

Peter Droege (Hrsg./Ed.)

REGENERATIVE REGION

**Energie- und Klimaatlas Bodensee-Alpenrhein
Energy- and Climate Atlas Lake Constance-Alpine Rhine**





ClimatePartner°

klimateutral

Verlag | ID: 128-50040-1010-1082

Dieses Buch wurde klimaneutral hergestellt. CO₂-Emissionen vermeiden, reduzieren, kompensieren – nach diesem Grundsatz handelt der oekom verlag. Unvermeidbare Emissionen kompensiert der Verlag durch Investitionen in ein Gold-Standard-Projekt. Mehr Informationen finden Sie unter www.oekom.de.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© 2014 oekom, München

oekom verlag, Gesellschaft für ökologische Kommunikation mbH,
Waltherstraße 29, 80337 München

Lektorat: Torsten Mertz, oekom verlag

Gestaltung und Satz: Reihs Satzstudio, Lohmar

Umschlaggestaltung: Torge Stoffers Graphik-Design, Leipzig

Druck: AZ Druck und Datentechnik GmbH, Kempten

Dieses Buch wurde auf 100%igem Recyclingpapier gedruckt.

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

ISBN 978-3-86581-455-5

e-ISBN 978-3-86581-578-1

Peter Droege (Hrsg./Ed.)

Regenerative Region

Energie- und Klimaatlas
Bodensee-Alpenrhein

*Energy- and Climate Atlas
Lake Constance-Alpine Rhine*

Inhaltsverzeichnis / Table of contents

Konsortium und Autoren / Consortium and authors	12
---	----

Kapitel / Chapter 1

Regenerative Region Regenerative Region

Blueprint for a renewable and resilient Energy and Climate Region Lake Constance-Alpine Rhine	18
This energy and climate region	18
Opportunity and necessity of our time	19
Time and space of renewable energy	20
The book: foci, supporters and team	21
Modell für eine erneuerbare, resiliente Energie- und Klimaregion Bodensee-Alpenrhein	23
Dieser Raum als Energie- und Klimaregion	23
Notwendigkeit und Chance unserer Zeit	24
Zeit und Raum der erneuerbaren Energien	25
Das Buch: Fokus, Unterstützer und Team	26

Kapitel / Chapter 2

Resiliente Bodenseeregion – im Übergang zur Energieautonomie Resilient Lake Constance region – transitioning to energy autonomy

English Summary	30
Zusammenfassung	31
2.1 Definition und Interpretation	33
2.1.1 Resilienz und nachhaltige Entwicklung	33
2.1.2 Resilienz, Energieautonomie und die Region	38

2.2	Zentrale Gesichtspunkte und Ergebnisse	41
2.2.1	Grundlagen	41
2.2.2	Fragen	41
2.2.3	Methoden	42
2.2.4	Ergebnisse	42
2.3	Organisatorische, rechtliche und finanzielle Massnahmen	44
2.3.1	Organisatorische Massnahmen	44
2.3.2	Rechtliche Massnahmen	44
2.3.3	Finanzielle Massnahmen	46
2.4	Regionale Initiativen und Entscheidungsträger	48
2.4.1	Energieautonome Gemeinden	48
2.4.2	Internationale Expertenmeinungen zu den Energieautonomiemassnahmen in der BAER-Region	57
2.4.3	Lokale und regionale Nachhaltigkeitsinitiativen in der BAER-Region	66
2.5	Regierungshandeln für Energieautonomie – Liechtenstein als Beispiel	73

Kapitel/Chapter 3

Das BAER-Energiemodell als regionales Planungswerkzeug The BAER energy model as a regional planning tool

English Summary	76
Zusammenfassung	76
3.1 Der BAER-Raum	77
3.2 Das BAER-Energiemodell	80
3.2.1 Die Entwicklung des BAER Space Time Energy Model (B-STEM)	80
3.2.2 Energiebilanz und energetisch homogene Bereiche	81
3.2.3 Energiebedarf	83
3.2.4 Regenerative Potenziale	84
3.2.5 Szenarien und ihre Visualisierung	85
3.2.6 Treibhausgase	86
3.2.7 Kosten-Nutzen-Analyse	86
3.3 Das Energie- und Klimapotenzial des BAER-Raums	87
3.3.1 Einteilung des BAER-Raums in energetische Homogenbereiche	87
3.3.2 Die aktuelle Energieverbrauchsstruktur im BAER-Raum	101

3.4	Szenarien und die Wahl der Zukunft	108
3.4.1	Ziele	108
3.4.2	Zeitstrahl	108
3.4.3	Trendszenario	109
3.4.4	Innovationsszenario	111
3.4.5	Stellschrauben	111
3.4.6	Der zukünftige Energiebedarf im BAER-Raum	116
3.4.7	Die regenerativen Energiepotenziale im BAER-Raum	126
3.4.8	Die regenerative Selbstversorgung des BAER-Raums	138
3.4.9	Emissionen im BAER-Raum	149
3.4.10	Kosten und Nutzen	155
3.5	Diskussion	160
3.5.1	These 1: Der BAER-Raum wird unabhängig von fossil-nuklearer Energie	160
3.5.2	These 2: Der BAER-Raum als CO ₂ -Senke	164
3.5.3	These 3: Im BAER-Raum entstehen neue Wertschöpfungsketten	168
3.5.4	Fazit	177

Kapitel/Chapter 4

Erneuerbare Energien in Gebäuden und Siedlungsräumen Renewable energies in buildings and settlement areas

English Summary	180
Zusammenfassung	180
4.1 Definition und Verständnis	181
4.1.1 Erneuerbare Energien im regionalen Kontext	181
4.1.2 Entwicklung erneuerbarer Energien in Deutschland	183
4.1.3 Struktur der Region	187
4.1.4 Organisatorische Herausforderungen	187
4.1.5 Forschungsfragen	190
4.2 Kernaussagen	192
4.2.1 Erneuerbare Energiequellen und Technologien im regionalen Kontext	192
4.2.2 Relevante Datengrundlagen für eine Strukturierung der Region	197
4.2.3 Sinnvolle Detaillierungstiefen für die Erfassung des Energiebedarfs und der Potenziale erneuerbarer Energien	206

4.2.4	Zukünftige Ermittlung, Dokumentation und Kommunikation der Potenziale erneuerbarer Energien	219
4.2.5	Akteure und organisatorische Strukturen	220
4.3	Organisatorische, finanzielle und rechtliche Massnahmen	223
4.3.1	Rechtliche Massnahmen	223
4.3.2	Organisation und Zuständigkeiten	224
4.3.3	Finanzielle Rahmenbedingungen	225
4.4	Regionale Initiativen und Entscheidungsträger	226

Kapitel/Chapter 5

Energie- und Materialeffizienz im Gebäudebestand Energy and material efficiency in the building stock

	English Summary	230
	Zusammenfassung	233
5.1	Die Bedeutung von Energieeffizienz im Gebäudebestand	234
5.2	Kernaussage I: Die regionalen Disparitäten des Energieverbrauchs der privaten Haushalte bezüglich Wohnraum- und Fahrzeugbetrieb zwischen Stadt, Agglomeration und Land werden sich verstärken	236
5.2.1	Determinanten des regionalen Energieverbrauchs für den Betrieb von Wohnraum und Fahrzeugen	238
5.2.2	Untersuchungsregion	240
5.2.3	Modell zur Schätzung des Energieverbrauchs	242
5.2.4	Interpretation der Ergebnisse und Diskussion	257
5.3	Kernaussage II: Fokus Heizwärme: Entwicklungsszenarien für unterschiedliche Raumtypen	259
5.3.1	Kombiniertes Modell von Wärmebedarf für das Wohnen und Nutzung ortsgebundener Wärme im Siedlungsraum	261
5.3.2	Fallbeispiel I: Analyse für die Stadt St. Gallen	265
5.3.3	Fallbeispiel II: Analyse für die Gemeinde Berneck	274
5.3.4	Fallbeispiel III: Analyse für die Tourismusdestination Braunwald	282
5.3.5	Fallstudie IV: Analyse von Toggenburg	285
5.3.6	Diskussion der Fallstudien und Schlussfolgerung	290

5.4	Organisatorische, rechtliche und finanzielle Massnahmen am Beispiel der kommunalen Energieplanung	293
5.4.1	Rahmenbedingungen der kommunalen Energieplanung	293
5.4.2	Bisherige Erfahrungen	294
5.4.3	Massnahmen zur Verbesserung der Informationsgrundlagen für die kommunale Energieplanung	295
5.4.4	Fazit	299
5.5	Die regionalen Initiativen und ihre Entscheidungsträger	299
5.5.1	Stadt St. Gallen	299
5.5.2	Berneck	301
5.5.3	Energereiches Braunwald	301
5.5.4	Energietal Toggenburg	302
5.5.5	Fazit	303

Kapitel/Chapter 6

Erneuerbare Mobilität, solarer Individualverkehr Renewable mobility, solar passenger transport

English Summary	308
Zusammenfassung	308
6.1 Definition und Verständnis	309
6.1.1 Zur Erdölabhängigkeit des Verkehrs	309
6.1.2 Energieautonomie und Mobilität	313
6.1.3 Erneuerbare Antriebsarten	314
6.1.4 Regionale Verbreitung elektrischer Pkw	319
6.2 Kernaussagen	321
6.2.1 Energiebedarf des Pkw-Verkehrs in der Bodenseeregion	321
6.2.2 Szenarien zur zukünftigen Entwicklung des Energiebedarfs	325
6.2.3 Möglichkeiten der Bedarfsdeckung mit regional erzeugter erneuerbarer Energie	333
6.2.4 Parkplätze als Flächenpotenzial für die Erzeugung erneuerbarer Antriebsenergie	337
6.3 Rahmenbedingungen für energieautonome Mobilität und Handlungsempfehlungen für regionale Akteure	341

Kapitel/Chapter 7

Erneuerbare Energien und Kundenverhalten Renewable energy and customer behaviour

English Summary	348
Zusammenfassung	350
7.1 Definition und Verständnis	351
7.1.1 Methode	354
7.2 Kernaussagen	355
7.2.1 Nutzung von Erneuerbaren Energietechnologien	355
7.2.2 Marktpotenzial für Erneuerbare Energietechnologien	356
7.2.3 Investitionshindernisse	358
7.2.4 Akzeptanz und erwartete Probleme bei kommunalen Projekten	358
7.3 Rechtliche und finanzielle Massnahmen	361
7.3.1 Wahrnehmung des Förderangebots	361
7.3.2 Einstellung zur Rolle des Staates	362
Literaturverzeichnis/List of references	366
Abkürzungsverzeichnis/List of abbreviations	382
Bildnachweise/Picture credits	384
Autoren / Authors	385

www.baernet.org

Die Webressource zum Buch enthält Zusatzinformationen zu Kapitel 2 und 7 sowie weitere Untersuchungsergebnisse.

The website provides additional research reports and details to this book.





**Universität Liechtenstein,
Institut für Architektur und Raumentwicklung**
University of Liechtenstein,
Institute of Architecture and Planning



Prof. DI MAAS Peter Droege (Team- und Projektleitung)

*Prof. Dr.-Ing. Dieter D. Genske**

Hans-Martin Neumann, Dipl.-Ing.

Anis Radzi, BSc BArch MUrbDes

*Ariane Ruff, Dipl.-Geogr.**

**Energie-Klima-Plan GmbH*

Matthias Schwarze, M. Eng. (Geschäftsführer)

**Hochschule für Technik Rapperswil,
Kompetenzzentrum
Infrastruktur und Lebensraum**
University of Applied Sciences Rapperswil,
Competence Centre for
Infrastructure and Living Environment



Prof. Dr. Susanne Kytzia (Teamleitung)

Raffael Burgy, Dipl.-Phys.

Christine Mosimann, BSc

**Hochschule für Technik, Wirtschaft
und Gestaltung Konstanz,
Fachgebiet Energieeffizientes Bauen**
Hochschule Konstanz University of
Applied Sciences, Energy Efficient Building



Prof. Dr.-Ing. Thomas Stark (Teamleitung)

Christopher Klages, Dipl.-Ing.

Nadine Nieveler, M.A.

**Universität St. Gallen,
Good Energies Lehrstuhl für
Management Erneuerbarer Energien**

University of St. Gallen,
Good Energies Chair for the
Management of Renewable Energies

Prof. Dr. Rolf Wüstenhagen (Teamleitung)
Sylviane Chassot, MSc Economics



**Zürcher Hochschule für Angewandte
Wissenschaften Winterthur,
Institut für Energiesysteme
und Fluid-Engineering**

Zurich University of Applied Sciences Winterthur,
Institute for Energy Systems and Fluid Engineering

Prof. Dr. Franz Baumgartner (Teamleitung)
Daniel Schär, BSc



Wissenschaftlicher Beirat / Academic advisory council

Dr. Urs Capaul, Stadt Schaffhausen

Dr. Dagmar Everding, Staatskanzlei NRW

Prof. Dr. Carsten Gertz, TU Hamburg-Harburg

Dr. Stefan Lechtenböhmer, Wuppertal Institut

Dr. Harry Lehmann, Umweltbundesamt

Dr. Peter Moser, deEnet

Dr. Christian Zeyer, swisscleantech

Dr. Werner Zittel, Ludwig Bölkow Systemtechnik

Programmunterstützung / Program support

Internationale Bodensee-Hochschule

Stephan Prehn (Geschäftsführer)

Carola Hässler, Universität Konstanz

Universität Liechtenstein

Rainer Burtscher, Mag., Finanzmanagement

Kirsten Steinhofer, Programmadministration

Förderer / Sponsors

Internationale Bodensee-Hochschule / Interreg Alpenrhein-Bodensee-Hochrhein

Liechtensteinische Stiftungen

Liechtensteinische Kraftwerke

Sunways AG



Internationale
Bodensee
Hochschule



EUROPÄISCHE UNION
Europäischer Fonds
für Regionale Entwicklung



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra





Peter Droege

Kapitel / Chapter 1

Regenerative Region

Regenerative Region

BLUEPRINT FOR A RENEWABLE AND RESILIENT ENERGY AND CLIMATE REGION LAKE CONSTANCE-ALPINE RHINE

Regions are life: they cannot be understood as simple agglomerations of cities and communities, in terms of industries and agriculture, as bundles of roads and fields of vacant sites. Regions are more than just coincidental homes for millions of people, more than arbitrary assemblies of enterprises, employees and residents, more than local turnstiles spinning in random eddies of the European and global economic maelstrom. For many existential decisions and most societal concerns regions carry greater weight than countries and nations do. Regions gain significance again: as homelands, base and space of reference, as action arena and domain of responsibility, settlement and landscape planning spaces – and as autonomous energy systems.

This energy and climate region

The greater Lake Constance area is such a region. Nearly four million people live in four countries on almost 15 000 square kilometres in the centre of Europe. Rich agriculture, fundamental industries and advanced technology meet in this unique cultural and learning landscape. Lake Constance is the vital reservoir in this alpine water region, at once climate stabilising element and precious biotope.

The cooperative, multi-university and multinational research project Lake Constance-Alpine Rhine Energy Region – BAER in the German acronym – developed this atlas as a model vision for the inevitable transition to the large-scale, cross-boundary energy supply based entirely on regenerative sources. The region can provide a guiding vision for other areas, in the quest to slow the pace of climate change and lower the damage bill caused by conventional energy systems. An entirely carbon emissions and nuclear free energy system can develop here until mid-century, and at a handsome net profit.

The region can also become the very model of sustainable spatial development in the 21st century and beyond: it has the potential to function as carbon sink and remove greenhouse gases from the atmosphere, contributing to the urgently needed stabilisation of the global climate. The regional agriculture, forestry and building industry can become carbon sinks in a relatively short period of time: through the regeneration of woodlands and wetlands, humus enrichment of soils and the application of biochar in land management and construction.

This will form the basis of a new bioregional sustainable development practice but also foster a new and more resilient economy on a substantially smaller ecological footprint. The measures that are necessary for this change will also pay off in financial terms.

Looked at in national economy terms direct regional savings or differential costs of nearly 10 billion Euro can be achieved through the accelerated deployment of renewable energy proposed here, prorated from national projections (Nitsch et al 2012). Communal or municipal value creation in form of taxes, income and corporate earnings can amount to 1,7 Billion Euros in the region, and create as many as 5300 new jobs already by 2020, calculated after Hirschl et al (2012).

Opportunity and necessity of our time

This book reports that the regional energy transition is possible, desired – and already under way. It speaks of impulses to a renewable energy based region, the integration of the necessary infrastructure, efficiency improvements, the transition to electric mobility and the importance of listening to the views and interests of the population. This approach is likely to set important signals within the region, the countries of the international Lake Constance alliance, Europe and world wide: this is made even more likely by the very energy and climate aspirations of the central European nations of Austria, Germany, Liechtenstein and Switzerland that can be exceeded, here in this shared model region.

Strong cross-boundary territories like the Lake Constance region are culturally anchored, international and open economic domains – but they are also the very areas that through their very behaviour will in part influence the stability of the biosphere. The struggle for the habitability of the planet does not only take place in seemingly remote rainforests, or in our ecologically stressed oceans but especially right here, where production and consumption of global goods and services take place, and where decisions and behaviours are formed whose global ecological and societal effects go even beyond the management of the global carbon household.

The future of regions depends on the health and resilience of its endogenous energy systems. Fossil and nuclear infrastructures represent not just a theoretical risk factor: their massive and still mounting use has brought humankind hard to the brink of ruin. Their fundamentally dangerous properties continue to contribute to great crises: they endanger security, climate, economies, environment, health, food supplies and social justice. Democracy itself can be undermined by the protection of incumbent energy systems and short-sighted financial interests: world-wide but also locally.

The reasons for an accelerated and complete conversion is starkly clear: both privilege and opportunity of energy transformation belong to an advanced civilization operating at full economic capability. Once global warming, fossil fuel depletion, resource and climate wars erode this strength, the capacity to convert will have evaporated, condemning humankind to the antiquated, inferior and toxic infrastructure that still prevails today.

Time and space of renewable energy

In recent years great advances were made in the development and distribution of renewable energies. World-wide wind and solar installations have rapidly increased – and since 2012 there is more investment in new renewable generation capacity than in all new conventional installations combined, nuclear and fossil (REN21 2013). We know from numerous studies conducted since the 1980s that it is technically possible to realise a world based exclusively on renewable energy, and within a relatively short time frame. This has been demonstrated most recently in 2009 by the team surrounding Mark Z. Jacobson at Stanford University, in its study focused at wind, water and solar technologies supplying 100% of global commercial energy by 2030 (Jacobson and Delucci 2009). A sustained increase in the supply of renewable energy in the region can deliver only advantages – in form of financial savings and income, new and high quality employment opportunities, greater energy political security, climate protection measures and general environmental improvements.

Regions, communities, businesses and residents aim increasingly at renewable energy autonomy. The idea has already taken hold in many other places: municipalities, counties and regions occupying more than 50% of the German territory have set themselves this aim or are on the way to reaching this target as ‘starter regions’ (IdE 2014). In the Lake Constance area a range of model initiatives has long been established, from the cooperatively financed operator solarcomplex in Baden-Wuerttemberg to the energy export champion community Wildpoldsried in Bavaria, on to the aims of the Austrian state of Vorarlberg to reach autonomy based on renewable energy by 2050. The energy transition is a communal effort requiring the participation of all – and it promises to reward all equally as well.

The sustainable measures required for a renewable region can be easily implemented and involve a combination of energy efficiency, sufficiency and technology: photovoltaics, wind energy, hydropower, solar thermal energy, bio-energy and geothermal sources. This will be facilitated by intelligent networks with short and long-term storage systems that will involve an integration of electricity, heat and renewable gas as storage-ready energy carrier, seen from today’s technological vantage point. The biosequestration of atmospheric carbon in soils and structures is essential part of this equation.

The energy future belongs to ubiquitous and decentralised, both stand-alone and networked renewable energy systems, intelligent electric vehicles that can serve as storage systems and many other innovations referred to in this book. Above all, however, one element is needed: the safeguarding of the appropriate and successful political frameworks designed to unshackle the deployment of renewable energy from its current constraints.

The book: foci, supporters and team

The Lake Constance region is home to 30 universities and other institutions of higher learning. Seeking to contribute to the collective capacity of this network, teams at five of these schools have joined forces to find out and document

- ♦ what resilience and sustainable development mean in spatial development,
- ♦ if, how, when and at what community benefits the complete transition to renewable energy is possible,
- ♦ how renewable energy carriers and systems can be integrated into settlements,
- ♦ the state of and prospects for energy efficiency in the regional residential building stock and transport,
- ♦ what opportunities exist for individual renewable mobility in the region – and
- ♦ how the population views key energy sources of the future, especially sun and wind.

The BAER project is but the first step of a necessary and practical analysis. The important but still emerging role of energy storage systems and networks has been left to other and future studies such as our AlpStore program under the Alpine Space framework – and we know that these are already in dynamic development. The metropolitan region of Zurich-West had to be excluded due to resource and time restrictions: but we will meet this challenge in further investigations, too. The lifestyles of the region, their consumption patterns and ecological footprint – these larger challenges require higher global responsibility in the use of natural resources, but meeting these successfully also builds higher levels of regional resilience. This new initiative has also just been commenced, as implementation oriented project that may the character of an International Building Exposition in the German tradition, an IBA-Bodensee Alpenrhein, or IBA-BA.

Acknowledgments

Our profound gratitude is dedicated to the International Lake Constance University that has granted the initial support and has administered the project so exquisitely together with the administrative staff of the University of Liechtenstein and its partner universities; and the mother organisation, the International Lake Constance Conference. This project would not have been possible without the financial sources of the INTERREG IV European funding program for regional cooperation and the generous Liechtenstein foundation and regional firms that supplemented the grant.

Above all this thanks is owed to Professors Franz Baumgartner, Susanne Kytzia, Thomas Stark and Rolf Wüstenhagen, and the entire research team of the participating

universities and institutions of applied science in Constance, Vaduz, Rapperswil, St. Gallen and Winterthur.

My special gratitude goes to Christopher Klages of HTWG Constance for permitting us to use his inspired photographs that introduce several of the chapters in this book.

Professor Peter Droege

University of Liechtenstein, project director
Lake Constance-Alpine Rhine Energy Region
www.baernet.org

MODELL FÜR EINE ERNEUERBARE, RESILIENTE ENERGIE- UND KLIMAREGION BODENSEE-ALPENRHEIN

Regionen sind Lebensraum: Sie sind nicht nur Agglomerationen von Städten und Gemeinden, von Industrie und Landwirtschaft, von Strassen und Brachen. Sie sind mehr als ein zufälliges Zuhause für Millionen von Menschen; mehr als bunt zusammengewürfelte Betriebe und Wohnhäuser, Beschäftigte und Bewohner; mehr als willkürliche geografische Drehscheiben im nationalen, europäischen oder globalen Wirtschaftssystem. Für viele lebenswichtige Entscheidungen und gesellschaftliche Belange sind Regionen bedeutungsvoller als Länder und Nationen. Lange von Politik und Wissenschaft vernachlässigt, gewinnen die Regionen heute wieder an Bedeutung: als Heimat, Basis und Bezug, als Aktionsraum und Domäne der Verantwortung, als siedlungs- und landschaftliche Planungsräume – und nun als autonome Energiesysteme.

Dieser Raum als Energie- und Klimaregion

Der Bodenseeraum ist eine solche Region: Knapp vier Millionen Menschen leben hier in vier Ländern auf beinahe 15 000 Quadratkilometern in der Mitte Europas. In dieser einmaligen Bildungs- und Kulturlandschaft treffen reiche Landwirtschaft, einfache Industrien sowie hoch spezialisierte Technik aufeinander. Dieser alpine Raum, dessen Zentrum der Bodensee selbst ist, bildet zugleich die grosse Leben spendende Wasserquelle der Region, ist Klimastabilisator und einzigartiges Biotop.

Unser multiuniversitäres, multidisziplinäres und multinationales Forschungsteam sieht die Entwicklung einer Bodensee-Alpenrhein Energieregion – kurz BAER – als grosse Chance. Es entwickelte hierfür diesen Atlas in sieben Kapiteln als Wegweiser für die unausweichliche Wende zur regionalen Energieversorgung auf Basis regenerativer Quellen. Diese Region kann zum Vorbild werden für eine grossräumige, grenzübergreifende und dennoch autonome Selbstversorgung mit erneuerbaren Energien. Mit gezielten Massnahmen kann hier bis zur Mitte dieses Jahrhunderts ein völlig emissions- und nuklearenergiefreies Energiesystem entstehen – wobei unter dem Strich ein grosser Gewinn zu erwarten ist. Der Raum kann zum Modell nachhaltiger Raumentwicklung im 21. Jahrhundert und darüber hinaus werden, denn er hat das Potenzial, als Kohlenstoffsänke der Atmosphäre Treibhausgas zu entnehmen und somit zur dringend notwendigen Stabilisierung des Klimas beizutragen. Seine Bau-, Land- und Forstwirtschaft kann in verhältnismässig kurzer Zeit zur Treibhausgassenke werden: durch die Regeneration von Forst- und Wassergebieten, eine Humusanreicherung der landwirtschaftlichen Böden und den Einsatz von Biokohle in Anbau und Bauindustrie.

Dies ist nicht nur die Basis einer neuen bioregionalen Nachhaltigkeit, sondern verspricht auch Grundlage einer neuen und resilienteren Wirtschaft auf einem wesentlich kleineren ökologischen Fussabdruck zu sein. Die hierzu nötigen Massnahmen werden sich auch finanziell lohnen. Volkswirtschaftlich gesehen, können sich die direkten, auf die Region bezogenen Einsparungen oder Differenzkosten dank einer beschleunigten regionalen Energiewende in der Dekade zu 2050 auf knapp zehn Milliarden Euro summieren (Nitsch et al. 2012). Die kommunale Wertschöpfung, die gemäss der Methode Hirschl et al. (2012) durch die benötigten Massnahmen in der Region auf kommunaler Ebene durch Steuereinnahmen, Löhne und betriebliche Einkommen entsteht, würde auch kurzfristig, bereits bis 2020, rund 1,7 Milliarden Euro erwirtschaften und 5300 neue Arbeitsplätze bedeuten.

Notwendigkeit und Chance unserer Zeit

Dieses Buch berichtet davon, dass die regionale Energiewende möglich, seitens der Bewohner erwünscht und auch bereits im Entstehen begriffen ist. Es zeigt Impulse zur Erneuerbare-Energien-Region, zur Integration der benötigten neuen Infrastruktur, zu Effizienzsteigerungen, zum Umsteigen auf Elektromobilität sowie zur Wichtigkeit des aufmerksamen Zuhörens auf die Einstellungen und Interessen der Bevölkerung. Dass dieses Vorgehen richtungsweisenden Einfluss haben wird, in der Region selbst, den Ländern der Internationalen Bodenseekonferenz, Europa und weltweit, ist nicht zuletzt durch die Teilnahme der europäischen Nationen Deutschlands, Liechtensteins, Österreichs und der Schweiz gesichert, die sich alle hohe Ziele setzen, die hier in diesem gemeinsamen Raum noch modellhaft übertroffen werden können.

Starke, grenzübergreifende Regionen wie der Bodenseeraum sind einerseits kulturell verankerte, international offene Wirtschaftsgebiete – aber sie sind auch die Räume, von deren Verhalten die Stabilität der Biosphäre abhängt. Der Kampf um die Bewohnbarkeit des Planeten findet nicht nur in scheinbar entlegenen Regenwäldern statt oder in den ökologisch gestressten Meeren, sondern gerade hier, wo Produktion und Konsum von globalen Gütern und Dienstleistungen stattfinden und wo Entscheidungen und Verhaltensweisen zusammentreffen, deren ökologische und gesellschaftliche Auswirkungen auf die Welt über den atmosphärischen Kohlenstoffhaushalt hinweg reichen.

Die Zukunft der Regionen hängt von der Gesundheit und Resilienz – das ist die anpassende Widerstandsfähigkeit – ihrer eigenen Energiesysteme ab. Fossile und atomare Infrastrukturen stellen nicht nur einen theoretischen Risikofaktor dar: Ihr massiver und sich vielerorts weiter steigender Einsatz hat die Welt hart an den Rand des Ruins gebracht. Ihre grundlegend gefährlichen Eigenschaften tragen weiterhin zu grossen Krisen bei: Sie gefährden Sicherheit, Klima, Wirtschaft, Umwelt, Gesundheit, Ernährung und soziale Gerechtigkeit. Die Demokratie selbst leidet – global und lokal gesehen –

Am Projekt BAER waren fünf Hochschulen und Universitäten aus der Bodenseeregion beteiligt: die Teams mit den Professoren Susanne Kytzia, Hochschule Rapperswil, Franz Baumgartner, Zürich Hochschule für Angewandte Wissenschaften in Winterthur, Thomas Stark, Hochschule für Technik, Wirtschaft und Gestaltung Konstanz, Rolf Wüstenhagen, Universität St. Gallen und Peter Droege von der Universität Liechtenstein, bei dem Initiative und Projektleitung lagen. Der Inhaber des Lehrstuhls für Nachhaltige Raumentwicklung an der Universität Liechtenstein ist Präsident von Eurosolar und Träger mehrerer internationaler Stadtkonzeptpreise sowie des Europäischen Solarpreises.

Five regional institutions of tertiary learning were involved: the teams with the professors Susanne Kytzia, Rapperswil University of Applied Sciences, Franz Baumgartner of the Zürich University of Applied Science in Winterthur, Thomas Stark of the Constance University of Technology, Economy and Design, Rolf Wüstenhagen of the University of St. Gallen and project initiator/director Peter Droege. The Chair for Sustainable Spatial Development at the University of Liechtenstein is president of Eurosolar and recipient of several urban concept design awards and of the European Solar Prize.