

Raumordnung und Klima

Die Bedeutung der Raumordnung für Klimaschutz und Energiewende

Gernot Stöglehner | Franz Grossauer

Ziel dieses Beitrages ist es, die Rolle der Raumordnung für Klimaschutz und Energiewende aufzuzeigen. Zunächst wird dargestellt, auf welche Weise Bodenschutz und Klimaschutz zusammenwirken. An einigen Beispielen wird demonstriert, wie raumplanerische Festlegungen zur Siedlungs- und Raumstruktur den Energieverbrauch, die Versorgungsmöglichkeiten mit erneuerbaren Energieträgern und damit den Klimaschutz beeinflussen. Einzelne Raumordnungsgesetze könnten bereits heute einen rechtlichen Rahmen für künftige Energieversorgungen bieten. Als Resümee bleibt jedoch das Faktum zu nennen, dass die theoretischen Potenziale für Klimaschutz durch Raumordnung vorhanden wären, die Praxis bislang aber auf einige Good-Practice-Beispiele beschränkt bleibt.

Schlüsselwörter: Raumordnung, Klimaschutz, Boden, Kohlenstoffkreislauf, Energieversorgung, Siedlungsdichte, Flächenbedarf

Das Konzept des ökologischen Fußabdrucks lehrt uns, dass wir einen Großteil unserer Energieversorgung aus geborgtem Land aus der Vergangenheit decken – “borrowed land from the past” (Wackernagel/Rees 1997). Die fossilen Rohstoffe entstammen aus Ökosystemen, die vor Millionen von Jahren existiert haben und die sich die Menschheit in der Gegenwart aneignet. Fossilen Kohlenstoff zu gewinnen und zu verwenden bringt jedoch schwerwiegende Folgen für das Weltklima mit sich (IPCC 2007). Eine Energiewende ist nötig, und sie wird durch zahlreiche internationale und nationale Politiken auch eingefordert.

Wenn im Rahmen dieser Energiewende neben Energieeinsparungen vor allem erneuerbare Energieträger erschlossen werden, wird aus der gedachten fossilen Energiefläche ein realer Landnutzungsanspruch – sei es energetisch genutzter Wald, als Ackerfläche für die Agrotreibstoffproduktion oder als Solarkollektor. Dieser reale Nutzungsanspruch aber hat ganz reale, greifbare Auswirkungen auf Raum und Umwelt (Stöglehner/Narodoslawsky 2008). Die Energieversorgung tritt als neue, konkurrierende Landnutzung zu den bestehenden Flächennutzungen hinzu.

Diese Flächenkonkurrenz wird noch verschärft werden, wenn bei verminderter Verfügbarkeit von fossilen Rohstoffen auch Industrierohstoffe aus erneuerbaren Quellen zu erzeugen sind. Für die Raumordnung bedeutet das, dass

(1) Globale Kohlenstoffspeicher in Gigatonnen Kohlenstoff

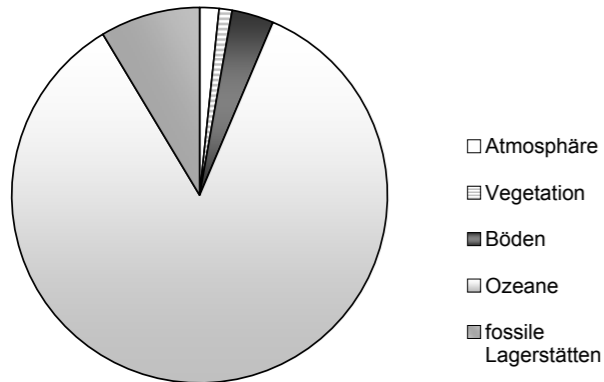
Der weitaus größte Teil des irdischen Kohlenstoffs (ungefähr 46.910 Gigatonnen) ist in den Ozeanen gespeichert. In dieser Darstellung wurden dem Meerwasser die Kohlenstoffmengen von Meeresedimenten und -lebewesen hinzugerechnet – sie sind vergleichsweise gering:

Ozeane	~ 39.820 GtC
Meeresedimente	~ 150 GtC
Meereslebewesen	~ 3 GtC

Eingigermaßen große Mengen an Kohlenstoff sind in fossilen Lagerstätten gebunden. Auch Böden enthalten viel davon – mehr als Atmosphäre und Vegetation zusammen:

fossile Lagerstätten	~ 4.000 GtC
Böden	~ 1.580 GtC
Atmosphäre	~ 750 GtC
Vegetation	~ 610 GtC

Quelle: Harrison 2003



ihre Aufgabe, menschliche Nutzungsansprüche an den Raum zu koordinieren, an Komplexität weiter zunehmen wird. Bodenschutz wird an Bedeutung gewinnen.

Die Rolle der Raumordnung für Klimaschutz und Energiewende ist in mehrfacher Hinsicht bedeutend: Ein auf die Fläche bezogener, quantitativer Bodenschutz hat Auswirkungen auf die Ressourcenbasis für erneuerbare Energieträger und ganz unmittelbar auf den CO₂-Kreislauf. Durch Siedlungsstruktur und Infrastruktur, beides Kernbereiche der Raumordnung, werden bedeutsame Rahmenbedingungen für strukturelle Energieeinsparung abseits von technischem Fortschritt gesetzt. Zudem bestimmen Planungsprozesse der Raumordnung direkt und indirekt über die Nutzbarkeit des Raumes für die Energieproduktion. Nicht zuletzt liefert die Raumordnung einen Ordnungsrahmen, um künftige Energieversorgungen unter Einbeziehung der Öffentlichkeit formal zu beschließen und verbindlich festzulegen.

Bodenschutz und Klimaschutz

Dass Bodenschutz auch einen Beitrag für den Klimaschutz leistet, kann aus der Bilanzierung des globalen Kohlenstoffkreislaufes abgeleitet werden, wengleich hier noch große Unsicherheiten bestehen. Die in Abbildung 1 wiedergegebene Zusammenstellung des globalen Kohlenstoffkreislaufes nach Harrison (2003) lässt erkennen, dass der Boden etwa doppelt soviel Kohlenstoff beinhaltet wie die Atmosphäre, wengleich den bei weitem größten Kohlenstoffspeicher die Weltmeere darstellen. Laut IPCC-Daten beträgt der Kohlenstoffgehalt des Bodens etwa 2011 Gigatonnen und jener der Vegetation etwa 466 Gigatonnen (IPCC 2000), wobei das Verhältnis zwischen Boden und Vegetation zwischen den einzelnen Biomen sehr stark schwanken kann – von 1:1 in den tropischen Regenwäldern bis 33:1 in den gemäßigten Grasländern.

Unter stabilen klimatischen Bedingungen und konstanter Landnutzung besteht im globalen Kohlenstoffkreislauf ein Fließgleichgewicht zwischen Atmosphäre, terrestrischen Ökosystemen und Ozeanen. Dieses dynamische Gleichgewicht ist von den jeweiligen klimatischen Bedingungen abhängig, sodass Vegetation und Böden weder Senken noch Quellen für Kohlenstoffflüsse darstellen. Fließende Gleichgewichtszustände können sich jedoch durch anthropogene Eingriffe sowie durch gewandelte klimatische Bedingungen verändern. Dabei können Bedingungen entstehen, die bei kühlerem Klima zu vermehrter CO₂-Bindung im Boden und bei wärmerem Klima zu gesteigertem CO₂-Abbau aus dem Boden führen. Durch die Klimaerwärmung könnten daher Böden der kühleren oder kälteren Klimazonen zu erheblichen Kohlenstoffquellen werden (Krapfenbauer/Holtermann 1994).

Nicht nur die Größenordnungen der Kohlenstoffspeicher, sondern auch jene des Kohlenstoffaustausches sind für die Beurteilung interessant (Harrison 2003): So werden zwischen Atmosphäre, Boden und Vegetation pro Jahr etwa 121 Gigatonnen Kohlenstoff ausgetauscht, zwischen Atmosphäre und Ozeanen lediglich etwa 90 Gigatonnen. Nur 0,5 Gigatonnen werden jährlich zusätzlich in den Wäldern gespeichert. Dem steht eine jährliche globale Emission von etwa 7,2 Gigatonnen Kohlenstoff gegenüber (IPCC 2007).

Wird die Verbrennung fossiler Rohstoffe aus dem Gesichtspunkt des Kohlenstoffkreislaufes betrachtet, so führt diese zur Verfrachtung von lithosphärisch gespeichertem Kohlenstoff in die Atmosphäre. Dies wäre nachhaltig möglich, wenn es Prozesse in der Natur gäbe, die den Kohlenstoff – eventuell über mehrere Stufen – wieder in die Lithosphäre zurückspeisen könnten. Ein derartiger Prozess ist durch die Sedimentation von Kohlenstoff in den Meeresböden gegeben (Stöglehner/Narodoslawsky

2007). Die dort jährlich gespeicherte Kohlenstoff-Menge wird mit 0,2 Gigatonnen angegeben (Harrison 2003), sodass der natürliche Prozess der Kohlenstoffabsorption durch die Verbrennung fossiler Rohstoffe um etwa einen Faktor 36 überbeansprucht wird. Inwieweit der Boden dazu geeignet ist, Kohlenstoff durch unterschiedliche Formen der Landbewirtschaftung langfristig zu binden, ist derzeit noch weitgehend unbekannt, wäre aber zur Wahrung des Vorsorgeprinzips und künftiger Handlungsspielräume zum Klimaschutz jedenfalls in Planungsüberlegungen der Raumordnung zu integrieren. Klar ersichtlich wird jedenfalls, dass raumplanerische Strategien zum Bodenschutz auch aus Klimaschutzperspektive notwendig sind (Weber et al. 2008).

Raumordnung und Klimaschutz

Dass in der Raumordnung wesentliche direkte und indirekte Weichen für den Energieverbrauch, für künftig mögliche Energieversorgungen und die damit einhergehenden Treibhausgasemissionen gestellt werden, ist hinlänglich bekannt. Das Spektrum, in dem raumplanerische Festlegungen wirksam werden, ist entsprechend weit. Zunächst einmal ist festzustellen, dass in Österreich etwa 90 Prozent der Treibhausgasemissionen von zirka 93,3 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten dem Siedlungswesen, der zugehörigen Infrastruktur sowie den darin stattfindenden Nutzungen zuzuordnen sind (UBA 2007). Industrie und Verkehr liegen in etwa gleich auf bei je zirka 26 Prozent. Der Anteil des Verkehrs hat sich zwischen 1990 und 2005 beinahe verdoppelt, aber auch die Industrie (+10 %) und die Energiegewinnung (+17 %) tragen wesentlich zu den Steigerungen bei (UBA 2007), während bei Raumwärme und Kleinverbrauchern durch Energiesparen, Wärmedämmung, Effizienzsteigerungen und erneuerbare Energien eine Verminderung der Treibhausgasemissionen um ungefähr 6 Prozent erzielt werden konnte – und dies trotz gegenläufiger Trends wie jenem zu mehr und größeren Wohneinheiten und gestiegenen Komfortansprüchen an Wasserverbrauch und Raumtemperatur (UBA 2008).

Die Siedlungsstruktur beeinflusst den Energieverbrauch zunächst einmal über die Siedlungsdichte und die Möglichkeit, durch die Gebäudeanordnung passive Sonnenenergienutzung zu betreiben. So sind etwa die Heizkosten pro Quadratmeter Wohnfläche bei einem Reihenhauses um etwa 35 Prozent und bei einem Geschloßwohnbau um zirka 50 Prozent geringer als bei einem frei stehenden Einfamilienhaus. Ein weiterer und ganz wesentlicher Punkt ist die räumliche Verteilung von Wohnen, Arbeiten,

SPATIAL PLANNING AND CLIMATE CHANGE. THE IMPORTANCE OF SPATIAL PLANNING FOR CLIMATE CHANGE PREVENTION AND ENERGY TURN

This paper aims to demonstrate the role of regional planning for climate change mitigation and energy turn. Soil and climate protection go together. Spatial planning targets concerning settlements and spatial structures affect energy consumption as well as opportunities for gaining renewable energies and therefore have an impact on climate change mitigation. Today, regional planning legislation holds the theoretical potential to help mitigate climate change. However, spatial planning practice often fails to tap that potential and is restricted to a few best-practice examples.

Keywords: Regional planning, climate protection, soil, carbon cycle, energy supply, habitat density, demand for land

sozialer Infrastruktur und Versorgung: Eine sinnvolle Anordnung dieser Bereiche kann motorisierten Individualverkehr vermeiden und damit zur Energieeinsparung im Verkehrssektor beitragen (Dallhammer 2008). So hat der VCÖ errechnet, dass ein durchschnittlicher Haushalt in einem Standardhaus ohne Auto weniger Energie verbraucht als ein Haushalt im Energiesparhaus mit Auto (VCÖ 2006). In dieser Hinsicht hätte die Raumordnung durch die Herstellung von Dichte und Multifunktionalität ein großes theoretisches Potenzial zur Energieeinsparung und Treibhausgasreduktion, das in der Praxis jedoch kaum effizient umgesetzt wird (Steininger 2008).

Wird die Versorgung von Siedlungen mit erneuerbaren Energieträgern betrachtet, bestimmt die Raumordnung auch hier ganz wesentlich die Rahmenbedingungen, etwa bei der bodenverbrauchsneutralen Nutzbarkeit von Solarthermie und Photovoltaik durch das Anbieten von dafür geeigneten Dachflächen. Was leitungsgebundene erneuerbare Energieformen – wie Fern- und Nahwärmerversorgungen – anbelangt, so sind diese ganz wesentlich an eine bestimmte Mindestsiedlungsdichte gebunden.

Gerade in dem so zentralen Bereich der Siedlungsdichte und -konzentration aber weisen die Trends in eine Richtung, die dem Klimaschutz klar entgegengesetzt ist. So steigt der Pro-Kopf-Verbrauch von Boden für Siedlungszwecke in Österreich seit Jahrzehnten ungebrochen

an, und zwar von etwa 200 Quadratmetern im Jahr 1950 auf 400 Quadratmeter im Jahr 1994 und weiter auf 563 Quadratmeter im Jahr 2005. Durch die Forcierung flächenintensiver Bebauungsformen vermindert sich die Siedlungsdichte. Im Wohnbau fördert die Wohnbauförderung etlicher Bundesländer diesen – nicht nur aus Klimaschutzperspektive – negativen Trend, da Lage- und Dichtekriterien nicht oder nur in geringem Ausmaß Eingang in die Feststellung der Förderwürdigkeit finden (Seiß 2008). Diese Tatsache zeigt, dass Boden- als Klimaschutz in der Raumordnung bis dato kaum beachtet wurde.

Zur Verdünnung gesellt sich die Zerstreuung: Die sogenannte „Zersiedelung“ wirkt dem Klimaschutz ebenfalls entgegen, weil sie geringe Siedlungsdichten und weite Wege bedingt und zudem die Errichtung von erneuerbaren Energieanlagen behindert. Geringe Siedlungsdichten machen leitungsgebundene Anlagen unwirtschaftlich, Abstandsregelungen zwischen Wohngebäuden und Energieerzeugungsanlagen erschweren den Ausbau erneuerbarer Energie, wie am Beispiel von Windkraftanlagen demonstriert werden kann. So besteht eine wesentliche Herausforderung für potenzielle Betreiber und Betreiberinnen von Windkraftanlagen darin, windreiche Standorte zu finden, die durch Zersiedelung unbeeinträchtigt sind, auf denen also raumordnerische Vorgaben die Errichtung von technisch und ökonomisch geeigneten Projekten erlauben.

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Raumordnung ein großes Potenzial zur Unterstützung von Klimaschutz und Energiewende entfalten könnte. In der Praxis bleibt sie jedoch nicht nur weitgehend wirkungslos, sondern wirkt diesen Zielen häufig entgegen. Erläuterungsberichte zu örtlichen Raumplänen und die allenfalls dazugehörigen Umweltberichte zeigen jedenfalls, dass derzeit das aktive Aufgreifen von Klimaschutz und Energiewende in der Raumordnung auf Best Practice beschränkt bleibt und noch nicht in die raumplanerische Routine Eingang gefunden hat. Dabei wären die rechtlichen Voraussetzungen im Rahmen der Raumordnung in einigen Bundesländern durchaus günstig, wie im nächsten Abschnitt gezeigt wird.

Energieplanung im Wege der Raumordnung

Entwicklungen im Energiewesen finden häufig mehr oder weniger zufällig statt, indem Projekte zur Energieerzeugung verwirklicht oder Förderungen für die Energieproduktion und für Energieeinsparungen vergeben werden. Eine strategische Planung wird zwar in den Energiekonzepten der letzten Jahre betrieben, die aber meist rechtlich nicht verbindlich sind (Stöglehner 2006). Ein Beispiel ist die mit dem Klimaschutzprogramm (klima:aktiv) abgestimmte Strategie der österreichischen Energiepolitik auf Bundesebene, wie sie im Energiebericht 2003 der Bundesregierung dokumentiert ist (BMWA 2005).

Auf Landesebene sind Energiekonzepte (z.B. Oberösterreich, Vorarlberg), Energieleitbilder (Salzburg) oder Energiepläne (Steiermark) anzutreffen, welche die Themenfelder Energieeffizienz, Energiesparen und erneuerbare Energieträger einschließen. Diese Energiekonzepte wirken durch Selbstbindung, können aber dennoch große Tragweite entfalten. So wurde in Oberösterreich zur Umsetzung des Energiekonzeptes das Luftreinhalt- und Energietechnikgesetz 2003 beschlossen (Dell 2005), das unter anderem auch eine Anschlusspflicht für Neubauten von öffentlichen Gebäuden oder Wohngebäuden mit mehr als drei Wohneinheiten an gemeindeeigene zentrale Wärmeversorgungsanlagen beinhaltet. In den Gemeinden und Regionen sind kommunale und regionale Energiekonzepte anzutreffen, deren Ausarbeitung durch entsprechende Leitfäden unterstützt wird.¹

Einige Bundesländer räumen der Raumordnung jedoch die Möglichkeit ein, verbindliche Festlegungen zur Energieversorgung zu treffen (Stöglehner 2006). So gibt es in der Steiermark ein Entwicklungsprogramm für die Rohstoff- und Energieversorgung, in dem Grundsätze und Ziele der Energiepolitik samt zugehöriger Maßnahmen dargestellt sind. Zu den Maßnahmen gehört auch, kommunale und regionale Energiepläne zu erstellen, die in die Orts- und Regionalplanung einzubeziehen sind. Ebenfalls in der Steiermark haben die regionalen Entwicklungsprogramme auch Aussagen über die Energiewirtschaft zu enthalten, wie im derzeit rechtsgültigen regionalen Entwicklungsprogramm für die Planungsregion Fürstenfeld: Hier sind Ziele festgelegt wie Energieeinsparung, Nutzung innerregionaler erneuerbarer Energieträger, Ausbau der Fernwärmeversorgung auf Geothermiebasis. Aus Sicht des Klimaschutzes und der Energiewende diskussionswürdig ist die Maßnahme, dass bis zur Schaffung dieser Geothermie-Fernwärmeversorgung verstärkt fossile Energie zu nutzen sei.

Auf kommunaler Ebene wird das Energiethema in der Steiermark zumindest auf Ebene des örtlichen Entwicklungskonzeptes (ÖEK) direkt angesprochen. Das ÖEK hat Aussagen über die Energiewirtschaft zu enthalten, und es können für einzelne Bereiche Sachbereichskonzepte wie kommunale Energiekonzepte erlassen werden. Die Erstellung kommunaler Energiekonzepte im Rahmen des ÖEK wird verpflichtend, wenn diese Gemeinde in einem Vorranggebiet zur lufthygienischen Sanierung liegt, und hat mindestens Aussagen über Fernwärmeversorgungen in einem Fernwärmeausbauplan zu enthalten (§ 21 Stmk. ROG).

In anderen Bundesländern braucht es teilweise etwas mehr Fantasie als in der Steiermark, um die raumplanerischen Instrumente zur Umsetzung energieplanerischer Ziele anzuwenden. So hat in Oberösterreich das Baulandkonzept als Teil des örtlichen Entwicklungskonzeptes unter anderem auch Aussagen zur technischen und sozialen Infrastruktur sowie zu einem wirksamen Umweltschutz zu enthalten (§18 Oö.ROG).

Die Stadtgemeinde Freistadt interpretierte bei der Erstellung ihres örtlichen Entwicklungskonzeptes im Jahre 2000² diese Regelungen dahingehend, dass sie dem bestehenden Biomasse-Fernheizwerk einer bäuerlichen Genossenschaft einen Fernwärmeversorgungsbereich einschließlich Anschlusszwang für neu zu errichtende mehrgeschossige Wohnbauten verordnete. In einer privatwirtschaftlichen Vereinbarung zwischen der bäuerlichen Genossenschaft und dem regionalen Gasversorgungsunternehmen wurde festgelegt, dass die Gasversorgung im Fernwärmeversorgungsbereich nicht ausgebaut und umgekehrt das Heizungsnetz der Fernwärme nicht über das Versorgungsgebiet hinaus ausgedehnt wird.

Darüber hinaus siedelte man in Freistadt seit dem Jahr 2000 den überwiegenden Teil an verdichteten Wohnformen im Fernwärmeversorgungsgebiet oder im unmittelbaren Anschluss daran an und initiierte dort auch Initiativen zu einer flächensparenden Siedlungsentwicklung.

An diesem Beispiel wird ersichtlich, dass die Bearbeitung von (kommunalen) Energieversorgungen im Wege der Raumordnung sinnvoll ist. In der (örtlichen) Raumplanung können die oben angesprochenen Verflechtungen von Bodenschutz, Siedlungsstruktur, Siedlungsdichte, Multifunktionalität, Verkehrsvermeidung in integrierender Sichtweise bearbeitet werden. Zielvorstellungen für Energieeinsparungen und die Versorgung mit erneuerbarer Energie können auf den konkreten Ort bezogen sowohl mittel- als auch langfristig entwickelt werden. Und nicht zuletzt können die geplanten Maßnahmen – ein nicht unerheblicher Punkt – rechtsverbindlich dargestellt und damit auch mit hoher Wahrscheinlichkeit verwirklicht werden.

AUTOREN:

Gernot Stöglehner, Jg. 1971, Studium der Landschaftsplanung und Umwelttechnik in Wien; Landschaftsplaner und diplomierter Umwelttechniker, Universitätsassistent am Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung der Universität für Bodenkultur Wien; Schwerpunkte Umweltplanung mit Fokus Strategische Umweltprüfung, nachhaltige Raumentwicklung, ökologischer Fußabdruck, Beziehungsgefüge Raumplanung und nachhaltige Energieversorgung. E-Mail: gernot.stoeglehner@boku.ac.at

Franz Grossauer, Jg. 1962, Studium der Landschaftsökologie und Landschaftsgestaltung an der Universität für Bodenkultur, Wien; wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Raumplanung und Ländliche Neuordnung der Universität für Bodenkultur Wien; Schwerpunkt klimarelevante Aspekte der Örtlichen Raumplanung. E-Mail: franz.grossauer@boku.ac.at

Resümee

Raumordnerische Entscheidungen haben großen Einfluss auf den Energiebedarf – Raumheizung, Warmwasser und Verkehr – und die Versorgung von Siedlungen mit erneuerbaren Energieträgern. Die Planung und Errichtung von Anlagen zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern wird direkt oder indirekt begünstigt oder behindert. Raumordnung kann, wie am steiermärkischen und am oberösterreichischen Beispiel klar wird, einen Ordnungsrahmen für wirksamen Klimaschutz bieten, in dem die Koordination von räumlicher Entwicklung und Energieversorgung rechtsverbindlich vorangetrieben werden kann.

Raumordnung entfaltet ihre Bedeutung für Klimaschutz und Energiewende in vielen Aspekten und Bereichen. Bodenschutz ist ganz grundsätzlich eine bedeutende Strategie des Klimaschutzes, nicht zuletzt um die Resilienz von Lebensraum und Gesellschaft unter Klimawandelbedingungen zu verbessern. Die lang gepredigten raumordnerischen Ziele von sparsamer Flächeninanspruchnahme und quantitativem sowie qualitativem Bodenschutz erhalten angesichts der Herausforderung Klimaschutz zusätzliche Aktualität.

Dennoch wird das zweifellos hohe theoretische Potenzial, das die Raumordnung im Spannungsfeld von räumlicher Entwicklung, Bodenschutz, Klimaschutz und Energiewende für eine zukunftsfähige und nachhaltige Entwicklung aufweist, überwiegend nur in Good-Practice-Fällen umgesetzt. Die aktuellen räumlichen Trends wirken in die Gegenrichtung. Nicht nur unter Klimaschutzgesichtspunkten ist es höchst an der Zeit, Bodenschutz, Zersiedelungsabwehr, verdichtete Wohn- und Bebauungsformen, Multifunktionalität und kurze Wege zur Verkehrsvermeidung sowie kommunale und regionale Energiestrategien als Routine der Raumordnung auf allen Planungsebenen umzusetzen.

ANMERKUNGEN:

- 1 Etwa durch das „Handbuch für kommunale und regionale Energieplanung (KREP 2000)“ (Joanneum 2001), das sowohl inhaltliche als auch prozedurale Anleitungen enthält.
- 2 Im Jahre 2000 lautete die Passage des §18 Oö. ROG bei gleichem Inhalt etwas anders, das Baulandkonzept war noch nicht als Begriff eingeführt.

LITERATUR UND QUELLEN:

- BMWA**, Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit (2005): Stand und Entwicklungen der Energieversorgung in Österreich. Ergänzungspapier zum Energiebericht 2003 der österreichischen Bundesregierung. Wien
- Dallhammer, E. (2008)**: Verkehrsbedingte Treibhausgase. Die Verantwortung der Siedlungspolitik. In: RAUM 71/2008, S. 37–39
- Dell, G. (2005)**: Energy 21: Die Umsetzung des Oö. Energiekonzeptes. Berichtsjahr 2004. Hg. v. Land Oberösterreich
- Harrison, J.R. (2003)**: The Carbon Cycle: What Goes Around Comes Around. Visionlearning Vol. EAS-2 (3)
- IPCC**, Intergovernmental Panel on Climate Change (2007): Climate Change 2007: The Synthesis Report. Summary for Policymakers. An Assessment of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge (Cambridge University Press)
- IPCC**, Intergovernmental Panel on Climate Change (2000): Land Use, Land-Use Change, and Forestry. Eds. Robert T. Watson, Ian R. Noble, Bert Bolin, N. H. Ravindranath, David J. Verardo and David J. Dokken. Cambridge (Cambridge University Press)
- Joanneum Research (2001)**: Handbuch für kommunale und regionale Energieplanung (KREP 2000). Im Auftrag von Amt der oberösterreichischen Landesregierung, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft sowie Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Graz
- Krapfenbauer, A. / Holtermann, C. (1994)**: Die Rolle des Bodens bei den globalen Umweltproblemen, insbesondere dem Klimawandel. In: Österreichische Akademie der Wissenschaften (Hg.): Ökologische Grundwerte in Österreich – Modell für Europa? S. 56–121
- Oberösterreichische Landesregierung**: Oö. Luftreinhalte- und Energietechnikgesetz 2002 LGBl. Nr. 114/2002 idF. 61/2005
- Oberösterreichische Landesregierung**: Oö. Raumordnungsgesetz 1994 LGBl. Nr. 114/1993 idF. 1/2007
- Seiß, R. (2008)**: Nachhaltige Entwicklung – nachhaltiges Politikversagen. In: RAUM 71/2008, S. 27–30
- Steiermärkische Landesregierung**: Steiermärkisches Raumordnungsgesetz 1974 LGBl. Nr. 127/1974 idF. 47/2007
- Steiermärkische Landesregierung**: Entwicklungsprogramm für Rohstoff- und Energieversorgung LGBl. 29/1984
- Steiermärkische Landesregierung**: Regionales Entwicklungsprogramm für die Planungsregion Fürstenfeld LGBl. 34/1991 idF. 1/2001
- Steininger, K.W. (2008)**: Raumplanung als Emissionsbremse. Großes Potenzial in der Theorie, wenig Effizienz in der Praxis. In: RAUM 71/2008, S. 22–26
- Stoeglehner, G. / Narodslawsky, M. (2008)**: Implementing ecological footprinting in decision-making processes. In: Land Use Policy 25, pp. 421–431
- Stoeglehner, G. / Narodslawsky, M. (2007)**: Applying ecological footprinting in decision making processes on future local and regional energy supplies. In: Center for Business Relationships, Accountability, Sustainability and Society, University of Cardiff (Ed.): Stepping Up the Pace. New Developments In Ecological Footprinting Methodology, Policy and Practice, 8–10th May 2007, Cardiff. http://www.brass.cf.ac.uk/uploads/fullpapers/Stoeglehner_Narodslawsky_P27.pdf
- Stöglehner, G. (2006)**: Energiewesen ohne Strategische Umweltprüfung? Eine österreichische Bestandsaufnahme. In: UVP-report 20 (4), S. 150–154
- UBA**, Umweltbundesamt (2008): Klimaschutzbericht 2008. Wien
- UBA**, Umweltbundesamt (2007): Umweltsituation in Österreich. Achter Umweltkontrollbericht. Wien
- VCÖ**, Verkehrsclub Österreich (2006): Fokus Energieeffizienz im Verkehr. (Reihe Mobilität mit Zukunft 4/2006)
- Wackernagel, M. / Rees, W. (1997)**: Unser ökologischer Fußabdruck. Wie der Mensch Einfluss auf die Umwelt nimmt. Basel (Birkhäuser)
- Weber, G. / Stöglehner, G. / Grossauer, F. (2008)**: Klimaschutz durch Bodenschutz – Schlüsselkompetenz Raumplanung. Studie im Auftrag der Österreichischen Hagelversicherung