdigen Wiesen. Brachflächen gibt es in dieser Region kaum.

In den südlicheren Bereichen der Bezirke Weiz und Hartberg, sowie im Bezirk Feldbach, Fürstenfeld und Radkersburg überwiegen kleine Betriebe (<2 ha) mit mehrmähdigen Wiesen. Ein ähnliches Bild zeigt sich bei Betrachtung der Brachflächenverteilung.

Bei Betrachtung der Verteilung der Grasproduktion und des Grasverbrauches auf die unterschiedlichen Betriebsgrößen zeigt sich für die einzelnen Bezirke folgendes Bild.

Eine Gegenüberstellung der Grasproduktions- und -verbrauchsmengen im **Bezirk Weiz** aufgeteilt auf die Betriebsgrößenklassen verdeutlicht, dass die größte Überschussmengen an Gras in den Betriebsgrößenklassen zwischen 30 und 50 ha, mit eine Produktionsmenge von etwas über 14.000 t TM/Jahr und in der Größenklasse zwischen 10 und 20 ha mit einer Produktionsmenge von über 13.000 t TM/Jahr anfallen. Der Produktionsanteil aus Brachflächen ist in Betrieben zwischen 10-20 ha und 5-10 ha am größten, mit rund 2.000 t TM/Jahr. Auffällig ist, dass der Anteil an Brachflächen in Betrieben über 50 ha verschwindend klein ist.

Im **Bezirk Hartberg** wird deutlich, dass Betriebe zwischen 20 und 30 ha und zwischen 30 und 50 ha Größe im Verhältnis zum Verbrauch zuwenig Gras produzieren und daher Zukäufe von Gras oder anderen Futtermitteln erfolgen.

Am größten ist hier die Überschussproduktion in kleinen Betrieben (unter 5 ha) mit rund 8.000 t TM/Jahr und in Betriebsgrößenklassen zwischen 5 und 10 ha mit rund 7.000 t TM/Jahr. In großen Betrieben ist die Überschussproduktion gering. Der Anteil an Brachflächen ist bei den mittleren Betriebsgrößen am höchsten.

Im **Bezirk Fürstenfeld** liegen die höchsten Überschussproduktionsmengen bei den Betrieben der Größenklasse zwischen 5 und 10 ha (rund 3.500 t TM/Jahr) und bei Betrieben unter 5 ha ( rund 2.700 t TM/J). Der Anteil der Brachflächen ist in den Betrieben zwischen 10 und 20 ha am größten.

Die Hauptmenge der Überschussproduktion an Gras im **Bezirk Feldbach** kommt aus Betrieben unter 5 ha Größe bzw. aus Betrieben zwischen 5 und 10 ha.

Der Anteil großer Betriebe an der Grasproduktion ist vernachlässigbar gering.

Im **Bezirk Radkersburg** ist die Produktionsverteilung ähnlich gelagert. Der Hauptanteil der Überschussproduktion kommt aus Betrieben unter 5 ha (rund 15.000 t TM/J) und Betrieben zwischen 5 und 10 ha Größe. Der Anteil an Brachflächen ist in Betrieben zwischen 30 und 50 ha am höchsten.

#### 4. Vorschläge für eine Standortauswahl

Für die Auswahl eines geeigneten Standorts für eine Bioraffinerieanlage und den Aufbau einer geeigneten Logistik zur Sammlung des Grases sind unter anderem die anfallenden Grasmengen in einer Region von Bedeutung.

Die Standortberechnungen wurden mit Hilfe des Geographischen Informationssystems durchgeführt. Im ersten Schritt wurde die Überschussproduktion für jede Gemeinde berechnet. Im zweiten Schritt wurde die durchschnittliche Überschussproduktion pro Hektar und Gemeinde berechnet. Ursprünglich sollte für diese Berechnung die Landnutzungskarte herangezogen werden, sodass sich diese Berechnung nur auf die Flächen mit Grünlandnutzung bezogen hätte. Bei der Bearbeitung stellte sich jedoch heraus, dass die Grünlandfläche in der Landnutzungskarte auch Nutzungsformen umfasst, die nicht zur Grasproduktion herangezogen werden können, weshalb letztendlich diese Karte doch nicht zur Berechnung verwendet wurde. Auf dieser Basis wurde für jede Zelle (Zellgröße 100 \* 100 m) in der Karte die gesamte Überschussproduktion im Umkreis von 15 km berechnet. Das entspricht einer Fläche von etwas mehr als 700 km<sup>2</sup>.

In der untersuchten Region kristallisieren sich zwei Zentren mit einer Überschussproduktion zwischen 40.000 - 50.000 t TM/Jahr, heraus. Diese liegen im Bezirk Weiz und Feldbach. Während im Bezirk Weiz die Kulturweiden und die mehrmähdigen Wiesen maßgeblich zur Gesamtproduktion beitragen, sind im Bezirk Feldbach die Brachflächen entscheidend. Rund um diese Zentren liegen Bereiche mit einer Produktion von 20.000 - 30.000 t TM/Jahr.

Gebiete mit geringer Überschussproduktion (zwischen 0 - 10.000 t TM/J und 10.000- 20.000 t TM/J) liegen vor allem im Bezirk Hartberg und Radkersburg und in Fürstenfeld im Grenzbereich zum Burgenland.

Die vorliegende Berechnung der "Zentren" der Überschussproduktion sollte für eine tatsächliche Standortauswahl nur als Orientierungshilfe herangezogen werden. Überschussproduktionsdaten aus den angrenzenden Bezirken bzw. aus dem Burgenland wurden im Rahmen dieses Projektes in den Berechnungen nicht berücksichtigt. Unter Einbeziehung dieser Daten könnte möglicherweise ein ganz anderes Bild entstehen.

Bei der konkreten Auswahl des Standortes ist es notwendig, in den ausgewählten Regionen kleinräumige, regionale Strukturen, wie Bereitschaft der Landwirte, Flächengröße des tatsächlich zur Verfügung stehenden Grünlandes, eventuelle Förderungsmöglichkeiten, Nutzungsbeschränkungen, Verkehrswege, Infrastruktur, etc. detaillierter zur betrachten und bei der Auswahl zu berücksichtigen.



## 5. Literatur

- HYDRO ARGRI DÜLMEN GMBH 1993: Faustzahlen für Landwirtschaft und Gartenbau.
- BERGHOLD H., REINHOFER M., SCHWENDT A., STUHLBACHER A. & TRINKAUS P. (2001): Vorstudie Grasfaser – Regionale Verfügbarkeit der Ressource Grasfaser in der Oststeiermark.- Endbericht, Joanneum Research, Graz.
- KROMUS S., NARODOSLAWSKY M. & KROTSCHKEK C. 2002: Die Grüne Bioraffinerie Österreich – Nutzung von Wiesen als nachwachsender Rohstoff.- Ländlicher Raum (print), 4, S. 21-23.
- KROTSCHKEK C., KROMUS S., KOSCHUH W., NARODOSLAWSKY M., BUCHGRABER K., RESCH R., DANNER H., NEUREITER M., FRÜHAUF S., BRAUNEGG G., BONA R., WALLNER E., KOLLER M., GRAF W., STEINMÜLLER H., KAMM B., KAMM M., RICHTER K., IDLER C., REIMANN W., TRINKAUS P., BERGHOLD H., REINHOFER M., SCHWENDT A. & STEINLECHNER E. (2002): Grüne Bioraffinerie: Integrierte Grasnutzung als Eckstein einer nachhaltigen Kulturlandschaftsnutzung.- Endbericht, Kornberg.
- STATISTIK AUSTRIA: Datenmaterial - Erhebung 1999.
- STEIERMÄRKISCHE LANDWIRTSCHAFTSKAMMER 2001: mündliche Mitteilung.

### Autoren:

**Mag. Dr. Marion Reinhofer** ([marion.reinhofer@joanneum.at](mailto:marion.reinhofer@joanneum.at))

**Dr. Hans Berghold** ([hans.berghold@joanneum.at](mailto:hans.berghold@joanneum.at))

**Mag. Dr. Peter Trinkaus** ([peter.trinkaus@joanneum.at](mailto:peter.trinkaus@joanneum.at))

**Dr. Arnold Stuhlbacher** ([arnold.stuhlbacher@joanneum.at](mailto:arnold.stuhlbacher@joanneum.at))

**Mag. Andreas Schwendt** (Rechenzentrum) ([andreas.schwendt@joanneum.at](mailto:andreas.schwendt@joanneum.at))

### Alle:

[Joanneum Research](#), Institut für Nachhaltige Techniken und Systeme,  
Elisabethstraße 16/18, A-8010 Graz

Kontakt: Dr. Reinhofer: Tel: + 43 316 876-1392