

Klimaoase Werdenberg in einer energieautonomen Region – unausweichliche Zukunft

Die Ära der regenerativen Region und der Produktivität von Landschaft und Siedlung

Peter Droege

In einem dramatischen Bild gesprochen, brauen sich drei grosse Stürme zu einem einzigen Unwettersystem zusammen: Das von Menschen entfachte Klimachaos entfaltet sich schneller als von vielen befürchtet, das unausweichliche Ende des fossilen Energiezeitalters naht – und die grossteils damit verbundenen strukturellen Krisen des globalen Wirtschafts- und Finanzsystems bedeuten, dass das moderne System der globalisierten, gegenseitig abhängigen Regionen zu kollabieren droht. Diese Risiken bestimmen unsere Zeit, ob sie wahr- und ernst genommen werden oder nicht. Sie erfordern ein neues Denken und ein neues Handeln.

Mit seiner niedrigen Bevölkerungsdichte und einem hohem erneuerbarem Ressourcenpotenzial ist das Werdenberg in einer guten Lage, zu einer internationalen Modellregion zu werden – einer Klima- und Energieregion, so wie sie unter dem Schirm der Internationalen Bodensee-Hochschule im Forschungsprojekt «BAER» verfolgt wird.¹ Die Region Werdenberg-Liechtenstein hat die Chance, eine Oase der Vernunft zu werden, in der die Landwirtschaft wieder reichhaltig produktiv wird und erneuerbare Energien lokal gewonnen werden. In solch einer Oase kann dem Verbrauch nichterneuerbarer Energien Einhalt geboten werden. Anstelle der Öl-, Erdgas- und Kohleverbrennung und des investitionsverschwendenden, lebensgefährlichen Abbaus und der Spaltung von Uran muss auf erneuerbare Energien umgerüstet werden. Im Boden muss Humus massiv angereichert und der Bodenver-



Das Alpenrheintal, wie es einmal war: Liechtenstein, vom Werdenberger Rheinufer her gesehen, gegen Süden: romantisiert, während die industrielle Revolution in Europa und Amerika schon voll im Gange war. «Blick auf Vaduz» 1833, Johann Jakob Schmid.

Sammlung des Fürsten von und zu Liechtenstein, Vaduz/Wien

mung und somit den anwachsenden CO₂-Emissionskonzentrationen in der Atmosphäre langfristig entgegengewirkt werden. In dieser notwendigen Vision müssen verloren gegangene Feuchtgebiete wieder angelegt werden. Zudem muss mit Wasserkreisläufen kreativ und vorsichtig umgegangen werden, um im während der Sommermonate zunehmend trockeneren Alpenrheintal leben zu können.

Aus dem Bild wird Wirklichkeit

Wir sind es gewohnt, die Landschaft als Bild zu verstehen, als räumliche Ikone, Bühnenszenerie – als Abbild gewordenes Symbol der Heimat, der Tradi-

tion, der Macht oder des Fortschritts. Auch Gebäude und Siedlungen in der Landschaft gehören dazu: die Ortschaft, das Dorf und die Stadt im Raum,

¹ BAER: Bodensee-Alpenrhein Energieregion. BAER ist ein kooperatives Forschungsprojekt in den Bereichen autonomer Selbstversorgung mit erneuerbaren Energien, nachhaltiger Raumentwicklung und der breiten Minderung regionaler Klima- und Energierisiken. Das Projekt ist eine Initiative der Universität Liechtenstein, der Universität St.Gallen, der Hochschule Konstanz, der Hochschule für Technik Rapperswil sowie der Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften Winterthur und wird gefördert durch die Internationale Bodensee-Hochschule IBH. Siehe auch: <http://www.baernet.org>



Das Alpenrheintal, wie es zu werden droht, basiert auf veralteten Vorstellungen eines «Fortschritts des Ausverkaufs»: Industriegebiet Buchs, nach Norden gesehen.

spielten lange eine zentrale Rolle in der Konstruktion einer sozialen Wirklichkeit. Die Landschaft der Heimat, oberflächlich gut bewahrt, hilft uns, die Tatsache der dramatischen Wende auszublenken – aber die Veränderungen, die sich jetzt anbahnen, greifen zu tief, um noch länger verborgen zu bleiben.

In der Beschäftigung mit dem Bild der Tradition, im Starren auf das schöne Bild der Vergangenheit, im frohen Blick auf die erhaltenen freien Weiden und Wiesen vergessen wir die Funktion der Region, die sich schon lange verändert hat – und die nun erneuert, regeneriert werden muss. Um uns die Chance für ein Überleben zu erhalten, braucht es die konstruktive Vision einer gewollten Zukunft, die Vision einer regenerativen Revolution, die sich unausweichlich anbahnt. Sie führt weg von den fossilen Energien und der Kernkraft hin zu Sonne, Wind und Wasser, zu Bioenergie und Tiefenwärme. Und sie führt weg von der landwirtschaftlichen Branche hin zur Weltklima stabilisierenden, lokal produktiven, Humus anreichernden neuen Landwirtschaft. Aus diesen Funktionen muss das neue Bild der Landschaft entstehen.

Dass uns das sorgfältig gehütete Landschaftsbild aus dem 18. und 19. Jahrhundert zu entgleiten und sich in die dünne Luft einer modernen Formen- und Materialkakophonie aufzulösen droht, hat damit zu tun, dass uns die Natur durch unser eigenes Wirken – am dramatischsten durch die Errungenschaften des Maschinenzeitalters – entrissen wurde. Die mit Kohle und Öl befeuerte Industrierevolution und deren Überangebot an billigen Kunststoffen, Beton, Stahl und Glas, die Massenmedien und die ganze wundersame und materiell beglückende Megaproduktions- und Megakonsumgesellschaft haben uns den existenziellen Bezug zu Landschaft und gebauter Umgebung entzogen.

Landschaft und Siedlung, Raum und Architektur werden im Kampf für Klimastabilität und Energiewende dramatisch aktiviert und mobilisiert werden müssen, um unser Wirtschaftssystem auch widerstandsfähiger zu machen gegen Blasen und Krisen. Siedlungs- und Landschaftsentwicklung sind unausweichlich Ausdruck dieser grossen Veränderungen. Und der gegenwärtige, stark visuell geprägte und strukturell

dennoch schwache Landschaftsschutz sowie eine noch viel schwächere Siedlungsbildkontrolle tun dieser Tatsache keinen Abbruch. Der Grund: beide sind rein formale und künstliche, postmoderne Ästhetisierungen ohne Bezug zur gesellschaftlichen Wirklichkeit.

Im Lauf der letzten zweihundert Jahre hat sich die Art, wie mit Raum, Land und Stadt umgegangen wird, dramatisch verändert: Die globale Industrierevolution hat die Welt in eine von fossilen Brennstoffen angetriebene Maschinerie verwandelt und unsere Regionen ihrer landwirtschaftlichen Produktivität und architektonischen Intelligenz beraubt. Um Bild und Wirklichkeit gleichermaßen «schön» und «vertraut» zu gestalten, ist eine neue landschaftliche, wirtschaftliche und bauliche Revolution nötig, die auf einer örtlich verwurzelten und vernetzten, regenerativen Regional-Realität beruht. Eine neue, die *Regenerative Revolution* bahnt sich an: die Wiedergutmachung vergangener Fehler. Aus gullegetränkter Wiese wird biologischer Acker, artenreicher Hain und sogar Klima- und Energiewald. Aus landwirtschaftlicher oder infrastruktureller Brache wird Klimafeuchtbereich. Aus Siedlungen werden Energiegemeinden, aus Häusern und Architektur Energiezentralen und speichernde Wasserfilter. Denn wir entdecken, dass unsere Region eine Fülle an erneuerbaren Ressourcen hat, zu deren Erschliessung es lediglich der Anwendung bestehender Planungsmethodik und Technologie bedarf.

Was bedeutet die revolutionäre Entdeckung eines so grossen Reichtums für unser Interesse am Landschafts- und Siedlungsbild? Wir wünschen uns die Umwelt als versicherndes Bild einer regionalen Wirklichkeit, so, wie wir sie gern hätten. Das war schon lange so, auch bereits bevor aus einheimischen, anonym geschaffenen Bauten das Phänomen der «Architektur» stilisiert wurde und aus dem Lebensraum die ästhetisierte Idee der bewahrten «Landschaft» entstand, während sich in zu



Werdenberg von gestern? Die Zeit des globalisierten Überproduktions-Überkonsums und der konsequenten, pseudo-umweltfreundlichen Müllverbrennung wird und muss einer erneuerbaren, regenerativen Ära ohne Abfall weichen.

vielen Regionen der Schweiz die Katastrophe der ungezügelter fossiler Stadt entfaltet. Diese ist nicht die schützende, kulturell bereichernde Stadt, die uns durch Jahrtausende wundersamer Stadttinnovationen versprochen und gesichert schien. Sie ist vielmehr ein idyllisch verbrämtes höllisches Gebilde, eine dynamische Wucherung aus Autobahnen, Parkarealen und anderen Verkehrsbrachen, Massenproduktions-, Massenverkaufs- und Massenkonsumentenanlagen, Atomreaktoren, Hochspannungsschneisen und ressourcenintensiven Massenwohnmaschinen, die in uferlosen Siedlungswüsten treiben – alles mit schön gehegten Postkartenbildern dazwischen.

Es ist ausgesprochen glücklich, dass das Werdenberg dieser Art von Fortschritt hinterher hinkt. Durch einen mässigen Entwicklungsdruck sind viele Bereiche der Ostschweiz von Fehlentwicklungen noch relativ verschont geblieben. Der Schutz der bestehenden Landschaft wird daher noch mit weitgehendem Erfolg betrieben, auch wenn sich schon die Zeichen des Entwicklungschaos schon da und dort abbilden. Dass Formen einer lokal produktiven, biologisch informierten, fossilenergiefreien Landschaft, in der Wirtschaft, in Bau, Siedlung und Transport auf weitgehend regional geschöpften

Quellen gestützt werden, wird nicht viel länger auf sich warten lassen können, denn die Wirklichkeit hinter der überlieferten Scheinidylle ist zur CO₂-Falle geworden. Die Massengesellschaft wird durch Brennstoffe angefeuert, die 2010 nicht nur den Golf von Mexiko vergiftet, sondern auch – gar schlimmer noch – die Kohlendioxidkonzentrationen in der Atmosphäre so hoch getrieben haben, dass sie heute bereits 30 Prozent über dem nachweislich sicheren Konzentrationspegel liegen²: Die Erde erhitzt sich, die Ozeane steigen an und versauern.

Etwa die Hälfte aller Klimaabgase werden durch ineffiziente und nachlässig konstruierte Gebäude bewirkt. Dem muss Einhalt geboten werden, wir dürfen jedoch nicht vergessen, dass hier, wie auch beim Verkehr, wo der Ausstoss weiter eklatant steigt, die Ursünde in der Verbrennung von Kohle, Gas und Öl liegt.

Unser Umgang mit der Landschaft trägt zu dieser atmosphärischen Übersättigung bei. Die moderne Weide ist Agri-Industriebranche: sie stösst Kohlendioxid und andere Treibhausgase aus, während gesunder, durch organischen Müll-Kompost stark humusangereicherter Boden dieses Gas verarbeitet und aufnimmt beziehungsweise «magnagt», wie es so schön heisst. Beinahe

ein Drittel der Klimagase weltweit entweicht ökologisch verarmtem Boden, ausgetrockneten Feuchtgebieten und gerodetem Wald. Im Alpengebiet ist es grossteils der Verlust von Feuchtgebieten, der den fatalen Ausstoss im Bodenbereich bewirkt.

Viele Wissenschaftler sind sich einig, dass in der biologischen Landwirtschaft und im Humus aufbauenden, Moor anlegenden Bearbeiten der Landschaft eine grosse und realistische Chance liegt, den in der Luft angesammelten Überschuss an CO₂ wieder zu reduzieren. Damit diese Chance aber überhaupt sinnvoll ergriffen werden kann, dürfen unsere Siedlungen und Gebäude und unsere gesamte Wirtschaft eigentlich keinen zusätzlichen Ausstoss mehr verursachen. Von der Verwirklichung dieser Hoffnung sind wir jedoch noch weit entfernt, denn auch in der Schweiz liefern fossile Brennstoffe 60 Prozent der gesamten Primärenergie. Das Land ist zu 80 Prozent energieimportabhängig. Wasserkraft bringt einen grossen Teil der Elektrizität, aber nur 10 Prozent des gesamten primären

² Die Kohlendioxidkonzentration liegt heute bei 390 anstelle der 280 CO₂-Teile pro Million, der Schwelle, an der sie 100 000 Jahre lang ihren Höhepunkt hatte.



Die Wüste Weide: die moderne humusarme Landwirtschaftsbrache – zu oft gemäht, zerkaut, überdüngt.

Energiebedarfs.³ Wegen ungelöster Sicherheits-, Entsorgungs- und Versorgungsprobleme sowie eklatanter Unfallrisiken bringt auch die Atomenergie keine Hoffnung. Nur erhöhte Effizienz, Minderung des Energieverbrauchs und ein massives Hochfahren der erneuerbaren Energieerzeugung können hier helfen.

Die Menschheit ist an einem kritischen Punkt angelangt, nicht nur, weil der Klimawandel droht uns davonzulopplieren, sondern auch, weil die Welt am Ende des Erdölzeitalters steht. Diese Tatsache wird nicht nur unserer Vorstellung von einem stetig anwachsenden globalen Transportsystem auf Strasse und Schiene, zu Wasser und in

der Luft ein Ende bereiten – das Transportwesen weltweit und somit auch im Werdenberg ist zu 95 Prozent erdölabhängig. Betroffen sind auch moderne Lebensmittelproduktionsketten, die dermassen fossilenergieabhängig sind, dass ohne grosse Verbesserungen im Energie- und damit im Anbau-, Verarbeitungs- und Bereitstellungssystem eine weltweite Hungerkatastrophe droht.

Werdenberg am Scheideweg

Das Werdenberg ist in vielen Aspekten noch wunderschön, eine scheinbar heile Welt. Zwar konkurrieren sich manche Architekten mit ihren Neubauten in hilflos-heroischen Gesten. Mit in

der Flur oft fehlplatzierten, flachdächigen Bauten versuchen sie, aus dem grossen Katalog der Baumaterialien und mit modischen Formen neue Gebilde zu schaffen, bereit für den nächsten regionalen Architekturpreis oder für ein Titelblatt im Baujournal. Heute heisst es aber, die Schönheit nicht im Einzelkampf der Bauformen zu suchen, sondern sie wieder tief in der Land- und Siedlungskultur und deren Produktivität zu verankern. Die Basis für unser Leben bilden nun einmal der Boden, das Wasser und die Artenvielfalt – und gesunder Boden bedeutet Artenvielfalt. Viele Weiden sind heute verarmt. Anstelle von tiefer, humusreicher, von Mikrolebewesen wimmelnder Erde fin-



Das Bild zeigt, wie die Siedlung im Werdenberg in Gefahr ist, sich weiter und weiter auszudehnen: Hangbebauung.



Liebevoll gepflegte Landschaft der Verzweiflung: Asphaltpflanzen im Werdenberg.

den wir dünne Erdkrusten, durstig nach Gülle, um Gras spriessen zu lassen. Weil dieses oft zu früh gemäht wird, ist, was hier wächst, blütenarm und für die Insektenfauna nutzlos. Die Wiesen sind Biodiversitätswüsten geworden.⁴

Die Vereinten Nationen haben 2010 zum Jahr der Biodiversität erklärt – was tragen wir dazu bei? Auch die vorsichtig bewahrten Waldreste sind Wüsten, von der Fauna weitgehend gemieden, bis auf den gelegentlich anzutreffenden Fuchs oder das zum Abschuss gedachte Restwild – hier in ihrem «Lebensraum», wo Sägen knattern, Schützen feuern und Wanderer auf Abwege gelangen, nachdem sie ihre Motorräder und Allradfahrzeuge in der Stromschneise abgestellt haben. Im Winter hat das Alpenrheintal mehr Ruhe, aber weiter oben an den Hängen haben die Skipistenbetriebe ganze Bergseiten kahlgeschlagen. Anderswo positionieren sie Schneekanonen, gespiesen aus oft in entwässerten Feuchtgebieten angelegten Betonreservoirs. Die malerische Alpenlandschaft wird somit zu noch weniger als nur einem Bild ihrer selbst.

Der Ausblick: eine Vision

Ein hoffnungsfrohes Zukunftsbild für die Region Werdenberg ist das einer Klimaoase. Die Vision ist notwendig, denn der Wechsel steht bevor. Noch in diesem Jahrhundert wird im Alpenrheintal ein ähnliches Klima herrschen wie heute in Norditalien – wärmer, trockener, mit weniger Niederschlag im Sommer und mehr im Winter, dann jedoch in weniger berechenbarer Weise. Und das ist noch ein optimistisches Szenario.

Der Landwirtschaft steht eine ungeahnte Renaissance bevor. Biologischer Ackerbau, pestizidfreie Tierhaltung, regionales Kompostieren, Wasserbau, um natürlich produktive Feuchtgebiete zu schaffen, das alles wird starke, positive und natürliche Auswirkungen auf das Erscheinen der Landschaft haben.

Und die Architektur? Deren Rolle ist es, nicht nur in die Landschaft zu «passen», sondern auch erneuerbare



Endstation Monokultur oder Beginn einer neuen Praxis? Gerade im kleinteiligen Werdenberg kann Anbau klimaaktiv werden.

Energie zu erzeugen, Wasser zu konservieren, zu filtrieren und zur Wiederverwendung aufzubereiten. Es gilt, nicht nur ohne externe Stromzufuhr auszukommen, sondern sogar Energie für die Gemeinschaft zu produzieren.

Die Zeichen stehen gut, dass aus dem Werdenberg eine Klimaoase wird. Machen wir einen Besuch im Alpenrheintal im Jahr 2070:

20. Juli 2070

Heiss reisst der Föhn durchs Tal. In den felsigen Olivenhainen am steilen Hangrand sammeln sich Ziegen, gehalten des

scharfen Käses und der Milch wegen, reiben Rücken an den knorrigten Stämmen. Aprikosen- und Zitronenbäume blühen

3 Bundesamt für Energie BFE, *Schweizerische Gesamtenergiestatistik*, S. 8, Bern 2009.

4 Hans-Peter Schmid vom Walliser Delinat Institut weist darauf hin, dass Schweizer Landwirtschaftsgebiete so biodiversitätsarm und auch bienenfeindlich geworden sind, dass die Städte heute als vergleichbare Bio-Oasen fungieren. Er empfiehlt das Anlegen einfacher «Heißzonen des Artenreichtums» auf 1 Prozent des Agrargebiets, um den Städten zu helfen, «die Natur vor der Landwirtschaft zu retten».



Pferde und andere Mitglieder der domestizierten Regionalfauna werden in Zukunft wieder als Zug-, Nutz-, Last- und Personentransporttiere eingesetzt werden. Ein schönes Werdenberger Pferd: heute noch der Freizeit, Musse und Unterhaltung gewidmet.

Vision eines einfachen, aber schmackhaften Werdenberger Mahls – ohne Abfall- und Transportprobleme: ein lokal aufgezogenes Biohuhn, gebacken im Solarkocher, umgeben von feinen, in der Gemeinde gewachsenen Kartoffeln, Zwiebeln, Knoblauch, Paprika, Karotten und Zitronen.

zwischen den Solarkraftwerken entlang der Hangplateaus beidseits des Alpenrheintals. Die Milchkuhweiden sind längst den dichten Treibhausgas verarbeitenden Energiewäldern und Wiesen gewichen, die sich sogar in die ehemaligen Fussballplätze drängen. Im Tal, entlang des Rheins, strecken sich seichte Moor- und Wasserlandschaften. Klimalandchaften haben die Grosseltern diese neuen Gebiete genannt, als sie sich Anfang des zweiten Jahrtausends als Hüter des grossen Wandels gegen die Masse der noch im alten fossilen Zeitalter Verstrickten mit dramatischen Ideen zum Abbau der Kohlendioxidkonzentration in der Luft durchsetzten. Im weiten Tal- und Wasserverbund Walensee-Bodensee stieg nach der Energieautonomie auch die Wasser- und Lebensmittelautarke an die Spitze der Prioritäten.

Die Klimaoase

Das Tal wurde von der europäischen Regierung als Klimaoase geschützt, mit einer strikt auf ökologische Tragbarkeit zugeschnittenen Energie- und Konsumpolitik. Das Ziel war, Formen des klimatischen, fossil- und nuklearunabhängigen Lebens auf hohem Niveau zu entwickeln. Den Menschen in der Klimaoase geht es gut: Allein in der global vernetzten Ressourcenwiederverwertungsindustrie arbei-

ten 30 Prozent der Beschäftigten, in Düngerebereitung, Kompostierung, Humusaufbau und hydroponischer⁵ Landwirtschaft 25 Prozent, in Forschung und Entwicklung von Energiesystemen und neuen Ernährungstechnologien ein weiteres Viertel. Man wohnt, arbeitet und lebt zunehmend in den energieautonomen Bauzonen. Diese dichten Gruppen aus mehrgeschossigen Häusern ziehen sich mit grünen und solaren Dachlandschaften durch das Tal. Sie ermöglichen so den neuen Transportverbund, in dem sich alle kommunalen Fahrzeuge und Fortbewegungsmittel – Pferde, Esel, Beine, Fahrräder, Gemeinschaftsautos, Taxis, Minibusse, Grossbusse, Strassenbahnen und Züge – in einer grossen, fossilfreien Bewegung finden. Das beinhaltet auch, dass Lebensmittel mehr und mehr in einem allumfassenden regionalen Kreislauf zu finden sein müssen: hier im Werden-Berg.

Die neue Kälte?

Zwar gibt es die Schweiz, das Fürstentum Liechtenstein und Österreich noch als Staaten, aber in ihren Ressourcenentscheidungen sind sie in der grossen Bioregion aufgegangen, die durch die Wassergrenze des ehemaligen Bodensees bestimmt ist. Anpassen muss man sich. Das Wetter der sechziger und siebziger Jahre des

21. Jahrhunderts wird der «ewige April» genannt. Glühende folgen langen kalten Jahreszeiten. Der Sauerstoff und lebenspendende Golfstrom, der sich jahrzehntelang gegen die kalten Schmelzwasserfluten aus Sibirien gehalten hatte und Nord- und Mitteleuropa sowie die Vereinigten Staaten lebensfähig hielt, soll bis 2080 nun doch abreißen. Die neue Eiszeit – eine lokale Zwischeneiszeit wohl nur – wird das Alpenrheintal von Neuem verändern.

Aber das Tal hat soweit überlebt und bietet Heimat. Die neue Kälte mag als ein Zeichen Gottes verstanden werden, da sie ja dem grossen Schmelzen vorläufig Einhalt gebietet. Nach drei Jahrhunderten der vermeintlichen Rationalität, der Suche nach Sicherheit und Gewissheit liegt die neue Hoffnung in der Unsicherheit, der grossen Chance der Unberechenbarkeit Gaias, der Möglichkeit, dass sich das planetarische Klimasystem nun doch stabilisiert, obwohl durch die Rückkoppelungseffekte der geschmolzenen Arktis und des sibirischen und alpinen Dauerfrosts der Treibhausgasgehalt der Atmosphäre bald fast doppelt so hoch sein wird wie vor der industriellen Revolution. Niemand kann oder will sich vorstellen, wie es ohne die grosse Verlangsamung der Weltwirtschaft in den 2010er und 2020er Jahren heute aussehen würde.⁶

Klimaoase Werdenberg im Alpenrheintal: auf dem Weg dahin

Diese bunte Skizze des Alpenrheintals als Klimaoase ist nur eines von vielen möglichen Bildern. Sie muss aber keine Utopie sein. Die Treibhausgas-konzentration in der Atmosphäre verändert das Klima nachhaltig. Das ist

ebenso unbestritten wie die Tatsache, dass das Erdöl, der Verursacher dieser Entwicklung, endlich ist und schon bald nicht mehr auf finanzierbare Weise wird gewonnen werden können. Und so ist das Wissen, das Können und das Handwerk angewandter Forschung in Städtebau und Raumplanung aufge-

fordert, das oben skizzierte bunte Bild empirisch zu prüfen und allenfalls zu korrigieren.

Analysen und Prognosen für die Region anzustellen ist denn auch eine Aufgabe des Lehrstuhls «Nachhaltige Raumentwicklung» am Institut für Architektur und Raumentwicklung der Universität Liechtenstein. Er leitet das Forschungsprojekt «Bodensee-Alpenrhein Energie-region» (BAER) mit Unterstützung des europäischen Interreg-Programms und der Internationalen Bodensee-Hochschule; die Ausführung erfolgt in Zusammenarbeit mit den Universitäten und Hochschulen in St.Gallen, Rapperswil, Winterthur und Konstanz. In deren Denklabors steht die Suche nach Antworten auf eine Frage an vorderster Stelle: «Wie kann aus einer mit fossilen Brennstoffen angetriebenen, willkürlich zersiedelnden, wasser-, ressourcen-, gemeinschaft- und landschaftverschleissenden Dynamik eine auf schrumpfendem Fussabdruck energetisch selbstversorgende und qualitativ höher stehende Zivilisation entstehen?»

Die Region Bodensee-Alpenrheintal ist ein für diese Frage mustergültiges Forschungsfeld. Sie stellt einen Mikrokosmos der Welt dar, in der eine hochempfindliche Wirtschaft ihre Energie zu 85 Prozent aus fossilen Quellen holt. Zugleich ist sie eine Region höchster Wertschöpfungen, avancierter Techniken, dichter Netze und Abhängigkeiten. Und die Bildungs- und Ausbildungsinstitute der Region stellen einen zentralen und wichtigen Teil dieses Netzes dar. Sie können und wollen zu einer nachhaltigen Zukunft im Werdenberg beitragen.

5 *Hydroponik*: Das Kultivieren von Pflanzen in Wasser (Hydrokultur).

6 Diese Vision 2070 basiert auf einem Beitrag des Verfassers zum Hochparterre-Sonderheft *Die werdende Stadt am Alpenrhein. Wandern, forschen, planen*, September 2009 (hier in abgeänderter Form).

Fotos

Sofern in den Legenden nichts anderes vermerkt ist: Peter Droege, Vaduz.

Zur CO₂-Speicherfähigkeit von Böden – ein Einblick in die aktuelle Forschung

Das grösste und realistischste Potenzial zur CO₂-Einsparung ist oft nicht berücksichtigt: die CO₂-Speicherfähigkeit der Böden. Gemäss den Erfahrungswerten von Gerald Dunst, Leiter der Arbeitsgruppe Landwirtschaft und Humusaufbau in der Ökoregion Kaindorf, können je nach Standort durch eine Förderung des Humusaufbaus und durch ökologischen Landbau bis zu 400 Tonnen CO₂ pro Hektare Ackerfläche gebunden werden. Diese Speicherfähigkeit kann durch eine Humusanreicherung von 4 Prozent auf einer Bodentiefe von 30 Zentimetern bewirkt werden.

Für unsere Region gibt es derzeit keine gültigen Aussagen, wie hoch der Humusgehalt der Böden ist. Nach Angaben von Gerald Dunst liegt der Humusgehalt in den Ackerböden im Gebiet der Ökoregion Kaindorf (Steiermark) in einem Bereich von 2–3 Prozent. Der natürliche Humusgehalt von Böden in unserem Klimaraum ist aber in einem Bereich von zirka 6 Prozent anzusiedeln, wenn man den Vergleich zu unberührten Standorten oder Standorten im extensiven Grünland zieht. Das Potenzial für den Humusaufbau beträgt demnach rund 3 Prozent, um den natürlichen Wert wieder herzustellen. Auf eine Bodentiefe von 30 Zentimetern würde dies einem Speicherwert von rund 300 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Hektare entsprechen. Die Verfahren für einen gezielten und raschen Humusaufbau sind bekannt. Bei flächendeckender

Umsetzung kann der Humusgehalt um etwa 0,1 Prozent pro Jahr erhöht werden. Dies entspricht einer CO₂-Speicherfähigkeit von 10 Tonnen pro Hektare und Jahr. Wenn der Humusaufbau 30 Jahre lang betrieben würde, könnte eine Wiederherstellung des natürlichen Humusgehalts von 6 Prozent erreicht werden.

Liechtenstein besitzt laut Arealstatistik 2002 eine Gesamtackerfläche von 1916 Hektaren. Dies bedeutet, dass jährlich 19160 Tonnen CO₂ in Liechtensteins Böden gespeichert werden könnten, wenn bei allen Ackerflächen ökologischer Landbau inklusive Humusaufbau betrieben würde. Somit besteht ein immenses CO₂-Speicherpotenzial. Beispielsweise wird erwartet, dass das Dampfleitungsprojekt eine Reduktion von jährlich 17 635 Tonnen CO₂-eq erbringt. Vergleicht man diesen Wert mit der CO₂-Speicherfähigkeit des Bodens, wird ersichtlich, dass der CO₂-Speicherwert von Böden sogar die grösste Massnahme ist, um den CO₂-Ausstoss zu reduzieren. Die Gesamtheit aller CO₂-Reduktionsmassnahmen würde im Jahr 2020 eine Reduktion von 54 498 Tonnen CO₂ bewirken. Zählt man das Speicherpotenzial der Böden hinzu, dann könnte sogar eine Reduktion von 73 658 Tonnen CO₂ pro Jahr möglich sein.

Modifizierter Auszug aus DROEGE, PETER/GENSKE, DIETER/ROOS, MELINA/RUFF, ARIANE, *Erneuerbares Liechtenstein. Ein Arbeitsbericht*, Universität Liechtenstein, 2010, Rohfassung.