



Bioenergieregion Bayreuth

Kulissenplan Bioenergie Energie – Nahrung – Natur

Stand 16.12.11

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
2	Potenzialanalyse	9
2.1	Grundlagen	9
2.1.1	Überblick über die beteiligten Kommunen (Karte 1)	9
2.1.2	Bioenergienutzung (Karte 2)	11
2.1.3	Landnutzung (Karte 2)	14
2.1.4	Grundlagen Boden und Wasser (Karte 3)	22
2.1.5	Rahmenbedingungen aus dem Natur- und Landschaftsschutz (Karte 4).....	28
2.2	Substratpotenzial	38
2.2.1	Biomasse Holz (Karte 5)	38
2.2.2	Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau (Karte 6).....	44
2.2.3	Substrate aus Landschaftspflegematerial (Karte 7).....	48
2.3	Potenzial bestehender Bioenergieanlagen – Abwärmenutzung (Karte 8).....	54
2.4	Standorte für den Neubau von Bioenergieanlagen (Karte 9)	57
2.5	Standorte für flächige Fotovoltaikanlagen (Karte 10).....	58
2.6	Zusammenfassung der Potenzialanalyse.....	61
3	Abstimmung der Handlungsfelder.....	68
4	Modellprojekte.....	76
Anhang.....		77

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Überblick Flächen und Einwohner der Kulissenplankommunen 2009 (Daten aus Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	9
Tabelle 2: Bioenergieanlagen im Kulissenplangebiet (Datenquellen 2010/11: eigener Recherche, Projektmanagement Bioenergie-Region, EEG-Anlagenregister)	9
Tabelle 3: Vergleich der Biogasanlagen mit dem oberfränkischen und bayerischen Durchschnitt zum Stichtag 31.12.10 (Daten aus eigener Recherche, kommunale Angaben, Projektmanagement Bioenergie-Region, EEG-Anlagenregister LFL 2011, Biogas-Betreiberdatenband Bayern)	11
Tabelle 4: Vergütung des Stroms aus Biogas nach dem EEG 2009 (bei Inbetriebnahme 2009, Vergütung und Boni sinken jährlich um 1%)	12
Tabelle 5: Flächennutzung 2009 in den Kulissenplankommunen (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	14
Tabelle 6: Anteil der Vollerwerbslandwirte (Datengrundlage Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2007)	15
Tabelle 7: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Creußen (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	15
Tabelle 8: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Gößweinstein (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	16
Tabelle 9: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Igensdorf (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	16
Tabelle 10: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Pegnitz (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	16
Tabelle 11: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Plech (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	17
Tabelle 12: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Pottenstein (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)	17
Tabelle 13: Abweichung Anteil der Landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Kartendarstellung zu den Zahlen aus Statistik kommunal	18
Tabelle 14: Waldflächenentwicklung aus Statistik kommunal 2010	18
Tabelle 15: Abweichung Waldanteil der Kartendarstellung zu den Zahlen aus Statistik kommunal	19
Tabelle 16: Anteil Biotopflächen im Kulissenplangebiet	19
Tabelle 17: Einteilung der Erosionsgefährdung durch Wasser nach DIN 19708	24
Tabelle 18: Wasserschutzgebiete in den Kulissenplankommunen	27
Tabelle 19: Zusammenstellung von ausdauernden Energiepflanzen für den Anbau auf erosionsgefährdeten Standorten	45
Tabelle 20: Potenzial Energieertrag des holzigen Landschaftspflegematerials	50
Tabelle 21: Verwendete Flächen Potenzialanalyse Landschaftspflegematerial krautig	51
Tabelle 22: Potenzieller jährlicher Ertrag krautiges Landschaftspflegematerial in t Frischmasse	52
Tabelle 18: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Creußen im Korridor entlang der Bahnlinie, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird	59
Tabelle 24: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Igensdorf im Korridor entlang der Bahnlinie, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird	59

Tabelle 25: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Pegnitz im Korridor entlang der Autobahn und der Bahnlinie, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird	60
Tabelle 26: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Plech im Korridor entlang der Autobahn, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird.....	60

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Übersicht Projektgebiet.....	4
Abbildung 2: Anteil der Biomasse an der Energieerzeugung in Deutschland (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011).....	5
Abbildung 3: Substrate der Biogasanlagen im Kulissenplangebiet (Daten eigene Recherche).....	11
Abbildung 4: Biotope in den Kulissenplankommunen	20
Abbildung 5: Acker und Grünlandzahlen in den Kulissenplankommunen.....	24
Abbildung 6: Erosionsgefährdung der landwirtschaftlichen Flächen in den Kulissenplankommunen	25
Abbildung 7: Waldflächen und Waldenergieholznutzung in den Kulissenplankommunen ..	40

Kartenverzeichnis:

Karte 1: Überblick Naturräume und Bioenergieanlagen im Kulissenplangebiet
Karte 2: Landnutzung
Karte 3: Grundlagen Boden und Wasser
Karte 4: Naturschutzfachliche Rahmenbedingungen
Karte 5: Anbau Energieholz
Karte 6: Landwirtschaftlicher Anbau von Energiepflanzen
Karte 7: Substrate aus der Landschaftspflege
Karte 8: Nahwärmepotenzial der bestehenden Biogasanlagen und mögliche Wärmekunden
Karte 9: Bewertung von Standorten für den Neubau von Bioenergieanlagen
Karte 10: Bewertung von Standorten für den Neubau von flächigen Fotovoltaikanlagen

1 Einleitung

Wie können Konflikte zwischen der Bioenergieerzeugung, der Nahrungsmittelproduktion und dem Natur- und Umweltschutz entschärft werden? Der Kulissenplan Bioenergie – Energie | Nahrung | Natur zeigt für 6 Kommunen in den Landkreisen Bayreuth und Forchheim verschiedene Vermittlungsansätze, die sich aus einer naturräumlichen Potenzialanalyse ergeben.

Die Region Bayreuth wird seit 2009 mit Bundesmitteln als eine von 25 Bioenergie-Modellregionen gefördert. Mit sieben Fachvorhaben soll die Nutzung von Bioenergie verbessert werden. Der Kulissenplan ist eines dieser Fachvorhaben. Träger sind zudem die Kommunale Arbeitsgemeinschaft Wirtschaftsband A9 – Fränkische Schweiz (ILE) und die beteiligten Gemeinden.

Das Projektgebiet des Kulissenplans umfasst einen Teilbereich der Bioenergieregion Bayreuth. Es handelt sich um die Märkte Igensdorf und Gößweinstein im Landkreis Forchheim sowie den Markt Plech und die Städte Pegnitz, Pottenstein und Creußen im Landkreis Bayreuth.



Abbildung 1: Übersicht Projektgebiet

Betrachtet wird hier unter Bioenergie die Energie, die aus Biomasse erzeugt wird. Das heißt, Energie aus Sonne, Wasser, Wind und Erdwärme wird nicht bearbeitet, wobei auf Wunsch der Kommunen zusätzlich Standorte für flächige Fotovoltaikanlagen bewertet werden.

Energie aus Biomasse hat unter den erneuerbaren Energien mit knapp 8% den größten Anteil an der Energieerzeugung in Deutschland. Im Vergleich dazu trägt die Windenergie derzeit 1,5%

zur Energieversorgung bei (siehe Abbildung 2). Betrachtet man nur die erneuerbaren Energien, so wird zur Erzeugung von 92% der Wärme Biomasse eingesetzt, bei der Stromerzeugung trägt die Biomasse 35% bei (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011).

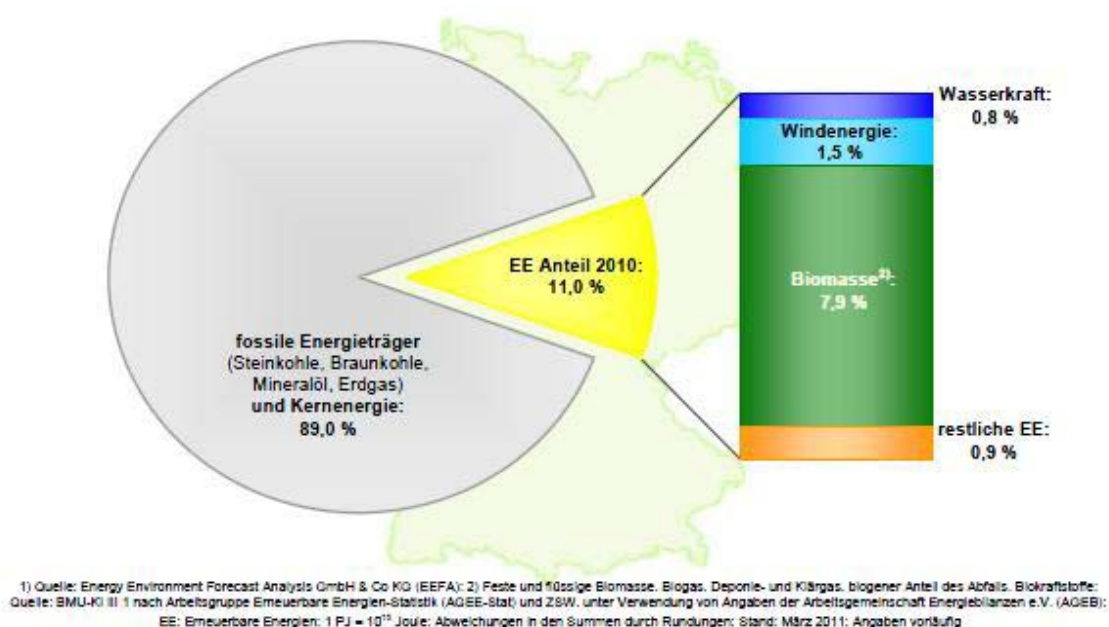


Abbildung 2: Anteil der Biomasse an der Energieerzeugung in Deutschland (Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit, 2011)

In Bayern ist der Anteil der Biomasse an der Energieerzeugung von 3,7 % im Jahr 2001 auf etwa 7% im Jahr 2009 gewachsen (Bayerischer Agrarbericht, 2002 und 2010). Dabei ist in den Jahren von 2000 bis 2008 sowohl die energetische Verwertung von Holz als auch die energetische Verwertung von landwirtschaftlichen Erzeugnissen gestiegen (Hübner & Thömmes, 2010).

Dadurch ist auch die Flächeninanspruchnahme der energetischen Nutzpflanzen gestiegen. Beispielsweise haben sich in Bayern von 2007 bis 2009 die Flächen, die für die Substratproduktion von Biogasanlagen verwendet werden, von 77.000 ha auf 140.000 ha fast verdoppelt (Bay. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 2008 und 2010). Das kann in Regionen, in denen die Nutztierhaltung abnimmt, positive Auswirkungen haben. Es kann aber auch zu steigendem Konkurrenzdruck zwischen der Energie- und Lebensmittelerzeugung und einer Nutzungsintensivierung auf natur- und umweltschutzfachlich sensiblen Flächen führen.

Im Landkreis Bayreuth liegt der Pachtpreis für Acker und Grünland derzeit meist zwischen 100 und 200 Euro pro Hektar. Tendenziell lässt sich über die letzten Jahre eine Preissteigerung beobachten. Allerdings ist der Pachtmarkt sehr differenziert, es existieren viele langfristige Verträge und auch zwischen Nachbarn werden Preissteigerungen oft nicht weitergegeben. Auf der anderen Seite finden sich aber in Bereichen mit Biogasanlagen und großen Milchviehbetrieben auch Preise bis zu 400 Euro pro Hektar. (mündlich, AELF Bayreuth 2011)

Vorhaben zur Bioenergieerzeugung werden daher vor allem wegen der Flächenkonkurrenz, aber auch aus anderen Gründen wie z.B. möglicher Geruchsbelästigungen derzeit in Kommunen oft sehr kontrovers diskutiert. Mit Hilfe des Kulissenplans sollen derartige Konflikte verhindert oder entschärft werden. Dies soll mit drei Modulen erreicht werden:

- eine für die Kommunen spezifische Potenzialanalyse Bioenergie
- Abstimmungsprozess auf Expertenebene und auf kommunaler Ebene
- Umsetzung von ausgewählten Modellprojekten.

Allen drei Modulen liegt folgendes Leitbild zugrunde:

Bioenergie soll in einer Weise erzeugt werden, die

- natur- und umweltschutzfachlich verträglich
- verbunden mit größtmöglicher Wertschöpfung in der Region, soweit mit dem oben genannten Ziel vereinbar
- von der ansässigen Bevölkerung akzeptiert ist.

Potenzialanalyse

In der Potenzialanalyse werden die Rahmenbedingungen der Bioenergieproduktion und die derzeitige Bioenergienutzung in den beteiligten Kommunen dargestellt, um Transparenz über die Bedeutung der Bioenergie und die noch ungenutzten Potenziale in den einzelnen Kommunen zu schaffen.

Dabei werden sowohl Rahmenbedingungen und Möglichkeiten der Biomasseproduktion dargestellt als auch mögliche Standorte für Bioenergieanlagen und flächige Fotovoltaikanlagen nach naturräumlichen und naturschutzrechtlichen Aspekten bewertet. Dazu wurden unter anderem Bodenkarten, die Daten des Erosionsatlases, Schutzgebiete, die Biotopkartierung, das Arten- und Biotopschutzprogramm oder die Regionalplandaten ausgewertet. Eingegangen wird auch auf Nahwärmenutzungsmöglichkeiten von bestehenden Bioenergieanlagen.

Im Detail behandelt die Potenzialanalyse folgende Punkte:

1. Es werden die Rahmenbedingungen des Anbaus von Biomasse zur Energieproduktion aufgezeigt und untersucht, wie sich dieser mit Zielen des Umwelt- und Naturschutzes verknüpfen lässt. Betrachtet wird
 - a. forstwirtschaftlicher Anbau, inklusive Kurzumtriebskulturen
 - b. landwirtschaftlicher Anbau von Energiepflanzen.
2. Es werden die Reststoffe betrachtet, die im Rahmen der kommunalen Flächenpflege anfallen oder gesammelt werden. Das sind:
 - a. Material aus der Straßenpflege
 - b. Material aus der Landschaftspflege.

3. Es wird der Bestand an Bioenergieanlagen betrachtet und das Potenzial zur Nahwärmenutzung untersucht. Ausgehend von möglichen Wärmekunden sowie den naturschutz- und umweltschutzfachlichen Gegebenheiten werden geeignete Standorte für neue Anlage bewertet.
4. Es werden die Bereiche dargestellt, auf denen nach dem EEG (2009) noch eine Förderung für flächige Fotovoltaikanlagen möglich ist.

Die Potenzialanalyse wird in Text und Karten dargestellt.

Abstimmungsprozess

Aus einer Bestandsanalyse wurden für die einzelnen Kommunen Handlungsfelder im Bereich der Bioenergie abgeleitet. Diese Handlungsfelder wurden sowohl auf Expertenebene als auch auf kommunaler Ebene in Werkstattgesprächen diskutiert.

Werkstattgespräche fanden statt:

- in den einzelnen Kommunen mit den Bürgermeistern und Vertretern der Gemeindeverwaltungen
- mit Vertretern der Land- und Forstwirtschaftsbehörden
- mit Vertretern der Umwelt- und Naturschutzbehörden.

Auf der Grundlage der Ergebnisse der Gespräche wurde aus der Bestandsanalyse die Potenzialanalyse erarbeitet. Die Ergebnisse dieser Potenzialanalyse wurden in den einzelnen Kommunen mit Bioenergieanlagenbetreiber, lokalen Vertreter aus der Land- und Forstwirtschaft, aus dem Naturschutz und Vertretern der Stadt und Gemeinderäte sowie der kommunalen Verwaltungen in „Runden Tischen Bioenergie“ diskutiert. Mit Hilfe dieser Diskussionen werden Handlungsempfehlungen für die Kommunen erstellt, die in einzelnen Städten und Gemeinden im weiteren Projektverlauf in Modellprojekten umgesetzt werden sollen.

Modellprojekte

Die Nutzung der land- und forstwirtschaftlichen Flächen hängt weitgehend vom Willen der jeweiligen Landnutzer, von den staatlichen Förderungen und vom Marktgeschehen ab. Mit einer Darstellung der Rahmenbedingungen der Bioenergieerzeugung in der Potenzialanalyse kann Transparenz geschaffen werden. Mit der Umsetzung von Handlungsmöglichkeiten, die im Abstimmungsprozess für interessant und durchführbar eingestuft wurden, soll gezeigt werden, dass beispielsweise über Informationsveranstaltungen, Zusammenschlüsse oder Förderungen auch von den Kommunen eingegriffen werden kann.

Die Grundlage dieser Modellprojekte sind die zwei Schlüsselprojekte des Integrierten Ländlichen Entwicklungskonzept (ILEK), das von der Kommunalen Arbeitsgemeinschaft Wirtschaftsband A9 – Fränkische Schweiz 2007 verabschiedet und vom Amt für Ländliche Entwicklung Oberfranken unterstützt wurde:

- Energiekonzept „Modellregion Klimaschutz“
- Nachhaltiges Flächenmanagement.

Die im Rahmen des Projektes „Kulissenplan“ geschaffenen Strukturen sollen auch nach Ablauf des Bundeswettbewerbs Bioenergieregionen fortbestehen. Dies ist durch die Trägerschaft der Kommunalen Arbeitsgemeinschaft Wirtschaftsband A9 – Fränkische Schweiz (ILE) und der beteiligten Gemeinden als dauerhafte Institutionen gewährleistet. Herausragende Modellprojekte wollen die Projektträger über die im Rahmen des Wettbewerbs zur Verfügung stehende Zeitspanne von drei Jahren hinaus umsetzen.

2 Potenzialanalyse

2.1 Grundlagen

2.1.1 Überblick über die beteiligten Kommunen (Karte 1)

Die am Kulissenplan beteiligten Kommunen Creußen, Gößweinstein, Igensdorf, Pegnitz, Plech und Pottenstein liegen zwischen Nürnberg und Bayreuth entlang der Autobahn A9. Die Einwohnerzahlen reichen von 1306 auf einer Fläche 1.530 ha in Plech bis zu einer Einwohnerzahl von 13.656 auf einer Fläche von 10.000 ha in Pegnitz. Die Siedlungsdichte liegt in allen Kommunen unter dem bayerischen Durchschnitt von 178 Einwohnern je Quadratkilometer (Wikipedia, Stichwort Bayern).

Tabelle 1: Überblick Flächen und Einwohner der Kulissenplankommunen 2009 (Daten aus Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein	Gesamt
Einwohner	4.694	4.059	4.868	13.656	1.306	5.339	33.922
Fläche	6.050 ha	5.769 ha	2.883 ha	10.000 ha	1.530ha	7.329 ha	33.561 ha
EW/ km ²	78	70	169	137	85	73	101

Insgesamt gibt es im Kulissenplangebiet 7 Biogasanlagen und 15 Heizwerke Holz. Heizwerke wurden nur erfasst, wenn sie 2 und mehr Häuser oder gewerbliche Betriebe heizen oder eine Leistungskapazität von mindestens 50 kW aufweisen.

Tabelle 2: Bioenergieanlagen im Kulissenplangebiet (Datenquellen 2010/11: eigener Recherche, Projektmanagement Bioenergie-Region, EEG-Anlagenregister)

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein	Gesamt
Biogasanlage	1	1	2	2		1	7
Heizwerk Holz	1	4	1	4	1	4	15

Naturräume

Die Kulissenplankommunen liegen in insgesamt 4 verschiedenen Naturräumen:

- Hochfläche der Nördlichen Frankenalb
- Trauf der Nördlichen Frankenalb oder Albrauf
- Vorland der Nördlichen Frankenalb
- Keuper-Lias-Gebiet.

Gößweinstein, Pegnitz, Plech und Pottenstein liegen komplett im Naturraum **Hochflächen der Nördlichen Frankenalb**, Creußen mit dem westlichen Ende und Igensdorf mit dem östlichen und dem westlichen Ende (vgl. Karte 1: Überblick Naturräume und Bioenergieanlagen im Kulissenplangebiet).

Die Landschaft der Hochfläche der Nördlichen Frankenalb ist von den Ausprägungen des Weißen Jura (Malm) geformt. Plateauartige Randbereiche, die Flächenalb, umgeben die zentral gelegene Kuppenalb, die aus verkarsteten höheren Malmschichten besteht. Aufgrund der Trockenheit der Karstflächen wurden die Kuppenlagen früher als Schafweiden genutzt, mittlerweile sind sie mit Nadelbäumen aufgeforstet. Die dazwischen liegenden Mulden werden weitgehend ackerbaulich genutzt. Nur auf staunassen oder anderweitig schwer zu bearbeitenden Böden dominiert Grünlandnutzung.

Der gesamte Naturraum ist reich strukturiert und verfügt über eine große Vielfalt an naturnahen Lebensräumen wie strukturreiche Hänge, Waldränder, extensive Mähwiesen, Kalkmagerrasen, Hecken, Steinbrüche, Felsheiden, Laubmischwälder und Hüllweiher. (ABSP Landkreis Bayreuth, 2002)

Igensdorf hat zusätzlich zur „Hochfläche der Nördlichen Frankenalb“ noch Anteil an den Naturräumen „Trauf der Nördlichen Frankenalb“, „Vorland der Nördlichen Frankenalb“ und „Sandgebiete östlich der Regnitz“. Letztgenannter Naturraum wird hier nicht beschrieben, weil sein Flächenanteil nur 1% am Gemeindegebiet von Igensdorf beträgt.

Der **Trauf der Nördlichen Frankenalb oder Albtrauf** stellt den Übergang zwischen Hochfläche und Vorland der Frankenalb dar. Er ist durch eine hohe Reliefenergie geprägt sowie durch die Wasserläufe von Aubach, Trubach, Leinleiter und den Oberlauf der Wiesent. Die Täler des Naturraumes sind im Gegensatz zur Hochfläche wasserreich. Das Wasser tritt an den Hängen oberhalb der schwer wasserdurchlässigen Ton- und Mergelschichten in Quellen aus. Gleichzeitig kommen trockene Schuttfuren und Felsbereiche vor. Es findet sich ein enges räumliches Nebeneinander von trockenheits- und feuchtigkeitsgeprägten Lebensräumen. Die steilen Hangbereiche sind landwirtschaftlich kaum zu nutzen, daher sind sie aufgeforstet, wobei Laub- und Mischwälder überwiegen. In flacheren Hangabschnitten gibt es Streuobstbestände. (ABSP Forchheim, 2003)

Das **Vorland der Nördlichen Frankenalb** stellt den geologischen Übergang zwischen Trias und Jura dar. Es besitzt ein abwechslungsreiches Relief. Insgesamt gehören die Böden im Vorland der Frankenalb zu den fruchtbarsten im Landkreis. Daher ist die vorherrschende Nutzung Acker und erst mit stark abnehmender Tendenz Grünland. Obstanlagen, Hecken und Feldgehölze finden sich vor allem an den Hanglagen. (ebd.)

Der größte Teil des Stadtgebiets von Creußen liegt im **Keuper-Lias-Gebiet**. Dieser Naturraum zeichnet sich durch morphologisch weichere Gesteine aus, die zu einer reich gegliederten Hügellandschaft geformt wurden. Mehrere fein verästelte Bachsysteme münden in den Roten Main. Je nach Wechsel der geologischen Formationen kommen großflächige Wälder oder Äcker bis hin zu kleinräumigen Verteilungen von Wald und Feld vor. Ökologisch herausragende Lebensräume im Naturraum sind Bach- und Flussauen. (ABSP Landkreis Bayreuth, 2002)

Dargestellt sind die Naturräume und ein Überblick über die Bioenergieanlagen in Karte 1.

2.1.2 Bioenergienutzung (Karte 2)

Biogasanlagen

In den 7 Biogasanlagen im Kulissenplangebiet wird über Blockheizkraftwerke Strom erzeugt, eine direkte Gaseinspeisung findet nicht statt. Die Abwärme wird zum Teil von den Anlagenbesitzern genutzt. Die Leistungskapazität der Anlagen reicht von 160 kW_(el) bis 380 kW_(el), insgesamt beträgt sie 1690 kW_(el) (Datenquellen 2010/11: eigene Recherche, kommunale Angaben, Projektmanagement Bioenergie-Region, EEG-Anlagenregister).

Vergleicht man den Anteil an Biogasanlagen im Kulissenplan mit dem bayerischen und oberfränkischen Durchschnitt (siehe Tabelle 3), so liegt das Kulissenplangebiet mit 2,1 Anlagen pro 100 km² unter dem bayerischen und oberfränkischen Durchschnitt. Vergleicht man die installierte Leistungskapazität, so liegt das Kulissenplangebiet mit 560kW_(el) pro 100 km² im Mittelfeld.

Tabelle 3: Vergleich der Biogasanlagen mit dem oberfränkischen und bayerischen Durchschnitt zum Stichtag 31.12.10 (Daten aus eigener Recherche, kommunale Angaben, Projektmanagement Bioenergie-Region, EEG-Anlagenregister LFL 2011, Biogas-Betreiberdatenband Bayern)

	Biogas-anlagen	Biogasanlagen pro 100 km ²	Durchschnittliche Leistungskapazität	Leistungskapazität pro 100 km ²
Kulissenplangebiet	7	2,1	270 kW _(el)	560 kW _(el)
Oberfranken	168	2,3	220 kW _(el)	510 kW _(el)
Bayern	2030	2,9	270 kW _(el)	780 kW _(el)

Zusätzlich zur elektrischen Energie wird in Biogasanlagen auch Wärmeenergie erzeugt. Rechnet man mit einem elektrischen Wirkungsgrad von 35% und einem thermischen von 50%, beträgt die thermische Leistungskapazität noch zusätzlich 2400 kW_(th). Etwa 40% davon wird als Prozesswärme benötigt (Messner, 2007).

An Substraten wird im Kulissenplangebiet derzeit Gülle, Mais, Gras und Getreide verwendet.

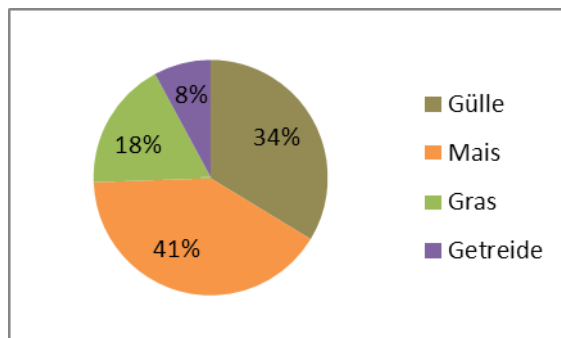


Abbildung 3: Substrate der Biogasanlagen im Kulissenplangebiet (Daten eigene Recherche 2010/2011)

Grundsätzlich kommen als Ausgangsstoffe für die Biogaserzeugung alle Arten von Biomassen in Frage, deren Hauptkomponenten Kohlenhydrate, Eiweiße und Fette sind. Nicht geeignet sind Substrate mit einem hohen Anteil an Lignin, wie zum Beispiel Holz. Im bundesweiten Durchschnitt werden die betriebenen Biogasanlagen mit 54% tierischen Exkrementen (wie Gülle, Festmist), 26% nachwachsenden Rohstoffen, 14% Bioabfälle und 6% Reststoffe aus Industrie und Landwirtschaft betrieben. (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011)

Im Vergleich dazu ist der Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen (Mais, Gras, Getreide) mit einem Anteil von etwa $\frac{2}{3}$ am Substratmix im Kulissenplangebiet mehr als doppelt so hoch.

Ein Grund dafür ergibt sich aus der Vergütung des Stroms nach dem Erneuerbaren-Energien-Gesetz:

Tabelle 4: Vergütung des Stroms aus Biogas nach dem EEG 2009 (bei Inbetriebnahme 2009, Vergütung und Boni sinken jährlich um 1%)

	Anlage bis 150 kW	Anlage 151 bis 500 kW	Anlage 501 bis 5 MW	Anlage 5 bis 20 MW
Grundvergütung pro kWh	12 Cent	9 Cent	8 Cent	8 Cent
NaWaRo-Bonus	7 Cent	7 Cent	4 Cent	
Gülle-Bonus (bei Güllean- teil von mind. 30%)	4 Cent	1 Cent		
Technologie-Bonus	2 Cent	2 Cent	2 Cent	
kWK-Bonus	3 Cent	3 Cent	3 Cent	3 Cent
Landschaftspflegebonus (bei einem Anteil von mehr als 50% Landschaftspfle- gematerial)	2 Cent	2 Cent		
Luftreinhaltebonus	1 Cent	1 Cent		

Der NaWaRo-Bonus macht einen großen Anteil an der Gesamtvergütung aus und wird nur für den Anteil des Stroms bezahlt, der aus nachwachsenden Rohstoffen oder Gülle produziert wird. Der Methanertrag aus Rindergülle beträgt 15 m³ je t Frischmaterial, der aus Maissilage 105 m³ (Datensammlung Energiepflanzen KTBL, 2006, siehe Anhang 4). Der Gülleanteil von etwa 30% im Kulissenplangebiet entspricht dem Anteil, der nach dem Güllebonus gefordert wird. Da die Anlagen im Gebiet alle auf landwirtschaftlicher Basis geführt werden und außer der Gülle keine weiteren Abfallstoffe verwertet werden müssen, ist nach der derzeitigen Förderung die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffe am rentabelsten.

Insgesamt ergibt sich nach dem Deutschen Verband Tierhaltung (2010) durch die Förderung des Stroms aus nachwachsenden Rohstoffen ein Subventionswert von 2.500 Euro pro Hektar Anbaufläche.

Heizwerke Holz

Im Kulissenplangebiet gibt es 15 größere Holzheizwerke, in denen Wärme erzeugt wird. Die Leistungskapazität der Anlagen reicht von 48 bis 750 kW_(th). Insgesamt haben die 15 Anlagen

eine Leistungskapazität von 3078 kW_(th), der Durchschnitt ist 205 kW_(th). (Datenquelle: eigene Recherche, kommunale Angaben, Projektmanagement Bioenergie-Region, TFZ (Technologie- und Förderzentrum, 2011)) Zusätzlich gibt es noch kleinere Heizwerke, die zur Versorgung einzelner Haushalte betrieben werden und die nicht erfasst wurden.

Im Vergleich entsprechen im Kulissenplangebiet die Leistungskapazitäten der Heizwerke in etwa denen der Biogasanlagen (1700 kW_(el) + 1400 kW_(th)¹). Wird aber berücksichtigt, dass derzeit nur ein Teil der Wärmeenergie aus Biogasanlagen genutzt wird und die Leistung der Kleinf Feuerungsanlagen nicht erfasst wurde, dann spielt die Bioenergie aus Holz momentan die größere Rolle.

Im gesamt bayerischen Vergleich trägt der Rohstoff Holz drei Mal so viel zur Energieversorgung aus Biomasse bei wie die landwirtschaftlichen Rohstoffe, rund 4 Mio. Tonnen Holz werden für Energiezwecke verwertet (Bayerischer Agrarbericht, 2010).

Biomasseheizkraftwerke, die zusätzlich zur Wärme elektrischen Strom erzeugen, sind im Kulissenplangebiet derzeit nicht vorhanden.

Creußen

An Bioenergieanlagen gibt es in der Stadt Creußen ein Holzheizwerk mit der Leistungskapazität von 160kW_(th), die der Heizung des Rathauses und der Diakoniestation dient. Eine Biogasanlage mit einer elektrischen Leistungskapazität von 160 kW befindet sich in Lankenreuth.

Der Schwerpunkt der Energiegewinnung aus erneuerbaren Rohstoffen liegt in Creußen auf der Windenergie. Südlich von NeuhoF gibt es im „Windpark Creußen-NeuhoF“ drei bestehende Windkraftanlagen mit einer Leistungskapazität von jeweils 1.500 kW_(el). Je weitere 2 kW_(el) Leistungskapazität werden von einem Wasserkraftwerk in Creußen und einem Wasserkraftwerk nördlich von Creußen geliefert.

Gößweinstein

In der Gemeinde Gößweinstein gibt es vier größere Holzheizwerke, in Gößweinstein (320kW_(th)), Morschreuth (50kW_(th)) und zwei in Unterailsfeld (100 und 50kW_(th)). Eine Biogasanlage mit einer elektrischen Leistungskapazität von 250 kW befindet sich südlich von Etzdorf. Energie wird in Gößweinstein auch aus Wasserkraft gewonnen. Es befinden sich drei Anlagen entlang der Wiesent, die zusammen eine Leistungskapazität von 125 kW_(el) erbringen.

Igensdorf

In Igensdorf befindet sich ein Holzheizwerk mit einer Leistungskapazität von 160 kW_(th), nördlich von Mitteldorf und westlich von Pommer gibt es 2 Biogasanlagen mit Leistungskapazitäten von 300 und 380kW_(el). Zusätzlich gibt es nördlich von Oberrüsselbach eine Freiflächenfotovoltaikanlage mit einer Leistungskapazität von 428 kW_(el).

Pegnitz

In Pegnitz gibt es insgesamt 4 größere Holzheizwerke: 3 in Pegnitz mit Leistungskapazitäten von zweimal 300kW_(th) und einmal 750 kW_(th), sowie eine Anlage mit 240 kW_(th) in Neudorf. Biogasanlagen gibt es in Neudorf mit einer elektrischen Leistungskapazität von 240 kW und in Zips mit 380 kW. Weitere Energiegewinnungsanlagen in Pegnitz sind drei Wasserkraftwerke (32 kW_(el)) sowie zwei Gasanlagen, die mit Klärgas betrieben werden mit einer Gesamtleistungskapazität von 104 kW_(el).

¹ Frei verfügbare Wärmeenergie

Plech

In Plech gibt es ein Holzheizwerk für die Beheizung eines Hotels mit der Leistungskapazität von 200 kW. Weitere 50 kW_(el) werden mittels einer Freiflächenphotovoltaikanlage gewonnen, die in Ottenhof liegt.

Pottenstein

In Pottenstein gibt es insgesamt 5 Bioenergieanlagen, davon 4 Holzheizwerke, die Wohnhäuser, einen Gasthof, eine Schule und einen Kindergarten versorgen. Bei Kleinlesau befindet sich eine Biogasanlage mit einer elektrischen Leistungskapazität von 180 kW.

Energie wird in Pottenstein auch mit Hilfe von sechs Wasserkraftwerken gewonnen, die zusammen eine Leistungskapazität von 94 kW_(el) liefern.

2.1.3 Landnutzung (Karte 2)

In diesem Abschnitt werden die derzeitigen und geplanten Landnutzungen beschrieben, die für die Bioenergieerzeugung relevant sind oder sein können. Es werden beschrieben:

- die landwirtschaftliche Nutzung
- die forstwirtschaftliche Nutzung,
- Biotop- und Naturschutzflächen
- bestehende und geplante Siedlungs-, Gewerbe und Grünflächen
- Flächenfestsetzungen aus dem Regionalplan

Dargestellt sind diese Flächen in Karte 2.

Überblick

Tabelle 5: Flächennutzung 2009 in den Kulissenplankommunen (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein	Gesamt
Fläche	6.050ha	5.769ha	2.883ha	10.000ha	1.530ha	7.329ha	33.561ha
Landwirtschaftsfläche	50,3%	41,8%	63,3%	46,9%	49,6%	47,1%	49,8%
Waldfläche	38%	50,3%	21,5%	38,9%	37,1%	44,2%	38,3%
Siedlungs- und Verkehrsfläche	10,1%	7,3%	14,3%	12,8%	12,7%	7,4%	10,8%

In den Kulissenplankommunen wird etwa die Hälfte der jeweiligen Fläche als Landwirtschaftsfläche genutzt. In Gößweinstein ist der Anteil mit etwa 42% geringer, in Igensdorf mit ca. 63% höher. Der Anteil der Waldflächen beträgt im Kulissenplangebiet um 40%, in Gößweinstein etwa 50%. Igensdorf hat mit ca. 22% den geringsten Waldanteil im Gebiet. Der Anteil der Siedlungs- und Verkehrsflächen beträgt in den Kommunen um 10%.

Landwirtschaftliche Nutzung

Auch wenn insgesamt der Anteil der Landwirtschaftsfläche mit 49,8% über dem bayerischen Durchschnitt von 45,6% (Bayerischer Agrarbericht, 2010) liegt, reicht der Anteil der Vollerwerbslandwirte in keiner Kommune an den bayerischen Schnitt von 46,4% heran (Tabelle 6). Besonders gering ist der Anteil der Vollerwerbslandwirte in Gößweinstein und Pottenstein.

Tabelle 6: Anteil der Vollerwerbslandwirte (Datengrundlage Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, 2007)

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein	Oberfranken	Bayern
Anzahl der Vollerwerbslandwirte in %	40,9	14,9	29,1	34,6	40,7	20,1	34,8	46,4

In den folgenden Tabellen sind für die einzelnen Kulissenplankommunen die landwirtschaftlichen Nutzflächen und der Anteil an Mais, Raps, Grünland für die Jahre 1999 und 2007 zusammengestellt. Dargestellt ist auch die Entwicklung der Anzahl an Rindern und Schweinen. Bei all diesen Zahlen ist zu beachten, dass sie nur Tendenzen angeben, weil sich auch der Anteil an zugekauften Futterpflanzen oder der Handel unter den Landwirten über die Jahre verändert haben kann. Zusätzlich ist die statistische Erfassungsmethode über den betrachteten Zeitraum geändert worden, so dass Abweichungen auch darauf zurückzuführen sein können.

Creußen

Tabelle 7: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Creußen (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)

	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Mais		Raps		Grünland*		Mais, Raps, Grünland gesamt	Anzahl Rinder	Anzahl Schweine
		ha	%	ha	%	ha	%			
1999	2.787ha	288ha	10%	0ha	0%	1.135ha	41%	1.423ha	3.667	3.617
2007	2.676ha	293ha	11%	144ha	5%	1.059ha	40%	1.496ha	3.461	3.428

* Unter der Kategorie Grünland wurden Dauergrünland, Wiesen und Mähweiden, Weiden ohne Hutungen, Hutungen und Streuwiesen sowie aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenes Dauergrünland zusammengefasst.

In Creußen hat die Landwirtschaftliche Nutzfläche von 1999 bis 2007 um etwa 4% abgenommen, der Anteil an Mais- und Grünlandflächen ist dabei in etwa gleich geblieben, der Anteil an Rapsanbauflächen gestiegen. Die Zahl der Rinder und Schweine ist jeweils um etwa 200 zurückgegangen. Insgesamt steht einer geringeren Zahl an Nutztieren eine um etwa 70 ha gestiegene Anbaufläche für Futter- oder auch Energiepflanzen gegenüber. Hier kann man einen Einfluss der Bioenergienutzung im Stadtgebiet ablesen.

*Gößweinstein***Tabelle 8: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Gößweinstein (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)**

	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Mais		Raps		Grünland*		Mais, Raps, Grünland gesamt	Anzahl Rinder	Anzahl Schweine
		ha	%	ha	%	ha	%			
1999	2.289ha	90ha	4%	0ha	0%	816ha	36%	906ha	1.480	1.117
2007	2.176ha	129ha	6%	55ha	3%	788ha	36%	972ha	1.104	945

* Unter der Kategorie Grünland wurden Dauergrünland, Wiesen und Mähweiden, Weiden ohne Hutungen, Hutungen und Streuwiesen sowie aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenes Dauergrünland zusammengefasst.

In Gößweinstein hat die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1999 bis 2007 um etwa 5% abgenommen, der Anteil an Mais- und Rapsanbauflächen sind dabei gestiegen, der Anteil des Grünlandes gleichgeblieben. Die Zahl der Rinder und Schweine ist um etwa 380 bzw. 170 zurückgegangen. Insgesamt steht einer geringeren Zahl an Nutztieren eine um etwa 70 ha gestiegene Anbaufläche für Futter- oder auch Energiepflanzen gegenüber. Hier kann man einen Einfluss der Bioenergienutzung im Gemeindegebiet ablesen.

*Igensdorf***Tabelle 9: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Igensdorf (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)**

	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Mais		Raps		Grünland*		Mais, Raps, Grünland gesamt	Anzahl Rinder	Anzahl Schweine
		ha	%	ha	%	ha	%			
1999	1.993ha	202ha	10%	92ha	5%	728ha	37%	1.022ha	2040	1.003
2007	1.916ha	207ha	11%	89ha	5%	749ha	39%	1.045ha	1623	791

* Unter der Kategorie Grünland wurden Dauergrünland, Wiesen und Mähweiden, Weiden ohne Hutungen, Hutungen und Streuwiesen sowie aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenes Dauergrünland zusammengefasst.

In Igensdorf hat die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1999 bis 2007 um etwa 4% abgenommen, die Anteile an Mais- und Grünlandflächen sind dabei leicht gestiegen, der Anteil an Rapsanbauflächen ist gleichgeblieben. Die Zahl der Rinder und Schweine ist um etwa 420 bzw. 210 zurückgegangen. Insgesamt steht einer geringeren Zahl an Nutztieren eine um etwa 20 ha gestiegene Anbaufläche für Futterpflanzen oder auch Energiepflanzen gegenüber. Hier kann man einen Einfluss der Bioenergienutzung im Gemeindegebiet ablesen.

*Pegnitz***Tabelle 10: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Pegnitz (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)**

	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Mais		Raps		Grünland*		Mais, Raps, Grünland gesamt	Anzahl Rinder	Anzahl Schweine
		ha	%	ha	%	ha	%			
1999	4.475ha	322ha	7%	288ha	6%	1.816ha	41%	2.426ha	4591	3.711
2007	4.492ha	457ha	10%	237ha	5%	1.874ha	42%	2.568ha	4350	3.868

* Unter der Kategorie Grünland wurden Dauergrünland, Wiesen und Mähweiden, Weiden ohne Hutungen, Hutungen und Streuwiesen sowie aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenes Dauergrünland zusammengefasst.

In Pegnitz ist die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1999 bis 2007 in etwa gleichgeblieben, der Anteil an Maisanbauflächen ist gestiegen, die Anteile an Rapsanbauflächen und am Grünland sind etwa gleichgeblieben. Die Zahl der Rinder und Schweine ist um etwa 240 zurückgegangen, die der Schweine um etwa 170 gestiegen. Insgesamt steht einer geringeren Zahl an Nutztieren eine um etwa 140 ha gestiegene Anbaufläche für Futterpflanzen oder auch Energiepflanzen gegenüber. Hier kann man einen Einfluss der Bioenergienutzung im Stadtgebiet ablesen.

Plech

Tabelle 11: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Plech (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)

	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Mais		Raps		Grünland*		Mais, Raps, Grünland gesamt	Anzahl Rinder	Anzahl Schweine
		ha	%	ha	%	ha	%			
1999	725ha	61ha	8%	55ha	8%	174ha	24%	290ha	962	341
2007	702ha	56ha	8%	0ha	0%	184ha	26%	240ha	841	174

* Unter der Kategorie Grünland wurden Dauergrünland, Wiesen und Mähweiden, Weiden ohne Hutungen, Hutungen und Streuwiesen sowie aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenes Dauergrünland zusammengefasst.

In Plech hat die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1999 bis 2007 um etwa 3% abgenommen, der Anteil an Grünland ist dabei gestiegen, der Anteil an Rapsanbauflächen gesunken und der Anteil an Maisanbauflächen ist etwa gleichgeblieben. Die Zahl der Rinder und Schweine ist um etwa 100 bzw. 170 zurückgegangen, die Anbaufläche für Futter- bzw. Energiepflanzen um 50 ha. In Plech gibt es im Gegensatz zu den anderen Kommunen keine Biogasanlage und es ist die einzige Gemeinde im Kulissenplangebiet der Kulissenplankommune, bei der die Anbaufläche für Futter- bzw. Energiepflanzen im betrachteten Zeitraum zurückgegangen ist.

Pottenstein

Tabelle 12: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Pottenstein (Datengrundlage Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung)

	Landwirtschaftliche Nutzfläche	Mais		Raps		Grünland*		Mais, Raps, Grünland gesamt	Anzahl Rinder	Anzahl Schweine
		ha	%	ha	%	ha	%			
1999	2.631ha	123ha	5%	53ha	2%	1.009ha	38%	1.185ha	1949	2.044
2007	2.497ha	119ha	5%	76ha	3%	987ha	40%	1.182ha	1465	1.316

* Unter der Kategorie Grünland wurden Dauergrünland, Wiesen und Mähweiden, Weiden ohne Hutungen, Hutungen und Streuwiesen sowie aus der landwirtschaftlichen Erzeugung genommenes Dauergrünland zusammengefasst.

In Pottenstein hat die landwirtschaftliche Nutzfläche von 1999 bis 2007 um etwa 5% abgenommen, die Anteile an Raps- und Grünlandflächen sind dabei leicht gestiegen, der Anteil der Maisanbauflächen ist gleichgeblieben. Die Zahl der Rinder und Schweine ist um etwa 480 bzw. 730 zurückgegangen. Insgesamt steht einer stark gesunkenen Zahl an Nutztieren eine etwa gleich gebliebene Anbaufläche für Futter- bzw. Energiepflanzen gegenüber. Hier kann man einen Einfluss der Bioenergienutzung im Stadtgebiet ablesen.

Die landwirtschaftlichen Nutzflächen sind in *Karte 2: Landnutzung* dargestellt. Als Datengrundlage für die Darstellung wurde die Bodenschätzung verwendet (Quelle: Bayerisches Landesamt für Steuern). Wo sich Überlappungen ergaben, wurden von diesen Flächen Geschützte Landschaftsbestandteile, Naturdenkmale, Ausgleichsflächen und Naturschutzgebiete, Staats-, Kreis-, Bundesstraßen und Autobahnen, besiedelte Flächen sowie Waldflächen abgezogen. Der Vergleich mit den Daten aus Statistik kommunal 2010 bezüglich der Flächengröße der landwirtschaftlichen Nutzfläche ist in Tabelle 16 zusammengestellt. Daraus ergibt sich, dass in der Darstellung in Teilbereichen Ungenauigkeiten möglich sind.

Tabelle 13: Abweichung Anteil der Landwirtschaftlichen Nutzflächen in der Kartendarstellung zu den Zahlen aus Statistik kommunal

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
Darstellung Karte	48%	37%	61%	43%	46%	39%
Statistik kommunal 2009	44%	38%	66%	45%	46%	34%

Forstwirtschaftliche Nutzung

Tabelle 14: Waldflächenentwicklung aus Statistik kommunal 2010

Flächengröße und Anteil an der Gemeindefläche	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
1980	2.261 ha	2.597 ha	569 ha	3.821 ha	568 ha	3.102 ha
	37%	45%	20%	38%	37%	42%
2004	2.283 ha	2.897 ha	621 ha	3.882 ha	566 ha	3.232 ha
	38%	50%	22%	39%	37%	44%
2009	2.298 ha	2.901 ha	621 ha	3.889 ha	567 ha	3.243 ha
	38%	50%	22%	39%	37%	44%

Der Waldanteil hat sich in allen Kommunen im Kulissenplangebiet abgesehen von Plech in den Jahren zwischen 1980 und 2004 erhöht. Bis 2009 haben sich keine weiteren Veränderungen ergeben. Insgesamt liegt der Waldanteil in allen Kommunen bis auf Igensdorf über dem bayerischen Durchschnitt von 36% (Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, 2011).

Zahlen für den Kommunalwaldbestand liegen für die Gemeinden Gößweinstein mit 167 ha und Plech mit 77 ha vor.

Das Holz der Privatwälder wird über zwei Waldbesitzervereinigungen vermarktet:

- Waldbesitzervereinigung Fränkische Schweiz (Gößweinstein und Igensdorf)
- Forstliche Betriebsgemeinschaft Pegnitz (Plech, Pegnitz, Pottenstein und Creußen).

Das Energieholz aus dem Staatsforst wird zentral über das Zentrum für Energieholz in Oberammergau vermarktet (Regionalentwicklungskonzept der Bioenergieregion Bayreuth).

Die Darstellung der Waldflächen in der *Karte 2: Landnutzung* basiert auf der Topographischen Karte 1:50.000 des Bayerischen Landesvermessungsamts. Die Abweichung der daraus ermittelten Flächengrößen zu den in Statistik kommunal angegebenen Zahlen ist in der folgenden Tabelle dargestellt. Daraus ergibt sich, dass in der Darstellung in Teilbereichen Ungenauigkeiten möglich sind.

Tabelle 15: Abweichung Waldanteil der Kartendarstellung zu den Zahlen aus Statistik kommunal

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein	Kulissenplangebiet
Waldfläche Karte	36%	48%	21%	38%	36%	44%	37%
Statistik kommunal 2009	38%	50%	22%	39%	37%	44%	38%

Biotope und Naturschutzflächen

Biotope und Naturschutzflächen werden in der Potenzialanalyse sowohl aus naturschutzfachlicher Sicht berücksichtigt als auch als mögliche Substratlieferanten untersucht.

Biotope sind wertvolle Lebensräume von Tieren und Pflanzen, die nach einem bayernweit einheitlichen Schema erfasst und beschrieben werden. Insgesamt wurden von 1985 bis 2010 in Bayern außerhalb der Alpen etwa 4% der Landesfläche als Biotope kartiert, von denen die meisten unter gesetzlichem Schutz (§30 BNatSchG / Art. 23BayNatSchG) stehen. (Landesamt für Umwelt, 2011)

Die Auswertung der Biotope und ihre Darstellung in den Karten beruht auf den Daten des Landesamtes für Umwelt (Stand Januar 2011). Im Kulissenplangebiet sind folgende Anteile der Kommunen als Biotope kartiert:

Tabelle 16: Anteil Biotopflächen im Kulissenplangebiet

Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
3,1%	4,7%	3,7%	3,9%	2,4%	4,6%

Von den 6129 Biotopen im Kulissenplangebiet entsprechen $\frac{1}{3}$ eindeutig einem bestimmten Typ. Die restlichen $\frac{2}{3}$ bestehen aus unterschiedlichen Teilflächen, von denen der Biotoptyp mit dem größten Flächenanteil allen Teilflächen zugeordnet wurde. In der folgenden Abbildung sind die Kategorien „Wald“, „Saum-, Trocken- oder Brachenvegetation“, „Gewässerbiotop“, „Gehölz“ und „Extensivgrünland“ mit ihrer Flächengröße in den Kulissenplankommunen dargestellt. Die Biotoptypen, die hinter diesen Kategorien stehen, sind in Anhang 3 zusammengestellt.

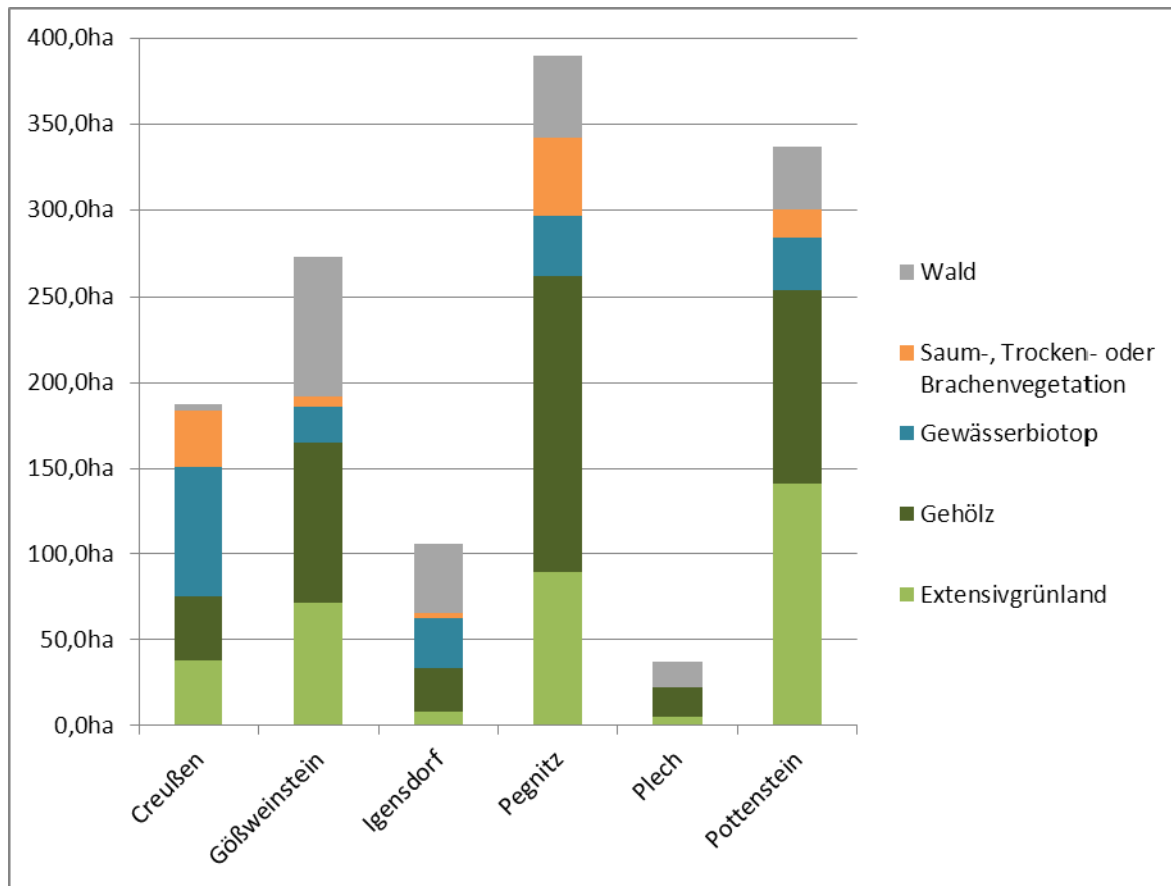


Abbildung 4: Biotope in den Kulissenplankommunen

Einige der Biotope sind zusätzlich als Landschaftsbestandteile und Naturdenkmale geschützt. Teilweise haben letztere auch eine größere Flächenabgrenzung, d.h. es sind auch Flächen erfasst, die nicht in der Biotopkartierung aufgenommen sind.

Größtenteils nicht in der Biotopkartierung erfasst sind die Ausgleichs- und Ökokontoflächen, da sich diese meist erst zu naturschutzfachlich wertvollen Beständen entwickeln müssen. Die Daten zu den Ausgleichsflächen², den geschützten Landschaftsbestandteilen und Naturdenkmalen stammen vom Bay. Landesamt für Umwelt (Stand 9/2010 und 2009).

Creußen

Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile und Ausgleichsflächen machen in Creußen zusammen knapp 19 ha aus.

Gößweinstein

Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile und Ausgleichsflächen machen in Gößweinstein zusammen 9 ha aus.

Igensdorf

Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile und Ausgleichsflächen machen in Igensdorf zusammen einen Hektar aus.

² Nicht verwendet wurde die Kategorie Sonstige und Flächen ohne Zuweisung

Pegnitz

Naturdenkmale und Ausgleichsflächen machen in Pegnitz zusammen 48 ha aus.

Plech

Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile und Ausgleichsflächen machen in Plech zusammen 51 ha aus.

Pottenstein

Naturdenkmale und Ausgleichsflächen machen in Pottenstein zusammen 10 ha aus.

Bestehende und geplante Siedlungs-, Gewerbe- und Grünflächen

Die Siedlungs- und Gewerbeflächen sowie die Bebauungsgebiete werden in die Potenzialanalyse einbezogen, weil sie in Bezug auf die Wärmenutzung wichtig sein können. Die Grünflächen werden als mögliche Substratlieferanten untersucht. Aufgeführt werden auch größere Privatflächen, wie beispielsweise Flugplätze, deren Grüngut möglicherweise energetisch verwertet werden könnte. Für die Auswertung wurden Daten der Regierung von Oberfranken verwendet.

Creußen

In Creußen gibt es 261 ha Siedlungs- und Mischflächen, 25 ha Gewerbeflächen und 11 ha Bebauungsplanflächen. An öffentlichen Grünflächen finden sich knapp 68 ha.

Gößweinstein

In Gößweinstein gibt es 239 ha Siedlungs- und Mischflächen, 2 ha Gewerbegebiete und knapp 8 ha Bebauungsplanflächen. An öffentlichen Grünflächen finden sich 10 ha.

Igensdorf

In Igensdorf gibt es 263 ha Siedlungs- und Mischflächen, 14 ha Gewerbefläche sowie knapp 11 ha geplante Siedlungsfläche und 1 ha geplante Gewerbeflächen. Öffentliche Grünflächen gibt es 1 ha und südöstlich von Oberrüsselbach befindet sich ein Segelflugplatz mit knapp 3 ha.

Pegnitz

In Pegnitz gibt es 571 ha Siedlungs- und Mischflächen, 66 ha Gewerbeflächen und 67 ha Bebauungsplanflächen. Auf knapp 3 ha ist eine Erweiterung der Gewerbeflächen geplant. Westlich von Neuhof befindet sich ein kleiner Flugplatz mit guten 2 ha. Öffentliche Grünflächen gibt es 32 ha.

Plech

In Plech gibt es 70 ha Siedlungs- und Mischflächen, knapp 10 ha Gewerbegebiete und etwa 17 ha Bebauungsplanflächen. Als zusätzlichen möglichen Wärmekunden gibt es nordwestlich von Plech den Freizeitpark Fränkisches Wunderland mit 10 ha. Öffentliche Grünflächen gibt es einen knappen Hektar.

Pottenstein

In Pottenstein gibt es 305 ha Siedlungs- und Mischflächen, gut 19 ha Gewerbeflächen und 10 ha Bebauungsplanflächen. Geplant sind 4 ha Gewerbeflächen. An öffentlichen Grünflächen gibt es 4,5 ha und südlich von Pottenstein befindet sich ein Golfplatz mit einer Größe von 100 ha.

Flächenfestsetzungen aus dem Regionalplan

Die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete aus dem Regionalplan werden in die Potenzialanalyse einbezogen, weil sie, auch wenn sie noch nicht in den Flächennutzungsplan übernommen worden sind, in Genehmigungsverfahren für eine konkurrierende Flächennutzung eine Rolle spielen können. Die Daten zu den Regionalplänen stammen aus dem Rauminformationssystem (RIS).

Creußen

Südlich von Neuhoft befindet sich ein Vorbehaltsgebiet für die Nutzung der Windenergie, südlich der Stadt Creußen liegen drei Vorranggebiete für den Abbau von Bodenschätzen.

Gößweinstein

Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete aus dem Regionalplan sind nicht vorhanden.

Igensdorf

Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete aus dem Regionalplan sind nicht vorhanden.

Pegnitz

Für den Abbau von Bodenschätzen (Farberde) sind nördlich und südlich von Troschenreuth zwei Vorrang- und ein Vorbehaltsgebiet im Regionalplan ausgewiesen.

Plech

Vorrang- oder Vorbehaltsgebiete aus dem Regionalplan sind nicht vorhanden.

Pottenstein

Zwei Vorranggebiete für den Abbau von Bodenschätzen liegen um derzeitige Dolomit- und Kalksteinabbauflächen nördlich und südlich der Ortschaft Hohenmirsberg.

2.1.4 Grundlagen Boden und Wasser (Karte 3)

In diesem Abschnitt werden für den Anbau von Energiepflanzen und für die Standortwahl für Bioenergieanlagen die Ertragsfähigkeit und Erosionsgefährdung der Böden sowie die Wasserschutz-, und Überschwemmungsgebiete sowie die Anforderungen für die Grundwasserkörper aus der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie beschrieben. Dargestellt sind diese Grundlagen in Karte 3.

Ertragsbedingungen Boden

Die dargestellten Acker- und Grünlandzahlen des Bodens beruhen auf den Daten der Bodenschätzung (Quelle: Bayerisches Landesamt für Steuern) mit Probenpunkten im 50m-Raster. Die Schätzung des Ackerlandes erfolgte anhand des Ackerschätzungsrahmens durch eine kombinierte Bewertung von Bodenart, Zustandsstufe (Bodenentwicklung) und Ausgangsgestein der Böden. Das Ergebnis, die Bodenzahl, drückt Reinertragsunterschiede aus, die bei üblicher und ordnungsgemäßer Bewirtschaftung nur durch den Ertragsfaktor Boden bedingt sind. Durch Zu- und Abschläge für die Ertragsfaktoren Gelände und Klima (Jahresdurchschnittstemperatur) erhält man die Ackerzahl. Die Grünlandzahl wird ebenso ermittelt, bei ihr fließt zusätzlich noch ein Wasserwert ein. (nach Bodenschätzungsgesetz)

Es sind Werte bis 100 möglich, wobei der Ertrag umso besser ist, je höher der Wert ist. Die höchste Ackerzahl im Kulissenplangebiet ist 74.

Creußen

In Creußen sind den landwirtschaftlichen Flächen überwiegend Werte zwischen 31 und 50 zugeordnet (89%). Auf einem Zehntel der Flächen, die auf das gesamte Stadtgebiet verstreut sind, bewegen sich die Werte unter 30, Flächen mit Werten über 50 machen weniger als 1 Prozent aus.

Gößweinstein

In Gößweinstein bewegen sich die Werte von drei Viertel des Acker- und Grünlandes im Bereich zwischen 31 und 50. Schlechtere Werte finden sich auf 14% der Flächen, vor allem im nordöstlichen und südwestlichen Gemeindebereich. Flächen mit Werten über 50 (11%) liegen entlang von Talräumen und vor allem im Bereich um Hartenreuth.

Igensdorf

In Igensdorf bewegen sich 74% der Werte des Acker- und Grünlandes im Bereich zwischen 31 und 50. Die fruchtbarsten Böden befinden sich im Tal der Schwabach und des Aubachs. Böden mit Werten unter 30 liegen um Pommer und nördlich und östlich von Kirch.

Pegnitz

In Pegnitz weisen zwei Drittel der Böden Werte im Bereich zwischen 31 und 50 auf. Flächen mit geringeren Werten machen ein Drittel der Böden aus und finden sich über das ganze Stadtgebiet verstreut. Zwischen Pegnitz und Körbeldorf, östlich von Zips und östlich von Troschenreuth sowie um Bronn liegen kleine Flächen, die eine höhere Acker- bzw. Grünlandzahl aufweisen.

Plech

In Plech machen die Böden mit Werten zwischen 31 und 50 64% der landwirtschaftlichen Fläche aus. Im ganzen Gemeindegebiet kleinflächig eingestreut finden sich Flächen mit Werten zwischen 0 und 30 (11%). Die fruchtbarsten Böden finden sich ebenso überall im Gemeindegebiet verteilt, sie wurden einem Viertel des Acker- und Grünlandes zugeordnet.

Pottenstein

In Pottenstein bewegen sich die Werte der Acker- und Grünlandzahl auf 61% der landwirtschaftlichen Flächen im Bereich zwischen 31 und 50. Über ein Drittel der Flächen weist geringere Werte auf, verstärkt finden sich diese Flächen um Hohenmirsberg. 3% der Flächen weisen Werte über 50 auf, sie finden sich vor allem im nördlichen Gemeindegebiet.

In Abbildung 5 ist die Verteilung der Werte der Acker- und Grünlandzahl der einzelnen Kulissenplankommunen zusammengestellt.

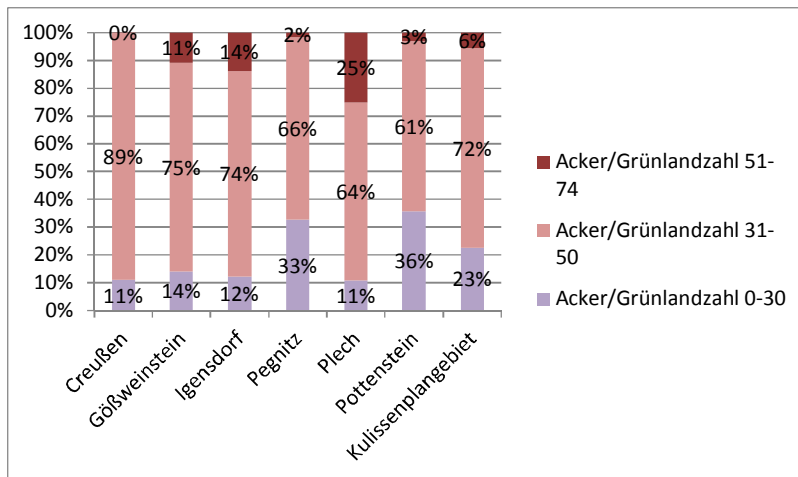


Abbildung 5: Acker und Grünlandzahlen in den Kulissenplankommunen

Erosion

Der Bodenabtrag stellt für die Bodenfruchtbarkeit eine große Gefahr dar. Faktoren, die zur Erosion beitragen sind unter anderem: Regen, Hangneigung, Bedeckungs- und Bewirtschaftungsart sowie Bodenerodierbarkeit. Unter Grünland sind Bodenabträge am geringsten, unter Wald etwas höher. Der Grund dafür ist, dass Wälder oft an sehr steilen Hängen stocken und offene Bodenflächen vorhanden sind. Unter Ackernutzung sind die Abträge an Boden mit am höchsten. (Stumpf & Auerswald, 2006)

In erosionsgefährdeten Bereichen ist zur Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit eine Bewirtschaftung wichtig, die den Abtrag gering hält. Das kann beispielsweise ganzjährige Bodenbedeckung oder eine hangparallele Bewirtschaftung sein.

Den landwirtschaftlichen Flächen wurde mit Hilfe der Daten des Erosionsatlas 2008³ eine Erosionsgefährdung durch Wasser nach Kategorisierung anhand DIN 19708 zugewiesen:

Tabelle 17: Einteilung der Erosionsgefährdung durch Wasser nach DIN 19708

	Bodenabtrag in t/(ha*a)
keine bis sehr geringe Erosionsgefährdung	< 0,2
sehr geringe Erosionsgefährdung	0,2 - < 1,0
geringe Erosionsgefährdung	1,0 - < 2,0
mittlere Erosionsgefährdung	2,0 - < 3,0
hohe Erosionsgefährdung	3,0 - < 6,0
sehr hohe Erosionsgefährdung	≥ 6,0

³ Genauigkeit 50x50 m, Abtragsrechnung Wasser mit den Faktoren Regenintensität, Bodenart, Hangneigung, Hanglänge, Bewirtschaftung, sonst. Erosionsschutz

In Karte 3 sind die Flächen mit mittlerer, hoher und sehr hoher Erosionsgefährdung dargestellt. Bei den verwendeten Daten ist zu beachten, dass es aufgrund der Rastergröße von 50 x 50 m zu einer Vereinfachung der Geländeform kommen kann, z.B. sind dadurch kleine Terrassen nicht berücksichtigt. Auch durch die Berechnungsmethodik können Ungenauigkeiten entstanden sein, z.B. wurde die Bewirtschaftungsart für eine Gemarkung und nicht für die Einzelflächen ermittelt. Das heißt, dass diese Bewertung für einzelne Flächen nicht zutreffen kann, sie liefert aber eine erste Abschätzung. Genauere Erosionsgefährdungsdaten liefert das Erosionskataster des Bayerischen Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, das aber zum Zeitpunkt der Kulissenplanbearbeitung noch nicht zur Verfügung gestellt wurde.

In Abbildung 6 ist die Verteilung der Erosionsgefährdungskategorien der landwirtschaftlichen Flächen der einzelnen Gemeinden und Städte zusammengestellt.

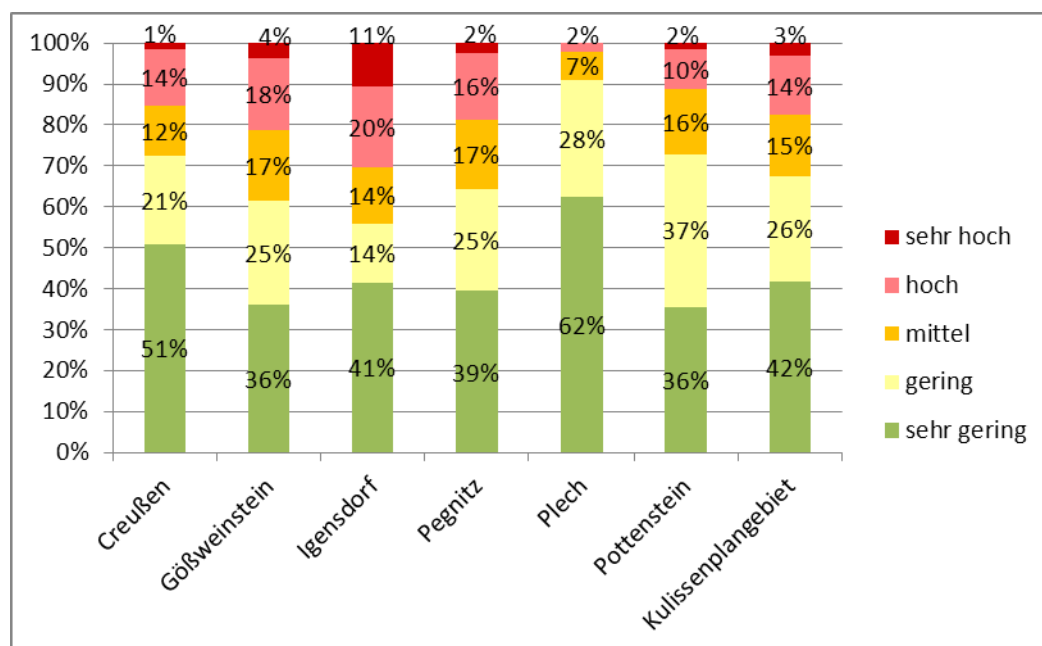


Abbildung 6: Erosionsgefährdung der landwirtschaftlichen Flächen in den Kulissenplankommunen

Creußen

In Creußen sind 15% der landwirtschaftlichen Flächen hoch oder sehr hoch erosionsgefährdet. Die sehr hoch erosionsgefährdeten Flächen sind kleinräumig im gesamten Stadtgebiet verteilt. Hoch gefährdete Flächen finden sich großflächiger um Lindenhart, bei Unterschwarzach, östlich von Seidwitz und südlich von Neuhof. Gering oder sehr gering gefährdete Flächen, die zusammen einen Anteil von 72% der landwirtschaftlichen Fläche ausmachen, liegen großflächig zwischen Creußen und Hörlasreuth sowie nördlich und östlich von Seidwitz.

Gößweinstein

In Gößweinstein sind 22% der landwirtschaftlichen Flächen hoch oder sehr hoch erosionsgefährdet. Diese Flächen finden sich vor allem im nördlichen Gemeindegebiet, im übrigen Gemeindegebiet sind sie kleinflächig verteilt. Gering oder sehr gering gefährdete Flächen, die zu-

sammen einen Anteil von 61% der landwirtschaftlichen Fläche ausmachen, liegen großflächig bei Hartenreuth, Morschreuth und südlich von Leutzdorf.

Igensdorf

In Igensdorf sind 31% der landwirtschaftlichen Flächen hoch oder sehr hoch erosionsgefährdet. Diese Flächen sind großflächig im Gemeindegebiet verteilt. Gering oder sehr gering gefährdete Flächen, die zusammen einen Anteil von 55% der landwirtschaftlichen Fläche ausmachen, liegen großflächig westlich von Haselhof und Pommer sowie südlich von Unterrüsselbach.

Pegnitz

In Pegnitz sind 18% der landwirtschaftlichen Flächen hoch oder sehr hoch erosionsgefährdet. Diese Flächen finden sich großflächig z.B. bei Kaltenthal und Hainbronn, kleinflächig sind sie im gesamten Stadtgebiet verteilt. Gering oder sehr gering gefährdete Flächen, die zusammen einen Anteil von 64% der landwirtschaftlichen Fläche ausmachen, liegen großflächig bei Bronn und Troschenreuth.

Plech

In Plech sind nur 2% der landwirtschaftlichen Flächen hoch erosionsgefährdet, sehr hoch gefährdete Flächen gibt es nicht. Die hoch gefährdeten Abschnitte sind sehr kleinräumig über die Gemeindefläche verteilt.

Pottenstein

In Pottenstein sind 12% der landwirtschaftlichen Flächen hoch oder sehr hoch erosionsgefährdet. Diese Flächen sind kleinräumig im Stadtgebiet verteilt, großflächiger finden sie sich bei Püttlach und Tüchersfeld. Gering oder sehr gering gefährdete Flächen machen zusammen einen Anteil von 73% der landwirtschaftlichen Fläche aus.

Wasserschutzgebiete

Wasserschutzgebiete sind zum Schutz der derzeitigen und künftigen Wasserversorgung, zur Anreicherung des Grundwasser oder zum Schutz von Gewässern vor schädlichen Einträgen ausgewiesen (§51 WHG). In Wasserschutzgebieten gilt die jeweilige Schutzverordnung. Im Allgemeinen gelten Nutzungseinschränkungen, u.a. bezüglich Düngung, Pflanzenschutzmitteln und Bebauung .

Creußen

In Creußen gibt es 4 Wasserschutzgebiete, 2 östlich der Stadt, eines östlich des Creußener Hagenreuthes und eines östlich von Althaidhof. Insgesamt haben sie eine Fläche von 193 ha.

Gößweinstein

In Gößweinstein gibt es ein großes Wasserschutzgebiet um Leutzdorf mit einer Fläche von 478 ha.

Igensdorf

In Igensdorf sind sechs kleine Wasserschutzgebiete über das Gemeindegebiet verteilt mit einer Fläche von insgesamt 176 ha festgesetzt.

Pegnitz

In Pegnitz gibt es insgesamt 236 ha Wasserschutzgebiet, verteilt auf ein größeres Gebiet westlich von Bronn, einer kleinen Fläche südlich von Leups und einer Fläche bei der Weidelwanger Mühle.

Plech

In Plech sind über ein Viertel der Gemeindefläche als Wasserschutzgebiet ausgewiesen, das sind 434 ha. Das Gebiet befindet sich um Bernheck.

Pottenstein

In Pottenstein gibt es 4 Wasserschutzgebiete mit einer Gesamtgröße von 386 ha. Das größte befindet sich um Prüllsbirkig, 2 kleine südlich von Püttlach, das vierte befindet sich südlich von Waidach.

In Tabelle 18 sind die Flächengrößen der Wasserschutzgebiete im Kulissenplangebiet zusammengestellt.

Tabelle 18: Wasserschutzgebiete in den Kulissenplankommunen.

Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
193ha	478ha	176ha	236ha	434ha	386ha

Anforderungen für die Grundwasserkörper aus der Wasserrahmenrichtlinie

Für Creußen, Gößweinstein, Pegnitz, Plech und Pottenstein ergeben sich nach den Daten des Landesamtes für Umwelt keine Anforderungen an den Grundwasserschutz aus der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG).

Die Belastung des Grundwasserkörpers von Igensdorf (Nördliche Schwabach mit Nebengewässern) mit Nitrat liegt über den Grenzwerten, die aus der Wasserrahmenrichtlinie (Richtlinie 2000/60/EG) abgeleitet wurden. Als Maßnahmen zur Verringerung der Nitratbelastung sollen in der Landwirtschaft vermehrt Kulturlandschaftspflegemaßnahmen wie Mulchsaat, Zwischenfrüchte oder Grünstreifen durchgeführt werden (mündliche Aussage M. Anders, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth, 2011).

Überschwemmungsgebiete

Die Überschwemmungsgebiete wurden auf der Grundlage eines 100-jährlichen Hochwasserereignisses (HQ₁₀₀) von den Wasserwirtschaftsämtern ermittelt. Der Begriff HQ₁₀₀ beschreibt den Abfluss eines Gewässers, der an einem Standort im Mittel alle 100 Jahre einmal überschritten wird. Da es sich um eine statistische Größe handelt, kann dieser Abfluss innerhalb von 100 Jahren auch mehrfach auftreten. Amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete sind durch Rechtsverordnung festgelegt, die Auflagen für das Gebiet sind in der jeweiligen Gebietsverordnung enthalten. (§ 46 BayWG)

Im Kulissenplangebiet gibt es zwei amtlich festgesetzte Überschwemmungsgebiete, in Creußen entlang des Schwarzbachs (4 ha) und in Gößweinstein an der Wiesent (24 ha). In Igensdorf wurde entlang der Schwabach ein Überschwemmungsgebiet vorläufig gesichert (11 ha). Für alle drei Gebiete gilt ein Bauverbot für Anlagen, die nicht dem Gewässerunterhalt dienen und ein Anpflanzungsverbot von Gehölzen um den Gewässerabfluss zu gewährleisten. Dargestellt sind die Überschwemmungsgebiete in Karte 3.

2.1.5 Rahmenbedingungen aus dem Natur- und Landschaftsschutz (Karte 4)

In diesem Abschnitt werden Rahmenbedingungen aus dem Natur- und Landschaftsschutz mit ihren Auswirkungen auf die Bioenergieerzeugung beschrieben. Das sind zum einen die gesetzlich geschützten Gebiete und Flächen:

- Gesetzlich geschützte Biotope, Naturdenkmale und Geschützte Landschaftsbestandteile
- Naturschutzgebiete
- Natura 2000-Gebiete (FFH: Flora-Fauna-Habitat und SPA: Special Protected Area),
- Landschaftsschutzgebiete
- Naturpark „Fränkische Schweiz-Veldensteiner Forst“

Zum anderen werden die Funktionen von Waldbereichen nach der Waldfunktionskarte, die Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach ABSP (Arten- und Biotopschutzprogramm) und die nicht gesetzlich geschützten Biotope einbezogen.

Anschließend wird die Lage der Schutzgebiete und der sonstigen Rahmenbedingungen in den einzelnen Kulissenplankommunen beschrieben. Dargestellt sind diese Flächen in *Karte 4: Naturschutzfachliche Rahmenbedingungen*.

Die Waldfunktionskarte stammt vom Bay. Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (Stand 1998), die übrigen Daten sind vom Landesamt für Umwelt (ABSP Bayreuth Stand 2002 und ABSP Forchheim Stand 2003, Biotope Stand 2011, SPA Stand 2008, die restlichen Schutzgebiete Stand 2009).

Gesetzlich geschützte Flächen und Gebiete

Die strengsten Schutzkategorien stellen das **Naturschutzgebiet** (§ 23 BNatschG) und das **Naturdenkmal** (§ 28 BNatschG) dar, in denen Handlungen, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung der Flächen oder ihrer Bestandteile oder zu einer nachhaltigen Störung führen können, nach Maßgabe näherer Bestimmungen verboten sind.

Auch in **Geschützten Landschaftsbestandteilen** (§ 29 BNatschG) sind nach Maßgabe näherer Bestimmungen Nutzungsänderungen verboten, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung führen können. Für den Fall der Bestandsminderung kann die Verpflichtung zu einer angemessenen und zumutbaren Ersatzpflanzung oder zur Leistung von Ersatz in Geld vorgesehen werden.

Geschützte Biotope (§ 30 BNatschG, § 23 BayNatSchG und § 16 BayNatSchG) sind Flächen, die eine besondere Bedeutung als Lebensraum für Tiere und Pflanzen haben. Nutzungsänderungen, die zu einer Zerstörung oder einer sonstigen erheblichen Beeinträchtigung der Biotope führen können, sind verboten. Auf Antrag kann aber eine Ausnahme zugelassen werden, wenn die Beeinträchtigungen ausgeglichen werden können. Bei „Geschützten Biotopen“ mit Ausnahme der Hecken, lebender Zäune, Feldgehölze oder -gebüsch einschließlich Ufergehölze oder -gebüsch (§ 16 BayNatSchG) muss zusätzlich bei einer Beeinträchtigung des Biotops (Intensivierung der landwirtschaftlichen Nutzung oder Aufforstung) von einer Fläche größer 1 Hektar eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden.

Im Kulissenplangebiet sind 40% der Biotope durch § 30 BNatschG oder § 23 BayNatSchG und 40% durch § 16 BayNatSchG geschützt.

Die Fauna-Flora-Habitat (FFH) - Richtlinie bildet zusammen mit der Vogelschutz-Richtlinie das europäische Naturschutzprojekt "**NATURA 2000**", das Arten und Lebensräume innerhalb der EU in einem Länder übergreifenden Biotopverbundnetz schützen und damit die biologische Vielfalt dauerhaft erhalten soll. FFH-Gebiete wurden zum Schutz von Arten und Lebensräumen ausgewiesen, die in den Anhängen der FFH-Richtlinie zusammengestellt sind. Vogelschutzgebiete (SPA) wurden für Gebiete ausgewiesen, die zur Erhaltung geschützter Vogelarten sowie für wichtige Vermehrungs-, Mauser-, Rast- und Überwinterungsgebiete regelmäßig auftretender Zugvogelarten wichtig sind. (LFU 2011)

In einem Natura 2000 Gebiet sind alle Nutzungsänderungen unzulässig, die zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Erhaltungsziele des Gebiets führen können (§33 BNatschG).

In **Landschaftsschutzgebieten** soll der Charakter eines Gebietes erhalten werden. Im Kulissenplangebiet gibt es zwei Landschaftsschutzgebiete (LSG): das LSG „Fränkische Schweiz und Veldensteiner Forst“ und das LSG „Oberes Rotmaintal“. Speziell für die Bioenergieerzeugung ist wichtig, dass in beiden Gebieten für Aufforstungen eine Erlaubnis erforderlich ist. Im LSG „Oberes Rotmaintal“ benötigt man auch für die Umwandlung von Laubholzbeständen in Fichten- oder landschaftsfremde Bestände eine Erlaubnis. Im LSG „Fränkische Schweiz und Veldensteiner Forst“ benötigt man zusätzlich für den Grünlandumbruch eine Erlaubnis.

In der vom Landesamt für Umwelt in Auftrag gegebenen Studie „Auswirkungen nachwachsender Rohstoffe zur Energieerzeugung auf Natur und Landschaft in Bayern“ (2009) wird als Empfehlung für die Landschaftsschutzgebiete eine angemessene Artenvielfalt, Toleranz gegenüber Begleitflora und Mischkulturen wie Mais und Sonnenblume empfohlen.

Ein **Naturpark** soll der Erhaltung, Entwicklung oder Wiederherstellung einer durch vielfältige Nutzung geprägten Landschaft und ihrer Arten- und Biotopvielfalt dienen und es soll darin zu diesem Zweck eine dauerhaft umweltgerechte Landnutzung angestrebt werden (§27 BNatschG). Die Kulissenplankommunen liegen größtenteils im Naturpark „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“, der eine Gesamtgröße von 230.970 ha hat. Die Auflagen des Naturparks für die Schutzzonen sind in den Bestimmungen des Landschaftsschutzgebiets „Fränkische Schweiz und Veldensteiner Forst“ enthalten.

Naturschutzfachliche Empfehlungen

Gesetzlich nicht geschützte Biotope

Auch die Biotope, die nicht gesetzlich geschützt sind, sollten als wertvolle Lebensräume von Tieren und Pflanzen erhalten werden.

Waldfunktionskarte

Für die Potenzialanalyse wurden die Waldbereiche der Waldfunktionskarte mit den Funktionen „Biotopwald“, „Naturwaldreservat“ und „Historisch wertvoll“ berücksichtigt, weil diese durch eine veränderte (intensivierte) Nutzung beeinträchtigt werden könnten. Im Kulissenplangebiet kommen Waldbereiche mit den Funktionen „Biotopwald“ und „Historisch wertvoll“ vor. In diesen Bereichen sollte bei Nutzungsänderungen darauf geachtet werden, dass die Funktionen weiterhin erfüllt werden können. Das heißt, dass beispielsweise in Waldbereichen mit Biotopfunktion ein ausreichender Anteil an Totholz auf der Fläche bleiben sollte.

Staatliche Behörden und Kommunen haben bei allen Planungen, Vorhaben und Entscheidungen, die Wald betreffen, die Waldfunktionen zu berücksichtigen (Artikel 7 BayWaldG). Für private Waldbesitzer sind die Waldfunktionspläne nicht bindend.

Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach ABSP

Schwerpunktgebiete des Naturschutzes werden nach folgenden Kriterien im ABSP (Arten- und Biotopschutzprogramm) ermittelt:

- besonders reichhaltige oder hochwertige Ausstattung an bestimmten Lebensräumen
- Erhaltungs- oder Entwicklungspotenzial für großflächige Lebensraumkomplexe
- Entwicklungspotenzial für „Biotopverbundsysteme“

In diesen Gebieten liegt die Betonung besonders auf dem Entwicklungscharakter des Programms und weniger auf den bisherigen, hauptsächlich erhaltenden Zielen des Naturschutzes. Die Schwerpunktgebiete und ihre Ziele, die für die Bioenergieerzeugung eine Rolle spielen, werden im Folgenden beschrieben (nach ABSP Bayreuth 2002 und ABSP Forchheim 2003)

Beschreibung der naturschutzfachlichen Rahmenbedingungen in den Kulissenplankommunen

Creußen

In Creußen decken drei Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach ABSP ca. 10 % der Stadtfläche ab.

- **Roter Main und Einzugsgebiet** durchzieht Creußen entlang der Gewässer
- **Heiligenwald und Pegnitztal und Zuflüsse** im Westen

In den Schwerpunktgebieten **Roter Main und Einzugsgebiet** und **Pegnitztal und Zuflüsse** spielen Feuchtlebensräume an Bächen und Flüssen die Hauptrolle. Im ABSP vorgeschlagene Ziele und Maßnahmen sind:

- Entwicklung von Feuchtgrünland und Wiesennutzung in den Bachauen
- Wiederausdehnung extensiv genutzter Wiesen.

In der Rotmainaue konzentrieren sich auch einige Schutzgebiete. Das Natura 2000 Gebiet „Rotmain-, Mistelbach- und Ölschnitztal um Bayreuth“ (135 ha) verläuft ebenso darin wie das Landschaftsschutzgebiet „Oberes Rotmaintal“, ein Naturdenkmal und ein geschützter Landschaftsbestandteil. Das Natura 2000 Gebiet „Zwischenmoore nördlich Creußen“ (3 ha) und ein Waldstück südlich von Hörhof, dem eine Biotopfunktion zugewiesen ist (5 ha), grenzen an.

Das Schwerpunktgebiet **Heiligenwald** zeichnet sich durch individuenreiche Bestände von drei stark gefährdeten Flachbärlappen aus. Für dieses Gebiet sind im ABSP der Schutz und die Pflege der Flachbärlappvorkommen als Ziel vorgeschlagen.

Westlich des Schwerpunktgebietes Heiligenwald ragt noch ein kleines Stück des Landschaftsschutzgebietes „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ in das Stadtgebiet hinein.

Insgesamt sind 187 ha als **Biotope** kartiert, davon sind 182 ha durch §16 oder 23 BayNatschG oder §30 BNatschG geschützt, 5 ha sind nicht geschützt. Die kartierten Biotope finden sich auch außerhalb der Schwerpunktgebiete im Stadtgebiet.

Die Fläche der Landschaftsschutzgebiete beträgt 375 ha. Zum Naturpark „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ gehört der westliche Teil von Creußen, gut die Hälfte des Stadtgebiets.

Gößweinstein

In Gößweinstein decken die Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach ABSP **Wiesental und Seitentäler** und **Kuppenalb** etwa 80% der Gemeindefläche ab.

Das Schwerpunktgebiet **Wiesental und Seitentäler** zeichnet sich durch tief eingeschnittene Täler mit steilen Hängen aus, an denen Quellen austreten. Die Nutzung ist in diesem Bereich aufgrund der flachgründigen Böden und der steilen Hänge forstwirtschaftlicher Art. Die Landschaft ist geprägt durch vielfältige Strukturen wie Wiesen, Äcker, Hecken und Streuobstwiesen, die ein kleinräumiges Mosaik von hohem ästhetischem Wert bilden.

In diesem Gebiet finden sich folgende Schutzgebiete: Naturschutzgebiet „Naturwaldreservat Eibenwald bei Gößweinstein“, die Natura 2000-Gebiete FFH-Gebiet „Wiesental mit Seitentälern“ und SPA-Gebiet „Felsen- und Hangwälder in der Fränkischen Schweiz“, das sich weitgehend mit dem FFH-Gebiet überlappt, das Landschaftsschutzgebiet Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“, Waldflächen mit Biotopfunktion, ein geschützter Landschaftsbestandteil, Naturdenkmäler und zahlreiche geschützte Biotopen.

Das Schwerpunktgebiet **Kuppenalb** ist geprägt durch überwiegende Ackernutzung auf den Hochflächen, nur auf staunassen oder anderweitig schwer zu bearbeitenden Böden dominiert Grünlandnutzung. In den Hanglagen stocken Wälder. Naturschutzfachlich interessant sind Trockenwälder, wärmeliebende Gebüsche, Trockenrasen und Felsstandorte.

In diesem Schwerpunktgebiet befinden sich südöstlich von Gößweinstein und südwestlich von Morschreuth größere Waldflächen mit Biotopfunktion, sowie das Natura 2000 Gebiet „Buchenberg“ zwischen Hartenreuth und Kleingeseesee. Im Bereich um Schweigelberg überspannen die oben genannten Natura 200 Gebiete des Schwerpunktgebietes „Wiesenttal und Seitentäler“ die Kuppenalb und auch südlich von Morschreuth ragen sie ins Gemeindegebiet.

Des Weiteren ist das Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ für einen Großteil der Schwerpunktgebietes Kuppenalb ausgewiesen und es finden sich zahlreiche Naturdenkmäler und geschützte Biotope.

Insgesamt weisen die Natura 2000-Gebiete in beiden Schwerpunktgebieten eine Fläche von 1022 ha auf, die Waldflächen mit Biotopfunktion machen 186 ha aus.

Es sind folgende Ziele und Maßnahmen für die beiden Schwerpunktgebiete im ABSP vorgeschlagen:

- Erhaltung und Förderung naturnaher Laubwälder und Umbau von Nadelforsten in laubholzreiche Wälder, insbesondere im Umkreis von 5 bis 10 km um die großen Höhlenquartiere der Fledermäuse
- vorrangige Weiterführung der Mittelwaldnutzung in den ehemals entsprechend genutzten Beständen
- Erhaltung der Trockenlebensräume, insbesondere keine Intensivierungen oder Aufforstungen
- Wiederherstellung ehemals wertvoller Magerrasenstandorte durch Erstmaßnahmen (Entbuschung, bzw. Auflichtung, Entfernung des Altgrasfilzes) und Folgemaßnahmen (Nachschneiden, Beweidung oder Mahd)

Die **amtlich kartierten Biotope** finden sich im gesamten Gemeindegebiet auf einer Fläche von insgesamt 273 ha. Davon sind 188 ha durch §16 oder 23 BayNatschG oder §30 BNatschG geschützt, 86 ha der kartierten Biotope sind nicht geschützt. Auch Teile des Landschaftsschutzgebietes „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ finden sich außerhalb der Schwerpunktgebiete, insgesamt ist es auf etwa 55% der Gemeindefläche ausgewiesen. Das Gemeindegebiet befindet sich komplett innerhalb des Naturparks „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“.

Igensdorf

In Igensdorf deckt das Schwerpunktgebiet des Naturschutzes **Hetzleser und Gräfenberger Albrauf** knapp 50% des Gemeindegebiets ab. Im ABSP sind folgende Ziele und Maßnahmen für dieses Gebiet vorgeschlagen:

- Langfristige Optimierung der hochwertigen Waldflächen: Förderung naturnaher Laubwaldgesellschaften mit standortheimischer Baumartenzusammensetzung, naturnaher Bestandsstruktur und einem ausreichenden Angebot an Alt- und Totholz sowie an Höhlen- und Horstbäumen sowie Erhaltung und Optimierung der Quellstandorte und Feuchtwälder im Wald

- Pflege von Hecken und Gebüsch unter Berücksichtigung folgender Grundsätze: Erhaltung und Entwicklung der Aufeinanderfolge verschiedener Sukzessionsstadien als heckentypisches Merkmal
- Wiederherstellung ehemals wertvoller Magerrasenstandorte durch Erstmaßnahmen (Entbuschung, bzw. Auflichtung, Entfernung des Altgrasfilzes) und Folgemaßnahmen (Nachschneiden, Beweidung oder Mahd)

Das **Landschaftsschutzgebiet** „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ bedeckt den kleineren nördlichen Teil des Gemeindegebiets mit Ausnahme der Ortschaft Pommer und ragt von Norden her auch in den südlichen Teil hinein (591 ha). Von Nordwesten bis zur Mitte des Gemeindegebiets gehören neun Teilflächen, die nicht miteinander verbunden sind, zum **Natura 2000 Gebiet** „Streuobst, Kopfeichen und Quellen am Hetzleser Berg“ (262 ha). Das Natura 2000 Gebiet „Lillinger Wald“ ragt im Südosten zu einem sehr kleinen Teil (0,2 ha) in den Markt Igendorf hinein. Der nördliche Teil des Gemeindegebiets und etwa die Hälfte des südlichen Teils gehören zum Naturpark „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“.

Insgesamt sind 71 ha der amtlich kartierten Biotope durch §16 oder 23 BayNatschG oder §30 BNatschG geschützt, diese finden sich im Gemeindegebiet auch außerhalb des Schwerpunktgebietes. 34 ha der kartierten Biotope sind nicht geschützt. Über das Gemeindegebiet verteilt finden sich auch einige Naturdenkmäler.

Pegnitz

In Pegnitz decken 6 Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach ABSP ca. 70% des Stadtgebiets ab.

- **Pottensteiner Kuppenalb** im Westen
- **Pegnitzalb** in der Mitte
- **Betzensteiner Kuppenalb** im Südosten
- **Pegnitztal und Zuflüsse** entlang der Pegnitz
- **Püttlachtal und Seitentäler** im Westen entlang der Püttlach
- **Veldensteiner Forst** im Süden

Im Schwerpunktgebiet **Pottensteiner Kuppenalb** prägen kleinräumige Strukturen mit Riffkalkfelsen, Trockentälern und Dolinenfeldern mit zahlreichen Trockenlebensräumen die Landschaft. Besonders hervorzuheben sind Magerwiesen und –rasen. Fast das gesamte Schwerpunktgebiet ist als Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ ausgewiesen.

Das Schwerpunktgebiet **Betzensteiner Kuppenalb** bildet die Fortsetzung zur Pottensteiner Kuppenalb nach Süden. Es tritt das typische Erscheinungsbild der Kuppenalb auf: Thermophile Wälder auf Dolomitknocks, Magerrasen(-reste) und kleinräumige Nutzungswechsel.

Das Schwerpunktgebiet **Pegnitzalb** bildet die Fortsetzung zur Pottensteiner Kuppenalb nach Osten. Es handelt sich um ein reich strukturiertes Gebiet mit vielen unterschiedlichen Lebensräumen wie Hecken, Hänge, extensive Mähwiesen, Kalkmagerrasen, Laubmischwälder, Felsheiden und Hüllweiher.

Im ABSP werden für die drei Schwerpunktgebiete folgende Ziele und Maßnahmen vorgeschlagen:

- Erhaltung und Pflege der Magerrasen sowie Unterstützung einer extensiven Acker- und Grünlandbewirtschaftung
- Förderung von Magerrasen, thermophilen Säumen und lichten Waldbereichen im Umfeld von Magerrasen- und Steppenheidekiefernwaldrelikten durch Entbuschung, Auflichtungen und Entfernung von Aufforstungen
- Schaffung von Verbundstrukturen, z.B. Entbuschung zur Wiederherstellung von Trockenverbundachsen
- Beibehaltung der Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung.

Das Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ erstreckt sich auch über Teile des Schwerpunktgebietes **Veldensteiner Forst**. Dort wurden die Gesteine des Weißen Jura mit nährstoffarmen Sanden überdeckt. Aufgrund der ungünstigen Erzeugungsbedingungen und der Nutzung des Veldensteiner Forstes als privilegiertes Jagdgebiet (Bamberger Bischöfe, Reichsjagdgebiet) wurden die Waldflächen über lange Zeit von Besiedlung und landwirtschaftlicher Nutzung freigehalten. In der Folge gibt es in den großflächigen Waldgebieten bis heute Rotwild und bis vor einigen Jahren Auerhühner. Der Forst besteht überwiegend aus Mischbeständen mit Kiefer und Fichte und weist eine große Strukturvielfalt auf. Auf Sonderstandorten finden sich Reste natürlicher Waldtypen mit Buchen und Eichen.

Ziele und Maßnahmen sind hier unter anderem:

- Förderung der naturnahen Bestockung bzw. des Laubbaumanteils in reinen Nadelholzbeständen
- Erhaltung von bestehenden ökologisch wertvollen Strukturen (wie z.B. von Altholzinseln, Dolomitfelsetürme, Höhlen, Quellen)
- Erhöhung der Strukturvielfalt (wie z.B. Abbaustellen, Erhaltung von Wurftellern, Schaffung von Lichtungen).

Das Schwerpunktgebiet **Pegnitztal und Zuflüsse**, das sich mittig durch Pegnitz zieht, wird von Feuchtlebensräumen geprägt. Besonders wichtig sind hier Quellbäche und Nasswiesen.

Auch das Schwerpunktgebiet **Püttlachtal und Seitentäler** ist von Feuchtlebensräumen geprägt. Zusätzlich zeichnet sich das Gebiet durch eine enge Verzahnung von Trocken- und Feuchtlebensräumen aus. An Schutzgebieten finden sich die Natura 2000-Gebiete, „Wiesental mit Seitentälern“, „Niederwald bei Kosbrunn“ und „Felsen- und Hangwälder in der Fränkischen Schweiz“, die sich zum Teil überlappen. Insgesamt haben die Natura 2000-Gebiete eine

Fläche von 70 ha. Zusätzlich finden sich in dem Schwerpunktgebiet Waldbereiche, die im Wald-funktionsplan als historisch wertvoll ausgewiesen sind und das Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“.

Ziele und Maßnahmen nach ABSP sind in den beiden Talraumschwerpunktgebiete unter anderem folgende:

- Wiederaufnahme extensiver Nutzungsweisen
- Erhaltung und Ausdehnung von (Feucht)grünland in den Gewässerauen.

Naturdenkmäler finden sich vor allem auf den Albfächen und im Pegnitztal. **Biotope** wurden im gesamten Stadtgebiet auch außerhalb der Schwerpunktgebiete kartiert, ihre Fläche macht insgesamt 390 ha aus. Davon sind 356 ha durch §16 oder 23 BayNatschG oder §30 BNatschG geschützt, 34 ha der kartierten Biotope sind nicht geschützt. Auch Teile des Landschaftsschutzgebietes „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ finden sich außerhalb der Schwerpunktgebiete, insgesamt ist es in Pegnitz auf einer Fläche von 2.614 ha ausgewiesen. Komplette befindet sich das Stadtgebiet innerhalb des Naturparks „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“.

Plech

In Plech decken die beiden Schwerpunktgebiete nach ABSP **Betzensteiner Kuppenalb** (größtenteils) und **Veldensteiner Forst** (ein Streifen im Norden) das gesamte Gemeindegebiet ab.

In der Betzensteiner Kuppenalb tritt das typische Erscheinungsbild der Kuppenalb auf: Thermophile Wälder auf Dolomitknocks, Magerrasen(-reste), kleinräumige Nutzungswechsel. Abgesehen von den Ortschaften Plech, Ottenhof, Bernheck und deren Umgebung ist das das Schwerpunktgebiet im Gemeindegebiet als Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ ausgewiesen. Außerdem finden sich 2 großflächige Naturdenkmale, ein geschützter Landschaftsbestandteil, zahlreiche geschützte Biotope und Waldflächen mit Biotopfunktion. Ziele und Maßnahmen sind hier unter anderem:

- Erhaltung und Vernetzung der noch bestehenden Magerrasen
- Förderung extensiver Grünlandbewirtschaftung
- Unterstützung extensiver Ackernutzung zur Erhaltung der Ackerwildflora
- Schaffung von Verbundstrukturen, z.B. Entbuschung zur Wiederherstellung von Trockenverbundachsen
- Beibehaltung der Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung.

Im Schwerpunktgebiet **Veldensteiner Forst** wurden die Gesteine des Weißen Jura mit nährstoffarmen Sanden überdeckt. Aufgrund der ungünstigen Erzeugungsbedingungen und der Nutzung des Veldensteiner Forstes als privilegiertes Jagdgebiet (Bamberger Bischöfe, Reichsjagdgebiet) wurden die Waldflächen über lange Zeit von Besiedlung und landwirtschaftlicher

Nutzung freigehalten. In der Folge gibt es in den großflächigen Waldgebieten bis heute Rotwild. Der Forst besteht überwiegend aus Mischbeständen mit Kiefer und Fichte und weist eine große Strukturvielfalt auf. Auf Sonderstandorten finden sich Reste natürlicher Waldtypen mit Buchen und Eichen.

Das Schwerpunktgebiet ist in Plech komplett als Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“ ausgewiesen. Vereinzelt finden sich zudem geschützte Biotope. Ziele und Maßnahmen nach ABSP sind hier unter anderem:

- Förderung der naturnahen Bestockung bzw. des Laubbaumanteils in reinen Nadelholzbeständen
- Naturschutzrechtlicher Sicherung von besonders wertvoll eingestuft Gebieten
- Erhaltung von bestehenden ökologisch wertvollen Strukturen (wie z.B. von Altholzinseln, Dolomitfelsestürme, Höhlen, Quellen)
- Erhöhung der Strukturvielfalt (wie z.B. Abbaustellen, Erhaltung von Wurftellern, Schaffung von Lichtungen).

Insgesamt sind im Gemeindegebiet 37 ha als Biotope kartiert, davon sind 33 ha nach §16 oder 23 BNatSchG oder §30 BNatSchG geschützt.

Pottenstein

In Pottenstein decken 4 Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach ABSP ca. 85 % des Stadtgebiets ab:

- Das Schwerpunktgebiet **Pottensteiner Kuppenalb** bedeckt nahezu das gesamte Stadtgebiet mit Ausnahme der Flusstäler, Hohenmirsberg und Umgebung und die Bereiche südlich von Trägweis und Kleinkirchenbirkig.
- Das Schwerpunktgebiet **Püttlachtal und Seitentäler** durchzieht Pottenstein entlang der Püttlach und ihrer Zuflüsse.
- Das Schwerpunktgebiet **Betzensteiner Kuppenalb** befindet sich im Süden bei Leienfels.
- Das Schwerpunktgebiet **Ailsbachtal mit Einzugsgebiet im Ahorntal** liegt im Norden bei Haßlach.

In den Schwerpunktgebieten **Pottensteiner Kuppenalb** und **Betzensteiner Kuppenalb** prägen kleinräumige Strukturen mit (Riffkalk-)Felsen, Trockentälern und Dolinenfeldern mit zahlreichen Trockenlebensräumen die Landschaft. Besonders hervorzuheben sind Magerwiesen und -rasen. Abgesehen vom Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“, das mit Ausnahme der Ortschaften Hohenmirsberg, Pottenstein, Elbersberg, Kirchenbirkig, Waidach und Weidenhüll und deren Umgebung über die gesamte Fläche der Stadt Pottenstein festgesetzt ist, finden sich zahlreiche geschützte Biotope und Naturdenkmale. Südlich von Oberhauenstein sind im Wald funktionsplan Waldbereiche mit Biotopfunktion ausgewiesen. Natura 2000-Gebiete befinden sich hauptsächlich in den beiden Talraum-Schwerpunktgebieten,

südlich von Pottenstein ragen das FFH-Gebiet „Wiesent-Tal mit Seitentälern“ und das SPA-Gebiet „Felsen- und Hangwälder in der Fränkischen Schweiz“ in das Albgebiet. Insgesamt weisen die Natura 2000-Gebiete in Pottenstein eine Fläche von 724 ha auf.

Im ABSP werden für die Schwerpunktgebiete Pottensteiner und Betzensteiner Kuppenalb unter anderem folgende Ziele und Maßnahmen vorgeschlagen:

- Erhaltung und Vernetzung der noch bestehenden Magerrasen
- Förderung extensiver Grünlandbewirtschaftung
- Unterstützung extensiver Ackernutzung zur Erhaltung der Ackerwildflora
- Schaffung von Verbundstrukturen, z.B. Entbuschung zur Wiederherstellung von Trockenverbundachsen
- Beibehaltung der Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung.

Püttlachtal und Seitentäler und Ailsbachtal mit Einzugsgebiet im Ahorntal

Die Schwerpunktgebiete in den Tälern zeichnen sich durch enge Verzahnung von Trocken- und Feuchtlebensräumen aus. In diesen Gebieten konzentrieren sich im Stadtgebiet zahlreiche naturschutzfachlich geschützte Flächen: Zusätzlich zu den oben genannten Landschaftsschutzgebieten, Naturdenkmälern, geschützten Biotopen und Natura 2000-Gebieten liegt um die Stadt Pottenstein das Naturschutzgebiet „Trockenhänge um Pottenstein“ (52 ha), das aus drei Teilflächen besteht. Die Waldflächen im Talbereich sind um die Stadt Pottenstein und westlich im Waldfunktionsplan mit Biotopfunktion ausgewiesen.

Ziele und Maßnahmen nach ABSP sind in den Talraum-Schwerpunktgebieten unter anderem:

- Wiederaufnahme extensiver Nutzungsweisen
- Erhaltung und Ausdehnung von (Feucht)grünland in den Gewässerauen.

Die **amtlich kartierten Biotope** finden sich in Pottenstein auf einer Fläche von insgesamt 336 ha. Davon sind 331 ha durch § 16 oder 23 BayNatschG oder § 30 BNatschG geschützt. Das Stadtgebiet befindet sich komplett innerhalb des Naturparks „Fränkische Schweiz - Veldensteiner Forst“.

2.2 Substratpotenzial

Zur Erzeugung von Bioenergie gibt es verschiedene Verfahren, z.B. die Verbrennung, die Vergärung, Extraktion oder die Vergasung von Biomasse. Allen Verfahren ist gemeinsam, dass Biomasse benötigt wird. Diese Biomasse wird entweder speziell erzeugt, z.B. Mais für die Biogasgewinnung, oder es werden Abfallstoffe wie Gülle, Biomüll, Abfälle aus der Gastronomie u.ä. verwendet. Im Folgenden werden die Rahmenbedingungen des Anbaus von Biomasse in den beteiligten Kommunen dargestellt und untersucht, wo sich Synergieeffekte mit den Zielen des Umwelt- und Naturschutzes erzielen lassen.

Im Rahmen der Verwertung von Abfallstoffen werden die Potenziale betrachtet, die für die Kommunen von Bedeutung sind, z.B. die Verwertung von Landschaftspflegematerial. Nicht einbezogen werden Reststoffe, die auf Landkreisebene gesammelt und verwertet werden wie z.B. Biomüll.

2.2.1 Biomasse Holz (Karte 5)

In Bayern wird Holz hauptsächlich in Forsten erzeugt. Zusätzlich werden in geringem Umfang (rund 1.000 ha) Dauerkulturen (Kurzumtriebskulturen, Miscanthus⁴) angebaut. (Bayerischer Agrarbericht, 2010)

Der Unterschied des Holzanbaus in Dauerkulturen zum Forst besteht darin, dass Baumarten mit einem raschen Jugendwachstum und Wiederausschlagsfähigkeit aus dem Stock, wie z.B. Rot- und Grauerle, Robinie, Balsampappel, Aspe oder Weide in einer Umtriebszeit von 3 bis 20 Jahre angebaut werden. In Bayern zählen diese Kurzumtriebskulturen bis zu einer Umtriebszeit von 20 Jahren als Ackerflächen (LWF, ASP, & Bayerische Forstverwaltung, 2010).

Die beste Wuchsleistung zeigt dabei unter mitteleuropäischen Klimabedingungen die Balsampappel, auf bayerischen Versuchsflächen auf guten Böden mit 10 bis 12 Tonnen Zuwachs absolut trockener Biomasse (atro) pro Jahr und Hektar (ebd.). Mit abnehmender Standortsgüte sinkt der Zuwachsvorsprung von Energiewaldsorten gegenüber normalen Waldbaumarten. In den Forsten des Raumes Bayreuth beträgt der Zuwachs um 3 Tonnen atro pro Jahr und Hektar (Abschätzung M. Huttner, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth).

Es wird nun zunächst betrachtet, welcher Energieholzanteil in den Waldflächen der Kulissenplankommunen steckt und daraus das theoretisch zur Verfügung stehende Energiepotenzial berechnet. Anschließend wird auf den Anbau von Energieholz in den Kommunen eingegangen.

Potenzial der bestehenden Waldflächen

Bei der Berechnung des Potenzials wurde der Energieertrag des Waldenergieholzes aus den Waldflächen im Gemeinde- bzw. Stadtgebiet dem Verbrauch der größeren Holzheizwerke gegenübergestellt. Dabei wurden verschiedene Annahmen getroffen:

- Es wurde die Bewirtschaftung der Bay. Staatsforsten zugrunde gelegt. Dort werden 26 % des Laubholzes und 12 % des Nadelholzes als Energieholz verwertet (Bay. Landesanstalt Wald- und Forstwirtschaft, 2006). In Privatwäldern wird häufig ein wesentlich höherer Anteil des Holzes als Energieholz verwendet, so geht Mantau (2008) für 2007

⁴ Der Anbau von Miscanthus (Chinaschilf) wird im folgenden Kapitel behandelt.

von einem Anteil von 42% energetischer Nutzung des Holzes aus. Hier wird davon ausgegangen, dass die Differenz von den Besitzern selbst in den kleineren privaten Holzheizanlagen verbraucht wird, die hier nicht erfasst wurden.

- Für das Kulissenplangebiet wurde eine Verteilung von 30% Laubbäume und 70% Nadelbäume angenommen (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: http://www.aelf-by.bayern.de/daten_fakten/35289/index.php).
- Bei den Nadelbäume wurde von einem Zuwachs von 2,9 t atro/ha, bei den Laubbäume von 2,8 t atro/ha ausgegangen (Schätzung M. Huttner, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth)
- Heizwert atro Laubholz: 5 kWh/kg, Heizwert atro Nadelholz: 5,2 kWh/kg (Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF), 2007)

Creußen

In Creußen ergibt sich ein Potenzial von 5.400 MWh oder 540.000 l Heizöl. Bei einer Volllaststundenzahl von 6.000 verbraucht das Heizwerk in Creußen davon 960 MWh, d.h., wenn man die Sichtweise auf Creußen beschränkt, gibt es nach den oben genannten Annahmen derzeit jährlich ein Potenzial ungenutzten Waldenergieholzes von etwa 1.400 MWh oder 140.000 l Heizöl.

Gößweinstein

In Gößweinstein ergibt sich ein Potenzial von 6.800 MWh oder 680.000 l Heizöl. Bei einer Volllaststundenzahl von 6.000 verbrauchen die Heizwerke in Gößweinstein davon 3.100 MWh, d.h., wenn man die Sichtweise auf Gößweinstein beschränkt, gibt es nach den oben genannten Annahmen derzeit jährlich ein Potenzial ungenutzten Waldenergieholzes von etwa 3.700 MWh oder 370.000 l Heizöl.

Betrachtet man nur den Kommunalwaldbestand von 167 ha, so hat dieser ein jährliches Energieholzpotenzial von 390 MWh oder 39.000 l Heizöl.

Igensdorf

In Igensdorf ergibt sich ein Potenzial von 1.500 MWh oder 150.000 l Heizöl. Bei einer Volllaststundenzahl von 6.000 verbraucht das Heizwerk in Igensdorf davon 960 MWh, d.h., wenn man die Sichtweise auf Igensdorf beschränkt, gibt es nach den oben genannten Annahmen derzeit jährlich ein Potenzial ungenutzten Waldenergieholzes von etwa 500 MWh oder 50.000 l Heizöl.

Pegnitz

In Pegnitz ergibt sich ein Potenzial von 9.200 MWh oder 920.000 l Heizöl. Bei einer Volllaststundenzahl von 6.000 verbrauchen die Heizwerke in Pegnitz davon 9.500 MWh, d.h., wenn man die Sichtweise auf Pegnitz beschränkt, wird derzeit bereits das ganze Waldenergieholz genutzt.

Plech

In Plech ergibt sich ein Potenzial von 1.300 MWh oder 130.000 l Heizöl. Bei einer Volllaststundenzahl von 6.000 verbraucht das Heizwerk in Plech davon 1.200 MWh, d.h., wenn man die Sichtweise auf Plech beschränkt, wird derzeit bereits fast das ganze Waldenergieholz genutzt.

Betrachtet man nur den Kommunalwaldbestand von 77 ha, so hat dieser ein jährliches Energieholzpotenzial von 180 MWh oder 18.000 l Heizöl.

Pottenstein

In Pottenstein ergibt sich ein Potenzial von 7.600 MWh oder 760.000 l Heizöl. Bei einer Volllaststundenzahl von 6.000 verbrauchen die Heizwerke in Pottenstein davon 2.700 MWh, d.h., wenn man die Sichtweise auf Pottenstein beschränkt, gibt es nach den oben genannten Annahmen derzeit jährlich ein Potenzial ungenutzten Waldenergieholzes von etwa 4.900 MWh oder 490.000 l Heizöl.

Eine Zusammenstellung der Berechnung des Potenzials findet sich in Anhang 5.

Eingeschränkt wird die Realitätsnähe des berechneten Waldenergieholzpotenzials dadurch, dass das Energieholz aus dem Staatsforst zentral über das Zentrum für Energieholz in Oberammergau an Großabnehmer vermarktet wird und sich die Handelsflüsse auch im übrigen Bereich nicht an Gemeindegrenzen halten.

Betrachtet man einen größeren Bereich, in unserem Fall das Kulissenplangebiet, ergibt sich folgendes Bild:

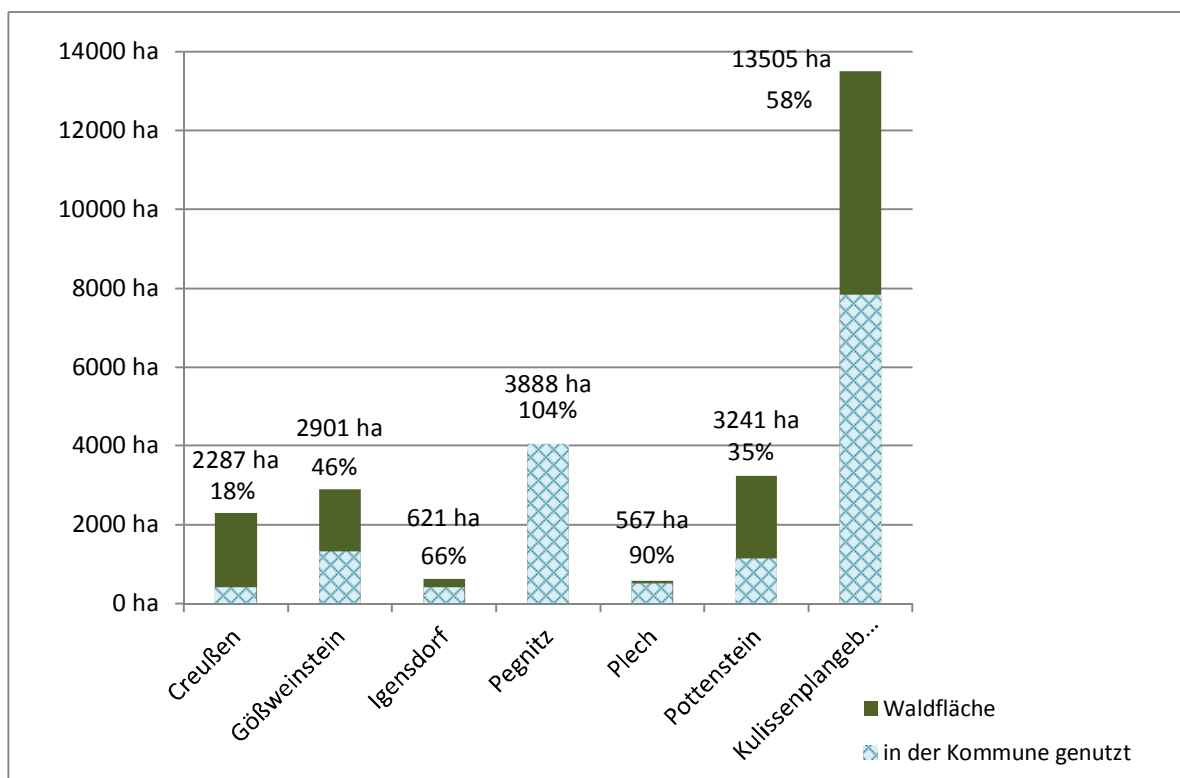


Abbildung 7: Waldflächen und Waldenergieholznutzung in den Kulissenplankommunen

Der aus den Durchschnittszahlen der Landkreise⁵ gemittelte Anteil des Staatswaldes am Kulissenplangebiet beträgt 36 %. Zieht man diesen von den 42 % der bisher nicht genutzten Waldflächen im Kulissenplangebiet ab, ergeben sich noch 6 % an bisher ungenutzten Waldflächen. Diese 6 % entsprechen etwa 800 ha Waldflächen, das Energiepotenzial aus dem Zuwachs des Waldenergieholzanteils in diesen Flächen jährlich etwa 1.900 kWh (190.000 l Heizöl).

Rahmenbedingungen des Energieholzanbaus aus naturschutz- und umweltschutzfachlicher Sicht (Karte 5)

Der Energieholzanbau kann im Vergleich zu konventionell bewirtschafteten Ackerflächen aus naturschutz- und umweltschutzfachlicher Sicht einige Vorteile aufweisen:

- Es ist eine ganzjährige Bodenbedeckung vorhanden, die Kulturen können daher als Erosionsschutz eingesetzt werden. Eine Ausnahme bilden Standorte in sehr steiler Lage, der Boden auf diesen Flächen kann am besten durch Grünland gehalten werden.
- Holzkulturen benötigen wenig bis gar keinen Dünger und Pflanzenschutzmittel. Sie sind daher für Standorte in Wasserschutzgebieten und für Maßnahmenggebiete für den Grundwasserschutz nach der Wasserrahmenrichtlinie sowie für durchlässige Standorte im Allgemeinen gut geeignet.
- Im Allgemeinen findet sich in Holzkulturen auch eine vielfältigere Begleitvegetation und die Flächen können Rückzugsgebiete für Wildtiere darstellen.

Ausgeschlossen ist der Anbau von Holzkulturen in:

- Überschwemmungsgebieten: der Abfluss würde behindert werden
- Naturschutzgebieten, Naturdenkmälern, geschützten Landschaftsbestandteilen

Nicht empfohlen wird der Anbau:

- auf kartierten Biotopflächen: aus naturschutzfachlicher Sicht und weil hoher Ausgleich erforderlich ist. Bei Biotopen, die nach §23 BNatSchG oder §30 BNatSchG geschützt sind, ist zusätzlich bei einer Beeinträchtigung, die einen Hektar überschreitet, eine Umweltverträglichkeitsprüfung nötig.
- auf Grünland

Hinderungsgründe können sich ergeben in:

- Natura-2000-Gebieten: es ist ein Abgleich mit den Schutzgebietszielen erforderlich
- Landschaftsschutzgebieten: es wird eine naturschutzrechtliche Erlaubnis benötigt
- Vorrang- und Vorbehaltsgebieten nach dem Regionalplan: um Holzkulturen wirtschaftlich zu betreiben, sollte man sie über einen Zeitraum von 20 Jahren ernten können, es ist daher ein zeitlicher Abgleich mit anderen geplanten Zielen sinnvoll.

⁵ Ämter für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth und Bamberg: http://www.aelf-by.bayern.de/daten_fakten/35289/index.php und http://www.aelf-ba.bayern.de/daten_fakten/22068/index.php

Zum Teil werden in den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes nach dem Arten- und Biotopschutz spezielle Empfehlungen für die Waldflächen genannt, diese sind, ebenso wie die anderen Rahmenbedingungen für den Energieholzanbau, in der Karte 5 zusammengestellt.

Dadurch ergibt sich eine erste Abschätzung, wo sich geeignete Flächen für Holzkulturen befinden können. Die Abschätzung ist aber aufgrund der Datengrundlage nicht flurstücksgenau. Außerdem wurden einige Einschränkungen aufgrund des Maßstabes und des Untersuchungsumfanges nicht miteinbezogen:

- Das Landschaftsbild, das bei Beständen, die Höhen um die 7m erreichen, gerade in den Erholungsgebieten des Kulissenplangebietes eine wichtige Rolle spielt
- Nötige Pufferflächen zur Vermeidung von Verschattung oder Wasserentzug von naturschutzfachlich wichtigen Flächen wie Magerrasen oder Feuchtflächen
- Biotopverbundachsen des Offenlandes, die freigehalten werden sollten
- Mögliche Beeinträchtigungen des Kaltluftabflusses.

Die Zusammenstellung in Karte 5 bietet daher nur vorläufige Aussagen, mögliche Standorte müssten noch genauer untersucht werden.

Creußen

In Creußen sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Stadtgebiet verteilt. Besonders geeignet sind Flächen im Wasserschutzgebiet westlich von Neuhof, die sich mit erosionsgefährdeten Gebieten überlagern. Einschränkungen ergeben sich vor allem in den Flussauen.

Gößweinstein

In Gößweinstein sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Gemeindegebiet verteilt. Besonders geeignet sind Flächen im Wasserschutzgebiet westlich von Gößweinstein, die sich mit erosionsgefährdeten Gebieten überlagern.

In den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes Kuppenalb sowie Wiesental und Seitentäler wird empfohlen, die Mittelwaldnutzung, eine historische Form des Energieholzanbaus, in den ehemals so genutzten Bereichen fortzuführen. Eine derartige Nutzung könnte auf ausreichend großen Flächen mit Mitteln aus dem Vertragsnaturschutzprogramm gefördert werden.

Zusätzlich zu den Aussagen in Karte 5 können zur Abgrenzung geeigneter und nicht geeigneter Flächen für Holzkulturen können auch die Flächenaussagen zur Aufforstung aus dem Landschaftsplan verwendet werden.

Igensdorf

In Igensdorf sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung und Flächen in Wasserschutzgebieten im gesamten Gemeindegebiet verteilt. Zudem liegt das gesamte Gemeindegebiet in einem Maßnahmenggebiet für den Grundwasserschutz nach der Wasserrahmenrichtlinie, so dass auf sämtlichen durchlässigen Standorten Holzkulturen von Vorteil wären.

Allerdings werden viele der Flächen in Igensdorf bereits mit Obstbaumkulturen genutzt. Weitere Einschränkungen für den Anbau von Energiehölzern ergeben sich vor allem durch die Natura-2000-Gebiete und teilweise sehr steile Lagen.

Pegnitz

In Pegnitz sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Stadtgebiet verteilt. Wasserschutzgebiete finden sich vergleichsweise kleinflächig, besonders geeignete Standorte für Energieholzkulturen mit einer Überlagerung von erosionsgefährdeten Flächen und Flächen im Wasserschutzgebiet befinden sich nur westlich von Bronn.

Einschränkungen ergeben sich vor allem in den Bachauen und punktwise durch Vorrang- und Vorbehaltsgebiete aus dem Regionalplan.

In den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes Pegnitzalb sowie Betzensteiner- und Pottensteiner Kuppenalb wird empfohlen, die Nieder- und Mittelwaldnutzung, eine historische Form des Energieholzanbaus, in den ehemals so genutzten Bereichen fortzuführen. Eine derartige Nutzung könnte auf ausreichend großen Flächen mit Mitteln aus dem Vertragsnaturschutzprogramm gefördert werden.

Plech

In Plech ist das Wasserschutzgebiet um Bernheck für den Anbau von Energieholzkulturen gut geeignet. Einschränkungen können sich vor allem durch das Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz-Veldensteiner Forst“ ergeben.

Im Schwerpunktgebiet des Naturschutzes Betzensteiner Kuppenalb wird empfohlen, die Nieder- und Mittelwaldnutzung, eine historische Form des Energieholzanbaus, in den ehemals so genutzten Bereichen fortzuführen. Eine derartige Nutzung könnte auf ausreichend großen Flächen mit Mitteln aus dem Vertragsnaturschutzprogramm gefördert werden.

Pottenstein

In Pottenstein sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Stadtgebiet verteilt. Besonders geeignet sind Flächen in den Wasserschutzgebieten, die sich mit erosionsgefährdeten Flächen überlagern. Allerdings ergeben sich in solchen Gebieten nördlich von Prülsbirkig auch Einschränkungen aus dem Biotop- und Landschaftsschutz. Weitere Einschränkungen ergeben sich vor allem in den Flussauen.

In den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes Betzensteiner- und Pottensteiner Kuppenalb wird empfohlen, die Nieder- und Mittelwaldnutzung, eine historische Form des Energieholzanbaus, in den ehemals so genutzten Bereichen fortzuführen. Eine derartige Nutzung könnte auf ausreichend großen Flächen mit Mitteln aus dem Vertragsnaturschutzprogramm gefördert werden.

Kommunale Handlungsräume

Mögliche kommunale Handlungsräume im Bereich der Biomasse Holz sind im Folgenden kurz zusammengestellt

- Bau kommunaler Heizwerke
- Informieren zur Kurzumtriebskulturen (z.B. in Wasserschutzgebieten)
- Zusammenarbeit mit Landwirten im Bereich der Anlage von Kurzumtriebskulturen und Aufforstungen z.B. im Bereich Schutz von natürlichen Ressourcen und Landschaftsbild

2.2.2 Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau (Karte 6)

Der Anbau von Energiepflanzen unterscheidet sich in seinen Umweltwirkungen für sich genommen nicht vom Anbau konventioneller Nahrungs- und Futtermittel. Nachteilige Effekte treten vor allem durch Veränderungen in der Fruchtfolge im Einzelbetrieb bzw. auf regionaler Ebene auf, z.B. durch eine starke Zunahme der Ackerkulturen Mais oder Raps. Aus naturschutzfachlicher und wasserwirtschaftlicher Sicht negative Auswirkungen sind dann zu verzeichnen, wenn:

- eine Intensivierung der bisherigen Nutzung erfolgt;
- naturschutzfachlich bedeutsame Lebensräume durch den Energiepflanzenanbau beansprucht werden;
- traditionelle Kulturlandschaften überprägt werden.

Durch den Anbau nachwachsender Rohstoffe lassen sich im Vergleich zum Anbau konventioneller Nahrungs- und Futtermittel aber auch positive Effekte erzielen, wenn

- der Einsatz von Pestiziden und Düngemitteln gegenüber herkömmlicher Nutzung reduziert wird (z.B. bei der Erzeugung von Ganzpflanzensilage (GPS) Verzicht auf die Stickstoff-Spät Düngung zur Erhöhung des Eiweißgehalts bei Brotgetreide)
- Pflanzen angebaut werden, die weniger Bodenbearbeitung, Dünge- und Pflanzenschutzmittel benötigen
- Mischkulturen (z.B. Sonnenblumen-Mais-Anbau) angebaut werden
- die Anbausysteme zu einer Strukturanreicherung in der Landschaft beitragen, z. B. durch Anpflanzen von Kurzumtriebskulturen mit standortgerechten Gehölzen in intensiv genutzten Ackerlandschaften und dadurch die Biotopvernetzung gefördert wird.

(nach Hübner & Thömmes, 2010)

Energiepflanzen, die weniger Bodenbearbeitung sowie Dünge- und Pflanzenschutzmitteleinsatz benötigen, werden momentan vielerorts erprobt. Vielversprechend sind ausdauernde Pflanzen, die sowohl durch die ganzjährige Bodenbedeckung als auch durch eine im Allgemeinen geringere Anzahl an Arbeitsfahrten Erosion verringern können. Meist benötigen die ausdauernden Pflanzen auch weniger Dünger und weniger Pflanzenschutzmittel, wodurch auch hinsichtlich des Gewässerschutzes für Grund- und Oberflächengewässer eine Verbesserung erzielt werden kann. Einige der mehrjährigen Alternativen, die momentan auf ihre Eignung für die Energieerzeugung untersucht werden, sind im Folgenden zusammengestellt.

Tabelle 19: Zusammenstellung von ausdauernden Energiepflanzen für den Anbau auf erosionsgefährdeten Standorten

	Ungarisches Energiegras "Szarvasi-1" (Elymus obtusiflorus)	Switchgras (Rutenhirse, Panicum virgatum)	Durchwachsende Silphie (Becherpflanze, Silphium perfoliatum)	Heimische Wildpflanzen Veitshöchheim	Chinaschilf (Miscanthus x giganteus) ¹
Standortansprüche	gering, trocken-tolerant, sehr frosthart	gering, trocken-tolerant, sehr frosthart	gering (keine staunassen Böden), trocken-tolerant, sehr frosthart	gering	Körnermaisklima (spätfrostgefährdet), trocken-tolerant)
Düngung im Vergleich zu Mais	geringer	geringer	etwas geringer	etwas geringer	geringer
Pflanzenschutzmittel	in den Anwachsjahren	in den Anwachsjahren	in den Anwachsjahren	-	in den Anwachsjahren
Ertrag (Trockenmasse)	19t/ha ²	11-14t/ha ²	11-12t/ha ²	7-15t/ha ³	15-25t ⁴
Methanertrag	6471 / 6757 m ³ /ha ^{2,5}	3417 / 4390 m ³ /ha ^{2,5}	3616 / 3770 m ³ /ha ^{2,5}	im Vergleich zu Mais bisher geringer	-
Naturschutzfachliche Aufwertung im Vergleich zu Mais	-	-	Nektarangebot	vielfältiger Lebensraum, Nektarangebot	-
Sonstiges	in Deutschland noch wenig erprobt	auch für Grenzertragsstandorte geeignet	in Deutschland noch wenig erprobt; wird von Wildschweinen gemieden ⁶	noch in der Entwicklung	Chinaschilf hat derzeit unter guten Bedingungen das günstigste Verhältnis von Energieinput zu Energieoutput ⁷

¹ Substrat nicht für Biogasanlagen geeignet, stoffliche Nutzung oder Verbrennung (Beimischung zu anderen Substraten oder Spezialkessel wegen der hohen Schlackenbildung)

² Versuche Landwirtschaftliches Bildungszentrum Triesdorf 2009/2010

³ Versuche Landesanstalt für Wein und Gartenbau Veitshöchheim 2009-2011

⁴ KTBL-Datensammlung Energiepflanzen, 2006

⁵ Mais im Vergleichsanbau Triesdorf 4884 / 5280 m³/ha

⁶ mündl. Aussage Gerstberger, P. (2010, Universität Bayreuth)

⁷ Verhältnis Energieinput zu Energieoutput 1:33, im Vergleich Raps 1:4, Weizen 1:9 und Energieholz 1:30 (Hübner & Thömmes, 2010). Energiebilanz Waldholz 1:16 (LWF, ASP, & Bayerische Forstverwaltung, 2010)

Nach dieser Zusammenstellung bieten sich interessante Möglichkeiten, die nach den derzeit vorliegenden Zahlen bei weniger Aufwand teilweise höhere Methanerträge als der Mais erzeugen, der bisher im Bereich der Pflanzen, die in Biogasanlagen verwendet werden, die höchsten Erträge liefert.

Aus naturschutzfachlicher Sicht sind vor allem Pflanzenmischungen wie die Mischung aus Veitshöchheim interessant, die vielfältige Lebensräume und ein Nektarangebot bieten. Diese Mischung ist derzeit noch in Entwicklung, liefert aber bereits gute Erträge. Noch bessere Erträge sollen mit einer Mischung erzielt werden, die nicht nur heimische oder Kulturstauden verwendet. Da aber dazu genau untersucht werden muss, ob sich die Pflanzen nicht von selbst ausbreiten, wird die Entwicklung einer derartigen Mischung noch einige Jahre dauern.

Die durchwachsene Silphie, die ebenso Nektar liefert, kann vor allem für Gebiete mit hohen Wildschweinschäden interessant sein. Teuer ist bei ihrer Verwendung derzeit noch die Pflanzung, an der Universität Bayreuth werden aber derzeit Versuche durchgeführt, wie die Pflanze durch Ansaat etabliert werden kann. An dieser Universität laufen auch noch Versuche mit anderen Stauden mit hohen Biomasseerträgen wie dem Wasserdost oder der Sumpf-Gänsedistel, Ergebnisse liegen aber noch nicht vor.

Ebenso wie beim Anbau von Holzkulturen wurden die Rahmenbedingungen für den Anbau mehrjähriger Energiepflanzen für die einzelnen Kommunen in einer Karte zusammengestellt:

- **Gut geeignet** sind wiederum erosionsgefährdete Standorte und Flächen in Wasserschutzgebieten bzw. in Maßnahmengebieten für den Grundwasserschutz nach der Wasserrahmenrichtlinie. Zusätzlich ist der Anbau einer Wildpflanzenmischung für die Schwerpunktgebiete des Naturschutzes besonders gut geeignet.
- **Ausgeschlossen** ist der Anbau von Energiepflanzen in den Naturschutzgebieten (außer auf bestehenden Ackerflächen), Naturdenkmälern und geschützten Landschaftsbestandteilen, mit hohem Ausgleich ist er bei der Beeinträchtigung geschützter Biotope verbunden.
- **Einschränkungen** ergeben sich bei Vorrang- und Vorbehaltsgebieten nach dem Regionalplan, weil für eine wirtschaftliche Nutzung eine mehrjährige Verwendung eingeplant werden sollte. Dargestellt sind die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Abbau von Bodenschätzen. Nicht dargestellt werden konnten die Vorranggebiete für die Windenergienutzung, die derzeit noch in Planung sind.
- **Empfohlen** wird der Anbau mehrjähriger Energiepflanzen nur auf derzeitigen Ackerflächen, rechtliche Einschränkungen, d.h. die Notwendigkeit einer naturschutzfachlichen Erlaubnis, ergeben sich für einen Grünlandumbruch im Landschaftsschutzgebiet „Fränkische Schweiz-Veldensteiner Forst“ und in den Natura-2000-Gebieten.
- Zum Teil werden für die Schwerpunktgebiete des Naturschutzes nach dem Arten- und Biotopschutzprogramm Empfehlungen für den landwirtschaftlichen Anbau genannt, die auf den einzelnen Karten mit aufgeführt sind.

Creußen

In Creußen sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Stadtgebiet verteilt. Besonders geeignet sind die Flächen im Wasserschutzgebiet westlich von Neuhof und bei Althaidhof, die sich mit erosionsgefährdeten Gebieten überlagern. Einschränkungen ergeben sich stellenweise durch die Vorranggebiete für den Abbau von Bodenschätzen. Für die Schwer-

punktgebiete des Naturschutzes „Pegnitztal und Zuflüsse“ und „Roter Main und Einzugsgebiet“ wird die Erhaltung und Ausdehnung der Wiesennutzung in den Gewässerauen empfohlen.

Gößweinstein

In Gößweinstein sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Gemeindegebiet verteilt. Besonders geeignet sind Flächen im Wasserschutzgebiet westlich von Gößweinstein, die sich mit erosionsgefährdeten Gebieten überlagern.

In den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes „Kuppenalb“ sowie „Wiesental und Seitentäler“ wird die Erhaltung der Trockenlebensräume empfohlen.

Igensdorf

In Igensdorf sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung und Flächen in Wasserschutzgebieten im gesamten Gemeindegebiet verteilt. Zudem liegt das ganze Gemeindegebiet in einem Maßnahmengebiet für den Grundwasserschutz nach der Wasserrahmenrichtlinie, so dass auf sämtlichen durchlässigen Standorten eine Reduzierung von Dünger und Pflanzenschutzmitteln von Vorteil wäre.

Allerdings werden viele der Flächen in Igensdorf bereits mit Obstbaumkulturen genutzt.

Pegnitz

In Pegnitz sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Stadtgebiet verteilt. Wasserschutzgebiete finden sich vergleichsweise kleinflächig, besonders geeignete Standorte für den Anbau mehrjähriger Energiepflanzen mit einer Überlagerung von erosionsgefährdeten Flächen und Flächen im Wasserschutzgebiet befinden sich nur westlich von Bronn.

Einschränkungen ergeben sich stellenweise durch die Vorrang- und Vorbehaltsgebiete für den Abbau von Bodenschätzen.

In den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes „Pegnitztal und Zuflüsse“, „Püttlachtal und Seitentäler“, „Pegnitzalb“, sowie „Betzensteiner-“, und „Pottensteiner Kuppenalb“ werden die Erhaltung der Magerrasen und die Wiesennutzung in den Bachauen empfohlen.

Plech

In Plech ist das Wasserschutzgebiet um Bernheck für den Anbau von mehrjährigen Energiepflanzen gut geeignet.

Im Schwerpunktgebiet des Naturschutzes „Betzensteiner Kuppenalb“ werden die Erhaltung der Magerrasen und eine extensive Landbewirtschaftung empfohlen.

Pottenstein

In Pottenstein sind geeignete Flächen mit Erosionsgefährdung im gesamten Stadtgebiet verteilt. Besonders geeignet sind Flächen in den Wasserschutzgebieten, die sich mit erosionsgefährdeten Flächen überlagern. Einschränkungen ergeben sich stellenweise durch die Vorranggebiete für den Abbau von Bodenschätzen.

In den Schwerpunktgebieten des Naturschutzes „Püttlachtal und Seitentäler“, „Ailsbach mit Einzugsgebiet im Ahorntal“ sowie „Betzensteiner-“, und „Pottensteiner Kuppenalb“ werden die Erhaltung der Magerrasen, eine Förderung der extensiven Landbewirtschaftung und die Wiesennutzung in den Bachauen empfohlen.

Kommunale Handlungsräume

Im Bereich des landwirtschaftlichen Anbaus von Energiepflanzen haben die Kommunen die Möglichkeit

- Zum Anbau alternativer Energiepflanzen zu informieren
- Die Zusammenarbeit mit Landwirten in Bereichen, die wichtig für das Landschaftsbild und die Erholungsfunktion der Landschaft oder den Schutz der natürlichen Ressourcen sind (z.B. in Wasserschutzgebieten), zu initiieren.

2.2.3 Substrate aus Landschaftspflegematerial (Karte 7)

Reststoffe wie Landschaftspflegematerial enthalten zwar in der Regel ein geringeres Energiepotenzial als Maissilage oder Waldhackschnitzel, doch können sie ohne weitere Kosten durch Düngung oder Pflanzenschutz geerntet werden. Oft müssen Pflegemaßnahmen auch häufig allein zu Zwecken der Biotop- und Landschaftspflege oder zur Freihaltung von Wegen durchgeführt werden, wodurch auch bisher bereits Kosten angefallen sind. Die Verwendung dieses Materials zur Energieerzeugung kann also einen Zusatznutzen bedeuten, kann aber auch aufgrund der steigenden Energiepreise unter günstigen Bedingungen für sich gesehen wirtschaftlich sein. So ist der Preis pro Schüttraummeter Hackschnitzel im Zeitraum 2004 - 2010 von 2 auf 10 Euro gestiegen (LWF, ASP, & Bayerische Forstverwaltung, 2010).

Es muss allerdings darauf geachtet werden, dass bei der Ernte des Materials die naturschutzfachlichen Ziele der jeweiligen Flächen eingehalten werden, z.B. sollten bei der Gehölzernte Specht und Höhlenbäume erhalten bleiben.

Betrachtet wird das Landschaftspflegematerial, das in den Biotopen, den Flächen der Naturdenkmalen und der geschützten Landschaftsbestandteile sowie auf den Ausgleichs- und Ökotoflächen anfällt. Zusätzlich wird das Material aus der Pflege der Gemeindestraßen, der öffentlichen Grünflächen und auch von großen Privatflächen, wie beispielsweise einem Golfplatz, miteinbezogen. Die derzeitige Verwertung des Materials wird nicht berücksichtigt, es wird also ein derzeit teilweise nicht zur Verfügung stehendes Potenzial ermittelt.

Das Potenzial zur energetischen Nutzung von Gartenabfällen, des Biomülls, des Straßenbegleitgrüns der Staats-, Kreis- und Bundesstraßen und von landwirtschaftlichen Reststoffen wie der Gülle wurde für die einzelnen Gemeinden durch die Studie „Ermittlung des biogenen Reststoff-Potenzials in der Bioenergie-Region Bayreuth“ (BASE Technologies, 2011) ermittelt. Diese Reststoffe werden hier nicht erfasst, weil

- die Gartenabfälle und der Biomüll für die Vergärung in Kleinanlagen problematische Stoffe beinhalten können, die abgesehen von einer Störung der Vergärvorganges auch die Verwendung des Gärrestes auf den landwirtschaftlichen Flächen nicht zulassen. Die Behandlung dieser Stoffe in Großanlagen auf Landkreisebene ist daher sinnvoller.
- die Pflege der Staats-, Kreis- und Bundesstraßen nicht über Kommunalstrukturen läuft.
- der Transport von Gülle nur über sehr kurze Entfernungen rentabel ist.

Bei Interesse steht diese Studie über die Bioenergie Bayreuth zur Verfügung.

Es wird nun zunächst auf das Energiepotenzial des holzigen Landschaftspflegematerials eingegangen.

Energiepotenzial des holzigen Landschaftspflegematerials

Aus rechtlicher Sicht ist die energetische Verwertung des holzigen Landschaftspflegematerials nicht problematisch. Landschaftspflegematerial zählt zwar derzeit an sich zu den Abfallstoffen, wird aber durch den Vorgang des Häckselns aufbereitet und dadurch als Brennmaterial klassifiziert. (mündl. C. Thoss, Deutscher Verband für Landschaftspflege, 2011)

Bei der Verbrennung ist zu beachten, dass Hackschnitzel aus Landschaftspflegematerial am besten Waldhackschnitzeln beigemischt werden, weil sie aufgrund ihres im Allgemeinen höheren Rindenanteils bei alleiniger Verwertung zu viel Asche produzieren. Ihre Verwendung ist daher in größeren Heizwerken einfacher zu bewerkstelligen als in kleinen. Im Kulissenplangebiete werden Hackschnitzel aus Landschaftspflegematerial beispielweise in der 160 kW-Anlage in Igensdorf oder in den Heizwerken in Pegnitz mit jeweils 300 kW verwendet.

Nach einer Methode von C. THOSS (DVL, 2010) wurde ein voraussichtlicher Hackschnitzelertrag aufgrund einer auf Erfahrungswerten des Landschaftspflegeverbandes Mittelfranken beruhenden Schätzung ermittelt:

- Bei einer naturschutzfachlich sinnvollen Heckennutzung wird bei jedem Pflegedurchgang etwa ein Drittel einer Hecke auf Stock gesetzt.
- Die Pflegedurchgänge erfolgen in etwa fünfjährigem Turnus. Ein und derselbe Abschnitt wird also ca. alle 15 Jahre auf Stock gesetzt.

Ausgehend von 1000 m² Hecke bedeutet das: alle 5 Jahre werden ca. 333 m² auf Stock gesetzt. Dies ergibt einen Hackschnitzelertrag von ca. 10 Schüttraummeter, was etwa 750-800 l Heizöl bei einem Wassergehalt von 50% (frisch geschnitten) entspricht.

Bei der Potenzialberechnung wurden die Gehölze verwendet, die in der Biotopkartierung erfasst sind. Das sind die Biotoptypen „naturnahe Hecke“, „naturnahes Feldgehölz“ und „mesophiles naturnahes Gebüsch“. Zusätzlich wurden ein Gehölzanteil von 50% bei den Ausgleichs- und Ökokontoflächen und ein Gehölzanteil von 20% bei den öffentlichen Grünflächen angenommen. Die Gehölze der Naturdenkmale und geschützten Landschaftsbestandteile sind weitgehend in der Biotopkartierung erfasst und sind daher bereits in der Potenzialberechnung berücksichtigt. Beim Begleitgrün der Gemeindestraßen wurde von hauptsächlich krautigen Säumen ausgegangen.

Aufgrund fehlender Daten konnten Flurbereinigungshecken, die nicht den Kriterien der Biotopkartierung entsprechen, nicht aufgenommen werden. Man kann daher in Gemeinden, in denen die Flurbereinigungsverfahren bereits abgeschlossen sind, von einem höheren Potenzial ausgehen.

In der folgenden Tabelle sind die Energieerträge des Landschaftspflegematerials nach der oben beschriebenen Methode zusammengestellt.

Tabelle 20: Potenzial Energieertrag des holzigen Landschaftspflegematerials

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
Gehölzflächen aus der Biotopkartierung	25 ha	49 ha	20 ha	114 ha	9 ha	72 ha
Holziger Anteil Ausgleichsflächen ¹	7 ha	2 ha	0,5 ha	19 ha	14 ha	4 ha
Holziger Anteil öffentl. Grünflächen ²	14 ha	2 ha	-	6 ha	-	1 ha
Jährlicher Ertrag Schüttraummeter Hackschnitzel	920	1054	410	2809	469	1546
Energieertrag	714.840 kWh	818.960 kWh	318.570 kWh	2.182.590 kWh	364.410 kWh	1.201.240 kWh
entspricht Liter Heizöl	71.500 l	81.900 l	31.900 l	218.300 l	36.400 l	120.100 l

¹ Annahme 50% Gehölzbestand

² Annahme 20% Gehölzbestand

Einschränkungen für das berechnete Potenzial ergeben sich dadurch, dass die Daten der Biotopkartierung zum Teil ungenau sind⁶ und im Bereich der Ausgleichsflächen sowie der öffentlichen Grünflächen der Gehölzanteil abgeschätzt wurde. Das berechnete Potenzial ist daher nur für eine Erstabschätzung geeignet.

Energiepotenzial des krautigen Landschaftspflegematerials

Das grasige Material aus der Landschaftspflege kann in Biogasanlagen vergärt werden. Allerdings kommt nicht jede Biogasanlage mit dem harten Material zurecht und zum Teil ist die Ausbeute gering. Trotzdem kann das Landschaftspflegematerial sinnvoll verwertet werden:

- Abhilfe kann man dadurch schaffen, indem man das Material mechanisch (Prallreaktor) oder chemisch (Hydrolyse) vor der Vergärung aufspaltet. Entsprechende Vorrichtungen können bei den derzeit üblichen Anlagen ergänzt werden.
- Da eine zu hohe Ammonium-Konzentrationen die Methanproduktion hemmt (Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe, 2011), kann es auch sinnvoll sein, Geflügelkot und Schweinegülle mit stickstoffarmen Kosubstraten wie Landschaftspflegematerial zu vermischen.
- Wird viel strukturreiches Material verwendet, besteht die Möglichkeit, nach Abschluss des Vergärungsprozesses die Festbestandteile abzutrennen, mit der anfallenden Wärme zu trocknen und das Material zu Brennstoff aufzubereiten (z.B. Biogasanlage Kolbermoor).

Nach dem EEG 2009 muss mindestens 50% Landschaftspflegematerial verwendet werden, um den Landschaftspflegebonus zu erhalten. Mit dem EEG 2012 entfällt diese Schwelle, die Einsatzstoffe werden je nach Anteil vergütet.

⁶ Biotope bestehen zum Teil aus mehreren Flächen, die Beschreibung bezieht sich aber auf das Gesamtbiotop. Dargestellt und für die Berechnung verwendet wurde der Lebensraumtyp, der den größten Anteil am Gesamtbiotop hat. Das heißt, dass die restlichen Flächenanteile weder in der Berechnung noch in der Darstellung berücksichtigt wurden.

Bei der Potenzialanalyse des grasigen Landschaftspflegematerials wurden einbezogen:

- Biotoptypen der amtlichen Biotopkartierung mit hauptsächlich grasigen Aufwuchs, kategorisiert in „Extensivgrünland“, „Magerrasen“, „Moorwiesen“ und „Ruderalflur“ (siehe Anhang 6 für die Einteilung der Biotoptypen)
- Die Flächen der Naturdenkmale und der geschützten Landschaftsbestandteile, wenn sie nicht größtenteils über die kartierten Biotope erfasst sind
- Ausgleichs- und Ökokontoflächen mit der Annahme, dass 50% der Flächen einen krautigen Aufwuchs aufweisen
- Öffentliche Grünflächen mit der Annahme, dass 80% der Flächen einen krautigen Aufwuchs aufweisen
- Krautiger Saum von beidseitig 1,5 m entlang der Gemeindeverbindungsstraßen.

Tabelle 21: Verwendete Flächen Potenzialanalyse Landschaftspflegematerial krautig

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
Kartierte Biotope						
Extensivgrünland	17,8 ha	5,9 ha	0,3 ha	32,2 ha		21,7 ha
Magerrasen	0,2 ha	47,3 ha	3,7 ha	19,6 ha	3,9 ha	80,9 ha
Moorwiesen	4,3 ha	0,1 ha		1,0 ha		
Ruderalflur	15,0 ha	2,6 ha	1,8 ha	20,2 ha		10,7 ha
Krautiger Anteil Ausgleichsflächen	8 ha	2 ha	0,5 ha	21 ha	15 ha	4 ha
Naturdenkmal oder Geschützter Landschaftsbestandteil		4 ha			15 ha	
krautiger Anteil öffentliche Grünflächen	54 ha	8 ha	1ha	26 ha	1 ha	4 ha
Pflegefläche Gemeindeverbindungsstraßen	14,1 ha	8,1 ha	6,8 ha	23,4 ha	6,5 ha	13,7 ha
Flugplatz/Golfplatz			3 ha	2 ha		90 ha ¹

¹ Annahme Golfplatzfläche zu 90% krautig

Für die Flächen wurden folgende Erträge (Frischmasse) angenommen (nach Peters, 2009 und KTBL-Rechner „Landschaftspflegematerial“):

- Extensivgrünland 3,2 t / ha
- Magerrasen 2 t / ha
- Moorwiesen 5 t / ha
- Ruderalflur 2,4 t / ha
- Für Ausgleichsflächen, Naturdenkmal und Geschützter Landschaftsbestandteil: Ertrag Extensivgrünland
- Öffentliche Grünflächen, Straßenbegleitgrün, Flugplatz, Golfplatz: 13 t / ha

Tabelle 22: Potenzieller jährlicher Ertrag krautiges Landschaftspflegematerial in t Frischmasse

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
Kartierte Biotope						
Extensivgrünland	57,0 t	18,9 t	1,0 t	103,0 t		69,4 t
Magerrasen	0,4 t	94,6 t	7,4 t	39,2 t	7,8 t	161,8 t
Moorwiesen	21,5 t	0,5 t	0,0 t	5,0 t		
Ruderalflur	36,0 t	6,2 t	4,3 t	48,5 t		25,7 t
Krautiger Anteil Ausgleichsflächen	25,6 t	6,4 t	1,6 t	67,2 t	48,0 t	12,8 t
Naturdenkmal oder Geschützter Landschaftsbestandteil ²		12,8 t			48,0 t	
Summe Landschaftspflege	140 t	139 t	14 t	263 t	104 t	270 t
krautiger Anteil öffentliche Grünflächen	702,0 t	104,0 t	13,0 t	338,0 t	13,0 t	52,0 t
Pflegefläche Gemeindeverbindungsstraßen	183,3 t	105,3 t	88,4 t	304,2 t	84,5 t	178,1 t
Flugplatz			39,0 t	26,0 t		
Summe Rasenschnitt	885 t	209 t	140 t	668 t	98 t	230 t
Golfplatz						1170 t
insgesamt ausreichend für KW (KTBL) ¹	11 KW	5 KW	1 KW	13 KW	3 KW	9 KW ohne und 43 KW mit Golfplatz

¹Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas des Kuratoriums für Technik u. Bauwesen in der Landwirtschaft, 2011

In Anhang 7 und 8 finden sich separate Zusammenstellungen des potentiellen Ertrages für die öffentlichen Grün- und Straßenflächen sowie für den Flug- und Golfplatz.

Legt man den Verbrauch des deutschen Durchschnittshaushalts zugrunde, könnten insgesamt nach den Ertragsannahmen des Wirtschaftlichkeitsrechners Biogas des KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft, 2011) aus dem krautigen Landschaftspflegematerial mit einer derzeit üblichen Biogasanlage folgende Strommengen erzeugt werden:

- Creußen: Strom für etwa 20 Haushalte
- Gößweinstein: Strom für etwa 10 Haushalte
- Igensdorf: Strom für etwa 2 Haushalte
- Pegnitz: Strom für etwa 25 Haushalte
- Plech: Strom für etwa 6 Haushalte
- Pottenstein: Strom für etwa 17 Haushalte. Würde das Material des Golfplatzes mitverwertet, könnte man etwa 80 Haushalte versorgen.

Die Verteilung der Flächen mit krautigem und holzigem Landschaftspflegematerial ist in Karte 7 dargestellt.

Kommunale Handlungsräume

Mögliche kommunale Handlungsräume im Bereich der energetischen Verwertung von Landschaftspflegematerial sind im Folgenden kurz zusammengestellt:

- Ausbau der Hecken- und Gehölzpflege mit energetischer Verwertung des Materials, z.B. über die Verwendung von Ausgleichsgeldern
- Initiierung der energetischen Verwertung des Materials aus der Straßenpflege/öffentl. Grünflächen
- Förderung der Zusammenarbeit zwischen Bioenergieanlagenbetreibern und den Landschaftspflegeverbänden.

2.3 Potenzial bestehender Bioenergieanlagen – Abwärmenutzung (Karte 8)

Bestehende Bioenergieanlagen können, wie im vorhergehenden Kapitel angesprochen, durch technische Neuerungen vorhandene Substrate besser nutzen. Ob in diese technische Neuerungen investiert wird, ist eine weitgehend einzelbetriebliche Entscheidung. Ein Potenzial, das auch die Kommunen durch Planungen für Wohngebiete oder über ihre Stadtwerke mitgestalten können, ist die Nutzung der Abwärme der Biogasanlagen.

Die Biogasanlagen der Größenlage von 150 bis 500 kW, wie sie im Kulissenplangebiet vertreten sind, produzieren mit einem Wirkungsgrad von etwa 35% Strom, der Rest der Energie wird bis zu einem Gesamtwirkungsgrad um 85% in Wärme umgewandelt. Von der erzeugten Energie beträgt der Strom etwa 40%, etwa 25% wird zur Fermenterheizung verwendet und etwa 35% steht als Abwärme zur Verfügung. (nach Messner, 2007) Je nach Isolierung und Anlagentyp wird für die Fermenterheizung auch weniger gebraucht.

Für die Nutzung der Abwärme gibt es je nach Größe der Anlage unterschiedliche Möglichkeiten: (nach Messner, 2007)

- Nahbereich (bis ca. 250 m)
 - o Beheizung Wohnhaus und Ställe, angrenzende Wohnhäuser, Gewächshäuser
 - o Trocknung von Holz, Getreide, Heu, Kräuter, Gärrest
 - o Trocknung von Klärschlamm (nach Gaderer, Lautenbach, Fischer, & Ebertsch, (2007) ab einer Größe von 500kW rentabel)
- Mittlere Entfernungen (bis ca. 1,5 km): Nahwärmenetz
- Größere Entfernungen (1,5-5 km): Verlegung einer Gasleitung und Verstromung beim Wärmeabnehmer, Betrieb eines 2. (kleineren) BHKWs an der Anlage zur Beheizung der Fermenter (nach Gaderer, Lautenbach, Fischer, & Ebertsch, (2007) rentabel für eine 150 kW-Anlage bei einer Leitungslänge bis 1,5 km, bei größeren Anlagen längere Leitungen möglich)
- Entfernungen über 5 km:
 - o Durchleitung im Erdgasnetz: für einen rentablen Betrieb Mindestgröße von 1 MW
 - o Wärmetransport mit Speichermedium (nach Gaderer, Lautenbach, Fischer, & Ebertsch (2007) wirtschaftlich ab einer Größe von 500 kW bis zu einer Entfernung von 10 km).

Rentabilitätsbetrachtungen von Wärmenutzungsvarianten zeigen nach Gaderer, Lautenbach, Fischer, & Ebertsch (2007), dass Investitionen in eine zusätzliche Wärmenutzung häufig sehr viel rentabler sind als die Investitionen in die Biogasanlage selbst. Der Anteil der Kilowattstunden, deren Abwärme genutzt wird, erhält zudem durch den Kraft Wärme Kopplung (KWK)-Bonus eine zusätzliche Förderung (EEG Stand 2009).

Für die Biogasanlagen des Kulissenplangebiets wird für alle Anlagen die Nutzung der Wärme im Nahbereich, ein Nahwärmenetz bis zur mittleren Entfernung von 1,5 km und für die Anlagen größer 200 kW die Möglichkeit der Verlegung einer Gasleitung und Verstromung beim

Wärmeabnehmer betrachtet. Dazu wurden in der *Karte 8* mögliche Wärmeabnehmer sowie der 250 m, 1,5 km und 5 km Bereich um die bestehenden Biogasanlagen dargestellt.

Als mögliche Wärmeabnehmer wurden die bestehenden und geplanten Siedlungs- und Gewerbeflächen eingestuft und zusätzlich kommunale Einrichtungen (Rathaus, Altersheim, Schule, Schwimmbad, Kindergarten und Bürgerhaus) ebenso wie Einrichtungen und Unternehmen mit großem Wärmebedarf (Kirchen, Gärtnereien, Hotels und Brauereien) besonders herausgestellt. Für die Trocknung von Klärschlamm hat im Kulissenplangebiet derzeit keine Biogasanlage die erforderliche Größe, sie werden trotzdem als mögliche Wärmekunden berücksichtigt, weil die Energie über eine Gasleitung und Verstromung bei der Kläranlage auch über mehrere Biogasanlagen bereitgestellt werden könnte.

Dargestellt ist auch das nach Messner (2007) berechnete Abwärmepotenzial der einzelnen Biogasanlagen (siehe Anhang 9).

Creußen

Für die Biogasanlage in Creußen wurde ein Abwärmepotenzial berechnet, dem etwa 110.000 l Heizöl entsprechen. Im Radius von 1,5 km um die Anlage, in dem ein Nahwärmenetz realisiert werden könnte, befinden sich Gewerbe- und Siedlungsflächen sowie eine Schule. Es könnte nun genauer untersucht werden, ob ein Nahwärmenetz rentabel ist und Interesse besteht.

Auch die Möglichkeiten der Abwärmenutzung im Nahbereich könnten interessant sein.

Gößweinstein

Für die Biogasanlage in Gößweinstein wurde ein Abwärmepotenzial berechnet, dem etwa 150.000 l Heizöl entsprechen. Im Radius von 1,5 km um die Anlage, in dem ein Nahwärmenetz realisiert werden könnte, befinden sich die Siedlungsflächen von Etzdorf und Hartenreuth. Wenn zur gleichen Zeit in einigen der Wohnhäuser das Heizsystem erneuert werden müsste, könnte ein Nahwärmenetz genauer untersucht werden.

Zusätzlich besteht bei dieser Biogasanlage innerhalb eines Radius bis etwa 5 km die Möglichkeit, das produzierte Gas über eine Leitung zu einem Wärmeabnehmer zu transportieren und dort zu verstromen. Der Hauptort Gößweinstein mit potenziellen Wärmekunden wie Hotels, Kirchen, einem Schwimmbad, dem Rathaus, einer Schule, einer Gärtnerei und Kindergärten liegt in einer Entfernung von etwa 2 km. Von den Stadtwerken Ebermannstadt wird diese Möglichkeit derzeit untersucht.

Auch die Möglichkeiten der Abwärmenutzung im Nahbereich könnten interessant sein.

Igensdorf

Für die Biogasanlage in Igensdorf mit freier Abwärmekapazität wurde ein Potenzial berechnet, dem etwa 180.000 l Heizöl entsprechen. Im Radius von 1,5 km um die Anlage, in dem ein Nahwärmenetz realisiert werden könnte, befinden sich Siedlungs- und Gewerbeflächen, Gärtnereien, das Rathaus und die Kirche, sowie eine Schule. Es könnte nun genauer untersucht werden, ob Interesse an einem Nahwärmenetz besteht. Da bereits viele potenzielle Wärmeabnehmer über ein Nahwärmenetz erreicht werden könnten, dürfte die Möglichkeit einer direkten Gasleitung zu einem Wärmeabnehmer weniger interessant sein.

Zusätzlich könnten die Möglichkeiten der Abwärmenutzung im Nahbereich untersucht werden.

Pegnitz

In Pegnitz wurde für die Biogasanlage in Zips ein Abwärmepotenzial berechnet, dem etwa 210.000 l Heizöl entsprechen, für die Anlage in Neudorf etwa 150.000 l Heizöl.

Bei der Anlage in Zips befinden sich im Radius von 1,5 km, in dem ein Nahwärmenetz realisiert werden könnte, die Siedlungsflächen von Zips und Stemmenreuth sowie eine Fläche mit Bebauungsplan. Wenn zur gleichen Zeit in einigen der Wohnhäuser das Heizsystem erneuert werden müsste, könnte ein Nahwärmenetz genauer untersucht werden.

Im möglichen Nahwärmebereich der Anlage in Neudorf befinden sich die Siedlungsflächen von Neudorf und Willenberg sowie Gewerbeflächen und eine kleine Erweiterungsflächen für Gewerbe. Einige der Gewerbeflächen grenzen sogar an den Nahbereich der Anlage, so dass eine Wärmeleitung günstig zu realisieren sein könnte.

Zusätzlich liegt die Stadt Pegnitz mit zahlreichen potenziellen Wärmeabnehmern wie dem Krankenhaus, Brauereien, Altenheimen, Hotels, Schulen, Kirchen und Gärtnereien für beide Anlagen in dem Bereich, in dem eine direkte Zuleitung von Gas und eine Verstromung beim Wärmeabnehmer rentabel sein könnte.

Auch die Möglichkeiten der Abwärmenutzung im Nahbereich könnten in beiden Fällen interessant sein.

Plech

In Plech gibt es keine Biogasanlagen und weil die anderen Kulissenplankommunen nicht direkt angrenzen, auch keine Bereiche, die über Biogasanlagen aus den anderen Kulissenplankommunen abgedeckt werden könnten. Für Plech wurde daher Karte 8 nicht erstellt.

Pottenstein

Für die Biogasanlage in Pottenstein wurde ein Abwärmepotenzial berechnet, dem etwa 120.000 l Heizöl entsprechen.

Im Radius von 1,5 km um die Anlage, in dem ein Nahwärmenetz realisiert werden könnte, befinden sich nur die Siedlungsflächen von Kleinlesau und Rackersberg, daher sind die Möglichkeiten der Abwärmenutzung im Nahbereich interessanter.

Kommunale Handlungsräume

Im Bereich der Abwärmenutzung haben die Kommunen die Möglichkeit

- wenn Stadtwerke vorhanden sind, mögliche Nahwärmekonzepte zu prüfen
- kommunale Gebäude über Nahwärmenetze zu versorgen

2.4 Standorte für den Neubau von Bioenergieanlagen (Karte 9)

Als Grundlage für die Kommunen zur Bewertung von Standorten für den Neubau von Bioenergieanlagen sind in der Karte 9 folgende Informationen zusammengestellt:

- Naturschutzfachliche Ausschlussflächen: Naturschutzgebiet, Naturdenkmal, Geschützter Landschaftsbestandteil, und Überschwemmungsgebiet
- Naturschutzfachliche Empfehlung Ausschlussflächen, hoher Ausgleich erforderlich: amtlich kartierte Biotope
- Abgleich Neubau mit Schutzgebietszielen erforderlich: Natura 2000 Gebiet, Wasserschutzgebiet
- Mögliche Wärmekunden
- Nahwärmeradius von 1,5 km um die bestehenden Biogasanlagen
- Abschätzung des Flächenbedarfs der bestehenden Biogasanlage (die Annahmen, die dieser Abschätzung zugrunde liegen, sind in Anhang 10 aufgeführt)
- Abschätzung des theoretisch genutzten Anteils an Waldenergieholz in der jeweiligen Kommune (der Anteil des Staatswaldholzes, das derzeit nicht zur Verfügung steht, ist nicht abgezogen).

Kommunale Handlungsräume

Im Bereich der Standorte für neue Bioenergieanlagen haben die Kommunen die Möglichkeiten:

- Zusammenarbeit mit Investoren für die Standortfindung (Nahwärme, Schutz natürlicher Ressourcen, Schutz Landschaftsbild und Erholungsfunktion der Landschaft)
- Initiierung des Baus einer kommunal/bürgergetragenen Anlage zur Verwertung von Material aus der Landschaftspflege.

2.5 Standorte für flächige Fotovoltaikanlagen (Karte 10)

Im Rahmen der Potenzialanalyse wurde untersucht, welche Rahmenbedingungen für die Anlage von flächigen Fotovoltaikanlagen eine Rolle spielen. Untersucht wurde auch, auf welchen Flächen in den Kommunen Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach dem derzeitigen Erneuerbaren Energiegesetz (EEG 2009) gefördert wird. Das sind:

- bereits versiegelte Flächen
- Konversionsflächen⁷, z.B. Gewerbegebietsbrachen
- Flächen längs von Autobahnen oder Schienenwegen bis zu einer Entfernung von 110 Metern.

Als ausreichend große Fläche für einen rentablen Betrieb der Anlage wurde der Schwellenwert von 3 ha verwendet. Im Bereich der bereits versiegelten Flächen und der Konversionsflächen wurden nur kommunale Flächen, entlang der Autobahnen und Schienenwege alle Flächen untersucht.

Folgende Rahmenbedingungen wurden festgesetzt:

- **Natur- und umweltschutzfachliche Ausschlussflächen:** Naturschutzgebiete, Naturdenkmale, Geschützte Landschaftsbestandteile und Überschwemmungsgebiete
- **Naturschutzfachliche Empfehlung Ausschlussflächen, hoher Ausgleich erforderlich:** Waldflächen und kartierte Biotope
- **Abgleich Neubau mit Schutzgebietszielen erforderlich:** Natura 2000 Gebiete
- **Mögliche Hinderungsgründe:** Vorrang- und Vorbehaltsgebiete aus dem Regionalplan. Bei der Kartenanalyse für die Marktgemeinde Plech wurde auch das Landschaftsschutzgebiet als möglicher Hinderungsgrund hinzugezogen, weil sich dies im Abstimmungsprozess in der Kommune für die Beteiligten als sehr wichtig herausstellte.

Die Ergebnisse der Flächenanalyse sind in Karte 10 dargestellt. Bei der Abschätzung des Energieertrags aus den flächigen Fotovoltaikanlagen wurde 300 MWh pro Hektar und Jahr angesetzt (nach Volz, LFL 2010). Zur Verdeutlichung des Energieertrags wurde mit dem Verbrauch eines deutschen Durchschnittshaushalts von 3891 kWh pro Jahr berechnet, wieviele Haushalte damit versorgt werden könnten.

Allerdings ist bei dieser Analyse nicht berücksichtigt, dass Flächen sehr kleine Zuschnitte haben können und dadurch zum Teil für Fotovoltaikanlagen nicht nutzbar wären.

Creußen

In Creußen gibt es eine kommunale Gewerbebrache, die mit einer Größe von 1,2 ha aber unter der festgesetzten Wirtschaftlichkeitsgrenze von 3 ha liegt. Im Korridor entlang der Bahnlinie finden sich aber einige Flächen, die für die Anlage von Fotovoltaikanlagen geeignet sein können:

⁷ Voraussetzung für eine Konversionsfläche nach der Clearingstelle EEG ist, dass eine Nutzungsänderung der Fläche vorliegt und der ökologische Wert der Fläche schwerwiegend beeinträchtigt ist.

Tabelle 23: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Creußen im Korridor entlang der Bahnlinie, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird

	Flächengröße	Abschätzung Energieertrag*
im Natura 2000-Gebiet	3 ha	810 MWh/a
nicht Natura 2000-Gebiet	52 ha	15.600 MWh/a
davon mit Acker-/Grünlandzahl 0-30	16 ha	4.800 MWh/a
31-50	36 ha	10.860 MWh/a
51-74	-	-
Gesamtergebnis	55 ha	16.500 MWh/a

* Annahme Energieertrag 300 MWh pro Hektar und Jahr (Volz, LFL 2010)

Insgesamt ist nach dieser Vorabschätzung auf 55 ha der Bau von geförderten Fotovoltaikanlagen möglich. Die Acker- bzw. Grünlandzahlen dieser Flächen liegen alle unter 50. Mit dem theoretischen Energieertrag dieser Flächen könnten etwa 4.200 Haushalte versorgt werden.

Gößweinstein

In Gößweinstein gibt es keine geeigneten kommunalen Gewerbebrachen und auch entlang der Bahnlinie sind keine geeigneten Flächen für den Bau von flächigen Fotovoltaikanlagen vorhanden, weil die offenen Flächen größtenteils in einem Überschwemmungsgebiet liegen.

Igensdorf

In Igensdorf finden sich im Korridor entlang der Bahnlinie folgende Flächen, die für die Anlage von Fotovoltaikanlagen geeignet sein können:

Tabelle 24: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Igensdorf im Korridor entlang der Bahnlinie, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird

Acker-/Grünlandzahl	Flächengröße	Abschätzung Energieertrag*
0-30	0	0
31-50	17 ha	5.100 MWh/a
51-74	26 ha	7.800 MWh/a
Gesamtergebnis	43 ha	12.900 MWh/a

* Annahme Energieertrag 300 MWh pro Hektar und Jahr (Volz, LFL 2010)

Insgesamt ist nach dieser Vorabschätzung auf 43 ha der Bau von geförderten Fotovoltaikanlagen möglich, wobei davon 26 ha gute Acker- bzw. Grünlandzahlen aufweisen. Würden alle Flächen bebaut werden, könnten insgesamt etwa 3.300 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Pegnitz

In Pegnitz finden sich im Korridor entlang der Autobahn und der Bahnlinie folgende Flächen, die für die Anlage von Fotovoltaikanlagen geeignet sein können:

Tabelle 25: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Pegnitz im Korridor entlang der Autobahn und der Bahnlinie, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird

Acker-/Grünlandzahl	Flächengröße	Abschätzung Energieertrag*
0-30	61 ha	18.300 MWh/a
31-50	132 ha	39.600 MWh/a
51-74	3 ha	900 MWh/a
Gesamtergebnis	196 ha	58.800 MWh/a

*Annahme Energieertrag 300 MWh pro Hektar und Jahr (Volz, LFL 2010)

Insgesamt ist nach dieser Vorabschätzung auf 196 ha der Bau von geförderten Fotovoltaikanlagen möglich, wobei der Großteil der Flächen Acker- bzw. Grünlandzahlen unter 50 aufweist. Würden alle Flächen bebaut werden, könnten insgesamt etwa 15.000 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Plech

In Plech finden sich im Korridor entlang der Autobahn folgende Flächen, die für die Anlage von Fotovoltaikanlagen geeignet sein können:

Tabelle 26: Landwirtschaftliche Nutzflächen in Plech im Korridor entlang der Autobahn, in dem Strom aus flächigen Fotovoltaikanlagen nach EEG 2009 gefördert wird

Acker-/Grünlandzahl	Flächengröße	Abschätzung Energieertrag
0-30	3 ha	930 MWh/a
31-50	22 ha	6.510 MWh/a
51-74	9 ha	2.790 MWh/a
Gesamtergebnis	34 ha	10.200 MWh/a

*Annahme Energieertrag 300 MWh pro Hektar und Jahr (Volz, LFL 2010)

Insgesamt ist nach dieser Vorabschätzung auf 34 ha der Bau von geförderten Fotovoltaikanlagen möglich, wobei davon 9 ha gute Acker- bzw. Grünlandzahlen aufweisen. Würden alle Flächen bebaut werden, könnten insgesamt etwa 2.600 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Pottenstein

In Pottenstein gibt es keine Flächen für den Bau von flächigen Fotovoltaikanlagen die nach dem EEG 2009 gefördert werden würden.

Kommunale Handlungsräume

Im Bereich der Standorte für neue flächigen Fotovoltaikanlagen haben die Kommunen die Möglichkeit

- zu informieren
- kommunal- und bürgergetragenen Investitionen zu initiieren.

2.6 Zusammenfassung der Potenzialanalyse

Creußen

Potenzial Biomasse Holz

- Zur Berechnung des Energiepotenzials aus dem Waldenergieholz wurde die Bewirtschaftungsweise des Staatsforstes zugrunde gelegt. Es ergibt sich ein jährliches Potenzial von 5.400 MWh oder 540.000 l Heizöl. Davon werden, wenn eine Volllaststundenzahl von 6.000 zugrunde gelegt wird, durch das Heizwerk in Creußen im Jahr 960 MWh verbraucht.
- In Karte 5 sind die Rahmenbedingungen für den Energieholzanbau zusammengestellt.

Potenzial Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau

- Zur Verknüpfung des Energiepflanzenanbaus mit umwelt- und naturschutzfachlichen Zielen werden ausdauernde Energiepflanzen und ihr energetischer Ertrag in Biogasanlagen vorgestellt, z.B. das Ungarische Energiegras oder die heimische Blühpflanzenmischung der LWG Veitshöchheim. Die Gräser und die Energiehölzer können wegen ihres geringen Bedarfs an Dünger und Pflanzenschutzmitteln für Wasserschutzgebiete und/oder erosionsgefährdete Flächen Alternativen darstellen, die Wildpflanzenmischung kann einen wertvollen Lebensraum in der Agrarlandschaft bilden.
- In Karte 6 sind die Rahmenbedingungen für den landwirtschaftlichen Anbau zusammengestellt.

Potenzial Landschaftspflegematerial

- Für den Hecken- und Gehölzschnitt aus der Landschaftspflege wurde ein energetisches Potenzial errechnet, dem etwa 72.000 l Heizöl entsprechen.
- Mit dem krautigen Landschaftspflegematerial könnte bei der Verwertung in einer derzeit üblichen Biogasanlage Strom für etwa 20 Haushalte erzeugt und zusätzlich 3 mit Wärme versorgt werden. Es gibt technische Erweiterungen für Biogasanlagen zur besseren Verwertung dieses Materials.

Potenzial Abwärmenutzung

- Bei einer theoretisch vollständigen Abwärmenutzung der bestehenden Biogasanlage könnten etwa 110.000 l Heizöl ersetzt werden.
- Es wurden Möglichkeiten zur Abwärmenutzung für den Nahbereich und für ein Nahwärmenetz im Radius von ca. 1,5 km vorgestellt.

Standorte neue Bioenergieanlagen

- In Karte 9 sind die Rahmenbedingungen für Standorte für neue Bioenergieanlagen zusammengestellt.

Potenzial Fotovoltaik

- Die Berechnung des Potenzials von flächigen Fotovoltaikanlagen wurde auf die landwirtschaftlichen Flächen in einem beidseitigen 110 m breiten Korridor entlang der Bahntrasse beschränkt, weil der Strom aus diesen Flächen nach dem EEG 2009 noch mit einer erhöhten Einspeisevergütung gefördert werden könnte. Aus diesen Flächen

ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 16.500 kWh pro Jahr, damit könnten etwa 4.100 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Gößweinstein

Potenzial Biomasse Holz

- Zur Berechnung des Energiepotenzials aus dem Waldenergieholz wurde die Bewirtschaftungsweise des Staatsforstes zugrunde gelegt. Es ergibt sich ein jährliches Potenzial von 6.800 MWh oder 680.000 l Heizöl l. Davon werden, wenn eine Volllaststundenzahl von 6.000 zugrunde gelegt wird, durch die Heizwerke in Gößweinstein im Jahr 3.100 MWh verbraucht.
- Betrachtet man nur den Kommunalwaldbestand von 167 ha, so hat dieser ein jährliches Energieholzpotenzial von 390 MWh oder 39.000 l Heizöl
- In Karte 5 sind die Rahmenbedingungen für den Energieholzanbau zusammengestellt.

Potenzial Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau

- Zur Verknüpfung des Energiepflanzenanbaus mit umwelt- und naturschutzfachlichen Zielen werden ausdauernde Energiepflanzen und ihr energetischer Ertrag in Biogasanlagen vorgestellt, z.B. das Ungarische Energiegras oder die heimische Blühpflanzenmischung der LWG Veitshöchheim. Die Gräser und die Energiehölzer können wegen ihres geringen Bedarfs an Dünger und Pflanzenschutzmitteln für Wasserschutzgebiete und/oder erosionsgefährdete Flächen Alternativen darstellen, die Wildpflanzenmischung kann einen wertvollen Lebensraum in der Agrarlandschaft bilden.
- In Karte 6 sind die Rahmenbedingungen für den landwirtschaftlichen Anbau zusammengestellt.

Potenzial Landschaftspflegematerial

- Für den Hecken- und Gehölzschnitt aus der Landschaftspflege wurde ein energetisches Potenzial errechnet, dem etwa 82.000 l Heizöl entsprechen.
- Mit dem krautigen Landschaftspflegematerial könnte bei der Verwertung in einer derzeit üblichen Biogasanlage Strom für etwa 10 Haushalte erzeugt und zusätzlich 2 mit Wärme versorgt werden. Es gibt technische Erweiterungen für Biogasanlagen zur besseren Verwertung dieses Materials.

Potenzial Abwärmenutzung

- Bei einer theoretisch vollständigen Abwärmenutzung der bestehenden Biogasanlage könnten etwa 152.000 l Heizöl ersetzt werden.
- Es wurden Möglichkeiten zur Abwärmenutzung für den Nahbereich, für ein Nahwärmenetz im Radius von ca. 1,5 km und für die Nutzung im Bereich bis 5 km vorgestellt.

Standorte neue Bioenergieanlagen

- In Karte 9 sind die Rahmenbedingungen für Standorte für neue Bioenergieanlagen zusammengestellt.

Potenzial Fotovoltaik

- Zur Berechnung des Potenzials von flächigen Fotovoltaikanlagen wurden die landwirtschaftlichen Flächen in einem beidseitigen 110 m breiten Korridor entlang der Bahntrasse betrachtet, weil der Strom aus diesen Flächen nach dem EEG 2009 noch mit einer erhöhten Einspeisevergütung gefördert werden könnte. Die Flächen liegen in Gößweinstein aber größtenteils in einem Überschwemmungsgebiet und sind daher nicht für flächige Fotovoltaikanlagen nutzbar.

Igensdorf

Potenzial Biomasse Holz

- Zur Berechnung des Energiepotenzials aus dem Waldenergieholz wurde die Bewirtschaftungsweise des Staatsforstes zugrunde gelegt. Es ergibt sich ein jährliches Potenzial von 1.500 MWh oder 150.000 l Heizöl. Davon werden, wenn eine Volllaststundenzahl von 6.000 zugrunde gelegt wird, durch das Heizwerk in Igensdorf im Jahr 960 MWh verbraucht.
- In Karte 5 sind die Rahmenbedingungen für den Energieholzanbau zusammengestellt.

Potenzial Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau

- Zur Verknüpfung des Energiepflanzenanbaus mit umwelt- und naturschutzfachlichen Zielen werden ausdauernde Energiepflanzen und ihr energetischer Ertrag in Biogasanlagen vorgestellt, z.B. das Ungarische Energiegras oder die heimische Blühpflanzenmischung der LWG Veitshöchheim. Die Gräser und die Energiehölzer können wegen ihres geringen Bedarfs an Dünger und Pflanzenschutzmitteln für Wasserschutzgebiete und/oder erosionsgefährdete Flächen Alternativen darstellen, die Wildpflanzenmischung kann einen wertvollen Lebensraum in der Agrarlandschaft bilden.
- In Karte 6 sind die Rahmenbedingungen für den landwirtschaftlichen Anbau zusammengestellt.

Potenzial Landschaftspflegematerial

- Für den Hecken- und Gehölzschnitt aus der Landschaftspflege wurde ein energetisches Potenzial errechnet, dem etwa 32.000 l Heizöl entsprechen.
- Mit dem krautigen Landschaftspflegematerial könnte bei der Verwertung in einer derzeit üblichen Biogasanlage nur Strom für etwa 2 Haushalte erzeugt werden. Es gibt technische Erweiterungen für Biogasanlagen zur besseren Verwertung dieses Material.

Potenzial Abwärmenutzung

- Bei einer theoretisch vollständigen Abwärmenutzung der bestehenden Biogasanlage könnten etwa 180.000 l Heizöl ersetzt werden.
- Es wurden Möglichkeiten zur Abwärmenutzung für den Nahbereich, für ein Nahwärmenetz im Radius von ca. 1,5 km und für die Nutzung im Bereich bis 5 km vorgestellt.

Standorte neue Bioenergieanlagen

- In Karte 9 sind die Rahmenbedingungen für Standorte für neue Bioenergieanlagen zusammengestellt.

Potenzial Fotovoltaik

- Zur Berechnung des Potenzials von flächigen Fotovoltaikanlagen wurden die landwirtschaftlichen Flächen in einem beidseitigen 110 m breiten Korridor entlang der Bahntrasse betrachtet, weil der Strom aus diesen Flächen nach dem EEG 2009 noch mit einer erhöhten Einspeisevergütung gefördert werden könnte. Aus diesen Flächen ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 13.000 MWh pro Jahr, damit könnten etwa 3.300 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Pegnitz

Potenzial Biomasse Holz

- Zur Berechnung des Energiepotenzials aus dem Waldenergieholz wurde die Bewirtschaftungsweise des Staatsforstes zugrunde gelegt. Es ergibt sich ein jährliches Potenzial von 9.200 MWh oder 920.000 l Heizöl. Wenn für die Heizanlagen in Pegnitz eine Volllaststundenzahl von 6.000 zugrunde gelegt wird, werden im Jahr 9.500 MWh verbraucht.
- In Karte 5 sind die Rahmenbedingungen für den Energieholzanbau zusammengestellt.

Potenzial Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau

- Zur Verknüpfung des Energiepflanzenanbaus mit umwelt- und naturschutzfachlichen Zielen werden ausdauernde Energiepflanzen und ihr energetischer Ertrag in Biogasanlagen vorgestellt, z.B. das Ungarische Energiegras oder die heimische Blühpflanzenmischung der LWG Veitshöchheim. Die Gräser und die Energiehölzer können wegen ihres geringen Bedarfs an Dünger und Pflanzenschutzmitteln für Wasserschutzgebiete und/oder erosionsgefährdete Flächen Alternativen darstellen, die Wildpflanzenmischung kann einen wertvollen Lebensraum in der Agrarlandschaft bilden.
- In Karte 6 sind die Rahmenbedingungen für den landwirtschaftlichen Anbau zusammengestellt.

Potenzial Landschaftspflegematerial

- Für den Hecken- und Gehölzschnitt aus der Landschaftspflege wurde ein energetisches Potenzial errechnet, dem etwa 222.000 l Heizöl entsprechen.
- Mit dem krautigen Landschaftspflegematerial könnte bei der Verwertung in einer derzeit üblichen Biogasanlage Strom für etwa 24 Haushalte erzeugt und zusätzlich 5 mit Wärme versorgt werden. Es gibt technische Erweiterungen für Biogasanlagen zur besseren Verwertung dieses Materials.

Potenzial Abwärmenutzung

- Bei einer theoretisch vollständigen Abwärmenutzung der bestehenden Biogasanlage könnten etwa 360.000 l Heizöl ersetzt werden.
- Es wurden Möglichkeiten zur Abwärmenutzung für den Nahbereich, für ein Nahwärmenetz im Radius von ca. 1,5 km und für die Nutzung im Bereich bis 5 km vorgestellt.

Standorte neue Bioenergieanlagen

- In Karte 9 sind die Rahmenbedingungen für Standorte für neue Bioenergieanlagen zusammengestellt.

Potenzial Fotovoltaik

- Die Berechnung des Potenzials von flächigen Fotovoltaikanlagen wurde auf die landwirtschaftlichen Flächen in einem beidseitigen 110 m breiten Korridor entlang der Bahntrasse und der Autobahn beschränkt, weil der Strom aus diesen Flächen nach dem EEG 2009 noch mit einer erhöhten Einspeisevergütung gefördert werden könnte. Aus diesen Flächen ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 58.800 MWh pro Jahr, damit könnten etwa 14.700 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Plech

Potenzial Biomasse Holz

- Zur Berechnung des Energiepotenzials aus dem Waldenergieholz wurde die Bewirtschaftungsweise des Staatsforstes zugrunde gelegt. Es ergibt sich ein jährliches Potenzial von 1300 MWh oder 130.000 l Heizöl. Davon werden, wenn eine Volllaststundenzahl von 6.000 zugrunde gelegt wird, durch das Heizwerk in Plech im Jahr 1200 MWh verbraucht.
- Betrachtet man nur den Kommunalwaldbestand von 77 ha, so hat dieser ein jährliches Energieholzpotenzial von 180 MWh oder 18.000 l Heizöl.
- In Karte 5 sind die Rahmenbedingungen für den Energieholzanbau zusammengestellt.

Potenzial Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau

- Zur Verknüpfung des Energiepflanzenanbaus mit umwelt- und naturschutzfachlichen Zielen werden ausdauernde Energiepflanzen und ihr energetischer Ertrag in Biogasanlagen vorgestellt, z.B. das Ungarische Energiegras oder die heimische Blühpflanzenmischung der LWG Veitshöchheim. Die Gräser und die Energiehölzer können wegen ihres geringen Bedarfs an Dünger und Pflanzenschutzmitteln für Wasserschutzgebiete und/oder erosionsgefährdete Flächen Alternativen darstellen, die Wildpflanzenmischung kann einen wertvollen Lebensraum in der Agrarlandschaft bilden.
- In Karte 6 sind die Rahmenbedingungen für den landwirtschaftlichen Anbau zusammengestellt.

Potenzial Landschaftspflegematerial

- Für den Hecken- und Gehölzschnitt aus der Landschaftspflege wurde ein energetisches Potenzial errechnet, dem etwa 36.000 l Heizöl entsprechen.
- Mit dem krautigen Landschaftspflegematerial könnte bei der Verwertung in einer derzeit üblichen Biogasanlage Strom für etwa 8 Haushalte erzeugt und zusätzlich ein Haushalt mit Wärme versorgt werden. Es gibt technische Erweiterungen für Biogasanlagen zur besseren Verwertung dieses Materials.

Potenzial Abwärmenutzung

- Bei einer theoretisch vollständigen Abwärmenutzung der bestehenden Biogasanlage könnten etwa 360.000 l Heizöl ersetzt werden.
- Es wurden Möglichkeiten zur Abwärmenutzung für den Nahbereich, für ein Nahwärmenetz im Radius von ca. 1,5 km und für die Nutzung im Bereich bis 5 km vorgestellt.

Standorte neue Bioenergieanlagen

- In Karte 9 sind die Rahmenbedingungen für Standorte für neue Bioenergieanlagen zusammengestellt.

Potenzial Fotovoltaik

- Die Berechnung des Potenzials von flächigen Fotovoltaikanlagen wurde auf die landwirtschaftlichen Flächen in einem beidseitigen 110m breiten Korridor entlang der Autobahntrasse A9 beschränkt, weil der Strom aus diesen Flächen nach dem EEG 2009 noch mit einer erhöhten Einspeisevergütung gefördert werden könnte. Aus diesen Flächen ergibt sich ein theoretisches Potenzial von 10.200 kWh pro Jahr, damit könnten etwa 2500 Haushalte mit Strom versorgt werden.

Pottenstein

Potenzial Biomasse Holz

- Zur Berechnung des Energiepotenzials aus dem Waldenergieholz wurde die Bewirtschaftungsweise des Staatsforstes zugrunde gelegt. Es ergibt sich ein jährliches Potenzial von 7.600 MWh oder 760.000 l Heizöl. Davon werden, wenn eine Volllaststundenzahl von 6.000 zugrunde gelegt wird, durch die Heizwerke in Pottenstein 2.700 MWh im Jahr verbraucht.
- Betrachtet man nur den Kommunalwaldbestand von 77 ha, so hat dieser ein jährliches Energieholzpotenzial von 180 MWh oder 18.000 l Heizöl.
- In Karte 5 sind die Rahmenbedingungen für den Energieholzanzbau zusammengestellt.

Potenzial Biomasse aus dem landwirtschaftlichen Anbau

- Zur Verknüpfung des Energiepflanzenanbaus mit umwelt- und naturschutzfachlichen Zielen werden ausdauernde Energiepflanzen und ihr energetischer Ertrag in Biogasanlagen vorgestellt, z.B. das Ungarische Energiegras oder die heimische Blühpflanzenmischung der LWG Veitshöchheim. Die Gräser und die Energiehölzer können wegen ihres geringen Bedarfs an Dünger und Pflanzenschutzmitteln für Wasserschutzgebiete und/oder erosionsgefährdete Flächen Alternativen darstellen, die Wildpflanzenmischung kann einen wertvollen Lebensraum in der Agrarlandschaft bilden.
- In Karte 6 sind die Rahmenbedingungen für den landwirtschaftlichen Anbau zusammengestellt.

Potenzial Landschaftspflegematerial

- Für den Hecken- und Gehölzschnitt aus der Landschaftspflege wurde ein energetisches Potenzial errechnet, dem etwa 120.000 l Heizöl entsprechen.

- Mit dem krautigen Landschaftspflegematerial (inklusive des Golfplatzgrasschnittes) könnte bei der Verwertung in einer derzeit üblichen Biogasanlage Strom für etwa 80 Haushalte erzeugt und zusätzlich 14 Haushalt mit Wärme versorgt werden. Es gibt technische Erweiterungen für Biogasanlagen zur besseren Verwertung dieses Materials.

Potenzial Abwärmenutzung

- Bei einer theoretisch vollständigen Abwärmenutzung der bestehenden Biogasanlage könnten etwa 116.000 l Heizöl ersetzt werden.
- Es wurden Möglichkeiten zur Abwärmenutzung für den Nahbereich, für ein Nahwärmenetz im Radius von ca. 1,5 km und für die Nutzung im Bereich bis 5 km vorgestellt.

Standorte neue Bioenergieanlagen

- In Karte 9 sind die Rahmenbedingungen für Standorte für neue Bioenergieanlagen zusammengestellt.

Potenzial Fotovoltaik

- Die Berechnung des Potenzials von flächigen Fotovoltaikanlagen wurde auf die landwirtschaftlichen Flächen in einem beidseitigen 110 m breiten Korridor entlang von Autobahn- und Bahntrassen und auf kommunale Brachflächen beschränkt, auf denen der Strom nach dem EEG 2009 noch mit einer erhöhten Einspeisevergütung gefördert werden könnte. In Pottenstein sind keine derartigen Flächen vorhanden.

3 Abstimmung der Handlungsfelder

Start-Workshop

Die Abstimmung der Handlungsfelder erfolgte in mehreren Schritten und mit unterschiedlichen Beteiligten. Die Themenbereiche, die der Kulissenplan behandelt, wurden zunächst in einem Start-Workshop im Januar 2010 mit den Bürgermeistern der Kulissenplankommunen abgegrenzt.

Werkstattgespräche

Nach Abschluss der Bestandsanalyse wurden die Ergebnisse in Werkstattgesprächen Anfang 2011 in den einzelnen Kommunen mit den Bürgermeistern und Vertretern aus den Kommunalverwaltungen diskutiert.

Creußen

In Creußen wurde verdeutlicht, dass ein hoher Anteil der Flächen für die Milchviehbetriebe benötigt wird. Besonderes Interesse, auch im Hinblick auf die Umsetzung eines Modellprojektes zeigte sich für den Anbau von Energiehölzern, mögliche Standorte wurden angesprochen.

Gößweinstein

In Gößweinstein wurden die Möglichkeiten einer Abwärmenutzung einer geplanten Biogasanlage angesprochen. Auch die Verwertung von krautigem Landschaftspflegematerial wurde als interessantes Potenzial bewertet. Besonderes Interesse im Hinblick auf die Umsetzung eines Modellprojektes zeigte sich für die energetische Verwertung von Heckenschnittmaterial. Ein Ansprechpartner könnte ein Hersteller von Brennholzsubstraten im Gemeindebereich sein.

Igensdorf

In Igensdorf wurden die Möglichkeiten einer Abwärmenutzung einer Biogasanlage zur Klärschlamm-trocknung angesprochen. Ebenso wurde die Wärmenutzung einer Biogasanlage für das geplante Gewerbegebiet als interessantes Potenzial gesehen.

Als mögliches Modellprojekt wurde die Verwertung von Heckenschnittmaterial bewertet. Heckenschnittmaterial wird in Igensdorf zwar bereits energetisch genutzt, die Pflege könnte aber noch systematischer aufgebaut werden.

Besonderes Interesse zeigte sich auch für den Anbau von alternativen Energiepflanzen. Mit Hilfe von Gemeindeflächen oder mit Unterstützung der Gemeinde könnten diese in Igensdorf versuchsweise angebaut werden.

Pegnitz

In Pegnitz wird derzeit ein Heizkraftwerk für die Berufs- und die Realschule diskutiert. Interesse zeigte sich auch für ein mögliches Modellprojekt zur energetischen Verwertung von Heckenschnittmaterial. Geeignet wäre das Material der Flurbereinigungswege Buchau, Zips, Langenreuth und Körbeldorf. Zur Durchführung ist auch eine Einbeziehung der Jagdgenossenschaft denkbar.

Plech

In Plech wurden Konzepte für die Errichtung eines Nahwärmenetzes für den gesamten Ortskern und das Gewerbegebiet sowie für den Ortskern mit Schule und Neubaugebiet diskutiert, aber wegen mangelndem Interesses und unsicherer Wirtschaftlichkeit bisher nicht verwirklicht. Dennoch steckt im geplanten Gewerbegebiet mit den möglichen Wärmekunden ein interessantes Potenzial zur Nutzung von Bioenergie. Zusätzlich gibt es im Gemeindegebiet einen Hackschnitzelhersteller.

Pottenstein

In Pottenstein werden derzeit die Möglichkeiten einer Abwärmenutzung einer Biogasanlage zur Klärschlamm-trocknung untersucht. Dafür bräuchte es aber eine neue Biogasanlage, da die noch zur Verfügung stehende Abwärme der bestehenden Biogasanlage nicht reichen würde. Geprüft wird auch eine Hackschnitzelheizung für die Schule.

Als mögliches Modellprojekt ist der Anbau von alternativen Energiepflanzen im Wasserschutzgebiet interessant. Für dieses Gebiet wird bereits durch ein Ingenieurbüro für etwa 25 Landwirte eine alternative Landnutzung untersucht. Verwendet werden könnte dieses Material möglicherweise durch eine neue Biogasanlage von 2 interessierten Landwirten. Zusätzlich ist auch die Mähgutverwertung des Golfplatzes Weidenloh denkbar.

Das energetische Potenzial des Aufwuchses der Ausgleichsflächen hingegen ist gering, weil diese größtenteils eine Magerrasenvegetation aufweisen.

Abstimmung mit Behördenvertretern

Anschließend wurden die Ergebnisse der Bestandsanalyse in zwei weiteren Werkstattgesprächen mit Vertretern der Ämter für Landwirtschaft, Ernährung und Forsten Bayreuth und Forchheim und mit Vertretern der Unteren Naturschutzbehörde Bayreuth diskutiert.

Runde Tische

Die Ergebnisse der Werkstattgespräche wurden in die Bestandsanalyse eingearbeitet und die daraus resultierende Potenzialanalyse mit Bioenergieanlagenbetreibern, lokalen Vertretern aus der Land- und Forstwirtschaft, aus dem Naturschutz und Vertretern der Stadt und Gemeinderäte sowie der kommunalen Verwaltungen in „Runden Tischen Bioenergie“ im Juli/August 2011 diskutiert.

Zusammengefasst sind die Ergebnisse des Runden Tisches nach

- Potenzial Biomasse Holz
- Anbau von alternativen Energiepflanzen
- Potenzial Landschaftspflegematerial
- Potenzial Abwärmenutzung
- Potenzial Fotovoltaik

Creußen

Potenzial Biomasse Holz

Unter den Teilnehmern des Runden Tisches herrschte Einigkeit darüber, dass theoretisch noch Potenzial im Bereich Waldenergieholz vorhanden ist, dieses aber aufgrund der Besitzstruktur und der geringen Erschließung nicht nutzbar ist.

Eine Planung eines neuen größeren Holzheizwerkes wird von der Seite der Kommune nicht als sinnvoll erachtet. Dort, wo noch nutzbares Potenzial vorhanden ist, entstehen die Anlagen von selbst.

Anbau von alternativen Energiepflanzen

Es wurden folgende Möglichkeiten, Energiepflanzen zu fördern, deren Anbau auch Ziele aus dem Natur- und Umweltschutz erfüllen kann, zusammengetragen:

- Forum für Biogasanlagenbetreiber und Landwirte, die Energiepflanzen anbauen (Exkursionen zu Versuchsfeldern, Austausch)
- Spezielle Förderungen in Schutzgebieten (z.B. in Wasserschutzgebieten Prämien für Landwirte, die Energiepflanzen unter wasserschutzrelevanten Auflagen anbauen)
- Recherche, welche Flächen in Creußen zum Anbau von Energiepflanzen genutzt werden → Angebot von Förderung alternativer Energiepflanzen.

Potenzial Landschaftspflegematerial Hecken

Zum Potenzial des Heckenmaterials aus der Landschaftspflege wurden unterschiedliche Standpunkte vertreten. Einmal wurde der Pfl egeturnus einer Fläche von 15 Jahren als zu kurz empfunden und das Material zur wirtschaftlichen Verbrennung als wenig geeignet. Auf der anderen Seite wurde durchaus Potenzial gesehen, dieses sollte aber noch differenzierter untersucht werden. So müssten die Hecken und Gehölze einzeln naturschutzfachlich bewertet werden und es müsste eine Wirtschaftlichkeitsberechnung miteinfließen. Bei einer genaueren Untersuchung könnten auch die Flurbereinigungshecken einbezogen werden, zu denen Daten im Landratsamt und beim Landwirtschaftsamt vorliegen.

Eine Finanzierung der Heckenpflege über Ausgleichsgelder, die aufgrund von Eingriffen in Natur und Landschaft bezahlt werden müssen, wurde als interessante Möglichkeit betrachtet (z.B. Ausgleich für Windenergieanlagen).

Potenzial Verwertung Landschaftspflegematerial grasig

Zur effektiven Verwertung von grasigem Landschaftspflegematerial wurden in Coburg und in der Nähe von Forchheim zwei Biogasanlagen mit Prallreaktoren gebaut, die demnächst ans Netz gehen. Im Rahmen eines Forums für Biogasanlagenbetreiber könnten Exkursionen zu diesen Anlagen organisiert werden.

Potenzial Abwärmenutzung

Im Nahwärmeradius der bestehenden Biogasanlage liegt eine Schule und ein Gewerbegebiet mit einem möglichen Wärmeabnehmer. Die Kosten einer Voruntersuchung zur Nahwärmenutzung könnte von der Bioenergieregion Bayreuth bis maximal 25% übernommen werden (bis zu 2500,- Euro).

Potenzial flächige Fotovoltaikanlagen

Das Potenzial von flächigen Fotovoltaikanlagen müsste noch genauer untersucht werden, da sich entlang der Bahnstrecke sehr viele Splitterflächen befinden, auf denen die Errichtung der Anlagen nicht rentabel sein könnte.

Gößweinstein

Potenzial Biomasse Holz

Das noch vorhandene Potenzial im Bereich Waldenergieholz ist in Gößweinstein aufgrund der Besitzstruktur und der geringen Erschließung schlecht nutzbar.

Anbau von alternativen Energiepflanzen

Der Anbau der Wildpflanzenmischung stößt auf Interesse. Überlegt wird, eine Exkursion mit interessierten Landwirten zu bestehenden Versuchsfeldern zu unternehmen. Angebaut wird in Gößweinstein bereits Chinaschilf.

Potenzial Landschaftspflegematerial Hecken

In Gößweinstein liegen die Hecken und Feldgehölze hauptsächlich auf Privatgrund, weil noch kein Flurneuordnungsverfahren stattgefunden hat. Ein Flurneuordnungsverfahren ist allerdings in der Vorbereitungsphase. Man könnte bei der Waldbauernvereinigung oder bei einer ortsansässigen Holzverwertung anfragen, ob Interesse an Heckenmaterial besteht.

Potenzial Verwertung Landschaftspflegematerial grasig

Das Potenzial in Gößweinstein zur Verwertung des grasigen Landschaftsmaterials ist gering.

Potenzial Abwärmenutzung

Es wurde bereits eine Nahwärmeuntersuchung für die bestehende Biogasanlage hinsichtlich der Abwärmenutzung in Wohngebäuden des Dorfs durchgeführt, derzeit ist dies aber nicht rentabel. Die Stadtwerke Ebermannstadt prüfen momentan die Möglichkeit einer Gasleitung zum Ort Gößweinstein.

Igensdorf

Potenzial Biomasse Holz

- Es wurde Erstaunen darüber geäußert, dass die Heizanlage in Igensdorf bereits 2/3 Drittel des berechneten Waldenergieholzes benötigt. Möglicherweise wurde die Zahl der Betriebsstunden zu hoch eingeschätzt.
- Es herrschte Einigkeit darüber, dass in den Privatwaldflächen im geringen Umfang noch Potenzial vorhanden ist. Dieses ist aber teils aufgrund fehlender oder schlechter Wege und teils aufgrund mangelnden Interesses der Besitzer schlecht nutzbar.

Anbau von alternativen Energiepflanzen

- Von dem Landwirt, der 2011 bereits die Wildpflanzenmischung aus Veitshöchheim anbaut, wurde darauf hingewiesen, dass die Entwicklung von geeigneten Pflanzen(mischungen) zur Energieerzeugung erst am Anfang steht und Zeit benötigt. Ein kleinflächiger Versuchsanbau ist möglich.
- Es wurden Bedenken geäußert, dass sich nicht heimische Energiepflanzen unkontrolliert ausbreiten oder nicht ins Landschaftsbild passen könnten.

Potenzial Landschaftspflegematerial Hecken

- Es besteht die Möglichkeit, die Hackschnitzel mit Hilfe der Abwärme der Biogasanlagen zu trocknen, dadurch können Brennwertverluste verhindert werden.
- In Igensdorf werden derzeit bereits Erfahrungen mit der energetischen Verwertung von Heckenpflegematerial gesammelt.
- Die Rentabilität der Hackschnitzelproduktion zur energetischen Nutzung wurde von einem Teilnehmer sehr skeptisch gesehen.
- Die Möglichkeit, die Heckenpflege über Ausgleichsgelder zu finanzieren, wurde als interessant betrachtet.

Potenzial Verwertung Landschaftspflegematerial grasig

- Das grasige Material aus der Landschaftspflege wird bisher gemulcht, durch eine energetische Nutzung ist bei den kleinen Mengen, die in Igensdorf anfallen, keine Kostensparnis möglich.

Potenzial Abwärmenutzung

- Das berechnete Abwärmepotenzial von 180.000 l Heizöl wurde vom Anlagenbetreiber auf 120.000 l Heizöl korrigiert. Die Hälfte davon nutzt er zur Beheizung einer Halle und ein Viertel soll für die Getreide-/Holztrocknung verwendet werden. Der Rest könnte für eine Nahwärmenutzung im benachbarten Gewerbegebiet verwendet werden.

Potenzial flächige Fotovoltaikanlagen

- Flächige Fotovoltaikanlagen entlang der Bahnlinie wurden aufgrund der guten landwirtschaftlichen Böden und des Landschaftsbildes skeptisch gesehen.
- Es wurde aber darauf hingewiesen, dass der Energieertrag der Fotovoltaikanlagen pro Hektar ein 15-faches der Energie beträgt, die über Biogasanlagen im Kulissenplangebiet erreicht wird.

Pegnitz

Potenzial Biomasse Holz

Das Potenzial in Pegnitz ist ausgeschöpft, es sei denn, der Staatsforst würde in der Region vermarkten.

Anbau von alternativen Energiepflanzen

Von Seiten des BBV Oberfranken wurde darauf hingewiesen, dass eine fachliche Begleitung eines Versuchsanbaus von Energiepflanzen eine grundlegende Rolle spielt. Überlegt wird, eine Exkursion mit interessierten Landwirten zu bestehenden Versuchsfeldern zu unternehmen.

Potenzial Landschaftspflegematerial Hecken

Die Förderung zur Heckenpflege aus dem Kulturlandschaftsprogramm wird derzeit für die Hecken auf Kommunalgrund beantragt.

Potenzial Verwertung Landschaftspflegematerial grasig

Die Umrüstungsinvestition für eine Biogasanlage zur effektiven Verwertung von grasigem Landschaftspflegematerial beträgt für eine 250 kW-Anlage zwischen 80.000 und 90.000 Euro.

Potenzial Abwärmenutzung

Derzeit wird von einer Biogasanlage in Pegnitz etwa 25 % der Abwärme zur Trocknung von Hackschnitzeln verwendet. Weiterer Bedarf zur Trocknung von Hackschnitzeln besteht nicht.

Potenzial flächige Fotovoltaikanlagen

Kommunal- und /oder bürgergetragene Investitionen werden derzeit von Seiten der Stadt Pegnitz nicht ins Auge gefasst. Gleichwohl haben Bürger die Möglichkeit, sich über direkte Investitionen an Fotovoltaikanlagen zu beteiligen.

Plech

Potenzial Biomasse Holz

Im Bereich Waldenergieholz ist in Plech kein nutzbares Potenzial vorhanden.

Anbau von alternativen Energiepflanzen

- In Plech werden Energiepflanzen für benachbarte Biogasanlagen angebaut, wenn es in die Fruchtfolge passt.
- Zum Anbau von alternativen Energiepflanzen ist eine Kooperation mit dem örtlichen Wasserversorger denkbar.
- Alternative Energiepflanzen, die von Wildschweinen gemieden werden, wären für Plech sehr interessant.
- Überlegt wird, eine Exkursion mit interessierten Landwirten zu bestehenden Versuchsfeldern zu unternehmen.

Potenzial Landschaftspflegematerial Hecken:

Das Landschaftspflegematerial aus der Hecken- und Gehölzpflege wird bereits häufig zur Verbrennung verwendet, es ist kein weiteres Potenzial vorhanden.

Potenzial Verwertung Landschaftspflegematerial grasig

Das Potenzial in Plech zur Verwertung des grasigen Landschaftsmaterials ist gering.

Potenzial Abwärmenutzung

Es gibt bereits Untersuchungen für Nahwärmenetze, eine Umsetzung ist bisher an mangelndem Interesse gescheitert.

Potenzial flächige Fotovoltaikanlagen

- Die betrachteten potentiellen Flächen für flächige Fotovoltaikanlagen liegen im Landschaftsschutzgebiet, dies könnte als Ausschlusskriterium gewertet werden. Allerdings ist im Zuge der Energiewende und in Anbetracht dessen, dass die Flächen entlang der Autobahn ohnehin landschaftlich vorbelastet sind, auch ein Umdenken möglich.
- Von Seiten des Marktes Plech könnten die Eigentümer der geeigneten Flächen zur Information angeschrieben werden, Investitionen müssten dann von ihrer Seite ausgehen

Pottenstein

Potenzial Biomasse Holz

- Im Staatsforst wird das Waldenergieholz zentral von Oberammergau an Großabnehmer vermarktet. Es wird mittlerweile auch wieder weniger verwertet, um den Nährstoffentzug zu verringern.
- Im Kommunalwald wird etwa 95% des Waldenergieholzes von Selbstwerbern umgesetzt.
- In den Privatwäldern ist noch Potenzial vorhanden, aber es ist wegen der zersplitterten Besitzstruktur schwer zu nutzen. Es wäre eine Flurbereinigung notwendig, die aber nach Erfahrungen der Stadt Pottenstein schwer umzusetzen ist. Ansatzmöglichkeiten wären Angebote der „Landsiedlung“ oder ein Aufruf über das Gemeindeblatt.
- Für eine Wiederaufnahme oder Intensivierung von Mittel- und Niederwaldbeständen mit Hilfe einer Förderung des Vertragsnaturschutzprogramms sind die bestehenden Bestände zu klein.

Anbau von alternativen Energiepflanzen

- Der örtliche Biogasanlagenbetreiber hat bisher die einjährigen alternativen Energiepflanzen Sudangras und Hirse mit gutem Ertrag angebaut. Ein Versuch mit einem Untergras ist gescheitert.
- Zur Förderung des Anbaus mehrjähriger Energiepflanzen und von Energiehölzern wird vom Bürgermeister eine Gesprächsrunde mit interessierten Landwirten zur Klärung der wirtschaftlichen Rahmenbedingungen vorgeschlagen. Beispielsweise wäre es möglich, die Förderungen, die im Wasserschutzgebiet gezahlt werden, für eine Anfangsinvestition zu bündeln.

Potenzial Landschaftspflegematerial Hecken

Die Finanzierung der Heckenpflege über Flurneuordnungs- oder Ausgleichsverfahren wurde von Seiten des Vertreters der Unteren Naturschutzbehörde als kritisch gesehen.

Potenzial Verwertung Landschaftspflegematerial grasig

- Der Anlagenbetreiber verwendet bereits einen Grasanteil von 40-45 %. Es wäre schwierig, noch zusätzlich trockenes Landschaftspflegematerial zu verwerten.

- Das Grünland im Mariental, das derzeit gemulcht wird, müsste aus naturschutzfachlicher Sicht nicht so spät gemäht werden und könnte dann besser in einer Biogasanlage verwertet werden.
- Das Grünlandmaterial des Golfplatzes könnte gut verwertet werden.
- Bei der energetischen Verwertung von Grünlandmaterial ist derzeit eine Biogasanlage effektiver als die Produktion von verheizbaren Graspellets.
- Zur effektiven Verwertung von grasigem Landschaftspflegematerial wurden in Coburg und in der Nähe von Forchheim zwei Biogasanlagen mit Prallreaktoren gebaut, die demnächst ans Netz gehen. Im Rahmen eines Forums für Biogasanlagenbetreiber könnten Exkursionen zu diesen Anlagen organisiert werden.

Potenzial Abwärmenutzung

Der Anlagenbetreiber sieht derzeit keine weiteren Nutzungsmöglichkeiten.

4 Modellprojekte

Wird ergänzt.

Anhang

Anhang 1: Textquellen

Anhang 2: Datengrundlage der Karten

Anhang 3: Biotoptypen

Anhang 4: Zusammenstellung der Methanerträge verschiedener Substrate (KTBL 2011)

Anhang 5: Potenzial Waldenergieholz

Anhang 6: Einteilung der Biotoptypen mit hauptsächlich grasigem Aufwuchs

Anhang 7: Potenzieller Ertrag der krautigen Biomasse aus der Straßenpflege und der Pflege der öffentlichen Grünflächen

Anhang 8: Potenzieller Ertrag der krautigen Biomasse des Golf- und der Flugplätze

Anhang 9: Restwärme von Biogasanlagen (Messner, 2007)

Anhang 10: Annahmen für die Abschätzung des Flächenbedarfs der bestehenden Biogasanlagen

Anhang 1: Textquellen

- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, & Landwirtschaft und Forsten. (2002). *Bayerischer Agrarbericht*.
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, & Landwirtschaft und Forsten. (2010). *Bayerischer Agrarbericht*.
- Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft . (2009). Anbau von Energiewäldern, LWF Merkblatt 19. Bayerische Landesanstalt für Wald und Forstwirtschaft.
- Bayerisches Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten (2011): http://www.forst.bayern.de/forstpolitik/wald_in_zahlen/28099/index.php, Aufrufdatum 30.5.11
- Bay. Staatsministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten. Land- und Forstwirtschaft in Bayern. Graphiken und Tabellen 2008 und 2010.
- Bayerisches Wassergesetz (BayWG) 2010
- Bundesministerium für Umwelt Naturschutz und Reaktorsicherheit. (2011). Erneuerbare Energien 2010. Stand: 23. März 2011; teilweise vorläufige Angaben, Daten können sich noch ändern. www.erneuerbare-energien.de
- Carus, M., Raschka, A., Piotrowski, S., & u.a. (2010). Entwicklung von Förderinstrumenten für die stoffliche Nutzung von nachwachsenden Rohstoffen in Deutschland. NOVA-Institut.
- Deutscher Verband für Landschaftspflege (DVL), & Naturschutzbund (NABU). (2007). *Bioenergie? - Aber natürlich! Nachwachsende Rohstoffe aus der Sicht des Umwelt- und Naturschutzes*.
- Deutscher Verband Tierhaltung. (2010). *Nachwachsende Rohstoffe für die Energiegewinnung versus Veredelungswirtschaft*. Mannheim: Dokumentationsband der Tagung Flächenkonkurrenz.
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe. (2011). <http://www.biogasportal.info/biogasgewinnung/gaersubstrate/>, Aufrufdatum 4.3.11
- Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (2011): <http://www.biogasportal.info/biogas-gewinnung/biogasgewinnung/hemmstoffe/>, Aufrufdatum 4.3.11
- Forstwirtschaft, B. L.-u. (2006). *Energieholzmarkt Bayern; Analyse der Holzpotenziale und der Nachfragestruktur*.
- Gaderer, M., Lautenbach, M., Fischer, T., & Ebertsch, G. (2007). *Wärmenutzung bei kleinen landwirtschaftlichen Biogasanlagen*. Bayer. Zentrum für Angewandte Energieforschung & Bayerisches Landesamt für Umwelt.
- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz -EEG) 2009
- Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz -EEG) 2012, unverbindliche Fassung
- Gesetz über den Schutz der Natur, die Pflege der Landschaft und die Erholung in der freien Natur (Bayerisches Naturschutzgesetz - BayNatSchG) 2011
- Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz - BNatSchG) 2009

Gesetz zur Schätzung des landwirtschaftlichen Kulturbodens (Bodenschätzungsgesetz - BodSchätzG)

Hübner, R., & Thömmes, A. (2010). Auswirkungen nachwachsender Rohstoffe zur Energieerzeugung auf Natur und Landschaft in Bayern. Herausgeber Bayerisches Landesamt für Umwelt.

Kröber, M., Hank, K., & Wagner, P. (aktualisiert am 25.01.2011). Zur Wirtschaftlichkeit von Kurzumtriebsplantagen. <http://lb.landw.uni-halle.de/>.

Kuratorium für Technik u. Bauwesen Landwirtschaft. (2011). Wirtschaftlichkeitsrechner Biogas. <http://daten.ktbl.de/biogas/startseite.do?zustandReq=1&selectedAction=substrate#start>.

Landesamt für Umwelt (2011): <http://www.lfu.bayern.de/natur/index.htm>, Aufrufdatum 31.5.11

Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF). (2007). Scheitholz: Produktion, Lagerung, Kennzahlen (Merkblatt 20).

LWF, ASP, & Bayerische Forstverwaltung. (2010). Energiewald: Anbau schnellwachsender Baumarten in Kurzumtriebskulturen.

Mantau. (2008). Entwicklung der stofflichen und energetischen Holzverwendung.

Messner. (2007). Wärmenutzung in landwirtschaftlichen Biogasanlagen.

Peters, W. (2009). Biomassepotenziale aus der Landschaftspflege in Sachsen.

RICHTLINIE 2000/60/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie)

Statistik kommunal 2010, Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Stumpf, F. & Auerswald, K. (2006). Hochaufgelöste Erosionsprognosekarten von Bayern. In Wasser Wirtschaft 7-8

Technologie- und Förderzentrum. (2011). Vom TFZ geförderte Biomasseheiz(kraft)werke in Bayern.

Volz. (2010). Fotovoltaikanlagen auf landwirtschaftlichen Nutzflächen – Sicht der Landwirtschaft. LfL.

Wasserhaushaltsgesetz 2010

Anhang 2: Datengrundlage der Karten

Daten	Quelle	Stand
Statistik kommunal	Bay. Landesamtes für Statistik und Datenverarbeitung	2010
Daten des Flächennutzungs- und Regionalplans	Regierung von Oberfranken	2010
Ausgleichsflächen, Ökokontoflächen	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	2010
Bodenschätzungskarte	Bayerisches Landesamt für Steuern	
Naturräumliche Untereinheiten	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	
Amtliche Biotopkartierung	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	2011
FFH-Gebiete, Geschützte Landschaftsbestandteile, Landschaftsschutzgebiete, Naturdenkmale, Naturschutzgebiete, Naturparkgebiete	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	2009
SPA-Gebiete (Natura 200)	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	2008
Überschwemmungsgebiete	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de , Überschwemmungsgebiete und wassersensible Bereiche, AZ:14-0126-56165/2011	2011
Wasserschutzgebiete	Regierung von Oberfranken	2010
Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) Bayreuth	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	2002
Arten- und Biotopschutzprogramm (ABSP) Forchheim	© Bayerisches Landesamt für Umwelt, www.lfu.bayern.de	2003
Waldfunktionskarte Teilabschnitt Region Oberfranken-West (4) und Oberfranken-Ost (5): Landkreis Forchheim und Landkreis und kreisfreie Stadt Bayreuth	Bay. Staatsministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten	1998
Erosionsatlas Bayern	Bay. Landesanstalt für Landwirtschaft	2008
Topographische Karte 1:50.000	Bay. Landesvermessungsamt	2006
Topographische Karte 1:200.000	Bay. Landesvermessungsamt	1998
EEG-Anlagenregister	Bundesnetzagentur	2010

Anhang 3: Biotoptypen

Folgende Biotoptypen sind hinter den Kategorien Wald, Saum-, Trocken- oder Brachenvegetation, Gewässerbiotop, Gehölz und Extensivgrünland zusammengefasst:

Extensivgrünland:

- Artenreiches Extensivgrünland
- Magerrasen (Trocken-/ Halbtrockenrasen), basenreich
- Magerrasen, bodensauer
- Flachmoor, Streuwiese
- Seggen- od. binsenreiche Feucht- u. Nasswiesen/Sumpf
- Großseggenried
- Streuobstbestand

Gehölz:

- Feldgehölz, naturnah
- Gebüsch / Gehölz, initial
- Hecke, naturnah
- Mesophiles Gebüsch, naturnah

Gewässerbiotop:

- Gewässer-Begleitgehölz, linear
- Initialvegetation, nass
- Unterwasser- und Schwimmblattvegetation
- Unverbautes Fließgewässer
- Verlandungsröhricht

Saum-, Trocken- oder Brachenvegetation:

- Fels mit Bewuchs, Felsvegetation
- Feuchte und nasse Hochstaudenflur (planar bis montan)
- Initialvegetation, trocken
- Magere(r) Altgrasbestand / Grünlandbrache
- Wärmeliebende Säume und Gebüsche

Wald:

- Buchenwald, wärmeliebend
- Kiefernwald, basenreich
- Laubwald, mesophil
- Sonstiger Feuchtwald (inkl. degenerierte Moorstandorte)

Anhang 4: Zusammenstellung der Methanerträge verschiedener Substrate (KTBL 2011)

	Normgasertrag in m ³ /t FM	Methangehalt in %
Maissilage (TM 33%)	203,8	52
Gras (18%)	98,3	54
Getreide-Ganzpflanzensilage (TM 33%)	163	52
Rindergülle (TM 10%)	30,4	55
Gras, Landschaftspflege (TM 50%)	127,5	50

Anhang 5: Potenzial Waldenergieholz

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein	Gesamt
Waldfläche	2287 ha	2901 ha	621 ha	3888 ha	567 ha	3241 ha	13505 ha
Anteil Nadelholz	1601 ha	2031 ha	435 ha	2722 ha	397 ha	2269 ha	9454 ha
Anteil Laubholz	686 ha	870 ha	186 ha	1166 ha	170 ha	972 ha	4052 ha
jährl. Ertrag Nadelholz	4643 t atro	5889 t atro	1261 t atro	7893 t atro	1151 t atro	6579 t atro	27415 t atro
jährl. Ertrag Laubholz	1921 t atro	2437 t atro	522 t atro	3266 t atro	476 t atro	2722 t atro	11344 t atro
jährl. Ertrag Energieholz Nadelholz	557 t atro	707 t atro	151 t atro	947 t atro	138 t atro	790 t atro	3290 t atro
jährl. Ertrag Energieholz Laubholz	499 t atro	634 t atro	136 t atro	849 t atro	124 t atro	708 t atro	2949 t atro
Heizwert Nadelholz	2897 MWh	3675 MWh	787 MWh	4925 MWh	718 MWh	4105 MWh	17107 MWh
Heizwert Laubholz	2497 MWh	3168 MWh	678 MWh	4246 MWh	619 MWh	3539 MWh	14747 MWh
Summe Heizwert	5394 MWh	6843 MWh	1465 MWh	9171 MWh	1337 MWh	7645 MWh	31855 MWh
Summe der Leistungen der bestehenden Heizanlagen	160 kW	520 kW	160 kW	1590 kW	200 kW	448 kW	3078 kW
Arbeit der bekannten bestehenden Heizanlagen bei einer Volllaststundenzahl von 6000	960 MWh	3120 MWh	960 MWh	9540 MWh	1200 MWh	2688 MWh	18468 MWh
theoretischer Anteil beanspruchte Waldfläche	18%	46%	66%	104%	90%	35%	58%
theoretisch beanspruchte Waldfläche in ha	407 ha	1323 ha	407 ha	4045 ha	509 ha	1140 ha	7830 ha

Annahmen:

- 30% Laubbäume, 70% Nadelbäume (Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten: http://www.aelf-by.bayern.de/daten_fakten/35289/index.php)
- Zuwachs Nadelbäume 2,9 t atro/ha, Zuwachs Laubbäume 2,8 t atro/ha (Schätzung M. Huttner, Amt für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten Bayreuth)
- Waldenergieholzanteil Laubholz 26%, Nadelholz 12% (Anteile im bay. Staatswald in den Jahren 1999 bis 2003) (Bay. Landesanstalt Wald- und Forstwirtschaft, 2006)
- Heizwert atro Laubholz: 5 kWh/kg, Heizwert atro Nadelholz: 5,2 kWh/kg (Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (LWF), 2007)

Anhang 6: Einteilung der Biotoptypen mit hauptsächlich grasigem Aufwuchs

Extensivgrünland	Magerrasen	Moorwiesen	Ruderaflur
Artenreiches Extensivgrünland	Magerrasen, bodensaure	Flachmoor, Streuwiese	Feuchte und nasse Hochstaudenflur (planar bis montan)
Seggen- od. binsenreiche Feucht- u. Nasswiesen/Sumpf	Magerrasen (Trocken-/ Halbtrockenrasen), basenreich	Großseggenried	Magere(r) Altgrasbestand / Grünlandbrache
Streuobstbestand			Wärmeliebende Säume und Gebüsche

Anhang 7: Potenzieller Ertrag der krautigen Biomasse aus der Straßenpflege und der Pflege der öffentlichen Grünflächen

	Creußen	Gößweinstein	Igensdorf	Pegnitz	Plech	Pottenstein
Straßenpflege: Länge der Gemeindeverbindungsstraßen	47 km	27,1 km	22,6 km	78 km	21,5 km	45,8 km
Pflegefläche ¹	14,1 ha	8,13 ha	6,78 ha	23,4 ha	6,45 ha	13,74 ha
Ertrag Frischmasse pro Jahr ²	183 t	106 t	88 t	304 t	84 t	179 t
Fläche öffentliche Grünflächen	72 ha	10 ha	1 ha	32 ha	1 ha	5 ha
Davon krautige Fläche ³	54 ha	8 ha	1ha	26 ha	1 ha	4 ha
Ertrag Frischmasse krautig pro Jahr ²	702 t	104 t	13 t	333 t	13 t	52 t
Gesamtertrag	885 t	210 t	101 t	637 t	97 t	231 t
Energie ausreichend für BHKW ⁴	7 kW	1 kW	0	5 kW	0	1 kW

¹ Annahme beidseitiger krautiger Saum von 1,5 m

² Annahme Ertrag von 13 t Frischmasse / ha

³ Annahme 20% Gehölzflächen, 80% krautige Flächen

⁴ Berechnung: Rechner KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (<http://daten.ktbl.de/biogas/startseite.do?zustandReq=1&selectedAction=substrate#start>)

Anhang 8: Potenzieller Ertrag der krautigen Biomasse des Golf- und der Flugplätze

	Igensdorf	Pegnitz	Pottenstein
	Flugplatz 3 ha	Flugplatz 2 ha	Golfplatz 95 ha
Ertrag Frischmasse pro Jahr ¹	39 t	26 t	1235 t
Energie ausreichend für BHKW ²	1 kW	0	33 kW

¹ Annahme Ertrag von 13 t Frischmasse / ha

² Berechnung: Rechner KTBL (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) (<http://daten.ktbl.de/biogas/startseite.do?zustandReq=1&selectedAction=substrate#start>)

Anhang 9: Restwärme von Biogasanlagen (Messner, 2007)

KW elektrisch	110	190	250	340	500
Bruttoenergie / Jahr (7300 h) in kWh	2.362.000	3.963.000	5.069.000	6.708.000	9.605.000
Gesamtwirk. grad	86%	86%	86%	86%	86%
El. Wirkungsgrad	34%	35%	36%	37%	38%
Strommenge / Jahr (kWh)	803.000	1.387.000	1.825.000	2.482.000	3.650.000
Therm. Wirk.grad	52%	51%	50%	49%	48%
Wärmeanfall in kWh	1.228.000	2.021.000	2.534.000	3.287.000	4.610.000
Fermenterheizung (kWh)	472.000	792.000	1.014.000	1.342.000	1.921.000
Nutzbare Wärme (kWh)	756.000	1.229.000	1.520.000	1.945.000	2.689.000
In Liter Heizöl	75.600	122.900	152.000	194.500	268.900

Die tatsächlich nutzbare Wärmemenge ist u.a. auch abhängig von der Art des BHKWs, der Fermenterisolierung, oder Güllemenge (ebd.)

Anhang 10: Annahmen für die Abschätzung des Flächenbedarfs der bestehenden Biogasanlagen

- Ernteerträge Mais 45 t Frischmasse pro Hektar und Jahr
- Ernteerträge Gras 35 t Frischmasse pro Hektar und Jahr
- Ernteerträge Getreide 6 t pro Hektar und Jahr
- Ernteerträge GPS (Ganzpflanzensilage) 11 t pro Hektar und Jahr
- Methanerträge: KTBL-Werte mit 20% Aufschlag
(<http://daten.ktbl.de/biogas/sftartseite.do?zustandReq=null&selectedAction=substrate#start>)
- BHKW der Biogasanlagen: elektrischer Wirkungsgrad von 35% und 7.500 Vollaststunden pro Jahr
- Verwendete Substrate der Anlagen mit ihrem jeweiligen Massenanteil standen zur Verfügung