

Aus eigener Kraft – Ihr Weg zur Bewässerung von Energieholz mit Abwasser

Fachinformationen auf einen Blick: www.reproketten.de
Das Internetportal www.reproketten.de bietet Ihnen

- einen Kurz-Check für die Projektprüfung
- Instrumente für die Planung
- Checklisten für die Umsetzung
- Nähere Informationen zu bereits umgesetzten Projekten

Kompetente Ansprechpartner für Ihre Fragen:

Bewässerung mit Abwasser

Bernhard Teiser
Geschäftsführer Abwasserverband Braunschweig
Tel.: 05303 / 50 91 1
E-Mail: bernhard.teiser@abwasserverband-bs.de

Referent für Öffentlichkeitsarbeit Energiepflanzen der FNR

Mathias Sauritz
Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe e.V.
Tel.: 03843 / 69 30 14 8
E-Mail: m.sauritz@fnr.de

Regionale Re-Produktionsketten Abwasser-Energie

Dr. Shahrooz Mohajeri
Inter 3 Institut für Ressourcenmanagement
Tel.: 030 / 34 34 74 40
E-Mail: mohajeri@inter3.de

www.reproketten.de

RePro kompakt 7



Bildnachweis:
Energieholzplantage, Lutz Böcker, Biomasse Schraden e.V.
Teichkläranlage Winkel, Stadt Uebigau-Wahrenbrück



Redaktion: inter 3
Gestaltung: böing gestaltung

Bewässerung mit Abwasser

Regionale Ressourcennutzung aus eigener Kraft

Leitfaden für Kommunen mit Abwasserressourcen

Diese Broschüre ist im Rahmen des Forschungsprojekts „RePro - Ressourcen vom Land“ entstanden. Bearbeiter: Helke Wendt-Schwarzburg und Wolf Raber inter 3 Institut für Ressourcenmanagement. Das Projekt wird in der BMBF-Fördermaßnahme „Nachhaltiges Landmanagement - Modul B“ gefördert. Förderkennzeichen 033L008A-F



GEFÖRDERT VOM

Bewässerung mit Abwasser - Ein Weg zur Ressourceneffizienz im Energieholzanbau

Damit Energiehölzer wie Pappeln oder Weiden schnell wachsen, benötigen sie Wasser. Die Bewässerung mit gereinigtem Abwasser ist eine attraktive Möglichkeit, Biomasse in Form von Holzhackschnitzeln zu produzieren. Ob kleine dezentrale Anlage oder kommunale Großkläranlage: in entsprechend großen Plantagen kann ungenutztes Abwasser ertragssteigernd verwendet werden. Drei gute Gründe sprechen dafür:



Energieholz mit guter Ressourcenbilanz: Besonders in trockenen Regionen kann der Wasserbedarf einer Energieholzplantage mit gereinigtem Abwasser gedeckt werden. Das schont die Wasserressourcen und steigert den Ertrag. Bei bedarfsgerechter Bewässerung werden alle Nährstoffe von den Pflanzen aufgenommen, Oberflächengewässer und Boden geschont: ein Paradebeispiel für ressourceneffizientes Wirtschaften.

Bewässerung mit Abwasser lohnt sich: Kläranlagenbetreiber sparen Einleitegebühren für das Abwasser und ggf. die energie- und kostenintensive Entfernung der Nährstoffe aus dem Abwasser. Der Landwirt profitiert durch kostengünstiges, ganzjährig verfügbares und nährstoffreiches Bewässerungswasser, das Düngemittel ersetzen kann. Gesicherte und erhöhte Ernteerträge verbessern die wirtschaftliche Produktivität der Plantage.

Vorreiter bei der Energiewende: Wird die kommunale Kläranlage zum Energiepark, sichert dies die regionale Versorgung mit Holzhackschnitzeln, einem regenerativen Energieträger. Dank der Kombination von Wiederverwertung, Energieholzanbau und energetischer Nutzung vor Ort profitieren Bürger und Betriebe von stabilen Wärmepreisen. Und das Geld bleibt vor Ort.

Abwasserentsorgung im Vergleich

Faktor	Einleitung in Oberflächengewässer	Nutzung für bedarfsgerechte Bewässerung
Wertschöpfung	keine	in der Region
Ressourcenverwertung	keine	hoch
Betriebskosten	niedriger	höher
Abbau organischer Substanz im Abwasser	niedriger	höher
Beitrag zum Wasserhaushalt	neutral	positiv
Wissensstand und Praxiserfahrungen	sehr hoch	gering

Abwasserbewässerung - moderne Kreislaufwirtschaft mit regionalem Mehrwert

Gereinigtes Abwasser eignet sich hervorragend für die Bewässerung von Energieholzplantagen. Das Beispiel der Teichkläranlage Winkel in der Brandenburger Gemeinde Uebigau-Wahrenbrück mit 4.100 angeschlossenen Einwohnern verdeutlicht Potenziale und Risiken:

Gereinigtes Abwasser ist ein Wertstoff: Durchschnittlich 14 Kubikmeter aufbereitetes Abwasser täglich reichen in Brandenburg, um rund 1 Hektar bedarfsgerecht zu bewässern. In Winkel können auf 18 Hektar rund 180.000 Bäume bewässert werden. So lassen sich Erträge erheblich steigern und Ernteausfälle vermeiden - besonders in trockenen Regionen mit ertragsarmen Böden wie Brandenburg. Je Hektar können pro Jahr 10-15 Tonnen Trockenmasse (atm) Energieholz geerntet werden. Zu Hackschnitzeln verarbeitet, getrocknet und verbrannt ersetzt es rund 5.000- 7.000 Liter Heizöl.

Bewässerung mit Abwasser schafft regionalen Mehrwert:

Die Bewässerung von Energieholz mit Abwasser fördert Allianzen zwischen Klärwerken, Energieholzbauern und Betreibern von Nahwärmenetzen. Anwohner werden als Produzenten von Abwasser und Abnehmer der Wärme in die Wertschöpfungskette eingebunden. In mehreren Ortsteilen der Stadt werden dazu Nahwärmenetze aufgebaut.

Bewässerung mit Abwasser entlastet die Umwelt: Die landwirtschaftliche Nutzung des Abwassers schont knappe Frischwasserressourcen, zudem gelangen weniger belastende Nährstoffe in Flüsse und Seen.

„Der Abwasserverband Braunschweig bewässert mit großem Erfolg 2.700 Hektar landwirtschaftlich genutzte Ackerflächen mit Klarwasser. Dadurch erreichen wir dauerhaft und unabhängig von Niederschlägen Spitzenerträge. Bei Silo-Mais ernten wir beispielsweise fast doppelt so viel. Dazu trägt auch die Versorgung mit Nährstoffen wie Phosphor oder Stickstoff aus dem Abwasser bei. Das Verfahren kann sich auch für Energieholzplantagen lohnen!“

Bernhard Teiser, Geschäftsführer
Abwasserverband Braunschweig



Zusätzlich produzieren Energieholzplantagen CO₂-neutrale Energieträger, lagern CO₂ in Form organischer Biomasse in den Boden ein und erhalten die Bodenqualität. Risiken für das Grundwasser kann vorgebeugt werden, indem nur bedarfsgerecht und auf grundwasserfernen Standorten bewässert wird. Eine Risikoanalyse finden Sie in den Fachinformationen unter www.reproketten.de.



Re-Produktionskette „Bewässerung mit Abwasser“

Vom Abfall zum Wertstoff - In 6 Schritten zur Bewässerung mit Abwasser

1. Schritt: Planen Sie gemeinsam mit allen Beteiligten

Eine von oben „verordnete“ Nutzung von Sekundärressourcen hat schlechte Erfolgsaussichten. Bringen Sie alle Beteiligten aus Verwaltung, Unternehmen und Politik frühzeitig an einen Tisch und berücksichtigen Sie die Erfahrungen und Interessen der Energieholzbauern, Kläranlagen- und Nahwärmenetzbetreiber. So bekommt Ihr Projekt den nötigen Rückenwind. Nehmen Sie in jedem Fall Ihre Bürger mit.

2. Schritt: Bewerten Sie die Potenziale der Abwassernutzung in Energieholz-plantagen

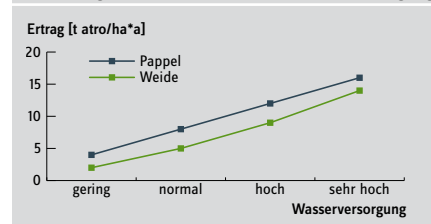
Erfassen Sie (1) Qualität und Menge des zu Verfügung stehenden Abwassers, (2) verfügbare Flächen, Bodenqualität und Grundwasserflurabstände, (3) Bewässerungs- und Nährstoffbedarf sowie Erträge einer potenziellen Energieholzplantage und (4) den regionalen Bedarf an Holzhackschnitzeln und schätzen Sie die realen Potenziale ab. Energieholzplantage und Bewässerung müssen gemeinsam geplant werden. Darauf aufbauend kann ein Bewirtschaftungsplan erarbeitet werden.

Einen Kurz-Check für die Analyse der Potenziale finden Sie unter www.reproketten.de.

3. Schritt: Entwickeln Sie ein Gesamtkonzept für die Energieholzbewässerung

Die schrittweise Aufbereitung und Nutzung der Ressource Abwasser gehört in ein Gesamtkonzept für Energieholzanbau und -verwertung. Analysieren Sie technische, finanzielle und rechtliche Aspekte mit allen Akteuren, die zur Etablierung einer langfristig robusten Wertschöpfungskette dazugehören. Besonders zwischen Kläranlagenbetreibern und Energieholzbauern sollte durch sorgfältige Vorbereitung und Koordination eine langfristige Allianz geschmiedet werden.

Ernteertrag mit/ohne ausreichende Wasserversorgung



Quelle: Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2006: Energiepflanzen, eigene Darstellung

4. Schritt: Prüfen und bewerten Sie verschiedene Umsetzungsmöglichkeiten

Nach der ersten Abschätzung sind professionelle Partner gefragt, die verschiedenen Möglichkeiten der Umsetzung zu prüfen und zu bewerten.

Achten Sie besonders auf langfristige Flächenverfügbarkeit, angepasste und robuste Bewässerungstechnik und kurze Vermarktungswege. Erst dann können Sie die Wirtschaftlichkeit, Umwelt- und Sozialverträglichkeit des Projekts für eine Entscheidung beurteilen.

5. Schritt: Erarbeiten Sie ein Finanzierungskonzept

Für die Finanzierung können Sie neben klassischen Krediten möglicherweise Förderprogramme von Bund und Ländern zu ländlicher Entwicklung, Klimaschutz und erneuerbaren Energien beanspruchen. Nähere Informationen finden Sie unter www.reproketten.de.



„Die Wasserversorgung eines Standorts ist einer der wichtigsten ertragsbestimmenden Faktoren von Energieholzplantagen. Besonders in trockenen Regionen können die Holzerträge durch bedarfsgerechte Bewässerung stark steigen. Hier kann gereinigtes Abwasser helfen, knappe Wasserressourcen zu schonen.“

Frauke Urban, Referentin für Projektmanagement u.a. im Energiepflanzenanbau, Fachagentur Nachhaltige Rohstoffe e.V.

6. Schritt: Dokumentieren Sie Ihre Energie- und

Kosteneinsparung

Dokumentierte Erfolge überzeugen! Wenn Sie in die Bewässerung von Energieholzplantagen mit aufbereitetem Abwasser investieren, soll sich das lohnen. Mit einer guten Dokumentation der verringerten Gewässerbelastung, der gesparten Einleitgebühren und des produzierten Energieholzes überzeugen Sie Bürger und Stadtverordnete im Handumdrehen. Auch Vorbehalte gegen die Bewässerung mit gereinigtem Abwasser lassen sich so meist ausräumen. Schließlich ist die Nutzung von Sekundärressourcen zur Energiegewinnung ein prima Aushängeschild für alle, die bei der Energiewende vorn mit dabei sein wollen.

Von der Kläranlage zum Energiepark: Die Gemeinde Uebigau-Wahrenbrück in Brandenburg zeigt, wie es gehen kann

Teichkläranlage Winkel und benachbarte landwirtschaftliche Flächen

Größe: 4.100 angeschlossene Einwohner, keine Nährstoffentfernung, täglich ca. 240 m³ gereinigtes Abwasser, 8 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche

Alter: Errichtet 1995, mit Vorklärbecken erweitert 2005

Projekt: Anlage und Betrieb einer Energieholzplantage auf 8 Hektar, Bewässerung mit dem gereinigten Abwasser der Kläranlage, Einsparung von Einleitgebühren durch das Ausbringen des Abwassers auf die Plantage; regionale Vermarktung des Energieholzes, Laufzeit 22 Jahre, 7 Ernten



Zentrale Kostenpositionen

Flächenbereitstellung	Flächenkosten	ca. 70 €/ha*a
	Gemeinkosten	ca. 150 €/ha*a
	Flächenvorbereitung	einmalig ca. 120 €/ha
Pflanzung	Pappelsteckling	0,17 €/Stück
	Pflanzung	600 €/ha
Bewässerungssystem	fixe Investitionskosten	ca. 19.000 €
	variable Investitionskosten	ca. 3.300 € je ha
	Betriebskosten	ca. 1.600 €/a
Ernte		ca. 500 €/ha
Transport		ca. 1,05 €/t-atro*km
Rekultivierung		ca. 1.600 €/ha
Kapitalkosten	Fremdkapital-Zins KfW-Kredit	4,05 %

Zentrale Erlösgrößen

Ersparnis Einleitgebühr	im ersten Jahr	ca. 1.700 €
Energieholz-Erträge je Ernte	nach der 2. Ernte bei 13 t atro/(ha*a)	ca. 310 t-atro
	nach der 2. Ernte in €	ca. 45.000-50.000 €
Holzhackschnitzel-Preise	zu Projektbeginn	95 €/t-atro
	zum Projektende (Prognose)	160 €/t-atro

Ergebnis

Summe eingesparter Einleitgebühren	ca. 49.000 €
Kapitalwert = Summe der abgezinsten Zahlungsströme zum Eigenkapital	ca. 13.200 €
Eigenkapitalrendite (bei 16.000 € Eigenkapital-Einsatz)	5,41 %

Quelle: RePro-Forschungsverbund, eigene Darstellung.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse wurde auf Grundlage von Daten der am Projekt beteiligten Akteure erstellt.

Fragen und Antworten zur Bewässerung mit Abwasser

Benötige ich für die Nutzung von gereinigtem Abwasser zur Bewässerung spezielle Technik auf der Kläranlage?

Nein, für die Bewässerung von Energieholzplantagen wird keine spezielle Technik bei der Abwasseraufbereitung benötigt. Für das Bewässerungssystem sollte eine Pumpstation auf dem Gelände der Kläranlage errichtet werden. Die Wasserentnahme erfolgt im Ablauf der Kläranlage. Bei ungünstigen Bedingungen muss ein kleines Speicherbecken installiert werden, aus dem das Wasser für die Bewässerung entnommen wird.

Welches Bewässerungssystem sollte für Energieholzplantagen eingesetzt werden, die mit Abwasser bewässert werden?

Bewässerungssysteme müssen passend zu den lokalen Bedingungen gewählt werden. Grundsätzlich ist durch eine lokale Bewässerung der Wurzelzone bedarfsgerechte Bewässerung gut möglich. Zugleich werden Anwohner sowie Feldarbeiter vor Aerosolen und Spritzwasser von Beregnungsanlagen geschützt.

Können Holzhackschnitzel von Energieholzplantagen, die mit gereinigtem Abwasser bewässert wurden, genauso genutzt werden wie andere Holzhackschnitzel?

Ja. Die Qualität der Holzhackschnitzel ist im Normalfall vergleichbar. Sie hängt von diversen Standortbedingungen und der gewählten Energieholzart ab, aber in der Regel nicht von der Art des gewählten Bewässerungswassers.

Entstehen bei der Bewässerung der Energieholzplantage Gesundheitsrisiken?

Grundsätzlich sind Energiehölzer und Holzhackschnitzel hygienisch anspruchslose Produkte, die mit Abwasser bewässert werden können. Feldarbeiter sollten geschlossene Kleidung tragen, um den Kontakt mit potenziell verunreinigtem Bewässerungswasser zu vermeiden. Der Schutz des Grundwassers sollte durch ausreichenden Grundwasserflurabstand und bedarfsgerechte Bewässerung sichergestellt werden. Eine Anleitung zur Risikoanalyse finden Sie in den Fachinformationen unter www.reproketten.de.

Wie bekommt man eine Genehmigung für die Bewässerung von Energieholzplantagen mit aufbereitetem Abwasser?

Erster Ansprechpartner für eine erforderliche Genehmigung ist die untere Wasser- und Bodenbehörde. Die Genehmigungspraxis für die Bewässerung mit Abwasser unterscheidet sich in Deutschland von Bundesland zu Bundesland stark. In Niedersachsen wird die produktive Abwasserwiederverwendung häufiger praktiziert als beispielsweise in Brandenburg. Da landwirtschaftliche Bewässerung mit Abwasser in Deutschland grade erst wiederentdeckt wird, könnte es sein, dass durch die Genehmigungsbehörden zusätzliche Untersuchungen und Überwachungen angeordnet werden.

Kompetente Ansprechpartner zu diesen und weiteren Fragen finden Sie auf der Rückseite.