

Tendenzen in der kommunalen Richt- und Nutzungsplanung

Autor(en): **Glatthard, Thomas**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Schweizer Ingenieur und Architekt**

Band (Jahr): **115 (1997)**

Heft 43

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79335>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

zur Erhöhung der wärmespeichernden Masse zurückgegriffen hat, die beträchtliche Energieeinsparungen ermöglichen. 1996 erhielt das Gebäude die vom britischen Fachverband für Heizungs- und Belüftungstechnik und der Zeitung «The Independent on Sunday» gesponserte Auszeichnung Green Building of the Year.

Das Engagement der Grafschaft Nottinghamshire für ökologisches Bauen spiegelt sich auch in dem für £80 Millionen errichteten Castle-Meadow-Bürokomplex wider, der nach den Entwürfen von Sir Michael Hopkins gestaltet wurde und 1800 Mitarbeitern der Finanzverwaltung als neue Zentrale dient. Die hier angewandten energiesparenden Verfahren und Techniken reduzieren die Betriebskosten auf ein Viertel der Kosten für konventionelle Bürogebäude.

Zur Einsparung von Energie werden Heizung, Beleuchtung und Belüftung der Büros über ein Computersystem gesteuert, das mit einer Wetterwarte verbunden ist. Die Treppenhäuser aus Glas verfügen über Lüftungsflügel, die sich bei einem Temperaturanstieg hydraulisch öffnen, damit warme Luft entweichen kann. Die Wände

sind weder tapeziert noch verkleidet, so dass sie die vom Menschen abgegebene Körperwärme aufnehmen und nachts zur Erwärmung kühler Luftströme wieder abgeben. Die Energie für die Beheizung der Räume stammt aus einer Anlage, in der Hausmüll zur Dampferzeugung verbrannt wird.

Ein leuchtendes Beispiel für die Nutzung der Sonnenenergie in Grossbritannien ist das in Ziegelbauweise errichtete Haus von Sue Roaf in Oxford. Die auf dem Hausdach installierten Solarkollektoren erzeugen genügend Energie für die Stromversorgung des Haushalts sowie eines Elektroautos, und fast das ganze Jahr hindurch kann überschüssige Energie in das nationale Versorgungsnetz eingespeist werden.

Das vom britischen Bauforschungsinstitut angewandte Verfahren zur Umweltverträglichkeitsprüfung mit der Bezeichnung BREEAM (Building Research Establishment Environmental Assessment Method) hat seit seiner Einführung im Jahr 1990 dazu geführt, dass mehr und mehr Architekten auf ökologisches Bauen setzen. Im Rahmen dieses Verfahrens werden

schon in der Planungsphase Ökokredite für Projekte zum Bau bzw. zur Modernisierung von Bürogebäuden, Supermärkten und Wohnhäusern bereitgestellt, die Energieeinsparungen ermöglichen, über eine natürliche Belüftung sowie über Tageslichtbeleuchtung verfügen und einen Beitrag zur Verringerung der Luftverschmutzung und der Innenraum-Schadstoffbelastung leisten.

Gebäude, die diese Anforderungen erfüllen, sind nicht nur umweltfreundlich, sondern bieten ihren Nutzern auch grösseren Komfort, tragen zur Senkung der Betriebskosten bei und sind in einer Welt, in der Energieeinsparungen immer mehr an Bedeutung gewinnen, einfach attraktiver. Zu den zahlreichen in Grossbritannien durchgeführten Projekten mit ökologischen Zielsetzungen gehören u. a. ein Permakultur-Projekt in Kent (Südengland), ein Projekt für eine Pflanzenkläranlage auf den schottischen Orkney-Inseln und ein Versuchsprojekt mit landwirtschaftlichen Kleinbetrieben im schottischen Tiefland.

Kontaktadresse: British Embassy Berne, Michael Gerber, Thunstrasse 50, 3005 Bern.

Thomas Glatthard, Luzern

Tendenzen in der kommunalen Richt- und Nutzungsplanung

Ortsplanungen sind in den meisten Schweizer Gemeinden vorhanden. Aufgrund neuer kantonaler Richtlinien und Planungs- und Baugesetze, aber auch aufgrund der tatsächlichen Entwicklung sind die Ortsplanungen im Rhythmus von 10 bis 15 Jahren zu überprüfen und teilweise zu revidieren. Die Gemeinden müssen ihre zukünftige räumliche Entwicklung neu definieren. Dabei stellen sich gegenüber früheren Planungen zum Teil neue Aufgaben. Ein zentraler Aspekt ist dabei die Siedlungsentwicklung nach innen bzw. die Siedlungserneuerung.

Die Nationalen Forschungsprogramme «Stadt und Verkehr» [1-4] und «Nutzung des Bodens» [5-8] sowie das Impulsprogramm «IP Bau» [9-12] haben in den letz-

ten Jahren viel Wissen zum Thema Siedlungserneuerung zusammengetragen. Die IP-Bau-Publikation «Siedlungserneuerung bewusst steuern - Die aktive Führungsrolle der Gemeinden bei der Erneuerung von Siedlungsgebieten» [11] des Bundesamtes für Konjunkturfragen zeigt Möglichkeiten und Beispiele auf, wie Gemeinden eine aktive Führungsrolle bei der Siedlungserneuerung übernehmen können.

Erneuerungsentwicklungen müssen frühzeitig erkannt werden. Durch die Früherkennung lassen sich künftige Veränderungen abschätzen, bevor sie in Form von Baugesuchen konkret auftreten. Im Sinne einer aktiven Führungsrolle muss die Gemeinde die Entwicklung verfolgen und frühzeitig entscheiden, wo und mit welchen Mitteln eine Steuerung notwendig ist. Nachfolgend werden einige Grundlagen erwähnt, die zur Definition der räumlichen Entwicklung erforderlich sind.

Leitbilder der Gemeinden

Zur Verfolgung eigenständiger Entwicklungsabsichten ist es sinnvoll, wenn die Gemeinde mittel- und langfristige Entwicklungsperspektiven als Grundlage für die eigene Richt- und Nutzungsplanung und zuhanden der kantonalen (und evtl. regionalen) Richtplanung erarbeitet.

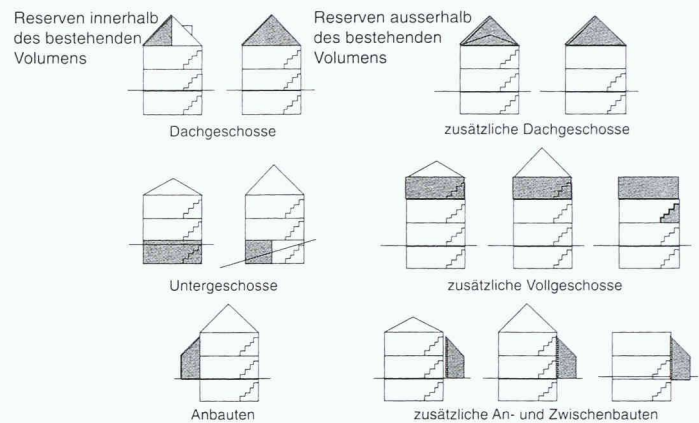
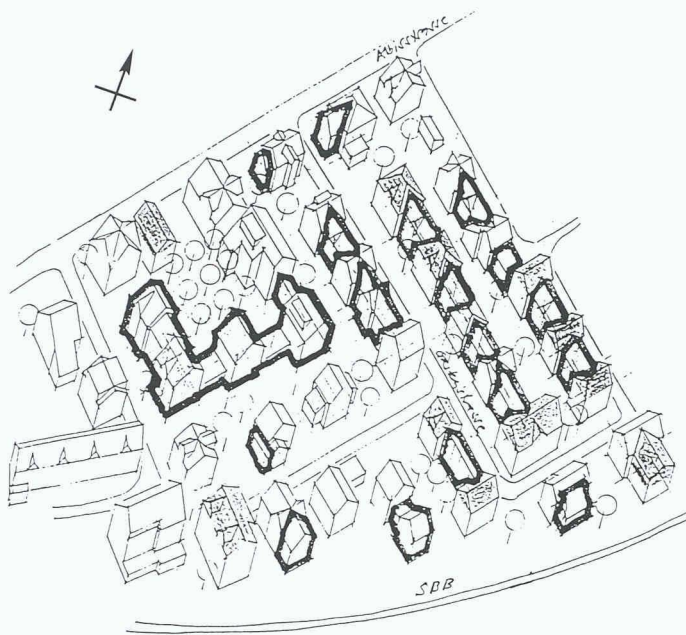
Ein solches Leitbild kann z.B. folgende Positionen enthalten:

- Gemeindeentwicklung allgemein
- Bevölkerungsentwicklung
- Arbeitsplatzentwicklung
- Siedlung
- Landschaft
- Verkehr
- Energie
- öffentliche Bauten und Anlagen.

Zu jedem Themenkreis sind beispielsweise die bisherige Entwicklung, anstehende raumrelevante Probleme, Entwicklungsspielräume, Zielsetzungen und mögliche Massnahmen darzulegen.

Landschafts- und Siedlungsbewertung

Voraussetzung für die Steuerung der weiteren räumlichen Entwicklung und



Nutzungsreserven: schematische Darstellung (aus: Die Erfassung von Baulandreserven im weitgehend überbauten Gebiet, VLP-Schriftenfolge Nr. 56a, Bern 1992)

Studienskizze über Verdichtungsmöglichkeiten durch: Zusammenbau, An- und Aufbauten, in Parzellenstruktur eingepasste Neubauten (Gemeinde Baar)

Siedlungserneuerung ist die Kenntnis und Bewertung der bestehenden Siedlungsstrukturen, aber auch der Nicht-Siedlungsgebiete. Dazu dienen z.B. ein Landschaftsinventar und eine Landschaftsbewertung sowie ein Siedlungsinventar (Siedlungsstrukturen, Baudichten, Nutzungsreserven, Erschliessungsgrad) und eine Siedlungsbewertung (Inventar der erhaltenswerten Siedlungsstrukturen).

Baudichten und Nutzungsreserven

Die Kenntnis der effektiven Baudichten und der Nutzungsreserven ist Voraussetzung für die Steuerung der weiteren räumlichen Entwicklung und Siedlungserneuerung. Art. 21 der Verordnung über die Raumplanung verlangt die Erhebung der Nutzungsreserven im weitgehend überbauten Gebiet. Diese Erhebung ist - zusammen mit dem Stand der Erschliessung - in einer Übersicht darzustellen und nachzuführen und kann von jedermann eingesehen werden.

Nutzungsreserven bestehen oft in den bereits überbauten Bauzonen (Baulücken, Unternutzung von Grundstücken, Verdichtungsmöglichkeiten), in den unüberbauten bereits erschlossenen oder spätestens in fünf Jahren erschliessbaren Bauzonen (gemäss den Angaben über den Stand der Erschliessung aufgrund Art. 21 der Raumplanungsverordnung) und in den nicht erschlossenen Bauzonen. Die Schweizerische Vereinigung für Landesplanung (VLP) hat 1992 aufgrund von Pilotprojekten eine praktische Anleitung erstellt, die zeigt, wie die effektiven Baudichten und Nutzungsreserven im weitgehend überbauten Gebiet von den Gemeinden ermittelt werden können [16]. Dabei stehen Reserven in Dach- und Un-

tergeschossen sowie An- und Zwischenbauten im Vordergrund.

Ob diese Reserven genutzt werden sollen und ob Realisierungschancen bestehen, muss von der Gemeinde mit den Betroffenen abgeklärt werden. Idealer Realisierungstermin für solche Reserven sind die altersbedingten Erneuerungen von Gebäuden, die in den nächsten Jahren zunehmen werden, sowie der Generationenwechsel in Wohnungen.

Bauzonen-Dimensionierung

Gemäss Art. 15 des Raumplanungsgesetzes darf nur Land den Bauzonen zugewiesen werden, das bereits weitgehend überbaut ist und voraussichtlich innert 15 Jahren für eine Überbauung benötigt und erschlossen wird. In verschiedenen Bundesgerichtsentscheiden wurde zur Frage der Bauzonen-Ausscheidung und Bauzonen-Dimensionierung Stellung genommen. Daraus haben sich eine Reihe von Richtlinien ergeben. Grundsätzlich ist gemeindeweise vom weitgehend überbauten Gebiet auszugehen. Der zusätzliche, voraussichtliche Bedarf ist gestützt auf den Baulandbedarf der letzten Jahre zu errechnen. Dieser Bedarf ist den bestehenden Baulandreserven - auch im weitgehend überbauten Gebiet - gegenüberzustellen. Es ist eine umfassende planerische Interessenabwägung anzustellen.

Bei der Dimensionierung der Bauzonen ist darauf zu achten, dass immer genügend Bauland für Wohnungen und Arbeitsplätze eingezont ist. Dies setzt eine Prognose für den zukünftigen Baulandbedarf voraus. Ausgangspunkt für die Baulandbedarfsprognose ist nach konstanter Gerichtspraxis die Entwicklung der letzten Jahre. Die Hochrechnung des Baulandver-

brauchs der letzten Jahre ist jedoch nur ein Faktor für die Bedarfsprognose. Die zukünftige Entwicklung muss auch auf die Planungsziele ausgerichtet sein, um einer unregelmässigen, unzuverlässigen Entwicklung entgegenzuwirken. Solche Zielsetzungen können beispielsweise darin bestehen, ein rasantes Wachstum zu verlangsamen oder eine Entwicklung einzuleiten oder zu erleichtern; dazu kann die Grösse der Bauzonen eine planerische Massnahme darstellen.

Die Baulandbedarfsberechnung ist über das ganze Gemeindegebiet zu erstellen. Die Gemeinden sind nicht verpflichtet, in jedem Gemeindeteil ein Vollangebot an Zonentypen anzubieten. Es ist auch nicht erforderlich, dass in jeder Gemeinde einer Region erhebliche Reserven etwa an Industrie- und Gewerbezone geschaffen werden, wenn in der Region mehrere Gemeinden zusammen hinreichende entsprechende Flächen aufweisen. Die Bauzonen-grösse und -abgrenzung ist ganz allgemein in einem regionalen Gesamtzusammenhang zu betrachten.

Eine «Rückzonungsinitiative» führte in der Berner Agglomerationsgemeinde Köniz zur Zuweisung eines grösseren Gebietes zur Landwirtschaftszone. Das Bundesgericht hob den Genehmigungsentscheid des Regierungsrates auf, da der Stand der Ortsplanung und der regionalen Richtplanung eine solche Zonenzuweisung (noch) nicht rechtfertigte (BGE vom 4. Juni 1993 i.S. W. v. Einwohnergemeinde Köniz). Die Zuweisung zur Landwirtschaftszone - im vorliegenden Fall eine «Nichteinzonung» - wurde nicht als solche verworfen; der Aufhebungsentscheid ist vielmehr eine unmissverständliche Aufforderung an die kantonalen, regionalen und kommunalen

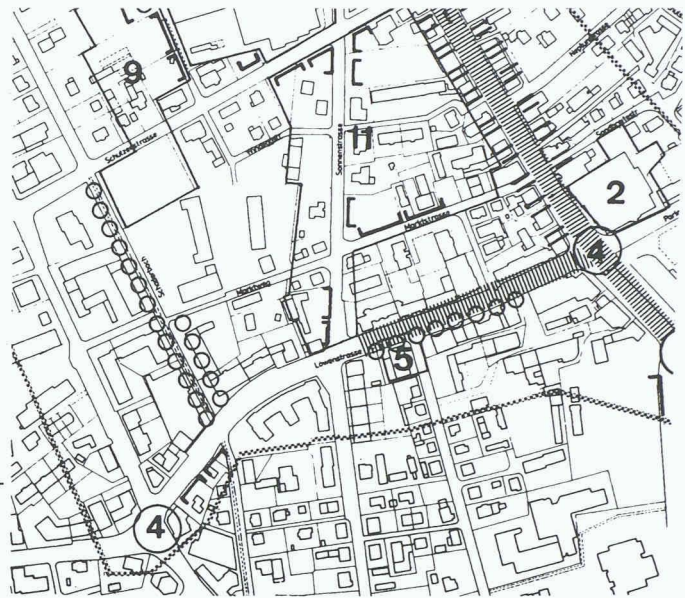
Behörden, die Raumplanung nicht grundstücksbezogen, sondern im regionalen Zusammenhang vorzunehmen.

Bisherige, zu grosse Bauzonen sind zu redimensionieren, d.h. zu verkleinern, um dem Kriterium des Bedarfs innert 15 Jahren zu genügen. Nach der bundesgerichtlichen Rechtsprechung besteht ein erhebliches öffentliches Interesse an Massnahmen, die das Entstehen überdimensionaler Bauzonen verhindern oder solche verkleinern. Gemäss Bundesgericht sollen die Zonenpläne aber auch eine gewisse Beständigkeit aufweisen und nur aus gewichtigen Gründen geändert werden. Je neuer ein Plan ist, um so mehr darf mit seiner Beständigkeit gerechnet werden, und je einschneidender sich die beabsichtigten Änderungen auswirken, um so gewichtiger müssen die Gründe sein, welche für die Änderung sprechen. Entsprechende wichtige Gründe können vorliegen, wenn ein Zonenplan mit einer überdimensionierten Bauzone an die Planungsgrundsätze des Raumplanungsgesetzes angepasst werden soll.

Städtebauliche Studien

Eines der Hauptmerkmale der Siedlungserneuerung ist im Gegensatz zur Planung und Überbauung auf der «grünen Wiese», dass sie sich in vielen über die gesamte Bauzone verstreuten kleinen Schritten abspielt. Jedes einzelne Grundstück kommt zu einem anderen Zeitpunkt zur baulichen Veränderung. Die einzelne Veränderung muss sich jedoch in die Quartierstruktur eingliedern. Um bei den ein-

Städtebauliche Studien:
Ausschnitt Gestaltungskonzept Zentrum Kreuzlingen (aus: Rechtliche Aspekte der Siedlungserneuerung – Ergänzungsband für den Kanton Zürich, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern 1992)



zelnen Bauvorhaben richtig reagieren zu können – sowohl als Bauherr als auch als Baubehörde –, braucht es neben der Bau- und Zonenordnung konzeptionelle Pläne für die einzelnen Quartiere, sogenannte städtebauliche Studien oder (Quartier-) Gestaltungsrichtpläne.

Städtebauliche Studien können für die Siedlungserneuerung klar begrenzter Gebiete beispielsweise Aussagen zu Nutzungsdurchmischung, Ortsbildschutz, Sanierung und Nachverdichtung, gemeinsamen Anlagen, Gestaltung des Wohnumfeldes, Verkehrsanlagen und Erschliessung, Erneuerung der Werkleitungen

sowie Parzellarordnung machen. Solche Studien empfehlen sich vor allem für Gebiete, in denen bauliche Veränderung zu erwarten sind, etwa aufgrund des Alters der Gebäude, der Bevölkerungsstruktur, der Eigentumsverhältnisse, der Lärmbelastung oder fehlender Naherholungsmöglichkeiten. Die Mitwirkung der Eigentümer und allenfalls weiterer direkt Betroffener bei der Ausarbeitung solcher Studien ist unerlässlich. Ob diese Studien zu behörden- und/oder grundeigentümergebundenen Richt- bzw. Nutzungsplänen weiterentwickelt werden, ist im Einzelfall zu prüfen.

Studienskizze zur Verkehrsberuhigung (Gemeinde Baar)



Verkehrskonzepte

Verkehrskonzepte verfolgen gleichzeitig Ziele der Verkehrssicherheit, der Siedlungsqualität und des Umweltschutzes. Ein wesentlicher Bestandteil bildet die Verkehrsberuhigung. Sie hat grundsätzlich zum Ziel, für einzelne Strassen (z.B. Orts- einfahrtsstrassen) und einzelne Gebiete

(z.B. Wohnquartiere) einerseits angepassten Verkehr und andererseits weniger Verkehr zu erreichen. Innerorts soll sich der Verkehr den Verhältnissen der Siedlungen anpassen. Quartiere sollen vom quartierfremden Verkehr entlastet werden; dieser Verkehr soll auf leistungsfähige Verkehrsachsen kanalisiert werden, die den Verkehr

durchleiten. Der verbleibende Ziel- und Quellverkehr in den Quartieren muss sich den Quartierverhältnissen anpassen. Verkehrsberuhigung bietet gleichzeitig die Möglichkeit, durch gestalterische Massnahmen die Siedlungen aufzuwerten und Begegnungsmöglichkeiten zu schaffen. Alle Massnahmen zur Verkehrsberuhigung sind in ein Gesamtkonzept einzubetten, das auch Massnahmen des ruhenden Verkehrs, des öffentlichen Verkehrs, der Velofahrer und Fussgänger, aber auch der Siedlungen enthält.

Literatur

[1] Städte mit Zukunft - ein Gemeinschaftswerk. Synthese des Nationalen Forschungsprogrammes 25 «Stadt und Verkehr». Hochschulverlag, Zürich, 1996

[2] Ökonomie der städtischen Mobilität - Durch Kostenwahrheit zur nachhaltigen Entwicklung des Agglomerationsverkehrs. Teilsynthese NFP «Stadt und Verkehr». Hochschulverlag, Zürich, 1994

[3] Städtische Lebensqualität - Eine Frage der Technik und des Verhaltens. Teilsynthese NPP «Stadt und Verkehr». Hochschulverlag, Zürich, 1995

[4] Lebenswelt Stadt - Berichte zur Lebenssituation in Schweizer Städten. Teilsynthese NPP «Stadt und Verkehr». Hochschulverlag, Zürich, 1995

[5] Boden-Kultur, Schlussbericht des Nationalen Forschungsprogrammes «Nutzung des Bodens in der Schweiz» (NFP Boden). Verlag der Fachvereine, Zürich, 1991

[6] Haushälterische Bodennutzung? Vorschläge für eine massgeschneiderte Ortsplanung. Themenbericht NFP «Boden», Liebefeld-Bern, 1991

[7] Haushälterische Bodennutzung bei der Realisierung von Bauvorhaben. Themenbericht NFP «Boden», Liebefeld-Bern, 1991

[8] Der Beitrag von Bund und Kantonen zur Haushälterischen Bodennutzung. Themenbericht NFP «Boden», Liebefeld-Bern, 1991

[9] Rechtliche Aspekte der Siedlungserneuerung. «IP Bau», Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1991 (Bezug: EDMZ, 3000 Bern)

[10] Rechtliche Aspekte der Siedlungserneuerung - Ergänzungsband für den Kanton Zürich. «IP Bau», Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1992 (Bezug: EDMZ, 3000 Bern)

[11] Siedlungserneuerung bewusst steuern - Die aktive Führungsrolle der Gemeinden bei der Erneuerung von Siedlungsgebieten. «IP Bau», Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1993 (Bezug: EDMZ, 3000 Bern)

[12] Siedlungsentwicklung durch Erneuerung. «IP Bau», Bundesamt für Konjunkturfragen, Bern, 1994 (Bezug: EDMZ, 3000 Bern)

[13] Gute Beispiele bodensparenden Bauens - Beiträge zur Siedlungsentwicklung nach innen. VLP-Schriftenfolge Nr. 68, Bern, 1997

[14] Leitbilder in der kommunalen Planung. VLP-Schriftenfolge Nr. 65, Bern, 1995

[15] Planungswegweiser für Gemeinden - In 12 Etappen zu einer besseren Organisation von Raumplanungsarbeiten. VLP-Schriftenfolge Nr. 62, Bern, 1994

[16] Die Erfassung von Baulandreserven im weitgehend überbauten Gebiet. VLP-Schriftenfolge Nr. 56 a+b, Bern, 1992

[17] Die neue Raumplanungsverordnung des Bundes vom 2. Oktober 1989. Ideen und Anregungen zum Vollzug. Teil 1: Art. 21 RPV: Massnahmen im Bereich der Erschliessung. Schweizerische Vereinigung für Landesplanung, VLP-Schriftenfolge Nr. 53a, Bern, 1990

[18] Die neue Raumplanungsverordnung des Bundes vom 2. Oktober 1989. Ideen und Anregungen zum Vollzug. Teil 2: Art. 23 und 24 RPV: Massnahmen ausserhalb der Bauzonen. Schweizerische Vereinigung für Landesplanung, VLP-Schriftenfolge Nr. 53b, Bern, 1990

[19] Die neue Raumplanungsverordnung des Bundes vom 2. Oktober 1989. Ideen und Anregungen zum Vollzug. Teil 3: Art. 1 bis 3 und 26 RPV: Abstimmung, Interessenabwägung und Planungsbericht bei kommunalen Planungen. Schweizerische Vereinigung für Landesplanung, VLP-Schriftenfolge Nr. 53c, Bern, 1993

[20] Vollzugshilfe zur Erhebung, Beurteilung und Mobilisierung der Nutzungsreserven in weitgehend überbauten Bauzonen. Bundesamt für Raumplanung, Bern, 1996

[21] Erfassung und Beurteilung der Flächennutzung im Siedlungsgebiet - Eine Arbeitshilfe. Schweizerische Kantonsplanerkonferenz, Bern 1995

[22] Quartier-Bewertungssystem. Arbeitsblätter für die Ortsplanung Nr. 23, Regionalplanung Zürich und Umgebung, Zürich, 1993

[23] Siedlungsqualität - 13 Beiträge. Arbeitsblätter für die Ortsplanung Nr. 25, Regionalplanung Zürich und Umgebung, Zürich, 1997

[24] Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung - Handbuch. Bundesamt für Raumplanung, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Bern, 1995

[25] Landschaftsplanung in der Gemeinde - Chance für die Natur. Beiträge zum Naturschutz in der Schweiz Nr. 15/1995, Schweizerischer Bund für Naturschutz, Basel, 1995

Energieversorgung

Die rationelle Energienutzung und die Luftreinhaltung sind sowohl Ziele der Raumplanung als auch des Umweltschutzes. Die Kenntnis lokaler Energiepotentiale (Abwärmequellen, Umweltwärme usw.) ist Voraussetzung für eine rationelle Energieversorgung im Rahmen der weiteren räumlichen Entwicklung und Siedlungserneuerung.

Auf Regions- bzw. Gemeindestufe kann dazu ein Energieplan erarbeitet werden. Er zeigt die lokalen Abwärmequellen wie Kehrlichtverbrennungs- oder Abwasserreinigungsanlagen, die Gebietsaufteilung für die leitungsgebundenen Energieträger sowie das Holzpotential zur Wärmeversorgung als Grundlage für konkrete Projekte. Für die Energieversorgung können z.B. folgende Prioritäten festgelegt werden:

- ortsgebundene hochwertige Abwärme (z.B. Abwärme aus Kehrlichtverbrennungsanlagen)
- ortsgebundene niederwertige Abwärme und Umweltwärme (z.B. Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen)
- leitungsgebundene fossile Energieträger (z.B. Gasversorgung)
- regional gebundene erneuerbare Energieträger (z.B. Energieholz)
- örtlich ungebundene Umweltwärme (z.B. Sonnenenergie)
- frei verfügbare fossile Energieträger (z.B. Heizöl).

Adresse des Verfassers:

Thomas Glatthard, dipl. Ing. ETH/SIA, Brambergstr. 48, 6004 Luzern