

Neue Energien für Achantal und Leukental

Potentialabschätzung und Leitvision für eine Musterregion für
die Nutzung lokaler Energiequellen im ländlichen Raum

Im Rahmen des EU Projektes RES - Integration



Juni 2005

Vorbereitet von:

WIP- Renewable Energies

Matthias Fiedler, Dr. Christian Epp, Maurice Pigaht

Sylvensteinstr. 2

81369 München

Tel. + 49 / 89 / 720 12 712



In Zusammenarbeit mit:

Ökomodell Achantal e.V.

Wolfgang Wimmer

Kirchplatz 1

D - 83259 Schleching



Gefördert durch die Europäische Kommission im 6. Forschungsrahmenprogramm

Abbildungsverzeichnis	4
Tabellenverzeichnis	4
1 Einleitung.....	6
2 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes	8
2.1 Umfang der Untersuchungsregion	9
2.2 Naturraum	11
2.2.1 Geomorphologie und Geologie.....	11
2.2.2 Klimatische Verhältnisse.....	11
2.2.3 Wasserhaushalt und Gewässer.....	13
2.3 Flächennutzung und Bevölkerung	15
2.3.1 Flächennutzung	15
2.3.2 Gebäudebestand und Nutzung.....	15
2.3.3 Bevölkerung.....	17
2.4 Wirtschaft und Beschäftigung	18
2.4.1 Beschäftigungsstruktur	18
2.4.2 Pendler	19
2.4.3 Arbeitslosigkeit.....	20
2.4.4 Fremdenverkehr	20
2.4.5 Landwirtschaft.....	20
3 Umweltsituation	24
3.1 Ökologischer Wert des Gebietes	24
3.2 Schutzgebiete	25
3.3 Entwicklung und Bedrohung des Naturraums.....	25
3.3.1 Luftverschmutzung	25
3.3.2 Wasserqualität	25
3.3.3 Bodenqualität.....	26
3.3.4 Eingriffe in Landschaft und Natur	26
4 Energiebedarf Achantal und Leukental	27
4.1 Versorgungsstruktur Elektrizität	28
4.2 Stromverbrauch	31
4.3 Heizungsbestand	32
4.3.1 Heizöl.....	33
4.3.2 Elektrische Heizsysteme (ohne Wärmepumpen).....	33
4.3.3 Gasbeheizung.....	33
4.3.4 Holzbefeuerte Anlagen	33
4.4 Heizwärmebedarf.....	34
5 Energiepotential aus Biomasse.....	36

5.1	Energieholz	38
5.1.1	Rest- und Schwachholz aus der Wald- und Forstwirtschaft	38
5.1.2	Sägerestholz	42
5.1.3	Kurzumtriebsplantagen	42
5.1.4	Altholz	42
5.2	Grünschnitt, Speisereste und Biomüll	43
5.2.1	Grünschnitt	43
5.2.2	Biomüll und Speisereste	45
5.3	Biomasse aus Tierhaltung	45
5.4	Anbau von Energiepflanzen und Ernterückstände.....	46
6	Potential aus Wasser, Wind, Sonne und Erdwärme	48
6.1	Gesamtpotential aus PV, Wasserkraft und Windkraft	49
6.2	Potential Photovoltaik und Solarthermie	50
6.3	Windenergiepotentiale	52
6.4	Erdwärmepotential	54
7	Derzeitige Nutzung der Ressourcen für Erneuerbare Energien	56
7.1	Bestehen Kleinwasserkraftanlagen.....	58
7.2	Bestehende Photovoltaikanlagen	59
7.3	Windkraftanlagen	60
7.4	Biogasanlagen	60
7.5	Holz als Energieträger	61
7.6	Erdwärme.....	62
7.7	Versorgung und Infrastruktur	62
7.8	Infrastrukturanbieter und Dienstleister	62
8	Regionale Akteure im Bereich Erneuerbare Energien.....	64
9	Leitvision für die Modellregion für regional erzeugte regenerative Energien „Achtal und Leukental“	65
9.1	Voraussetzungen im Tal	65
9.2	Leitvision für die Modellregion	66
9.3	Handlungsfelder bis zum Jahr 2010	67
9.4	Handlungsfelder bis zum Jahr 2020	69
9.5	Die nächsten Schritte.....	69
	Quellenverzeichnis.....	70

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Achenal und Leukental.....	10
Abbildung 2: Niederschläge	12
Abbildung 3: Mittlere Temperaturen	13
Abbildung 4: Mittlerer Abfluss von Tiroler Achen und Kitzbühler Ache im Jahresverlauf	14
Abbildung 5: Energiemix Bayern	29
Abbildung 6: Energiemix TIWAG.....	30
Abbildung 7: Energiemix Elektrizitätsgenossenschaft Oberwössen.....	30
Abbildung 8: Energiemix Elektrizitätsgenossenschaft Döllerer & Greimel	30
Abbildung 9: Energiemix Elektrizitätsgenossenschaft Wolkersdorf.....	31
Abbildung 10: Preisentwicklung bei Waldhackschnitzeln	40
Abbildung 11: Zeitliche Verteilung des Grünschnitts.....	44
Abbildung 12: Sonnenscheindauer in Traunstein in Stunden/Monat	50
Abbildung 13: Regionale Verteilung der jährlichen Sonnenscheindauer	50
Abbildung 14: Windgeschwindigkeiten in 30m Höhe über Boden.....	53
Abbildung 15: Temperatur in 4.000m Tiefe	55
Abbildung 16: Mögliche Struktur der kommunalen Projektgesellschaft	66

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Gemeinden im Untersuchungsgebiet	9
Tabelle 2: Abflussdaten der Tiroler Achen	14
Tabelle 3: Flächennutzung (2003).....	15
Tabelle 4: Gebäude (2003 D/2001 A)	16
Tabelle 5: Gebäudenutzung (2001).....	16
Tabelle 6: Alterstruktur der Bevölkerung (2003 D/2001 A).....	17
Tabelle 7: Haushaltsgrößen	17
Tabelle 8: Beschäftigung im Leukental 2001 in %	18
Tabelle 9: Beschäftigung im Achenal 2003 in %	18
Tabelle 10: Betriebsgrößenstruktur der Wirtschaft im Landkreis Traunstein (2002) ohne Selbständige	19
Tabelle 11: Betriebsgrößenstruktur der Wirtschaft im Leukental (2001) inkl. Selbständige (%)	19
Tabelle 12: Fremdenverkehr	20
Tabelle 13: Betriebsgrößenstruktur der Landwirtschaft.....	21
Tabelle 14: Grünlandnutzung in ha	22
Tabelle 15: Ackernutzung in ha.....	22
Tabelle 16: Viehhaltung.....	23
Tabelle 17: Artenvielfalt im Landkreis Traunstein	24
Tabelle 18: Schutzgebiete.....	25
Tabelle 19: Stromanbieter	28

Tabelle 20: Stromtarife	28
Tabelle 21: Stromverbrauch	31
Tabelle 22: Aufschlüsselung des Strombedarfs im Achantal und Leukental.....	32
Tabelle 23: Heizstromverbrauch	33
Tabelle 24: Anteile der Heizsysteme.....	34
Tabelle 25: Energiebedarf verschiedener Haustypen	34
Tabelle 26: Energiebedarf für Heizung.....	35
Tabelle 27: Energiebedarf je Heizungstyp	35
Tabelle 28: Energetisches Potential der Biomasse	37
Tabelle 29: Waldgebiete.....	38
Tabelle 30: Mengenpotentiale für Holz aus Forstwirtschaft zur Energienutzung	39
Tabelle 31: Preisgleichgewicht Heizöl - Hackschnitzel	41
Tabelle 32: Biomassepotential aus Sägewerken	42
Tabelle 33: Grünschnitt aus Haushalten und Landschaftspflege (2004).....	43
Tabelle 34: Verteilung des Grünschnitts nach Material (t)	44
Tabelle 35: Biomüll und Speisereste (2004)	45
Tabelle 36: Energiegehalt von Grünschnitt, Biomüll und Speiseresten	45
Tabelle 37: Biomasse aus Tierhaltung	46
Tabelle 38: Ackernutzung in ha.....	47
Tabelle 39: Energiepotential Solarthermie und Geothermie	48
Tabelle 40: Nicht aktive Kleinwasserkraftwerke im Achantal	49
Tabelle 41: Jahresleistung einer PV-Anlage in kWh/m ²	51
Tabelle 42: Dachflächenpotential	51
Tabelle 43: Gebiete mit Höhenbeschränkung für Windkraftanlagen	52
Tabelle 44: Temperatur des Grundwassers in unterschiedlichen Tiefen	55
Tabelle 45: Anteil Regionaler und Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung.....	56
Tabelle 46: Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung	57
Tabelle 47: Kleinwasserkraftanlagen	58
Tabelle 48: Photovoltaikanlagen	59
Tabelle 49: Biogasanlagen.....	60
Tabelle 50: Größere Hackschnitzel- und Pelletanlagen	61
Tabelle 51: Hackschnitzel- und Pelletanlagen gesamt.....	61
Tabelle 52: Wärmepumpen	62
Tabelle 53: Akteure im Bereich Erneuerbare Energien und nachhaltige Regionalentwicklung	64
Tabelle 54: Stromkonzept bis zum Jahr 2010	68
Tabelle 55: Heizkonzept bis zum Jahr 2010	68

1 Einleitung

Das EU Projekt RES Integration hat zum Ziel, Konzepte für die Einführung kostengünstiger erneuerbarer Energien und energiesparender Technologien in ausgewählten ländlichen Regionen Europas zu erarbeiten. Dabei liegt ein besonderes Augenmerk auf der Nutzung lokaler Energieressourcen und der Stärkung regionaler Wirtschaftskreisläufe. Es werden Strategien für eine möglichst hohe Durchdringung der Region mit erneuerbaren Energien entwickelt. Idealerweise wird eine komplette Abdeckung des lokalen Bedarfs angestrebt.

Innerhalb dieses Projektes werden maßgeschneiderte integrierte erneuerbare Energiesysteme (IRES) für eine nachhaltige Entwicklung jeder einzelnen Region vorgeschlagen. Der Begriff IRES beschreibt ein Energiesystem mit möglichst hoher regionaler Autarkie und der Einbeziehung anderer lokaler Unternehmen aus anderen Sektoren (z.B. Nahrungsmittelindustrie) sowie des Exports von möglichen Energieüberschüssen. Die Energieproduktion und der Energieverbrauch in der Region müssen nachhaltig sein und sollen hauptsächlich auf erneuerbaren Energiequellen basieren. Das schließt die Kombination verschiedener Möglichkeiten für umweltfreundliche Energieproduktion mit ein, wie z.B. moderne Wind- und Solarenergieproduktion, genauso wie die Nutzung von Biomasse und anderer erneuerbarer Energiequellen.

Ein Untersuchungsgebiet von RES- Integration ist das Gebiet des Leukentales in Tirol und des Achantales in Bayern. Diese zusammenhängende Alpental weist eine klare räumliche Zuordnung auf sowie ein überreiches Angebot an regionalen Energiequellen. Durch das große Interesse der politischen Entscheidungsträger an der Nutzung von Erneuerbaren Energiequellen und eine Vielzahl von Pilotprojekten und Projektideen eignet sich die Untersuchungsregion in hervorragender Weise für die Entwicklung einer Modellregion für eine geschlossene regionale Energieversorgung.

Der vorliegende Bericht ist ein erster, aber zentraler Schritt auf dem Weg des Achantals und Leukentals zur Modellregion für Erneuerbare Energien. Er fasst die Ausgangslage in der Zielregion umfassend zusammen und dient so als Grundlage für die Entwicklung des Energieleitbildes und für die Ausarbeitung konkreter Energieprojekte.

Auf Basis des derzeitigen Energiebedarfs und der vorhandenen Potentiale werden die Möglichkeiten für eine verstärkte Nutzung von Erneuerbaren Energien aufgezeigt. Dies wird eingebettet in einen regionalwirtschaftlichen Zusammenhang. Denn Ziel des Projektes ist es, regionale Wirtschafts- und Rohstoffkreisläufe zu schaffen bzw. zu stärken. Wenn Rohstoffquellen, Weiterverarbeitung und Vertrieb im Tal verbleiben und so Arbeitsplätze, Knowhow und Investitionen vor Ort geschaffen werden, ist nicht nur der Umwelt, sondern auch dem Wohlergehen der Region gedient.

Die Arbeit basiert auf umfangreichem Datenmaterial, das in einer Erhebungsphase von März bis Juni 2005 gewonnen wurde. Dazu waren zahlreiche persönliche Gespräche, Telefonate und E-mails mit verschiedenen Behörden, Institutionen und Privatpersonen im Achantal und Leukental notwendig. Das Projektteam möchte allen jenen herzlich danken, die durch ihren Beitrag zum Gelingen der Datenerhebung beigetragen haben.

Der Aufbau der Arbeit lässt sich wie folgt skizzieren:

- Untersuchung sozioökonomischer, siedlungsstruktureller und ökologischer Aspekte
So kann abgeklärt werden, welche Wirtschaftsweisen in der Region vorherrschen und in welchem natürlichen Umfeld die Region liegt. Alle Maßnahmen im Energiebereich sollten im Sinne einer nachhaltigen Regionalentwicklung auf diese Umstände Bezug nehmen
- Analyse der Energieversorgung und des Energieverbrauchs in der Region
Hier wird analysiert, wie sich der Status Quo der Energieversorgung im Achen- und Leukental gestaltet. Dabei wird auf die unterschiedlichen Versorgungsunternehmen, Energiequellen ebenso eingegangen wie auf den Verbrauch und dessen Zusammensetzung.
- Definition des lokalen Energiepotentials
Die regional erschließbaren Energiequellen werden hier untersucht und bewertet. Es ist wichtig, hier nicht nur ein theoretisches Potential aufzuzeigen, sondern vielmehr die vorhandenen wirtschaftlichen und technischen Nutzungsbeschränkungen zu berücksichtigen.
- Bestimmung der derzeitigen Nutzung von Erneuerbaren Energien
Da das Energiekonzept auf vorhandenem aufbauen will und sich hier wichtige Anregungen für eine zukünftige Nutzung holen lassen, wird die derzeitige Nutzung von Erneuerbaren Energien eingehend analysiert.
- Formulieren von Entwicklungsszenarien für die Region
Auf Basis der in den vorherigen Abschnitten der Arbeit gewonnenen Erkenntnisse wird hier ein zeitlich abgestuftes Energieszenario für die Region entwickelt. Dieses zeigt beispielhaft auf, durch welche Maßnahmen das vorhandene Energiepotential genutzt und der Verbrauch verringert werden kann. Somit bildet das Energieszenario die Grundlage für das

2 Allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes

Die Kenntnisse über Struktur der Siedlung, Bevölkerung und Wirtschaft sowie die naturräumlichen Bedingungen sind eine wichtige Grundlage für die Entwicklung eines regionalen Energiekonzeptes. Es muss auf den regionalen Gegebenheiten aufbauen, um eine optimale Wirkung entfalten zu können.

Das Untersuchungsgebiet ist ein ländlich strukturierter Raum mit insgesamt knapp 40.000 Einwohnern. Die Gemeinden sind relativ klein, es gibt keine städtischen Zentren innerhalb des Gebietes. Landwirtschaft, Tourismus und handwerkliche Kleinbetriebe bilden das wirtschaftliche Rückgrat der Region. Dabei hat die Landwirtschaft einen starken Fokus auf der Rinderhaltung mit extensiver Grünlandbewirtschaftung und großen Almflächen. Die Gastronomie ist durch eine kleinteilige Struktur gekennzeichnet, Großbetriebe finden sich nur selten. Im Handwerk dominieren holzverarbeitendes Gewerbe und Baugewerbe.

Das Klima ist von starken höhenabhängigen Unterschieden und starkem Föhneinfluss gekennzeichnet. Bedingt durch die Staulage am Alpenrand sind starke Niederschläge keine Seltenheit. Die Region hat eine überdurchschnittlich hohe Sonnenscheindauer. Die Tiroler Achen bzw. Grossache ist ein Gewässer mit typisch alpinem Abflussregime. Die größten Mengen werden im Frühjahr und Sommer verzeichnet, gleichzeitig führt der Fluss viel Gesteine mit sich.

Natur und Landschaft zeichnen sich durch eine große Artenvielfalt und einen hohen Anteil geschützter Flächen aus. Diese liegen vor allem im Bergland und in den großen Moorflächen. In den übrigen Gebieten zeigt sich eine teilweise ziemlich dichte Besiedelung mit Schwerpunkt im nördlichen, autobahnnahen Teil des Tals.

Im folgenden werden Details für die allgemeine Beschreibung des Untersuchungsgebietes geliefert.

2.1 Umfang der Untersuchungsregion

Das Projektgebiet umfasst die acht bayerischen Gemeinden des Achentals sowie drei Gemeinden des Leukentals in Tirol (Tabelle 1 und Abbildung 1) und erstreckt sich vom südlichen Chiemseeufer hinein in die Chiemgauer Alpen und das Kaisergebirge. Es wird von der Tiroler Achen bzw. Grossache durchflossen, die wichtigster Zufluss des Chiemsees ist. Mit durchschnittlich 3.500 Einwohnern je Gemeinde und 3 Gemeinden unter 2.000 Einwohnern weist das Gebiet vergleichsweise kleinteilige Strukturen auf.

Tabelle 1: Gemeinden im Untersuchungsgebiet

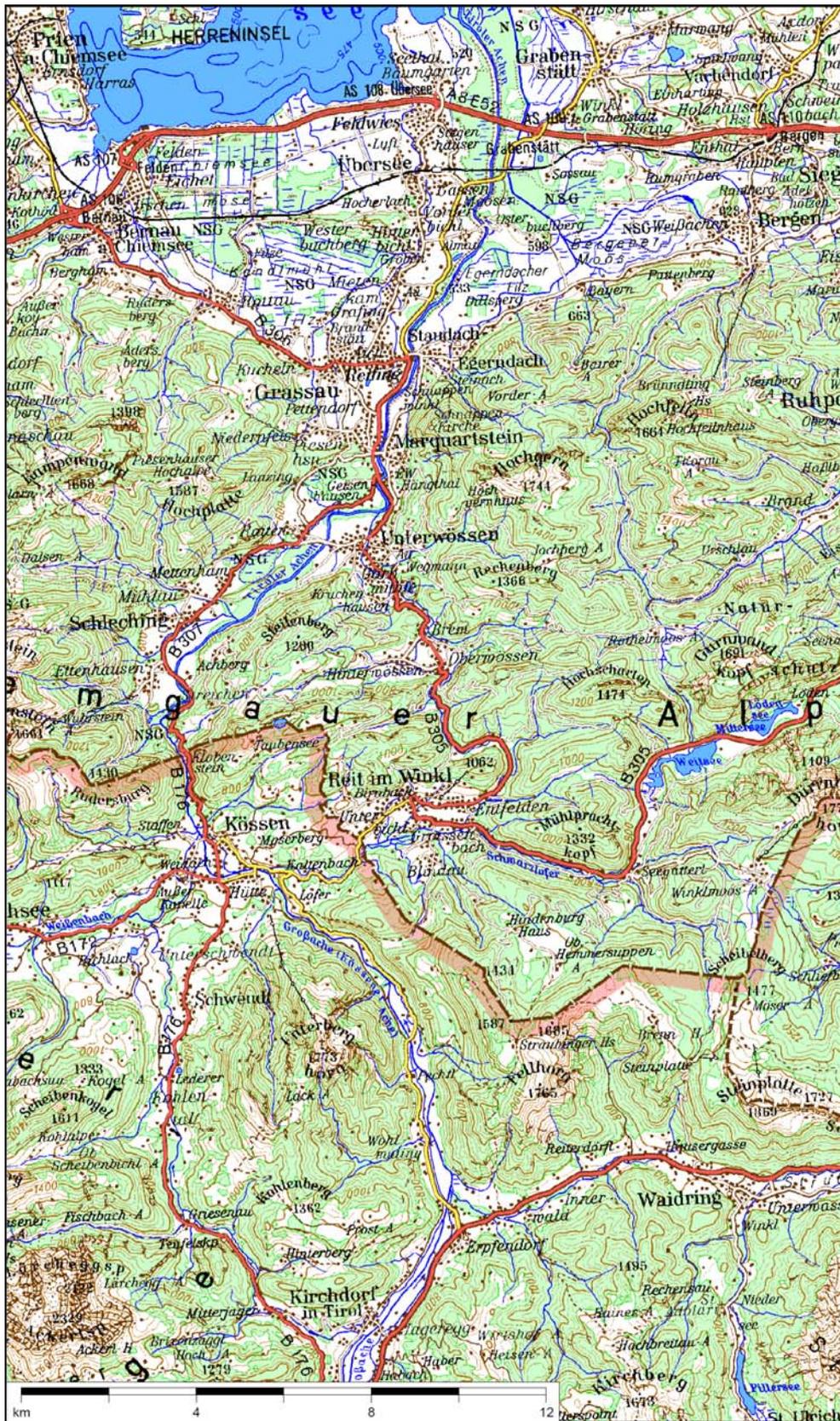
Gemeinde	Land	Einwohner (2003)	Fläche in km ²
Bergen	Bayern	4.742	36,9
Grabenstätt	Bayern	4.106	37,8
Grassau	Bayern	6.328	35,8
Kirchdorf i. T.	Tirol	3.530	113,8
Kössen	Tirol	4.064	69,4
Marquartstein	Bayern	3.110	13,4
Schlechting	Bayern	1.829	45,2
Schwendt	Tirol	745	30,8
Staudach-Egerndach	Bayern	1.162	19,3
Übersee	Bayern	4.832	30,5
Unterwössen	Bayern	3.479	41,3
Gesamt	-	37.931	474,2

Quellen: Bayerisches Statistisches Landesamt, Statistik Austria

Politisch gehören die Gemeinden zum Landkreis Traunstein (Bayern) bzw. zum Bezirk Kitzbühel (Tirol). Die Verkehrsanbindung ist in den nördlichen Gemeinden durch die Anbindung an die Bahnlinie und Autobahn München – Salzburg sehr gut, im Tal selber gibt es nur Bundesstraßen und Busverkehr. Nahezu alle Verkehrswege sind Nord – Süd ausgerichtet.

Aus landesplanerischer Sicht bilden Marquartstein und Grassau gemeinsam ein Unterzentrum: Marquartstein verfügt über weiterführende Schulen (Gymnasium und Realschule) und bis Ende Juni 2005 auch über ein Forstamt, während Grassau der größte Ort im Tal ist und als Einzelhandels- und Wirtschaftsstandort die größte Bedeutung hat. Die Tiroler Gemeinden haben aufgrund der geringen Größe und der relativen guten Erreichbarkeit von St. Johann i. T. keine ausgeprägte zentralörtliche Funktion.

Abbildung 1: Untersuchungsgebiet Achenal und Leukental



Quelle: Bayerisches Landesvermessungsamt

2.2 Naturraum

2.2.1 Geomorphologie und Geologie

Der Untersuchungsraum lässt sich grob in zwei Regionen aufteilen: Die zum Chiemsee hin geöffnete Zone nördlich der morphologischen Alpengrenze mit den Gemeinden Bergen, Grabenstätt, Grassau und Übersee sowie den engen Talraum mit den übrigen Gemeinden. Der gesamte Raum ist geprägt durch einen großen Talgletscher (Chiemseegletscher bzw. Kitzbühler Achengletscher), der sich während der letzten Eiszeit aus dem Achental/Leukental ins Vorderland schob und ein riesiges Becken schuf (großer Eisstausee). Nach der Eiszeit wurde das Becken durch die Tiroler Ache mit den aus dem Gebirge herangetragenen Schottermassen verfüllt. Auf diese Weise entstand die Aufschüttungsebene der Tiroler Ache, die sich im Norden durch die Chiemseemoore zieht, welche wiederum aus den verlandeten Flachwasserbereichen des Gletschersees entstanden sind.

Im Umkreis des Talgletschers wurde aus den Alpen mitgebrachter Schutt, das Moränenmaterial, abgelagert. Die Gletscher breiteten eine fast lückenlose Decke von Moränen über das Land und schufen so den Typ der Moränenlandschaft. Lediglich der Osterbuchberg (Gde. Übersee) stammt aus einer älteren Zeit, dem Tertiär. Der Talraum ist geprägt von einer abwechslungsreichen Landschaft mit größeren und kleineren Moorgebieten, kleinen Seen und Buckelwiesen.

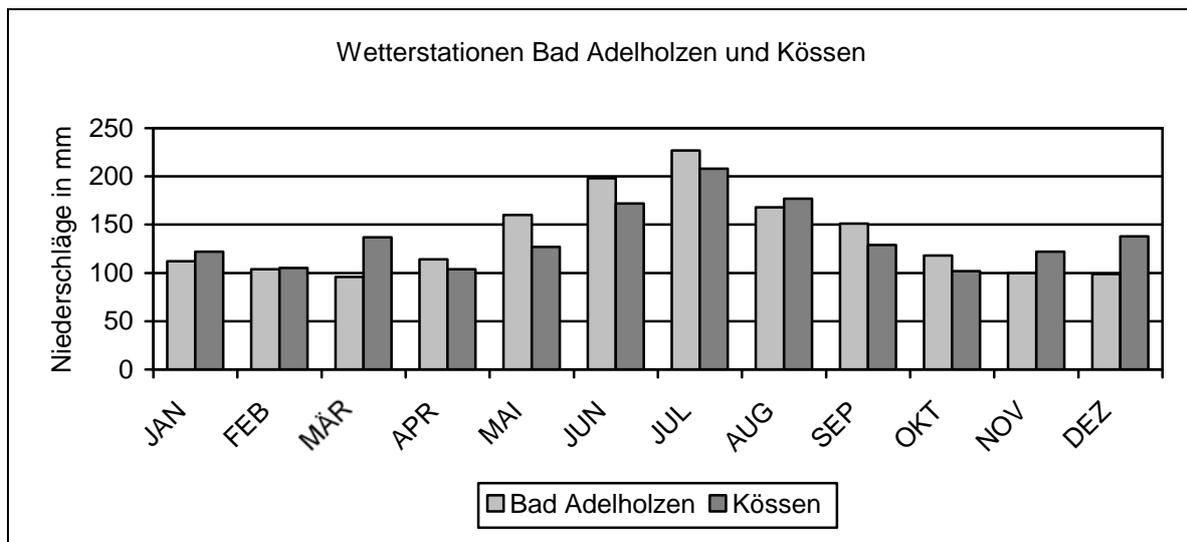
Die Gebirgszüge um das Achental und Leukental (Chiemgauer Alpen und Kaisergebirge) gehören zu den nördlichen Kalkalpen. Der Talraum weist zwei charakteristische Einengungen auf: Zum einen südlich Marquartstein, durch einen Bergsturz entstanden, sowie das Durchbruchstal der Entelochklamm zwischen Schleching und Kössen, das zugleich die Grenze zwischen Bayern und Tirol darstellt. Der niedrigste Punkt, das Achendelta liegt auf 520 m, während der Ellmauer Halt (Gemeindegebiet Kirchdorf) mit 2.344 m den höchsten Punkt markiert. Weitere Wichtige Gipfel sind Hochfelln (1.664 m), Hochgern (1.744 m), Kampenwand (1.668 m), Geigelstein (1.813 m), Unterberghorn (1.773 m) und Fellhorn (1.765 m). Die Kulturlandschaft weist in den nördlichen Bereichen des Tals große Moorgebiete mit entsprechendem Schilf- und Streuwiesenbestand. In den übrigen unbebauten Bereichen der Talzone überwiegt die Grünlandnutzung, Ackerbau findet kaum statt. Entlang der Ache und anderer Fließgewässer finden sich Auwaldgemeinschaften. Der Bergbereich ist stark bewaldet, es finden sich jedoch auch zahlreiche Almen und oberhalb etwa 1.500m überwiegen Felsregionen.

2.2.2 Klimatische Verhältnisse

Das Großklima ist auf Grund der Lage am Nordrand der Alpen überwiegend atlantisch bestimmt. Der atlantische Klimacharakter mit hohen Niederschlägen und kühlen Temperaturen verstärkt sich nach Westen, während im östlichen Bereich (Achental/Leukental) kontinentale Einflüsse eine verstärkte Rolle spielen. Die Höhenlage (520m bis 2.344m), örtliche Windverhältnisse (Föhn) und die Staulage des Alpenhauptkammes mit seinen ergiebigen Niederschlägen bestimmen das regionale Klima.

Die Niederschläge schwanken je nach Höhenlage zwischen 1.200 und 2.500 mm, (Jahresmittel Adelholzen 1.642 mm, Kössen 1.643 mm, vgl. Abbildung 2), wobei Juni und Juli die stärksten und November/Dezember sowie Februar/März die schwächsten Monate darstellen. Etwa 50 - 60% des Niederschlages fallen in der Vegetationszeit Mai bis September. Starkregen (über 50mm/24h) ist möglich, die Folge sind Erosion und Überschwemmungen. Kössen verfügt an 89 Tagen im Jahr über eine geschlossene Schneedecke (Mittel 1981 – 2000), auf der Bayerischen Seite sind es u.a. durch Föhneinfluss weniger (Schleching 50 bis 60 Tage). Der Schneeanteil des Niederschlags liegt bei 20% (Tallagen), 30-40% in mittleren Lagen und 50% in Hochlagen.

Abbildung 2: Niederschläge¹

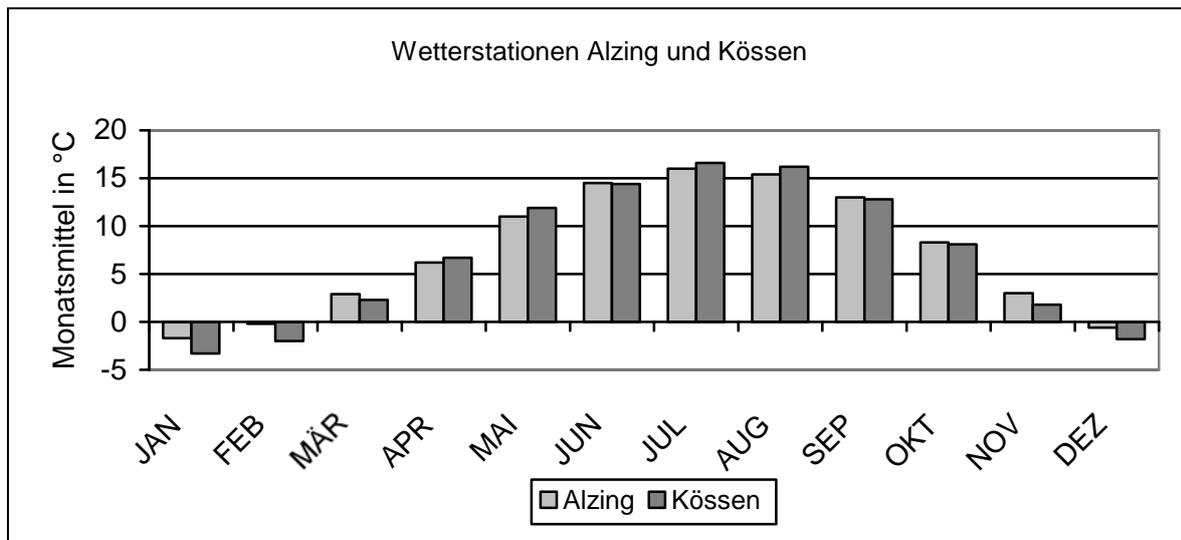


Quelle: Deutscher Wetterdienst und Landesbaudirektion Innsbruck

Die Zahl der heiteren Tage liegt bei 193, es gibt 109 bedeckte Tage und an 36 Tagen Nebel. Insgesamt ergibt sich eine Sonnenscheindauer von 1750 Stunden (Messstation Traunstein).

¹ Langjähriges Mittel 1931 – 1960 (Adelholzen) bzw. 1981 – 2000 (Kössen)

Abbildung 3: Mittlere Temperaturen²



Quelle: Deutscher Wetterdienst und Landesbaudirektion Innsbruck

Die Jahresmitteltemperaturen liegen je nach Gemeinde bei 7 - 8°C (Kössen: 7,0°C, Alzing 7,3°C). Die Sommer sind mäßig warm und die Winter kühl (Abbildung 3)

Vorherrschende Westwinde werden durch Nord-Süd-Ausrichtung des Tals häufig überlagert. Darüber hinaus gibt es reliefbedingt kleinräumige. Im Winter entstehen häufig Inversionslagen, was einen mangelnden Luftaustausch im Tal zur Folge hat. Durch die Nord-Süd-Ausrichtung besteht ein besonders starker Föhnwindfluss (Nord-Süd-Tal) mit ca. 35-50 Tagen/Jahr. Die Folge sind sprunghafter Temperaturanstieg und Abnahme der Niederschläge/Luftfeuchtigkeit.

2.2.3 Wasserhaushalt und Gewässer

Hauptfließgewässer ist die Ache (Einzugsgebiet 952 km²), die in Bayern „Tiroler Achen“ und in Tirol „Großache“ genannt wird. Sie entspringt am Thurnpass in Tirol, durchfließt das Untersuchungsgebiet von Süd nach Nord und vereinigt später Kitzbühler, Achener und Pilsener Ache. Sie mündet zwischen Übersee und Grabenstätt in den Chiemsee (82,2 km²), dessen Hauptzufluss sie darstellt. Daneben existieren nur kleinere Fließgewässer, deren wichtigste Überseer Bach, Weiße Achen, Alte Rott, Wössener Bach, Alpbach, Mühlbach, Kohlenbach, Loferbach, Mühlberger Bach, und Talbach sind.

Der Wasserstand der Tiroler Achen wird am Pegel Staudach-Egerndach gemessen. Die durchschnittliche Abflussmenge beträgt ca. 35m³/s und weist starke jahreszeitliche Schwankungen auf (vgl. Tabelle 2).

² Langjähriges Mittel 1951 – 1980 (Alzing) bzw. 1981 – 2000 (Kössen)

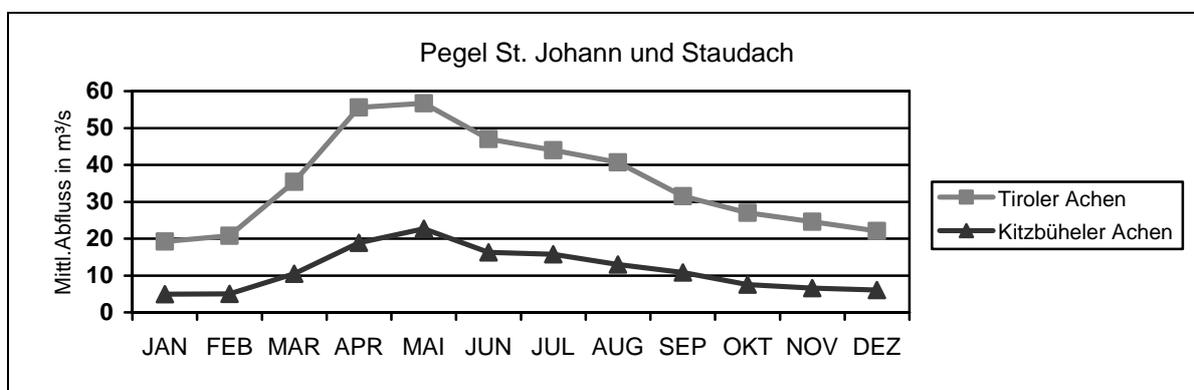
Tabelle 2: Abflussdaten der Tiroler Achen³

Abflüsse in m ³ /s	Mittleres Niedrigwasser	Mittlerer Abfluss	Mittleres Hochwasser
Sommer	12,3	29,6	202
Winter	15,1	41,2	311
Ganzjährig	11,8	35,4	338

Quelle: Wasserwirtschaftsamt Traunstein

Die niedrigsten Werte liegen im Winter (Dezember bis Februar), die Spitzen werden im Frühjahr und Sommer (April bis August) erreicht. In Tirol gibt es einen Pegel in St. Johann i. T. an der Kitzbühler Ache vor dem Zusammenfluss mit Pilsenseer und Achener Ache zur Großache, daher sind hier die Abflussmengen deutlich geringer, jedoch mit den gleichen jahreszeitlichen Schwankungen versehen (vgl. Abbildung 4).

Abbildung 4: Mittlerer Abfluss von Tiroler Achen und Kitzbühler Ache im Jahresverlauf⁴



Quelle: Landesbaudirektion Innsbruck Abteilung Wasserwirtschaft und Wasserwirtschaftsamt Traunstein

³ Mittel der Jahre 1921 - 2000

⁴ Mittel der Jahre 1921 - 2000 (Staudach) bzw. 1981 - 2000 (St. Johann)

2.3 Flächennutzung und Bevölkerung

2.3.1 Flächennutzung

Das Untersuchungsgebiet weist im Talraum überwiegend Grünlandnutzung auf. Lediglich in den nördlichen Ausläufern findet sich vermehrt Ackerland. Der größte Teil des Gebiets, besonders die Hanglagen, ist mit Wald bedeckt. Die genaue Aufschlüsselung findet sich in der folgenden Übersicht (Tabelle 3):

Tabelle 3: Flächennutzung (2003)

Gemeinde	Gesamtfläche in ha	Siedlungs- und Verkehrs- fläche %	Landwirtsch. Nutzfläche inkl. Almen %	Gewässer %	Wald %	Sonstige %
Bergen	3.691	7,3	35,2	1,2	51,5	2,1
Grabenstätt	3.781	7,7	64,7	0,9	25,1	0,4
Grassau	3.577	8,2	55,2	1,5	34,9	0,1
Kirchdorf i. T.	11.382	1,5	30,2	1,0	55,8	11,5
Kössen	6.937	3,0	39,6	1,6	51,8	4,0
Marquartstein	1.341	10,6	41,2	2,5	61,8	0,1
Schleching	4.517	2,9	23,8	1,9	67,7	3,7
Schwendt	3.084	2,0	41,2	k. A.	50,6	6,2
Staudach-E.	1.934	3,6	34,0	0,8	61,6	0,1
Übersee	3.053	4,9	58,9	4,9	25,5	0,2
Unterwössen	4.128	5,0	24,4	1,0	68,9	0,6
Gesamt	47.425	4,3	38,1	1,4	51,3	4,9

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung und Statistik Austria

2.3.2 Gebäudebestand und Nutzung

Bezüglich der Wohngebäude gibt es nur für den deutschen Teil des Untersuchungsgebietes detaillierte Daten. Sie zeigen, dass bei den Wohngebäuden fast zwei Drittel Einfamilienhäuser (EFH) sind. Selbst bezogen auf die Wohnfläche ist der Anteil der Einfamilienhäuser nahezu noch 50 %. Die durchschnittliche Wohnungsgröße im Untersuchungsgebiet beträgt knapp unter 100 Quadratmeter.

Tabelle 4: Gebäude (2003 D/2001 A)⁵

Gemeinde	Gebäude	Wohnhäuser	davon EFH in %	Wohnungen	Wohnfläche in m ²	davon in EFH in %
Bergen	k. A.	1.227	60,6	2.261	228.060	46,9
Grabenstädt	k. A.	1.152	64,9	2.002	212.446	48,7
Grassau	k. A.	1.651	62,5	3.211	298.602	45,1
Kirchdorf i. T.	1.241	1.009	k. A.	1.641	~170.000	k. A.
Kössen	1.309	1.075	k. A.	1.752	~189.000	k. A.
Marquartstein	k. A.	764	56,3	1.728	156.613	36,7
Schlechting	k. A.	575	61,9	1.074	108.564	45,4
Schwendt	309	287	k. A.	345	~37.000	k. A.
Staudach-Egerndach	k. A.	342	67,0	542	54.278	54,0
Übersee	k. A.	1.325	63,6	2.221	230.072	49,2
Unterwössen	1.302	1.123	63,3	1.955	199.292	47,3
zusammen	~ 12.500	10.530	62,4	18.732	~1.880.000	45,9

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, Statistik Austria und eigene Berechnungen

Im Leukental sind fünf Sechstel des Baubestandes Wohngebäude (Hauptnutzung) sowie knapp 6% Beherbergungsbetriebe (Tabelle 5). Weitere Nutzungstypen spielen praktisch keine Rolle. In Bayern dürften die Werte nicht dramatisch abweichen, allerdings haben die nördlichen, autobahnnahe Gemeinden größere Gewerbegebiete mit entsprechendem Gebäudebestand.

Tabelle 5: Gebäudenutzung (2001)

Nutzung des Gebäudes in %	Kirchdorf	Kössen	Schwendt	Leukental gesamt
Gesamtzahl der Gebäude	1.241	1.309	309	2.859
Wohngebäude bis 2 Whg.	73,8	74,9	90,3	76,1
Wohngebäude über 2 Whg.	7,5	7,2	2,6	6,8
Hotel u.ä.	6,1	6,1	2,9	5,7
Büro	1,2	0,8	0,6	1,0
Handel	1,1	2,1	0,0	1,4
Verkehr/Kommunikation	0,4	0,2	0,0	0,3
Industrie/Lagerhalle/Werkstatt	4,6	3,4	1,6	3,7
Kultur/Freizeit/Bildung/Gesundheit	0,9	0,3	0,0	0,5
Sonstige	4,4	4,8	1,9	4,3

Quelle: Statistik Austria

Schließt man die statistischen Lücken durch Schätzungen, so ergibt sich insgesamt ein Bestand von 12.500 Gebäuden, davon über 80% Wohngebäude, wovon wiederum fast zwei Drittel Einfamilienhäuser sind. Die übrigen Gebäude sind in erster Linie Gastronomie- und Beherbergungsbetriebe, Werkstätten und Lagerräume sowie landwirtschaftliche Nutzgebäude.

⁵ Wohnfläche in Tirol geschätzt, Anteile EFH nur Bayern

2.3.3 Bevölkerung

Die Bevölkerung des bayerischen Achentals hat einen hohen Anteil an älteren Menschen. Dies bedingt sich aus dem Zuzug von Externen für den Lebensabend.

Tabelle 6: Altersstruktur der Bevölkerung (2003 D/2001 A)

Gemeinde	Einwohner ⁶	davon männlich in %	Altersstruktur in % ⁷				
			0-18	19-29	30-49	50-64	65 und älter
Bergen	4.742	48,2	17,6	11,2	30,2	21,6	19,4
Grabenstätt	4.106	48,4	18,9	13,3	30,3	18,9	18,6
Grassau	6.328	48,1	19,1	12,8	28,0	20,1	19,9
Kirchdorf	3.530	49,2	25,5	13,4	33,0	17,0	11,1
Kössen	4.064	48,1	27,0	11,2	32,6	16,2	12,9
Marquartstein	3.110	45,0	16,2	11,0	28,3	18,4	26,1
Schleching	1.829	48,6	16,8	12,0	26,7	22,6	21,9
Schwendt	745	52,4	28,6	12,1	32,2	14,9	9,6
Staudach - E.	1.162	49,7	18,6	12,9	28,9	20,7	19,0
Übersee	4.832	48,3	21,9	11,3	32,6	16,9	17,3
Unterwössen	3.479	47,3	18,7	11,0	26,7	20,9	22,8
Gesamt	37.931	48,1	20,4	12,0	30,0	19,0	18,5

Quelle: Bayrisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung und Statistik Austria

Für die Haushaltsgrößen liegen nur für die österreichischen Gemeinden hinreichend aktuelle Daten vor. Im Durchschnitt wohnen hier 2,8 Personen in einem Haushalt, besonders in Schwendt ist der Anteil großer Haushalte hoch (vgl. Tabelle 7) . Es kann davon ausgegangen werden, dass die Wohnsituation in bayerischen Teil vergleichbar ist.

Tabelle 7: Haushaltsgrößen

Gemeinde	Anzahl Haushalte	Durchschnitt in Personen	1 Person	2-3 Personen	4-5 Personen	6 und mehr Personen
Kirchdorf	1283	2,7	25,0	44,0	28,1	2,9
Kössen	1476	2,6	28,5	41,3	27,5	2,8
Schwendt	246	3,1	17,5	44,7	30,5	7,3
Gesamt (A)	3005	2,8	26,1	42,7	28,0	3,2

Quelle: Statistik Austria

⁶ Stand 2003

⁷ In Österreich Aufteilung: 0-19, 20-29, 30-49, 50-64, 65 und älter, Stand 2001

2.4 Wirtschaft und Beschäftigung

2.4.1 Beschäftigungsstruktur

Die Beschäftigungsstruktur im Achantal und Leukental zeigt eine Streuung zwischen Tourismus, Baugewerbe, Verarbeitenden Gewerbe und anderen Dienstleistungen. Der Anteil der Beschäftigten in der Landwirtschaft ist in Leukental und Achantal um 5 %. Im gesamten Achantal und Leukental gibt es gut 10.000 sozialversicherungspflichtige Arbeitsplätze (Tabelle 8 und Tabelle 9). Davon sind ca. 50 % Nebenerwerbslandwirte.

Tabelle 8: Beschäftigung im Leukental 2001 in %

Wirtschaftszweig	Kirchdorf	Kössen	Schwendt	Mittel Leukental
Landwirtschaft	4,3	5,6	7,4	5,2
Verarbeitendes Gewerbe	19,3	15,9	18,9	17,6
Baugewerbe	12,8	17,3	16,7	15,3
Tourismus	15,7	18,6	17	16,9
Handel	16	18	12,3	15,8
Öffentliche Hand	7,3	7,7	5,8	7,4
Andere Dienstleistungen	24,4	18,7	21,9	21,5

Quelle: Statistik Austria

Tabelle 9: Beschäftigung im Achantal 2003 in %

Gemeinde	Soz.vers.pfl. Arbeitsplätze	Landwirtschaft	Produzierendes Gewerbe	Handel Gastgewerbe Verkehr	Sonstige Dienstl.
Bergen	622	K. A.	k. A.	34	34
Grabenstätt	1.073	3	17	64	16
Grassau	1.658	2	59	23	16
Kirchdorf	1.047	6	42	48	10
Kössen	1.035	k. A.	24	53	23
Marquartstein	775	6	11	25	58
Schlechting	217	k. A.	57	22	k. A.
Schwendt	70	k. A.	37	43	20
Staudach-E.	112	k. A.	k. A.	41	39
Übersee	960	2	26	52	20
Unterwössen	400	5	29	30	37
Gesamt	7.969	-	-	-	-

Quelle: Bayrisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Ein interessantes Bild bietet die Wirtschaftsstrukturanalyse des Landkreises Traunstein (2004). Für den Teilraum der Gemeinden südlich der Autobahn⁸ wurden hier 159 Betriebe befragt, im ganzen Landkreis 699 Unternehmen (vgl. Tabelle 10). Hier zeigt sich, dass die

⁸ Schlechting, Unterwössen, Marquartstein, Staudach-Egerndach, Grassau und Bergen sowie Reit im Winkl, Inzell und Ruhpolding

Gemeinden südlich der Autobahn, von denen die Mehrheit zum Ökomodell Achantal gehört, einen extrem hohen Anteil an Handwerksbetrieben mit geringen Mitarbeiterzahlen hat.

Tabelle 10: Betriebsgrößenstruktur der Wirtschaft im Landkreis Traunstein (2002) ohne Selbständige

Wirtschaftszweig	Gemeinden südl. Autobahn	Lkr. Traunstein gesamt
Betriebe unter 20 Beschäftigte	91%	83%
Industrie	7%	45%
Handwerk	44%	14%
Handel	11%	9%
Dienstleistung	38%	28%
Andere	1%	5%

Quelle: Wirtschaftsförderungsgesellschaft Traunstein

Ganz ähnlich sieht die Situation in den drei Tiroler Gemeinden aus. Auch hier ist der Anteil der Kleinunternehmen sehr groß, allerdings wurden hier Selbständige mit einbezogen. Dadurch ergibt sich ein etwas verfälschtes Bild.

Tabelle 11: Betriebsgrößenstruktur der Wirtschaft im Leukental (2001) inkl. Selbständige (%)

Betriebsgröße	Kirchdorf	Kössen	Schwendt	Mittel Leukental
unter 5 Beschäftigte	77,8	72,6	91,4	76,3
5-19 Beschäftigte	24,2	23,7	8,6	20,4
mehr als 20 Beschäftigte	3,3	3,7	0	3,3

Quelle: Statistik Austria

2.4.2 Pendler

In den untersuchten Gemeinden gibt es knapp 8.500 Auspendler, also Leute die außerhalb der eigenen Gemeinde arbeiten. Parallel hierzu gibt es auch eine große Anzahl von Einpendlern. Das Saldo zwischen Ein- und Auspendlern ergibt ein Mehr von ca. 3.850 Personen, die außerhalb arbeiten. Fast die Hälfte der Auspendler der drei Tiroler Gemeinden verlässt dabei den Bezirk Kitzbühel. Durch die Nähe zur deutsch-österreichischen Grenze ist das Bild etwas verzerrt. Immerhin ein Viertel der Pendler fährt in andere Tiroler Bezirke, es werden recht große Entfernungen zurückgelegt.

In Bayern wird nur zwischen Pendlern, die im Landkreis bleiben bzw. ihn verlassen unterschieden. Die doppelte Randlage des Achantals an der Landkreis- und Staatsgrenze erschwert eine Bewertung natürlich. Es bleiben etwa drei Viertel der Pendler aus den hinteren Talgemeinden (Schleching, Unterwössen und Marquartstein) im Landkreis Traunstein⁹. In den nördlichen Gemeinden ist durch die Nähe zur Autobahn A8 und zur Landkreisgrenze ein deutlich höherer Anteil kreisüberschreitender Pendler zu finden.

⁹ Bundesanstalt für Arbeit 1999 (zitiert nach Nahverkehrsplan Traunstein 2002)

2.4.3 Arbeitslosigkeit

Die Arbeitslosenquote beträgt im Mai 2005 in Tirol 6,5% und im Landkreis Traunstein 6,6%. Für die einzelnen Gemeinden sind leider nur absolute Zahlen erhältlich. Diese relativ niedrigen Werte sind natürlich auch im Zusammenhang mit der guten saisonalen Konjunktur im Monat Mai zu sehen.

2.4.4 Fremdenverkehr

Der gesamte Untersuchungsraum ist von hohem ästhetischem Reiz, umgeben einerseits von den Alpen mit Gipfeln bis über 2.300 m Höhe im Wilden Kaiser, andererseits vom Chiemsee und den ihn umgebenden Moosen. In dieser Landschaft finden sich viele kleinere und größere naturräumliche Besonderheiten und eine artenreiche Flora und Fauna. Darüber hinaus finden sich zahlreiche Baudenkmäler und andere historische Stätten im Achental und Leukental. Der Tourismus ist bereits relativ stark entwickelt, steht jedoch hinter den benachbarten Gebieten wie Reit im Winkl oder Kitzbühel zurück. Im Achental und Leukental kommen die Gemeinden auf fast 1,5 Mio. Übernachtungen/Jahr(vgl. Tabelle 12). Auffällig ist, dass in den Tiroler Gemeinden die Wintersaison eine ähnlich hohe Nachfrage wie die Sommersaison bringt, während im Achental der Schwerpunkt auf den wärmeren Monaten liegt. Bei der Betriebsstruktur ist nur eine bedingte Vergleichbarkeit zwischen Bayern und Tirol möglich: Die Zahlen der Beherbergungsbetriebe und Betten wird in Bayern nur für Betriebe ab 9 Betten veröffentlicht, die zahlreichen Privatquartiere bleiben also unberücksichtigt.

Tabelle 12: Fremdenverkehr

Gemeinde	Beherbergungsbetriebe (Sommer)	Betten (Sommer)	Übernachtungen (2004 ganzjährig)
Bergen	26	593	69.263
Grabenstätt	11	177	22.923
Grassau	33	1.091	160.147
Kirchdorf	175	2.742	347.655
Kössen	307	2.861	589.322
Marquartstein	12	402	86.754
Schleching	14	345	61.497
Schwendt	58	592	42.634
Staudach-E.	2	geheim	geheim
Übersee	14	345	74.992
Unterwössen	17	587	163.608
Gesamt	-	-	1.455.187

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung und Statistik Austria

2.4.5 Landwirtschaft

Die Landwirtschaft im Achental und Leukental ist immer noch von kleinteiligen Strukturen geprägt. Nahezu ein Viertel aller Betriebe bewirtschaftet weniger als 5 ha. Dagegen verfügen 14 % der Betriebe über 30 ha oder mehr. Die meisten Betriebe haben zwischen 5 und 30 ha. Ca. 50 % aller Betriebe werden im Nebenerwerb geführt.

Tabelle 13: Betriebsgrößenstruktur der Landwirtschaft¹⁰

Gemeinde	Anzahl	unter 5 ha	5 - 10ha	10 – 20 ha	20 – 30 ha	30 – 40 ha	über 40 ha
Bergen	49	8	9	15	10	5	2
Grabenstätt	71	8	7	13	23	5	15
Grassau	62	10	15	20	10	2	5
Kirchdorf	87	16	19	36	15	0	1
Kössen	131	62	43	18	8	0	0
Marquartstein	29	5	10	7	3	2	2
Schleching	33	5	4	5	2	6	11
Schwendt	37	11	18	7	1	0	0
Staudach-E.	24	5	4	3	6	2	4
Übersee	88	13	18	23	17	10	7
Unterwössen	42	6	10	12	3	5	6
Gesamt	653	149 (23%)	157 (24%)	159 (24%)	98 (15%)	37 (6%)	53 (8%)

Quelle: Landwirtschaftsamt Laufen–Traunstein und Bezirkslandwirtschaftskammer St. Johann i. T.

Der überwiegende Teil der landwirtschaftlichen Nutzfläche wird als Dauergrünland genutzt. Hierbei überwiegen Wiesen und Mähweiden. Auffällig ist der vergleichsweise große Anteil an Almen.

Von den 1.229 Hektar landwirtschaftliche Nutzfläche, die nicht Dauergrünland sind, befinden sich 80% in den beiden nördlichsten Gemeinden Grabenstätt und Übersee. Es überwiegt der Anbau von Futterpflanzen und Getreide. Darüber hinaus findet man in äußerst geringem Maße der Anbau von Hack- und Hülsenfrüchten, Gemüse und Gartengewächsen, sowie Obstanbau und Baumschulen. Aus Datenschutzgründen sind keine genaueren Zahlen erhältlich. Es zeichnet sich jedoch deutlich ab, dass die Dauergrünlandnutzung überwiegt und der Ackerbau und andere Nutzungen mit weniger als 8% der landwirtschaftlichen Nutzfläche nur eine marginale Rolle spielen.

¹⁰ Stand für alle landwirtschaftlichen Daten 2003 (Bayern) bzw. 2004 (Tirol). Da in Bayern Almen zur landwirtschaftlichen Nutzfläche gerechnet werden und in Tirol nicht, erscheinen die Tiroler Betriebe kleiner, als sie tatsächlich sind.

Tabelle 14: Grünlandnutzung in ha

Gemeinde	Landwirtsch. genutzte Fläche inkl. Almen	Wiesen und Mähweiden	Streuwiesen Hutungen Wei- den	Almen	Dauergrünland gesamt
Bergen	823	576	145	59	780
Grabenstädt	2.046	1.170	80	0	1.308
Grassau	1.023	684	67	161	912
Kirchdorf	2.857	965	215	1.655	2.835
Kössen	3.279	1.504	246	1.529	3.280
Marquartstein	459	252	45	93	390
Schleching	1.028	432	48	547	1.028
Schwendt	1.355	454	79	823	1.356
Staudach-E.	562	345	91	96	532
Übersee	1.640	1.194	164	37	1.395
Unterwössen	899	377	87	431	894
gesamt	16.081	7.954	860	5.539	14.710

Quelle: Landwirtschaftsamt Laufen–Traunstein und Bezirkslandwirtschaftskammer St. Johann i. T.

Tabelle 15: Ackernutzung in ha

Gemeinde	Landwirtsch. genutzte Fläche inkl. Almen	Futterpflan- zen	Getreide	andere	Brache	Ackerfläche und andere gesamt
Bergen	823	38	< 5	< 5	0	43
Grabenstädt	2.046	279	397	12	42	730
Grassau	1.023	20	81	10	0	111
Kirchdorf	2.857	25	0	0	0	25
Kössen	3.279	1	0	0	0	1
Marquartstein	459	53	<15	<15	0	68
Schleching	1.028	0	0	0	0	0
Schwendt	1.355	1	0	0	0	1
Staudach-E.	562	30	0	0	0	30
Übersee	1.640	221	17	7	0	245
Unterwössen	899	4	0	1	0	5
gesamt	16.081	672	495 – 515	30-50	42	1.229

Quelle: Landwirtschaftsamt Laufen–Traunstein und Bezirkslandwirtschaftskammer St. Johann i. T.

Wie **Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.** zeigt, überwiegen im Achantal und Leukental die Rinderhaltung. Knapp 20.000 Tiere werden derzeit von den Landwirten im Tal gehalten. Schweine, Schafe und Pferde spielen nur eine untergeordnete Rolle.

Tabelle 16: Viehhaltung

Gemeinde	Rinder	davon > 2 Jahre	Schweine	Schafe	Pferde	Geflügel
Bergen	1.145	430	k.A.	171	63	> 427
Grabenstätt	3.678	1.512	k.A.	40	39	> 15.061
Grassau	1.800	698	k.A.	0	67	136
Kirchdorf	1.824	1.159	27	83	83	480
Kössen	4.342	2.920	49	262	141	1234
Marquartstein	655	>183	0	k.A.	22	0
Schleching	881	>276	0	k.A.	7	68
Schwendt	730	507	18	0	38	243
Staudach-E.	633	230	0	36	5	0
Übersee	3.301	1.371	7	256	119	> 294
Unterwössen	824	269	0	84	22	> 37
Gesamt	19.813	> 9.555	> 101	> 932	606	> 17.980

Quelle: Landwirtschaftsamt Laufen–Traunstein und Bezirkslandwirtschaftskammer St. Johann i. T.

3 Umweltsituation

3.1 Ökologischer Wert des Gebietes

Artenvielfalt

Wie Tabelle 17 zeigt, findet sich im Landkreis Traunstein eine große biologische Artenvielfalt. Das drückt sich auch darin aus, dass gut 30% bzw. 40% zu den bedrohten oder gefährdeten Spezies gehören. Besonders das Achantal mit seinen weitläufigen Rückzugsräumen beheimatet viele der im Landkreis heimischen Pflanzen und Tiere. Ähnliches gilt mit Sicherheit für die drei Gemeinden des Leukentals, leider standen hier keine Daten zur Verfügung.

Tabelle 17: Artenvielfalt im Landkreis Traunstein

Gattung	nachgewiesene Arten	davon Rote Liste Bayern	davon Rote Liste Bayern
Säugetiere (Mammalia)	15	11	11
Vögel (Aves)	90	41	43
Kriechtiere (Reptilia)	5	2	3
Lurche (Amphibia)	13	5	6
Fische (Pisces)	24	16	16
Eintagsfliegen (Ephemeroptera)	17	6	4
Libellen (Odonata)	54	28	36
Steinfliegen (Plecoptera)	10	5	4
Geradflügler (Heuschrecken)	33	3	16
Grillen (Orthoptera)	-	-	-
Schnabelkerfe (Rhynochota)	14	1	3
Käfer (Coleoptera)	159	17	19
Netzflügler (Neuropteroidea)	2	1	1
Hautflügler (Hymenoptera)	99	8	47
Zweiflügler (Diptera)	1	-	-
Köcherfliegen (Trichoptera)	26	6	1
Schmetterlinge (Lepidoptera)	250	76	100
Krebse (Crustacea)	2	1	1
Spinnentiere (Arachnida)	37	3	4
Weichtiere (Mollusca)	33	11	22
Gefäßpflanzen (Pterido- u. Spermatophyta)	271	120	127
Moose (Bryophyta)	2	1	-
Summe	1157	362	464

Quelle: LRA Traunstein, Untere Naturschutzbehörde

3.2 Schutzgebiete

Im Untersuchungsgebiet stehen 30% (14.355 ha) der Gesamtfläche unter Schutz (ohne Wasserschutzgebiete), in Bayern liegt der Wert mit 31,3% etwas höher als in Tirol (28,9%).

Tabelle 18: Schutzgebiete

Typ	Bayern		Tirol	
	Anzahl	Fläche (ha)	Anzahl	Fläche (ha)
Naturschutzgebiete	9	6.033	1	1.888
Landschaftsschutzgebiete	3	1.138	1	4.317
Naturwaldreservate	3	89	0	0
Flächenhafte Naturdenkmäler	5	3	0	0
Geschützte Landschaftsteile	2	nicht bekannt	0	0
Vogelschutzgebiete gemäß NATURA 2000 (Anteile in o.g. enthalten)	3	6.587	0	0
FFH-Gebiete gemäß NATURA 2000 (Anteile nicht in o.g. enthalten)	3	886	0	0
Wasserschutzgebiete	18	1.025	nicht bekannt	nicht bekannt
Summe ¹¹	28	8.149	2	6.206

Quelle: LRA Traunstein Untere Naturschutzbehörde, Amt der Tiroler Landesregierung Abt. Umweltschutz

3.3 Entwicklung und Bedrohung des Naturraums

3.3.1 Luftverschmutzung

Da die Industriedichte ausgesprochen gering ist, ist die permanente Belastung der Luft relativ gering. Jedoch ergeben sich während der Heizperiode Belastungen durch den Hausbrand. Ein weiteres Problem sind extreme Verkehrsspitzen (Freizeitverkehr), besonders während der Wintersaison. Bedingt durch das Relief ergeben sich in Teilräumen lokale Inversionslagen, die eine ausreichende Frischluftzufuhr verhindern. Dadurch ist mitunter die Verlängerung der Anerkennung als Luftkurort gefährdet.

3.3.2 Wasserqualität

Hier kann im wesentlichen von einem langfristigen Trend der Verbesserung der Wasserqualität gesprochen werden. Dies ist nicht zuletzt der Ringkanalisation am Chiemsee und dem hohen Anschlussgrad zu Gute zu halten. So sind auf der Bayerischen Seite 93,8% der Haushalte an eine Kläranlage angeschlossen, in Tirol dürften die Werte vergleichbar sein, da alle Gemeinden an eines der fünf Klärwerke (Bergen, Epfendorf, Grassau, Kössen und Rimsting) angeschlossen sind. Durch erhöhte Anforderungen an die Kläranlagen (EU-

¹¹ ohne Wasserschutzgebiete, um Überschneidungen bereinigt

Richtlinie) konnte die Nährstoffbelastung weiter verringert werden. Die Einträge aus der Landwirtschaft sind laut Beobachtungen der zuständigen Behörden während der letzten Jahre zurückgegangen. Hin und wieder kommt es jedoch zu Verschmutzungen durch Fäkalien (Gülle). Die Gewässergüte hat sich tendenziell in den letzten Jahren verbessert und erreicht Werte von 2, in den Oberläufen der Gebirgsbäche oftmals sogar 1-2.

3.3.3 Bodenqualität

Bezüglich der Verschmutzung des Bodens lässt sich tendenziell eine leichte Verbesserung der Situation feststellen, was auf eine Verringerung der Einträge aus der Landwirtschaft und die Aufgabe von Deponiestandorten und des Torfabbaus zurückzuführen ist.

3.3.4 Eingriffe in Landschaft und Natur

In den Jahrzehnten nach dem zweiten Weltkrieg sind in den Moosen südlich des Chiemsees zahlreiche Trockenlegungsmaßnahmen durchgeführt wurden. Auch durch Torfabbau fanden massive Eingriffe in die Kulturlandschaft statt. Dieser Trend konnte in den letzten Jahren gestoppt werden. Der Torfabbau wurde 1995 eingestellt und die Moore stehen heute zum größten Teil unter Schutz. Dagegen ist der Flächenverbrauch nach wie vor ein Problem. Die Zunahme der Flächenzersiedelung in den Jahren 1980-2000 lag in der Region 18, zu der das Untersuchungsgebiet auf bayerischer Seite gehört, über dem Landesdurchschnitt¹². In den letzten Jahren konnte bezüglich des Flächenverbrauchs durch die Beschränkung auf eine maßvolle Ortsentwicklung Fortschritte erreicht werden. Auch Straßenbaumaßnahmen, wie die im Bau befindliche Umgehung Grabenstätt, greifen in landschaftlich sensible Bereiche ein. In den Berggebieten sind die gravierendsten Probleme im Wirtschaftswegebau zu sehen. Flora und Fauna

Die Betretung sensibler Gebiete durch Wanderer und Erholungssuchende (Uferzonen des Chiemsees, Moos und Berggebiete) entwickelt sich zunehmend zu einer Belastung, der durch Maßnahmen zur Besucherlenkung entgegengewirkt wird. Dies gilt vor allem für die ornithologisch wichtigen Streuwiesen, deren Schutz und Erhalt in den letzten Jahren Teil eines großen EU Programms war. In den letzten Jahren wurden verstärkt Anstrengungen hin zu umwelt- und landschaftsverträglichen touristischen Aktivitäten. Dazu gehören zahlreiche Lehrpfade und geführte Wanderungen, die für die Schönheit und Verletzlichkeit der Natur sensibilisieren sollen. In jeder der Gemeinden im Untersuchungsgebiet gibt es hier Angebote mit unterschiedlichen Schwerpunkten (Moorwanderungen, Vogelbeobachtungen, Bergwald, Bergblumen etc.). Gleichzeitig wird darauf hingearbeitet, sensible Bereiche wie z.B. das A-chendelta und die höhergelegene Gebirgszonen weitgehend zu schonen, z. B. mittels Betretungsverboten. Weiter liegt ein Bestreben darin, das Tourismusprofil in Richtung landschaftsschonender Sportarten (z.B. Wandern, Nordic Walking, Radfahren, Schwimmen, etc.) auszubauen.

Für den Wald wirken sich besonders die großen Stürme der letzten Jahre, das Trockenjahr 2003 und die teilweise dadurch bedingte Ausbreitung des Borkenkäfers negativ aus, während der Wildverbiss abgenommen hat. Generell wirkt sich natürlich jeder Eingriff in die Landschaft auch auf Flora und Fauna aus.

¹² vgl. Bayerische Staatsregierung: 15. Raumordnungsbericht (2004), S. 268

4 Energiebedarf Achantal und Leukental

Die Entwicklung der Erneuerbaren Energiepotentiale muss in die bestehende Energieversorgungsstruktur eingefügt werden. Daher wird im folgenden eine Analyse der Energiestrukturen im Untersuchungsgebiet durchgeführt. Daraufhin wird eine Abschätzung des Energiebedarfes im Tal vorgenommen.

In der **Versorgungsstruktur** ist auffällig, dass es im Untersuchungsgebiet noch kleine unabhängige Stromversorger und Netzbetreiber gibt. Dieses Überbleibsel aus einer Zeit mit größerer Energieautarkie haben allerdings nur noch einige Wasserkraftwerke im eigenen Betrieb und kaufen sonst von den großen Energieversorgungsunternehmen (EVU) zu. Der überwiegende Anteil der Haushalte wird ohnehin direkt von großen EVUs versorgt.

Bei der Betrachtung des Energiebedarfes wird zwischen Strom- und Heizversorgung unterschieden. Jeder Einwohner des Tales verbraucht pro Jahr ungefähr 3800 kWh **elektrischen Strom**. Der Gesamtstrombedarf liegt bei 145.000 MWh pro Jahr. Es ist auffällig, dass es im Tal kaum größere Energieansiedlungen gibt, nur in Grassau besteht ein größerer Bedarf an Strom für industrielle Bedürfnisse. Es gibt erhebliche Einsparungspotentiale für den Stromverbrauch. So werden im Tal noch über 400 Gebäude mit Stromheizungen versorgt. Die dafür benötigte Strommenge macht immerhin 17 % des Gesamtbedarfes aus.

Der **Heizbedarf** im Tal ist überproportional hoch. Dies liegt einerseits an dem alpinen Klima gerade in den südlichen Kommunen, andererseits aber an völlig unzureichenden Einsparmaßnahmen im Altbaubestand. Mit einem Durchschnittsverbrauch von fast 250 kWh pro m² und Jahr liegt der Heizbedarf knapp 5 Mal über dem heutigen Energiebedarf eines Neubaus. Bis auf das Gewerbegebiet in Kirchberg gibt es im Tal praktisch keinen Bedarf an industrieller Wärme. Weitere große Wärmeabnehmer sind kommunale Einrichtungen, bspw. das Schwimmbad in Unterwössen sowie große touristische Einrichtungen wie die Chiemgauklinik oder das Sporthotel Achantal. Der Gesamtbedarf an Wärme pro Jahr ist 481.500 MWh jährlich.

Trotz der großen Holzpotentiale – 50 % des Untersuchungsgebietes ist mit Wald bedeckt – basiert die Heizversorgung zum überwiegenden Teil auf fossilen Ressourcen. Der rasante Einzug der neuen Pellet- und Hackschnitzelanlagen in den letzten Jahren in kommunalen Liegenschaften aber auch verstärkt in Privatwohnungen, wird teilweise kompensiert durch die schrittweise Umwandlung der alten Scheitöfen im Rahmen von Gebäudesanierungen. Ohne Anschluss an das Gasnetz gibt es im Tal keinen nennenswerten Gasverbrauch. Eine Ausnahme ist hier Kirchdorf, wo ein Gasnetzanschluss besteht. In über 80 % der privaten Haushalten wird mit Heizöl geheizt. Für das für die Wärmeversorgung verwendete Heizöl werden im Tal bei den heutigen Preisen bereits ca. 25 Millionen Euro pro Jahr ausgegeben.

Derzeit verfügen in etwa 8,6% der Häuser über eine Solarthermieanlage. Dies ist im Hinblick auf diese hoch effizienten Systeme sehr wenig. Auch der Einsatz von bodennaher Geothermie – in Verbindung mit Wärmepumpen – hat noch große Steigerungspotentiale im Tal.

Auf den folgenden Seiten wird die Versorgungsstruktur sowie die Energieversorgung im Einzelnen dargestellt.

4.1 Versorgungsstruktur Elektrizität

Im Untersuchungsgebiet gibt es sechs Anbieter für elektrischen Strom, die gleichzeitig Netzbetreiber sind.

Tabelle 19: Stromanbieter

Anbieter	Sitz	Netzbereich
E.on	München	Alle Gemeinden in Bayern außer Unterwössen, Grabenstätt (Teilbereich) und Bergen (Teilbereich)
Döllerer & Greimel	Unterwössen	Gde. Unterwössen, OT Unterwössen
EG Oberwössen	Unterwössen	Gde. Unterwössen, OT Oberwössen
EGW Wolkersdorf	Traunstein	Gde. Grabenstätt, OT Erlstätt
Vogling & Angrenzer	Siegsdorf	Gde. Bergen, Teilbereich
TIWAG	Innsbruck	Alle Gemeinden in Tirol

Quelle: Eigene Erhebung

Bei der aus den ehemaligen Bayernwerken bzw. Isar-Amper-Werken hervorgegangenen E.on Bayern und der TIWAG (Tiroler Wasserkraft AG) handelt es sich um große Energieversorgungsunternehmen mit hoher eigener Produktion und weitläufigem Versorgungsbereich. Die vier übrigen Unternehmen sind teils genossenschaftlich organisierte lokale Anbieter, die einen Teil des Stroms selbst produzieren (v.a. aus Wasserkraft) und den Rest zukaufen.

4.1.1.1 Tarife

Bei der Wahl des Normaltarifs für Privatkunden und einem Jahresverbrauch von 4.500 kWh ergeben sich für einen durchschnittlichen Haushalt folgende Gesamtkosten (inkl. aller Steuern und Abgaben, Tabelle 20) von etwa 650 Euro bis knapp 800 Euro.

Tabelle 20: Stromtarife

Anbieter	Gesamtkosten in € (Stand 6/2005)
E.on Bayern	797,15
Döllerer & Greimel	786,80
EG Oberwössen	786,80
EGW Wolkersdorf	797,49
Vogling & Angrenzer	790,40
TIWAG	647,35

Quelle: Eigene Erhebung

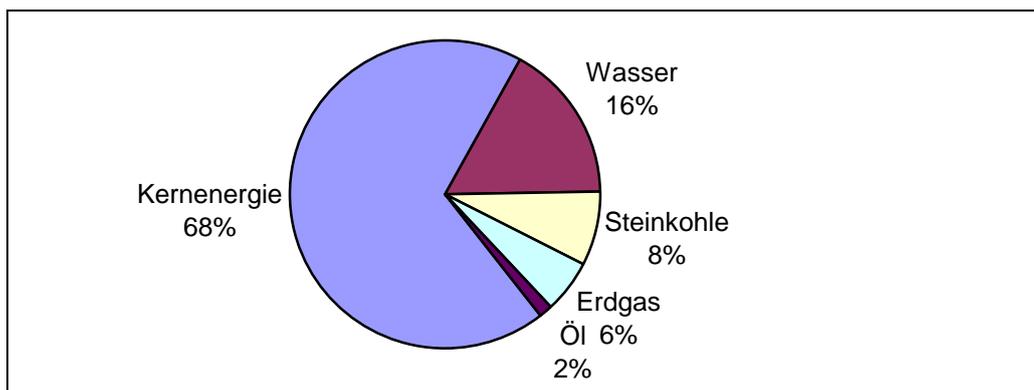
Der Preis setzt sich zusammen aus einer jährlichen und monatlichen Pauschale, dem Arbeitspreis für die Kilowattstunde sowie der Mehrwertsteuer (in Österreich Umsatzsteuer). In der Pauschale sind Kosten für Zähler und andere Infrastruktur enthalten, der Arbeitspreis enthält Ökosteuern, Aufschläge für EEG und KWK-Förderung.

Die Tarifstruktur der vier kleineren Anbieter ist relativ einfach und überschaubar: Es werden jeweils Tarife für Privat- und Geschäftskunden angeboten, die sich aber von Anbieter zu Anbieter kaum unterscheiden. Alternativ besteht die Möglichkeit, zeitlich gestaffelte Tarife zu wählen, die sich in eine Hauptlastzeit (i.d.R. Mo-Fr 6-22h) mit hohen Tarifen und eine Schwachlastzeit (nachts und Wochenende) mit niedrigen Tarifen unterscheiden. Die beiden Anbieter im Gemeindegebiet Unterwössen staffeln zusätzlich nach der Abnahmemenge. Die beiden Großversorger E.ON und TIWAG bieten eine Vielzahl von Tarifen an, die eine komplexe Staffelung bzgl. Abnahmemenge, Abnahmezeit, Sondertarifen für Strom aus Wasserkraft etc. beinhalten. Alle Anbieter bieten verbilligte Sonderverträge für kommunale Abnehmer (z.B. Straßenbeleuchtung) an.

4.1.1.2 Energiemix der Anbieter

In Bayern hat die Kernkraft mit zwei Dritteln den weitaus höchsten Anteil am Energiemix (Abbildung 5). Die Werte für das Unternehmen E.on allein waren leider nicht erhältlich.

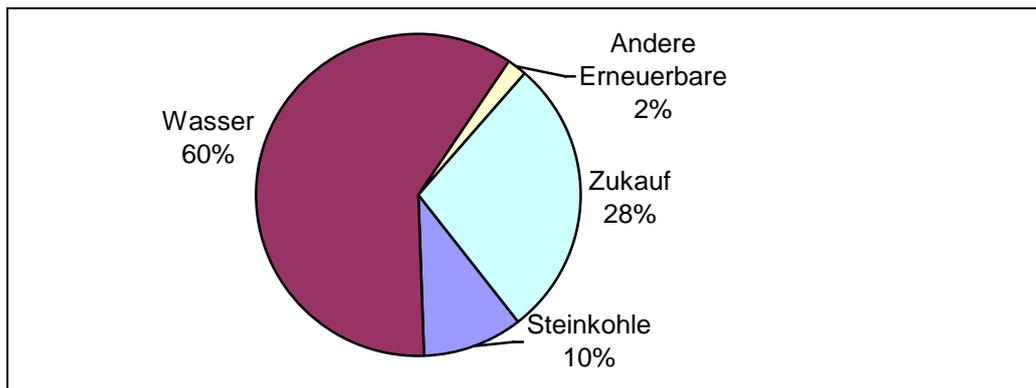
Abbildung 5: Energiemix Bayern



Quelle: Eigene Darstellung, Daten E.on

In Abweichung zum Energiemix Bayern liegt der Anteil der Wasserkraft hier bei ca. 20%, zusätzlich kann mit etwa 2% erneuerbaren Energien aus PV, Wind und Biomasse gerechnet werden. Diese sind in der obigen Grafik ausgeblendet, da sie die Einspeiser nicht berücksichtigt. Fakt ist jedoch, dass derzeit ca. vier Fünftel des bayerischen Stroms aus Kernenergie und fossilen Brennstoffen stammen.

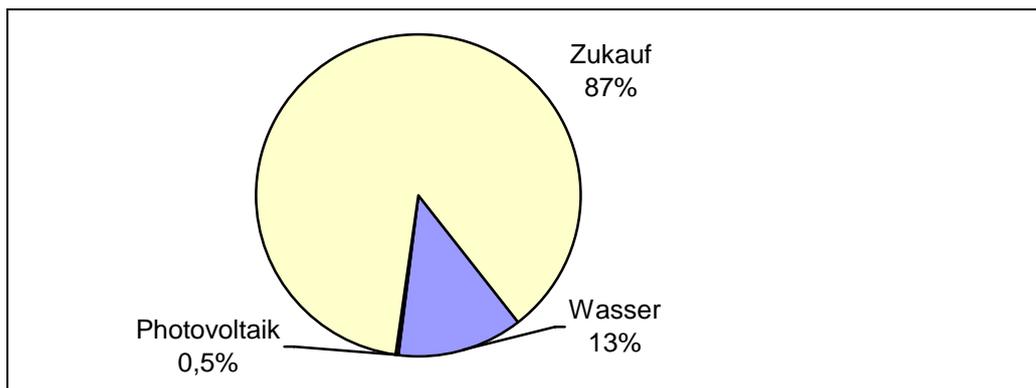
Abbildung 6: Energiemix TIWAG



Quelle: Eigene Darstellung, Daten TIWAG

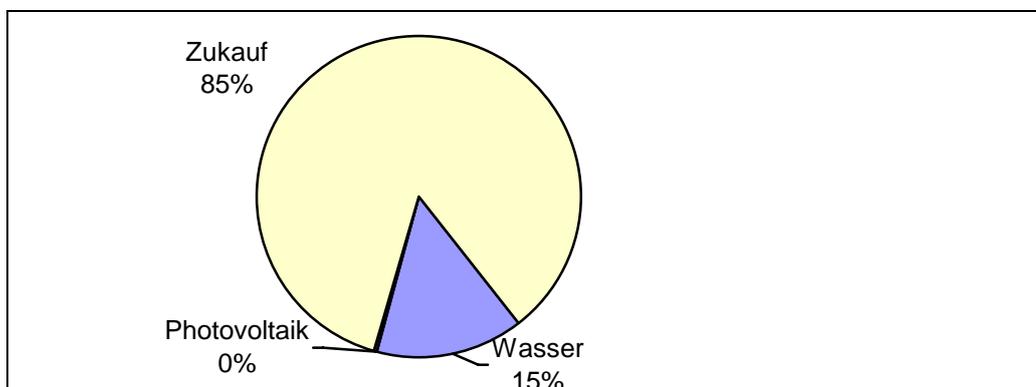
In Tirol wird über 80% der Stromproduktion durch Wasserkraft gedeckt, was aber speziell im Winter nicht ausreicht. Daher muss ein gutes Viertel zugekauft werden. Da hier meist von der E.on bezogen wird, muss der Mix dieses Zukaufs in etwa dem des bayerischen Energiemix entsprechen (Abbildung 6).

Abbildung 7: Energiemix Elektrizitätsgenossenschaft Oberwössen



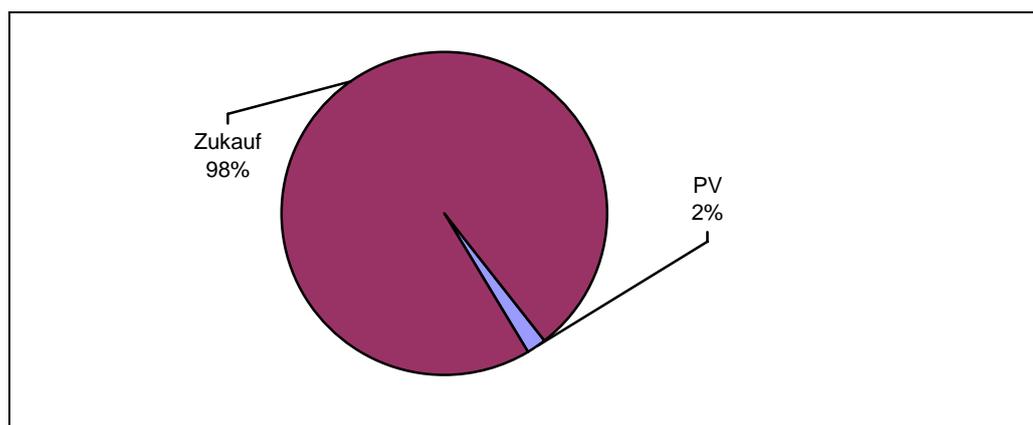
Quelle: Eigene Darstellung, Daten EG Oberwössen

Abbildung 8: Energiemix Elektrizitätsgenossenschaft Döllerer & Greimel



Quelle: Eigene Darstellung, Daten EG Döllerer & Greimel

Abbildung 9: Energiemix Elektrizitätsgenossenschaft Wolkersdorf



Quelle: Eigene Darstellung, Daten EGW

Die drei kleineren Netzbetreiber im Achantal produzieren in erster Linie Wasserkraft (Abbildung 7 und Abbildung 8) bzw. Solarstrom (Abbildung 9). Ein beträchtlicher Teil des Bedarfs muss jedoch bei der E.on zugekauft werden. Ein weiterer Stromanbieter im Tal ist die Elektrizitätsgenossenschaft Vogling & Angrenzer in Siegsdorf, die jedoch nur 7,5% des Bergener Gemeindegebietes versorgt. Auf eine Darstellung wurde daher verzichtet.

4.2 Stromverbrauch

Die elf untersuchten Gemeinden verbrauchen gemeinsam jährlich gut 145.000 MWh Strom, was einem Durchschnitt von gut 3.800 kWh/Einwohner entspricht (Tabelle 21).

Tabelle 21: Stromverbrauch

Gemeinde	Stromverbrauch kWh/a	Stromverbrauch je Einwohner kWh/a
Bergen	17.244.000	3.860
Grabenstätt	10.022.000	2.440
Grassau	41.793.000	6.600
Kirchdorf i. T.	11.062.000	3.130
Kössen	16.735.000	4.120
Marquartstein	10.619.000	3.410
Schleching	4.934.000	2.700
Schwendt	2.616.000	3.510
Staudach-E.	3.039.000	2.610
Übersee	16.664.000	3.450
Unterwössen	10.923.000	3.140
Gesamt	145.651.000	3.840

Quelle: Energieversorgungsunternehmen

Ein interessanter Aspekt sind die starken Unterschiede zwischen den einzelnen Gemeinden: So beträgt der Stromverbrauch je Einwohner in Grabenstätt, Staudach-Egerndach und Schleching nur ein gutes Drittel von Grassau. Hier kommt das in Grassau stark vertretene produzierende Gewerbe zum Tragen. In Erpfendorf (Gemeinde Kirchdorf) befindet sich ebenfalls eine größere Fabrik, die ihren beträchtlichen Energiebedarf hauptsächlich durch

Erdgas abdeckt. In Kössen und Bergen dürfte der Verbrauch durch die dort betriebenen Bergbahnen mitverursacht werden.

Eine genauere Unterteilung des Strombedarfs nach Abnehmern (z.B. Haushalte, Gewerbe, Landwirtschaft) ist mit den vorliegenden Daten nicht möglich, dennoch lassen sich einige interessante Feststellungen zur Stromverwendung machen. Der kommunale Bedarf macht insgesamt 2.710.000 kWh oder 2% aus. Hiervon entfallen etwas mehr als die Hälfte auf die Liegenschaften und gut 40% auf die Straßenbeleuchtung. Der Rest von 4% betrifft Kleinverbraucher wie Abwasserpumpen, Feuerwehirsirenen und ähnliches. Schwimmbäder, Kläranlagen und Bergbahnen wurden nicht berücksichtigt. Das liegt daran, dass diese Einrichtungen unterschiedliche Trägerschaften und Einzugsgebiete (bei Kläranlagen) haben und außerdem nur in einem Teil der Gemeinden vorhanden sind. Der Stromverbrauch betrifft also nur die Grundausstattung der Kommunen (Tabelle 22). Rechnet man allein Schwimmbäder und Kläranlagen hinzu, verdoppelt sich der Verbrauch nahezu.

Tabelle 22: Aufschlüsselung des Strombedarfs im Achantal und Leukental

	Verbrauch in kWh	Anteil am Gesamtverbrauch	Anteil am kommunalen Verbrauch
Gesamt	145.651.000	100%	-
Heizstrom gesamt	17.500.000	12%	-
Kommunaler Verbrauch (nur Grundausstattung)	2.710.000	2%	100%
Davon Liegenschaften	1.440.000	-	53%
Davon Straßenbeleuchtung	1.150.000	-	42%
Davon Andere	120.000	-	4%

Quelle: Eigene Erhebung

Ein besonderes Augenmerk verdient der zur Beheizung verwendete Strom: Er macht immerhin 12% des Gesamtbedarfs aus. Hier handelt es sich meist um Nachtspeicheröfen in älteren Gebäuden. Da weder diese Geräte noch die Dämmung in diesen Gebäuden sehr effizient ist, besteht hier ein sehr hohes Einsparpotential.

4.3 Heizungsbestand

In Tirol sind genauere Daten für den Heizungsbestand für alle Gemeinden vorhanden, allerdings auf dem Stand von 2001. Durch den starken Zuwachs bei Regenerativen Energieträgern und Erdgas (Kirchdorf i. T.) ist der Stand allerdings überholt und muss mangels aktuellerer Daten geschätzt werden. Hier wurde von einer dem Tiroler Landesdurchschnitt ähnlichen Zunahme von Pellet- und Hackschnitzelheizungen ausgegangen in Tirol sind die Pelletanlagen seit 2001 um 150 % gestiegen. In Deutschland sind nur über zwei Kehrbezirke, die Schleching und Unterwössen sowie Teile von Marquartstein und Grassau enthalten, Daten bekannt. Diese dienen als Basis für Hochrechnungen für die übrigen Gemeinden.

4.3.1 Heizöl

Die überwiegende Mehrheit von 82,0% der Gebäude wird derzeit mit Heizöl beheizt. Dieser hohe Anteil dürfte trotz der Zunahme von Pellet-/Hackschnitzelheizungen, Solarthermie Wärmepumpen seit 2001 kaum gesunken sein, da bei der Modernisierung von alten Häusern mit herkömmlicher Holzfeuerung häufig Ölkessel eingebaut werden. Der Heizölbedarf für die Zielregion wird er durch eine Schätzung (Abschnitt 4.4) ermittelt.

4.3.2 Elektrische Heizsysteme (ohne Wärmepumpen)

Ein bemerkenswert hoher Anteil des elektrischen Stroms wird zur Beheizung, meist in sog. Nachtspeicheröfen verwendet. Hier werden immerhin 12% von der E.on Bayern gelieferten Stroms verbraucht. Für die übrigen Gemeinden kann von einem ähnlich hohen Anteil ausgegangen werden. Diese Art der Wärmeversorgung ist sowohl unwirtschaftlich als auch uneffizient. Daher gibt es hier ein großes Einsparpotential,. Der Gesamtverbrauch an Strom für Heizungszwecken lässt sich, vom Durchschnittswert 12% für 7 der 11 Gemeinden ausgehend auf insgesamt 17.478.000 kWh beziffern.

Tabelle 23: Heizstromverbrauch

Gemeinde	Heizstrom kWh/a	Anteil am gesamten Stromverbrauch
Bergen	2.937.000	17%
Grabenstätt	1.500.000	21%
Grassau	2.793.000	7%
Kirchdorf i. T.	k. A.	k. A.
Kössen	k. A.	k. A.
Marquartstein	1.436.000	14%
Schleching	594.000	12%
Schwendt	k. A.	k. A.
Staudach-E.	582.000	19%
Übersee	2.864.000	17%
Unterwössen	k. A.	k. A.
Gesamt	12.124.000	12%

Quelle: E.on Bayern

4.3.3 Gasbeheizung

Erdgasanschluss gibt es nur in Kirchdorf i. T., wo 2004 28.066.000 kWh Erdgas geliefert worden sind, wovon jedoch nur 9% oder 2.526.000 kWh auf den privaten Verbrauch entfallen. In den übrigen Orten verfügen eine überraschend hohe Anzahl von Gebäuden über eine Propangasheizung, so dass der Anteil gasbeheizter Häuser bei insgesamt 5,2% liegt.

4.3.4 Holzbefeuerte Anlagen

Es kann unterschieden werden zwischen Pelletheizungen, Hackschnitzelanlagen und klassischen Scheitholzfeuerungen. Letztere haben als Hauptheizung zwar einen sinkenden, jedoch immer noch beachtlichen Anteil von ca. 6%. Moderne Pellet- und Hackschnitzelanlagen kommen gemeinsam auf einen Anteil von ca. 3,1% der Häuser. Es ergibt sich folgende Verteilung der Heizsysteme (Tabelle 24):

Tabelle 24: Anteile der Heizsysteme

Heizsystem	Anteil der Häuser
Heizöl	82,0%
Strom	3,7%
Gas	5,2%
Pellet-/Hackschnitzel	3,1%
Brennholz	~6%

Quelle: Eigene Berechnungen

4.3.5 Weitere Wärmequellen

Derzeit verfügen in etwa 8,6% der Häuser über eine Solarthermieanlage. Geht man von einer durchschnittlichen Größe von 6m² und einer Jahresleistung von 1800 kWh pro Anlage aus, so summiert sich die Jahresleistung dieser Anlagen im Tal auf 1806 MWh. Ebenso gibt es 250 Häuser mit erdnahe Geothermie (Wärmepumpen). Hier kann davon ausgegangen werden, dass die Wärmepumpe in Durchschnitt 75% des Wärmebedarfes abdeckt und es sich i.d.R. neuere Einfamilienhäuser handelt. Daher kann von einer jährlichen Energieausbeute von jährlich 5.000 MWh gerechnet werden, wobei die Wärmepumpen zugleich 1.250 MWh Stromverbrauch haben. Außerdem können in etwa 1.100 MWh nutzbare Wärme aus den bestehenden Biogasanlagen veranschlagt werden¹³.

4.4 Heizwärmebedarf

Aus den Daten der bestehenden Wohnfläche und der Altersklassen des Gebäudebestands lässt sich ausrechnen, wie hoch der Wärmeenergiebedarf für das Achantal und Leukental ist. Der Energiebedarf für die verschiedenen Hausklassen basiert auf Erhebungen im Allgäu, das klimatisch dem Untersuchungsgebiet sehr nahe kommt (Tabelle 25).

Tabelle 25: Energiebedarf verschiedener Haustypen

Baujahr	Energieverbrauch kWh/m ² pro Jahr		Anteil Häuser im Leukental/Achantal
	Einfamilienhaus	Mehrfamilienhaus	
Vor 1948	300	230	25%
1949 bis 1970	260	200	31%
1971 bis 1987	200	180	22%
1988 bis 2003	150	150	22%

Quelle: EZA Kempten, eigene Erhebungen

Es ist bekannt, dass insgesamt 1.913.000m² Wohnfläche existieren, wovon 863.000m² auf Einfamilienhäuser und 1.050.000m² auf Mehrfamilienhäuser entfallen (vgl. Abschnitt 2.3.2).

¹³ Bei einer elektrischen Leistung von 900.000 kWh ist mit einer doppelten thermischen Leistung, also 1.800.000 kWh zu rechnen, wovon aber 40% als Prozessenergie benötigt werden. Also verbleiben ca. 1.100.000 kWh Wärmeenergie

Legt man diesen Schlüssel gleichmäßig auf die Altersklassen um, so ergibt sich folgendes Bild (Tabelle 26):

Tabelle 26: Energiebedarf für Heizung

Baujahr	Einfamilienhäuser		Mehrfamilienhäuser		Summe MWh
	m ²	MWh	m ²	MWh	
Vor 1948	215.750	64.725	254.250	58.478	123.203
1949 bis 1970	267.530	69.511	315.270	63.054	132.565
1971 bis 1987	189.860	37.972	223.740	40.273	78.245
1988 bis 2003	189.860	28.479	223.740	33.561	62.040
Summe	863.000	200.687	1.017.000	195.366	396.053

Quelle: Eigene Berechnungen

Dieser Wert gilt nur für die Wohnhäuser. Es kann angenommen werden dass der beheizte Raum der Nichtwohngebäudein etwa 15% der Fläche der Wohngebäude ausmacht. Die Nichtwohngebäude brauchen ungefähr die selbe Wärmemenge wie die Wohngebäude im Untersuchungsgebiet.

Aus diesen Annahmen lässt sich der Gesamtwärmebedarf für die elf Gemeinden berechnen, er beträgt 456.000 MWh jährlich. Der Gesamtbedarf an Wärme pro Jahr ist 456.000 MWh jährlich. Für die Wärmeversorgung im Tal werden ca. 20 Millionen Euro pro Jahr ausgegeben. Umgelegt auf die Anteile der verschiedenen Heizungssysteme ergibt sich folgender Schlüssel (Tabelle 27):

Tabelle 27: Energiebedarf je Heizungstyp

Heizsystem	Jahresleistung in kWh	Anteil an der Bereitstellung
Heizöl	373.920.000	81,0%
Strom	16.872.000	3,7%
Gas	23.712.000	5,2%
Pellet-/Hackschnitzel	14.136.000	3,1%
Brennholz	27.360.000	~6%
Andere	5.500.000	1,2%
Gesamt	456.000.000	100%

Quelle: Eigene Berechnungen

Die Stimmigkeit dieser Schätzung zeigt sich darin, dass die Schätzungen des Heizstrombedarfs auf Basis der Wohnfläche mit 17.478.000 kWh sehr genau mit den von den Energieversorgern für Heizstrom gegebenen Zahlen von insgesamt 16.872.000 kWh übereinstimmen..

Zu dem Gesamtheizbedarf von 456.000.000 kWh müssen noch 25.500.000 kWh industrieller Wärmebedarf in Kirchdorf gerechnet werden, so dass sich eine Summe 481.540.000 kWh Heizenergie ergibt.

5 Energiepotential aus Biomasse

Das Achen- und das Leukental sind mit erneuerbaren Energiepotentialen überreich gesegnet. Größte Potentiale bestehen im Bereich der Biomasse. Die ausgedehnten Bergwälder liefern einen jährlichen Holzzuwachs, der derzeit nicht vollständig genutzt wird. Für die Verwertung als Industrieholz kommen der minderwertige Teil des Einschlags sowie das beim Einschlag anfallende Restholz in Betracht. Zudem stehen bestimmte Mengen des nicht genutzten Einschlags für die Energieversorgung im Tal zur Verfügung.

Im Achen- und Leukental beträgt der jährliche Zuwachs ca. 180.000 Tonnen. Hiervon werden 100.000 Tonnen derzeit eingeschlagen. Aus dem derzeitigen Einschlag können 12.600 Tonnen als Restholz und minderwertiges Stammholz energetisch verwertet werden. Basierend auf den Erfahrungen in vergleichbaren Modellregionen kann davon ausgegangen werden, dass über 40 % des nicht genutzten Einschlags energetisch genutzt werden können. Damit ergibt sich ein Gesamtpotential an Energieholz von 25.000 Tonnen, das zu Hackschnitzeln verwertet werden kann.

Die Verwertung der Resthölzer in der Papierindustrie oder für andere industrielle Zwecke ist heute in vielen Fällen wirtschaftlich noch interessanter als die Produktion von Hackschnitzeln. Die Hackschnitzel sind preislich gegenüber fossilen Energieträgern jedoch stark unterbewertet. Während heute ca. 40 Euro für eine Tonne Hackschnitzel gezahlt wird, würde der Gleichgewichtspreis gegenüber Heizöl einen Preis von ca. 165 Euro erlauben. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass in den nächsten Jahren Stück für Stück das gesamte technische Energieholzpotential auch wirtschaftlich verwertet werden kann.

Im Tal gibt es 14 Sägereien, von denen die meisten allerdings kleine Holzmengen verarbeiten. Dabei fällt **Sägerestholz** von ca. 13.800 Tonnen an. Auch hier gibt es attraktive Abnehmer vor allem in der Papier- und Spanplattenindustrie. Eine Verwertung ist daher vor allem dann wirtschaftlich interessant, wenn die Pellet- und Hackschnitzelproduktion von den Sägereien selber betrieben wird und es gelänge, direkte Abnehmer für die Energiestoffe im Tal zu finden. Pellets können derzeit bei Zwischenhändlern für ca. 90 Euro die Tonne und bei Endabnehmern für ca. 160 Euro die Tonne verkauft werden.

Der Anbau von Brennholz in sog. **Kurzumtriebsplantagen** sollte mit Rücksicht auf das Landschaftsbild im Achen- und Leukental nur eine untergeordnete Rolle spielen. Ein Anbau auf 120 ha würde einen jährlichen Ertrag von 1.500 t ermöglichen.

Getrocknetes Holz hat einen Energieinhalt von 5 kWh pro kg. Im Hinblick auf die wertvolle Ressource sollte mittelfristig angestrebt werden, alle Holzpotentiale – insbesondere auch die Hackschnitzel – nur in getrocknetem Zustand zu verwenden. Das errechnet Potential an Energieholz enthält dann eine Primärenergie von 202.500 MWh.

Als **sonstige Biomasse Potentiale** fallen im Tal zudem etwa 1.100 Tonnen Rasenschnitt, 500 Tonnen holziger Grünschnitt und 1.700 Tonnen anderer Strauchschnitt an. Gerade die energetische Verwertung des Grünschnitts bietet sich an, der derzeit teuer entsorgt werden muss. Im Tal fallen in den Gastronomiebetrieben ca. 800 t Speiseresten 176.000 m³ und 30 t Altöl an. Aus diesen Abfällen können 509.000 m³ Biogas erzeugt werden, die einen Primärenergieinhalt von ca. 3.054.000 kWh aufweisen. Es verbleiben ca. 2.000 t Strauchschnitt, die

bei thermischer Verwertung (Verbrennung) einen Primärenergiegehalt von ungefähr 6.000.000 kWh besitzen. Das Energiepotential aus Gülle und Festmist entspricht ca. 28.800 MWh.

Durch den – restriktiven - Anbau von Energiepflanzen lassen sich weitere ca. 6.480 MWh Primärenergie generieren. Die thermische Verwertung von Stroh und Ernterückständen schaffen 600 MWh thermischer Energie.

Tabelle 28: Energetisches Potential der Biomasse

Material	Energiegehalt in kWh
Waldhackgut	132.500.000
Sägerestholz	70.000.000
Grünschnitt	6.990.000
Speisereste, Altöl/-Fett, Biomüll	1.956.000
Gülle und Festmist	28.800.000
Stroh und Ernterückstände	600.000
Energiepflanzen	6.480.000
Gesamt	247.326.000

Quelle: Eigene Berechnungen

Insgesamt steht also ein Energiepotential aus Biomasse von knapp 250.000 MWh Primärenergie zur Verfügung (Tabelle 28). Die genaue Form der Verwertung und damit die nutzbare Menge an elektrischer Energie und Wärme ist hier bewusst offen gelassen, da sich verschiedene Verfahren mit unterschiedlicher Ausbeute anbieten.

Die Berechnung der Biomassepotentiale erfolgt detailliert auf den nächsten Seiten.

5.1 Energieholz

5.1.1 Rest- und Schwachholz aus der Wald- und Forstwirtschaft

5.1.1.1 Technisches Potential

Im Untersuchungsgebiet gibt es insgesamt 247 km² Waldfläche (Tabelle 29). Davon sind jedoch in etwa 13 km² Moore oder ertragschwache Auwälder, wo praktisch kein Einschlag stattfindet. Für die Holzpotentiale verbleiben also 234 km² Waldgebiete. Dies entspricht 50 % der Gesamtfläche und birgt ein sehr hohes Potential. Der überwiegende Teil steht in Hanglagen und entspricht von den Wachstums- und Erntebedingungen Bergwald.

Tabelle 29: Waldgebiete

Gemeinde	Waldfläche in ha
Bergen	1.902
Grabenstätt	948
Grassau	1.249
Kirchdorf i. T.	6.353
Kössen	3.599
Marquartstein	829
Schleching	3.058
Schwendt	1.974
Staudach-Egerndach	1.191
Übersee	777
Unterwössen	2.846
Gesamt	24.726

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung und Statistik Austria

Die jährlichen Zuwachsraten - abhängig von Naturraum, Witterung, Baumart, Höhenlage und Vorratsreichtum - können in den Wäldern der Zielregion mit durchschnittlich 7 - 8 Festmetern pro Hektar und Jahr angesetzt werden. Dabei nimmt das Wachstum mit der Höhe ab, Nadelwälder wachsen zudem schneller als Laubwälder. Insgesamt ist mit einem jährlichen Zuwachs von ungefähr 180.000 Festmetern Holz zu rechnen.

Aus dem Gesamtwuchs kommen für Energieholz grundsätzlich drei Bereiche in Frage:

- 1) Restholz
- 2) Industrieholz
- 3) Stammholz minderer Güte

Dabei ist zwischen dem derzeitigen Einschlag und dem ungenutzten Zuwachs zu unterscheiden.

Beim **Restholz** handelt es sich um Wipfel und Äste, die nach der Fällung im Wald verbleiben und dort verrotten sowie andere nicht nutzbare Bestandteile (z. B. Totholz). Häufig bleibt das Restholz im Wald liegen und bieten so eine Brutstätte für den Borkenkäfer. Eine anteilige Nutzung dieser Hölzer wäre also in verschiedener Hinsicht sinnvoll. Etwa 50% des Resthol-

zes sind mit vertretbarem Aufwand und im Sinne der Nachhaltigkeit nutzbar¹⁴. Als **Industrieholz** wird sogenanntes Schwachholz definiert, dies sind Bäume mit unter 25 cm Durchmesser (Brusthöhe). Industrieholz fällt bei den in etwa zehnjährigem Rhythmus stattfindenden Durchforstungen in großer Menge an und wird besonders von Papierfabriken und Spanplattenherstellern nachgefragt. **Stammholz niederer Qualität** (Klasse D) eignet sich nur bedingt zum Sägen und wird häufig ebenfalls als Industrie- oder Brennholz verwendet.

Der jährliche Einschlag im Untersuchungsgebiet beträgt ca. 90.000 bis 100.000 Festmeter. Von der gesamten Erntemenge sind etwa drei Viertel Stammholz, der Rest ist – mit zwischen den einzelnen Forstämtern schwankenden Angaben – Industrie- und Restholz. Man kann davon ausgehen, dass 60 bis 65% des Einschlags Qualitäten aufweisen, die sie für Sägewerke und andere Holzverarbeitende Betriebe interessant machen und 35 bis 40% von so minderer Qualität ist, dass sich nur eine Nutzung als Brennholz, Häckselung oder Verwendung in der Industrie rentiert. Diese Holzklassen, können als technisches Marktpotential für energetische Biomasseverwertung bezeichnet werden. Das Energieholzpotential aus dem jährlichen Einschlag liegt folglich bei ca. 26.000 bis 32.000 Festmetern (Tabelle 30).

Dazu genommen werden können die bisher **ungenutzten Zuwachsmengen**. Setzt man hier 70.000 bis 80.000 Festmeter an und nutzt aus Gründen der Nachhaltigkeit nur 70%, so stehen immerhin 49.000 bis 56.000 fm zur Verfügung. Hiervon können jedoch maximal 60% genutzt werden, da der Rest zu hohe Qualitäten für eine energetische Nutzung aufweist. Das bedeutet, dass ein Teil des dickeren Stammholzes einbezogen wird, was in vergleichbaren Regionen wie Güssing (Burgenland) ebenfalls geschieht. Somit stehen vom ungenutzten Zuwachs jährlich ca. 29.400 bis 33.600 fm oder 11.760 bis 13.440 Tonnen zur Verfügung. Diese Berechnungen lassen sich in folgender Tabelle zusammenfassen:

Tabelle 30: Mengenpotentiale für Holz aus Forstwirtschaft zur Energienutzung

Güteklasse	Anteil am Einschlag in %	davon nutzbar in %	Potential in fm	Potential in t
Restholz (NH)	14 – 15	50	6.300 – 7.500	2.500 – 3.000
Industrieholz (IL, IG, IS, S)	13 – 15	100	11.700 – 15.000	4.700 – 6.000
Stammholz minderer Güte (D)	9	100	8.100 – 9.000	3.250 – 3.600
Anderes Stammholz (A – CD)	61 – 64	0	0	0
Summe Energieholzpotential aus dem Einschlag	36 – 39	-	26.100 – 31.500	10.450 – 12.600
Ungenutzter Zuwachs	-	40	29.400 – 33.600	11.760 – 13.440
Summe Holzpotential (Forst)	-	-	~ 62.500	~ 25.000

Quelle: Eigene Berechnung auf Datenbasis Forstämter Marquartstein, Traunstein, St. Johann und Hopfgarten

Bei Laubbäumen fällt grundsätzlich mehr Industrieholz an, was durch den weniger gleichmäßigen Wuchs bedingt ist. Da der Anteil von Laubbäumen in unseren Wäldern tendenziell zunimmt, kann für die Zukunft mit einem stetigen Anstieg des Potentials gerechnet werden.

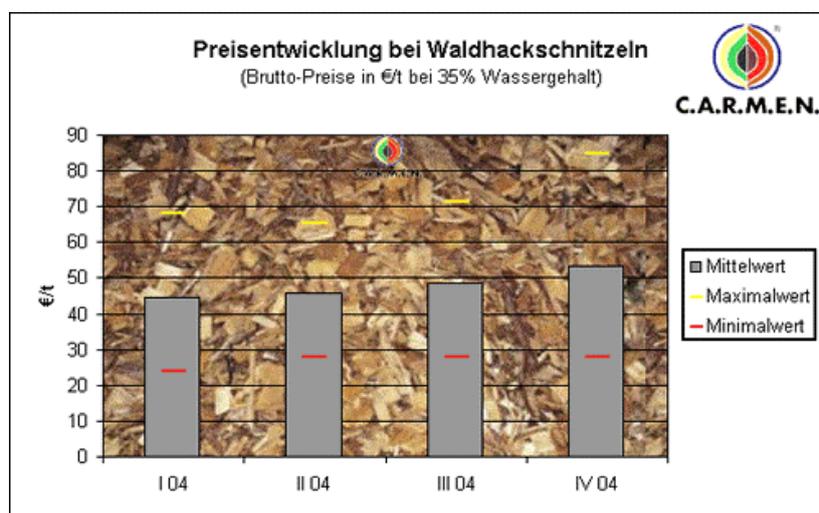
¹⁴ Vgl. Wittkopf, S. und Chr. Baudisch (2003): Hackschnitzel aus Fichtenkronen – Energieholznutzung und Waldschutz im Einklang. In LWF aktuell 39, 8/2003

5.1.1.2 Wirtschaftliches Potential

Es muss untersucht werden, wie weit dieses große Potential an Energieholz auch unter wirtschaftlichen Gesichtspunkten nutzbar ist. Dabei muss berücksichtigt werden, dass die Bringungskosten im Gebirge zwischen 16 und 23 €/fm schwanken, abhängig von der Einsatzmöglichkeit technischer Hilfsmittel¹⁵. Im Vergleich dazu sind die Kosten im Flachland deutlich günstiger, wo etwa 6 €/fm veranschlagt werden. Bei der Ernte von Schwachholz zur Hackschnitzelproduktion gilt zu beachten, dass die Bringung von schwächerem Holz teurer ist. Denn es müssen mehr Stämme gefällt werden, um den selben Ertrag in fm zu erreichen. Die Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass die Hackkosten durch Optimierung der Abläufe deutlich gesenkt werden können¹⁶. In der Fachliteratur werden Kosten von 5,20 bis 8 €/srm für die Hackschnitzelherstellung (W33) aus Schwachholz mit Bereitstellung auf der Waldstrasse angesetzt, variabel je nach Brusthöhendurchmesser¹⁷. Die Herstellung aus Restholz kann um etwa 15 % günstiger bei ca. 4,50 €/srm geschätzt werden.

Die Endpreise für handelsübliche Hackschnitzel¹⁸ lagen im Achantal und Leukental im Frühjahr 2005 bei etwa 6 bis 7 € pro Schüttraummeter (srm). Dabei entsprechen etwa 2,5 srm einem Festmeter, der erzielte Preis pro Festmeter liegt also ungefähr bei 2,40 bis 2,80€. Demgegenüber werden für Stammholz 50 bis 55€/fm, für Industrieholz und Brennholz immer noch ca. 25 bis 35€/fm gezahlt¹⁹. Gleichzeitig erleben wir derzeit sich eine stetige Aufwärtsentwicklung der Preise für Waldhackschnitzel (Abbildung 10).

Abbildung 10: Preisentwicklung bei Waldhackschnitzeln



Quelle: Carmen e.V.

¹⁵ Vgl. : Dieter, M. und H. Engbert (2001): Abschätzung des Rohholzpotentials für die energetische Nutzung in der Bundesrepublik Deutschland, S. 8ff

¹⁶ Vgl. Vgl. Wittkopf, S. und Chr. Baudisch (2003): Hackschnitzel aus Fichtenkronen – Energieholznutzung und Waldschutz im Einklang. In LWF aktuell 39, 8/2003.

¹⁷ Vgl. BfVEL (Hrsg.) 2001: Leitfaden Bioenergie, S.174

¹⁸ Wassergehalt 35%, ab Waldstraße

¹⁹ Alle Preise sind Erfahrungswerte, Abweichungen sind daher durchaus möglich.

Das Achantal und Leukental liegt hier mit Preisen um 40 bis 50 €/t (inkl. Lieferung und MwSt.) im unteren Mittelfeld des Preisspektrums. Wie die Darstellung des Bayerischen Landesamtes für Forstwirtschaft zeigt (Tabelle 31) kann bei einem momentanen Heizölpreis von ca. 50 €/t der Gleichgewichtspreis für Hackschnitzel (W30) bei 165,- €/t angesetzt werden. Das bedeutet, dass bei diesem Preis die gleichen Kosten pro Energieeinheit vorliegen. Derzeit haben Hackschnitzel also in der Preisentwicklung noch immens viel Spielraum nach oben. Damit können die Erlöse moderat erhöht werden und trotzdem ein großzügiger „Sicherheitsabstand“ zum Heizölpreis gehalten werden, um neue Kunden zu gewinnen. Wegen der absehbaren Steigerung der Rohölpreise ist die Produktion von Waldhackschnitzeln auf jeden Fall eine bedeutsame Zukunftsinvestition für die Region.

Tabelle 31: Preisgleichgewicht Heizöl - Hackschnitzel

Heizölpreis € ct/l	Kosten je Energie- einheit € ct/kWh	Gleichgewichtspreise für Holz hackschnitzel	
		(absolut trocken) €/t atro	(Wassergehalt 30%) €/t
15	1,5	75	50
20	2	100	66
25	2,5	125	83
30	3	150	99
35	3,5	175	116
40	4	200	132
45	4,5	225	149
50	5	250	165

Quelle: <http://2004.lwf.bayern.de/lwfbericht/lwfbericht30/index.htm>

Um eine wirtschaftlich sinnvolle Nutzung des Energieholzes zu erreichen, gilt es daher folgendes zu beachten: Die Gewinnungsprozesse müssen optimiert werden, um die Kosten zu senken. Eine breite regionale Nachfrage muss entstehen. Insgesamt muss sich die Gewinnspanne beim Hackgut erhöhen, damit eine energetische Nutzung im Vergleich zur Industrienutzung deutlich attraktiver wird. Daher ist eine moderate Preissteigerung wünschenswert. Sie darf allerdings nur so hoch ausfallen, dass eine Umrüstung von Heizöl auf Hackschnitzel noch attraktiv ist. Weiter gilt es klarzustellen, dass eine vollständige Nutzung des Schwachholzes (und somit des gesamten jährlichen Zuwachses) unter ökologischen Gesichtspunkten nicht nachhaltig ist²⁰. Ein Umbau des heimischen Waldes zum Energienutzwald kann nicht Ziel einer nachhaltigen Regionalentwicklung sein.

²⁰ Es kann unterschieden werden zwischen forstwirtschaftlicher Nachhaltigkeit, d.h. es darf so viel Holz entnommen werden wie pro Jahr nachwächst und ökologischer Nachhaltigkeit, die den Wald als Lebensraum mit unterschiedlichen Nischen sieht.

5.1.2 Sägerestholz

In den elf Gemeinden arbeiten derzeit insgesamt 14 Sägewerke, die zur Abschätzung des Sägemehl- und Hackschnitzelpotentials telefonisch befragt wurden. Von neun Betrieben konnten verwertbare Angaben eingeholt werden.

Auf Basis der Umfrage kann das Potential auf etwa 9.000 srm Sägespäne und 26.000 srm Hackschnitzel geschätzt werden. Das entspricht etwa 3.000 Tonnen Sägemehl und 6.500 Tonnen Hackschnitzel pro Jahr. Eine gewisse Abweichung nach oben ist aufgrund der fehlenden Angaben von fünf Betrieben möglich. Mehr als 20% zusätzliches Aufkommen kann allerdings nicht erwartet werden (vgl. Tabelle 32). Insgesamt kann also mit maximal 3.750 Tonnen Sägemehl und 8.125 Tonnen Hackschnitzel gerechnet werden.

Tabelle 32: Biomassepotential aus Sägewerken

	Sägemehl (t)	Hackschnitzel (t)	Summe (t)
Menge (t)	3.000	8.500	11.500
Zusätzl. Aufkommen (max. 20%) in t	600	1.700	2.300
Summe (t)	3.600	10.200	13.800

Quelle: Eigene Erhebung

Zusätzlich ist noch mit einem gewissen Aufkommen aus Zimmereien, Tischlereien und anderen Handwerksbetrieben zu rechnen. Die einzelnen Mengen sind hier i.d.R. sehr klein und gehen, falls eine entsprechende Feuerungsanlage vorhanden ist, kaum über den Eigenbedarf hinaus. Das bei den Sägewerken anfallende Material wird heute v.a. an die Spanplattenindustrie verkauft oder an das Heizkraftwerk in Reit im Winkl geliefert. Teilweise werden auch andere Abnehmer mit Hackschnitzeln beliefert, Sägespäne werden häufig von Bauern für die Einstreu verwendet.

Grundsätzlich gilt auch hier, dass die Industriepreise noch vergleichsweise hoch sind und somit die Produktion von Pellets und Hackschnitzeln aus Sägerestholz bei einer Verschiebung des Marktgleichgewichts sehr viel wirtschaftlicher wird. Pellets können derzeit bei Zwischenhändlern für ca. 90 Euro die Tonne und bei Endabnehmern für ca. 130 Euro die Tonne verkauft werden. Dadurch bestehen insbesondere starke wirtschaftliche Potentiale, wenn das Sägerestholz verwertet und direkt an Abnehmer im Tal geliefert werden könnte.

5.1.3 Kurzumtriebsplantagen

Der Anbau von Brennholz in sog. Kurzumtriebsplantagen sollte mit Rücksicht auf das Landschaftsbild im Achantal und Leukental nur eine untergeordnete Rolle spielen. Er ist jedoch in einem gewissen Maß notwendig, um die Schwankungen abzufangen, die sich naturgemäß in der Forstwirtschaft ergeben. Bei Kurzumtriebsplantagen kann mit einem jährlichen Ertrag von 12t/ha gerechnet werden. Ein Anbau auf 120 ha ermöglicht somit einen jährlichen Ertrag von immerhin 1.500 t .

5.1.4 Altholz

Die Verwendung von Altholz zur Energiegewinnung ist nur dann ohne weiteres möglich, wenn dieses unbehandelt ist somit eine thermische Verwertung unbedenklich ist. Im Achen-

tal und Leukental fallen derzeit nur in Kössen (114 t in 2004) nennenswerte Mengen an Altholz an, in den übrigen Gemeinden sind die Mengen sehr gering. Um eine energetische Verwertung des Kössener Altholzes zu ermöglichen, müsste das Material auf evtl. Rückstände untersucht werden. Des weiteren ist zu klären, wie regelmäßig und kontinuierlich der Anfall ist.

5.2 Grünschnitt, Speisereste und Biomüll

5.2.1 Grünschnitt

Im Jahr fallen mehr als 3.000 Tonnen Grünschnitt im Achantal und Leukental an (Tabelle 33). Die tatsächliche Menge dürfte sogar noch etwas höher liegen, da zahlreiche Haushalte ihre Gartenabfälle selbst verwerten bzw. Grünschnitt vergärt, kompostiert oder verbrannt wird, ohne in der Statistik erfasst zu werden. Genauso wenig wird hier der Grünschnitt der Straßenbauämter und Autobahninspektionen berücksichtigt, da das Material durch die hohe Schadstoffbelastung bedingt i.d.R. als Sonderabfall behandelt werden muss und somit für eine energetische Verwertung kaum in Frage kommt.

Tabelle 33: Grünschnitt aus Haushalten und Landschaftspflege (2004)²¹

Gemeinde	Über Gemeinde entsorgt (t)	Über Landkreis entsorgt (t) ²²	Summe (t)
Bergen	0	280	280
Grabenstätt	42	309	351
Grassau	19	1.000	1.019
Kirchdorf i. T.	k. A.	k. A.	84
Kössen	k. A.	k. A.	59
Marquartstein	4	70	74
Schleching	10	123	133
Schwendt	k. A.	k. A.	6
Staudach-E.	2	26	28
Übersee	68	728	770
Unterwössen	26	323	349
Summe	171	2.859	3.185

Quelle: LRA Traunstein Abfallwirtschaft und Tiroler Landesregierung Abteilung für Abfallwirtschaft

Für eine energetische Verwertung sind zwei Fragestellungen von Bedeutung:

- Wann fällt wie viel Grünschnitt an?
- Wie setzt sich das Material zusammen?

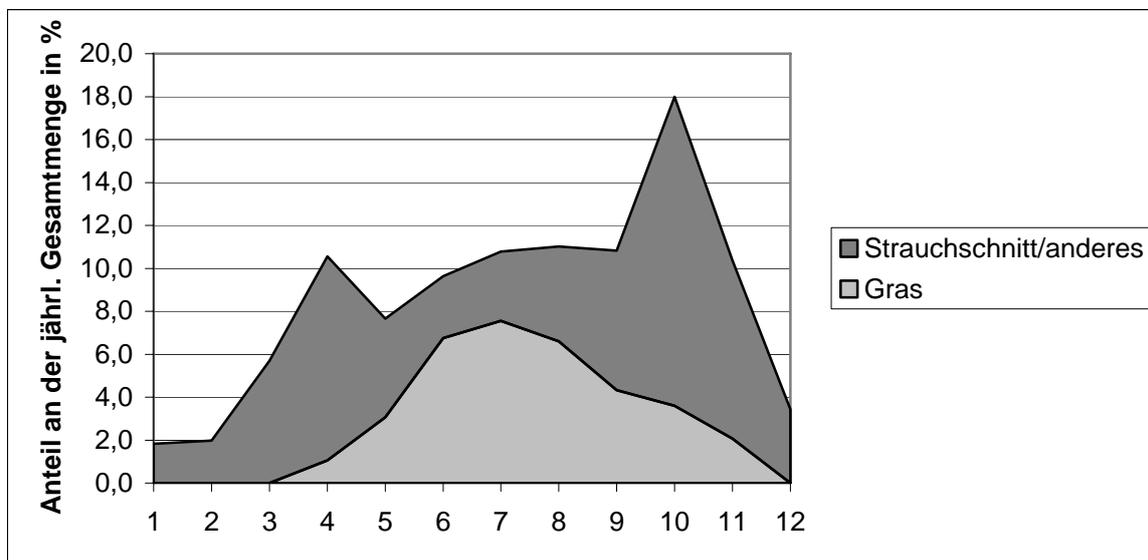
Die erste Frage ist eindeutig zu beantworten: Wie aus Abbildung 11 ersichtlich wird, gibt es zwei Spitzen, eine im Frühjahr (März - April) und eine im Herbst (Oktober – November). Zu diesen Zeitpunkten wird besonders intensiv im Garten gearbeitet. Im Sommer gibt es eine

²¹ Für die österreichischen Gemeinden gibt es Angaben, die von ca. 320 t statt der hier festgehaltenen 149 t ausgehen.

²² Mittelwert 2003/04

zum Herbst hin gleichmäßig ansteigende Menge von Grünschnitt, während der Wintermonate Dezember bis Februar ist das Aufkommen sehr schwach.

Abbildung 11: Zeitliche Verteilung des Grünschnitts



Quelle: LRA Traunstein Abfallwirtschaft, eigene Darstellung

Die Zusammensetzung lässt sich nur abschätzen, da i.d.R. keine Trennung des Grünschnitts in grasartige und holzige Bestandteile vorgenommen wird. Diese Trennung wäre allerdings sehr sinnvoll, denn frischgemähter Rasen lässt sich in einer Biogasanlage verwerten, während Baum-/Strauchabfälle sich teilweise für die Herstellung von Hackschnitzeln eignen. Andere Bestandteile (Blätter, dünnes Geäst und Friedhofsabfälle) eignen sich am besten für eine Kompostierung. Die Erfahrungswerte zeigen, dass im Sommer der Rasenanteil am Grüngut sehr hoch ist, zeitweise erreicht er 60 bis 70%, während die Spitzen im Frühjahr und Herbst vor allem Strauchschnitt enthalten. Eine genauere Unterteilung in zur Hackschnitzelherstellung geeignetes Material und Kompostmaterial war nicht möglich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass nicht mehr als 15% des gesamten Materials reines Holz sind, was im Leukental und Achenal in etwa 500 Tonnen jährlich entspricht.

Tabelle 34: Verteilung des Grünschnitts nach Material (t)

	JAN	FEB	MÄR	APR	MAI	JUN	JUL	AUG	SEP	OKT	NOV	DEZ	Jahr
Rasen	0	0	0	0	98	214	199	213	172	115	66	0	1.077
Strauchschnitt	57	64	182	338	147	92	145	142	172	458	265	108	2.108
Gesamt	57	64	182	338	245	306	344	355	344	573	331	108	3.185

Quelle: LRA Traunstein Abfallwirtschaft und Tiroler Landesregierung Abteilung für Abfallwirtschaft

Die Verteilung zwischen Rasen und Strauchschnitt kann als ungefähre Näherung verstanden werden (vgl. Tabelle 34). Es verbleiben also in etwa 1.100 Tonnen Rasenschnitt, 500 Tonnen holziger Grünschnitt und 1.700 Tonnen anderer Strauchschnitt. Welcher Anteil dieser 1.700 Tonnen sich zur Herstellung von Hackschnitzeln eignet und wie viel davon nur kompostiert werden kann, muss noch genauer untersucht werden.

Das wirtschaftliche Potential ist in diesem Fall sehr hoch. Denn der Grünschnitt wird bereits angeliefert und muss vergleichsweise teuer entsorgt werden. Dazu legt das Material weite Wege innerhalb des Landkreises zurück. Eine dezentralere und gleichzeitig energetisch sinnvollere Verwertung ist also ökonomisch und ökologisch sinnvoll.

5.2.2 Biomüll und Speisereste

Während im Landkreis Traunstein seit einigen Jahren kein Biomüll mehr gesammelt wird, fallen hiervon im Leukentals knapp 300 Tonnen jährlich an. Dessen Zusammensetzung ist natürlich gemischt, beinhaltet aber einen hohen Anteil von Speiseresten und eignet sich damit gut für die Vergärung. Zusätzlich ist mit ca. 800 Tonnen Speiseresten aus der Gastronomie und Großküchen sowie mit 30 Tonnen Speiseöl/-fett zu rechnen.

Tabelle 35: Biomüll und Speisereste (2004)

	Biomüll (t)	Speisereste (t)	Altöl/-fett (t)
Achental	Keine Sammlung	~600	~23
Leukental	289	~200	6,5
Gesamt	289	~800	~30

Quelle: Eigene Erhebung

Gerade bei den Gastronomieabfällen ist zu beobachten, dass bisher Spezialfirmen mit sehr hohem Aktionsradius (teilweise mehr als 200 km Entfernung) die Reststoffe einsammeln und dann in Biogasanlagen vergären bzw. die Fette/Öle recyceln. Der Energieeinsatz für Transport und Behandlung übersteigt daher meist die Energieausbeute. Derzeit gibt es sieben Unternehmen, die Speisereste aus dem Achental und Leukental verwerten. Davon sitzen zwei im Tal, zwei weitere in den angrenzenden Orten Bernau und Chieming und eines im nördlichen Landkreis Traunstein. Zwei weitere Unternehmen kommen aus den Landkreisen Eichstätt und Erding. Durch eine Verwertung in Biogas Anlagen lassen sich folgende Energiemengen aus dem Bio- Abfall generieren:

Tabelle 36: Energiegehalt von Grünschnitt, Biomüll und Speiseresten

	Menge (t)	Biogas (m³)	Energiegehalt (kWh)
Rasenschnitt	1.100	165.000	990.000
Biomüll	1.500	150.000	900.000
Speisereste	800	176.000	1.056.000
Altöl/-fett	30	18.000	108.000
Strauchschnitt	2.000	Verbrennung	6.000.000
Gesamt	5.430	509.000	9.054.000

Quelle: Eigene Erhebung

5.3 Biomasse aus Tierhaltung

Das Achental und Leukental ist eine Region mit traditionell hoher Rinderhaltung. Tierische Fäkalien eignen sich gut für den Einsatz in Biogasanlagen. Nach der Vergärung kann das Substrat weiterhin als Dünger eingesetzt werden. Dabei ergeben sich sogar Vorteile, weil vergorene Gülle deutlich weniger aggressiv ist als herkömmliche.

Tabelle 37: Biomasse aus Tierhaltung

	Anzahl	Gülle (m ³ /a)	Jauche (m ³ /a)	Festmist (t/a)
Milchkühe	7.622	169.102	80.988	11.433
Jungvieh	10.830	4.381	5.898	594
Kälber	1.982	101.266	32.221	7.308
Schweine	104	-	-	83
Schafe	932	-	-	1.305
Pferde	606	-	-	3.030
Hühner	19.414	-	-	311
Gesamt	-	247.749	119.107	24.064

Quelle: Eigene Berechnung

Insgesamt fallen im Achantal und Leukental jährlich etwa 250.000 m³ Gülle, 120.000 m³ Jauche und 24.000 Tonnen Festmist an (vgl. Tabelle 37). Bei allen Tieren außer bei Rindern sind dabei Verluste durch Freilandhaltung schon eingerechnet. Ausgehend von der Annahme, dass etwa 40% der Rinder 6 Monate im Jahr auf der Weide oder der Alm verbringen, müssen die Zahlen auf etwa 220.000 m³ Gülle, 95.000 m³ Jauche und 20.000 Tonnen Festmist korrigiert werden. Bei der Berechnung des jährlichen Fäkalienanfalls wurden Faustzahlen, wie sie vom Bayerischen Landwirtschaftsministerium veröffentlicht werden, zu Grunde gelegt. Weiter wurde davon ausgegangen, dass 85% der Rinder auf Spaltenboden und 15% auf Festmist stehen.

Aus einer Tonne Gülle oder Festmist entstehen in etwa 20m³ Biogas, aus einer Tonne Festmist etwa 13 m³. Bei einem Energieinhalt von 6 kWh/m³ sind theoretisch 26.400.000 kWh (Gülle) bzw. 2.400.000 kWh (Festmist) möglich, insgesamt also eine Jahresproduktion von 28.800.000 kWh Primärenergie.

5.4 Anbau von Energiepflanzen und Ernterückstände

Unter Energiepflanzen versteht man Kulturpflanzen wie Raps, Sonnenblumen und Leindotter, aus denen Pflanzenöl gewonnen werden kann. Im Achantal und Leukental sind die Möglichkeiten für einen Anbau nur sehr beschränkt: Es bestehen nur etwa 1.230 Hektar Ackerfläche, wobei auf 55% Futterpflanzen und auf 41% Getreide angebaut werden. Die restlichen 4% bestehen aus Brachen und verschiedenen Kulturen (Hackfrüchte, aber auch Obst-anbau, Baumschulen usw.). Mehr als die Hälfte, nämlich 790 ha des Ackerlandes liegen in Grabenstätt, weitere 245 ha in Übersee und 111 ha in Grassau. Diese drei Gemeinden vereinigen ca. 90% des gesamten Ackerlandes auf sich (vgl. Tabelle 38).

Tabelle 38: Ackernutzung in ha

Gemeinde	Landwirtsch. genutzte Fläche inkl. Almen	Futterpflan- zen	Getreide	andere	Brache	Ackerfläche und andere gesamt
Bergen	823	38	< 5	< 5	0	43
Grabenstätt	2.046	279	397	12	42	730
Grassau	1.023	20	81	10	0	111
Kirchdorf	2.857	25	0	0	0	25
Kössen	3.279	1	0	0	0	1
Marquartstein	459	53	<15	<15	0	68
Schleching	1.028	0	0	0	0	0
Schwendt	1.355	1	0	0	0	1
Staudach-E.	562	30	0	0	0	30
Übersee	1.640	221	17	7	0	245
Unterwössen	899	4	0	1	0	5
gesamt	16.081	672	495 - 515	30-50	42	1.229

Quelle: Landwirtschaftsamt Laufen–Traunstein und Bezirkslandwirtschaftskammer St. Johann i. T.

Derzeit spielt der Anbau von Energiepflanzen praktisch keine Rolle, vom Landwirtschaftsamt Traunstein haben wir die Information, dass es sich höchstens 5 ha handeln kann. Durch steigende Ölpreise und Versorgungsunsicherheit wird die Erzeugung von Pflanzenöl und damit der Anbau von Energiepflanzen immer interessanter. Zudem sind viele Energiepflanzen wenig arbeitsintensiv und eignen sich gut für Nebenerwerbslandwirte. Daher ist damit zu rechnen, dass diese Art der Landnutzung im Untersuchungsgebiet in den nächsten Jahren deutlich an Bedeutung gewinnen wird.

Geht man davon aus, dass der Anbau von Energiepflanzen maximal ein Viertel der Ackerfläche betragen sollte, so stehen im Achantal und Leukental in etwa 300 ha Anbaufläche zur Verfügung. Das Potential ist im Grunde höher, da ein Teil des Grünlandes in Ackerland umgewandelt werden kann. Hierbei ist jedoch nicht zu vergessen, dass der hohe Grünlandanteil das Landschaftsbild maßgeblich prägt. Rechnet man also mit einer Umwandlung von ca. 10% der Wiesen- und Mähweidenfläche (ohne Almen, Streuwiesen und Hutungen), so lassen sich zusätzlich ca. 800 ha Ackerfläche gewinnen. Insgesamt ist dann mit einem Ertrag von 150 t Stroh und Ernterückständen (aus 1.500 ha Anbaufläche) und 6.000 t Energiepflanzen (aus 500 ha Anbaufläche) zu rechnen. Aus Stroh und Ernterückständen lassen sich bei thermischer Verwertung ca. 600.000 kWh Primärenergie gewinnen, aus den Energiepflanzen bei Vergärung weitere ca. 6.480.000 kWh Primärenergie.

6 Potential aus Wasser, Wind, Sonne und Erdwärme

Durch das alpine Relief bestehen im Tal große Potentiale für kleinere und mittlere Wasserkraftanlagen. Ein großer Teil der attraktivsten Standorte wird bereits genutzt. Allerdings kann die Leistung einiger Anlagen durch eine Renovierung deutlich verbessert werden. Zudem gibt es einige ruhende Wasserrechte, die reaktiviert werden können. Eine Größenordnung von 3.000 bis 4.000 MWh zusätzlicher Stromproduktion ohne die Ausweisung neuer Wasserrechte kann aber als realistisch angesehen werden. Wenn neue Wasserrechte ausgewiesen werden können, dann kann aufgrund des reliefbedingten hohen natürlichen Potentials mit zusätzlich ca. 8.000 MWh Jahresarbeit gerechnet werden.

Für die Nutzung der solaren Energien ist das Achen- und Leukental eine der besten Standorte in Mitteleuropa. Die Nutzung erfolgt über die südgeneigten Dächer im Tal. Bei der **solarthermischen Nutzung** kann man davon ausgehen, dass auf 3.000 Häusern eine Brauchwasseranlage mit 6m² und auf ebenfalls 3.000 Häusern eine Anlage zur Heizungsunterstützung mit 10m² errichtet wird. Damit können 5.400.000 kWh (Brauchwasser) bzw. 7.500.000 kWh (Heizungsunterstützung) gewonnen werden. Die dafür benötigte Dachfläche entspricht knapp 50.000m².

Es gibt bereits 0,8 MW installierte Leistung an **PV Anlagen**. Über die bestehenden Anlagen hinaus können ca. 35 freistehende Gehöfte und Gebäude, bei denen über 20 kW PV-Anlagen installiert werden können, wirtschaftlich günstig zu „Solarkraftwerken“ umgewandelt werden. Zudem gibt es vereinzelt Industriegebäude, die eine Installation von ca. 500 kW erlauben. Die PV Anlagen können dann insgesamt ca. 1.738 MWh elektrischen Strom produzieren. Die dafür benötigte Dachfläche entspricht ungefähr 20.000 m².

Die so umrissene solare Nutzung im Tal bedarf ca. 5 % der im Tal verfügbaren Dachflächen. Sie entspricht ca. 20 % der technisch möglichen Anlagen auf den Dachflächen des Tals.

Für geothermische Projekte gibt es nur die Möglichkeit für bodennahe Anlagen, die mit Wärmepumpen ausgerüstet sind. Es kann davon ausgegangen werden, dass der heutige Bestand an Geothermie verdoppelt werden kann. Bei weiter steigenden Ölpreisen muss das Potential dieser in der Anschaffung vergleichsweise teuren Anlagen sicherlich neu bewertet werden (Tabelle 39).

Tabelle 39: Energiepotential Solarthermie und Geothermie

Energieart	Anzahl Häuser	Fläche m ²	Energieausbeute kWh/Jahr
Solarthermie Heizungsunterstützung	3.000	30.000	5.400.000
Solarthermie Brauchwasser	3.000	18.000	7.500.000
Bodennahe Geothermie	250	-	3.750.000
Summe	-	48.000	16.650.000

Quelle: Eigene Berechnung

Das Potential für die einzelnen Erneuerbaren Energiequellen wird in den folgenden Seiten detailliert aufgeschlüsselt.

6.1 Gesamtpotential aus PV, Wasserkraft und Windkraft

Die Nutzung der großen Potentiale für Wasserkraftanlagen hat im Achen- und Leukental eine lange Tradition. Entsprechend werden viele der günstigsten Standorte bereits ausgebeutet. Die letzten Jahrzehnte allerdings haben vielerorts eine Vernachlässigung dieser wichtigen lokalen Ressource mit sich gebracht.

Einige kleinere Wasserkraftwerke im Achen- und Leukental arbeiten nicht mehr, manchmal sind sogar die Anlagen nicht mehr vorhanden. Eine Reaktivierung dieser sauberen Energiequelle mit ihrem vergleichsweise hohen Entwicklungsstand und niedrigen Wartungsaufwand bietet sich an. Wie einer Übersicht des Wasserwirtschaftsamtes für die bayerischen Gemeinden zu entnehmen ist, sind derzeit 9 Anlagen mit ehemals 179 kW Leistung stillgelegt oder aufgelassen. Eine Jahresarbeit von 5500 kWh pro installiertem kW angenommen, könnten diese Anlagen fast 1.000 MWh Strom pro Jahr erzeugen.

Tabelle 40: Nicht aktive Kleinwasserkraftwerke im Achen- und Leukental

Gemeinde	Wasserrechte abgelaufen/aufgehoben		Wasserrechte vorhanden	
	Anzahl	Leistung (kW)	Anzahl	Leistung (kW)
Bergen	3	14	1	11
Grabenstätt	0	0	0	0
Grassau	0	0	1	24
Kirchdorf i. T.	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Kössen	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Marquartstein	1	30	0	0
Schlechting	0	0	0	0
Schwendt	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.
Staudach-E.	1	92	0	0
Übersee	0	0	0	0
Unterwössen	0	0	3	8
Gesamt	4	136	5	43

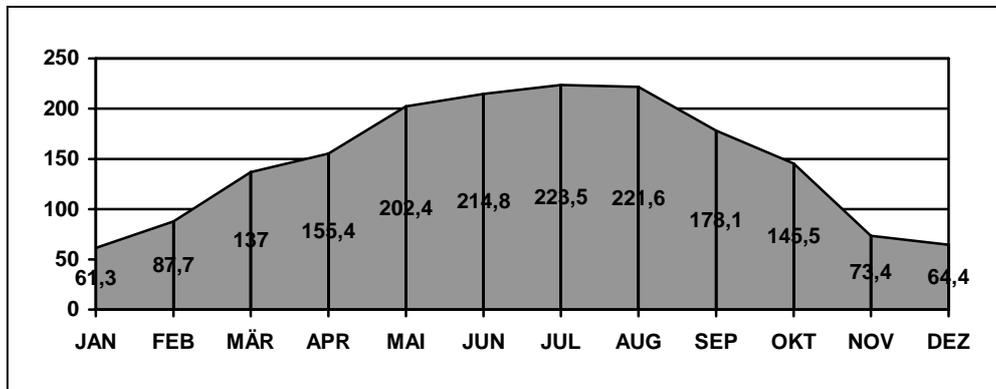
Quelle: Wasserwirtschaftsamt Traunstein

Zahlreiche ruhende Wasserrechte finden sich auch in Tirol. Gerade bei nicht mehr vorhandenen Wasserrechten ist die Erneuerung an relativ hohe Auflagen gebunden, so dass in jedem Fall eine Einzelabwägung notwendig sein wird, ob eine Reaktivierung erfolgsversprechend ist. Dennoch ist das Potential an möglichem Neubau nicht zu unterschätzen. Weitere Chancen liegen in der Modernisierung vorhandener Anlagen, wo häufig eine Leistungssteigerung von 20 bis 30% zu erzielen ist. Eine genau Zahl zu nennen ist aufgrund der unterschiedlichen Situation an jedem Standort nicht möglich. Hier müssen noch genauere Untersuchungen unternommen werden. Eine Größenordnung von 3.000.000 bis 4.000.000 kWh zusätzlicher Stromproduktion ohne die Ausweisung neuer Wasserrechte kann aber als realistisch angesehen werden. Wenn neue Wasserrechte ausgewiesen werden können, dann kann aufgrund des reliefbedingten hohen natürlichen Potentials mit zusätzlich ca. 8.000.000 kWh Jahresarbeit gerechnet werden.

6.2 Potential Photovoltaik und Solarthermie

Für den verstärkten Ausbau der Solaren Energienutzung sind zwei Fragen entscheidend: Wie hoch ist die Sonnenscheindauer? Wie viel geeignete Dachflächen stehen zur Verfügung?

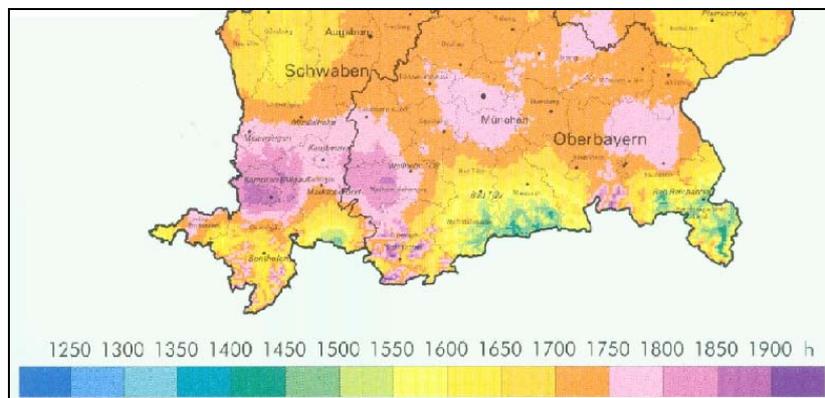
Abbildung 12: Sonnenscheindauer in Traunstein in Stunden/Monat



Quelle: Deutscher Wetterdienst

Die erste Frage ist relativ schnell beantwortet. Der Deutsche Wetterdienst unterhält eine Station in Traunstein, die auch die Sonnenscheindauer misst. Im Mittel (Jahre 1951 bis 1980) ergeben sich 1.750 Stunden Sonnenschein im Jahr. Das ist deutlich mehr als im übrigen Oberbayern. Im Achental und Leukental liegt die Sonnenscheindauer etw. unter den Werten für Traunstein (Abbildung 13), erreicht aber immer über 1.700 Stunden jährlich. Im Gebirge kann die Verschattung durch die Bergipfel deutliche Auswirkungen haben und die Leistung um 15 bis 20% mindern. In den verschattungsfreien Gebieten wie Übersee und Grabenstätt sind bei optimaler Ausrichtung (Südlage, 30° Neigung) 99 kWh/m² Kollektorfläche möglich. Die im Tal überwiegenden flachen Neigungswinkel der Dächer erlauben eine geringere Ausbeutung, ermöglichen aber eine größere Flexibilität bzgl. der Ausrichtung (Tabelle 41).

Abbildung 13: Regionale Verteilung der jährlichen Sonnenscheindauer



Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Tabelle 41: Jahresleistung einer PV-Anlage in kWh/m²

Ausrichtung	Dachneigung 15°	Dachneigung 30°	Dachneigung 45°
Ost	91	87	81
Südost	96	96	93
Süd	97	99	98
Südwest	95	95	91
West	89	85	79

Quelle: www.solarserver.de/pvrechner/index.php

Als nächstes ist hier die zur Verfügung stehende Dachfläche von entscheidender Bedeutung. Aus Untersuchungen zur Dimensionierung von Regenüberlaufbecken ist bekannt, dass die gesamten Dachflächen in etwa 75% der Wohnflächen betragen.

Tabelle 42: Dachflächenpotential

Gemeinde	Wohnfläche in m ² (Tirol geschätzt)	Dachfläche in m ² (75% Wohnfläche)	Verschattungsgrad durch Relief
Bergen	228.000	171.000	10%
Grabenstätt	212.000	159.000	0%
Grassau	299.000	224.000	10%
Kirchdorf i. T.	170.000	128.000	20%
Kössen	189.000	142.000	20%
Marquartstein	157.000	118.000	15%
Schleching	109.000	82.000	20%
Schwendt	37.000	28.000	20%
Staudach-E.	54.000	41.000	15%
Übersee	230.000	173.000	0%
Unterwössen	199.000	149.000	20%
Gesamt	1.880.000	1.410.000	-

Quelle: Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung, eigene Berechnung

Im Untersuchungsgebiet gibt es folglich gut 1,4 Mio. m² Dachflächen (Tabelle 42). Da i.d.R. nur die besser geeignete Hälfte genutzt werden kann, stehen ca. 700.000 m² zur Verfügung. Davon ist wegen Dachfenstern, Kaminen und Giebeln wiederum nur die Hälfte effektiv nutzbar. Es bleiben also geschätzte 350.000 m². Bereits genutzt werden ca. 18.500 m² für bestehende Solarthermie und PV Anlagen. Das restliche Potential von 331.500 m² können für Photovoltaik- Anlagen und Solarthermie Anlagen verwendet werden.

Als **Solarthermie** bezeichnet man die Brauchwassererwärmung oder Heizungsunterstützung mit Hilfe solarer Energie. Trotz der großen Effektivität in unseren Breitengraden ist die Solarthermie eine bisher unterschätzte Option. Der Vorteil gegenüber der Photovoltaik ist ein deutlich früheres Einsetzen der Wirkung und gute Leistungen auch bei diffusem Licht. Außerdem kann die gewonnene Wärme eine gewisse Zeit lang gespeichert werden. Im Hinblick auf die steigenden Erdölpreise und das wachsende Interesse an Solarthermie kann davon ausgegangen werden, dass in den nächsten Jahren ca. 6.000 zusätzliche Gebäude mit So-

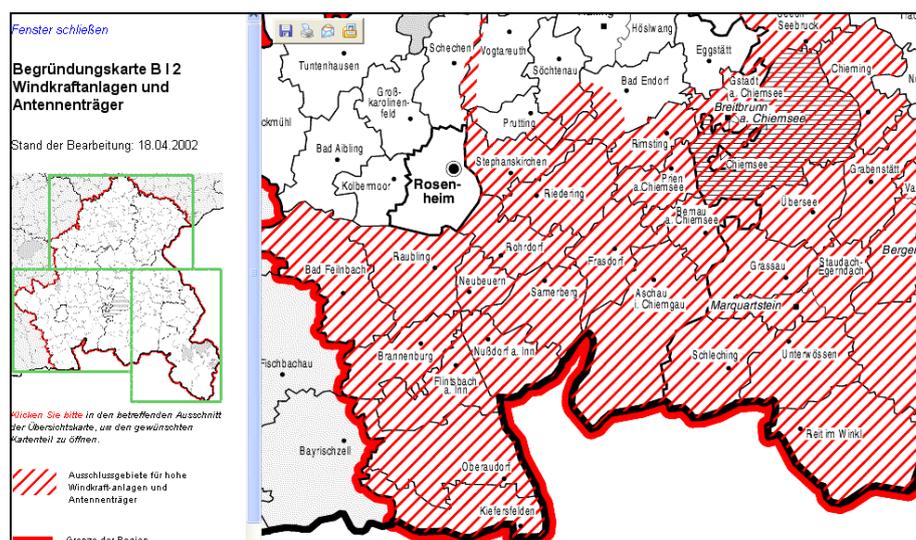
larthermie- Anlagen ausgestattet werden können. Dies entspricht knapp 60 % der bestehenden Wohngebäude. Geht man davon aus, dass auf 3.000 Häusern mit einer Brauchwasseranlage mit 6m² und auf ebenfalls 3.000 Häusern eine Anlage zur Heizungsunterstützung mit 10m² errichtet wird, so können 5.400.000 kWh (Brauchwasser) bzw. 7.500.000 kWh (Heizungsunterstützung) gewonnen werden. Die dafür benötigte Dachfläche entspricht knapp 50.000m².

Für die Photovoltaik verbleibt somit ein Dachflächenpotential von ca. 280.000 m². Hier können 28.000 kWp installiert werden die bei einer durchschnittlichen Jahreleistung von 850 kWh/kWp und einem Abzug von 20% durch Verschattung immerhin noch 19.040.000 kWh Energie erzeugen könnten. Dieses technische Potential muss aber auf seine wirtschaftliche Tragfähigkeit untersucht werden. Während bei Großanlagen über 20 kWp die Systemkosten bei ca. 4200 Euro pro kW liegen, sind sie bei Kleinanlagen bis zu 5500 Euro. Es wird daher davon ausgegangen, dass zunächst die attraktiven Großflächen erschlossen werden. Hierzu zählen ca. 35 freistehende Gehöfte und Gebäude bei denen über 20 kW PV- Anlagen installiert werden können. Zudem bestehen Industriehallen die eine Installation von ca. 500 kW erlauben. Diese Anlagen können ca. 1.100 MWh elektrischen Strom produzieren.

6.3 Windenergiepotentiale

Bevor dazu übergegangen wird, das Potential für Windenergie zu erörtern, soll zunächst auf die Rahmenbedingungen, die der Regionalplan für die Region 18 (Südostbayern) vorgibt, eingegangen werden. Hier ist für den kompletten bayerischen Teil des Projektgebietes ein Ausschluss höherer Windkraftanlagen vorgesehen, wobei als Grenzwert ca. 30m festgelegt sind (vgl. Tabelle 43). Diese Maßnahme erfolgt in erster Linie zum Schutz des Landschaftsbildes, daher sind besonders touristisch wichtige und landschaftlich reizvolle Gebiete wie die Alpen und die Chiemseeufer von dieser Festlegung betroffen.

Tabelle 43: Gebiete mit Höhenbeschränkung für Windkraftanlagen



Quelle: <http://www.region-suedostoberbayern.bayern.de/regplan>

Das Windkraftpotential beruht in erster Linie auf den durchschnittlichen Windgeschwindigkeiten. Hierfür liegen hochgerechnete Daten für verschiedene Höhen über dem Boden (10m,

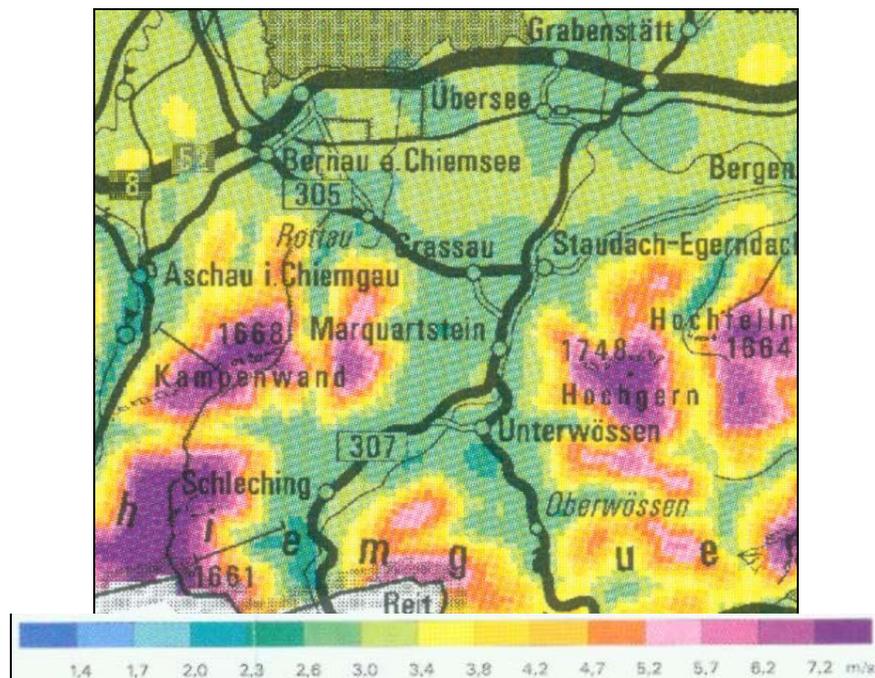
30m und 50m) vor²³. Dieses Modell basiert im wesentlichen auf dem Geländere relief und einer Hauptwindrichtung Nordwest/West. Kleinräumliche lokale Bedingungen oder zeitlich begrenzte Phänomene wie die abendlichen Abwinde im Achental werden hier jedoch nicht berücksichtigt. Gerade die in Süd-Nordrichtung blasenden Föhnwinde, die im Achental und Leukental an ca. 30 bis 50 Tagen im Jahr zu beobachten sind, werden hier vernachlässigt. Zur genaueren Potentialabschätzung wären mit Sicherheit technische Einzelgutachten an speziellen, das Landschaftsbild nicht beeinträchtigenden Standorten hilfreich.

Mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten in 10 m über Grund:

Im besiedelten Bereich (unter 700 m ü. NN) werden hier Windgeschwindigkeiten von 1,4 – 1,7 m/s bis 3,0 – 3,4 m/s erreicht. Die günstigsten Werte erreichen dabei die offenen und ungeschützten Gebiete zwischen Taleingang und Chiemsee, besonders zwischen Grassau und Übersee (Westerbuchberg) finden sich höhere Geschwindigkeiten. Vergleichsweise windstill ist hingegen der südliche Talbereich um Schleching und Unterwössen.

An den Berghängen werden, abhängig von der Seehöhe und dem kleinräumlichen Relief, sehr hohe Windgeschwindigkeiten auch in Bodennähe erreicht: In den Hochlagen werden 7 m/s häufig überschritten. Aber auch in niedrigeren Regionen ist das Windkraftpotential beträchtlich.

Abbildung 14: Windgeschwindigkeiten in 30m Höhe über Boden



Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten in 30 m über Grund (Abbildung 14):

Hier bietet sich tendenziell das selbe Bild wie zuvor beschrieben, jedoch sind die Geschwindigkeiten etwas höher: Im Chiemseemoos werden meist 3,0 bis 3,4 m/s erreicht, im Talinne-

²³ Vgl. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie (Hrsg.) 2001: Bayerischer Solar- und Windatlas

ren um die 2,6 bis 3,0 m/s. Etwas höhere Werte erreichen die Region zwischen Marquartstein und Raiten sowie um den Hauptort Schleching die Bereiche östlich der Bundesstraße (3 bis 3,4 m/s). Auch hier gilt, dass das Potential an den Berghängen auf bis über 7m/s ansteigt.

Mittlere Jahreswindgeschwindigkeiten in 50 m über Grund:

Auch wenn Anlagen in dieser Höhe im Untersuchungsgebiet nicht errichtet werden sollen, der Vollständigkeit halber sei trotzdem kurz auf die Windverhältnisse eingegangen. Mit zunehmender Höhe verwischen die Unterschiede zwischen Chiemseeufer und Talinnerem, die Windgeschwindigkeiten liegen durchweg bei 3 – 3,4 m/s, im offenen Bereich nahe des Sees werden in etwa 3,4 bis 3,8m/s erreicht.

Grundsätzlich ist also das Potential für Windkraftanlagen aus technischer wie politischer Sicht nicht extrem hoch, da vergleichsweise geringe Windgeschwindigkeiten vorherrschen und die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch hohe Anlagen ausgeschlossen werden soll. Daher unterbleibt hier auch die Abschätzung des Potentials. Eine maßvolle Nutzung dieser hocheffizienten und technisch sehr ausgereiften Technologie, z.B. in Form mehrerer dezentraler, kleinerer Anlagen sollte nicht von vorneherein ausgeschlossen werden.

6.4 Erdwärmepotential

Bei der Erdwärme unterscheidet man in bodennahe und Tiefen-Geothermie. Erstere findet besonders in Einzelgebäuden Anwendung. Das Potential ist hier in erster Linie wirtschaftlich zu sehen, denn je teurer Heizöl wird, umso interessanter wird der Einsatz einer sog. Wärmepumpe oder anderer Erdkollektorensysteme.

In den vergangenen Jahren sind einige Projekte entstanden²⁴, die die Wärme des Wassers in großer Tiefe nutzen. Um eine exakte Einschätzung des vorhandenen Potentials zu bekommen, muss eine Probebohrung vorgenommen werden. Erste Anhaltspunkte gibt der 2004 erschienene Bayerische Geothermie Atlas, der die Temperatur in verschiedenen Tiefen für ganz Bayern darstellt. Diese Werte wurden auf Basis von verschiedenen Probebohrungen und der geologischen Struktur hochgerechnet (Tabelle 44 und Abbildung 15)

²⁴ Z. B. Pullach, Oberhaching und Unterhaching (alle Lkr. München)

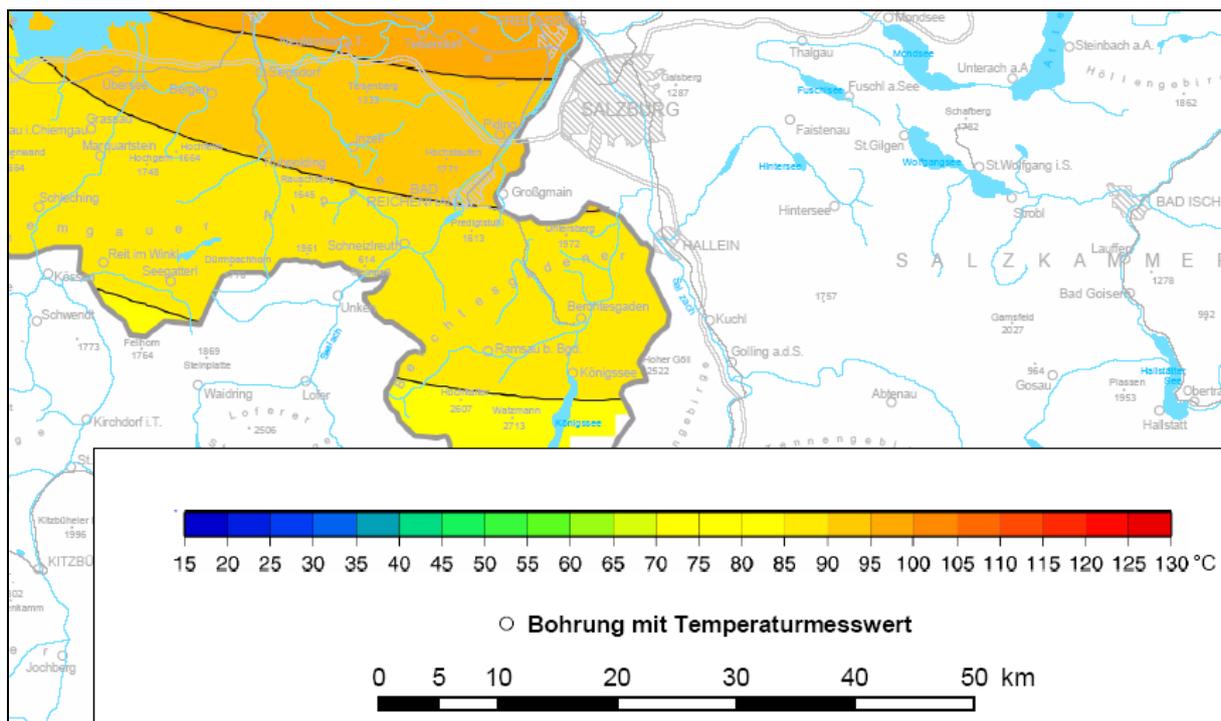
Tabelle 44: Temperatur des Grundwassers in unterschiedlichen Tiefen

Tiefe	Bereich Übersee/Bergen	Andere Gemeinden
750m	25 – 30°C	20 – 25°C
1.000m	30 – 35°C	30 – 35°C
1.500m	40 – 45°C	40 – 45°C
2.000m	55 – 60°C	50 – 55°C
2.500m	55 – 60°C	55 – 60°C
3.000m	65 – 70°C	65 – 70°C
3.500m	75 – 80°C	70 – 75°C
4.000m	90 – 95°C	85 – 90°C

Quelle: Bayerisches Ministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2004)

Es ist anzunehmen, dass in den drei angrenzenden Tiroler Gemeinden ähnliche Werte erreicht werden. Das Geothermiefpotential in der Region ist allerdings vergleichsweise gering. Erst in großen Tiefen ab ca. 3.000m werden Temperaturen über 60°C erreicht. Damit ist eine Erschließung deutlich teurer als im Raum München oder in der besonders begünstigten Region Landshut, wo bereits in 1.000m Tiefe Temperaturen von über 70°C erreicht werden.

Abbildung 15: Temperatur in 4.000m Tiefe



Quelle: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie

Da eine Nutzung des Geothermiefpotentials sich nach derzeitigem Kenntnisstand nicht anbietet, unterbleibt eine weitere Abschätzung. Allerdings ist die bodennahe Erdwärme, die durch die Speicherung der Sonnenenergie im Erdreich entsteht für den einzelnen Haushalt gut nutzbar. Hier kann durch die Einrichtung entsprechender Anlagen in ca. 250 Gebäuden eine Ausbeute von ca. 3.750.000 kWh erreicht werden.

7 Derzeitige Nutzung der Ressourcen für Erneuerbare Energien

Die Nutzung der eigenen erneuerbaren Energiequellen haben eine lange Tradition in diesem Gebiet. Bereits kurz nach dem ersten Weltkrieg (1921) wurde von den Bewohnern von Schleching das erste Kleinwasserkraftwerk in Eigenregie errichtet, diesem Beispiel folgten später Kössen, Kirchdorf, Unterwössen, Oberwössen und Marquartstein. Durch den Siegeszug der fossilen und zentralistischen Energieversorger sind einige der ursprünglichen Anlagen und Techniken verloren gegangen. Dennoch ist die Nutzung der eigenen Potentiale an Biomasse, Wasserkraft und Sonnenenergie im Tal noch immer stark präsent. Die politische Unterstützung der Regenerativen Energien hat insbesondere in den letzten Jahren zu einer Vielzahl neuer Anlagen und neuer Projektpläne geführt.

Die Untersuchung zeigt zudem, dass es im Tal großes Know-How für die Nutzung von Regenerativen Energien gibt. Dieses setzt sich zusammen aus altem, tradierten Wissen bspw. im Bereich Holz und Wasserkraft und neu erworbenen Kenntnissen, bspw. über den Betrieb einer Biogasanlage oder die Produktion von Hackschnitzeln. Darüber hinaus gibt es eine große Anzahl von Initiativen und Gruppierungen, welche sich für den Ausbau der Regenerativen Energien im Tal einsetzen. Diese Gruppierungen waren auch eine große Hilfe bei der Erstellung dieser Studie.

Fasst man nun den Energieverbrauch im Tal zusammen und stellt die Energieproduktion im Tal gegenüber, so ergibt sich folgendes Ergebnis: Bei der Stromproduktion stammen 13,5% der benötigten Menge²⁵ aus erneuerbaren Energien (Tabelle 45).

Tabelle 45: Anteil Regionaler und Erneuerbarer Energien an der Stromversorgung

Energieträger	KWh/Jahr	Anteil an Verbrauch	Anteil an Verbrauch ohne Heizstrom	Anteil an erneuerbarem Strom
Wasserkraft	15.634.000	10,7%	12,2%	90,6
Photovoltaik	718.000	0,5%	0,6%	4,2
Biogas	900.000	0,6%	0,7%	6,2
Summe Erneuerbare	17.252.000	11,8%	13,5%	100%
Verbrauch	145.561.000	100%	-	-
Verbrauch ohne Heizstrom	128.151.000	-	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen

Der Wärmebedarf des Achental- und Leukentals wird derzeit zu knapp 10% aus Erneuerbaren und regionalen Quellen gedeckt, wobei neun Zehntel aus dem Rohstoff Holz gewonnen werden (Tabelle 46). Da ein beträchtlicher Teil der Wärme (5,4%) von einem einzelnen Be-

²⁵ Hier wurde der Stromverbrauch der Heizungen herausgerechnet, da er im Wärmeverbrauch ebenfalls enthalten ist und sonst doppelt gezählt würde.

trieb verbraucht wird, wurde der Bedarf sowohl mit als auch ohne diesen Betrieb dargestellt. Der Heizstrombedarf wurde hingegen berücksichtigt, da er in der vorherigen Tabelle herausgenommen worden war. Insgesamt beträgt die produzierte Leistung aus Erneuerbaren Energieträgern derzeit über 63 Millionen Kilowattstunden pro Jahr (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

Tabelle 46: Anteil Erneuerbarer Energien an der Wärmebereitstellung

Energieträger	KWh/Jahr	Anteil an Verbrauch	Anteil an Verbrauch ohne Industrieerdgas	Anteil an erneuerbarer Wärmeenergie
Pellet und Hack-schnitzel	14.136.000	2,9%	3,1%	30,8%
Scheitholz	27.360.000	5,7%	6,0%	59,6%
Solarthermie	650.000	0,1%	0,1%	1,4%
Geothermie	3.750.000	0,8%	0,8%	8,2%
Biogas	1.100.000	0,2%	0,2%	2,4%
Summe Erneuerbare	45.897.000	9,5%	10,1%	100%
Verbrauch	481.540.000	-	-	
Verbrauch ohne Industrieerdgas	456.000.000	-	-	-

Quelle: Eigene Berechnungen

Details zur derzeitigen Nutzung der Erneuerbaren Energien finden sich auf den nächsten Seiten.

7.1 Bestehen Kleinwasserkraftanlagen

Derzeit gibt es über 40 Kleinwasserkraftwerke im Achantal und Leukental. Die Mehrzahl davon sind Kleinanlagen mit weniger als 20 kW Leistung, die holzverarbeitende Betriebe versorgen. Darüber hinaus gibt es jedoch einige leistungsfähigere Anlagen, die wie in Schleching, einmal die ganze Gemeinde mit Strom versorgt haben (Tabelle 47).

Tabelle 47: Kleinwasserkraftanlagen

Gemeinde	Anzahl Anlagen	davon Einspeiser	Leistung kW alle	Leistung kW Einspeiser	Jahresarbeit alle ²⁶ in kWh	Jahresarbeit Einspeiser ²⁷ in kWh
Bergen	4	k. A.	233	112	1.353.000	k. A.
Grabenstätt	2	k. A.	26	12	41.000	k. A.
Grassau	4	k. A.	42	35	206.000	k. A.
Kirchdorf i. T.	7	2	440	390	2.508.000	k. A.
Kössen	7	4	240	185	1.368.000	k. A.
Marquartstein	2	k. A.	930	900	5.447.000	k. A.
Schleching	4	k. A.	333	333	2.116.000	k. A.
Schwendt	2	0	20	0	114.000	0
Staudach-E.	3	k. A.	62	95	326.000	k. A.
Übersee	2	k. A.	85	125	465.000	k. A.
Unterwössen	5	k. A.	322	306	1.690.000	1.553.000
zusammen	42	25	2.733	2.493	15.634.000	12.627.000

Quelle: E.on Bayern, TIWAG, WWA Traunstein und Gemeindeämter

Die Unterschiede zwischen Einspeisern und der Gesamtheit der Anlagen beruhen auf unterschiedlichen Angaben von Netzbetreiber und Wasserwirtschaftsamt bzw. Gemeinde (Tirol). Daher ist nicht gewährleistet, dass beide Angaben auf dem selben Stand sind. So erklären sich Ungereimtheiten wie im Falle Übersee, wo die E.on deutlich mehr installierte Leistung registriert hat, als das Wasserwirtschaftsamt. Grundsätzlich bestehen jedoch über die Einspeiser hinaus Anlagen, die nicht am Netz hängen. Das sind in der Regel kleinere Kraftwerke in der holzverarbeitenden Industrie. Auch die Übrigen speisen häufig nur die selbst nicht genutzte Energie ein, so dass die produzierte Strommenge aus Wasserkraft insgesamt höher liegt als die Einspeisung. Nach unseren Hochrechnungen werden derzeit jährlich durchschnittlich gut 15,6 GWh Strom aus Kleinwasserkraft hergestellt.

Mit 2,7 MW installierter Leistung ist die Wasserkraft der derzeit wichtigste erneuerbare Energieträger im Achantal und Leukental. Die Schwerpunkte liegen in sechs Gemeinden – Bergen, Kirchdorf, Kössen, Marquartstein, Schleching und Unterwössen. Dort finden sich 95%

²⁶ Schätzung auf Basis 5.700 Arbeitsstunden/Jahr

²⁷ TIWAG Werk Kirchdorf wurde mit 2.223.000 kWh geschätzt, andere Angaben beruhen auf Energieversorger (Bereich E.on Bayern: 7.882.000 kWh, TIWAG 969.000 kWh)

der installierten Leistung. Die Wasserkraft ist abhängig vom Relief: Die nördlichen Gemeinden mit geringem Berganteil verfügen kaum über Wasserkraft.

Viele der vorhandenen Wasserkraftanlagen haben eine lange, oft zum ersten Weltkrieg zurückreichende Tradition und dienten ehemals der gesamten Stromversorgung der Gemeinde. So war in Schleching und Marquartstein früher das Stromnetz in Genossenschaftshand. Heute betreiben in Unterwössen, Grabenstätt (teilweise) und Bergen (wenige Häuser) Elektrizitätsgenossenschaften ihre eigenen Netze.

7.2 Bestehende Photovoltaikanlagen

Der Landkreis Traunstein ist mit seiner hohen Sonnenscheindauer von 1.750 Stunden/Jahr und einer aktiven Solarszene sicherlich einer der besten Solarstandorte in Deutschland. So kommt es, dass im Achenal allein ca. 844 kWp Sonnenkollektoren installiert sind (vgl. Tabelle 48).

Tabelle 48: Photovoltaikanlagen

Gemeinde	Anzahl Anlagen	Installierte Leistung (kWp)	Einspeisung (kWh) 6/2003 – 6/2004
Bergen	27	119	k. A.
Grabenstätt	22	356	k. A.
Grassau	25	142	k. A.
Kirchdorf i. T.	k. A.	k. A.	k. A.
Kössen	k. A.	k. A.	k. A.
Marquartstein	8	38	k. A.
Schleching	10	28	k. A.
Staudach-E.	3	36	k. A.
Schwendt	k. A.	k. A.	k. A.
Übersee	17	60	k. A.
Unterwössen	15	65	33.700
Zusammen (Bayern)	127	844	564.000

Quelle: Solarbundesliga, E.on Bayern

Bei der E.on ist allerdings Mitte 2004 nur eine installierte Leistung von 625 kWp im Achenal erfasst. Die Einspeisung dürfte inzwischen deutlich höher sein, da regelmäßig neue Anlagen ans Netz gehen. Geht man vom aktuellen Stand der installierten Leistung (März 2005, 844 kWp) aus, so kann mit einer derzeitigen Einspeisung von 718.000 kWh/Jahr gerechnet werden²⁸. Für Österreich gibt es keine genaueren Angaben, aufgrund der unterschiedlichen Förderstruktur dürften die Werte deutlich niedriger liegen. Unsere Annahme basiert darauf, dass die Durchdringung nur etwa ein Drittel beträgt, also in etwa 80 kWp mit einer Jahresleistung von etwa 68.000 kWh installiert sind. Zusammen ergibt sich daher eine Jahresproduktion von 786.000 kWh Solarstrom.

²⁸ Angenommene Leistung: 850 kWh/kWp

Bei der Solarthermie liegen nur für zwei Gemeinden (Schleching und Grassau) gesicherte Angaben vor. Hier sind zusammen 2.475 m² Kollektorfläche vorhanden²⁹. Geht man davon aus, dass zumindest auf der bayerischen Seite ähnliche Werte erreicht werden, so ist mit einer Gesamtfläche von 9.000 m² zu rechnen. Auf der österreichischen Seite dürfte die Durchdringung etwa ein Drittel der bayerischen betragen, hier ist mit zusätzlich knapp 900m² zu rechnen, zusammen also gerundete 10.000m²

7.3 Windkraftanlagen

Im Bezirk Kitzbühel gibt es derzeit noch keine einspeisenden Windkraftanlagen. In den Bayerischen Gemeinden ist das aufstellen nur beschränkt möglich (keine Höhen über 30m). Bisher ist nur eine kleinere Anlage in Grassau mit einer Höhe von ca. 8m und einer Leistung von ca. 10 kW bekannt.

7.4 Biogasanlagen

Derzeit existieren im Untersuchungsgebiet 7 Biogasanlagen (davon 5 mit Stromerzeugung). Sie liegen in Bergen, Grabenstätt, Grassau, Marquartstein, Kössen (2) und Kirchdorf. Eine dieser Anlagen (Kössen) kombiniert die Biogasherstellung mit Holzvergasung. Zusammen haben diese Anlagen eine elektrische Leistung von über 500 kW und speisen knapp 440 MWh Strom ein (vgl. Tabelle 49).

Tabelle 49: Biogasanlagen

Gemeinde	Anzahl Anlagen	Installierte Leistung (kW _{el})	Einspeisung (kWh)	Installierte Leistung (kW _{th})
Bergen	1	0	0	k. A.
Grabenstätt	1	40	k. A.	80
Grassau	1	250	k. A.	650
Kirchdorf i. T.	1	105	k. A.	300
Kössen	2	37	k. A.	80
Marquartstein	1	80	k. A.	160
Zusammen	7	512	438.000	1.270

Quelle: Eigene Erhebungen

Jedoch nicht aller Strom wird eingespeist. Besonders in Klärwerken, wo die beiden größten Anlagen stehen, wird der Strom gerne zur Deckung des Eigenbedarfs genutzt.. Da genaue Zahlen von den Betreibern nur schwer zu bekommen sind und die Betriebsstunden stark schwanken können, ist eine Schätzung nur bedingt möglich. Aus den Aussagen der Betreiber lässt sich jedoch ableiten, dass die produzierte Menge insgesamt in mindestens das Doppelte, also ca. 900.000 kWh betragen muss. Darüber hinaus stellen sie ca. 1.100.000 kWh thermische Energie bereit.

²⁹ Die Angaben beruhen auf Erhebungen durch Hr. Huber und Hr. Rubeck

7.5 Holz als Energieträger

Holz wird derzeit vor allem zur Heizung verwendet. Eine Umwandlung in elektrischen Strom findet derzeit nur in Ausnahmen statt. Eine nicht zu unterschätzende Bedeutung hat nach wie vor die klassische Scheitholzverbrennung in Kaminen und Kachelöfen, die aber energetisch vergleichsweise ineffektiv ist.

Derzeit erleben Pellet- und Hackschnitzelheizungen einen bemerkenswerten Aufschwung, sowohl in Privathäusern als auch in kommunalen Liegenschaften. In fünf Gemeinden gibt es bereits größere Anlagen, die teilweise als sog. Nahwärmenetze mehrere Gebäude mit Wärme versorgen (vgl. Tabelle 50).

Tabelle 50: Größere Hackschnitzel- und Pelletanlagen

Gemeinde	Anzahl Anlagen	Installierte Leistung (kW _{th})
Grassau	1	460
Kössen	1	650
Marquartstein	2	550 ³⁰
Schleching	1	250
Übersee	1	200
Gesamt	6	2.110

Quelle: Eigene Erhebung

Da die Zahl der mit Pellet und Hackschnitzel beheizten Häuser in Tirol von 2001-2004 durchschnittlich um das 2,4fache zugenommen hat, kann in diesen Gemeinden mit heutzutage mit gut 70 Anlagen gerechnet werden, vermutlich sind es sogar noch mehr.

Tabelle 51: Hackschnitzel- und Pelletanlagen gesamt

Ort	Pellet/Hackschnitzel 2001	Pellet/Hackschnitzel 2004	Herkömmliche Holzfeue- rung 2001
Kirchdorf i. T.	16	k. A.	97
Kössen	12	k. A.	132
Schwendt	2	k. A.	27
Unterwössen/Schleching (teilw.)	k. A.	15	k. A.
Grassau/Marquartstein /Schleching (je teilw.)	k. A.	26	k. A.
Zusammen	30	41	256

Quelle: Eigene Erhebung

Auf bayerischer Seite lagen nur die Daten für zwei von fünf Kehrbezirken vor. Diese sind nicht den Gemeindegrenzen entsprechend eingeteilt. Der Durchschnitt beträgt hier derzeit 1,3% der Häuser (entspricht einer Anzahl von 110), zusammen mit Österreich dürften also gut 180 Gebäude mit modernen Holzfeuerungsanlagen ausgestattet sein (Tabelle 51). Interessant ist in diesem Zusammenhang, dass immer noch eine erhebliche Menge von Häusern

³⁰ Ohne Schule Niedernfels

in Tirol über eine traditionelle Holzfeuerung (als Hauptheizung) verfügt. In Bayern dürften diese Werte geringer sein. Im Durchschnitt werden etwa 6% der Gebäude mit Scheitholz beheizt.

7.6 Erdwärme

Im Achantal und Leukental gibt es derzeit nur sogenannte bodennahe Geothermie, die ohne größere Tiefenbohrungen auskommt. Das interessanteste Projekt finden wir im Gewerbegebiet von Grassau, wo ein größerer Bürokomplex über eine Geothermieanlage verfügt. In Österreich besteht Genehmigungspflicht, daher sind genaue Daten bekannt, für die bayerischen Gemeinden muss auf Schätzungen zurückgegriffen werden. Unterschiedliche Schätzungen legen nahe, dass hier in etwa 2% der Häuser über eine Wärmepumpe verfügen, was in der Summe in etwa 170 ergibt

Tabelle 52: Wärmepumpen

Ort	Anzahl Anlagen
Achantal	~170
Kirchdorf i. T.	24
Kössen	57
Schwendt	2
Zusammen	~250

Quelle: TIRIS, eigene Erhebung

7.7 Versorgung und Infrastruktur

Zur Verbreitung der Nutzung von Erneuerbaren Energien gehört auch eine gute Ausstattung mit Liefer-, Installations- und Reparaturbetrieben. Im Achantal und Leukental gibt es zahlreiche Handwerksbetriebe, die Lösungen für Erneuerbare Energien anbieten. Mindestens 20 Unternehmen bieten Solarinstallationen, Wärmepumpen oder Pelletheizungen an. Ein Unternehmen hat sich auf die Umrüstung von Fahrzeugen auf Pflanzenölbetrieb spezialisiert und betreibt auch eine Pflanzenöltankstelle. Im Nachbarort Bernau (außerhalb des Achantals) gibt es außerdem eine Biogastankstelle und eine Firma, die Biogasanlagen projektiert. Außerdem bieten in verschiedenen Orten Waldbauern und Sägereien Hackschnitzel an.

7.8 Infrastrukturanbieter und Dienstleister

Bisher kommt im Bereich der Erneuerbaren Energien ein Großteil des Know-how, der Infrastruktur und der Rohstoffe von außerhalb des Tals kommt. Zwar handeln einige Landwirte mit Hackschnitzeln und gut zwei Dutzend Handwerksbetriebe bieten Installationen und Produkte im Bereich der Erneuerbaren Energien an; in Grassau existiert bereits ein Umrüstungsbetrieb für Pflanzenölbetrieb. Dennoch bei der Infrastruktur noch ein deutliches Wachstumspotential vorhanden. Dies ist zum Einen auf der Versorgungsseite zu suchen, sprich was den flächendeckenden Vertrieb von Hackschnitzeln, Pellets oder Pflanzenöl angeht. Gerade hier muss in den nächsten Jahren einiges geschehen, damit sich der Verbraucher tatsächlich vor Ort eindecken kann und so lokale/regionale Wirtschaftskreisläufe entstehen.

Weiters muss auch darüber nachgedacht werden, wie erneuerbare Brennstoffe im Tal gewonnen und veredelt werden können. Als Beispiel kann hier die – theoretisch denkbare - Produktion von Pellets dienen: Hier könnte eine durchgehende, geschlossene Kette vom Einschlag über Produktion und Betrieb bis zum Verbrauch geschaffen werden. Gleiches gilt für das nötige technische, wirtschaftliche und organisatorische Know-how. Gerade durch eine Vernetzung der Akteure untereinander, die Ihre Erfahrungen untereinander austauschen, kann ein enormer Wissensschub entstehen. Mittelfristig sollte die Perspektive dahin gehen, ein Netzwerk verschiedener planender und ausführender Firmen für die verschiedenen Technologien im Bereich erneuerbare Energien aufzubauen. So kann die Region beim Bau von Anlagen selber wirtschaftlich stark profitieren.

Es wird also deutlich, dass im Aufbau von Infrastruktur- und Dienstleistungsunternehmen ein enormes Potential liegt, sie andererseits aber auch unabdingbar sind, will man tatsächlich die Wertschöpfung in der Region behalten.

8 Regionale Akteure im Bereich Erneuerbare Energien

Durch die langjährige Arbeit im Bereich Erneuerbare Energien verfügt die Region bereits über ein gutes Netzwerk von lokalen und regionalen Initiativen und Organisationen. Die Aufstellung soll einen gewissen Überblick verschaffen. Auf die Nennung zahlreicher Einzelpersonen sowie Organisationen/Institutionen, deren Hauptaufgabenfeld außerhalb des Bereichs der Erneuerbaren Energien liegt, musste verzichtet werden.

Tabelle 53: Akteure im Bereich Erneuerbare Energien und nachhaltige Regionalentwicklung

Organisation	Sitz	Aufgaben
Bürgersolarkraftwerk Bergen	Bergen	Initiierung und Betrieb eines Bürgersolarkraftwerkes
LBV Ortsgruppe Übersee	Übersee	Umweltschutz und Erneuerbare Energien allgemein
Bürgersolarkraftwerk Grabenstätt	Grabenstätt	Initiierung und Betrieb eines Bürgersolarkraftwerkes
AK Erneuerbare Energien Grassau	Grassau	Verschiedene Projekte zum Thema Erneuerbare Energien
Ökomodell Achenal e.V.	Schlechting	Erneuerbare Energien als Bestandteil einer nachhaltigen Regionalentwicklung
Sonnenstrom vom Watzmann bis zum Wendelstein	Schlechting	Verschiedene Projekte zu den Themen Photovoltaik, Solarthermie und Energieeinsparung/-effizienz
Forum Ökologie	Traunstein	Verschiedene Aktivitäten im Bereich Umweltschutz/Klimaschutz im Landkreis Traunstein
Chiemseeagenda	Rimsting	Verschiedene Aktivitäten im Bereich Umweltschutz/Klimaschutz im Chiemseeraum
RegOel	Prien	Aufbau eines Produktions- und Vertriebsnetzes für Pflanzenöl aus Südostbayern
Region Aktiv Chiemgau-Inn-Salzach	Altötting	Verschiedene Aktivitäten im Bereich nachhaltige Regionalentwicklung
Bund Naturschutz Kreisgruppe Traunstein	Traunstein	Verschiedene Aktivitäten im Bereich Umweltschutz/Klimaschutz im Landkreis Traunstein
Energie Agentur Chiemgau-Inn-Salzach	Rosenheim	Beratung im Bereich Erneuerbare Energien
Energie Tirol	Innsbruck	Beratung im Bereich Erneuerbare Energien

Quelle: Eigene Erhebung

9 Leitvision für die Modellregion für regional erzeugte regenerative Energien „Achtal und Leukental“

9.1 Voraussetzungen im Tal

Die Untersuchung hat gezeigt, dass das Achtal und Leukental über ein großes Energiepotential verfügt. Bei der Ermittlung wurde Wert darauf gelegt, die bestehenden Wirtschafts- und Lebensweisen und die vorhandene Kulturlandschaft möglichst wenig zu verändern. Gleichzeitig war es uns ein Anliegen, nicht nur eine energetische, sondern auch eine ökologische Nachhaltigkeit zu verfolgen. Daher wurden bei weitem nicht alle technisch denkbaren Potentiale ausgeschöpft. Dennoch konnte ein beachtliches Potential ermittelt werden:

- 250 GWh Primärerenergie aus Biomasse
- 10 GWh thermischer Energie aus Solarthermie und Geothermie
- 27 GWh elektrischer Energie aus Photovoltaik und Wasserkraft

Diese Potentiale können jedoch nicht aufaddiert oder direkt mit dem Energiebedarf aufgewogen werden. Vielmehr müssen in einem Energieszenario die wirtschaftlichen und technischen Möglichkeiten und die Einsparpotentiale abgewogen werden, um ein realistisches Gesamtbild zu bekommen.

Die vorgenommenen Berechnungen zeigen, dass es möglich ist, den Energiebedarf im Tal vollständig aus eigenen Energiequellen zu decken. Damit würden die derzeitigen Ausgaben für externe Energiequellen von ca. 60 Millionen Euro teilweise eingespart, vor allem aber der Wertschöpfung im Tal zugelenkt. Diese geschlossenen Kreisläufe bringen erhebliche wirtschaftliche Effekte durch

- die Stärkung und Sicherung von vorhandenen Arbeitsplätzen in Landwirtschaft, Tourismus und Handwerksbetrieben
- Schaffen von neuen Arbeitsplätzen im Bereich „Bio- Kraftstoffe“, Energieerzeugung, Energiedienstleistungen und Gebäudesanierung
- Produktion von billigem Strom und lokal erzeugten Kraftstoffen, vor allem Hackschnitzeln.

Darüber hinaus entstehen durch den Aufbau einer Musterregion erhebliche weitere Vorteile für das Tal, beispielsweise:

- Stärkung der Attraktivität als Tourismusstandort durch ein geschärftes Image als moderne, ökologisch ausgerichtete „Sonnenregion“ sowie verstärkten Fachbesuch
- Aufbau von neuen Know- How Feldern im Bereich Energieerzeugung und Energiemanagement
- Förderung von Investitionstätigkeit im Tal
- Akquise von öffentlichen Fördermitteln für die Modellregion
- Erhöhung von Motivation und Identifikation der Bevölkerung mit „ihrem“ Tal

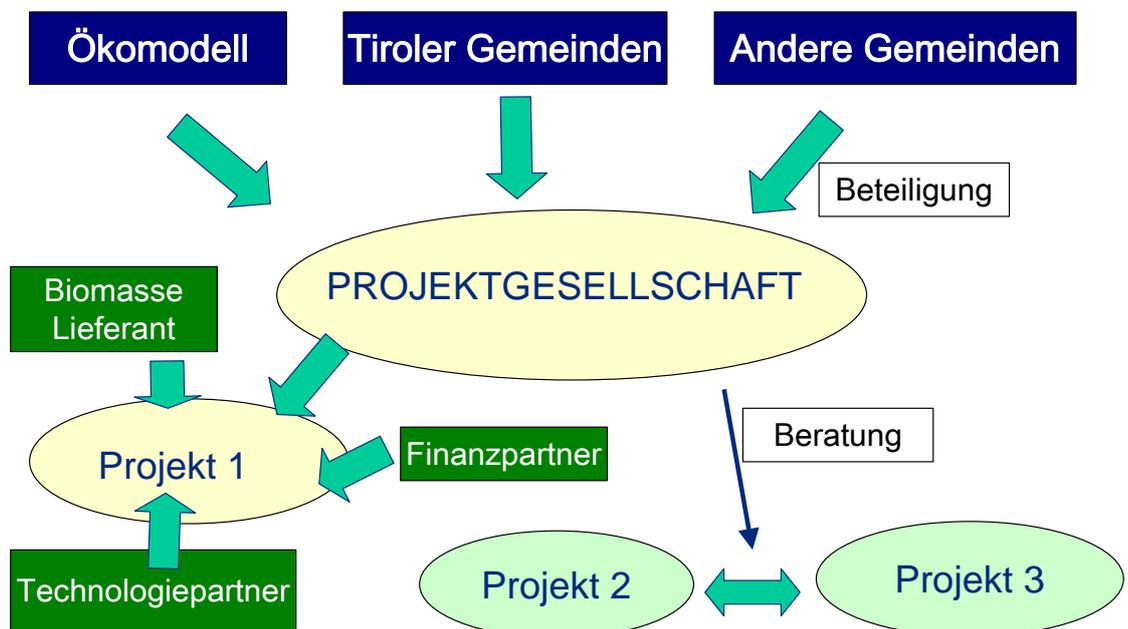
9.2 Leitvision für die Modellregion

Die angestellten Überlegungen zeigen, dass das Achantal und Leukental im Jahr 2020 seinen Gesamtenergiebedarf vollständig aus eigenen, regenerativen Energiequellen decken kann. Dafür ist erforderlich:

- Das Entwickeln eines Gesamtkonzeptes mit Handlungsfeldern und Meilensteinen, durch welche die Energieautarkie im Jahr 2020 erreicht werden kann.
- Der Ausbau der eigenen Energieproduktion durch eine schrittweise, gesamtheitliche und integrierte Strategie
- Die drastische Effektivierung des derzeitigen Energiebedarfes in allen Sektoren
- Die Bündelung aller verfügbaren Kräfte und Ressourcen im Tal: Know- How, Arbeitsleistung und Finanzkraft
- Das Schaffen einer kommunalen Organisation, welche den Prozess initiiert und steuert und zudem große kommunale Energieprojekte selber plant und umsetzt.
- Gezieltes Einbeziehen von Know-How und Finanzierung von außerhalb des Tales, soweit die eigenen Ressourcen nicht ausreichen.
- Eine intensive Öffentlichkeitsarbeit und enger Dialog mit den Bevölkerung und Fachleuten.

Eine denkbare Struktur für das Projekt wird in der folgende Abbildung dargestellt.

Abbildung 16: Mögliche Struktur der kommunalen Projektgesellschaft



Es erscheint sinnvoll, das Konzept auf zwei Meilensteinen aufzubauen: Handlungsfelder bis 2010 und Weiterentwicklung bis 2020. Dabei muss zwischen Strom und Heizwärme unterschieden werden. In einem späteren Schritt sollte auch der Bereich Verkehr einbezogen werden.

Die einzelnen Maßnahmen bis 2010 und 2020 werden auf den folgenden Seiten entwickelt.

9.3 Handlungsfelder bis zum Jahr 2010

Zwischen 2005 und 2010 sollte sich die auf die Handlungsfelder konzentriert werden, die eine hohe wirtschaftliche Attraktivität und überschaubare technische und logistische Voraussetzungen benötigen. Dafür wurden die bestehenden Potentiale mit den heutigen wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen abgeglichen. Es wurden nur Maßnahmen ausgewählt, für welche Bewohner im Tal, die Gemeinden oder Verbände explizites Interesse angemeldet haben. Diese Maßnahmen sind:

- **Errichtung einer kommunalen Biogasanlage zur Grünschnittverwertung**
- **Errichtung von dezentralen Biogasanlagen zur Verwertung der landwirtschaftlichen Abfälle**
- **Ausbau der bestehende Wasserkraft**
- **Intensivierung der Nutzung von Solarthermie und der Geothermie zur Heizungsunterstützung**
- **Einbau weiterer Scheitholz, Hackschnitzel- und Pelletsöfen im kommunalen und privaten Gebäuden**
- **Errichtung einer Hackschnitzel- Verstromungsanlage mit Fernwärmenetz**
- **Errichtung von dezentralen Nahwärmesystemen für Hackschnitzel**

Darüber hinaus muss an der Effektivierung des Strom- und des Heizverbrauches gearbeitet werden. Wichtige Maßnahmen in diesem Bereich sind:

- **Austausch der 460 Stromheizungen im Tal**
- **Reduzierung Stromverbrauch in Liegenschaften**
- **Einsparcontracting für Großverbraucher**
- **Forcierte Altbausanierungen zur Verringerung des Heizbedarfes**

All diese Maßnahmen sind unter den heute gegebenen Rahmenbedingungen bereits wirtschaftlich darstellbar. Die steigenden Öl – und Gaspreise werden ihre Rentabilität in naher Zukunft noch weiter erhöhen.

Durch diese Maßnahmen gelingt es, die Menge der eigenproduzierten Energie im Bereich Elektrizität auf über 60 % und im Bereich Wärmeerzeugung auf über 50 % zu erhöhen. Eine erste Abschätzung der Auswirkung der einzelnen Maßnahmen findet sich auf den folgenden Tabellen:

Tabelle 54: Stromkonzept bis zum Jahr 2010

Stromerzeugung im Jahr 2010			
Strom durch bestehende Wasserkraft	2,7 MW	15.634.000,00 kWh	
Strom durch Ausbau bestehende Wasserkraftanlagen	0,5 MW	3.000.000,00 kWh	
Strom durch bestehende PV	0,8 MW	718.000,00 kWh	
Strom durch zusätzliche PV	1,2 MW	1.020.000,00 kWh	
Strom durch bestehendes Biogas	0,512 MW	900.000,00 kWh	
Strom durch kommunale Biogas Anlagen	0,5 MW	4.000.000,00 kWh	
Strom durch dezentrale Biogas Anlagen	0,8 4 Anlagen	5.120.000,00 kWh	
Strom durch große Holzvergasung	1,75 MW	14.000.000,00 kWh	
Stromeinsparung 1. Schritt: Austausch der Stromheizungen im Tal	3,7 % der Häuser	17.500.000,00 kWh	
Stromeinsparung 2. Schritt: Öffentliche Liegenschaften + Industrie	20%	29.000.000,00 kWh	
Gesamt		90.892.000,00 kWh	
Prozentual		63%	

Tabelle 55: Heizkonzept bis zum Jahr 2010

Wärmeerzeugung im Jahr 2010			
Wärme durch Pellets und Hackschnitzel	Einzelanlagen, Liegenschaften	14.136.000 kWh	
Wärme durch Hackschnitzel - Nahwärmesystem	3 Netze mit je 150 Häusern	20.475.000 kWh	
Abwärme aus Holzvergasung	Ein Netz mit 300 Haushalten	13.650.000 kWh	
Wärme aus bestehenden Biogasanlagen	Bestand 2005	1.100.000 kWh	
Nahversorgung durch dezentrale Biogas Anlagen	4 Anlagen mit je 400 kW thermisch	9.600.000 kWh	
Wärme durch Scheitholz	Weitere 600 Haushalte	60.000.000 kWh	
Bestehende Geothermie Anlagen	250 Gebäude	5.000.000 kWh	
Wärme durch Geothermie	Neuanschluß von 250 Gebäuden	3.750.000 kWh	
Bestehende Wärme durch Solarthermie	Bestand 2005	1.806.000 kWh	
Solarthermie zur Brauchwasser- Erwärmung	Neuanschluß von 1500 Wohnhäusern	3.000.000 kWh	
Solarthermie zur Heizungsunterstützung	Neuanschluß von 1500 Wohnhäusern	2.700.000 kWh	
Einsparpotentiale 1. Schritt: 35 % Reduktion	Reduzierung 35 % gegenüber 2005	168.614.246 kWh	
Gesamt		303.831.246 kWh	
Prozentual		53%	

9.4 Handlungsfelder bis zum Jahr 2020

Über die Handlungsfelder bis zum Jahr 2020 können zum jetzigen Zeitpunkt nur grundsätzliche Aussagen getroffen werden. Die endgültigen Maßnahmen hängen sehr von den Erfahrungen aus dem ersten Projektabschnitt ab, sowie aus den dann geltenden Rahmenbedingungen. Handlungsfelder werden aller Voraussicht nach sein:

- **Intensivierung der Hackschnitzelverwertung**
- **Weitere Ausbau der Solarthermie (Heizungsunterstützung)**
- **Entwicklung eines weiteren großes Wasserkraftwerk**
- **Weitere Effizienzschritte im Bereich Strom und Elektrizität**

9.5 Die nächsten Schritte

FORMULIEREN EINER LEITVISION

Basierend auf der Status – Quo Analyse und den hier gemachten Vorschlägen muss die Leitvision mit den Entscheidungsträgern und Fachleuten weiterentwickelt werden. Auf öffentlichen Veranstaltungen wird die Meinung und die Vorschläge der Bevölkerung und der Interessensverbände eingeholt. Mit diesem Input wird die Leitvision, die Handlungsfelder und Meilensteine in einem Dokument zusammengefasst.

DURCHFÜHRUNG EINES PILOTPROJEKTES

Es wird ein erstes Pilotprojekt entwickelt und umgesetzt, um die erforderlichen Strukturen zu schaffen und das Knowhow und den Zugang zu Finanzierungsmöglichkeiten zu verbessern. Die Auswahl des ersten Pilotprojektes erfolgt gemeinsam mit den am Projekt beteiligten Gemeinden.

WEITERE PROJEKTE UND AKQUISE VON FÖRDERMITTELN

Basierend auf den Erfahrungen des Pilotprojektes werden weitere Energiemaßnahmen in Angriff genommen. Parallel hierzu wird sich um öffentliche Fördermittel bemüht, um die Personalmittel für die Projektbetreuung zu erhöhen.

REVISION UND NACHBESSERUNG DER STRATEGIE

Mit der Umsetzung von Nachfolgeprojekten und basierend auf den Erfolgen bei der Fördermittelakquise wird die Strategie für die Modellregion einer Revision unterzogen und im Hinblick auf die gemachten Erfahrungen modifiziert und nachgebessert.

Quellenverzeichnis

1) Behörden und Institutionen

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung für Abfallwirtschaft

Amt der Tiroler Landesregierung, Abteilung für Umwelt- und Naturschutz

Bayerisches Landesamt für Statistik und Datenverarbeitung

Bezirkshauptmannschaft Kitzbühel

Bezirkslandwirtschaftskammer St. Johann i. T.

C.A.R.M.E.N e.V. Straubing

Deutscher Wetterdienst

Energie Zentrum Allgäu Kempten

Forstamt Marquartstein

Forstamt Traunstein

Forstamt St. Johann i. T.

Forstamt Hopfgarten (Österreichische Bundesforste AG)

Gemeindeamt Kirchdorf in Tirol

Gemeindeamt Kössen

Gemeindeamt Schwendt

Gemeindeverwaltung Bergen

Gemeindeverwaltung Grabenstätt

Gemeindeverwaltung Grassau

Gemeindeverwaltung Marquartstein und Staudach-Egerndach

Gemeindeverwaltung Schleching

Gemeindeverwaltung Übersee

Gemeindeverwaltung Unterwössen

Landesbaudirektion Innsbruck

Landratsamt Traunstein

Landwirtschaftsamt Traunstein – Laufen

Statistik Austria

Wasserwirtschaftsamt Traunstein

Wirtschaftsförderungsgesellschaft Traunstein

2) Firmen

E.on Bayern AG

Elektrizitätsgenossenschaft Vogling & Angrenzer eG

Elektrizitätsgenossenschaft Wolkersdorf und Umgebung eG

Elektrizitätswerke Oberwössen eG

Elektrizitätswerke Unterwössen Döllner & Greimel eG

TIWAG

3) Internetseiten

<http://2004.lwf.bayern.de/lwfbericht/lwfbericht30/index.htm>

<http://tiris.tirol.gv.at>

<http://www.solarserver.de/pvrechner/index.php>

<http://www.region-suedostoberbayern.bayern.de/regplan>

<http://www.solarbundesliga.de>

4) Veröffentlichungen

Amt der Tiroler Landesregierung (Hrsg.): Tiroler Waldbericht 2005. Innsbruck, 2005

Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (Hrsg.): Zweite Bundeswaldinventur 2002 – Ergebnisse für Bayern. München, 2002

Bayerische Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft (Hrsg.): Bereitstellungsverfahren Waldhackschnitzel – Leistungen, Kosten, Rahmenbedingungen (= Berichte aus der LWF Nr. 38). München, 2003

Bayerisches Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz (Hrsg.): Bio-gashandbuch Bayern (2004)

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Verkehr und Technologie (Hrsg.): Bayerischer Solar- und Windatlas. München, 2001

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (Hrsg.): Bayerischer Geothermieatlas. München, 2004

Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (Hrsg.): 15. Raumordnungsbericht. München, 2004

Bundesforschungsgesellschaft für die Forst- und Holzwirtschaft (Hrsg.): Abschätzung des Rohholzpotentials für die Forst- und Holzwirtschaft. Hamburg, 2001

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.): Leitfaden Bioenergie. Berlin, 2001

Bundesministerium für Verbraucherschutz, Ernährung und Landwirtschaft (Hrsg.): Handbuch Bioenergie-Kleinanlagen. Berlin, 2003

Energie Tirol (Hrsg.): Leitfaden für die Berechnung des Heizwärmebedarfs. Innsbruck, 2004

Landkreis Traunstein (Hrsg.): Nahverkehrsplan Traunstein. Traunstein, 2002

5) Privatpersonen

Peter Follin; Schleching

Theo Huber, Grassau

Peter Rubeck, Schleching

HINWEIS:

Die in dieser Publikation veröffentlichten Meinungen und Informationen spiegeln nicht die Meinungen Europäischen Kommission wieder. Die Europäische Kommission kann für die hier enthaltenen Informationen in keinster Weise haftbar gemacht werden.