

GIS-basierte Standortsuche für KUPs

LWF unterstützt Kommunen bei der Suche nach geeigneten landwirtschaftlichen Flächen zum Anbau schnellwachsender Baumarten

Frank Burger, Christina Schumann und Frank Gisder

Durch den Anbau schnellwachsender Baumarten auf landwirtschaftlichen Flächen zur Erzeugung von Energiehackschnitzeln – auch Kurzumtriebsplantagen oder kurz KUP genannt – können pro Jahr und Hektar 5.000 bis 6.000 Liter Heizöl ersetzt werden. Die Produktion der Hackschnitzel ist sehr extensiv, was sich in einem weiten Energie Input-Output-Verhältnis von 1 : 30 bis 1 : 50 ausdrückt. Trotz dieser Vorteile kommt der Anbau in Bayern nicht voran. Hier setzt das Projekt »KUP-Scout I« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft an. Mit Hilfe digitaler Karten des Bayerischen Landesamtes für Umwelt wurde ein GIS-gestütztes Verfahren für regionale Entscheidungsträger zur Ausweisung potentieller Standorte für den Anbau von Kurzumtriebsplantagen entwickelt.

Klassische KUP-Baumarten wie Balsampappel und Korbweide benötigen nicht notwendigerweise gute landwirtschaftliche Böden. Für eine gute Wuchsleistung ist vor allem eine ausreichende Wasserversorgung ausschlaggebend.

Nach Röhle (2008) ist der entscheidende Standortfaktor für das Wachstum von Balsampappeln und Weiden das verfügbare Wasserangebot. Die Wasserverfügbarkeit wird durch das *Transpirationswasserangebot* (TWA) dargestellt. Das TWA ist die Menge an Wasser, die den Gehölzen zur Photosynthese während der Vegetationszeit von Mai bis September zur Verfügung steht. Es berechnet sich aus den Faktoren:

Niederschlag in der Vegetationszeit

- Interzeptionsverluste
- + nutzbare Feldkapazität
- + kapillarer Aufstieg

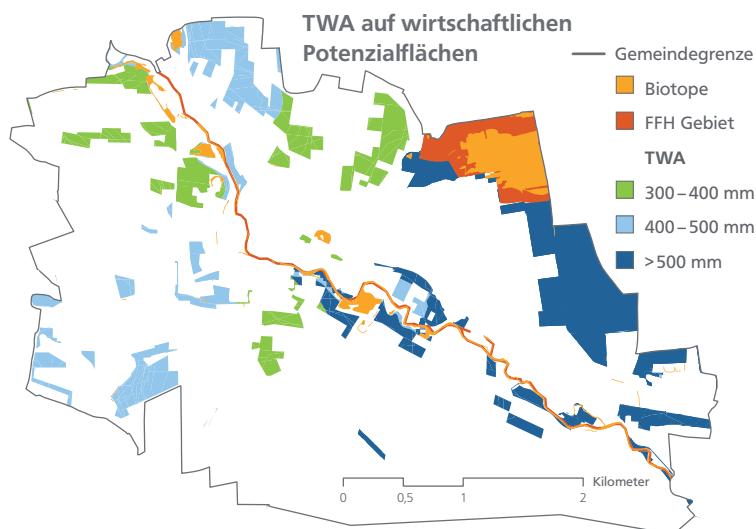


Abbildung 1: Wirtschaftliche Potentialflächen, differenziert nach dem Transpirationswasserangebot (TWA), in einer Modellgemeinde

Identifizierung geeigneter Flächen

In einer Modellregion wurden mittels eines Geoinformationssystems (GIS) alle landwirtschaftlichen Standorte mit einem Transpirationswasserangebot von mindestens 300 Millimeter während der Vegetationszeit ermittelt. Durch kartografische Verschneidung mit den landwirtschaftlichen Standorten schlechterer bis mittlerer Güte – Bodenwertzahl von unter 30 sowie von 30 bis 50 – entsteht eine flurstückgenaue Karte mit den Flächen, die ein gutes Wachstum der Kurzumtriebsplantagen erwarten lassen. Bei Betrachtung der Deckungsbeiträge lässt sich davon ausgehen, dass der Anbau von KUPs auf diesen Standorten konkurrenzfähig zu anderen landwirtschaftlichen Kulturen ist. Gleichzeitig werden die guten landwirtschaftlichen Flächen für die Nahrungsmittelproduktion vorbehalten und somit die »Teller-Tank-Diskussion« entschärft. Abbildung 1 zeigt die Karte mit den »wirtschaftlichen Potentialflächen« am Beispiel einer Gemeinde in der Modellregion.

Standortbasierte Leistungsschätzung

Grundlage für die Potentialanalyse bilden die nach der standortbasierten Leistungsschätzung (Boundary-Line-Verfahren, Röhle 2008) ermittelten Massenerträge bei einem gegebenen Transpirationswasserangebot. Diese Methodik ermöglicht eine Einstufung potentieller Produktionsflächen hinsichtlich ihrer maximalen Ertragsleistung (Hartmann et al. 2007). Mit Hilfe des Verfahrens von Röhle (2008) wurde für die Modellgemeinde die durch den Anbau von KUPs maximal zu erwartende Erntemasse an Energiehackschnitzeln in Abhängigkeit vom Wasserangebot errechnet. Flächen, auf denen der Anbau von schnellwachsenden Baumarten ausgeschlossen ist (Ausschlussgebiete) wie Biotop, Naturdenkmalfächen und Flächen unter Freileitungen wurden aus der Berechnung herausgenommen und in der Karte extra ausgeschieden. Vorbehaltsgebiete (z. B. FFH-Gebiete), für die bei der Anlage einer KUP eine Einzelfallprüfung notwendig ist, können ebenfalls in der Karte dargestellt werden (Abbildung 1).

Tabelle 1: Theoretischer Ertrag auf den wirtschaftlichen Potentialflächen der Modellgemeinde (Pappel, 5-jährig, 8.888 Stück/ha)

Transpirationswasserangebot (LWA)	Ertrag Frischmasse**	Landwirtschaftliche Fläche	Anteil Flächen nach TWA	Zwischenbilanz Ertrag	3,3% Abzug Vorgehende*	Fläche nach Abzug Vorwegefläche	Zwischenbilanz Ertrag	5% Ernteverlust	Ergebnis Frischmasse
[mm]	[t/ha*a]	[ha]	[%]	[t/a]	[ha]	[ha]	[t/a]	[t/a]	[t/a]
< 300	9,0	0	0	0	0	0	0	0	0
300–400	18,6	65	15	1.209	4	61	1.135	57	1.078
400–500	25,7	71	17	1.825	5	66	1.696	85	1.611
> 500	31,9	294	68	9.379	20	274	8.741	437	8.304
Summe	85	430	100	12.413	29	401	11.572	579	10.993

* Flächen zum Wenden der Maschinen; nach Hartmann, H.; Thuncke, K. (1997); ** Wassergehalt 58%

Potentialanalyse

In der betreffenden Gemeinde sind 430 Hektar an landwirtschaftlichen Flächen mäßiger Bodengüte mit einem ausreichenden Transpirationswasserangebot (TWA) vorhanden (Tabelle 1). Dies entspricht etwa einem Drittel der gesamten landwirtschaftlichen Fläche der Gemeinde. Auf diesen Flächen können pro Jahr 11.000 Tonnen erntefrische Hackschnitzel erzeugt werden. Die Frischmasse kann entweder direkt »frei Feld« oder »nach Lagerung« als Trockenmasse in einer Feuerungsanlage eingesetzt werden. Für die Berechnung des Energiepotentials wird demnach in »Energiegehalt frei Feld« und »Energiegehalt nach Lagerung« unterschieden. Nach Abzug von Umwandlungsverlusten bei der Verfeuerung kann als technisches Sekundärenergiepotential Wärmeenergie in Höhe von über 19.000 MWh pro Jahr (Primärenergiepotential 23.784 MWh/a, Tabelle 2) bereitgestellt werden. In der Gemeinde leben circa 2.500 Menschen. Bei einem angenommenen Heizölverbrauch von 1.700 Litern pro Jahr und Haus würde die mit KUPs erzeugte Energiemenge den gesamten Heizenergiebedarf von circa 1.100 Haushalten decken. Die Gemeinde wäre zumindest bei der Heizenergie autark.

Übertragbarkeit der Methodik

Die Anwendbarkeit der o. g. Methode wurde für drei bayerische Landkreise demonstriert. Durch Anpassung der Parameter an unterschiedliche klimatische und pedogene Bedingungen ist sie jedoch auf ganz Bayern übertragbar. Die Karten dienen als Hilfe für Entscheidungsträger auf kommunaler Ebene, die ein nachhaltiges Energiekonzept planen. Verschiedene Gemeinden haben bereits Interesse an der hier entwickelten Methode signalisiert. Wie das Beispiel zeigt, bleibt die Wertschöpfung in der Region, der Import fossiler Energieträger kann stark eingeschränkt werden und durch die Ernte im Winter wird Bedarf für Arbeitsleistungen im ländlichen Raum geschaffen.

Ausblick

Klimatische Veränderungen haben einen direkten Einfluss auf das Pflanzenwachstum und damit auf den erzielbaren Ertrag (MUNLV NRW 2009). Die Nutzungsdauer einer Plantage von 20 Jahren und mehr verlangt daher eine längerfristige Berücksichtigung der sich ändernden klimatischen Bedingungen. Die sich

Tabelle 2: Theoretischer Primärenergiegehalt der Hackschnitzel »frei Feld« und »nach Lagerung«

Transpirationswasserangebot (TWA)	Frischmasse w=55%	Energiegehalt bei w=55%	Energiegehalt bei w=55%	Masse nach Polterlagerung w=25%	Energiegehalt bei w=25%	Energiegehalt bei w=25%
[mm]	[t/a]	[GJ/a]	[MWh/a]	[t/a]	[GJ/a]	[MWh/a]
	Energiegehalt »frei Feld«			Energiegehalt »nach Polterlagerung«		
< 300	0	0	0	0	0	0
300-400	1.078	7.330	2.038	647	8.392	2.333
400-500	1.611	10.955	3.045	967	12.542	3.487
> 500	8.304	56.467	15.698	4.982	64.617	17.964
Summe	10.993	74.752	20.781	6.596	85.551	23.784



Abbildung 2: Mit leistungsfähigen Pappelklonen können im fünfjährigen Umtrieb bis zu 35 Tonnen erntefrische Hackschnitzel pro Jahr und Hektar geerntet werden.



Abbildung 3: Die Hackschnitzelmenge eines Hektars einer Kurzumtriebsplantage kann jährlich bis zu 6.000 Liter Heizöl ersetzen. Trotz der vielen Vorteile will aber der Anbau der KUPs in Bayern nicht so recht vorankommen.

HolzEnergie-Infos aus der LWF

Die Energieversorgung Deutschlands basiert noch überwiegend auf fossilen Energieträgern. Bei diesen führt aber der weltweit ansteigende Verbrauch bei gleichzeitig abnehmenden Vorräten zu stetig steigenden Preisen. Um die Energieversorgung langfristig sicherzustellen, ist neben der Energieeinsparung ein verstärkter Einsatz erneuerbarer Energieträger wie der Holzenergie notwendig. In den vergangenen Jahren hat der Anteil der erneuerbaren Energieträger an der Primärenergieversorgung in Deutschland bereits stark zugenommen, von circa einem Prozent im Jahr 1990 auf über elf Prozent im Jahr 2009. Dabei spielt das Energieholz die größte Rolle.

Holz wird vor allem als Kaminholz (klassisches Brennholz) und als Hackschnitzel und Holzpellets zur Wärmeengewinnung eingesetzt, aber auch zur Stromerzeugung in Kraftwerken. Bayern nimmt dabei bundesweit die Spitzenposition in der Nutzung der Holzenergie ein, wobei das nachhaltig nutzbare Potential der Holzenergie noch nicht einmal ausgeschöpft ist.

Viele interessante Informationen rund um das Thema »Holzenergie und Energieholz – Die nachhaltige Alternative« sind auf der Internetseite der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft zusammengestellt. Themen sind unter anderem: Vorteile der Holzenergie, Holzpellets, Kamin- und Scheitholz sowie Kurzumtriebsplantagen. red

Informationen zum Energieträger Holz sind zu finden unter:
www.holzenergieonline.de

ändernden Niederschlagsverhältnisse können künftig in die Berechnung des Transpirationswasserangebotes einfließen, um so den klimatischen Veränderungen Rechnung zu tragen und langfristige Potentiale für den Anbau von Kurzumtriebsplantagen ausweisen zu können.

Literatur

Hartmann, H.; Murach, D (2008): *Herleitung von Ertragsfunktionen von Kurzumtriebsflächen mit Hilfe der Boundary-line-Methode*. In: Holzzerzeugung in der Landwirtschaft. Cottbuser Schriften zur Ökosystemgenese und Landschaftsentwicklung. Band 6, 225 S.

Hartmann, H.; Thuneke, K. (1997): *Ernteverfahren für Kurzumtriebsplantagen. Maschinenerprobung und Modellbetrachtungen*. Landtechnik-Bericht, Heft 29

MUNLV NRW (2009): *Umweltbericht 2009*. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen, Referat Öffentlichkeitsarbeit (Hrsg.)

Röhle, H. (2008): *Methoden zur Schätzung der Ertragsleistung in Kurzumtriebsbeständen*. In: Holzzerzeugung in der Landwirtschaft. Cottbuser Schriften zur Ökosystemgenese und Landschaftsentwicklung; Band 6, 225 S.

Dr. Frank Burger ist Projektleiter des Projektes »KUP-Scout I« in der Abteilung »Forsttechnik, Betriebswirtschaft, Holz« der Bayerischen Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.

Frank.Burger@lwf.bayern.de

Frank Gisder und Christina Schumann bearbeiteten als Mitarbeiter der Abteilung das Projekt. Christina.Schumann@lwf.bayern.de