

LEITFADEN PROJEKT ERP_HOCH3
“ENERGIERAUMPLANUNG FÜR
SMARTE STÄDTE UND REGIONEN”

INTER KOMMUNALE POTENZIALE



ERNEUERBARE ENERGIE

1 EINLEITUNG

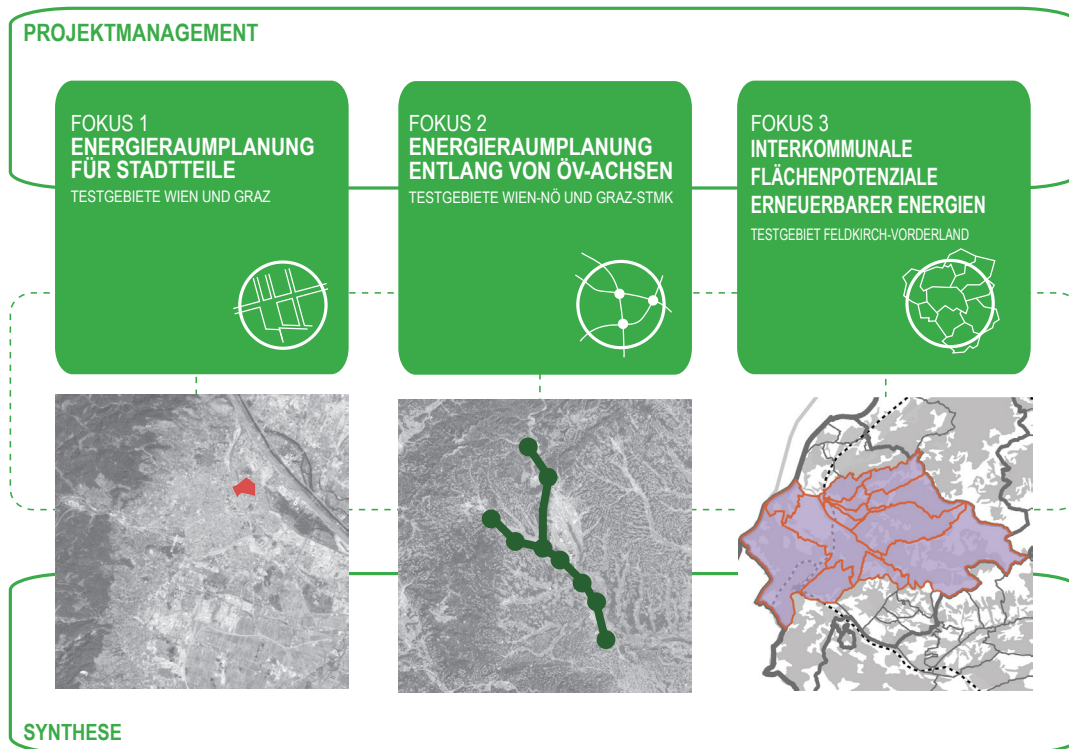


Abb.1
Raumbezüge
und Arbeits-
pakete des
Projekt
ERP_hoch3
Bearbeitung:
Projektteam,
2014

VORWORT: DAS PROJEKT ERP_hoch3

„ERP“ steht für Energieraumplanung, die „3“ für drei verschiedene Raumbezüge.

ERP_hoch3 ist ein zweijähriges Grundlagenforschungsprojekt, gefördert vom österreichischen Klimafonds. Das Forschungsteam besteht aus 13 ExpertInnen der Fachbereiche für Regionalplanung und für örtliche Raumplanung (TU Wien, Department für Raumplanung)- und der Institute für Prozess- und Partikeltechnik und Städtebau (TU Graz).

Energieraumplanung?

Energieraumplanung ist (noch) kein klar definierter Begriff oder gar ein bewährtes, praxiserprobtes „Methodenbündel“. Im Projekt ERP_hoch3 widmen wir uns besonders zwei Zielen: Der deutlichen Steigerung der erneuerbaren Energieproduktionsanteile am Gesamtenergiekonsum und dem Erhalt / der Verbesserung „effizienter“ Siedlungsstrukturen. Neben diesen inhaltlichen Ausrichtungen muss „Energieraumplanung“ aber auch Empfehlungen beinhalten, WIE diese Ziele umgesetzt werden könnten.

Stadtreions-Testgebiete

Unsere „Testgebiete“ liegen in Wien-Niederösterreich, Graz-Steiermark und im Vorarlberger Vorderland. Für diese Gebiete werden verschiedene Energieszenarien (Zeithorizont 2030) vorgestellt. ERP_hoch3 verfolgt dabei neben den quantitativ-empirischen Arbeitsteilen auch qualitative Analyseansätze und untersucht die für eine integrative Energieraumplanung benötigten Planungsprozesse.

Drei Raumbezüge und deren Synthese

Die räumlichen Betrachtungsebenen sind je Arbeitspaket unterschiedlich. Das ERP_hoch3 Team hat bewusst Größenordnungen gewählt, deren energieraumplanerische Steuerung im Sinne der „Energiewende“ besonders wichtig wäre. Zugleich ist in solchen Gebieten die Kooperation aller AkteurInnen besonders komplex:

In STADTTTEILEN (QUARTIEREN) müssen Energieziele, von der gesamtstädtischen Ebene ausgehend, in messbaren Umsetzungsschritten stadtteilweise umgesetzt werden. Unter einem Stadtteil verstehen wir ein größeres Ensemble, das mehrere Neubau- und Bestandsquartiere enthält.

QUARTIERE UM ÖV-BAHNHÖFE sind „Kerngebiete“ einer energieeffizienten Nachverdichtung. Unter einem solchen Quartier verstehen wir einen zu Fuß und mit dem Fahrrad schnell erreichbaren Zentrumsbereich. Mehrere solcher Gebiete formen, einer „Perlenkette“ gleich, auch wichtige regionale Entwicklungsachsen.

Die Nutzung erneuerbarer Energiepotenziale ist meist flächenintensiv. Daher ist es relevant, welche Ansätze es bereits gibt, INTERKOMMUNALE FLÄCHENPOTENZIALE ERNEUERBARER ENERGIETRÄGER stärker als bisher zu mobilisieren. Unter „interkommunal“ verstehen wir dabei Gemeindeverbände von mindestens zehn Gemeinden.

Die SYNTHESE diskutiert diese drei Energie-Raumbezüge und fasst sie zum Handlungsraum der österreichischen „Smart City Energieregion“ zusammen.

AUFBAU LEITFADEN INTERKOMMUNALE POTENZIALE ERNEUERBARE ENERGIE

Das Arbeitspaket „interkommunale Flächenpotenziale erneuerbare Energie“ behandelt die im Vorwort beschriebenen Fragestellungen zum WAS und WIE der Energieraumplanung anhand von den analytischen Schwerpunkten: „good practice“, „Energieszenarien“ und „Governance“. Das Ensemble der Produkte und Empfehlungen aus diesen Analyseteilen bildet den Grundstock eines energieraumplanerischen Konzeptes für interkommunale Gebiete [siehe Abb. 2]. Der Leitfaden fasst diese Schwerpunkte in drei Kapiteln zusammen:

Kapitel 2, „GOOD PRACTICE“, diskutiert praxiserprobte, räumlich-organisatorische Systemgrenzen von Energieraumplanung auf interkommunaler Ebene und fasst diese in einer online-Datenbank zusammen.

Kapitel 3, „REGIONALE ERNEUERBARE ENERGIESZENARIEN“, geht ein auf die räumliche Dimensionierung von Energiezielen in Vorderland-Feldkirch. Diese umfasst sowohl die Abschätzung von Flächenbedarfen für bestimmte Energieträger und Anlagentechnologien, als die Erfassung von möglichen Standorten und Ressourcen in der Region. Hierfür kamen quantitative (Datenanalyse) und qualitative Forschungsmethoden (ExpertInnenworkshop, Befragungen) zur Anwendung.

Kapitel 4, „GOOD GOVERNANCE“, beschäftigt sich mit organisatorische Maßnahmen, um Energieziele in der Testregion zu erreichen. Aus der Steuerungsperspektive gehören interkommunale Gebiete häufig zu den „untersteuerten Zwischenebenen“, da es sich

um eine größere räumliche Ebene als die der einzelnen Gemeinden handelt, aber um eine kleinere als die des Bundeslandes. Diese Zwischenebene umfasst insbesondere auch den komplexen, sozialen Entscheidungsraum einer Stadtregion. Um diesen besser zu verstehen, wurden Leitfadeninterviews durchgeführt. Ergebnisse dieser ExpertInnenbefragungen sind AkteurInnenlandkarten zu der bestehenden (IST-) Situation und gewünschten (SOLL-) Situation und die Erfassung von förderlichen und hinderlichen Faktoren für den Ausbau von erneuerbaren Energien.

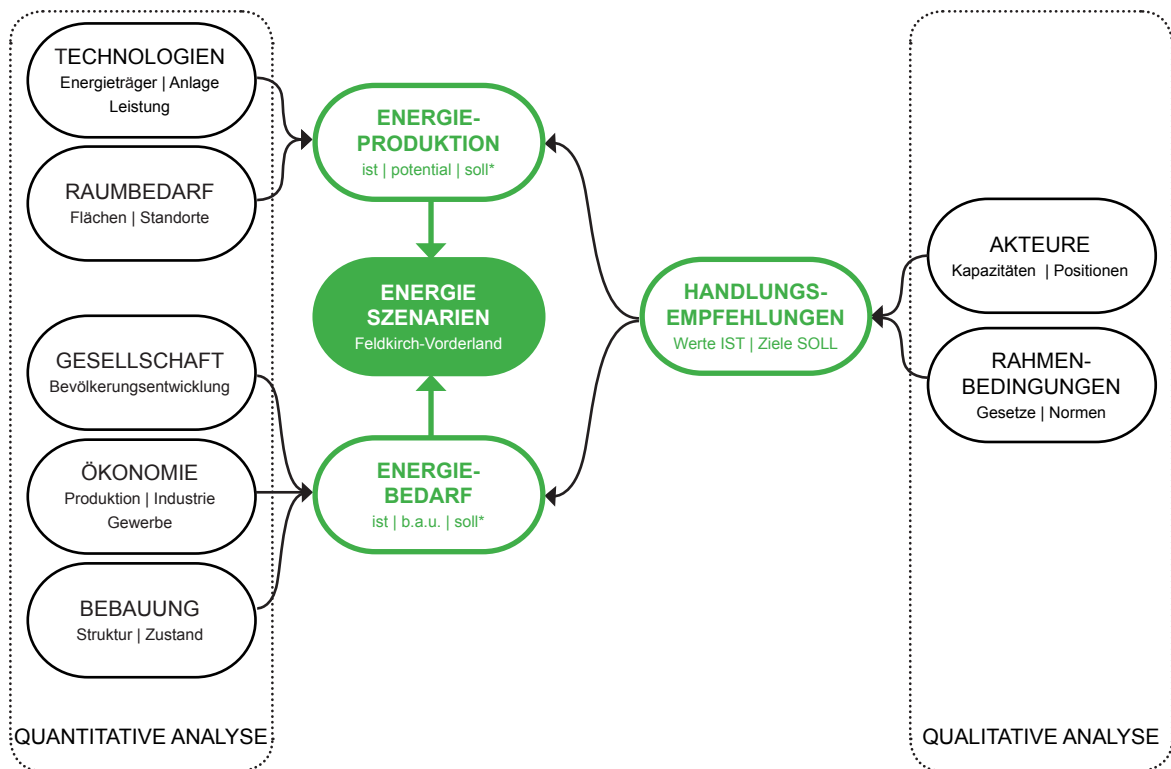


Abb. 2
 Arbeitsschritte
 Arbeitspaket
 „interkommunale
 Flächenpotenziale
 erneuerbare
 Energie“
 Quelle und
 Bearbeitung:
 Projektteam,
 2016



Bearbeitung und Layout:
Kurt Weninger
Datenquellen:
basemap.at
(c) Land Vorarlberg

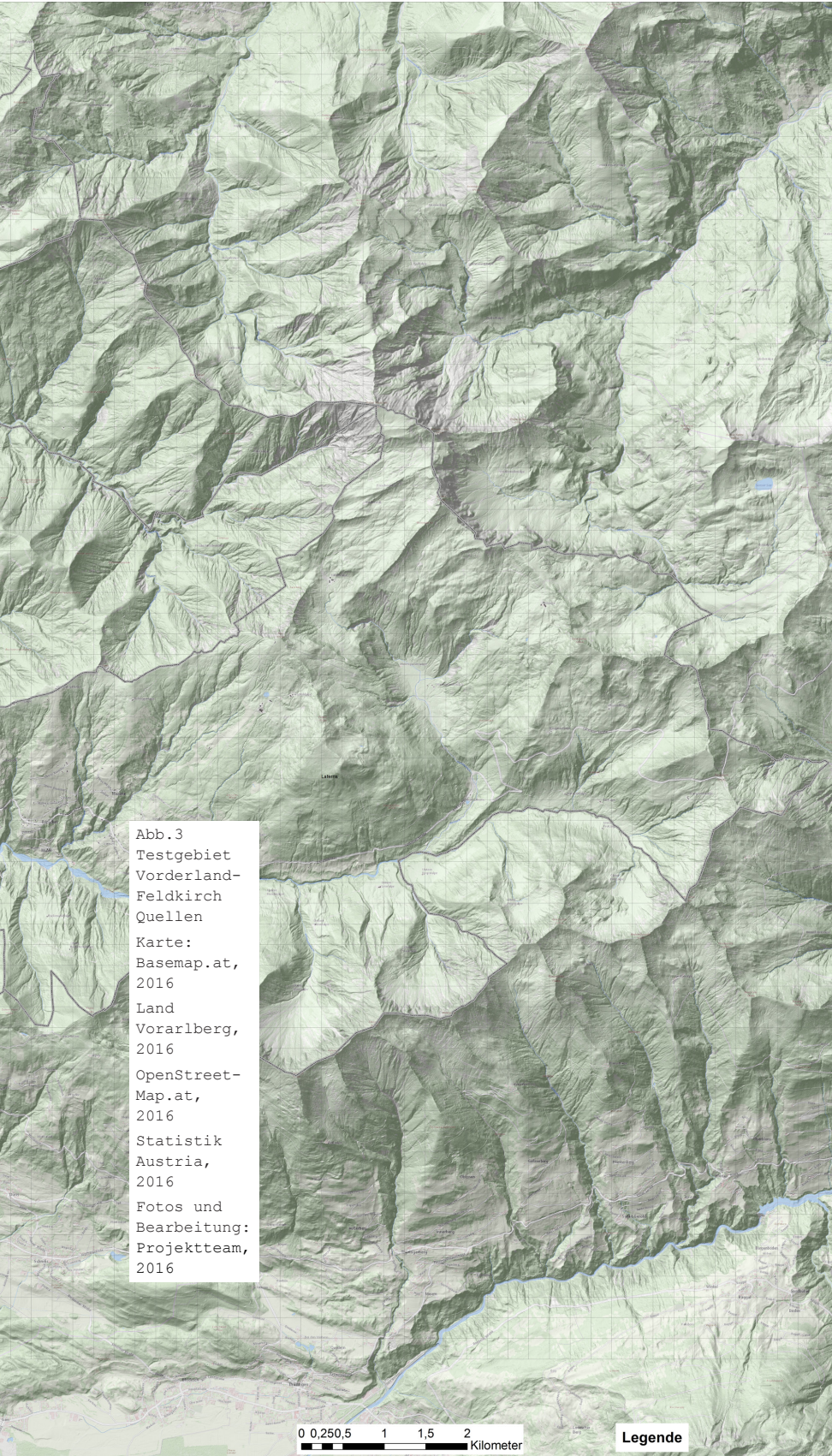




Abb.4 und 5
Impressionen Marktgemeinde Rankweil
in Vorderland-Feldkirch
Fotos: Projektteam, 2016

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG	02
Vorwort – Projekt ERP_hoch3	03
Aufbau Leitfaden interkommunale Flächenpotenziale erneuerbare Energie	04
2 GOOD PRACTICE	10
3 WAS? – ENERGIESZENARIEN	15
3.1 Energieproduktion: Raumbedarf und Potenziale	16
3.1.1 Katalog m ² /kWh.a	17
3.1.2 Rahmenbedingungen in Vorderland-Feldkirch	19
3.2 Szenarien Energiebedarf 2030	28
3.3 BAU/SOLL: Flächenpotenziale erneuerbare Energie	31
3.4 Reflexion auf Methoden und Ergebnisse	39
4 WIE? GOVERNANCE ANALYSE	40
4.1 IST und SOLL: AkteurInnenlandkarte	41
4.2 Themen, Treiber und Barrieren	44
4.3 Reflexion & weiterer Forschungsbedarf	47
5 RÉSUMÉ UND AUSBLICK	48
Quellen	49
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	50
Impressum	51

2 GOOD PRACTICE

Während der Startphase von ERP_hoch3 wurde ein good practice Katalog erstellt.

Dieser ist über eine öffentlich zugängliche Datenbank^[1] abrufbar. Die Datenbank bietet Filterungsmöglichkeiten, etwa nach den Raumbezügen^[2] der Forschungsmodule. Im Folgenden eine kurze Zusammenfassung der Erkenntnisse aus der Analyse von good practices:

Systemgrenze

Wie könnte die „Systemgrenze“ einer interkommunale Planungseinheit für erneuerbare Energie definiert werden? Raumstrukturell gesehen sind die analysierten Praxisbeispiele sehr heterogen aufgebaut. Sie bestehen aus einem Ensemble von Substrukturen, von urbanen, dichten Bebauungsstrukturen bis dünn besiedelten Landschaften, die unterschiedliche Voraussetzungen für die Produktion von Energie haben. Die Praxisbeispiele zeigen folgende Strategien:

- Bei verbindlichen Planwerken scheinen ADMINISTRATIVE GRENZEN zu dominieren (etwa Kreis, Bezirk, Bundesland, Kanton).
- Auf der Ebene von Einzelprojekten findet man über viele Jahre gewachsene KOOPERATIONSTRUKTUREN und/oder durch Förderungen definierte Aktionsräume wie die österreichischen LEADER- und Klimaenergiemodellregionen.

- Abgesehen von organisatorischen Strukturen spielen bei der Systemgrenze einer Energieregion oft auch NATURRÄUMLICHE und LANDSCHAFTLICHE ENSEMBLES eine Rolle.

Energiemessung: Modellierung und/oder Konsumdaten?

Bisher gibt es wenig Praxiserfahrung auf interkommunaler Ebene, um sowohl quantitative Daten, als verhaltensabhängige Energiekonsummuster zu aggregieren. Grundlagendaten auf regionaler Ebene sind häufig nur lückenhaft vorhanden. In den österreichischen Energie(modell)regionen dominieren daher Modellierungs- und Befragungsansätze zur Energiemessung. Dies wiederum erschwert die Grundlagenforschung auf regionaler Ebene.

Institutionalisierung

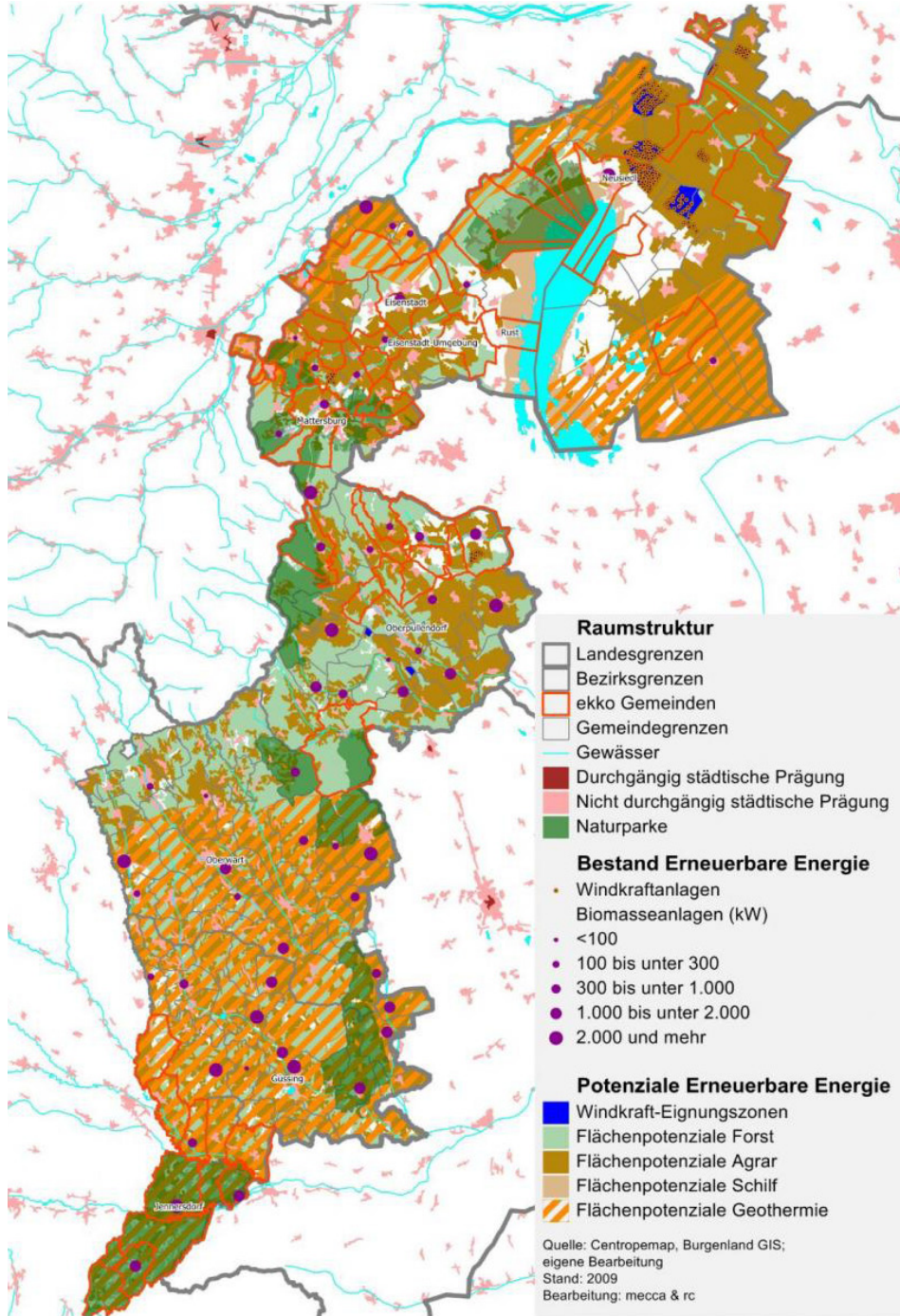
In der Schweiz gibt es die hoch institutionalisierte, thematische Richtplanung über alle Planungs- und Raumebenen und in den Niederlanden dient die „Planologie“ als wissenschaftliche Disziplin zur Unterstützung der ausführenden Raum- und Ortsplanung. In Deutschland entspricht die Verwaltungsebene der „Kreise“ (hier findet man viele energieregionale Aktivitäten) administrativ den österreichischen „Bezirken“. Kreise sind allerdings aufgrund ihrer höheren Einwohnerzahl sowohl institutionell, als bei den mobilisierbaren Personalressourcen stärker ausgerichtet als Bezirke.

[1] Information abrufbar unter: <http://bit.ly/db-bp-erp3>

[2] Stadtquartiere, ÖV-Achsen und interkommunales Flächenmanagement

Auszüge aus der good practice Datenbank

TITEL PROJEKT	⁰¹ LANDESENTWICKLUNGS- PROGRAMM (LEP) BURGENLAND 2011	⁰² ENERGY LANDSCAPES (INTEGRATED VISIONS)	⁰³ ENERGIEPLAN DES KANTONS ZÜRICH
JAHR	2011	2011	2013
LAND	Österreich	Niederlande	Schweiz
QUELLE	Amt der Burgenländischen Landesregierung	NRGLab.net	Kanton Zürich
RAUMBEZUG	Bundesland (Burgenland)	Region (Parkstad Limburg, 8 Gemeinden)	Kanton (Zürich)
FOKUS	Räumlich abgegrenzte Prioritäten der Energieraumplanung	Versorgung zu 100% aus erneuerbaren Energien bis 2050	Bestehende und zukünftige Potenziale der kantonalen Energieversorgung
BESCHREIBUNG	Der LEP zeigt, dass auch auf Bundeslandebene räumlich differenzierte Mindestziele für die Energieraumplanung verordnet werden können. Die Verbindlichkeit ist u.a. über eine Energiepotenzialkarte und lokale Differenzierung der Inhalte (mit konkreten Vorgaben an örtliche Entwicklungskonzepte) abgesichert.	Energiepotenziale, Szenarien und Handlungsoptionen für die Parkstad Limburg wurden gemeinsam von Planern, Architekten, Produktdesignern und Stakeholder aus der Region in Partizipationsprozessen diskutiert und entwickelt. Dadurch ergab sich für die Region eine hohe Verbindlichkeit in der Umsetzung dieser Potenziale.	Der kantonale Energieplan enthält Potenziale der Energieversorgung für bestehende und geplante Gebiete. "Zusätzlich versorgbare Gebiete" werden kartographisch erfasst für verschiedene Energieträger: Müllverbrennung, Wärmepumpen (Abwässer, Gewässer), Biomassen und die "rohrleitungsgebundene Wärmeversorgung".
STATUS	Abgeschlossen (Gültige Landesverordnung)	In Umsetzung (seit 2013)	Gültiger (laufend gewarteter) Plan
AUSGEPRÄGTER GOVERNANCE- SCHWERPUNKT?	Teilweise	Ja	Nein



01 Abb. 6 Karte Raumstruktur, Bestand und Potenziale Energie, LEP Burgenland 2011
Quelle: Amt der Burgenländischen Landesregierung 2012, S.32

Auszüge aus der good practice Datenbank

Abb. 7
Ausschnitt
aus dem
Energieplan
des Kantons
Zürich 2013
Quelle:
Kanton
Zürich
2013b, 2013a

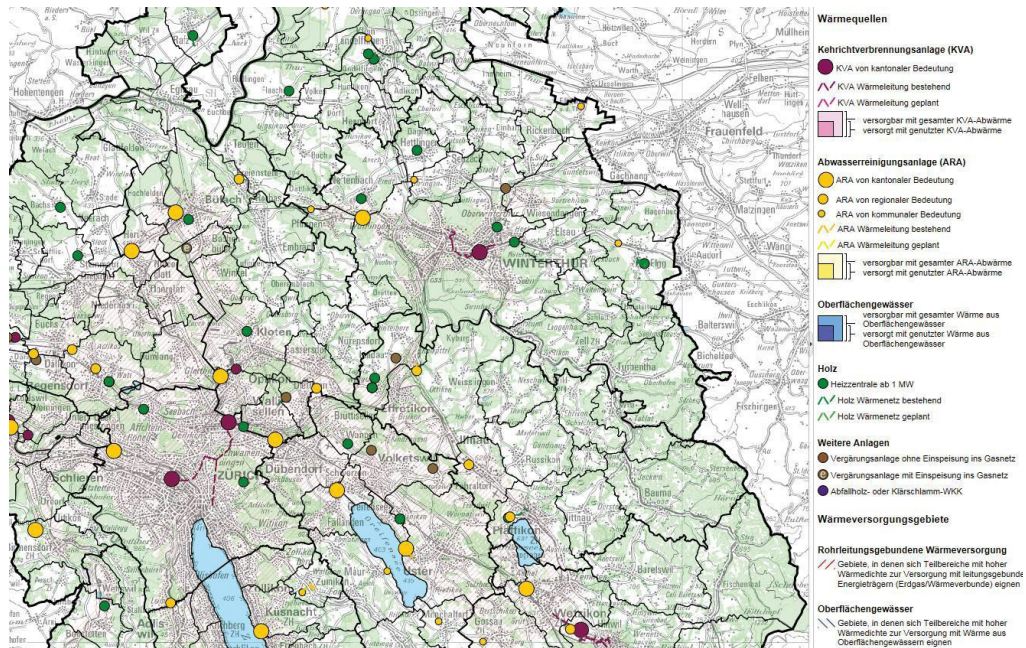
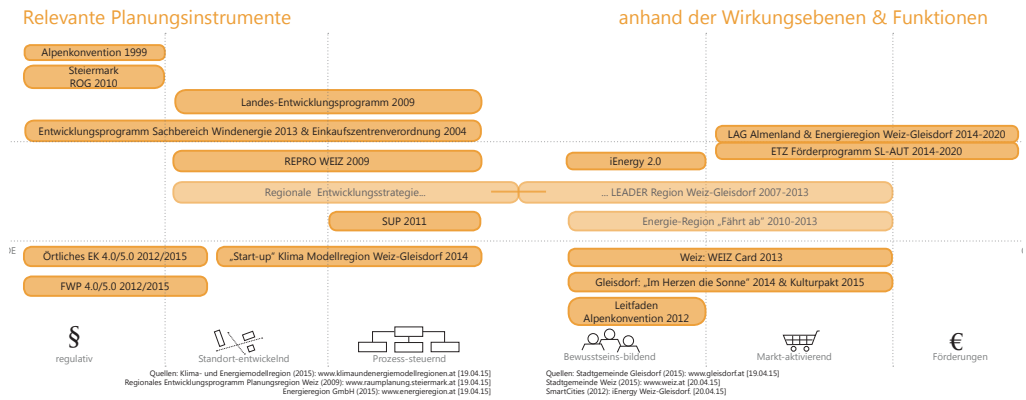


Abb. 8
Planungs-
instrumente
Energie-
region Weiz-
Gleisdorf
Quelle:
Beuter et
al. 2015



Auszüge aus der good practice Datenbank

TITEL PROJEKT	04 WÜSTENROT PLUS-ENERGIEGEMEINDE	05 ENERGIEREGION WEIZ-GLEISDORF	06 MASTERPLAN 100% KLIMASCHUTZ
JAHR	2015	2016	2016
LAND	Deutschland	Österreich	Deutschland
QUELLE	Hochschule für Technik, Stuttgart	Energierregion Weiz-Gleisdorf	Netzwerk 100% RES communities
RAUMBEZUG	Region (5 Gemeinden in Baden-Württemberg)	12 Gemeinden, Steiermark	Landkreis Osnabrück
FOKUS	Plusenergie-Bilanz und Mustersiedlungen bis 2020, Ausbaustrategie erneuerbare Energie.	Erneuerbare Energie, Smart urban Region Weiz-Gleisdorf, E-Mobility- und Carsharing Projekte	100% erneuerbarer Strom bis 2030, 100% erneuerbare Wärme bis 2050
BESCHREIBUNG	Hohe Umsetzungsdynamik durch die Kombination von laufender "externer" Expertise und tragfähige Genossenschafts- und Geschäftsmodelle auf regionaler Ebene, über alle Phasen durch intensive Partizipationsformate begleitet.	Durch eine Multifondsstrategie (Ver- ein, LEADER Region, Forschungs- und Innovations-GmbH, Klima- und Energiemodellregion) und eine 20-jährige Kooperationskultur „ohne Zwang“ hat die Energierregion viele und stetige Projekterfolge realisiert.	Hohe Umsetzungsdynamik durch jährliches, räumliches und thematisches, Monitoring der Energieziele sowie mehrerer Begleitstudien und -förderungen
STATUS	In Umsetzung	In Umsetzung (seit 1996)	In Umsetzung (seit 2013)
AUSGEPRÄGTER GOVERNANCE- SCHWERPUNKT?	Ja	Ja	Teilweise

„Die Energierregion Weiz-Gleisdorf ist ein öffentlich-privater Zusammenschluss von zwölf Gemeinden und fünf Organisationen.“
[Energierregion Weiz-Gleisdorf 2016]

3 WAS? ENERGIE- SZENARIEN

Die Erzeugung erneuerbarer Energien ist flächenintensiv.

Diese Tatsache ist längst bekannt, aber im gemeindeübergreifenden Kontext stellen sich dazu einige sehr schwierige Steuerungsaufgaben:

- Ab welcher Größenordnung (Leistungs- und Produktionskapazität) sind Energieanlagen nicht von einzelnen Gemeinden betreibbar, und zwar sowohl wegen der Knappheit der Planungs-, als auch der Flächenressourcen?
- Wie kann ein Flächenmanagement aufgebaut sein, das einerseits zwischen verschiedenen Energienachfrage-Dichten und Produktionspotenzialen und andererseits zwischen verschiedenen Gemeinden vermittelt?
- Welche quantitativen und qualitativen Entscheidungsparameter gibt es, die zur „besten“ Lageentscheidung einer Energieproduktionsanlage führen? Was kann getan werden, wenn die benötigten Daten fehlen, veraltet, unvollständig oder nicht öffentlich zugänglich sind?

Vor diesen Herausforderungen stehen viele (Energie) Regionen. In Kapitel 3 werden hierzu die Flächenaspekte verschiedener Energieträger verglichen und in einem Katalog mit Produktionseinheiten „m²/kWh.a“ gebündelt. Außerdem werden fördernde und ein-

schränkende Faktoren für die Produktion von erneuerbarer Energie in der Testregion Vorderland-Feldkirch zusammengefasst. Der letzte Teil dokumentiert die Arbeitsweise, um zu einer ersten räumlichen Dimensionierung zwischen Energiebedarfsszenarien und der Energieproduktion zu gelangen.

3.1 ENERGIEPRODUKTION: RAUMBEDARF UND POTENZIALE

Abb.9 Flächenbedarfsvergleich verschiedener erneuerbarer Energieproduktionsformen
Die Flächen der Rechtecke repräsentieren den Wert $m^2 / kWh.a$
Bearbeitung: Projektteam, 2016

k: Flächennutzungskongruenz
u: Umweltbeeinträchtigung
1,2,3 gering, mittel, hoch



3.1.1 KATALOG M²/KWH.A

[3] die Summe der Potenzialflächen plus der Flächen für die Anlage und Energieinfrastruktur

[4] Quelle: Google Maps, 2016

[5] Kombinationslösungen wie etwa Geothermie und Photovoltaik auf derselben Fläche werden nicht berücksichtigt

Ein wichtiger Arbeitsschritt im Arbeitspaket lautete "Operationalisierung der Flächenbedarfe verschiedener erneuerbarer Energieformen". In Fachliteratur gibt es nur wenige Quellen, die Flächenbedarfe von unterschiedlichen erneuerbaren Energieträgern miteinander vergleichen. Ein Ziel dieses Arbeitspaketes war daher die Erstellung eines Katalogs von Energieträgern mit einer Produktionseinheit m² pro kWh und Jahr (m²/kWh.a). Diese Energieproduktionseinheit stellt den Kehrwert dar zu der wesentlich bekannteren Nachfrageeinheit kWh pro m² und Jahr (kWh/m².a), welche zum Beispiel zur Beschreibung des Heizwärmebedarfes dient.

Arbeitsweise

Die Arbeitsweise zur Ermittlung des Katalogs m²/kWh.a war folgende:

Für Windkraft, Solarenergie und Wasserkraft wurden anhand bestehender, österreichischer Anlagen die Leistung (W) und die Energieproduktion (Wh.a) ermittelt. Die Energiemenge kann sowohl durch Lagekriterien (etwa die lokale Solarstrahlungs- oder Windstärke) als auch durch die Summe der Vollaststunden pro Jahr sehr unterschiedlich ausfallen. Um für das Testgebiet Vorderland-Feldkirch passende Werte zu erhalten, wurden die Werte der Referenzanlagen mit Leistungs- und Energiewerten von Anlagen vor Ort verglichen.

Bei der tiefen Geothermie und den diversen Biomassen wurden für die Ermittlung der Leistung und Energieproduktion Default-Werte aus Fachliteratur und bestehenden Anlagen verwendet. Danach wurde der (indirekte und direkte) Flächenbedarf [3] der Produktionsanlage ermittelt. Für die Flächen in Hektar wurde mithilfe von Satellitenbildern [4] die Größe der jeweiligen Anlage vermessen, sofern es aus anderen Quellen

keine Angaben zur Flächenbelegung gab.

Wie die nebenstehende Abbildung 9 zeigt, ist das Verhältnis m²/kWh.a bei jedem erneuerbaren Energieträger anders beschaffen. Dazu einige Anmerkungen:

Bei einem Windpark ist die gesamte Flächenbelegung relevant und nicht nur der Durchmesser (Footprint) der Masten einzelner Turbinen.

Eine Solaranlage (für Strom- und/oder Wärmeezeugung) mit aufgeständerten Paneelen braucht für einen bestimmten Energieertrag etwa doppelt soviel Fläche wie eine Solaranlage, die vollflächig auf einem Schrägdach platziert ist.

Bei den Biomassen hingegen kommt es auf die Bewirtschaftungsintensität und den Hektarertrag an.

Bei der tiefen Geothermie geht es vor allem um das Temperaturniveau der Tiefenwässer pro Entzugsfläche, bei der seichten Geothermie und anderen Wärmepumpenformen sind die lageabhängigen Varianzen erheblich geringer.

Bei Wind-, Wasser- und Sonnenkraft haben die standortabhängigen Vollaststunden (Wind-, Sonnenstunden und Liter pro Querschnitt und Jahr) einen erheblichen Einfluss auf das Verhältnis von Energieertrag pro Jahr und Fläche.

Im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung sind aber auch andere Aspekte zu bedenken. Dazu gehören die Konkurrenz mit anderen Landnutzungen und das Ausmaß der (durch Energieproduktion) verursachten Umwelteinflüsse. Tabelle 1 versucht, anhand einiger exemplarischer Energieträger, die Verhältnisse zwischen Flächenbedarfen verschiedener Produktionsarten (m²/kWh.a) und Einschätzungen zum Umwelteinfluss und der Flächenkonkurrenz [5] zu veranschaulichen.

	ENERGIETRÄGER	m ² /kWh/a	k ... Land- nutzungs- konkurrenz 1,2,3*	u...Umwelt- beeinträch- tigung 1,2,3*	kWh/m ² /a
WÄRME	Forstliche Biomasse, Restholz-Hackschnitzel- Verbrennung Österreichischer Durchschnittswert (Nutzung von 11% der gesamten Holzmasse), inkl. Netzkopplung.	0,568182	1	1	1,76
WÄRME	Agrarische Biomasse, Mais Österreichischer Durchschnittsertrag der Wärmeproduktion bei 1 bis 2 vollflächigen Ernten pro Jahr, Biogas-Feuerung, mit Netzkopplung.	0,169492	3	1	5,9
WÄRME	Agrarische Biomasse im Kurzumtrieb (Pappeln), Hackschnitzel Österreichischer Durchschnittsertrag der Wärmeproduktion bei 1 bis 2 vollflächigen Ernten pro Jahr, inkl. Netzkopplung.	0,142045	3	1	7,04
STROM	Mittelgroße Windkraftanlage (Einzel- oder Reihenaufstellung) Leistung: 0,5 MW je Turbine Lage: Waldviertel, NÖ.	0,098135	1	1	10,19
STROM	Windpark (Clusteraufstellung) Leistung: 3 MW je Turbine Lage: Neusiedl, Burgenland.	0,081770	1	1	12,2
STROM	Große Windkraftanlage (Einzel/Reihenaufstellung) Leistung: 3 MW je Turbine Lage: Neusiedl, Burgenland.	0,040000	1	1	25
WÄRME	Seichte Geothermie (geschlossene Wärmetauscher-Systeme) Erdwärmesonden-Feld, 100m Tiefe, Energieertrag: Österreichischer Durchschnitt.	0,032895	1	1	30,4
STROM	Solarfeld-PV-Großkraftwerk aufgeständerte Module im Freiland oder auf großen Flachdächern Lage: Oberzeiring, Steiermark.	0,019231	2	1	52
WÄRME	Solarthermische Großanlage auf großen Flachdächern oder freistehend, Lage: Wien.	0,008000	2	1	125
STROM	Photovoltaik Kleinanlage vollflächige Dachanlage Lage: Wien.	0,006897	1	1	145
WÄRME	Solarthermische Warmwasserbereitung (kleine Einzelanlage) vollflächige Dachanlage Lage: Wien.	0,003367	1	1	297
STROM	Laufwasserkraftwerk (mittelgroße Anlage) Leistung 1,8 MW Lage: Ingering bei Spielberg, Steiermark.	0,000455	2	3	2200

Tab.1
Katalog
m²/kWh.a,
Flächen-
bedarfe
erneuerbare
Energie-
produktion
Quellen
Energieer-
tragswerte:
Biomassen
und seichte
Geothermie:
Stanzer, G.
et. al. 2010
Solar-,
Wind- und
Wasserkraft:
eigene
Annahmen
anhand von
Referenz-
anlagen

*1, 2, 3 =
gering,
mittel,
hoch

3.1.2 RAHMENBEDINGUNGEN IN VORDERLAND-FELDKIRCH

Der vorgestellte „m²/kWh.a“-Katalog [Tab. 1] von erneuerbaren Energieträgern soll im weiteren Verlauf in der Untersuchungsregion Vorderland-Feldkirch zur Anwendung kommen. Ziel ist es, herauszufinden, mit welchen Technologien und Ressourcen ein Großteil des Energiebedarfs der Region gedeckt werden könnte. Dieses Kapitel enthält eine Einführung in

die räumlichen Rahmenbedingungen der Region Vorderland-Feldkirch und stellt FÖRDERNDE und EINSCHRÄNKENDE Konditionen für unterschiedliche Energieträger vor. Der letzte Absatz behandelt die Ergebnisse der Grundlagendatenerhebung zu diesen Rahmenbedingungen.

Tab. 2
Einwohner-
zahl Region
Vorderland-
Feldkirch
Quelle:
Statistik
Austria,
2015

Bevölkerungszahl 2005-2015	1. Quartal 2005	1. Quartal 2015
Feldkirch <80404>	29.414	31.850
Fraxern <80406>	674	656
Göfis <80407>	2.965	3.202
Klaus <80409>	2.981	3.090
Laterns <80411>	721	676
Meiningen <80413>	1.897	2.114
Rankweil <80414>	11.508	11.712
Röthis <80416>	1.935	1.863
Sulz <80420>	2.196	2.482
Übersaxen <80421>	609	640
Viktorsberg <80422>	389	391
Weiler <80423>	1.835	2.072
Zwischenwasser <80424>	3.142	3.182
Region Vorderland- Feldkirch	60.266	63.930

Mit fördernden Konditionen sind günstige, naturräumliche Voraussetzungen für die Gewinnung von erneuerbarer Energie gemeint. Dies betrifft (unter anderem) nutzbare Windgeschwindigkeiten, Sonneneinstrahlung, Kulturpflanzen oder Gewässer. Fördernde Konditionen können aber auch - im Sinne von „Eignungsflächen“ - durch räumlich-qualitative Überlegungen vorgegeben werden.

Mit einschränkenden Konditionen sind wiederum jene Flächen oder Standorte gemeint, wo die Gewinnung von erneuerbarer Energie nicht möglich beziehungsweise nicht wünschenswert wäre. Diese ergeben sich etwa aus gesetzlichen Rahmenbedingungen, dem Bebauungsgrad, der Qualität der Landschaft und deren Nutzung (z.B. Tourismus) und die allgemeine Haltung der Bevölkerung zum Ausbau von bestimmten Energieträgern (Not-In-My-Back-Yard Einstellung). Die Definition, welche Landnutzungskombinationen (nicht) wünschenswert wären, ist allerdings eine klassische Aufgabe der Raumordnung und damit grundsätzlich veränderbar. Diese Abstimmung von Raumansprüchen wird in Kapitel 3.3 behandelt. Im folgenden Absatz konzentrieren wir uns auf jene fördernden und einschränkenden Faktoren in Vorderland-Feldkirch, die physikalisch-räumlich sind und dadurch relativ unveränderbar.

Fördernde und einschränkende Konditionen in Vorderland-Feldkirch

Die Region Vorderland-Feldkirch hat sehr heterogene naturräumlichen Eigenschaften, wodurch prinzipiell viele Möglichkeiten zur Gewinnung von erneuerbarer Energie entstehen. Die Landschaft im Westen ist weitgehend flach und durch die Flüsse Rhein, Ill und Frutz geprägt. Richtung Osten und Süden dominieren die alpinen Gebiete des Bregenzerwaldes und des Walserkammes. Die Region ist im westlichen, flachen Bereich des Rheintals stark zersiedelt und als Stadtre-

gion mit polyzentrischem-, oder Bandstadtcharakter einzustufen. Im Ballungsraum Feldkirch/Rankweil konzentrieren sich mehr als die Hälfte der rund 64.000 EinwohnerInnen [Tab. 2]. Große Gewerbe- und Industriegebiete befinden sich ebenfalls im Rheintal entlang der Mobilitätsachsen L190, A14 und der Bahnlinie zwischen Klaus und Feldkirch. Im östlichen Teil folgt die dichte Siedlungsstruktur den Verlauf der Täler durch die gebirgige Landschaft und es dominieren Agrarflächen und Naturlandschaft. Neben aneinandergewachsenen Talsiedlungen und Berggemeinden gibt es wertvolle Kulturlandschaften, deren Bedeutung aktuell auch durch die Erfassung im Weißzonen-Inventarium des Landes Vorarlberg [6] aufgewertet wird.

[6]
Quelle:
Amt der
Vorarlberger
Landes-
regierung,
2015

FÖRDERNDE KONDITIONEN

- weitläufige Forstgebiete, die zur Energiegewinnung genutzt werden könnten
- mildes Klima mit guten Bedingungen für Solarenergie und, in höheren Lagen, Windenergie
- viele Fluss- und Bachläufe zur Gewinnung von Wasserkraft
- große Dachflächen in Industrie- und Gewerbegebieten zur Nutzung von Solarenergie

EINSCHRÄNKENDE KONDITIONEN

- im dicht besiedelten Rheintal sind größere, erneuerbare Energieanlagen nur begrenzt umsetzbar
- die Fluss- und Bachläufe in der Region sind bereits weitgehend zur Stromgewinnung durch Wasserkraft genutzt. Größere Flusskraftwerke befinden sich entlang von Ill und Rhein, Kleinwasserkraftwerke entlang der verzweigten Seitenarme von Flüssen und Bächen.
- im alpinen Gebiet viele Einschränkungen durch Topografie, Landschafts- und Naturschutz

Erhebung Grundlagendaten

Theoretisch verfügbare Standorte und Flächen für erneuerbare Energie, die durch diese einschränkenden und fördernden Konditionen entstehen, sollten im weiteren Verlauf der Analyse durch ein Abschichtungsverfahren erarbeitet werden. Es wurden hierbei, wie bereits erwähnt, ausschließlich physikalisch-räumliche Faktoren in Betrachtung gezogen. Hierzu wurde eine Grundlagendatenerhebung durchgeführt zu drei Themen:

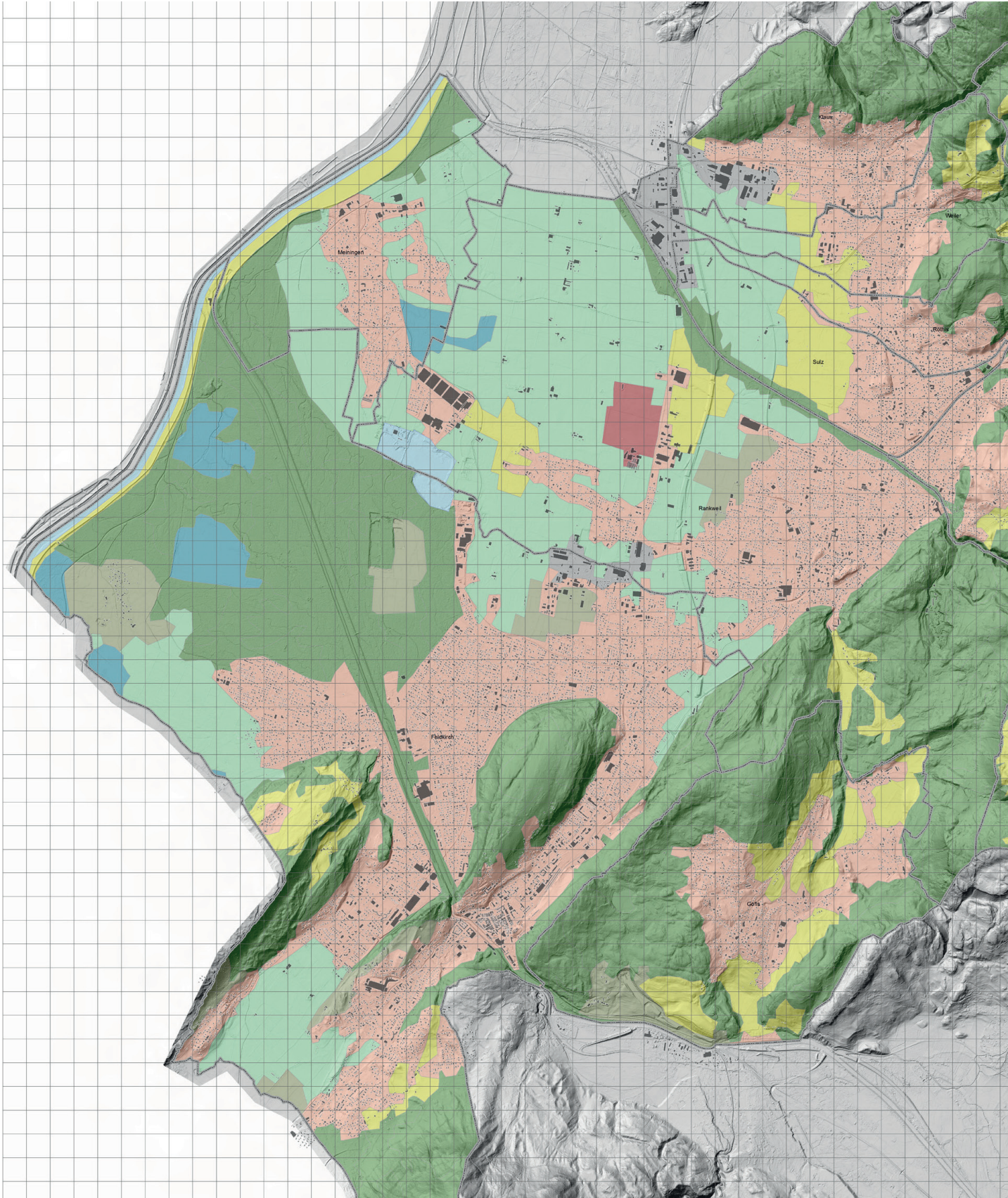
- bereits genutzte Standorte und Flächen für erneuerbare Energie
- räumlich-physikalische Ausschlussfaktoren (Bebauungsgrad, Gefälle-Grade, Bodenbeschaffenheit und -Nutzung usw.)
- Flächenkonkurrenzaspekte zwischen unterschiedlichen erneuerbaren Energiequellen.

Das Ergebnis der Grundlagendatenerhebung zeigt, dass gebietsdeckende Daten zur Berechnung von erneuerbaren Energiepotenzialen nur sehr begrenzt vorhanden sind. Es gibt ein großes Gefälle bezüglich der Qualität und Zugänglichkeit von Daten innerhalb der Region. So verfügt die Stadt Feldkirch innerhalb ihrer Gemeindegrenze über eine ausgezeichnete Datenbank zu Energiethemen, während in anderen Teilen der Region die Informationen sehr lückenhaft oder (noch) gar nicht vorhanden sind.

Gebietsdeckende Daten konzentrieren sich auf Basisinformationen zur Topographie, Bebauungsstruktur, Flächenwidmung, Bodenbeschaffenheit und Landnutzung. Die Errechnung von theoretisch verfügbaren Biomasse mengen aus Forstwirtschaft und Maisanbau wäre aufgrund dieser Landnutzungsdaten möglich. Auf Basis von Daten des Landes Vorarlberg zu erneuerbaren Energiepotenzialen konnten überdies Grundlagenkarten für Solareignung und Windkraftpotenzialen erstellt werden.

Ein großes Problem stellte die Wasserkraft dar, gebietsdeckende Informationen beziehen sich auf die Nutzungskategorie „Gewässer“, sagen aber nichts aus über deren Fließgeschwindigkeit bzw. Gefälle. Ebenso lückenhaft sind öffentlich zugängliche und vollständige Daten über aktive Kraftwerke. Immerhin konnten durch die Rückläufe eines Fragebogens einige dieser Layer zumindest teilweise aktualisiert werden.

Bedingt durch diese empirischen Probleme wurde das Ziel, eine zuverlässige und belastbare Berechnungsgrundlage für die Ermittlung von Energiepotenzialen durch das Abschichtungsverfahren zu schaffen, klar verfehlt. Elementare Informationen wie etwa die Leistung und Jahresarbeit bestehender erneuerbarer Energieanlagen waren weder durch Datenrecherchen, noch durch Befragungen organisierbar. Aus diesem Grunde wurde die ursprünglich geplante Arbeitsweise verändert, um trotz dieser erschwerten Ausgangsposition zu plausiblen Energieszenarien zu gelangen. Die Ergebnisse der Datenerhebung wurden zu einer Kartensammlung zusammengefasst, die im Rahmen der Szenarien-Erstellung [Kapitel 3.3] zur Anwendung kommt.



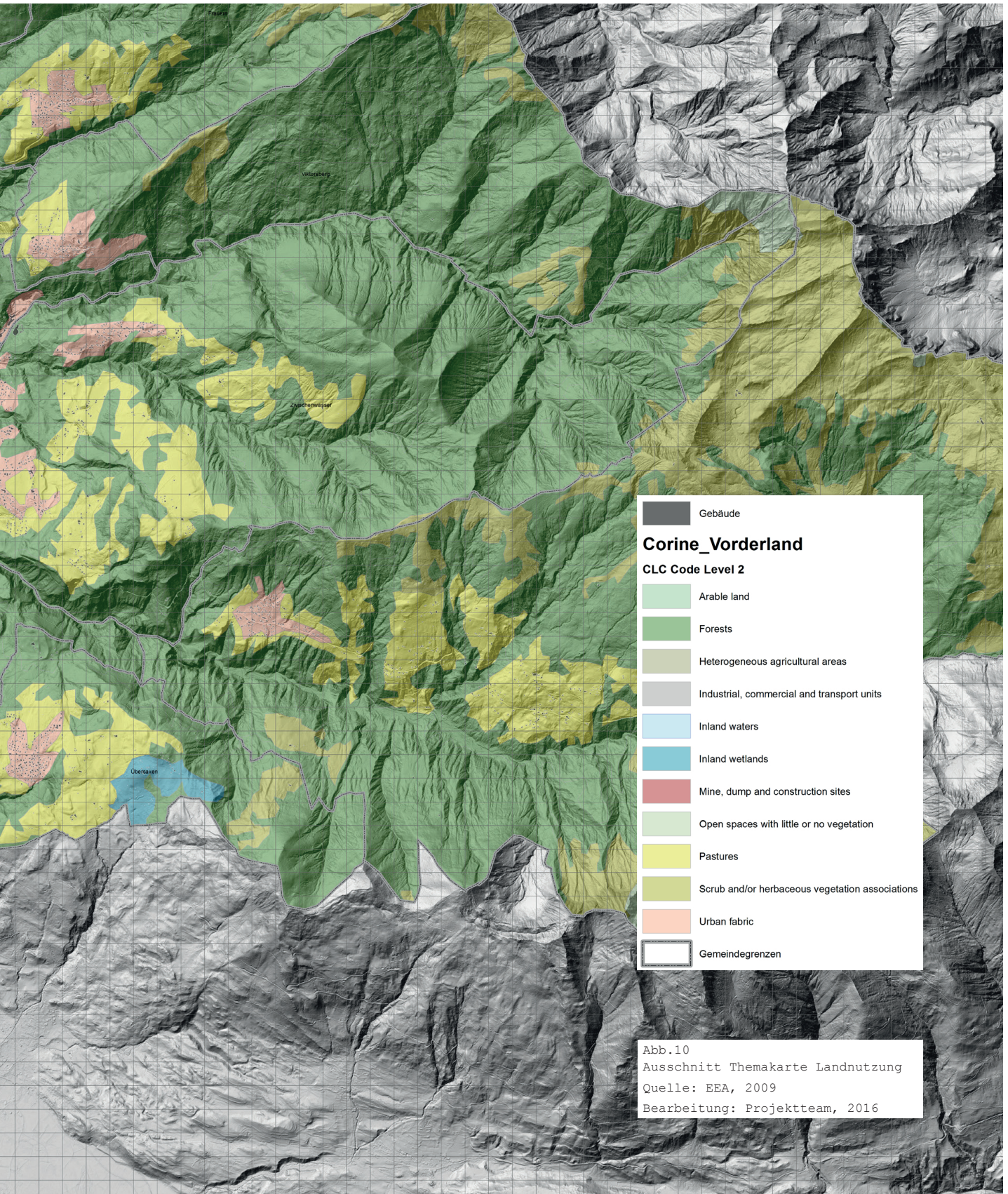


Abb.10
Ausschnitt Themakarte Landnutzung
Quelle: EEA, 2009
Bearbeitung: Projektteam, 2016



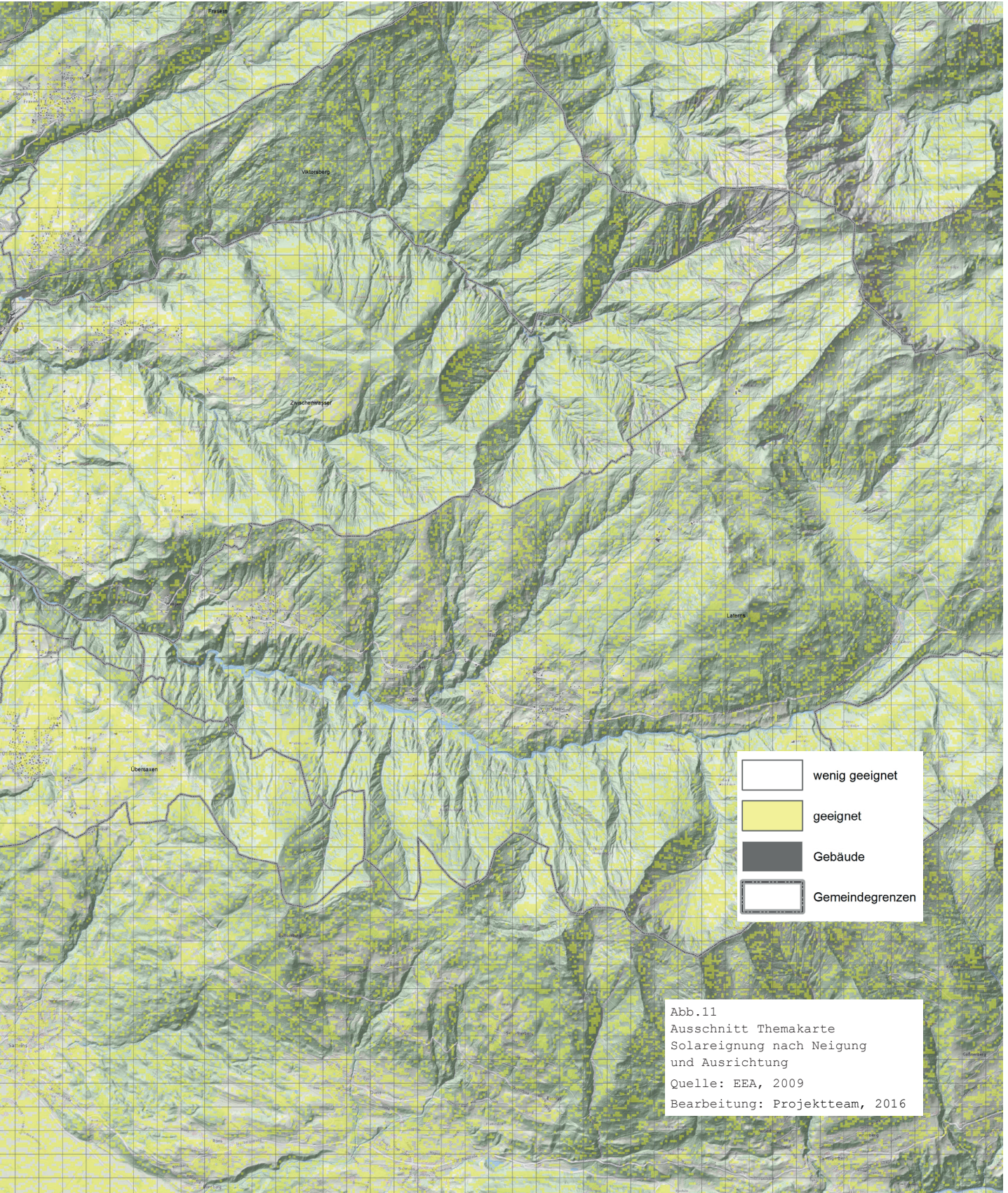
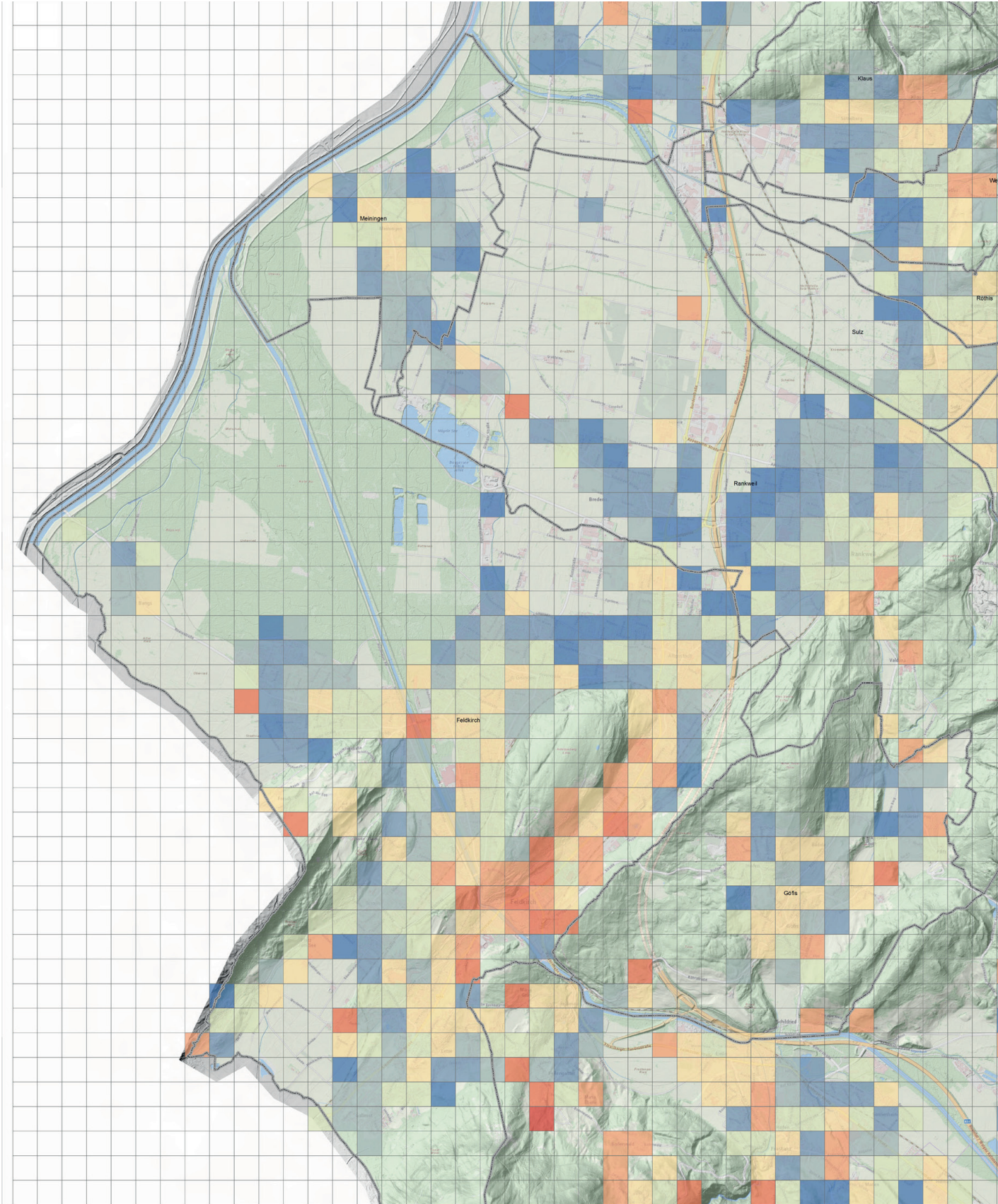
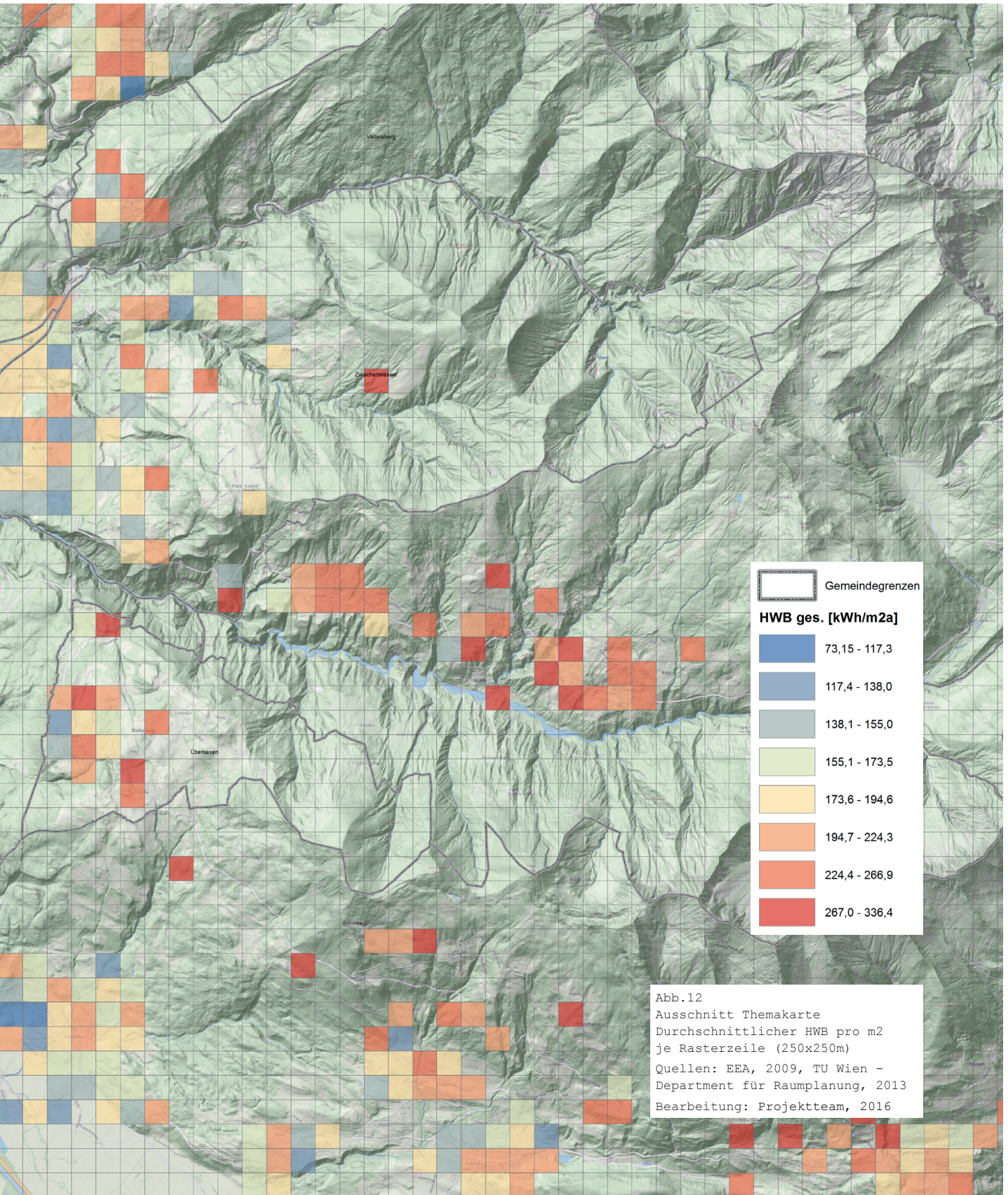


Abb.11
Ausschnitt Themakarte
Solareignung nach Neigung
und Ausrichtung
Quelle: EEA, 2009
Bearbeitung: Projektteam, 2016





3.2 SZENARIEN ENERGIEBEDARF 2030

Wie schon im Kapitel zuvor erwähnt, sind die Datengrundlagen für eine zuverlässige Abschätzung des Potenzials erneuerbarer Energie nicht in ausreichender Qualität vorhanden. Auch für die Energiebedarfsabschätzung trifft dies zu. Die Daten liegen zwar bei den Energieversorgern und diversen anderen Stellen auf, in der Praxis werden diese nicht für die Nutzung freigegeben. Auf großmaßstäblicher Ebene – etwa bei der Erstellung der Energiebilanz Österreichs – werden eine Reihe von Datenquellen [7] mit zusätzlichen, eigenen Erhebungen [8] kombiniert um mittels einer

Modellberechnung geschätzt zu werden [9]. Basierend auf diesen Ergebnissen kann der derzeitige Energiebedarf in den Bereichen Strom, Wärme und Mobilität nach Sektoren aufgeschlüsselt ausgewiesen werden. Die benötigten Daten sind umfangreich, der benötigte Aufwand ebenso – für dieses Projekt war dieser Weg nicht anwendbar.

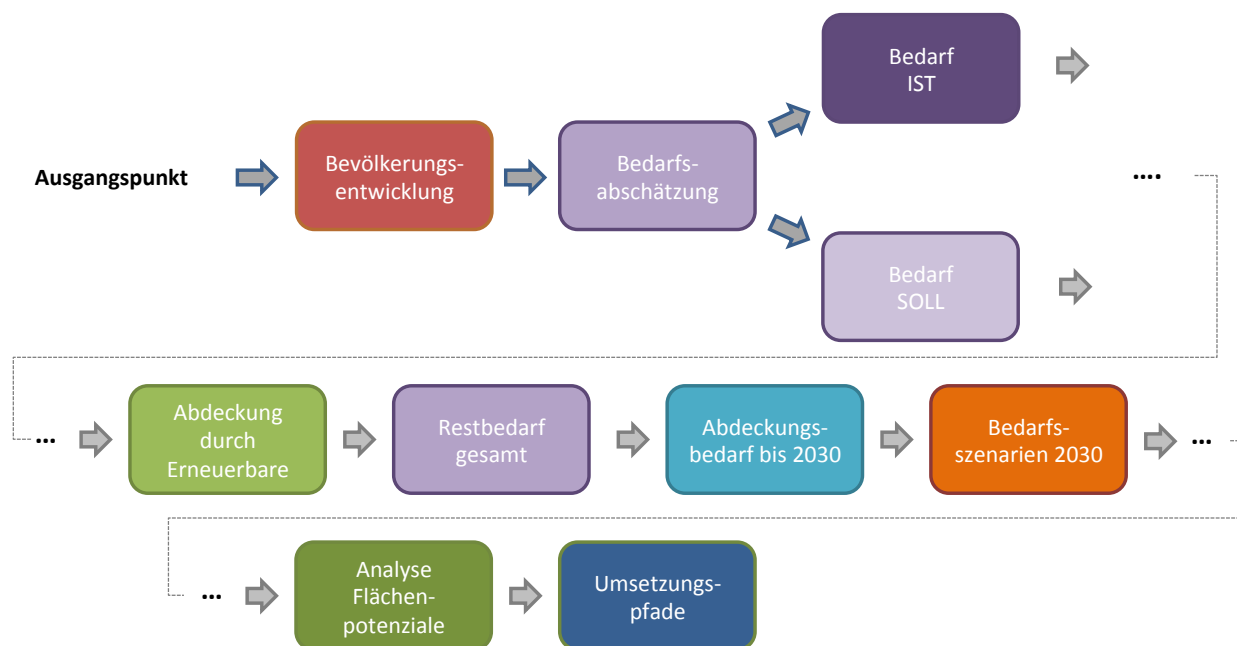
Zusätzlich war es erforderlich die Entwicklung des Energiebedarfs bis zum Jahr 2030 abzuschätzen, da dies das Zieldatum für die Deckung des Bedarfs durch den Einsatz erneuerbarer Energien darstellt.

[7] Strom- und Gasstatistik: e-control, 2016

Erhebungen laut Erdölbevorratungsgesetz: BMWF, 2015

[8] Stromtagebuch, Energieeinsatz der Haushalte: Statistik Austria, 2012

[9] vgl. Statistik Austria,



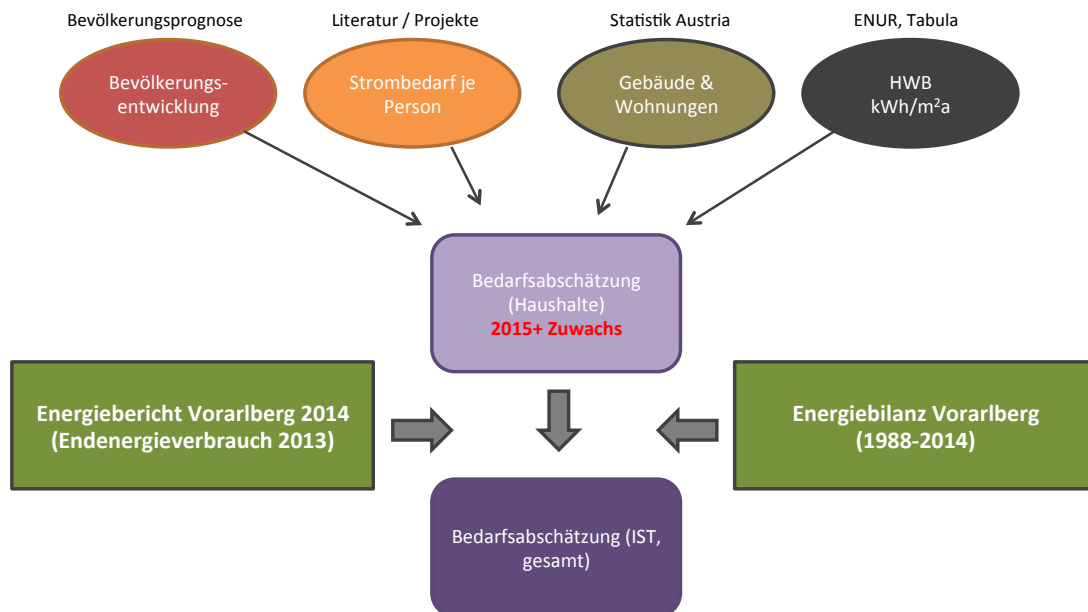


Abb. 13
(oben)
Datengrundlagen
Energiebedarfsabschätzung
Quelle und
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

Methode

Das nebenstehende Diagramm [Abb. 14] zeigt den prinzipiellen Ablauf zur Erarbeitung von Umsetzungspfaden, oder Szenarien, für die zukünftige Entwicklung hinsichtlich der Aktivierung des Potenzials erneuerbarer Energie in der Region Vorderland-Feldkirch.

Ausgehend von den aktuellen Daten wurde eine Bedarfsabschätzung für das Jahr 2030 durchgeführt. Diese wurde dann in die beiden Pfade Bedarf „IST“ und Bedarf „SOLL“ aufgeteilt – ersterer geht von keinen, letzterer von geringen Einsparungen aus. Da bereits jetzt ein Teil des Bedarfs aus erneuerbaren Energieträgern abgedeckt wird, verbleibt in beiden Pfaden ein Restbedarf, der bis zum Jahr 2030 abgedeckt werden soll. Daraus ergeben sich die verbleibenden Bedarfs-szenarien, die dann – unter Berücksichtigung der vorhandenen/aktivierbaren Potenziale der erneuerbaren Energieträger – zu den möglichen Umsetzungspfaden führen.

Für die Energiebedarfsabschätzung wurde, im Vergleich zu dem oben skizzierten Abschätzungsverfahren, eine beträchtlich simplifizierte Methode angewandt.

Diese berücksichtigt die Regionale Bevölkerungsprognose 2009-2050 (Amt der Vorarlberger Landesregierung 2016) und basiert auf die Abschätzung des Strom- und Wärmebedarfs der privaten Haushalte für 2030 auf der Grundlage von Daten zum Gebäudebestand. Dabei wurde eine Reihe von Basiswerten – wie zum Beispiel HWB/m².a, Bevölkerungszuwachs der Gemeinden, m² pro Person – aus Forschungsberichten und Fachliteratur entnommen und (zum Teil) durch eigene Berechnungen adaptiert. Für die Abschätzung des Energiebedarfs der anderen Sektoren (Landwirtschaft, Gewerbe und Industrie) wurde eine Reihe von weiteren Datenquellen, welche den Energiebedarf auf höherer Aggregationsebene abschätzen, als Referenz herangezogen. Die Abschätzung basiert somit auf den Kennwerten zur Verteilung des Energiebedarfs auf die Sektoren.

Die obenstehende Grafik [Abb. 13] zeigt, welche Daten in die Bedarfsabschätzung eingegangen sind, und zum Ergebnis – der Abschätzung des Gesamtenergiebedarfs für die Region Vorderland-Feldkirch für das Jahr 2030 – geführt haben.

Abb. 14
(links)
Ablaufdiagramm zur
Bildung von
Energiebedarfs-
szenarien
Quelle und
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

Die Plausibilität dieser Abschätzung wurde aufgrund von zusätzlichen Informationen überprüft. Trotzdem sei darauf hingewiesen, dass es sich um eine grobe Abschätzung handelt, die sich aus einer Reihe von Annahmen ergibt, welche sich – vor allem bis zum Jahr 2030 – auch anders entwickeln könnten.

Szenarienbildung

Der Energiebedarf der Region wurde mit 1.996 GWh für das Jahr 2030 abgeschätzt, wobei 452 GWh für elektrische Energie und 1.544 GWh für Wärme benötigt werden. Ein Teil der Energie wird bereits jetzt durch erneuerbare Energieträger abgedeckt. Als Ziel wird festgelegt, dass der komplette Energiebedarf bis zum Jahr 2050 zu hundert Prozent durch Erneuerbare abgedeckt werden soll. 100 Prozent bedeutet, dass die gesamte erneuerbar produzierte Energie der gesamten Jahresnachfrage entspricht, allerdings ohne große saisonale Schwankungen zwischen Bedarf und Produktion zu berücksichtigen. Für 2030 muss somit ein Teilziel erreicht werden, um am Zielpfad 2050 zu bleiben. Daher reduziert sich, wenn linear gerechnet, der abzudeckende Energiebedarf entsprechend auf 42% des Energiebedarfs durch Erneuerbare.

Energiebedarfsszenarien IST und BAU (Business As Usual)

Im Energiebedarfsszenario „BAU“ wurde von einem gleichbleibenden (nicht steigenden) Energiebedarf ausgegangen, für das Szenario „SOLL“ wurden Annahmen zu einem etwas sparsameren Umgang mit Energie getroffen: Zum einen wird angenommen, dass der Strombedarf um ca. 10% sinkt (durch sparsameren Umgang, effizientere Geräte, Prozesse usw.), zum anderen wurde angenommen, dass das bestehende Sanierungspotenzial genutzt wird und ca. 2% des Gebäudebestands pro Jahr saniert werden. Die Kennwerte dazu stammen aus dem Forschungsprojekt ENUR (Department für Raumplanung, TU Wien 2013).

Die untenstehende Tabelle 3 zeigt die Energiewerte zum BAU und SOLL, die sich aus diese Annahmen ergeben. Die Schätzwerte betreffen den Wärme- und Strombedarf der Region Vorderland-Feldkirch, der bis zum Jahr 2030 durch erneuerbare Energieträger abgedeckt werden soll.

	Strom [GWh/a]	Wärme [GWh/a]
ENERGIESZENARIO SOLL	34,7	473
Differenz SOLL-BAU	3,9	82,2
ENERGIESZENARIO BAU	38,6	555,2

Tab. 3
Energie-
bedarfs-
szenarien
BAU/SOLL
2030: durch
erneuerbare
Energie-
träger ab-
zudeckender
Wärme- und
Strombedarf
Quelle:
Projektteam,
2016

3.3 BAU/SOLL: FLÄCHENPOTENZIALE ERNEUERBARE ENERGIE

Wie im Kapitel 3.1 beschrieben, konnte keine zuverlässige Berechnungsgrundlage für die die Deckung der Energiebedarfsszenarien „BAU“ und „SOLL“ [Tab. 3] durch ein GIS-unterstütztes Verfahren erstellt werden. Es musste also eine alternative Herangehensweise entwickelt werden, um mit jenen Informationen, die erhoben worden konnten, systematisch zu Ergebnissen zu kommen.

Planspiel Methode

Die in für diesen Arbeitsschritt angewandte Herangehensweise basiert auf qualitativen Methoden der entwurfsbezogenen Forschung (siehe u.a. Albrechts 2010a, Albrechts 2010b, Shipley 2002). Diese gehen, anstatt von einer „Optimalsituation“, von einer Vielfalt an potenziellen Lösungsansätzen aus, die zu einer bestimmten Zielvision (in diesem Fall die Deckung der Energiebedarfsszenarien SOLL und BAU) führen. Ein großer Vorteil dieser Arbeitsweise ist es, dass diese auf stadtreionaler Ebene bereits mit wenigen Grundlagendaten angewendet werden kann. Die Lösungsansätze werden in der Kombination von Grundlagendaten und dem Einschätzungsvermögen von ExpertInnen erarbeitet. In einem letzten Schritt werden die verschiedenen Lösungsansätze miteinander verglichen und aufgrund ihrer Gemeinsamkeiten/Unterschiede evaluiert.

Hierfür musste allerdings eine Versuchsaufstellung entwickelt werden womit vergleichbare Ergebnisse erzielt werden können. Als Rahmen für diese Aufstellung diente der 3. Fachkongress (25.-26.02.2016, Rankweil). Anhand eines Arbeitssets (Planspiel) wurden die TeilnehmerInnen aufgefordert, räumliche und

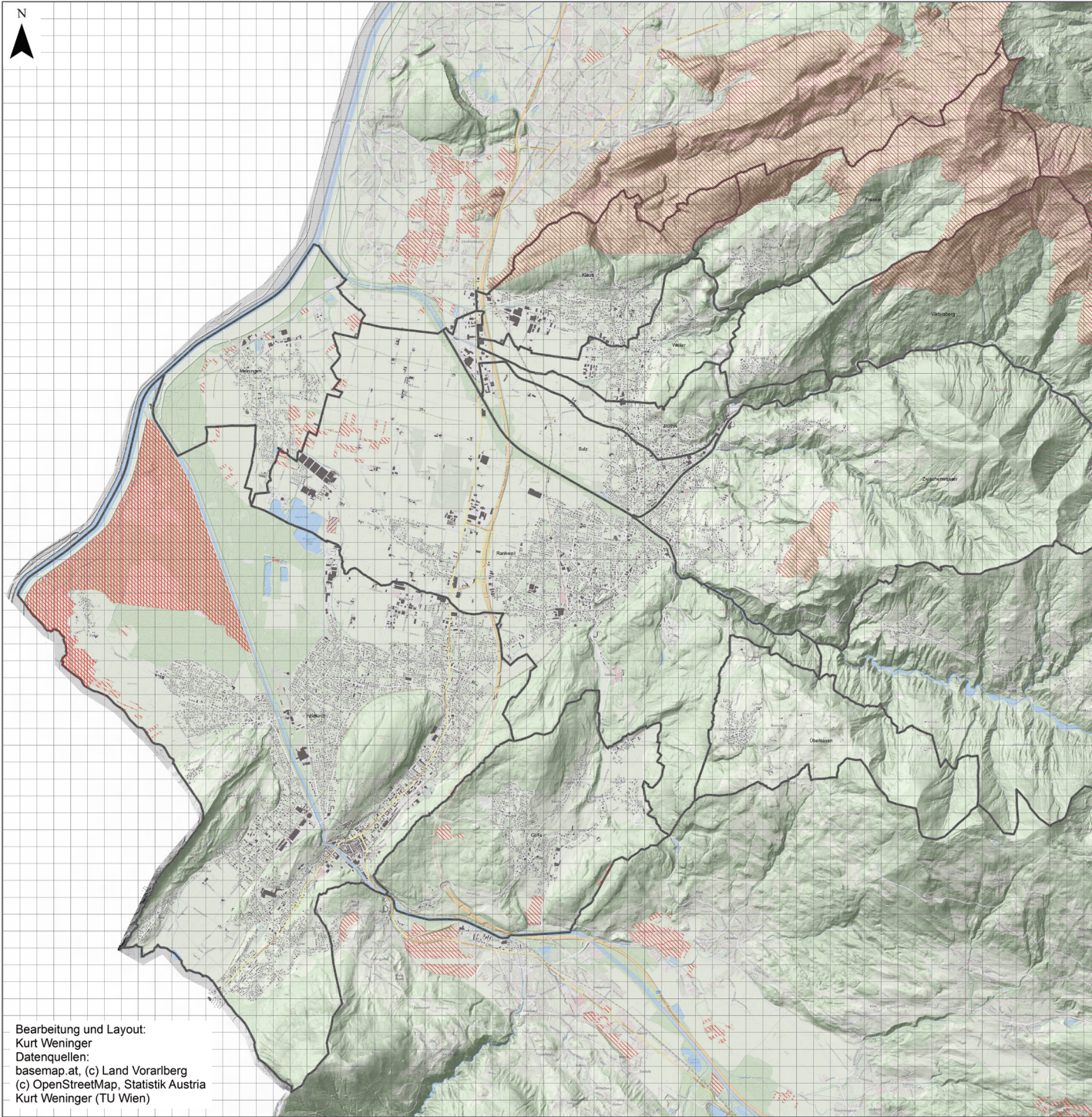
energietechnische Interessen gegenüberzustellen und Entscheidungen zu treffen, welche Kombination(en) von Energieträgern und Standorten aus ihrer Sicht am besten geeignet wären, um die angenommenen Energiebedarfe für 2030 zu decken.

Die Anforderungen das Workshop-Setup hatte folgende Anforderungen zu bedienen:

- Es musste anschaulich und leicht verständlich sein und „Umdenken“ erlauben.
- Es musste zwei Energieszenarien beinhalten.
- Das Prinzip des Arbeitssets sollte standortunabhängig wiederholbar sein.
- Anlagen/Flächenbedarfe für erneuerbare Energieproduktion sollten maßstäblich dargestellt sein, damit die TeilnehmerInnen den Platzbedarf bzw. die räumlichen Auswirkungen „live“ beurteilen können.
- Die verschiedenen erneuerbaren Energieträger sollten durch eine passende Legendengestaltung deutlich unterscheidbar sein.

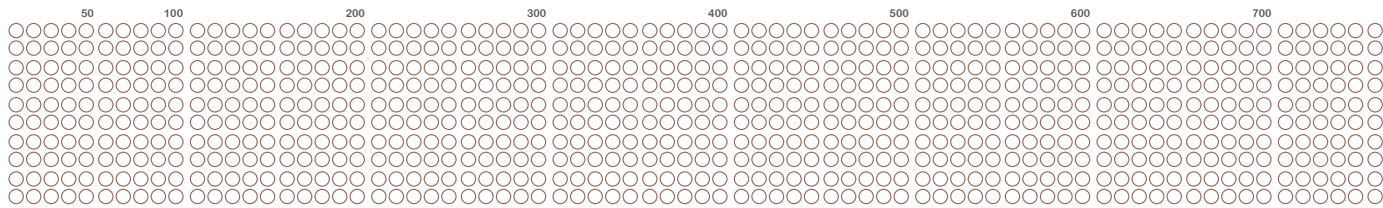
Abb.15
Arbeits-
tisch mit
Planspiel,
Fachkongress
Rankweil
Foto:
Projektteam,
2016





Bearbeitung und Layout:
Kurt Weninger
Datenquellen:
basemap.at, (c) Land Vorarlberg
(c) OpenStreetMap, Statistik Austria
Kurt Weninger (TU Wien)

SZENARIENRECHNER





ERP

INTERKOMMUNALE POTENTIALE ERNEUERBARE ENERGIE

ARBEITSKARTE
FELDKIRCH-VORDERLAND
FACHKONGRESS RANKWEIL
25.-26.02.2016

GRUPPE _____

Abb.16
Arbeitskarte
mit
Szenarien-
rechner und
Anlagenset
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

Pinn-Set GWh/a pro ha
stromproduzierende Anlagen

0,5 GWh/a ANLAGENSET STROM

WASSERKRAFT	
score: 5	KLEINWASSERKRAFTWERK [BACH] 0,1 ha
score: 25	WASSERKRAFTWERK MITTEL [FLUSS] 1,0 ha
WINDKRAFT	
score: 1	0,5MW-WINDTURBINE [NABENHÖHE = 50 M] 5,0 ha
score: 12	3MW-WINDTURBINE [NABENHÖHE=100 M] 20,0 ha
PHOTOVOLTAIK	
score: 1	SOLARFELD PV [FREILAND ODER FLACHDACH] 1,0 ha
score: 6	GROSS-SOLARFELD PV [FREILAND ODER FLACHDACH] 5,0 ha

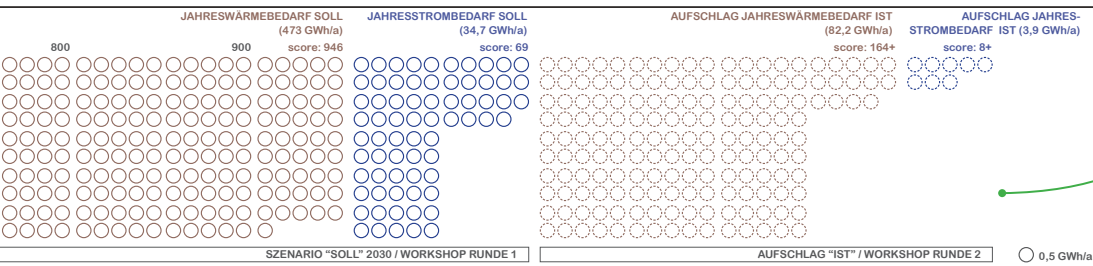
WASSERKRAFT	
KLEINWASSERKRAFTWERK [BACH]	0,1 ha
WASSERKRAFTWERK MITTEL [FLUSS]	1,0 ha
WINDKRAFT	
0,5MW-WINDTURBINE [NABENHÖHE = 50 M]	5,0 ha
3MW-WINDTURBINE [NABENHÖHE=100 M]	20,0 ha
PHOTOVOLTAIK	
SOLARFELD PV [FREILAND ODER FLACHDACH]	1,0 ha
GROSS-SOLARFELD PV [FREILAND ODER FLACHDACH]	5,0 ha

0,5 GWh/a ANLAGENSET WÄRME

SOLARATHERMIE	
score: 3	SOLARATHERMIEFELD [FREILAND ODER FLACHDACH] 1,0 ha
score: 13	GROSS-SOLAR- THERMIEFELD [FREILAND ODER FLACHDACH] 5,0 ha
BIOMASSE	
score: 2	FORSTLICHE BIOMASSE [HACKSCHNITZEL] 60,0 ha
score: 2	AGRARISCHE BIOMASSE [MAIS] 15,0 ha
GEOATHERMIE	
score: 2	ERDWÄRMESONDENFELD [UNBEBAUTES GEBIET] 3,5 ha

Pinn-Set GWh/a pro ha
wärmeproduzierende Anlagen

SOLARATHERMIE	
SOLARATHERMIEFELD [FREILAND ODER FLACHDACH]	1,0 ha
GROSS-SOLAR- THERMIEFELD [FREILAND ODER FLACHDACH]	5,0 ha
BIOMASSE	
FORSTLICHE BIOMASSE [HACKSCHNITZEL]	60,0 ha
AGRARISCHE BIOMASSE [MAIS]	15,0 ha
GEOATHERMIE	
ERDWÄRMESONDENFELD [UNBEBAUTES GEBIET]	3,5 ha



Szenarienrechner Strom- und
Wärmeproduktion

Arbeitsset

Das Arbeitsset bestand aus einer großformatigen Basiskarte der Region Vorderland-Feldkirch mit Standorten und Flächen für erneuerbare Energie, einem Set von aufsteckbaren „Anlagen“ und einen Katalog mit Detailkarten zu den einzelnen Energieträgern.

Die Basiskarte [Abb. 16] zeigt eine kartographische Darstellung der Region mit administrativen Grenzen, Schutzgebieten, Gebäudebestand (große Dachflächen zur Solarenergieproduktion sind hervorgehoben), Gewässer, Situation, Topographie und eine Grobeinteilung der Flächennutzung (Siedlungsraum, Hauptverkehrsachsen, Forstgebiete, Gewerbe- und Industriegebiete). Zur Ermittlung der Energiebedarfsszenarien SOLL und BAU wurde ein „Strom- und Wärmebedarfsrechner“ entwickelt. Dieser Rechner war eine Füllhilfe für die TeilnehmerInnen, um die Produktion von bereits verorteten Anlagen und Rohstoffe im Arbeitsprozess laufend zu verrechnen.

Basierend auf dem Katalog $m^2/kWh.a$ von erneuerbaren Energieträgern [siehe Kapitel 3.1] wurde eine Auswahl getroffen, mit welchen Arten von wärme- und stromproduzierenden Anlagen und Rohstoffen der Energiebedarf der Region Vorderland-Feldkirch gedeckt werden könnte. Den ausgewählten Anlagen und Rohstoffe wurden unterschiedliche Farben und Größen von Pinn-Nadeln zugeordnet. Dies ergab ein „Pinn-Set“ von 11 Anlagen (im Fall von Biomasse: Rohstoffe) für Strom und Wärmeproduktion mit einem Richtwert Energie (GWh/a) pro Fläche (ha) [Abb. 16]. Das Steckmaterial ist maßstabsgetreu, das heißt die TeilnehmerInnen konnten den Flächenbedarf direkt auf die Arbeitskarte verorten und den jeweiligen Energieertrag im „Rechner“ verarbeiten.

Der letzte Teil des Arbeitssets - der Katalog mit Detailkarten – beinhaltete eine Kartensammlung zu den erhobenen Grundlagendaten [Abb. 10-12]. Themen

der Karten waren: Landnutzung und Flächenwidmung, Bevölkerungsdichte, Wärmebedarf, Potenzialflächen von verschiedenen Energieträgern, bestehende und potenzielle Anlagenstandorte.

Ergebnisse Planspiel

Die Planspiel Methode mit dem entwickelten Arbeitsset wurde in 3 Gruppen mit pro Gruppe circa 7 TeilnehmerInnen angewandt. Ergebnisse waren 3 vollständig erarbeitete SOLL-Szenarien (vermindertes Energiebedarfsszenario) und 2 BAU-Szenarien (erhöhtes Energiebedarfsszenario).

ARBEITSVERLAUF

Die Anwendung des Arbeitssets verlief in der ersten Phase zögerlich, die TeilnehmerInnen mussten sich erst mit den Materialien und der Aufgabenstellung vertraut machen. Es wurde aber schnell deutlich, dass dafür nicht nur schnell Standortentscheidungen getroffen werden mussten, sondern auch „effizient“ verortet werden musste. Hierbei war die Zusammenstellung der Gruppen aus EnergieexpertInnen und TeilnehmerInnen aus der Region sehr hilfreich.

ANLAGENTECHNOLOGIEN UND RESSOURCEN

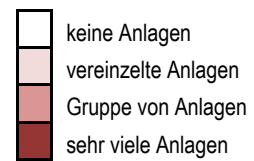
Durch die parallele Erarbeitung von mehreren Lösungsansätzen zu zwei Energiebedarfsannahmen (SOLL, BAU) konnten Prioritäten, Gemeinsamkeiten und Unterschiede bezüglich der Verortung von erneuerbaren Energieanlagentechnologien und –Ressourcen festgehalten werden. Die nebenstehende Tabelle 4 vergleicht die Gruppenergebnisse in Bezug auf Anlagentechnologien und Ressourcen, die verortet wurden.

Gleichwertige Verteilung von Energieträgern, Fokus auf Raumverträglichkeit

		Gruppe 1		Gruppe 2		Gruppe 3	
		SOLL	BAU*	SOLL	BAU**	SOLL	BAU
WASSERKRAFT	Kleinwasserkraftwerk [Bach]						
	Wasserkraftwerk mittel [Fluss]						
WINDKRAFT	0,5MW-Windturbine						
	3MW-Windturbine						
SOLARKRAFT	Solarfeld PV 1ha						
	Groß-Solarfeld PV 5ha						
SOLARWÄRME	Solarthermie Feld 1ha						
	Groß-Solarthermiefeld 5ha						
BIOMASSE	forstliche Biomasse						
	agrarisches Biomasse						
GEOOTHERMIE	Erdwärmesondenfeld						

Kombination Geothermie und Solarthermie an Siedlungsrändern

*Szenario BAU nicht bearbeitet
 **Szenario BAU nicht erreicht



Fokus auf Solarthermieanlagen entlang von Verkehrsachsen

Tab.4 Interkommunale Flächenpotenziale erneuerbare Energie, die Gruppenergebnisse im Vergleich

Quelle und Bearbeitung: Projektteam, 2016

AUSWAHL ENERGIETRÄGER

„Traditionelle“ Formen der erneuerbaren Energiegewinnung haben nach Einschätzung der TeilnehmerInnen nur mehr wenig Ausbaupotenzial. Vorbehalte gegenüber bestimmten, erneuerbaren Energietechnologien wurden insgesamt nur selten geäußert. Sowohl Wasserkraft als Biomasse haben wenig „unge nutzte“ Standorte und daher ein zu geringes Potenzial um den SOLL-Energiebedarf zu decken. Dieser kann nur durch die Kombination mit bisher noch wenig vorkommenden Energieträgern erreicht werden. Hierzu gehören Windkraft und Photovoltaik zur Stromerzeugung als auch die großflächige Nutzung von Solar- und Geothermie (oder Kombi-Anlagen dieser Träger). Sowohl bei Photovoltaik als Solarthermie fällt eine Tendenz zu Großanlagen (5 ha) auf.

STANDORTE UND FUNKTIONSGEMEINSCHAFTEN

Die Zugänge der Gruppen, um Standorte festzulegen, unterscheiden sich von eher technisch/pragmatisch, also die Bevorzugung von Standorten, wo möglichst effektiv Energie erzeugt werden kann, bis zu stark kontextbezogen/selektiv, wo nicht die maximale Energiegewinnung entscheidungsprioritär war, sondern die Beurteilung der Raumverträglichkeit. Der folgende Absatz geht auf die wichtigsten Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Verortungsstrategien ein:

- Für den Ausbau von stromerzeugenden Anlagen durch Windkraft und Photovoltaik zeigen die Ergebnisse aller Gruppen eine Bevorzugung von kompakten Anlagengruppen auf Standorten, wo der größte Energiegewinn zu erwarten ist (Windenergie) und in Kombination mit Großdächern, Betriebsgebieten und brachliegenden Freiflächen (Photovoltaik).
- Wasserkraftanlagen wurden hingegen nach dem Streuprinzip (dort, wo noch möglich) eingesetzt, hier gab es wenig Übereinstimmung zwischen den Gruppen.
- Für die Produktion von erneuerbarer Wärme sind die Siedlungsränder und Freiflächen in der Nähe von Straßen und Industrieanlagen die Hauptträger des Flächenpotentials. Solar- und Geothermie könnten in diesen Gebieten massiv ausgebaut werden um die errechneten Wärmebedarfe zu decken.
- Biomasse wurde sehr zurückhaltend verortet und konzentriert sich auf wenige Wald- und Ackerflächen.

Insgesamt betrachtet, wurde ein Großteil des erneuerbaren Energiepotentials innerhalb (Photovoltaik, Solarthermie), beziehungsweise in unmittelbarer Nähe von bebautem Gebiet (Solarthermie, Geothermie) verortet. Die Gruppenergebnisse zeigen eine interessante Bandbreite von möglichen, räumlichen Strategien:

- Streuung von Einzelanlagen innerhalb und am Rand des Siedlungsgebietes [Abb. 17]
- Clustern entlang von Mobilitätsachsen [Abb. 17]
- „Klotzen statt „kleckern“ entlang von Siedlungsrändern [Abb. 18]

Abb.17
Clustern
entlang von
Mobilität-
sachen,
Detail-
ausschnitt
Arbeitskarte
Gruppe 1
Foto:
Projektteam,
2016

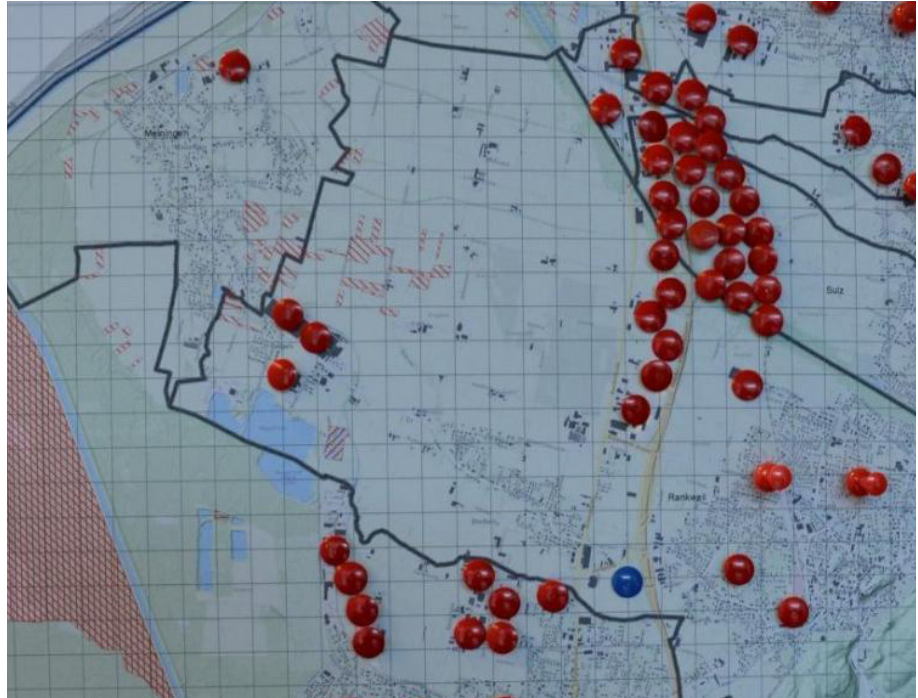
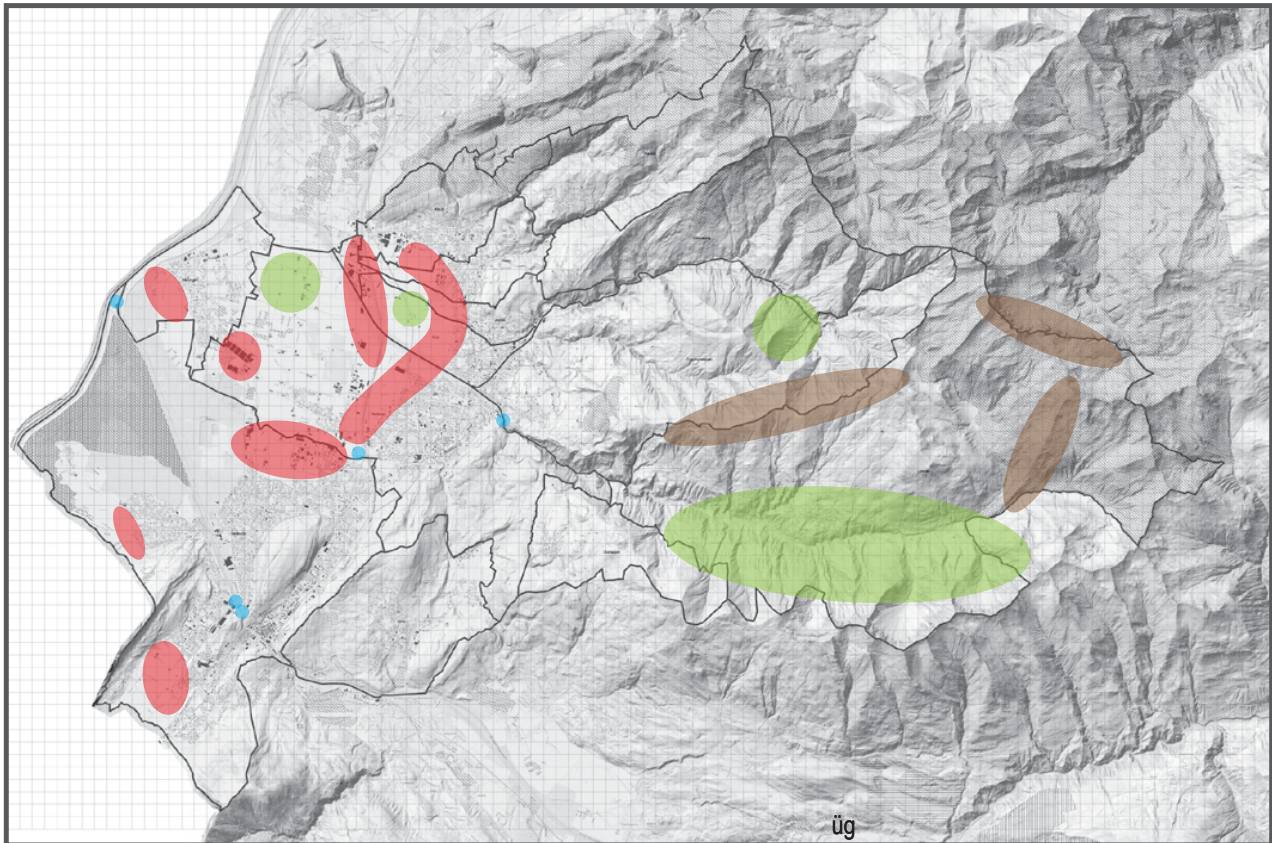


Abb.18
Klotzen“
statt
„kleckern“
entlang von
Siedlungs-
rändern,
Detail-
ausschnitt
Arbeitskarte
Gruppe 3
Foto:
Projektteam,
2016





- Potenzialflächen Wasserkraft
- Potenzialflächen Windkraft
- Potenzialflächen Solarthermie, Geothermie und Photovoltaik
- Potenzialflächen Biomasse

Die obenstehende Abbildung 19 fasst die durch das Planspiel erarbeiteten Flächenpotenziale für erneuerbare Energie zusammen. Der ERP_hoch3 Endbericht wird ein Post-GIS Modul enthalten, das die Beschaffenheit und die Energieerträge der hier zusammengefassten Zielgebiete erneuerbarer Energieproduktion genauer analysiert.

Abb.19
Ergebnis des
Planspiels:
aggregierte
Flächenpo-
tenziale
erneuerbare
Energie
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

3.4 REFLEXION AUF METHODEN UND ERGEBNISSE

ENERGIEBEDARFSSZENARIOEN UND PLANSPIELMETHODE

Reflektiert gesehen wurden das Forschungsziel - die Ermittlung von Flächenpotenzialen erneuerbarer Energie für die Region Vorderland-Feldkirch - durch die angewandte Planspiel-Methode erreicht. Das Arbeitsset hat hierbei die „Dimension der Aufgabe“ direkt visualisiert und zugleich als Methode und Szenarien-Ergebnis gut funktioniert.

Die Annahmen zu den Energiebedarfen 2015-2030 beruhen allerdings auf vielen Faktoren, die schwer überprüfbar sind, weil aufgrund der heutigen Datenlage keine andere Arbeitsweise möglich war. Zu diesen Unsicherheiten gehören etwa die „Treffsicherheit“ der Annahmen der Sanierungs- und Einsparungsquoten, oder die räumlichen Verteilung bestehender - erneuerbarer und fossiler – Energieproduktion. Grundsätzlich hätte die Ausgangssituation genauer beschrieben werden können, wenn diese Info-, Befragungs- und GIS-Layer zur Verfügung gestanden hätten. Aber auch ohne diese Genauigkeit produziert die vorgestellte Arbeitsweise interessante Einsichten zum Verhältnis zwischen verfügbaren und benötigten Flächen der erneuerbaren Energieproduktion auf (stadt)regionaler Planungsebene. Auch ist es wichtig, zu erklären, dass das Planspiel die logistisch-komplexen Aufgaben der Energiespeicherung und Verteilung (sowohl räumlich als zeitlich) ausblendet. Eine Stärke der Methode ist hingegen, dass räumliches und energietechnisches Urteilsvermögen von ExpertInnen unmittelbar festgehalten werden kann.

RÄUMLICHE STRATEGIEN

Im Rahmen des Workshops wurden räumliche Strategien erarbeitet, mit denen aus Sicht der TeilnehmerInnen eine günstige Verbindung von Energiegewinnung und bestehenden Nutzungen stattfinden könnte. Die Ergebnisse zeigen eine eindeutige Präferenz für die Kopplung von energieproduzierenden Flächen und bebautem Gebiet. Diese Konzepte haben aber weitgehende Auswirkungen auf Bodennutzung und Siedlungsentwicklung. Geht man von diesen Konzepten aus, wird die Produktion von erneuerbarer Energie in Zukunft wesentlich flächenintensiver und „sichtbarer“. Es gilt, den Maßstabssprung von Einzelanlagen zu „Energiewäldern“ (Noorman und Roo 2011) zu schaffen.

Im Sinne eines nachhaltigen, ressourcenfreundlichen Umgangs mit Raum sollte sowohl nach energieeffizienten Standorten gesucht werden, als nach Nutzungsgemeinschaften im Sinne einer räumlich-optimierten „Mehrfachwirtschaft“. Aus Sicht der Regionalplanung ist beim Thema „erneuerbare Energie“ ein Umdenken zu Gunsten einer größeren (stadtregionalen) Systemgrenze zu empfehlen. Dies wiederum erfordert die Entwicklung von Planungsstrategien, um Energie in Kulturlandschaften zu integrieren. Regionalplanerische Konzepte für die energetische Nutzung von Betriebsflächen und siedlungsnahen Frei- und Dachflächen sind daher ein wichtiges Zukunftsthema.

4 WIE? GOVERNANCE ANALYSE

„Good Governance“ ist seit einigen Jahren ein häufig verwendeter Begriff, der die ausgewogene Partizipation von AkteurInnen aus unterschiedlichen Ebenen an Entscheidungen bezeichnet.

Diese Entscheidungen erfolgen idealerweise entlang von ethischen Planungsprinzipien und mit deutlich mehr Bürgernahe als „top-down“-orientierte Verfahren. Good Governance steht für ein „Steuern“ mit horizontal und vertikal ausgerichteten Kooperationen. Im Kontext der Regionalplanung werden hiermit sowohl horizontale Kooperationen zwischen mehreren AkteurInnen derselben Raum- und Hierarchiestufe bezeichnet, als auch vertikale Kooperationen zwischen verschiedenen Raum- und Hierarchiestufen, wie zum Beispiel die Zusammenarbeit von regionalen Interessensverbänden mit Verwaltungsinstitutionen des Bundeslandes. Um diese sogenannte „AkteurInnenarena“ zu beschreiben, eignet sich der sozialwissenschaftliche Analyseansatz des „akteurszentrierten Institutionalismus“ (Scharpf 2006, Blum und Schubert 2009). Im Rahmen des Projekts ERP_hoch3 bedeutet dieser Ansatz, dass räumliche Interventionen (und andere Kooperationsergebnisse) als „Produkte“ von Kooperationsstrukturen und Kommunikationsprozessen verstanden werden.

Methoden

Anhand der Überbegriffe Good Governance, interkommunale Gebiete und erneuerbare Energie wurden in diesem Arbeitspaket insgesamt 14 qualitative

Leitfadeninterviews geführt. Die InterviewpartnerInnen^[10] sind ausgewählt worden anhand von 5 Akteursebenen^[11] und 2 Raumbezügen: der Region Vorderland-Feldkirch und dem Bundesland Vorarlberg. Die Interviewauswertungen zeigen einerseits, wie Steuerungsinstrumente mit Energierelevanz aus Kooperationsprozessen und -strukturen bisher entstanden sind (IST) und andererseits, durch welche Veränderungen (SOLL-Zustand) die Umsetzungsdynamik von Instrumenten und Prozessen deutlich gesteigert werden könnte.

[10]

Den InterviewpartnerInnen wurde Anonymität zugesichert, daher an dieser Stelle keine genauere Aufschlüsselung.

[11]

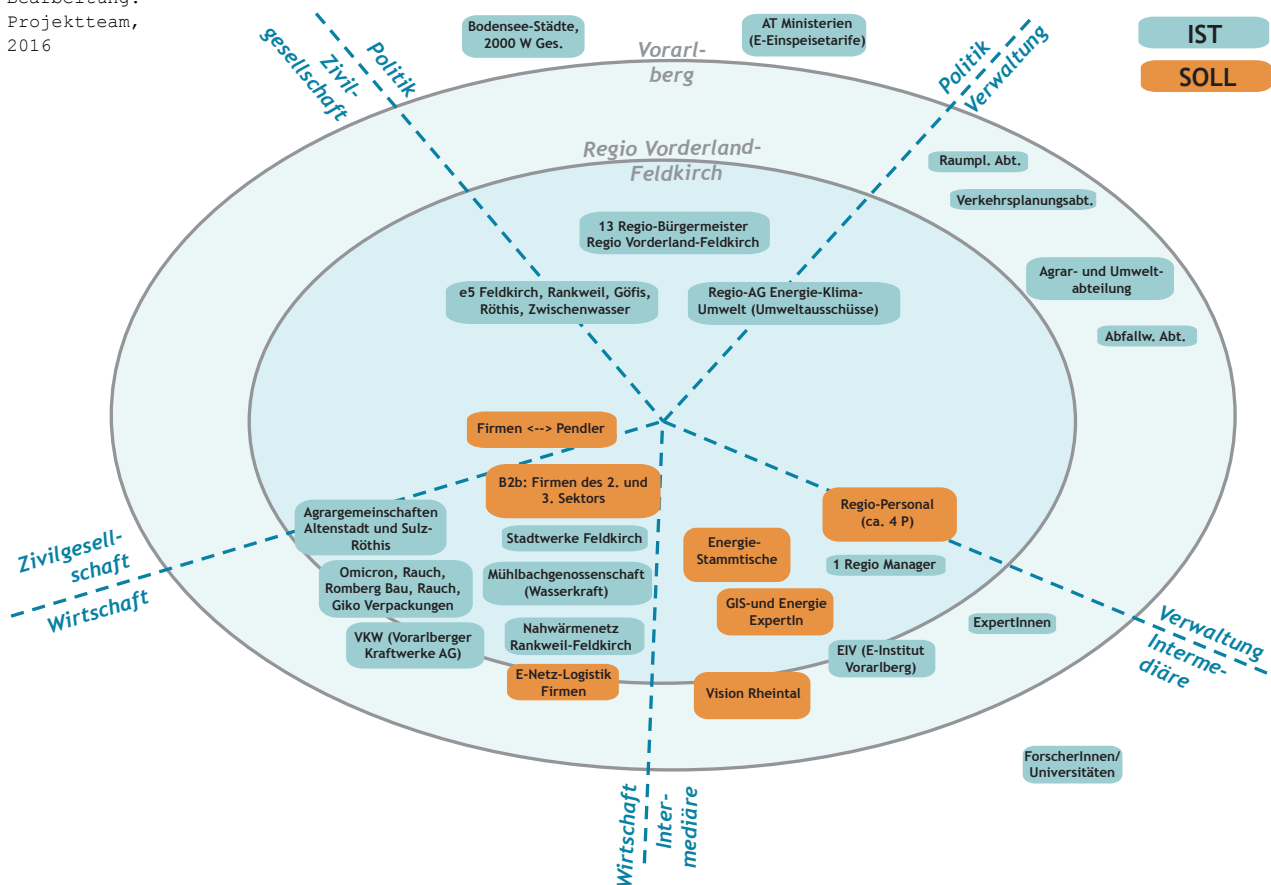
In diesem Forschungsprojekt stehen 5 Akteursebenen zentral: Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und Intermediäre, siehe Gruber, 2007

4.1 IST UND SOLL: AKTEURINNENLANDKARTE

Abb. 20
AkteurInnen-
landkarte
zur
interkommunalen
Energie-
raumplanung
Vorderland-
Feldkirch
Quelle:
Leitfaden-
interviews
(2016)
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

Auf der AkteurInnenlandkarte [Abb. 20] werden AkteurInnen nach dem Raumbezug ihrer Tätigkeit und nach Ihrer Zugehörigkeit zu einer bestimmten Akteurs-ebene „positioniert“. Die AkteurInnenlandkarte beinhaltet eine Interpretation des IST- und SOLL-Zustandes der Konstellation von AkteurInnen. Diese wurde anhand der folgenden Fragen hergeleitet:

„Nennen sie AkteurInnen, mit denen sie bei diesen bisherigen Aktivitäten regelmäßig und intensiv kooperiert haben (IST) oder mit denen in Zukunft intensiver kooperiert werden müsste (SOLL). Nennen sie je AkteurIn den Raumbezug (Gemeinde, Region, Bundesland, ...) und die jeweilige Ebenen (Politik, Verwaltung, Wirtschaft, Zivilgesellschaft und sonstige).“



INTERPRETATION DER AKTEURINNENLANDKARTE

Die AkteurInnenlandkarte zeigt, dass die derzeitige Konstellation der Ebenen Politik und Verwaltung als zufriedenstellend eingeschätzt wird. Im Gegensatz dazu gibt es, insbesondere in den Bereichen Wirtschaft und Intermediäre, „Lücken“, die von zusätzlichen (SOLL-) AkteurInnen zu besetzen wären, damit die interkommunale Energieraumplanung an Dynamik gewinnt. Im Bereich der Zivilgesellschaft gibt es wiederum auffällig wenige AkteurInnen, welche auf interkommunaler Ebene aktiv sind. Hier ist allerdings anzumerken dass die AkteurInnenlandkarte den kommunalen Raumbezug ausblendet. Auf Gemeindeebene gibt es selbstverständlich zahlreiche BürgerInnen die, privat oder organisiert [12], im Energiethema zwar aktiv sind, aber eben nicht auf regionaler Ebene institutionalisiert.

Auf intermediärer Akteursebene hat Vorderland-Feldkirch gegenüber anderen Regionen in Österreich einen wesentlichen Vorteil. Es gibt nicht nur langjährige Kooperationserfahrungen und –erfolge, sondern auch einen aktiven Regionalmanager. Außerdem hat das Energiethema in den letzten Jahren stark an Bedeutung gewonnen. Trotzdem fehlt es an Ressourcen (wie Budget oder Arbeitszeit), um die vielseitigen Aufgaben, Entwicklungen und Projekte in 13 Gemeinden laufend zu erfassen. Hierzu einige Vorschläge mit welchen Ressourcen und Kooperationsformaten dieses „Upgrade“ erreicht werden könnte:

- mehr Personal im Regionsmanagement
- Aufstockung von Personalressourcen auf Bundeslandebene
- zahlreichere Energiestammtische (als niederschwelliges, dezentrales Kooperationsformat)
- ein/e GIS ExpertIn, der/die die ganze Region betreut, anstatt „nur“ einzelne Gemeinden

Eine weitere Besonderheit in Vorderland-Feldkirch ist das Energiebewusstsein einzelner Firmen im industri-

len Bereich. Ein Beispiel dafür ist die Firma OMICRON, die in umweltbewusste Mobilitätsprojekte für MitarbeiterInnen investiert. Diese Einzelaktivitäten haben in Bezug auf eine stärkere, horizontale Vernetzung noch viel Zukunftspotenzial. Als konkrete „Kooperationslinien“ wurden genannt:

- Kooperation „Business to Business“, also zwischen verschiedenen Firmen
- Kooperation zwischen Wirtschaft, Verwaltung und Politik

Ausgehend von den Ergebnissen der AkteurInnenlandkarte für die Region Vorderland-Feldkirch, können folgende Aspekte auch für viele andere Regionen in Österreich zutreffend sein:

- Die benötigten Daten um wichtige Ziele der regionalen/kommunalen Energieraumplanung zu erreichen sind großteils nicht vorhanden. Ziele wären zum Beispiel die Ermittlung von Potenzialgebieten für erneuerbare Energie sowie Nachfrage-typologien des Energiebedarfs.
- Die Verbindlichkeit von regionalen Energiezielen ist im bestehenden Steuerungsinstrumentarium nur schwach verankert, beziehungsweise wird erst über kommunale Flächenwidmungs- und Bebauungspläne rechtsgültig.
- Es gibt viel zu wenig kommunalen Ressourcen (Zeit, Personal, Budget, Fachwissen, usw.), um sich der Regionalentwicklung ausreichend widmen zu können.
- Die geringe Ressourcenbeweglichkeit in den Ebenen Politik und Verwaltung (unabhängig von der Gemeindegröße) erzeugt ein „Steuerungsvakuum“ im Bereich der Wirtschaft und Zivilgesellschaft. Daraus entsteht die Notwendigkeit, dass Regionen (langfristig und kurzfristig, je nach „Produkt“) auf kostenintensive, fachliche und kommunikative Hilfe aus dem intermediären Bereich angewiesen sind.

[12] zum Beispiel e5 Gemeindegruppen. e5 ist ein Zertifizierungs- und Entwicklungsprogramm für energieeffiziente Gemeinden.

Zitate aus den Leitfadeninterviews

Die folgende Sammlung von Originalzitaten stammt aus den Leitfadeninterviews. Zu jedem Zitat wird die Akteursebene des/der InterviewpartnerIn genannt. Die Zitate geben einen interessanten Überblick zu den angesprochenen Themenfeldern der interkommunalen Energieraumplanung, zeigen aber auch spannende Wechselbeziehungen, oder Vernetzungen, zwischen den unterschiedlichen Akteursebenen.

(Zivilgesellschaft)

„Die monopolistischen Energieversorgungsunternehmen sind eigentlich Feinde der Aktivisten dezentraler Energieerzeugung.“

(Verwaltung)

„Jeder hat zuhause, in der eigenen Gemeinde, eine Rechtfertigungspflicht.“

(Politik)

„Was der interkommunalen Energieraumplanung helfen würde?
Gemeinden zusammenlegen!“

(Wirtschaft)

„Photovoltaikkraftwerke sind eine nette Spielwiese, aber sie lösen die Probleme des Gesamtenergiesystems nicht. Die Suffizienzthematik wird derzeit vom „Spielen“ mit der Technik klar überlagert.“

(Intermediäre)

„Regionen müssten sich als „Stadt“ begreifen und in Planwerken festlegen, welche Themen und Gebiete diesen Zwecken dienen, denn alles andere bleibt bei den Gemeinden.“

4.2

THEMEN, TREIBER UND BARRIEREN

Die Tabellen 5 und 6 fassen Themen, Barrieren und Treiber zusammen, die in Antworten auf folgende Fragen genannt wurden:

„Nennen sie zukünftige Ziele der interkommunalen Energieraumplanung, die sie für realistisch machbar halten“.

„Schätzen sie für diese künftige Situation die Rahmenbedingungen ab, die als Treiber und Barrieren dieser Kooperationen wirken könnten.“

SPEZIFISCHE THEMEN	
POLITIK	<ul style="list-style-type: none"> • Solarenergie (Wärme und Strom), sowohl „klein“ dezentral als auch interkommunal „groß“ • Energiespeicherung • Positionierung als Energieregion • (Biomasse)Wärmenetze
VERWALTUNG	<ul style="list-style-type: none"> • Anergie-, Wärme- und Kältenetze • Region als virtuelles Kraftwerk
WIRTSCHAFT	<ul style="list-style-type: none"> • PV Nutzung auf Firmendächern • Energiespeicherung und Kraftwerke-Pools • Interkomm. Ressourcenplanung: Biomasseflächen, Betriebsgebiete, Abwärmepotenziale.
INTERMEDIÄRE	<ul style="list-style-type: none"> • Regionales räumliches Entwicklungskonzept • Gemeinsame Biomasse-Werke und -netze • ERP-Rollendiskurs führen: Was ist regionales, was kommunales Thema

Tab. 5
Themen
zukünftiger
Energieraum-
planung in
Vorderland-
Feldkirch
Quelle:
Leitfaden-
interviews
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

Tab.6
Barrieren
und
Treiber
Energieraum-
planung in
Vorderland-
Feldkirch
Quelle:
Leitfaden-
interviews
Bearbeitung:
Projektteam,
2016

		GOVERNANCE ASPEKTE	
		BARRIEREN	TREIBER
POLITIK VERWALTUNG WIRTSCHAFT INTERMEDIÄRE	POLITIK	<ul style="list-style-type: none"> Zeitknappheit in kleinen Gemeinden; dort fehlen „Kümmerer“ Investitionsbereitschaft großer Gemeinden (außerhalb der eigenen Gemeinde) ist gering 	<ul style="list-style-type: none"> Stammtisch-Format als dezentrales Angebot speziell für kleine Gemeinden Teilen von Kosten und Nutzen von Energieprojekten
	VERWALTUNG	<ul style="list-style-type: none"> Personal- und Ressourcenknappheit in der Betreuung (Personal und Budget) Heterogenität der Gemeindegrößen (Bevölkerung) 	<ul style="list-style-type: none"> Vernetzung (Region-Politik)
	WIRTSCHAFT	<ul style="list-style-type: none"> „Business to Business“ hat Zukunftspotenzial bei Energiethemen 	<ul style="list-style-type: none"> Ökoenergiatarife sollten stabiler werden und auf langfristige Betriebssicherung abzielen Raumplanung sollte Firmenstandortgenehmigungen nur gegen Energiekonzept „hergeben“
	INTERMEDIÄRE	<ul style="list-style-type: none"> Hohe, wenig dynamische Abhängigkeit vom Reglement der Bundesebene (Steuern, Normen, Gesetze und Richtlinien) 	<ul style="list-style-type: none"> Interkommunaler „Ökostrom-Topf“ finanziert künftige gemeinsame Projekte Bundeslandebene sollte mehr Energieplanungsverantwortung übernehmen; überörtliche Raumplanung aufwerten UND den regionalen Zweckverbandsaufbau fördern Integrierte Energie-Quartierskonzepte erstellen

Farblich markiert sind Aussagen, die mehrfach und als Meinungen aus verschiedenen Akteursebenen vorkommen. Die Themen, Barrieren und Treiber beziehen sich auf bestehende (IST) und gewünschte (SOLL) Vernetzungen.

Abschließend widmen wir uns der Frage, welche organisatorische Aufstellung für diese wichtigen Themen und Kooperationsformate der interkommunalen Energieplanung denn nötig wäre. In dieser Richtung wurden zwei mögliche Lösungsansätze genannt. Sie können einzeln, aber auch kombiniert angewandt werden. Diese zwei Varianten wurden nicht nur in den Interviews in Vorderland-Feldkirch genannt, sondern ergeben sich auch aus der good practice-Analyse [siehe Kapitel 2]. Diese organisatorische Veränderung sollte idealerweise mit gleichbleibenden (finanziellen und personellen) Ressourcen bewältigt werden.

VARIANTE A „REGIONSEXTERN“

Aufstockung der Landespersonalressourcen der überörtlichen Raumplanung. Eine kostenneutrale Variante würde bedeuten, dass bei gleichbleibendem Personalstock die Aufgaben und Rollen zu Gunsten der überörtlichen Raumplanung verlagert werden, was wiederum bedeutet Abstriche bedeutet bei anderen Themen. In einer nicht kostenneutralen Variante würde zusätzliches Personal für die Regionalentwicklung mobilisiert und finanziert.

VARIANTE B „REGIONSINTERN“

Regionen gründen einen selbständigen und hauptsächlich aus Mitgliedsbeiträgen finanzierten Zweckverband. Das Personal kann dabei auch aus gemeinsamen Einnahmen von Energieanlagen finanziert werden. Investitionen und Erträge gemeinsamer Projekte könnten etwa nach einem Bevölkerungsschlüssel unter den Mitgliedsgemeinden aufgeteilt werden. Der Zweckverband arbeitet weitgehend unabhängig von (temporär mobilisierbaren) Fördermitteln. Erfolgsmodelle in dieser Richtung sind unter anderem die interkommunalen Abfallwirtschaftsverbände.

4.3 REFLEXION UND WEITERER FORSCHUNGSBEDARF

Die über Leitfaden-Interviews geführte Governance-Analyse hat viele interessante Befunde zur AkteurInnenkonstellation produziert, soll aber abschließend auch kritisch reflektiert werden:

- Methodisch hat sich gezeigt, dass der schwierige „Brückenschlag“ zwischen qualitativen und quantitativen Forschungsmethoden in diesem Projekt zu interessanten Ergebnissen geführt hat. Bei künftigen „Wiederholungen“ dieser Arbeitsweise empfehlen wir noch mehr sozialwissenschaftliche Validierung und Expertise. Eine sehr gründliche Validierung bräuchte allerdings ein eigenes Forschungsdesign, das sich mit einer erheblich größeren Anzahl an Regionen und Interviews den Governance Aspekten der interkommunalen Energieraumplanung widmen würde.
- Die Ebene der Zivilgesellschaft erfordert ein ausführlicheres Pretesting (mit ausführlichen Informationen), um aus dieser AkteurInnenebene mehr Aussagen zu gewinnen. Dieser Arbeitsschritt war aufgrund der Arbeitszeitressourcen des Projekts ERP_hoch3 nicht möglich.
- Die Erkenntnisse aus der intermediären Ebene sind im vorliegenden Projekt wesentlich detaillierter und vielseitiger ausgefallen als die aus den anderen Ebenen, was natürlich auch an der vermittelnden Rolle dieser AkteurInnen liegt.

RESÜMÉE UND AUSBLICK

Der vorliegende Leitfaden demonstriert, wie integrative Energieraumplanung auf interkommunaler Ebene als Arbeitsweise praktiziert werden kann: Durch konkrete Aussagen zum WAS, und WIE.

WAS betrifft die thematischen Zielrichtungen, zu deren Erfüllung die Energieraumplanung beitragen soll. Das betrifft insbesondere die Analyse der Flächenaspekte vielversprechender erneuerbarer Energieträger, und die Abschätzung der Energiebedarfsszenarien IST und SOLL. Diese Produkte bilden den Grundstock für Lösungsansätze, die in einem Planspiel im Rahmen des Fachkongresses ausprobiert werden. Die Ergebnisse des Planspiels zeigen, dass trotz dem hohen Flächenbedarf der erneuerbaren Energieproduktion eine ausgeglichene Jahresbilanzierung zwischen den Energiebedarfen und -produktionspotenzialen für Wärme, Elektrizität und Mobilität räumlich darstellbar ist.

Wer WAS sagt, muss aber auch WIE sagen. In der Governance-Analyse stellte sich heraus, dass die interkommunale, erneuerbare Energieproduktion vor allem AkteurlInnen braucht, die die Kooperation zwischen Wirtschaft, Zivilgesellschaft und den intermediären Vermittlern verstärken. Dabei haben sich zwei mögliche Strategien herauskristallisiert: Einerseits eine eher regionsinterne Zweckverbands- oder Vereinslösung, andererseits die Ausweitung der Ressourcen in der überörtlichen Raumplanung der Landesverwaltung,

wobei auch eine Kombination beider Ansätze möglich ist.

Zusammenfassend glauben wir, mit dem vorliegenden Leitfaden einen interessanten Beitrag zum Thema „Interkommunale Flächenpotenziale erneuerbare Energie“ geschaffen zu haben. Auch ist das ForscherInnen-Team davon überzeugt, dass die hier dokumentierte Arbeitsweise gut wiederholbar ist.

- Albrechts, Louis (2010a): How to Enhance Creativity, Diversity and Sustainability in Spatial Planning: Strategic Planning Revisited. In: Maria Cerreta, Grazia Concilio und Valeria Monno (Hg.): Making strategies in spatial planning. Knowledge and values. Dordrecht, New York: Springer (Urban and landscape perspectives, v. 9), S. 3–25.
- Albrechts, Louis (2010b): More of the same is not enough! How could strategic spatial planning be instrumental in dealing with the challenges ahead? In: Environ. Plann. B 37 (6), S. 1115–1127. DOI: 10.1068/b36068.
- Amt der Burgenländischen Landesregierung (Hg.) (2012): Landesentwicklungsprogramm Burgenland - LEP 2011. Online verfügbar unter http://www.phasing-out.at/media/file/797_9c_LEP2011_Ordnungsplan.pdf, zuletzt aktualisiert am 18.10.2016.
- Amt der Vorarlberger Landesregierung (2015): Weißzonen erfassen und sichern. Online verfügbar unter https://www.vorarlberg.at/vorarlberg/bauen_wohnen/bauen/raumplanung/weitereinformationen/themenschwerpunkte/ueberoertlicheraumpaltung/weisszone/weisszonenerfassenundsich.htm, zuletzt aktualisiert am 27.07.2016, zuletzt geprüft am 31.09.2016.
- Amt der Vorarlberger Landesregierung (2016): Regionale Bevölkerungsprognose 2009-2050. Hg. v. Landessstelle für Statistik Beuter, Katalin; Gärtner, Solomon; Höftberger, Katharina; Rank, Julian: Energieregion Weiz-Gleisdorf - ein Regionsportrait. Abschlussarbeit im Rahmen des Seminars "Regionale Planungspraxis", TU Wien, Department für Raumplanung 2015, zuletzt geprüft am 04.10.2016.
- Blum, Sonja; Schubert, Klaus (2009): Politikfeldanalyse. [Lehrbuch]. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss. (Elemente der Politik). Online verfügbar unter <http://www.polito.uzh.ch/studium/zusammenfassungen/2010%20Policy%20Analyse%20Blum%20Schubert%20Politikfeldanalyse.pdf>.
- BMWFV (2015): Erdöl. Hg. v. BMWFV. Wien. Online verfügbar unter <http://www.bmwfw.gv.at/EnergieUndBergbau/Energieversorgung/Seiten/Erdoel.aspx>, zuletzt geprüft am 24.10.2016.
- Christoph Kirchengast (2015): Die 13 Gemeinden der Region Vorderland-Feldkirch - Willkommen. Online verfügbar unter <http://www.vorderland.com/die-region/die-13-regio-gemeinden>, zuletzt geprüft am 31.10.2016.
- Department für Raumplanung, TU Wien (2013): ENUR - Energie im urbanen Raum. Online verfügbar unter <http://enur.project.tuwien.ac.at/>, zuletzt geprüft am 25.01.2014.
- e-control (2016): Statistiken für den Elektrizitäts-, Erdgas- und Ökostrombereich. Online verfügbar unter <https://www.e-control.at/statistik>, zuletzt geprüft am 24.10.2016.
- EEA (2009): Corine Land Cover raster data. Online verfügbar unter <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data#c12=corine+land+cover+version+13>, zuletzt geprüft am 24.09.2016.
- Gruber, Sabine (2007): Intermediäre Organisationen in der Stadtentwicklung. Möglichkeitsräume für kollektives Lernen und Demokratieentwicklung. 1. Aufl. Neu-Ulm: AG SPAK-Bücher (Schriftenreihe des europäischen Masterstudiengangs Gemeinwesenentwicklung, Quartiermanagement und Lokalen Ökonomie an der Fachhochschule München / Studien, 4).
- Kanton Zürich (Hg.) (2013a): Energieplan des Kantons Zürich. Online verfügbar unter <http://maps.zh.ch/>, zuletzt geprüft am 18.10.2016.
- Kanton Zürich (Hg.) (2013b): Energieplan des Kantons Zürich. Online verfügbar unter <http://maps.zh.ch/>, zuletzt geprüft am 18.10.2016.
- Noorman, K.J; Roo, G. de (2011): Energielandschappen, de 3de generatie. [Assen], [Groningen]: Provincie Drenthe; Rijksuniversiteit Groningen (RuimteRijk reeks, dl. 4).
- Scharpf, Fritz W. (2006): Interaktionsformen. Akteurzentrierter Institutionalismus in der Politikforschung. Unveränd. Nachdr. der 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss.
- Shipley, Robert (2002): Visioning in Planning. Is the Practice Based on Sound Theory? In: Environ Plan A 34 (1), S. 7–22. DOI: 10.1068/a3461.
- Stanzer, G. et al (2010): RegioEnergy. Online verfügbar unter http://regioenergy.oir.at/realisierbares_potenzial_biomasse_agrar, zuletzt geprüft am 25.09.2013.
- STATISTIK AUSTRIA (2012): Stromtagebuch Statistik Austria. Online verfügbar unter https://www.statistik.at/web_de/static/projektbericht_strom-_und_gastagebuch_2012_071032.pdf, zuletzt geprüft am 24.10.2016.
- STATISTIK AUSTRIA (2015): STATcube. Online verfügbar unter <http://statcube.at/statistik.at/ext/statcube/jsf/terms.xhtml>, zuletzt geprüft am 31.05.2016.
- STATISTIK AUSTRIA (2016): Standard-Dokumentation, Metainformationen (Definitionen, Erläuterungen, Methoden, Qualität) zur Stichprobenerhebung Energieeinsatz der Haushalte. Wien. Online verfügbar unter http://www.statistik.at/wcm/idc/idcplg?ldcService=GET_PDF_FILE&RevisionSelectionMethod=LatestReleased&dDocName=078288, zuletzt geprüft am 24.10.2016.

Abb.1	Raumbezüge und Arbeitspakete des Projektes ERP_hoch3	02
Abb.2	Arbeitsschritte Arbeitspaket „interkommunale Flächenpotenziale erneuerbare Energie“	05
Abb.3	Testgebiet Vorderland-Feldkirch	06-07
Abb.4-5	Impressionen Marktgemeinde Rankweil in Vorderland-Feldkirch	08
Abb.6	Karte Raumstruktur, Bestand und Potenziale Energie, LEP Burgenland 2011	12
Abb.7	Ausschnitt aus dem Energieplan des Kantons Zürich 2013	13
Abb.8	Planungsinstrumente Energieregion Weiz-Gleisdorf	13
Abb.9	Flächenbedarfsvergleich verschiedener erneuerbarer Energieproduktionsformen	16
Abb.10	Ausschnitt Themakarte Landnutzung	22-23
Abb.11	Ausschnitt Themakarte Solareignung nach Neigung und Ausrichtung	24-25
Abb.12	Ausschnitt Themakarte Durchschnittlicher HWB pro m ² je Rasterzeile (250x250m)	26-27
Abb.13	Datengrundlagen Energiebedarfsabschätzung	29
Abb.14	Ablaufdiagramm zur Bildung von Energiebedarfsszenarien	29
Abb.15	Arbeitstisch mit Planspiel, Fachkongress Rankweil	31
Abb.16	Arbeitskarte mit Szenarienrechner und Anlagenset	32-33
Abb.17	Clustern entlang von Mobilitätsachsen, Detailausschnitt Arbeitskarte Gruppe 1	37
Abb.18	Klotzen“ statt „kleckern“ entlang von Siedlungsrändern, Detailausschnitt Arbeitskarte Gruppe 3	37
Abb.19	Ergebnis des Planspiels: aggregierte Flächenpotenziale erneuerbare Energie	38
Abb.20	AkteurInnenlandkarte zur interkommunalen Energieraumplanung Vorderland-Feldkirch	41
Abb.21	Subquartiere Testgebiet Wien	30
Abb.22	Energieraumplanung als integrativer Prozess am Beispiel „Smarte“ Stadtentwicklung Graz	47
Tab.1	Katalog m ² /kWh.a, Flächenbedarfe erneuerbare Energieproduktion.	18
Tab.2	Einwohnerzahl Region Vorderland-Feldkirch	19
Tab.3	Energiebedarfsszenarien BAU/SOLL 2030	30
Tab.4	Interkommunale Flächenpotenziale erneuerbare Energie, die Gruppenergebnisse im Vergleich	35
Tab.5	Themen zukünftiger Energieraumplanung in Vorderland-Feldkirch	44
Tab.6	Barrieren und Treiber Energieraumplanung in Vorderland-Feldkirch	45
Tab.7	Anteil der erneuerbaren und fossilen Energieträger in den einzelnen Szenarien im Testgebiet Wien	39

HERAUSGEBER

© ERP_hoch3 Projektteam, Wien/Graz 2016.

AUTOR:INNEN DIESES LEITFADENS

Dumke Hartmut

Kronberger-Nabielek Pia

Weninger Kurt

ERP_HOCH3 PROJEKTTEAM

TU Wien, Department für Raumplanung:

Dumke Hartmut

Hirschler Petra

Kronberger-Nabielek Pia

Scheuven Rudolf

Weninger Kurt

Zech Sibylla

TU Graz, Institut für Prozess- und Partikel-
technik:

Eder Michael

Fischbäck Johannes

Maier Stephan

Narodoslawsky Michael

Schnitzer Hans

TU Graz, Institut für Städtebau:

Malderle Michael

Neber Elke

Rainer Ernst

Zancanella Johann

STAND DER INHALTE:

09-2016

CHEFREDAKTION UND PROJEKTLEITUNG:

Dumke Hartmut

TEXT-, BILDREDAKTION UND GRAFISCHE
GESTALTUNG LEITFADEN

Kronberger-Nabielek Pia

PROJEKTWEBSITE

<http://info.tuwien.ac.at/erphoch3/>

FÖRDERUNG

Das Projekt ERP hoch 3 (Laufzeit 09-2014 bis 09-2016) wurde in der 1. Ausschreibung von "Stadt der Zukunft" gefördert. Stadt der Zukunft ist ein Forschungs- und Technologieprogramm des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie. Es wird im Auftrag des BMVIT von der Österreichischen Forschungsförderungsgesellschaft gemeinsam mit der Austria Wirtschaftsservice Gesellschaft mbH und der Österreichischen Gesellschaft für Umwelt und Technik ÖGUT abgewickelt. Mehr Information: www.nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz



Bundesministerium
für Verkehr,
Innovation und Technologie



I145
INSTITUT FÜR STÄDTEBAU

