

April 2004

Planungs- und Bauinstrumente zu- gunsten einer energieeffizienten Wärmeversorgung

Auftraggeber:

Bundesamt für Energie BFE, 3003 Bern
Kantone Basel-Stadt, Bern, Genf und Zürich

Auftragnehmer:

PLANAIR SA, bureau d'ingénieurs SIA, Crêt 108a, CH-2314 La Sagne
Hesse+Schwarze+Partner, Büro für Raumplanung AG, Hofackerstrasse 13, CH-8032 Zürich
POLIS, Politikberatung und Sozialforschung, Stapferstr. 2, CH-5200 Brugg

Autoren:

Pierre Renaud, Colin Bonnet (PLANAIR SA)
Bruno Hoesli, Michael Wüthrich (Hesse+Schwarze+Partner)
Frohmut W. Gerheuser (POLIS)

Begleitgruppe:

Ruedi Meier, chef du programme Fondements de l'économie énergétique
Rémy Beck, Service cantonal de l'énergie, Genève
Fritz Bhend und Nachfolger Ueli Nyffenegger, Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern
Fritz Bosshart, Bundesamt für Raumentwicklung ARE, Verkehrs- und Infrastrukturplanung
Thomas Fisch, Amt für Umwelt und Energie, Energiefachstelle des Kantons Basel Stadt
Alfred Löhner, Bundesamt für Energie BFE
Alex Nietlisbach, AWEL – Abteilung Energie, Kanton Zürich

Impressum Titel

Planungs- und Bauinstrumente zugunsten einer CO₂-armen Wärmeversorgung

Diese Studie wurde im Rahmen des Forschungsprogramms „Energiewirtschaftliche Grundlagen“ des Bundesamts für Energie BFE erstellt. Für den Inhalt ist allein der/die Studiennehmer/in verantwortlich.

Bundesamt für Energie BFE

Worbentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

Vertrieb: BBL, Vertrieb Publikationen, 3003 Bern · www.bbl.admin.ch/bundespublikationen
Bestellnummer 805.302 d / 04.04 / 100

INHALTSVERZEICHNIS / SOMMAIRE

Zusammenfassung	I
Résumé	VI
1 Ziel und Zweck der Evaluation	1
1.1 Ausgangslage und Ziel.....	1
1.2 Fragestellung.....	2
1.3 Die Evaluationsfragen im Einzelnen.....	2
2 Konzeptioneller Ansatz	3
2.1 Übersicht	3
2.2 Von den betrachteten Ansatzpunkten her	3
2.3 Von den Rechtsinstrumenten und ihrer Umsetzung her.....	4
2.4 Vom Wirkungsbereich und Wirkungspotenzial her.....	4
2.5 Messgrösse für die Wirksamkeit der Massnahmen	5
2.6 Vorgehen und Aufbau des Berichtes.....	5
3 Auslegeordnung möglicher Massnahmen	6
3.1 Einleitung.....	6
3.2 Erläuterungen zur Tabelle	6
3.3 Auswahl der zu vertiefenden Massnahmen	11
3.4 Kurzbeschreibung der zu vertiefenden Massnahmen	13
3.5 Description sommaire des mesures à analyser.....	16
4 Diskussion der ausgewählten Massnahmen / Mesures analysées	19
4.1 Hohe Siedlungsdichte zulassen und fördern.....	20
4.2 Generelle Erleichterung für Nachverdichtung	22
4.3 Orientation des nouveaux bâtiments permettant l'exploitation de l'énergie solaire passive	22
4.4 Obligation d'assainissement pour les bâtiments existants	22
4.5 Standard MINERGIE pour les nouvelles constructions	22
4.6 Standard MINERGIE pour la rénovation de bâtiments existants.....	22
4.7 Ausnützungsbonus für MINERGIE - Standard	22
4.8 Erleichterungen für energetische Sanierungen	22
4.9 Prioritätsgebiete zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung (Energieplanung).....	22
4.10 Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten	22
4.11 Ausscheidung von Intensiv-Landwirtschaftszonen bei Wärmequellen.....	22
4.12 Obligation d'établissement d'un concept énergétique avec limitation de la consommation d'énergie ou des émissions de CO2	22
4.13 Arbeitshilfen für Verhandlungslösungen und Vereinbarungen	22
5 Erfahrungen der Pilotkantone / Expériences des cantons pilotes	22
5.1 Kanton Basel Stadt.....	22
5.2 Kanton Bern	22
5.3 Canton de Genève	22
5.4 Kanton Zürich	22
5.5 Aktuelles aus der Energiepolitik der BRD.....	22
6 Synthese / Synthèse	22
6.1 Synthese und Empfehlungen	22
6.2 Synthèse et recommandations.....	22
7 Bibliographie	22
ANHANG / ANNEXE	22

ZUSAMMENFASSUNG

Ausgangslage und Ziel

Rund die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs entfällt in der Schweiz auf die Heizung und die Warmwassererzeugung in Gebäuden. Hier setzt die Studie mit der Grundfrage an: Wie können bau- und planungsrechtliche Instrumente im Gebäudebereich eingesetzt werden, um Energie zu sparen, rationell zu verwenden und vermehrt erneuerbare Energien zu nutzen, mit dem langfristigen Ziel einer 2000-Watt-Gesellschaft mit 1 t/a CO₂-Ausstoss pro Person?

Die Langfristperspektive muss schon allein wegen den langen Lebens- und Erneuerungszyklen von Gebäuden einbezogen werden. Für die bau- und planungsrechtlichen Instrumente heisst das, dass sie heute aufgleisen müssen, was allenfalls erst nach einigen Jahrzehnten erreicht wird.

Die Studie konzentriert sich auf den Gebäudebereich. Ausgeklammert bleiben zum einen Produktion, Verteilung und Verbrauch von Elektrizität und Prozesswärme und zum anderen der Energieverbrauch für Mobilität.

Die Kantone und Gemeinden sind hier speziell gefordert. Denn der Erlass von geeigneten planungs- und baurechtlichen Regelungen liegt in ihrer Kompetenz. Einzelne Pionierkantone und Gemeinden, insbesondere Energiestädte, sind vorausgegangen. Einige haben ‚Spezialitäten‘ entwickelt und erprobt. Diese Erfahrungen können die anderen Kantone und Gemeinden nutzen und weiterentwickeln.

Für einschränkende Massnahmen sind die Prinzipien der Verhältnismässigkeit und der Rechtsgleichheit wegleitend. Für die Umsetzung kommt es vor allem auf eine hinreichende Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit der verlangten Massnahmen an. Zugleich muss sich der Vollzugaufwand in Grenzen halten.

Es gibt eine Reihe von Veröffentlichungen und Musterregelungen dazu; aber bislang fehlt ein systematischer Überblick, welche bau- und planungsrechtlichen Instrumente insgesamt vorhanden sind und was sie zu leisten vermögen. Die vorliegende Arbeit will diese Lücke zu schliessen und den Kantonen, Städten und Gemeinden Informationen und Anleitungen liefern, welche Instrumente sich bewährt haben und wie sie anzuwenden sind.

Evaluationsfragen und konzeptioneller Ansatz

Ausgangspunkt unserer Überlegungen sind die folgenden Evaluationsfragen:

- Welche bau- und planungsrechtlichen Instrumente stehen überhaupt zur Disposition, um im Gebäudebereich Energiesparen, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern? Wo setzen sie an?
- Welche von diesen Instrumenten haben nach bisherigen Erkenntnissen ein besonders hohes Wirkungspotenzial, um den CO₂-Ausstoss zu senken, allein oder in Verbindung untereinander?

- Welche Instrumente sind besonders einfach umzusetzen, dank Akzeptanz, Wirtschaftlichkeit und geringem Verwaltungsaufwand?

Einheitlicher Beurteilungsmassstab für die (energetische) Wirksamkeit einer Massnahme ist die Verminderung des jährlichen CO₂-Ausstosses in der Schweiz in Tonnen nach 20 Umsetzungsjahren. Dabei wird zwischen dem theoretischen (maximalen) und dem mit bau- und planungsrechtlichen Massnahmen realisierbaren (wahrscheinlichen) Verminderungspotenzial unterschieden.

Die Studie folgt einem pragmatischen Ansatz: Sie geht von Massnahmen aus, die in gleicher oder ähnlicher Form von einzelnen Kantonen und Städten bereits angewendet werden. Es werden also keine neuen Massnahmen "erfunden". Ansatzpunkte sind die Wärmedämmung, die Bauweise, die Besonnungslage, die Nutzung stationärer erneuerbarer Energiequellen und schliesslich Zielvereinbarungen mit offener Massnahmenwahl.

Auslegeordnung der energierelevanten planungs- und baurechtlichen Massnahmen

Grundlage dieser Studie ist eine umfangreiche Auflistung aktueller energierelevanter Massnahmen im Bereich Bau und Planung. Dazu wurden alle wichtigen Veröffentlichungen seit Beginn der 90er Jahre ausgewertet. Haustechnische Massnahmen wurden jedoch ausgeklammert, weil sie bereits andernorts (MuKE) behandelt sind.

Daraus wurden die relevanten bau- und planungsrechtlichen Massnahmen ausgewählt und tabellarisch zusammengestellt. Diese 31 Massnahmen sind danach gruppiert, wo sie ansetzen, ob bei der Energienutzung oder an der Energiequelle, ob es sich um kombinierte Massnahmen handelt und ob sie speziell auf Grossüberbauungen ausgerichtet sind. Die tabellarische Zusammenstellung enthält des weiteren Angaben über die rechtliche Verankerung der Massnahmen auf kantonaler oder kommunaler Stufe, ihre Verbindlichkeit sowie Abschätzungen ihres Kosten / Nutzenverhältnisses und ihrer Akzeptanz.

Die untersuchten Massnahmen

Für eine vertiefte Bearbeitung wurden 13 Massnahmen ausgewählt und so abgegrenzt, dass sie das relevante Feld möglichst vollständig abdecken:

1. Hohe Siedlungsdichte zulassen und fördern
2. Generelle Erleichterung der Nachverdichtung
3. Ausrichten von Neubauten auf passive Energiegewinnung
4. Sanierungspflicht für bestehende Bauten mit hohen Energiekennzahlen
5. Minergiestandard für Neubauten
6. Minergiestandard für die Sanierung bestehender Bauten
7. Ausnützungsbonus für MINERGIE-Standard
8. Erleichterungen für energetische Sanierungen
9. Prioritätsgebiete zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung (Energieplanung)
10. Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten
11. Ausscheidung von Intensiv-Landwirtschaftszonen bei stationären Wärmequellen

12. Energiekonzepte mit Beschränkung des Energieverbrauchs oder der CO₂-Fracht
13. Arbeitshilfen für Verhandlungslösungen und Zielvereinbarungen.

Die ausgewählten 13 Massnahmen wurden nach einem einheitlichen Raster diskutiert. Er umfasst folgende sechs Punkte:

- eine Hypothese zu den Wirkungszusammenhängen zwischen einer Massnahme und Energie- resp. CO₂-Einsparungen. Nicht immer wurde sie bestätigt.
- inhaltliche Überlegungen zur Massnahme und deren Kontext
- Konkretisierung der Massnahme mit Anwendungsbeispielen und/oder Mustervorschriften aus Kantonen und Gemeinden
- Beurteilung resp. Berechnung der CO₂-Wirkung; nicht immer liess sie sich quantifizieren
- Beurteilung der Massnahme aus Sicht der Umsetzung
- Schlussfolgerungen und Hinweise.

Aus der Diskussion ergaben sich weitere Massnahmen. Andere Massnahmen, wie vereinfachte Bewilligungsverfahren für thermische Solaranlagen, sind bereits anerkannt, so dass nicht vertieft darauf eingegangen werden musste.

Erfahrungen der vier Pilot-Kantone

Die Kantone Basel-Stadt, Bern, Genf und Zürich haben an der Studie mitgewirkt. Sie haben in diesem Bereich bereits Erfahrungen gesammelt. Um sie zu nutzen, wurden dort Gruppengespräche mit Experten aus der kantonalen Verwaltung und teilweise der Privatwirtschaft durchgeführt. Es ging dabei einerseits um eine (selbst-)kritische Standortbestimmung zum Energiesparen im Gebäudebereich und die vorgesehenen Verbesserungen, andererseits um die Beurteilung der hier diskutierten Massnahmen aus Praxissicht der einzelnen Kantone.

Die Massnahmen der Kantone haben die gleiche Stossrichtung, unterscheiden sich aber in weiten Bereichen deutlich. Genf hat eine umfangreiche Datenbank aufgebaut, die Grundlage für gezielte Sanierungsmassnahmen bei bestehenden Bauten sein soll. Bern setzt vor allem auf Beratung und Information und die Förderung der Holzenergie-Nutzung. In Basel-Stadt sind grosse Teile des Kantons mit Fernwärme versorgt und dank reichlichen Mitteln aus dem Energiesparfonds kann Basel gezielte Informations- und Förderkampagnen durchführen. Zürich setzt auf klare gesetzliche Rahmenbedingungen und betreibt eine effektive Energieplanung auf allen Stufen. Bei der Kooperation zwischen den kantonalen Energie- und Planungsfachstellen (inkl. Denkmalschutz) scheint es jedoch mancherorts noch zu harzen.

Ein Blick über die Grenze nach Deutschland zeigt als Hauptansatz der bundesdeutschen Energiepolitik attraktive und wirksame Förderprogramme für regenerative Energien und zur Effizienzsteigerung über sehr zinsgünstige Kredite.

Ergebnisse

ZUSAMMENHÄNGE ZWISCHEN DEN ANALYSIERTEN MASSNAHMEN

Zwischen den Massnahmen bestehen teilweise wichtige Zusammenhänge. Sie gilt es zu beachten, um Synergien zu erzielen und die Gesamtwirkung zu optimieren. So verlangt die Ausscheidung von Prioritätsgebieten für Wärmenetze zugleich die Einführung der Anschlussverpflichtung. Eine hohe Siedlungsdichte ist ebenfalls förderlich. Widersprüche gibt es andererseits zwischen hoher Siedlungsdichte und passiver Nutzung der Solarenergie.

PRIORITÄTENFOLGE DER MASSNAHMEN NACH WIRKUNGSPOTENZIAL

Dazu wurden zusammengehörige Massnahmen gebündelt und nach ihrem Wirkungspotenzial und ihrer Umsetzbarkeit geordnet.

An erster Stelle rangiert das Massnahmenpaket "räumliche Prioritäten" mit der Ausscheidung von Prioritätsgebieten zur Nutzung stationärer Wärmequellen und der Anschlusspflicht. Gesamtschweizerisch hat es ein realisierbares Reduktionspotenzial des CO₂-Ausstosses von ca. 1 Mio Tonnen pro Jahr.

An zweiter Stelle folgt das Massnahmenpaket "MINERGIE". Es umfasst die Verschärfung der Wärmedämmungsvorschriften für Neubauten und Sanierungen von SIA 380/1 auf MINERGIE-Standard, einen Ausnützungsbonus für MINERGIE und die Anpassung einer SIA-Norm. Im Rahmen von Sondernutzungsplänen und Arealüberbauungen können damit jährliche CO₂-Reduktionen von ca. 0,5 Mio Tonnen erreicht werden.

An dritter Stelle kommen Erleichterungen für (energieeffiziente) Ersatzbauten anstelle von Altbau-Sanierungen. Sie führen zu CO₂-Einsparungen von ca. 0,2 Mio Tonnen/Jahr.

Für jede dieser Massnahmen werden die erforderlichen gesetzlichen Grundlagen und die geeigneten planungs- und baurechtlichen Instrumente dargelegt.

EMPFEHLUNGEN

Der kantonale Richtplan legt zur Verwirklichung von ressourcenschonenden Raum- und Siedlungsstrukturen, zweckmässige Ziele und Massnahmen fest. Er verpflichtet die Gemeinden im Rahmen von Ortsplanungsrevisionen einen wesentlichen Beitrag zur effizienten Energienutzung (Förderung von erneuerbaren Energien, Förderung des MINERGIE-Standards) zu leisten und bei Verfügbarkeit einheimischer erneuerbarer Energieträgern entsprechende Ziele in der Ortsplanung festzulegen.

Das Massnahmenpaket "räumliche Prioritäten" hat das grösste CO₂-Reduktionspotenzial. Für seine Umsetzung müssen die Kantone die (bedingte) Anschlusspflicht rechtlich verankern und Gemeinden und Regionen Energieplanungen zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung im Siedlungsgebiet und für Intensiv-Landwirtschaftszonen durchführen.

Um das Massnahmenpaket "MINERGIE" umzusetzen, braucht es einen allgemeinen Ausnützungsbonus für MINERGIE-Bauten, entsprechende Vorschriften in Sondernutzungsplänen und eine geeignete Ausnützungdefinition, die Bauten mit stark isolierten

Aussenwänden nicht benachteiligt. Dazu müssen Bund, Kantone und Gemeinden ihre Beiträge leisten.

Wie die energetische Sanierung von Altbauten am wirkungsvollsten gefördert und in Gang gesetzt werden kann, bedarf weiterer Abklärungen – ein entsprechendes Forschungsprojekt für ‚schlafende Bauten‘ ist bereits gestartet. Eine eigentliche "Sanierungspflicht" energetisch mangelhafter Bauten ist aus rechtlichen Gründen bislang nicht möglich. Deshalb sollen wenigstens Hemmnisse für energieeffiziente Ersatzbauten beseitigt werden.

Massnahmen zu "Lage, Dichte und Orientierung" müssen auf die spezifischen örtlichen Gegebenheiten abgestimmt sein; deshalb sind keine generellen Empfehlungen möglich.

"Vereinbarungen" sollen klare und harte Zielvorgaben anstelle zahlreicher Einzelmassnahmen mit hohem Vollzugsaufwand enthalten. Solche Zielvereinbarungen sind insbesondere bei grossen Bau- und Sanierungsvorhaben sowie im Rahmen von Sondernutzungsplänen mit nur wenigen Beteiligten zweckmässig.

Weitere empfohlene Massnahmen sind eine Wegleitung "Energie in Sondernutzungsplänen", eine energetisch zweckmässige Definition der Geschossflächenziffer, die die Ausnützungsziffer ersetzen soll, und die Weiterbildung von Raumplanungsfachleuten in Energiefragen.

Aus energetischer Sicht nicht weiter zu verfolgen sind Siedlungs-Nachverdichtungen und baurechtliche Erleichterungen für Sanierungen. Die Siedlungs-Nachverdichtung bringt energetisch zu wenig und das Baurecht stellt in den meisten Fällen kein Hindernis für energetische Sanierungen dar; entsprechende Ausnahmen von Baumassen- und Abstandsvorschriften werden meistens gewährt.

RESUME

Situation et objectifs

En suisse, environ la moitié de la consommation globale d'énergie est due au chauffage et à la préparation d'eau chaude sanitaire dans les bâtiments. C'est sur ce point que se base la présente étude avec la question de départ suivante : comment des instruments liés à la construction et à la planification dans le domaine des bâtiments peuvent-ils être utilisés, dans le but d'économiser de l'énergie et d'accroître la part des énergies renouvelables ? L'objectif à long terme étant une "société à 2'000 W" dont les émissions de CO₂ seraient limitées à une tonne par an et par personne ?

Les réflexions menées ainsi que les mesures réalisées dans ce cadre ont une portée à long terme, ne serait-ce que par le long cycle de vie des bâtiments. Les instruments développés aujourd'hui doivent permettre d'influencer l'évolution du parc immobilier et porteront pleinement leurs fruits dans quelques décennies.

Cette étude se concentre sur les bâtiments. La problématique de la production, de la distribution et de la consommation d'électricité ou encore la chaleur industrielle d'une part ainsi que la consommation d'énergie liée à la mobilité d'autre part ne sont pas traitées directement.

Dans le domaine des constructions, les cantons et les communes sont particulièrement mis à contribution, l'édiction de règlements étant de leur compétence directe. Quelques cantons et communes pionniers, en particulier les Cités de l'énergie, ont pris les devants. Certains ont développé et testé leurs propres instruments. Ces expériences peuvent avantageusement être utilisées et développées par d'autres cantons et communes.

Pour les mesures restrictives, les principes de proportionnalité et d'égalité de traitement sont déterminants. Pour que la mise en œuvre de mesures soit réussie, ces dernières doivent par ailleurs respecter certains critères économiques et être bien acceptées. Les efforts nécessaires à la mise en œuvre doivent par ailleurs rester raisonnable.

Un certain nombre de documents et réglementations modèles ont déjà été publiés sur ce thème; il manquait pourtant une vue d'ensemble systématique décrivant les instruments liés à la construction et à la planification disponibles et les objectifs qu'ils permettent d'atteindre. Le travail présenté ici veut combler cette lacune et fournir aux cantons, villes et communes intéressés des informations et des propositions de démarches pour la mise en œuvre des instruments qui se sont révélés les plus intéressants.

Evaluation et concept

Les questions suivantes ont constitué le point de départ des réflexions :

- quels instruments de construction et de planification existants permettent de promouvoir les économies d'énergie, l'efficacité énergétique et l'utilisation d'énergie renouvelable dans les bâtiments ? Où sont-ils appliqués ?
- quels sont les instruments qui présentent une efficacité potentiellement élevée pour la réduction des émissions de CO₂, qu'ils soient utilisés de manière isolée ou avec d'autres instruments ?

- quels instruments peuvent être mis en œuvre facilement, étant bien acceptés, économiquement intéressants et pouvant être réalisés sans lourdeur administrative excessive ?

L'efficacité énergétique d'une mesure est évaluée par la réduction annuelle des émissions de CO₂ au niveau Suisse sur 20 ans de mise en œuvre. On fait encore la différence entre le potentiel (maximal) théorique et les valeurs pouvant être (vraisemblablement) atteintes par le biais de mesures de planification.

Cette étude se veut pragmatique : elle est basée sur des mesures déjà utilisées dans certains cantons et villes, du moins sous une forme apparentée. Il ne s'agit donc pas d'"inventer" de nouvelles mesures. Les principaux éléments traités ont trait à l'isolation thermique, au mode de construction, à l'ensoleillement, à l'utilisation de sources d'énergie renouvelables stationnaires et finalement aux conventions globales avec choix des mesures.

Vue d'ensemble des mesures de planification et de construction

Cette étude se base sur un inventaire relativement exhaustif des mesures actuelles dans le domaine de la construction et de la planification. Pour ce faire, toutes les publications importantes depuis le début des années 90 ont été considérées. Les mesures "techniques" ou ayant directement trait à la législation sur l'énergie sont déjà traitées ailleurs (MoPEC) et ont donc été laissées de côté.

Cette démarche a permis d'établir une tablette présentant 31 mesures pertinentes liées à la construction et à la planification. Ces mesures sont classées par type : mesure ayant pour cible la consommation ou la production d'énergie, mesures combinées ou encore mesures spécialement destinées aux grands projets de construction. Le tableau présenté contient des informations complémentaires sur les bases légales au niveau cantonal et communal pour les mesures choisies, leur caractère obligatoire ou non, ainsi qu'une évaluation du rapport coût/efficacité ainsi que de leur popularité.

Mesures analysées

Treize mesures ont été sélectionnées pour être analysées plus en détail :

1. Autorisation et promotion d'une densité de construction élevée.
2. Mesures visant à favoriser la densification de quartiers existants.
3. Orientation des nouveaux bâtiments permettant l'exploitation de l'énergie solaire passive.
4. Obligation d'assainissement pour les bâtiments existants.
5. Standard Minergie pour les nouvelles constructions.
6. Standard Minergie pour la rénovation de bâtiments existants.
7. Bonus sur l'indice d'utilisation du sol pour bâtiments Minergie.
8. Assainissement énergétique facilité.
9. Zones prioritaires pour la coordination territoriale de l'approvisionnement en chaleur.
10. Obligation de raccordement dans les zones prioritaires.
11. Agriculture intensive (serres) à proximité de sources de chaleur.
12. Obligation d'établissement d'un concept énergétique avec limitation de la consommation d'énergie et des émissions de CO₂.

13. Encouragement de solutions négociées et d'accords.

Ces treize mesures ont été discutées selon un schéma systématique comprenant les six points suivants :

- Hypothèse sur les liens entre une mesure et son potentiel d'économie d'énergie et de CO₂. Ces hypothèses n'ont pas toujours été confirmées.
- Considérations techniques sur la mesure et son contexte.
- Concrétisation de la mesure à l'aide notamment d'exemples d'application et/ou de modèles de prescriptions cantonales ou communales.
- Evaluation du potentiel de réduction des émissions de CO₂; ce potentiel n'a pas pu être quantifié dans tous les cas.
- Evaluation de la mesure du point de vue de sa mise en œuvre.
- Conclusions.

Au cours de la discussion, de nouvelles mesures sont apparues. Par ailleurs d'autres mesures, comme par exemple une simplification des procédures d'autorisation de construire pour les installations solaires thermiques, ont déjà fait leur preuve; il n'a donc pas été nécessaire de les analyser en détail.

Expériences des quatre cantons pilotes

Les cantons de Bâle Ville, Berne, Genève et Zurich ont participé activement à cette étude. Afin de profiter de leur expérience dans ce domaine, des séances de travail réunissant des experts de l'administration cantonale et du secteur privé ont été organisées. Il s'agissait d'une part d'effectuer une (auto-) évaluation de la situation dans le domaine des économies d'énergie dans les bâtiments et des améliorations prévues, d'autre part d'obtenir le point de vue pratique des différents cantons sur les mesures discutées ici.

Si les mesures réalisées par les différents cantons dans ce domaine vont dans la même direction, elles sont souvent très différentes dans leur concrétisation. Genève par exemple a mis sur pied une banque de données importante devant servir de base à des mesures ciblées d'assainissement des bâtiments existants. De son côté, Berne met un poids particulier sur le conseil et l'information ainsi que sur la promotion du bois-énergie. Une grande partie du canton de Bâle Ville est alimentée en chaleur à distance et des moyens importants sont mis à disposition par le "fonds pour les économies d'énergie", permettant notamment au canton de réaliser des campagnes d'information et de promotion ciblées. Zurich quant à lui se base sur un cadre législatif clair et poursuit une planification énergétique à tous les niveaux. D'une manière générale, la coopération entre les responsables cantonaux de l'énergie et de l'aménagement du territoire et des constructions (y compris protection du patrimoine) ne va encore souvent pas de soi.

Un coup d'œil par-dessus la frontière permet d'observer une politique énergétique allemande principalement basée sur des programmes attractifs et efficaces de promotion des énergies renouvelables et sur l'augmentation de l'efficacité énergétique par le biais de crédits à taux d'intérêt réduits.

Résultats

RELATION ENTRE LES MESURES ANALYSEES

Les différentes mesures sont parfois fortement liées. La prise en compte des interactions permet d'optimiser l'efficacité globale et de mettre à profit des synergies. Pour que la définition de zones prioritaires pour les réseaux de chauffage à distance soit efficace, il est par exemple important que l'on dispose d'une obligation de raccordement. Une densité de construction suffisante est également nécessaire. D'autre part, il existe des contradictions par exemple entre une densité de construction élevée et l'exploitation de l'énergie solaire passive.

CLASSIFICATION DES MESURES EN FONCTION DE LEUR POTENTIEL

Les mesures ont été classées par thèmes et par ordre de priorité en fonction de leur potentiel et des possibilités de mise en œuvre. Le paquet de mesures "zones prioritaires" arrive en tête au niveau Suisse; les émissions de CO₂ pourraient être réduites d'environ un million de tonnes par an par la définition de zones prioritaires pour l'utilisation de ressources énergétiques stationnaires et l'obligation de raccordement.

Le paquet de mesures "MINERGIE" arrive en deuxième position. Il comprend le renforcement des exigences de la norme SIA 380/1 pour les nouvelles constructions et les rénovations au niveau du standard MINERGIE, un bonus sur le taux d'utilisation du sol pour les bâtiments MINERGIE et les adaptations d'une norme SIA. Rendus obligatoire par le biais de plans d'affectation spéciaux, ce label permettrait une réduction annuelle des émissions de CO₂ d'environ 0.5 mio tonnes/an.

Enfin, une simplification des procédures lors du remplacement des bâtiments devant être rénovés par de nouveaux bâtiments à faible consommation d'énergie permet des économies de CO₂ d'environ 0.2 mio tonnes/an.

Pour chacune de ces mesures, les bases légales nécessaires ainsi que les instruments de planification et de construction adaptés sont présentés.

RECOMMANDATIONS

Le plan directeur cantonal définit des objectifs et des mesures devant permettre le développement de structures territoriales et urbaines présentant des besoins en ressources réduits. A l'occasion des révisions des plans d'affectation communaux, il exige des communes qu'elles participent de manière significative à l'accroissement de l'efficacité énergétique et au développement des énergies renouvelables (par exemple par le Standard Minergie); les ressources énergétiques renouvelables indigènes doivent faire l'objet d'objectifs adaptés dans la planification communale.

Le paquet de mesures "zones prioritaires" présente le potentiel de réduction des émissions de CO₂ le plus important. Les cantons doivent pour ce faire ancrer dans leur législation l'obligation de raccordement; les communes et les régions doivent quant à elles réaliser une planification énergétique permettant une coordination de l'alimentation en chaleur dans les zones bâties ainsi que dans les zones destinées à l'agriculture intensive (serres).

Pour que le paquet de mesures "MINERGIE" puisse être mis en œuvre, il est nécessaire d'avoir à disposition un bonus sur l'utilisation du sol pour les bâtiments MINERGIE, une réglementation correspondante dans les plans d'affectation spéciaux ainsi qu'une définition adaptée de l'indice d'utilisation qui ne préterite pas les bâtiments fortement isolés. Pour ce faire, la Confédération, les cantons et les communes sont mis à contribution.

Une étude plus détaillée serait nécessaire pour définir la manière la plus efficace de promouvoir l'assainissement énergétique des bâtiments existants - un projet de recherche s'adressant spécifiquement à ces bâtiments "dormants" a d'ores et déjà été lancé. Une "obligation d'assainissement" directe des bâtiments médiocres d'un point de vue énergétique n'est pas possible pour des questions juridiques. Les obstacles au remplacement de ces bâtiments par des constructions énergétiquement efficaces devraient au moins être éliminés.

Les mesures portant sur l'emplacement, la densité et l'orientation des bâtiments doivent être adaptées aux caractéristiques locales; il est donc difficile de proposer des recommandations générales.

Lors de grands projets de construction et de rénovation, de même que dans le cadre de plans d'affectation spéciaux concernant peu d'acteurs différents, il est particulièrement intéressant d'établir des conventions entre les autorités communales et le maître d'ouvrage. Ces conventions doivent comprendre des objectifs clairs et contraignants, qui se substituent à des mesures isolées et nombreuses demandant un effort de mise en œuvre important.

D'autres mesures complémentaires sont conseillées : élaboration d'un guide "énergie dans les plans d'affectation spéciale", nouvelle définition de l'indice d'utilisation prenant en compte les aspects énergétiques, ainsi que la formation et la sensibilisation des aménagistes aux questions énergétiques.

D'un point de vue énergétique, la densification des zones d'habitation ainsi que la simplification de la législation sur les rénovations ne sont pas primordiales. La densification des zones d'habitation ne permet que de faibles économies d'énergie et la législation sur les constructions ne représente la plupart du temps pas un obstacle aux assainissements énergétiques; des dérogations aux réglementations sur les dimensions et les gabarits sont en général accordées.

1 ZIEL UND ZWECK DER EVALUATION

1.1 Ausgangslage und Ziel

Rund die Hälfte des gesamten Energieverbrauchs entfällt in der Schweiz auf die Heizung und die Warmwassererzeugung in Gebäuden. Wie die Erfahrungen der letzten Jahre z. B. mit Minergie gezeigt haben, besteht ein grosses Potenzial, diesen Energieverbrauch durch geeignete Massnahmen zu senken und vermehrt erneuerbare Energien zu nutzen. Dies haben bislang vor allem Fortschritte bei den Neubauten bewiesen. Im Gebäudebestand gibt es jedoch ein viel grösseres "schlafendes" Potenzial, das erst noch geweckt werden muss.

Auf diesen Bereich konzentriert sich die vorliegende Studie. Ausgeklammert bleiben zum einen Produktion, Verteilung und Verbrauch von Elektrizität und zum anderen der Energieverbrauch für Mobilität. Die Wärmeversorgung im Gebäudebereich ist bereits anspruchsvoll genug.

Planungs- und baurechtliche Instrumente können die nötigen Leitplanken setzen und allenfalls günstige Rahmenbedingungen für Marktentwicklungen herbeiführen. Sie schaffen die Voraussetzungen, dass im Rahmen von Baugenehmigungsverfahren jeweils geprüft wird, welche Massnahmen zum Energiesparen, zur Steigerung der Energieeffizienz und zur vermehrten Nutzung erneuerbarer Energien zweckmässig sind.

Die Kantone sind hier speziell gefordert. Denn Bau- und Planungsrecht liegen in ihrer Kompetenz. Der praktische Einsatz bau- und planungsrechtlicher Instrumente für diesen Zweck steht jedoch immer noch am Anfang. Einzelne Pionierkantone und -Gemeinden, insbesondere Energiestädte, sind vorausgegangen. Einige haben ‚Spezialitäten‘ entwickelt und erprobt; diese Erfahrungen können die anderen Kantone und Gemeinden nutzen und weiterentwickeln.

Einschränkende Rahmenbedingungen ergeben sich zum einen daraus, was den betroffenen Bauherren und Immobilieneigentümern zugemutet werden kann. Wegleitend dafür sind die Prinzipien der Verhältnismässigkeit und der Rechtsgleichheit.

Einschränkende Rahmenbedingungen ergeben sich zum zweiten aus der Umsetzung dieser Regelungen. Es kommt hier vor allem auf eine hinreichende Akzeptanz und Wirtschaftlichkeit der verlangten Massnahmen an. Zugleich muss sich der Vollzugsaufwand in Grenzen halten und vor allem für die Gemeinden als den Vollzugsträgern bewältigbar sein.

Es gibt eine Reihe von Veröffentlichungen und Musterregelungen dazu; aber es fehlt bislang ein systematischer Überblick, welche bau- und planungsrechtlichen Instrumente insgesamt vorhanden sind und was sie zu leisten vermögen.

Die vorliegende Arbeit ist darauf ausgerichtet, diesen systematischen Überblick zu liefern und damit eine kritische Lücke zu schliessen. Sie will damit den Kantonen, Städten und Gemeinden Informationen und Anleitungen liefern, welche Instrumente vorhanden sind und sich bewährt haben und wie sie anzuwenden sind.

Die Studie soll also dazu beitragen, die Raumplanung vermehrt in den Dienst der Energiepolitik zu stellen und wichtige Zusammenhänge und allfälligen Koordinationsbedarf mit anderen Bereichen (wie Luftreinhaltung (Umweltrecht) oder Denkmalschutz) aufzuzeigen.

1.2 Fragestellung

Die Grundfrage lautet daher: Wie können bau- und planungsrechtliche Instrumente im Gebäudebereich eingesetzt werden, um Energie zu sparen, rationell zu verwenden und vermehrt erneuerbare Energien zu nutzen, mit dem langfristigen Ziel einer 2000-Watt-Gesellschaft mit 1 t/a CO₂-Ausstoss pro Person?¹

Es ist aus unserer Sicht wichtig, von vornherein die Langfristperspektive einzubeziehen. Denn zum einen haben Gebäude eine lange Lebenszeit und ebenfalls lange Erneuerungszyklen; schon aus dieser Perspektive muss man in langen Zeiträumen denken. Zum anderen sind die Ziele einer 2000-Watt-Gesellschaft nach Auskunft von Experten zwar realistisch und notwendig, aber aus heutiger Sicht ambitiös.

Für die bau- und planungsrechtlichen Instrumente heisst das, dass sie heute aufgleisen müssen, was allenfalls erst nach einigen Jahrzehnten erreicht wird. Es geht nicht ohne kurzfristige Erfolge; ihre Bedeutung ermisst sich jedoch am langfristigen Ziel.

1.3 Die Evaluationsfragen im Einzelnen

Ausgangspunkt unserer Überlegungen sind die beiden folgenden Evaluationsfragen:

- Welche bau- und planungsrechtlichen Instrumente stehen überhaupt zur Disposition, um Energiesparen, Energieeffizienz und Nutzung erneuerbarer Energien zu fördern?
- Welche von diesen Instrumenten haben nach bisherigen Erkenntnissen ein besonders hohes Wirkungspotenzial, allein oder in Verbindung untereinander? Welche Instrumente sind daher mit Priorität vertieft zu bearbeiten und weiterzuverfolgen?

Die vertiefte Bearbeitung befasst sich zusätzlich mit folgenden Detailfragen:

- Wo setzen die Planungs- und Bauinstrumente an: an der Quelle, bei der Nutzung oder bei Energieumwandlung und -verteilung?
- Welche Instanzen sind auf der Ebene von Bund, Kantonen und Gemeinden für deren Festlegung/Erlass und den Vollzug zuständig?
- Wie wirken diese Planungs- und Bauinstrumente, über Gebote und Verbote oder über Anreize? Welches sind ihre Wirkungsketten?
- Welche Objekte erfassen sie, welche nicht? Wo bestehen Lücken und woran liegt es (insbesondere im Gebäudebestand)?
- Welche Energieeinsparungen lassen sich damit gesamthaft erzielen und um wieviel kann der CO₂-Ausstoss gesenkt werden?
- Wie sieht eine Strategie aus, um planungs- und baurechtliche Instrumente wirksam im Sinn des Hauptziels einzusetzen?

¹ Kanton Zürich, Energieplanungsbericht des Regierungsrates, 1994: In der Vision 2050 wird nachgewiesen, dass diese massive Reduktion mit den bereits weitgehend bekannten Technologien und ohne wesentliche Beeinflussung unseres Lebensstandards möglich ist.

2 KONZEPTIONELLER ANSATZ

2.1 Übersicht

Die Studie folgt einem pragmatischen Ansatz: Sie geht von Massnahmen aus, die in der Schweiz von einzelnen Kantonen und Städten bereits angewendet oder zumindest beabsichtigt werden: von Ge- und Verboten über Erleichterungen bis Förderungsmassnahmen zum Energiesparen und für den Einsatz erneuerbarer Energien. Vereinbarungsgemäss werden keine neuen Massnahmen "erfunden".

Die Versuche von Kantonen und Städten lassen sich als Labor ansehen, um bei der Vielzahl zu berücksichtigender Faktoren auszutesten, welche Massnahmen geeignet und wirksam sind, welche Vorleistungen und flankierenden Massnahmen allenfalls erforderlich sind und auf welche (unerwarteten) Schwierigkeiten man dabei gestossen ist. Welche Massnahmen in der Praxis wirksam sind, hängt nicht nur von den technologischen Voraussetzungen ab, sondern auch von Akzeptanz resp. Durchsetzbarkeit, Wirtschaftlichkeit und Vollzugaufwand. Nicht alle der vertieft untersuchten Massnahmen erweisen sich daher als wirksam.

Im konzeptionellen Ansatz der Studie sind drei Aspekte miteinander verschränkt:

- 1) Die von bau- und planungsrechtlichen Instrumenten beeinflussbaren Ansatzpunkte, um im Gebäudebereich Energie zu sparen resp. erneuerbare Energien zu nutzen.
- 2) Die vorhandenen Rechtsinstrumente, ihre spezifische kantonale und kommunale Ausprägung und die Eigengesetzlichkeiten ihrer Umsetzung;
- 3) Die Wirkungsbereiche dieser Rechtsinstrumente und das Wirkungspotenzial der Massnahmen.

2.2 Von den betrachteten Ansatzpunkten her

Von den betrachteten Ansatzpunkten her setzt die Studie an fünf Punkten an:

- a) Die Qualität der **Wärmedämmung** der einzelnen Gebäuden: Je besser die Wärmedämmung, umso geringer sind die Wärmeverluste und umso geringer ist der zusätzliche Energiebedarf. Ergänzt wird dieser Ansatz beim Minergiestandard durch die Komfortlüftung und die Wärmerückgewinnung aus der Abluft.
- b) Die **Bauweise**: Je kompakter die Bauweise, umso energetisch günstiger ist das Verhältnis zwischen Aussenfläche und Gebäudevolumen und umso geringer sind die Wärmeverluste. Dies gilt für Einzelbauten wie für Gebäudegruppen. Geschlossene (städtische) Bauweise ist aus dieser Sicht energetisch günstiger als eine offene (ländliche) Bauweise.
- c) Die **Besonnungslage**: je günstiger die Besonnung ist, umso mehr Sonnenwärme kann passiv und aktiv für Gebäudetemperierung und Warmwassererzeugung genutzt werden. Eine dichte Bebauung mit starker gegenseitiger Beschattung kann dem entgegenstehen.

- d) Die Nutzung ortsgebundener **Abwärmequellen** und **erneuerbarer Energien**: Je dichter die umgebende Nutzung, je kürzer das Leitungsnetz und je höher der Anschlussgrad, umso wirtschaftlicher lassen sich derartige Wärmequellen nutzen, abhängig von der Qualität und Ergiebigkeit dieser Energiequellen. Dies gilt innerhalb des Siedlungsgebietes wie auch ausserhalb, z.B. für landwirtschaftliche Spezialkulturen.
- e) **Zielvereinbarungen**: Es bleibt dem Liegenschaftsbesitzer und Vertragspartner überlassen, welche Massnahmen er ergreift und miteinander kombiniert, um für eine meist grosse, komplexe Anlage vereinbarte Zielwerte des Energieverbrauchs und/oder des CO₂-Ausstosses einzuhalten. Diese Vereinbarungen ersetzen entsprechende bau- und planungsrechtliche und sonstige Einzelbestimmungen. Der Vollzug wird damit entlastet und reduziert sich auf die laufende Kontrolle.

Haustechnische Massnahmen bleiben dagegen ausgeklammert. Dazu liegt bereits ein Musterreglement (MuKE) vor.

2.3 Von den Rechtsinstrumenten und ihrer Umsetzung her

Bau- und planungsrechtliche Regelungen liegen im Gebäudebereich in der Kompetenz der Kantone und nachgeordnet der Gemeinden. Sie legen fest, welche Bestimmungen in ihrem Kompetenzbereich behörden- oder grundeigentümergebunden sind und welche Rechtsinstrumente welche Wirkung entfalten können. Bei der Vielzahl und Vielfalt von kantonalen und kommunalen Regelungen ist eine systematische Aufgliederung schwierig. Die Studie geht daher exemplarisch von den einschlägigen Erfahrungen der vier untersuchten Pilotkantone BE, BS, GE und ZH aus.

Aus unserer Sicht interessieren zunächst die folgenden Punkte:

- a) Welche kantonalen bau- und planungsrechtlichen Regelungen gibt es zu den betrachteten Sachbereichen?
- b) Wie werden sie von Gemeinden angewendet und konkretisiert, um im Gebäudebereich Energie zu sparen resp. vermehrt erneuerbare Energien zu nutzen?
- c) Welche Faktoren beeinflussen die Umsetzung der gesetzlichen Regelungen und ihrer Anwendung auf kommunaler Stufe? Welches Gewicht haben Akzeptanz, Wirtschaftlichkeit und Vollzugsaufwand?

2.4 Vom Wirkungsbereich und Wirkungspotenzial her

Bau- und planungsrechtliche Regelungen werden in der Regel im Rahmen von Baubewilligungsverfahren vollzogen, d. h. bei Neubauten und bei bewilligungspflichtigen Renovierungen und Umnutzungen von Altbauten. "Schlafende Gebäude" des Gebäudebestandes bleiben davon unberührt, obwohl sie ein sehr grosses Energie-Einsparpotenzial haben.

Es ist daher von entscheidender Bedeutung, ob bau- und planungsrechtlichen Instrumente auch für die energetische Sanierung des "schlafenden" Gebäudebestandes eingesetzt werden können, und welche flankierenden Massnahmen: Anreize oder Gebote, geeignet sind, die energetische Sanierung des Gebäudebestandes in Gang zu bringen.

Zu fragen ist hier:

- a) Wie gross ist der jeweilige Anwendungsbereich der bau- und planungsrechtlichen Instrumente?
- b) Wie gross ist ihr Wirkungspotenzial?
- c) Erfassen die gesetzlichen Regelungen nicht nur bewilligungspflichtige Neu- und Umbauten, sondern auch den "schlafenden Gebäudebestand"?
- d) Welche zusätzlichen gesetzlichen Regelungen und flankierenden Massnahmen wären dazu erforderlich?

2.5 Messgrösse für die Wirksamkeit der Massnahmen

Einheitliche Messgrösse für die Wirksamkeit der Massnahmen ist die Verminderung des CO₂-Ausstosses pro Jahr, bezogen auf die gesamte Schweiz. Entsprechende Überlegungen werden nur für diejenigen Massnahmen angestellt, die ein effektives, abschätzbares Wirkungspotenzial haben. Sie folgen den Prinzipien der Plausibilität und Transparenz.

2.6 Vorgehen und Aufbau des Berichtes

- (1) In einem ersten Schritt sind aus vorliegenden Quellen die in der Schweiz und im benachbarten Ausland bislang angewendeten Massnahmen zusammengestellt worden, die einer effizienten Wärmenutzung im Gebäudebereich dienlich sind, unabhängig davon, ob sie im eigentlichen Sinne bau- und planungsrechtlicher Art sind oder nicht.
- (2) Daraus ist in einem zweiten Schritt eine systematisch gegliederte Auslegeordnung von – potentiell geeigneten – Massnahmen zusammengestellt worden, differenziert danach, ob die Massnahmen bau- und planungsrechtliche Regelungen sind oder nicht und ob sie bei der Energiequelle, der Energieverwendung oder der Energieumwandlung und -verteilung ansetzen.
- (3) Anhand dieser Auslegeordnung wurde ein Zwischenentscheid gefällt, welche bau- und planungsrechtlichen Massnahmen vielversprechend sind, so dass sie weitere Abklärungen rechtfertigen. Die entsprechenden Massnahmen sind im Rahmen des Projektes zusammen mit der Begleitgruppe ausgewählt worden.
- (4) Die vertiefte Bearbeitung der ausgewählten Massnahmen stützt sich primär auf die praktischen Erfahrungen einzelner Kantone und Städte und, soweit vorhanden, auf schriftliche Quellen. Die einzelnen Massnahmen werden nach einem einheitlichen Raster diskutiert.
- (5) Als Gegenstück zur Einzelbetrachtung der verschiedenen bau- und planungsrechtlichen Massnahmen folgt eine gesamtheitliche, wie die vier untersuchten Pilotkantone ihre bau- und planungsrechtlichen Massnahmen einsetzen und durch weitere Massnahmen ergänzen. Im gleichen Sinn werden einschlägige Erfahrungen aus Deutschland / Baden-Württemberg dargestellt und diskutiert.
- (6) Den Abschluss bildet eine Synthese mit den Schlussfolgerungen und Empfehlungen. Dazu werden die untersuchten bau- und planungsrechtlichen Massnahmen nach Wirksamkeit, Akzeptanz, Wirtschaftlichkeit und Vollzugaufwand geordnet und einander gegenübergestellt. Es werden geeignete Massnahmenkombinationen und erforderliche / günstige flankierende Massnahmen aufgezeigt.

3 AUSLEGEORDNUNG MÖGLICHER MASSNAHMEN

3.1 Einleitung

Die Auflistung der energierelevanten Massnahmen im Bereich Bau und Planung erfolgte in einer ersten Phase mit dem Ziel, eine möglichst umfangreiche Übersicht zu erhalten von bereits bestehenden oder geplanten Massnahmen auf kantonaler, regionaler und kommunaler Stufe.

Die Auflistung der energierelevanten Massnahmen wurde aufgrund folgender Auswertungen zusammengestellt (vgl. letzte Spalte der Tabelle siehe unten):

- 1 Handbuch Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung²
- 2 Energie in der Gemeindepolitik³
- 3 Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE)⁴
- 4 Revision von Erlassen zur Förderung umweltverträglicher Energienutzung⁵
- 5 Wegleitung Kommunale Energie-Vorschriften⁶
- 6 Auswertung Energiestädte⁷

3.2 Erläuterungen zur Tabelle

Die in den Tabellen aufgelisteten Massnahmen (vertikal) wurden im Ansatz/Wirkung geordnet nach Einsparung Energiebedarf (Nutzung), Energieträger (Quelle) sowie Kombinationen davon wie Massnahmen bei Grossüberbauungen und zusätzliche Massnahmen, die jedoch keine direkte Regelung in Bau- und Planungsinstrumenten besitzen.

Die Massnahmen im Bereich Energieerzeugung (Erzeugung und Verteilung) sind bereits in der MuKE³ festgelegt. Auf eine Aufführung sowie Vertiefung derselben wurde deshalb verzichtet. Zudem handelt es sich vorwiegend um technische Massnahmen und Wärmedämmvorschriften für Installationen.

² Handbuch Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung, Juli 1995

³ Energie in der Gemeindepolitik, Energieberatung Region Bern, Mai 2002

⁴ Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE), Ausgabe 2000

⁵ Revision von Erlassen zur Förderung umweltverträglicher Energienutzung, April 1994

⁶ Wegleitung Kommunale Energie-Vorschriften, EnergieSchweiz, Dezember 2002

⁷ Auswertung der Massnahmenkataloge der Energiestädte, EnerCittà, Stand 2002

Horizontal wurden neben dem Ansatz/Wirkung (vor allem bei den Massnahmen bei Grossüberbauungen und den kombinierten Massnahmen relevant) die heutige und/oder künftig mögliche Festlegung auf kantonaler und/oder kommunaler Stufe, die Verbindlichkeit, mögliche Anwendung (Neubauten und/oder Altbauten), Kosten/Nutzenverhältnis sowie die voraussichtliche Akzeptanz der einzelnen Massnahmen bewertet bzw. abgeschätzt. Dabei handelt es sich nicht um abschliessende Angaben, sondern diente für eine erste Einschätzung der Effizienz und Machbarkeit.

Auslegeordnung möglicher Massnahmen		Ansatz Wirkung		Festlegung und Vollzug (F= Festsetzung, G = Grundlage; FG = prioritäres Bau- und														Verbindlichkeit	Anwendung	Kosten/ Nutzen*			voraus. Akzeptanz	Zur Vertiefung vorgeschlagen	Quellenangaben (Bemerkungen)										
				Kanton							Gemeinde									gut	mittel	schlecht													
Bereich	Massnahme	Nutzung	Erzeugung/Verteilung	Quelle	Leitlinien, Konzepte	Richtplan (Energie)	Energieplanung	Gesetze	Verordnungen	Verfügungen	Leitbild, Konzepte	Richtplanung (Energie)	Energieplanung	Bau- und Nutzungsordnung	Nutzungsplanung	Sondernutzungspläne	privatr. Vereinbarung	Verordnungen	Verfügungen				Baubewilligungen	Normen, Richtlinien	grundeigentümerverbindlich	behördenverbindlich	freiwillig	vorwiegend auf Neubauten	auch auf Altbauten	gut	mittel	schlecht	gut	mittel	schlecht
Einsparung Energiebedarf (Nutzung)																																			
Bauweise (minimale Dichte und kompakte Bauweise)	Die zulässige Ausnutzungsziffer beträgt in der zweigeschossigen Wohnzone 40% und in der dreigeschossigen Wohnzone 60%. Wenn diese Werte um mehr als 30% unterschritten werden, kann eine Abparzellierung des nicht ausgenützten Bereiches oder ein Nachweis für eine spätere Verdichtung verlangt werden.	X					G							F	F							X				X						X		1	5)
	Generelle Erleichterungen für Nachverdichtungsmassnahmen; z.B. Erleichterung für Zusammenbau, Verbindungsbauten,	X					G							F	F								X			X	X				X		2	5) und BR Frauenfeld Art. 10	
	Erreichung eines optimierten Verhältnisses zwischen Aussenflächen und Volumen von beheizten Gebäudeteilen.	X																							X										BR Frauenfeld Art. 9
Orientierung der Gebäude	Bei der Anordnung und Ausgestaltung der Bauten sind die Grundsätze einer passiven Energiegewinnung mit zu berücksichtigen. (z.B. bei mindestens 60% der Wohneinheiten darf die Hauptfassade am mittleren Wintertag zu maximal 20%	X					G							F	F							X			X						X		3	5)	
Wärmedämmvorschriften	Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich nach den Grenzwerten der Norm SA 380/1, 2001.	X																								X									3) Art. 1.6 (V)
	Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich nach den Zielwerten der Norm SA 380/1, 2001.	X																								X									3) Art. 1.6 (V)
	Sanierungspflicht für bestehende Bauten und Anlagen bei einer Überschreitung einer bestimmten Energiebezugsfläche und Energiekennzahl.	X					G	F								F				F		X			X	X					X		4		
MINERGIE-Standard	MINERGIE-Standard für Neubauten	X						F						F								X			X						X		5		
	MINERGIE-Standard für Altbauten; bei Nutzungsänderungen und grösseren Ausbauten sowie umfassenden Sanierungen	X					G							G	F							X			X	X					X		6		
MINERGIE-Standard mit Ausnutzungsbonus	Bauherren welche nach MINERGIE-Standard bauen, erhalten einen Ausnutzungsbonus von 5 bis 15%.	X					G							F									X		X	X					X		7	2), 4)	
Ausnutzungsbonus / Erleichterungen	Folgende Gebäudeteile können mit dem Ziel des Energieparens von der Ausnutzung befreit werden: Aussenisolierungen, verglaste Balkone, Veranden und Wintergärten, unbeheizte Windfänge bei Hauseingängen und	X																								X								1)	
	Werden an bestehenden Bauten oder Anlagen Nachisolierungen ausgeführt, darf von den Gebäude- und Firsthöhen, Gebäudelängen sowie Grenz- und Gebäudeabständen um die Isolationsstärke abgewichen	X																								X					X		8	5)	
	Für eine nachträgliche Aussenwärmeeinsparung an bestehenden Bauten kommt das vereinfachte Baubewilligungsverfahren / resp. das Anzeigeverfahren zur Anwendung.	X																								X								5)	

Auslegeordnung möglicher Massnahmen		Ansatz Wirkung		Festlegung und Vollzug (F= Festsetzung, G = Grundlage; FG = prioritäres Bau- und														Verbindlichkeit	Anwendung	Kosten/Nutzen*	voraus. Akzeptanz	Zur Vertiefung vorgeschlagen	Quellenangaben (Bemerkungen)								
				Kanton							Gemeinde																				
Bereich	Massnahme	Nutzung Erzeugung/Verteilung	Quelle	Leitlinien, Konzepte Richtplan (Energie)	Energieplanung	Gesetze	Verordnungen	Verordnungen	Leitbild, Konzepte Richtplanung (Energie)	Energieplanung	Bau- und Nutzungsordnung	Schliessungsplanung	Sondernutzungspläne	privatr. Vereinbarung	Verordnungen	Verordnungen	Baubewilligungen	Normen, Richtlinien	grundigentümerverbindlich	behördenverbindlich	freiwillig	vorwiegend auf Neubauten	auch auf Altbauten	gut	mittel	schlecht	gut	mittel	schlecht	ja	1) = Quelle (G = Gesetze V = Verordnung)
Energieträger (Quelle)																															
Prioritätsgebiete Energieträger	Prioritätsgebiete zur Nutzung von Abwärmern und von erneuerbaren Energien (im Verbund) festlegen. (Abwärme, Standort Wärmekraftkoppelungsanlagen, Energieholz, Grund- und Oberflächenwasser)		X			F	F			F	F										X		X	X	X					9	
	Anschlussverpflichtung an Wärmeverbunde mit mehrheitlicher Nutzung von Abwärme und erneuerbaren Energien, die in einer kommunalen Energieplanung festgelegt sind.	X	X				G				G	F	F	F			F	F		X			X	X			X			10	PBG Kanton ZH § 295, Stadt Schaffhausen BZO Entwurf Art. 19,
	Festlegung von Wärmeverbunden und zugehörigen Heizzentralen zur Nutzung von Abwärme oder erneuerbarer Energien mit Kostenverleger.	X	X																				X								
	Ausscheidung von Intensiv-Landwirtschaftszonen in bevorzugten Lagen mit Abwärmepotenzial	X	X			F	F	G			F	F						F		X	X		X	X			X			11	4) (5.2.5)
Erleichterungen	Für die Nutzung von Sonnenenergie sind Ausnahmen von Bau- und Gestaltungs Vorschriften zu gewähren. (Gebäudehöhe, Zulassung in Kern- und Zentrumszonen, nicht als Dachaufbauten)		X																				X								4) (5.4.2 - 5.4.6)
	Für Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie bis zu einer Fläche von 30m2 kommt das vereinfachte Baubewilligungsverfahren / resp. das Anzeigeverfahren zur		X																				X								1)
Kostenwahrheit	Einbezug der externen Kosten bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Heizungsanlagen.		X			F		F										F		X		X	X								
Massnahmen bei Grossüberbauten																															
	Erstellungspflicht für Energiekonzept mit absoluter oder spezifischer Beschränkung des Verbrauchs an nicht erneuerbaren Energien oder des CO2-Ausstosses.	X	X	X				G			G	F	F						X				X	X			X			12	
	Mit der Baueingabe ist ein Energiekonzept einzureichen, das eine sparsame Energieverwendung und eine rationelle, umweltschonende Wärmeerzeugung vorsieht. Für Neubauten ist der MINERGIE-Standard einzuhalten.	X	X	X				G			G	F							X				X	X			X				6) Adliswil
	Die Energieversorgung ist nach einem gemeinsamen, von der Gemeinde zu genehmigenden Konzept zu erstellen. Nach Möglichkeit ist für die einzelnen Realisierungseinheiten ein gemeinsames Heizwerk vorzusehen.	X	X	X																			X								6) Ostermündigen
	Mittels Vorschriften/Vereinbarung können folgende Festlegungen getroffen werden: z.B. Nutzungsbonus, Verfahrenserleichterungen wenn verschärfte Wärmedämmvorschriften, MINERGIE-Standard, max. Anteil nicht erneuerbarer Energie einbezogen werden.	X	X	X				G			G	F	F						X	X		X	X			X				13	2)
	Bei Grossüberbauten kann verlangt werden, dass 75% der Bauten den MINERGIE-Standard und 25% nach z.B. SA 380/1 gebaut werden müssen.	X																					X								2)

Auslegeordnung möglicher Massnahmen		Ansatz Wirkung		Festlegung und Vollzug (F= Festsetzung, G = Grundlage; F/G = prioritäres Bau- und														Verbindlichkeit	Anwendung	Kosten/Nutzen*	voraus. Akzeptanz	Zur Vertiefung vorgeschlagen	Quellenangaben (Bemerkungen)												
				Kanton							Gemeinde																								
Bereich	Massnahme	Nutzung	Erzeugung/Verteilung	Quelle	Leitlinien, Konzepte	Richtplan (Energie)	Energieplanung	Gesetze	Verordnungen	Verfügungen	Leitbild, Konzepte	Richtplanung (Energie)	Energieplanung	Bau- und Nutzungsordnung	Erschliessungsplanung	Sondernutzungspläne	privat: Vereinbarung	Verordnungen	Verfügungen	Baubewilligungen	Normen, Richtlinien	grundeigentümerverbindlich	behördenverbindlich	freiwillig	vorwiegend auf Neubauten	auch auf Altbauten	gut	mittel	schlecht	gut	mittel	schlecht	ja	1) = Quelle (G = Gesetze V = Verordnung)	
Kombinierte Massnahmen																																			
Energiesparen und Energieträger	Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Umnutzungen, Anbauten, etc.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass höchstens 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werden	X	X	X				F									F	F							X			X	X						3) Art. 2.1 (G)
	In lufthygienisch vorbelasteten Gebieten werden höhere Anforderungen an die Energieversorgung und die Wärmedämmung gestellt. (z.B. Mindestanteile an erneuerbaren Energien oder der MINERGIE-Standard)	X		X																						X									6) Stadt Schaffhausen
Zusätzliche Massnahmen (gemäss vorläufiger Aufgabendefinition nicht Bestandteil der Arbeit)																																			
	Einhaltung der zulässigen Werte für den Stromverbrauch gemäss SA 380/4																																		
Öffentlichkeitsarbeit	Beratung und Ausbildung des lokalen Gewerbes und der privaten Haushalte																																		2)
	Mit gezielten Informationen wird versucht, dass die Leitsätze und Massnahmen auf vom lokalen Gewerbe und den privaten Haushalten befolgt werden.																																		2)
	Der Energiebeauftragte ist Koordinationsstelle in Energiefragen																																		2)

* Nutzen (CO2-Einsparung)

3.3 Auswahl der zu vertiefenden Massnahmen

Ausgeschlossen wurden Massnahmen deren Wirkung zwar bei der Nutzung und/oder Quelle ansetzen, jedoch bereits in der MuKen festgelegt sind. Es sind dies folgende Vorschriften:

Wärmedämmvorschriften	Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich nach den Grenzwerten der Norm SIA 380/1, 2001.
Wärmedämmvorschriften	Die Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden richten sich nach den Zielwerten der Norm SIA 380/1, 2001.
Energiesparen und Energieträger	Neubauten und Erweiterungen von bestehenden Bauten (Aufstockungen, Umnutzungen, Anbauten, etc.) müssen so gebaut und ausgerüstet werden, dass höchstens 80% des zulässigen Wärmebedarfs für Heizung und Warmwasser mit nichterneuerbaren Energien gedeckt werde

Weiter wurden die zusätzlichen Massnahmen von der Vertiefung ausgeschlossen, da sie keine direkte bau- und planungsrechtliche Festlegungen mit sich bringen.

Die Auswahl der verbleibenden Massnahmen basiert auf einer Abschätzung der Effizienz und Machbarkeit (Umsetzungschancen und Akzeptanz) aufgrund von Erfahrungen mit bestehenden Beispielen.

Die aufgelisteten Massnahmen wurden in der Begleitgruppe diskutiert. Die für eine Weiterbearbeitung (Vertiefung) ausgewählten Massnahmen sind in der entsprechenden Spalte hinterlegt und nummeriert.

Nicht zur Vertiefung ausgewählte Massnahmen sind:

Einsparung Energiebedarf (Nutzung)	Erreichung eines optimierten Verhältnisses zwischen Aussenflächen und Volumen von beheizten Gebäudeteilen. > Diese Massnahme ist Bestandteil der Massnahme 1 und 2.
Einsparung Energiebedarf (Nutzung)	Folgende Gebäudeteile können mit dem Ziel des Energiesparens von der Ausnützung befreit werden: Aussenisolationen, verglaste Balkone, Veranden und Wintergärten, unbeheizte Windfänge bei Hauseingängen und Energiespeicher. > Diese Massnahme ist vollständig in der Massnahme 8 enthalten.
Einsparung Energiebedarf (Nutzung)	Für eine nachträgliche Aussenwärmedämmung an bestehenden Bauten kommt das vereinfachte Baubewilligungsverfahren zur Anwendung. > Erleichterung für Aussenwärmedämmung ist weitgehend Praxis und in der Massnahme 8 enthalten. Die Massnahme beschränkt sich auf die Vereinfachung des Baubewilligungsverfahrens. Sie wird bezüglich Effizienz und Machbarkeit als sinnvoll und zweckmässig bewertet. Aufgrund der klaren Handhabung wird auf eine Vertiefung verzichtet.
Energieträger (Quelle)	Festlegung von Wärmeverbundanlagen und zugehörigen Heizzentralen zur Nutzung von Abwärme und erneuerbarer Energie mit Kostenverleger. > Diese Massnahme ist in der Massnahme 9 und 10 enthalten. Der Zusatz mit

	<p>Kostenverleger für die Infrastruktur kann im Rahmen von Landumlegungsverfahren (z.B. in Quartierplänen nach zürcherischem Recht) geregelt werden. Aufgrund der Einbindung in die Massnahmen 9 und 10 sowie der klaren Handhabung des Zusatzes Kostenverleger, wird auf eine Vertiefung verzichtet.</p>
Energieträger (Quelle)	<p>Für die Nutzung von Sonnenenergie sind Ausnahmen von Bau- und Gestaltungsvorschriften zu gewähren. (Gebäudehöhe, Zulassung in Kern- und Zentrumszonen, nicht als Dachaufbauten behandeln, etc.)</p> <p>> Erleichterungen für die Nutzung von Sonnenenergie ist in der Handhabung der kommunalen Bau- und Nutzungsvorschriften bereits weit verbreitet, deshalb wird auf eine Vertiefung verzichtet. Die Massnahme wird bezüglich Effizienz und Machbarkeit als sinnvoll und zweckmässig bewertet.</p>
Energieträger (Quelle)	<p>Für Anlagen zur Gewinnung von Sonnenenergie bis zu einer Fläche von 30 m² kommt das vereinfachte Baubewilligungsverfahren zur Anwendung.</p> <p>> Die Massnahme beschränkt sich auf die Vereinfachung des Baubewilligungsverfahrens. Sie wird bezüglich Effizienz und Machbarkeit als sinnvoll und zweckmässig bewertet. Aufgrund der klaren Handhabung wird auf eine Vertiefung verzichtet.</p>
Energieträger (Quelle)	<p>Einbezug der externen Kosten bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Heizungsanlagen.</p> <p>> Der Einbezug der externen Kosten bei der Berechnung der Wirtschaftlichkeit der Heizungsanlagen unterstützt die Massnahme 10, da somit die Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärme gefördert werden kann. Die Massnahme wird auf Bundesebene bereits behandelt. Auf eine separate Vertiefung der Massnahme im Rahmen dieser Arbeit wird deshalb verzichtet.</p>
Massnahmen bei Grossüberbauungen	<p>Mit der Baueingabe ist ein Energiekonzept einzureichen, das eine sparsame Energieverwendung und eine rationelle, umweltschonende Wärmeerzeugung vorsieht. Für Neubauten ist der MINERGIE-Standard einzuhalten.</p> <p>> Diese Massnahme ist vollständig in den Massnahmen 5 und 12 enthalten.</p>
Massnahmen bei Grossüberbauungen	<p>Die Energieversorgung ist nach einem gemeinsamen, von der Gemeinde zu genehmigenden Konzept zu erstellen. Nach Möglichkeit ist für die einzelnen Realisierungseinheiten ein gemeinsames Heizwerk vorzusehen.</p> <p>> Diese Massnahme ist vollständig in der Massnahme 12 enthalten. Sie wird durch die Massnahmen 9 und 10 noch weiter gefördert.</p>
Massnahmen bei Grossüberbauungen	<p>Bei Grossüberbauungen kann verlangt werden, dass 75% der Bauten nach MINERGIE-Standard und 25 % z.B. nach SIA 380/1 gebaut werden müssen.</p> <p>> Diese Massnahme ist vollständig in der Massnahme 5 enthalten. Sie wird durch die Massnahme 12 weiter unterstützt.</p>
Kombinierte Massnahmen (Nutzung und Quelle)	<p>In lufthygienisch vorbelasteten Gebieten werden höhere Anforderungen an die Energieversorgung und die Wärmedämmung gestellt (z.B. Mindestanteile an erneuerbaren Energien oder MINERGIE-Standard als Vorgabe).</p> <p>> Die Förderung eines Mindestanteil von erneuerbaren Energien wird in der MuKen bereits geregelt. Der MINERGIE-Standard wird in den Massnahmen 5 und 6 behandelt. Eine Reduktion auf lufthygienisch vorbelastete Gebiete ist energiepolitisch nicht relevant.</p>

3.4 Kurzbeschreibung der zu vertiefenden Massnahmen

Die nachfolgenden Massnahmen entsprechen den hinterlegten und nummerierten Massnahmen aus der Tabelle (siehe Kap. 3.2). Der Inhalt sowie der Titel der Massnahmen wurden aufgrund der Zusammenführung einzelner Massnahmen tendenziell generalisiert, um alle Aspekte innerhalb der 13 vorliegenden Massnahmen aufzunehmen und zu behandeln. Es wird der Ansatz der einzelnen Massnahmen beschrieben; Im Laufe der Vertiefung können sich Ansatz und Wirkung verändern.

Massnahme 1

Hohe Siedlungsdichte zulassen und fördern

Die kommunalen Nutzungsplanungen sollen auch in ein- bis zweigeschossigen Bauzonen mindestens eine Geschossflächenziffer von 40% zulassen; für drei- und mehrgeschossige Bauzonen mindestens 60%. Falls bei Neuüberbauungen diese zulässigen Dichten wesentlich unterschritten werden, kann eine Abparzellierung oder ein Nachweis für spätere Verdichtungsmöglichkeiten verlangt werden.

Massnahme 2

Generelle Erleichterung für Nachverdichtung

Es sind Bestimmungen zur Erleichterung von Nachverdichtungsmassnahmen in bestehenden Baugebieten zu formulieren. Damit können kompaktere Gebäude und Siedlungsformen erreicht werden, die ein günstigeres Verhältnis der Nutzfläche zur Fassenoberfläche mit kleineren Wärmeverlusten zur Folge haben.

Massnahme 3

Ausrichtung von Neubauten auf passive Energiegewinnung

Durch geeignete Bauvorschriften und Nutzungspläne sollen neue Gebäude so angeordnet und gestaltet werden, dass eine gute Nutzung der passiven Sonnenenergie möglich ist. Die Beschattung im Winter soll einen definierten Wert nicht überschreiten (zum Beispiel 60% der Gebäude mit max. 20% Beschattung der Hauptfassade).

Massnahme 4

Sanierungspflicht für bestehende Bauten mit hohen Energiekennzahlen

Der Wärmebedarf (EKZ) aller bestehenden Gebäude mit mehr als einer bestimmten Anzahl von Wärmebezügern (zum Beispiel 5) wird ermittelt. Diejenigen Gebäude, die einen

definierten Grenzwert (zum Beispiel 600 MJ/m²an) überschreiten, sollen innert einer angemessenen Frist saniert werden, sodass der Grenzwert mindestens eingehalten wird.

Massnahme 5

MINERGIE-Standard für Neubauten

Das Reduktionspotential beim Energieverbrauch von Neubauten ist gross, falls sie nach Minergie oder sogar Minergie-P Standards gebaut werden. Zusätzlich sind die Mehrkosten im Vergleich mit den SIA Grenzwerten gering, wenn die ganze Lebenszeit der Gebäude betrachtet wird. Die Anwendung dieses Standards kann zwar durch Sondernutzungspläne obligatorisch gemacht werden, sollte aber eher durch gezielte Massnahmen (s. Massnahme 7) gefördert werden.

Massnahme 6

MINERGIE-Standard für die Sanierung bestehender Bauten

Auch bestehende Bauten sollen vermehrt im MINERGIE-Standard saniert werden.

Massnahme 7

Ausnützungsbonus für MINERGIE-Standard

Durch entsprechende raumplanerische Bestimmungen für Einzelbauten, Arealüberbauungen oder Sondernutzungspläne soll der MINERGIE-Standard gefördert werden. Das Mass der zugelassenen Mehrausnutzung soll mittlere Baumehrkosten bei üblichen Baulandpreisen etwa ausgleichen.

Massnahme 8

Erleichterungen für energetische Sanierungen

Das besonders grosse Einsparpotenzial bei den bestehenden Bauten soll durch energetische Sanierungen vermehrt genutzt werden. Dazu sind Erleichterungen und Ausnahmen von allfällig hinderlichen Bauvorschriften zuzulassen; entsprechende Mustervorschriften werden erarbeitet.

Massnahme 9

Prioritätsgebiete zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung (Energieplanung)

Zur örtlichen Koordination des Einsatzes bevorzugter Energieträger zur Wärmeversorgung des Siedlungsgebietes werden entsprechende Prioritätsgebiete in Energieplanungen oder Richtplanungen ausgeschieden. Diese berücksichtigen sowohl die Wertigkeit und Umweltverträglichkeit als auch die Ortsgebundenheit der nutzbaren Energieträger.

Massnahme 10

Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten

Um die Umsetzung der Prioritätsgebiete wirksam vollziehen zu können, sind entsprechende rechtliche Grundlagen zu schaffen. Diese können sowohl auf kantonaler als auch auf kommunaler Stufe verankert werden. Neben Neubauten sollen damit – innert angemessener Frist – auch bestehende Bauten erfasst werden. Allfällige Vorbehalte bezüglich wirtschaftlicher und technischer Voraussetzungen sind möglichst einheitlich zu regeln.

Massnahme 11

Ausscheidung von Intensiv-Landwirtschaftszonen bei Wärmequellen

Die kantonalen Anschlussgesetze zum Raumplanungsgesetz des Bundes sowie die kantonalen Richtplanungen und Vollzugshilfen sollen entsprechende Kriterien mitberücksichtigen. Einerseits sollen an geeigneten Lagen mit ortsgebundenen Abwärmern und ortsgebundenen erneuerbaren Wärmequellen aktiv Landflächen erschlossen und angeboten werden und andererseits sind energieintensive Nutzungen der Landwirtschaft und des Gartenbaus an entsprechende Standorte zu verweisen.

Massnahme 12

Energiekonzept mit Beschränkung des Energieverbrauchs oder der CO₂-Fracht

Bei grösseren Wohnbauprojekten bietet eine frühzeitige Betrachtung der Energiefragen interessante Energieeinsparungs- und Rationalisierungsmöglichkeiten. Deshalb sollen für solche Projekte Energiekonzepte erstellt werden. Sie sollen zeigen, wie die definierten Anforderungen eingehalten werden. Mögliche Vorgaben sind: MINERGIE-Standard, absolute oder spezifische Beschränkung der CO₂-Fracht.

Massnahme 13

Arbeitshilfen für Verhandlungslösungen und Zielvereinbarungen

Im Rahmen von kooperativen Planungen, Erschliessungs- und Landabtretungsverträgen etc. sollen vermehrt energetische Anliegen und Randbedingungen eingebracht und festgelegt werden. Mögliche Inhalte sind: MINERGIE-Standard, absolute Beschränkung der CO₂-Fracht für Baufeld, Variantenentscheid mit Berücksichtigung externer Kosten, Festlegung von Nachhaltigkeitskriterien, absolute oder relative Beschränkung von Anteilen an nicht erneuerbarer Energie.

Die zur Vertiefung ausgewählten Massnahmen werden nun in dieser Reihenfolge detailliert und auf deren Wirkung untersucht (vgl. Kap. 4).

3.5 Description sommaire des mesures à analyser

Le texte ci-après présente brièvement les mesures sélectionnées (mises en évidence et numérotées dans la table générale, voir ch. 3.2), telles qu'elles étaient perçues avant leur évaluation plus détaillée. L'importance et la substance des différentes mesures peuvent par la suite avoir varié au cours de l'analyse détaillée.

Mesure 1

Autoriser et promouvoir une densité de construction élevée

Un indice d'utilisation d'au moins 40% doit être autorisé par les plans d'affectation communaux également dans les zones à bâtir de 1 à 2 étages; pour les zones à 3 étages et plus, l'indice autorisé doit être d'au moins 60%. Une division des parcelles ou une preuve des possibilités futures de densification peut être exigées pour les nouvelles constructions dont les indices d'utilisation sont nettement inférieurs aux densités autorisées.

Mesure 2

Mesures visant à favoriser la densification

Des directives facilitant les mesures de densification des zones construites existantes doivent être formulées. Cela doit permettre la réalisation de bâtiments et structures urbaines plus compactes offrant un rapport plus intéressant entre la surface utile et la surface des façades, ce qui permet de réduire les pertes d'énergie thermique.

Mesure 3

Orientation des nouveaux bâtiments permettant l'exploitation de l'énergie solaire passive

Par des prescriptions et des plans d'affectation adaptés, les nouveaux bâtiments doivent être disposés et configurés de manière à rendre possible une bonne utilisation de l'énergie solaire passive. En hiver, les ombrages ne doivent pas dépasser une valeur définie (p.ex. 60% des bâtiments dont la façade principale présente au maximum 20% d'ombrage).

Mesure 4

Obligation d'assainissement pour les bâtiments existants

Les besoins de chaleur pour le chauffage (IDE) de tous les bâtiments existants ayant plus d'un certain nombre de preneurs de chaleur (p.ex. 5) est établi. Les bâtiments dont les besoins dépassent une certaine valeur-limite (p.ex. 600 MJ/m².an) doivent être assainis dans un délai raisonnable afin que la valeur-limite puisse être respectée.

Mesure 5

Standard MINERGIE pour les nouvelles constructions

Les standards MINERGIE ou MINERGIE P offrent un potentiel élevé de réduction de la consommation d'énergie dans les nouveaux bâtiments. Les surcoûts en comparaison avec des bâtiments construits pour respecter les valeurs limites SIA, calculés sur la durée de vie

des bâtiments, sont faibles. L'application de ces standards peut être rendue obligatoire par le biais des plans d'affectation spéciaux.

Mesure 6

Standard MINERGIE pour la rénovation de bâtiments existants

Les rénovations de bâtiments existants devraient également être réalisés plus fréquemment selon les exigences MINERGIE.

Mesure 7

Bonus sur l'indice d'utilisation du sol pour bâtiments MINERGIE

Le standard MINERGIE doit être encouragé par des mesures d'aménagement du territoire pour les bâtiments, la reconstruction de friches industrielles ou les plans d'affectation spéciale. L'augmentation de l'utilisation autorisée doit compenser approximativement les coûts moyens de construction, pour des coûts du terrain usuels.

Mesure 8

Assainissement énergétique facilité

Particulièrement élevé, le potentiel d'économies dans les bâtiments existants doit être exploité de manière accrue par des assainissements énergétiques. Des simplifications et des exceptions aux éventuelles prescriptions restrictives doivent être prévues; des modèles de prescriptions sont proposés.

Mesure 9

Zones prioritaires pour la coordination territoriale de l'approvisionnement en chaleur

La coordination locale de l'utilisation des différents agents énergétiques pour l'approvisionnement en chaleur des zones d'habitation doit être facilité par la définition de zones prioritaires dans la planification énergétique ou directrice. Ces zones prennent en compte la valeur et l'impact environnemental ainsi que l'aspect territorial des agents énergétiques utilisables.

Mesure 10

Obligation de raccordement dans les zones prioritaires

Des bases légales doivent être créées afin de permettre la mise en œuvre des priorités définies dans les différentes zones. Ces prescriptions peuvent être ancrées au niveau cantonal ou communal. En plus des nouvelles constructions, les bâtiments existants doivent également être inclus, dans un délai raisonnable. Les éventuelles exceptions découlant d'aspects économiques et techniques doivent si possible être unifiées.

Mesure 11

Agriculture intensive a proximité de sources de chaleur

Les lois cantonales relatives à la loi fédérale sur l'aménagement du territoire ainsi que les planifications directrices cantonales et les aides à l'application doivent comprendre des critères relatifs aux zones destinées à l'agriculture intensive. D'une part, des terrains doivent

être équipés et mis à disposition à proximité des lieux de production de rejets thermiques ou de sources d'énergies renouvelables liées au site. D'autre part, les activités agricoles et horticoles intensives en énergie doivent être dirigées vers les sites correspondants.

Mesure 12

Obligation d'établissement d'un concept énergétique avec limitation de la consommation d'énergie ou des émissions de CO₂

Dans les grands projets de construction de logements, une prise en compte précoce des questions énergétiques offre des possibilités intéressantes d'économies d'énergie et de rationalisation. Pour cette raison, des concepts énergétiques doivent être réalisés lors de tels projets. Ils doivent démontrer la manière dont les valeurs limites globales définies seront respectées. Valeurs-limites envisageables : standard MINERGIE, max. 80% des besoins de chaleur pour le chauffage provenant d'énergies non renouvelables, limitation de la quantité de CO₂ émise, etc.

Mesure 13

Encouragement de solutions négociées et d'accords

Les aspects énergétiques doivent être traités et définis de manière plus systématique dans le cadre de planifications coopératives, de contrats d'équipement et de cession de terrain, etc. Contenu envisageable : standard MINERGIE, limitation absolue des émissions de CO₂, évaluation des variantes tenant compte des coûts externes, définition de critères de durabilité, limitation absolue ou relative de la part d'énergies non renouvelables.

Ce sont ces mesures qui sont décrites et analysées plus en détail au chapitre 4.

4 DISKUSSION DER AUSGEWÄHLTEN MASSNAHMEN / MESURES ANALYSÉES

Im Folgenden werden nun die ausgewählten Massnahmen diskutiert. Die Überlegungen und Resultate werden dabei nach einem einheitlichen Raster präsentiert:

- (1) Ausgangspunkt ist eine Hypothese über die vermutete Wirksamkeit und Wirkungsweise der diskutierten Massnahme. Wie sich gezeigt hat, werden nicht alle Hypothesen bestätigt.
- (2) Darauf folgen inhaltliche Überlegungen zur diskutierten Massnahme, insbesondere in welchem theoretischen und praktischen Kontext sie steht.
- (3) Anhand von Beispielen aus Kantonen und Gemeinden wird dargelegt, wie die Massnahme ausgestaltet und umgesetzt wird.
- (4) Auf dieser Basis erfolgt eine erste Beurteilung ihrer Wirkung, gemessen am eingesparten CO₂-Ausstoss. Nicht immer ist diese Quantifizierung möglich; bei wirkungslosen Massnahmen entfällt dieser Teil ganz.
- (5) Es folgt eine Beurteilung der Massnahme aus Sicht ihrer Wirtschaftlichkeit, Akzeptanz und Umsetzbarkeit.

Den Abschluss bilden Hinweise zur praktischen Anwendung der Massnahme mit Querbezügen zu anderen diskutierten Massnahmen und weiteren relevanten Parametern.

4.1 Hohe Siedlungsdichte zulassen und fördern

4.1.1 HYPOTHESE

Durch die Zulassung und die Einhaltung einer minimalen Siedlungsdichte sollen kompakte Bauformen und der Zusammenbau gefördert werden⁸. Kompakte Gebäude haben im Verhältnis zur Nutzfläche tendenziell eine kleinere Fassadenoberfläche und damit bei gleich guter Isolation auch geringere Wärmeverluste, was zu einem relativ niedrigeren CO₂-Ausstoss führt. Deshalb sollen

- a) siedlungsplanerisch und energetisch zweckmässige hohe Dichten in den einzelnen Zonen zugelassen und
- b) deren tatsächliche Realisierung gefördert werden.

4.1.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Mass der Siedlungsdichte (Begriff der Nutzungsziffern)

Das verbreitetste Mass zur Bestimmung der Siedlungsdichte ist die 'Ausnutzungsziffer' (spezifisch zugelassene Geschossfläche). Allerdings wird diese in den einzelnen Kantonen und Gemeinden sehr unterschiedlich definiert und angewendet. Deshalb soll gemäss Entwurf der SIA Nutzungsziffern⁹ eine schweizerisch einheitlich definierte 'Geschossflächenziffer' eingeführt werden (als Ersatz für die Ausnutzungsziffer). Die in der Norm beschriebene 'anrechenbare Geschossfläche' entspricht weitgehend der Energiebezugsfläche und ist damit für unsere Überlegungen geeignet.

Vermehrt angewendet wird auch die Baumassenziffer, die als Nutzungsmass das zulässige spezifische Gebäudevolumen festlegt. Diese wird ebenfalls im Entwurf der SIA Nutzungsziffern definiert.

Wo ist eine zu niedrige Dichte von Bedeutung ?

Wie die Workshops von ZH und BS zeigen, sind zu niedrige Dichten in städtischen Verhältnissen kein Thema, da allgemein sehr hohe Dichten zugelassen sind und diese für Neubauten auch sehr gut ausgenutzt werden.

Anders in ländlichen Verhältnissen, wo der Druck auf das Bauland nicht so stark ist, werden oft nur kleine Dichten zugelassen oder zulässige höhere Dichten nicht ausgeschöpft (so hat aus Sicht des Kt. BE diese Massnahme erhebliche Bedeutung).

Zusammenhang Siedlungsdichte und Energieverbrauch

Eine höhere Siedlungsdichte

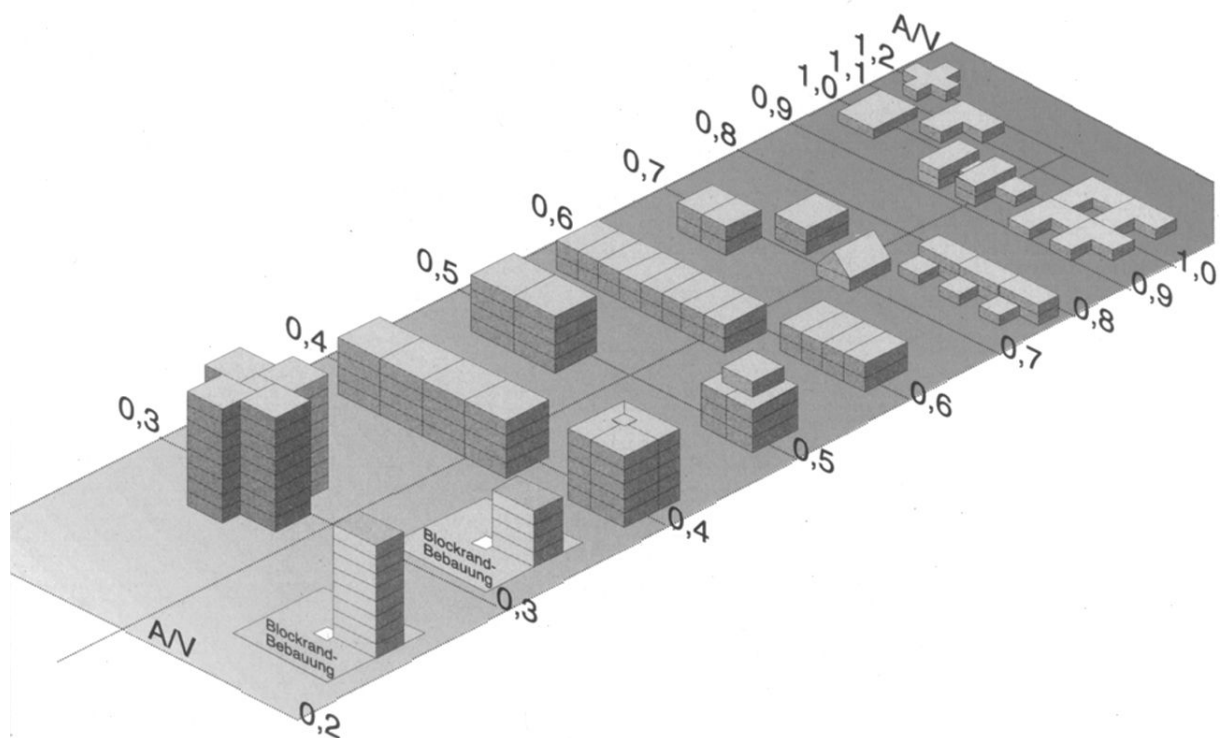
- a) hat eine kompaktere Bauweise zur Folge; dies wiederum führt zu einem besseren Verhältnis zwischen der Nutzfläche (Energiebezugsfläche) und der Fassadenoberfläche

⁸ Handbuch Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung, 1995

⁹ SIA / SN 504 421 Nutzungsziffern (Entwurf 29.10.02)

und damit bei gleicher Isolationsstärke zu geringeren Wärmeverlusten pro m^2 Energiebezugsfläche.

Die nachfolgende Abbildung stellt typische A/V - Verhältnisse (Hüllfläche A / Gebäudevolumen V) von unterschiedlichen Gebäudetypen dar. Für das A/V-Verhältnis ist zunächst die Bauform, d.h. die Gebäudetypologie massgeblich. A/V - Werte der verschiedenen Bauformen reichen dabei von 0.25 bei einer mehrgeschossigen Blockrandbebauung bis zu etwa 1.2 bei einem eingeschossigen Winkelbungalow¹⁰. Bei gleichwertiger Ausgestaltung der Aussenhülle ist der Wärmeverlust durch Transmission pro m^2 Nutzfläche proportional zu diesem A/V - Wert.



Das Verhältnis Hüllfläche / Gebäudevolumen unterschiedlicher Gebäudetypen (Solarfibel, siehe Fussnote).

- b) ermöglicht eine wirtschaftlichere Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr und kann somit dämpfende Wirkung auf die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs, respektive des CO₂-Ausstosses des Verkehrs zur Folge haben.
- c) ermöglicht wirtschaftlichere Wärmeverbände, was wiederum den Einsatz von erneuerbaren Energien sowie die Nutzung von Abwärmen und somit eine Reduktion des CO₂-Ausstosses begünstigt (siehe Massnahme 10).

¹⁰ Solarfibel, Städtebauliche Massnahmen, solare und energetische Wirkungszusammenhänge und Anforderungen, Baden Württemberg, August 1999

Systematische Auswertungen des Gebäudekatasters des Kantons Zürich konnten jedoch keine Bestätigung der unter (a) gemachten Aussage erbringen¹¹. Vielmehr wurde festgestellt, dass Kleinbauten (z.B. Einfamilienhäuser) spezifisch wesentlich besser isoliert wurden als grössere Gebäude (Mehrfamilienhäuser). Damit wird die theoretische Wirkung von (a) durch eine bessere Isolation ausgeglichen, mindestens jedoch reduziert.

Durch stetig bessere Isolation, respektiv kleinere Wärmeverluste von Neubauten werden die Auswirkungen auf den Energieverbrauch durch eine dichtere Bauweise immer kleiner.

4.1.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Mustervorschriften

Mögliche Vorschriften auf kantonaler Stufe :

Art. xy Abs. 1 Hohe Siedlungsdichte zulassen

Soweit die kantonale oder regionale Richtplanung keine Festlegungen bezüglich der baulichen Dichte enthält (z.B. landschaftlich empfindliche Gebiete), sind in den Bauzonen folgende minimale Geschossflächenziffern oder entsprechende andere Ausnützungsbestimmungen vorzusehen:

bei ein- und zweigeschossigen Bauzonen	min. 40 %
ab dreigeschossigen Bauzonen	min. 60 %

Art. xy Abs. 2, wesentliche Unterschreitung der zulässigen Dichte

Werden die in der kommunalen Nutzungsordnung zulässigen Geschossflächenziffern von Neubauten um mehr als 30% unterschritten, kann eine Abparzellierung des nicht ausgenützten Bereichs oder ein Nachweis für eine spätere Verdichtungsmöglichkeit verlangt werden.

Mögliche Vorschrift in Sondernutzungsplänen:

Art. xy Optimierung Aussenhülle

Das Verhältnis der Aussenhüllfläche zum oberirdischen Gebäudevolumen darf den Wert von 0,5 nicht übersteigen.

Beispiele aus den Kantonen

Planungs- und Baugesetz des Kanton Zürichs (PBG) § 49a Abs.1¹² :

Soweit der kantonale oder regionale Siedlungsplan keine Festlegungen bezüglich der baulichen Dichte enthält, sind in der Regel folgende minimale Ausnützungsziffern oder entsprechende andere Ausnützungsbestimmungen vorzusehen:

Bei eingeschossigen Zonen	20%
Bei zweigeschossigen Zonen	30%
Bei dreigeschossigen Zonen	50%

¹¹ Auswertungen Gebäudekataster Kt. Zürich, ATAL / AWEL, 1993

¹² Planungs- und Baugesetz des Kanton Zürich (PBG) vom 07.09.1975

Bei viergeschossigen Zonen	65%
Bei mehr als viergeschossigen Zonen	90%

Baureglement der Gemeinde Mühleberg (BE) Art. 38 Abs. 1¹³

Zone	Ausnützungsziffer	
	<i>min.</i>	<i>max.</i>
<i>Wohnzone eingeschossig</i>	<i>0.25</i>	<i>0.35</i>
<i>Wohnzone zweigeschossig</i>	<i>0.35</i>	<i>0.50</i>
<i>Dorfkernzonen 1 + 2</i>	<i>0.40</i>	<i>0.60</i>

4.1.4 CO₂-WIRKUNG

Wie aus den Ausführungen unter 1.2 hervorgeht, beschränken sich mögliche Reduktionen der CO₂-Emissionen durch eine dichtere Bauweise auf Neubauten in ländlichen Gebieten. Doch selbst dort sind sie sehr gering, wie eine Auswertung des Gebäudekatasters im Kanton Zürich¹⁴ ergeben hat. Da sich zudem die bauliche Entwicklung gegenwärtig stark auf die Agglomerationszentren konzentriert, sind die Reduktionen der CO₂-Emissionen durch eine dichtere Bauweise als marginal einzustufen.

Hingegen werden die langfristigen Auswirkungen einer grösseren Siedlungsdichte im Bereich Verkehr als erheblich eingestuft; diese Überlegungen sind jedoch nicht Gegenstand dieser Arbeit.

4.1.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Wirtschaftlich ist eine bessere Nutzung des Baulandes und die Verhinderung einer zu geringen Siedlungsdichte generell interessant.

In städtischen Gebieten und den inneren Agglomerationsbereichen wird ohnehin eine möglichst hohe Dichte angestrebt. Da bestehen bezüglich Akzeptanz und Umsetzung keine Probleme.

In Bauzonen mit niedriger Dichte werden bezüglich der Zulassung etwas höherer Dichten kaum Akzeptanzprobleme entstehen. Anders jedoch bei der Durchsetzung eines minimalen Ausnutzungsgrades. Hier könnte die Forderung, eine minimale Dichte realisieren zu müssen, den Absichten mancher Bauwilliger zuwiderlaufen.

4.1.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Die Zweckmässigkeit der Massnahme beschränkt sich hauptsächlich auf ländliche Gebiete und auf Bauzonen niedriger Dichte in Agglomerationen. Generell (d.h. ohne spezielle Verhältnisse) sollten in Bauzonen mindestens 2 Vollgeschosse und eine Geschossflächenziffer von mindestens 40% zugelassen werden.

¹³ Baureglement der Gemeinde Mühleberg, Kt. Bern, 1991

¹⁴ Auswertungen Gebäudekataster Kt. Zürich, ATAL / AWEL, 1993

Die zu erwartende Wirkung auf die CO₂-Emissionen werden als marginal beurteilt. Deshalb kann aus Sicht des Energieverbrauchs in Gebäuden auf eine Weiterverfolgung und Durchsetzung dieser Massnahme verzichtet werden.

Hingegen hat die Massnahme positive Synergien bezüglich der Erschliessung:

- Eine den örtlichen Verhältnissen angepasste, hohe Siedlungsdichte dient der haushälterischen Bodennutzung und erleichtert eine wirtschaftliche Erschliessung der Siedlungsgebiete u.a. mit öffentlichem Verkehr.
- Zudem ist eine ausreichend hohe Siedlungsdichte auch Voraussetzung für die Versorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern (z.B. Erdgas, wirtschaftlich tragbare Nahwärmeverbunde mit erneuerbaren Energien)¹⁵, vgl. Massnahmen 9 und 10.
- Empfehlung für Sondernutzungspläne:
Wenn auf Zielvorgaben im Sinne von Massnahme 12 und/oder auf eine Vorgabe des MINERGIE-Standards verzichtet wird, soll eine zweckmässig bemessene A/V-Vorgabe festgelegt werden.

¹⁵ Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz

4.2 Generelle Erleichterung für Nachverdichtung

4.2.1 HYPOTHESE

Durch die Erleichterung von Nachverdichtungsmassnahmen in bereits weitgehend überbauten Gebieten sollen kompaktere Gebäude und Siedlungsformen erreicht werden. Kompaktere Überbauungen haben im Verhältnis zur Nutzfläche tendenziell eine kleinere Fassadenoberfläche und damit bei gleich guter Isolation auch geringere Wärmeverluste, was zu einem spezifisch niedrigeren CO₂-Ausstoss führt.

Diese Massnahme entspricht in der Wirkung der Massnahme 1, ist jedoch auf bestehende Bauten sowie Ergänzungs- und/oder Ersatzbauten ausgerichtet.

4.2.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Mit Nachverdichtungen verfolgte Ziele

Die Realisierung von inneren Nutzungsreserven dient vorab der haushälterischen Bodennutzung, sie spart Infrastrukturkosten und schont die Landschaft.¹⁶ Es stehen auch städtebauliche Überlegungen wie Erhaltung der bestehenden Bausubstanz, Stadtstrukturen, etc. im Vordergrund.

Aus Sicht der Energiepolitik sollen vorab Gebiete, die sich zur Nutzung von Abwärmern oder erneuerbaren Energien über einen Nahwärmeverbund oder die eine besonders gute Erreichbarkeit mit öffentlichen Verkehrsmitteln aufweisen, nachverdichtet werden.¹⁷ Dadurch können günstigere Voraussetzungen geschaffen werden zur Erhöhung des Modalsplitts zugunsten des öffentlichen Verkehrs und zur Realisierung von Wärmeverbunden zur Nutzung von Abwärmern und von erneuerbaren Energien.

Der sich reduzierende Energieverbrauch pro m² Energiebezugsfläche durch kompaktere Volumen (vgl. Massnahme 1) spielt als Ziel eine nur zweitrangige Rolle.

Auswirkungen auf Wärmeverluste, resp. den Energieverbrauch in Gebäuden

Die energetischen Einsparungen durch die Nachverdichtung eines weitgehend überbauten Gebietes werden als erheblich eingeschätzt. Dies jedoch nicht in erster Linie durch das (in Kap. 1.2 beschriebene) günstigere Verhältnis zwischen Nutzfläche und Gebäudeoberfläche, sondern eher durch den Erneuerungsschub (Sanierung der Fassaden, neue Fenster, neue Feuerung etc.), der dadurch ausgelöst wird.

Auch hier gilt, dass diese Massnahme vor allem im ländlichen Raum von Bedeutung ist. In städtischen Verhältnissen sind im allgemeinen die bestehenden Dichten bereits so hoch, dass eine weitere Verdichtung (aus energetischen Gründen) kaum mehr opportun ist.

Positive Nebenwirkungen einer inneren Verdichtung

¹⁶ Innere Nutzungsreserven, Vollzugshilfe zur Erhebung, Beurteilung und Mobilisierung der Nutzungsreserven in weitgehend überbauten Bauzonen, 1996

¹⁷ Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung, 1995, Massnahmen S4, S5, W1, W4, W5

Werden weitgehend überbaute Bauzonen an dazu geeigneten Lagen baulich verdichtet, entstehen die folgenden, bezüglich CO₂-Ausstoss positiven Nebenwirkungen:

- a) günstige Voraussetzungen für eine wirtschaftlichere Erschliessung durch den öffentlichen Verkehr mit dämpfender Wirkung auf die Zunahme des motorisierten Individualverkehrs, respektive des CO₂-Ausstosses des Verkehrs.
- b) bessere Bedingungen für wirtschaftliche Wärmeverbände, was wiederum den Einsatz von erneuerbaren Energien sowie die Nutzung von Abwärmen und somit eine Reduktion des CO₂-Ausstosses begünstigt (siehe Massnahme 10).

4.2.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Mustervorschrift

Mögliche Bestimmungen in der kommunalen Nutzungsplanung
(z.B. Bau- und Zonenreglement)

In den im Zonenplan bezeichneten 'Verdichtungsgebieten' besteht ein öffentliches Interesse zur baulichen Verdichtung und Erneuerung der bestehenden Überbauung.

Die Baubehörde kann Ausnahmen von den Vorschriften der Regelbauweise bewilligen und eine Erhöhung der Ausnützung um 10% zulassen, wenn dadurch

- eine Erhöhung der Siedlungsqualität,
 - eine umweltschonende und sparsamere Energienutzung und
 - eine ökologisch wertvolle Aussenraumgestaltung
- erreicht werden und damit keine wesentlichen Nachteile für die Nachbarschaft entstehen.

Beispiel

Baureglement der Stadt Frauenfeld ¹⁸, Art. 10 Nachverdichtung

Art. 10 Nachverdichtung

1 Die Nachverdichtung bestehender Überbauungen bezweckt die haushälterische Nutzung des Bodens sowie die Erhaltung und Verbesserung der Stadtstrukturen.

2 Als Nachverdichtungsmassnahmen im Sinne von Abs.3ff gelten Um-, An-, Vor-, Auf- und Verbindungsbauten, welche der Vergrösserung der Wohn- oder Arbeitsflächen sowie einer Durchmischung des Quartiers dienen. Sie sind anwendbar bei Bauten, die vor Inkrafttreten dieser Bestimmung (1.9.1993) erstellt wurden. Der Stadtrat kann Ausnahmen von den Vorschriften der Regelbauweise bewilligen.

3 Am Einzelbau fallen unter Nachverdichtungsmassnahmen bauliche Vorkehrungen, die keine erheblichen Auswirkungen auf die Nachbarschaft haben, also zum Beispiel die Verbesserung des Altbaubestandes durch Grundrisserweiterungen, Dachausbauten und -aufbauten, Fassadenvorbauten sowie die Erstellung von Nebenbauten mit Aufbewahrungs- und Abstellräumen und dergleichen. Der Stadtrat kann die Grundaussnützung um höchstens 0.05 erhöhen.

4 Flächen im Dachobergeschoss von vor dem 17.März 1967 errichteten oder bewilligten Gebäuden werden nicht zur anrechenbaren Bruttogeschossfläche gerechnet.

¹⁸ Baureglement, Stadt Frauenfeld, Stand 31.März 1999

5 Für Nachverdichtungsmassnahmen in Baugruppen oder Quartierteilen bzw. zum Schliessen bestehender Baulücken in Baugruppen legt der Stadtrat das Bezugsgebiet im Einzelfall fest. Der Bauherr hat in Zusammenarbeit mit der Baubewilligungsbehörde ein Verdichtungskonzept zu erstellen und mit dem Baugesuch einzureichen.

Es hat mindestens zu enthalten:

- a) den Nachweis, dass auf die Charakteristik und die Besonderheiten des Quartiers Rücksicht genommen wird;
- b) einen Bebauungsplan mit den Nachverdichtungsmassnahmen;
- c) die Darstellung der Auswirkungen der Nachverdichtung, insbesondere
 - die Einordnung in die umgebende Bebauung
 - die Umgebungs und Grüngestaltung (Kinderspielplätze, Gartenanlagen, Bepflanzungskonzept usw.),
 - die Fuss und Fahrwegverbindungen:
- d) die Abweichungen von den Vorschriften der Regelbauweise.

Der Stadtrat kann für städtebauliche gute Lösungen, die insbesondere Art. 9 Abs. 2 lit. b, c, e und g erfüllen, die Grundaussnützung um höchstens 0.10 erhöhen.

6 Der Inhalt des Verdichtungskonzeptes ist den Betroffenen im Bezugsgebiet schriftlich mitzuteilen, und es ist ihnen die Möglichkeit zur Stellungnahme einzuräumen.

4.2.4 CO₂-WIRKUNG

Wie unter 1.2 und 2.2 beschrieben, sind die durch ein günstigeres Verhältnis zwischen Geschossnutzfläche und Fassaden- und Dachfläche erreichten Einsparungen an CO₂-Emissionen als sehr gering einzustufen.

Die durch die beschriebenen Nebenwirkungen (Fassadensanierung, Ersatzbauten, besserer Modalsplit, verbesserte Voraussetzungen für Nahwärmeverbunde etc.) erreichte CO₂-Reduktionswirkung wird – insbesondere in ländlichen Verhältnissen und wenig dichten Bauzonen – jedoch als erheblich eingestuft.

4.2.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Wirtschaftlich ist eine bessere Nutzung des Baulandes generell (und an mit dem öffentlichen Verkehr gut erschlossenen Lagen besonders) interessant.

In städtischen Gebieten und den inneren Agglomerationsbereichen wird ohnehin eine möglichst hohe Dichte angestrebt. Da bestehen bezüglich Akzeptanz und Umsetzung keine Probleme.

In ländlichen Regionen werden bezüglich der Zulassung höherer Dichten kaum Akzeptanzprobleme erwartet. Bei den einzelnen Bauvorhaben sind jedoch die nachbarlichen Interessen sorgfältig zu behandeln, damit sich nicht Haltungen kumulieren, die eine bauliche Verdichtung ablehnen.

4.2.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Die Zweckmässigkeit der Massnahme beschränkt sich auf bezüglich Dichte, Ortsbild und Erreichbarkeit geeignete Quartiere in ländlichen und halbstädtischen Gebieten. Die weitgehend überbauten Gebiete sind auf deren Eignung zur Verdichtung zu untersuchen und entsprechend in der kommunalen Nutzungsplanung zu bezeichnen.

Die zu erwartende Wirkung auf die CO₂-Emissionen wird als erheblich beurteilt. Dies jedoch nicht in erster Linie durch das (in Kap. 1.2 beschriebene) günstigere Verhältnis zwischen Nutzfläche und Gebäudeoberfläche, sondern eher durch den Erneuerungsschub (Sanierung der Fassaden, neue Fenster, neue Feuerung etc.), der dadurch ausgelöst wird.

Zudem hat die Massnahme positive Synergien bezüglich der Erschliessung:

- Eine den örtlichen Verhältnissen angepasste, hohe Siedlungsdichte dient der häuslicheren Bodennutzung und erleichtert eine gute Erschliessung der Siedlungsgebiete u.a. mit öffentlichem Verkehr.
- Zudem ist eine ausreichend hohe Siedlungsdichte auch Voraussetzung für die Versorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern (z.B. Erdgas, wirtschaftlich tragbare Nahwärmeverbunde mit erneuerbaren Energien), vgl. Massnahmen 9 und 10.

Weitere Studien im Rahmen des Forschungsprogramms Energiewirtschaftliche Grundlagen EWG, die einen Zusammenhang mit Nachverdichtung respektive Sanierung bestehender Bauten aufweisen sind:

- Sanierung bestehender Bauten - schlafende Bauten (Projektskizze, Stand Frühjahr 2003)¹⁹
- Neubauen statt Sanieren (Jahresbericht 2002)²⁰

¹⁹ Sanierung bestehender Bauten - schlafende Bauten (Projektskizze, Stand Frühjahr 2003)

²⁰ Neubauen statt Sanieren (Jahresbericht 2002)

4.3 Orientation des nouveaux bâtiments permettant l'exploitation de l'énergie solaire passive

4.3.1 HYPOTHESE

Cette mesure a pour objectif initial de favoriser la réalisation de bâtiments peu gourmands en énergies fossiles en créant des conditions cadres favorables à l'exploitation de l'énergie solaire passive. Il s'agit ici de déterminer si l'énergie solaire passive joue un rôle important dans les bâtiments à faible consommation d'énergie et le cas échéant de définir les outils de l'aménagement du territoire pouvant être mis en œuvre pour encourager et faciliter son utilisation. Une limitation des ombrages est envisagée, par le biais de prescription du type "la façade principale d'au moins 60% des logements doit être exposée au soleil au moins à 80% en hiver".

4.3.2 CONSIDERATIONS TECHNIQUES

Les apports solaires peuvent jouer un certain rôle dans les bâtiments à faible consommation d'énergies non renouvelables tels que les bâtiments passifs ou MINERGIE-P. Différents éléments permettent d'optimiser l'exploitation de l'énergie solaire passive, notamment une bonne orientation et l'absence d'ombres (autres bâtiments, structure du bâtiment concerné, balcons, etc.). D'une manière générale, une orientation optimale devrait être recherchée dans les projets architecturaux et d'aménagement dans la mesure où il en découle également un accroissement du confort et de la valeur des logements (lumière, ensoleillement, vue).

Toutefois, l'importance de l'énergie solaire passive est en général secondaire d'un point de vue énergétique par rapport à d'autres aspects, en particulier l'isolation du bâtiment et la ventilation (avec possibilité de récupération d'énergie). Les isolants thermiques performants et en particulier les vitrages utilisés actuellement (coefficient U bas) diminuent les apports d'énergie solaire vers l'intérieur du bâtiment. En règle générale, une bonne isolation thermique doit être préférée à une augmentation trop forte de la surface vitrée (une part de surface vitrée en façade sud de 35 à 50% est conseillée)²¹. Actuellement, la tendance est plutôt à une bonne protection des façades permettant d'éviter les problèmes de surchauffe.

L'orientation des bâtiments a peu d'influence sur la consommation d'énergie. L'orientation nord-sud est généralement préférable à une orientation est-ouest mais les économies réalisables ne dépassent pas les 2-5% de la consommation du bâtiment. Par ailleurs, le gain potentiel réalisable en passant d'une façade Sud complètement ombragée à une façade exposée peut s'élever à 10% de la consommation d'un bâtiment.²² L'importance relative de l'énergie solaire passive (pourcentage de la consommation du bâtiment pouvant être couvert par les apports solaires) augmente avec l'accroissement de la performance énergétique du bâtiment. Ils peuvent donc jouer un rôle plus important dans les bâtiments de type Minergie-P; les quantités absolues d'énergie en jeu sont alors toutefois très faibles.

Sur le Plateau suisse, le stratus réduit par ailleurs les possibilités d'exploitation de l'énergie solaire passive en hiver.

²¹ Solarstadt, 2001

²² Minergie, 1998

Il en va autrement de l'énergie solaire active, qui peut constituer un apport substantiel d'énergie thermique au bâtiment (eau chaude sanitaire, chauffage). Les capteurs solaires peuvent être installés en toiture, mais également en façade. La production de chaleur ou d'eau chaude sanitaire solaire profitera donc d'une réflexion sur la disposition et l'orientation des bâtiments. Ces éléments sortent toutefois du domaine traité par la mesure discutée ici.

Cette mesure est par ailleurs partiellement en contradiction avec les mesures 1 et 2 visant à accroître la densité des zones bâties et des constructions elles-mêmes.

4.3.3 CONCRETISATION DE LA MESURE

Zones adaptées

Les zones particulièrement adaptées à une réflexion globale sur les possibilités d'exploitation de l'énergie solaire passive sont les nouvelles zones à bâtir en général disposant d'un bon ensoleillement: ombrages réduits (topographie, autres bâtiments), flancs Est à Ouest en passant par le Sud.

Modèle de prescription au niveau cantonal:

Les plans d'aménagement communaux peuvent définir les zones particulièrement adaptées à la construction de bâtiments exploitant l'énergie solaire. Ces zones doivent être subdivisées et équipées de telle manière que la réalisation de tels bâtiments soit facilitée. Des prescriptions relatives à l'implantation et à l'orientation des bâtiments et visant une exploitation optimale de l'énergie solaire peuvent être édictées.

Mise en œuvre par les communes

Au niveau communal, les zones peuvent être définies par le biais des plans d'affectation spéciaux, en fonction de l'orientation et de l'exposition des terrains (voir critères ci-dessus).

Si nécessaire, on peut entreprendre un remembrement à l'intérieur de ces zones, afin que la forme et l'orientation des parcelles permettent une orientation optimale des bâtiments, évitant également les ombres d'un bâtiment sur l'autre.

La réglementation applicable à l'intérieur de ces zones peut par exemple porter sur l'ensoleillement minimal devant être assuré à un pourcentage défini de bâtiments.

Par ailleurs, l'information par la commune aux propriétaires de terrains concernés, architectes et urbanistes, doit être renforcée, en particulier sur la réglementation en vigueur, les techniques actuelles pour l'exploitation de l'énergie solaire, les aides financières disponibles, les entreprises spécialisées de la région, etc.

4.3.4 POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE CO₂

Il est difficile de quantifier le potentiel de cette mesure. D'une part, son potentiel d'application est relativement restreint. Il est en effet limité par les conditions topographiques et climatiques ainsi que par le fait que cette mesure est principalement applicable dans de nouvelles zones à bâtir ou des quartiers entièrement remaniés. D'autre part, le potentiel technique d'économies d'énergie dépend de différents facteurs comme les autres techniques de conservation de l'énergie et d'utilisation d'énergies renouvelables disponibles, les standards énergétiques visés, etc.

Il est par ailleurs conseillé de préférer d'autres mesures, plus adéquates (voir ci-dessous).

4.3.5 EVALUATION

L'importance de l'énergie solaire passive varie fortement en fonction de différents facteurs tels que la situation géographique, les types de bâtiment, d'isolation et de vitrages, etc. Il est difficile d'établir de manière générale l'intérêt de l'optimisation systématique des apports solaires passifs. Cette mesure peut par ailleurs être difficilement réalisable en milieu urbain; les valeurs limites définies seraient trop peu exigeantes pour être intéressante d'un point de vue énergétique.

Une réglementation restrictive de détail, qui plus est difficilement justifiable, serait mal acceptée par les maîtres d'ouvrage concernés, beaucoup plus intéressés à travailler avec des objectifs globaux applicables aux projets de construction importants, tels qu'ils sont proposés par la mesure 12.

4.3.6 CONCLUSIONS

Cette mesure propose l'introduction d'une réglementation de détail concernant l'orientation des bâtiments dans des zones définies. Elle est difficilement concrétisable et son rapport coûts/bénéfices est peu intéressant.

Il est préférable de travailler avec des objectifs globaux. Les maîtres d'ouvrage sont alors amenés à réaliser une réflexion globale qui mènera naturellement au choix de solutions d'aménagement prenant en compte les apports solaires passifs lorsque cela se justifie énergétiquement et économiquement. Il est pour ce faire important que ces démarches aient lieu très tôt dans le processus de planification et que les maîtres d'ouvrages, architectes et planificateurs possèdent les informations et la formation adéquates.

4.4 Obligation d'assainissement pour les bâtiments existants

4.4.1 HYPOTHESE

Les bâtiments existants représentent un potentiel d'économies très important. Dès lors, il peut être intéressant de rendre obligatoire directement ou indirectement l'assainissement des bâtiments les plus mal isolés pour accélérer la réduction de la consommation moyenne des bâtiments existants.

4.4.2 CONSIDERATIONS TECHNIQUES

Démarche

On distingue différentes phases dans la mise en œuvre d'une obligation d'assainissement pour les bâtiments existants:

1. Détermination du type de bâtiments concernés, détermination du seuil à partir duquel un assainissement est exigé ainsi que des exigences devant être respectées après l'assainissement
2. Détermination des indices de dépense d'énergie des bâtiments concernés
3. Etablissement de la liste des objets devant être assainis
4. Application de l'obligation d'assainir, information des propriétaires concernés sur les mesures pouvant être prises pour atteindre les objectifs requis et contrôle de la réalisation des mesures.

Bâtiments potentiellement concernés

Les bâtiments d'habitation constituent plus de la moitié (51%) du volume construit en Suisse²³; une mesure visant les bâtiments existants s'adresse donc à un groupe-cible très important. Il est par ailleurs judicieux de s'intéresser en premier lieu aux bâtiments d'une certaine taille afin d'augmenter le rapport coûts/bénéfices de la mesure. Exemple: tous les bâtiments d'habitation publics et privés ayant plus de 5 unités d'habitation.

Limite entraînant l'obligation d'assainir

L'indicateur proposé est l'indice de dépense d'énergie pour le chauffage selon SIA 180/4 et 380/1. Exemple de valeur-limite: indice moyen du parc de bâtiments concerné (p.ex. 600 MJ/m²an).

Exceptions

Les bâtiments chauffés essentiellement par des énergies renouvelables peuvent être dispensés de l'obligation d'assainir.

4.4.3 CONCRETISATION DE LA MESURE

Les principales étapes ainsi que les responsabilités et les sources de données peuvent être résumées selon le tableau ci-dessous:

²³ Baumarkt Schweiz 1996

Etape	Réalisé par	Base
<ul style="list-style-type: none"> Etablissement de la liste des bâtiments potentiellement concernés (catégorie I habitat collectif selon SIA 380/1, taille critique): adresse du bâtiment, adresse du propriétaire, année de construction. 	Autorité compétente (p.ex. Service cantonal ou communal de l'énergie)	Différentes sources de données (Services industriels, cadastre,...)
<ul style="list-style-type: none"> Calcul de l'indice de dépense d'énergie de chaque bâtiment: définir la surface de référence énergétique, déterminer la consommation annuelle d'énergie. 	Propriétaires ou autorité compétente (idem)	Plans Factures d'énergie Fiche d'identité ("Gebäudepass")
<ul style="list-style-type: none"> Information aux propriétaires concernés: exigences, délai pour assainissement et conseils 	Autorité compétente (idem)	
<ul style="list-style-type: none"> Suivi de la réalisation des assainissements 	Autorité compétente (idem)	

Modèles de prescriptions

La description de cette mesure est principalement basée sur l'exemple du Canton de Genève. La Loi sur l'énergie de ce canton ainsi que son Règlement d'application contiennent les bases légales adaptées (voir ci-dessous).

Exemples

Le Canton de Genève a instauré l'obligation du décompte individuel des frais de chauffage pour les grands bâtiments d'habitation particulièrement mal isolés. Les propriétaires des bâtiments concernés sont incités à procéder à un assainissement énergétique pour éviter l'installation d'un tel système de DIFC. La démarche proposée vise donc à transformer la contrainte DIFC en efficacité énergétique donc en diminution de l'indice moyen du parc soumis. On distingue les étapes suivantes:

- Une statistique des indices de dépense de chaleur (IDC) de tous les bâtiments ayant plus de 5 preneurs de chaleur est tenue à jour. La surface de référence énergétique estimée des 10'000 bâtiments soumis recensés à ce jour s'élève à environ 17 mio m².
- Les propriétaires ont l'obligation de fournir ces valeurs (base légale: loi cantonale sur l'énergie, art. 15b); le travail réalisé par des entreprises de chauffage et des bureaux d'ingénieurs, en collaboration avec les régies. Données fournies: IDC en MJ/m²*an par rapport à la SRE. Deux classes d'âge: avant et après 1993.
- Une importante base de données (métadonnées) a été constituée (5 ans de travail jusqu'à aujourd'hui). Sources d'informations: SI (nombre de contrats/compteurs par adresse), registre foncier, cadastre, ramoneurs,... OFS données pas mises à jour assez régulièrement. La saisie est désormais réalisée directement par les partenaires via Internet. Nouvelle loi sur la publication des données privées: les partenaires (par

exemple chauffagistes) peuvent avoir accès à la base de données pour la modifier et la consulter. Ce projet sera intégré dans le projet plus global "Portail énergie"

- Le DIFC est obligatoire pour les bâtiments présentant un indice supérieur à 600 MJ/m²*an (voir base légale ci-dessous). Pour éviter d'être soumis à cette obligation, les propriétaires sont incités à ramener la consommation de leurs bâtiments à cette valeur par un assainissement (isolation, changement du système de chauffage, etc.). En règle générale, on vise un assainissement simple pour les tranches 600-750 MJ/m²*an et un assainissement lourd ou la mise en place du DIFC pour les indices supérieurs.
- Le Service cantonal de l'énergie joue à ce stade un rôle-clé de conseiller et de négociateur; il lui incombe en effet de convaincre les propriétaires de procéder à un assainissement des bâtiments considérés et de les orienter vers les solutions techniques les plus appropriées.
- Le délai est défini de cas en cas; normalement environ 2 ans.
- Un système de bourse permettant de considérer ensembles des groupes de bâtiments est à l'étude. Ainsi, un propriétaire pourrait faire bénéficier un bâtiment A (IDC p.ex. 700 MJ/m²*an) d'un assainissement plus poussé d'un bâtiment B de surface identique (IDC avant assainissement 800 MJ/m²*an ramené à 500 au lieu des 600 MJ/m²*an requis).

Règlement d'application de la loi sur l'énergie du Canton de Genève

Art. 14A

1 Le décompte individuel des frais de chauffage est obligatoire pour tous les bâtiments comptant au moins 5 utilisateurs d'une installation de chauffage central.

2 Il est facultatif pour les bâtiments qui ont fait l'objet d'un dépôt de requête définitive en autorisation de construire avant le 1^{er} janvier 1993 dont l'indice de dépense de chaleur (...) est inférieur à 600 MJ/m²*an (...).

4.4.4 POTENTIEL DE REDUCTION DES EMISSIONS DE CO₂

Sur la base des données disponibles pour le canton de Genève (voir exemple ci-dessous), on peut évaluer les économies réalisables grâce à une obligation d'assainir appliquée aux bâtiments d'habitation de plus de 5 preneurs de chaleur dont l'indice de dépense d'énergie thermique dépasse 600 MJ/m²*an. Si l'on ne tient pas compte des assainissements qui seraient spontanément réalisés en l'absence d'obligation, ces économies correspondent à environ 10% de la consommation totale des bâtiments concernés (plus de 5 preneurs de chaleur), soit pour Genève environ 800 TJ/an.

En estimant que tous bâtiments sont assainis dans un délai de 15 ans, l'économie d'énergie s'élève à 54 TJ/an, soit 0.12 MJ par habitant du canton de Genève. Extrapolée au niveau Suisse en fonction de la population, cette réflexion permet d'évaluer le potentiel d'économies à 878 TJ/an, soit 53'000 tCO₂/an²⁴. En estimant que les assainissements réalisés portent

²⁴ 60 tCO₂/TJ

leurs fruits pendant 20 ans, l'économie potentielle théorique pour une année d'application de cette mesure est donc de **1'060'000 tCO₂/an**. Il s'agit toutefois d'une estimation optimiste; par rapport au canton de Genève, la part des grands bâtiments et par là le potentiel de mise en œuvre de cette mesure sont inférieurs. Pour l'évaluation, un chiffre plus réaliste de **300'000 tCO₂/an** est utilisé.

4.4.5 EVALUATION

L'obligation d'assainissement en tant que telle est difficilement réalisable dans la mesure où elle est vouée à être combattue, en particulier par les milieux immobiliers. Le modèle genevois est plus réaliste (voir ci-dessus). Cette dernière démarche implique principalement deux types de coûts:

- Les coûts de mise en œuvre, supportés par l'administration publique: cette mesure requiert une contribution importante de l'administration (par exemple Service cantonal ou communal de l'énergie). Il lui incombe en effet dans un premier temps de définir les bâtiments devant être assainis puis de suivre la réalisation des mesures d'assainissement.
- Les coûts d'assainissement / resp. d'installation du DIFC, supportés principalement par le secteur privé; l'impulsion est positive pour le secteur de la construction. Les travaux doivent pouvoir être rentabilisés sur une période raisonnable. La question du report sur les loyers pourrait être étudiée plus en détail.

Dans l'exemple genevois, la pression est exercée là où se trouve le plus grand potentiel d'énergie à économiser, d'où l'établissement du seuil à 600 MJ/m²a. Une étude réalisée en 1994 à Genève a permis d'établir un seuil de rentabilité du DIFC aux alentours des 750-800 MJ/m²a (coût du DIFC compensé par les économies qu'il produit). En dessous de cette limite, les mesures d'assainissement sont en principe plus intéressantes.

La mise en œuvre est relativement lourde et exige un effort particulier de la part de l'administration. Le nombre de bâtiments à traiter (recueil annuel des indices de dépenses d'énergie, notification et suivi des décisions) est très élevé. Il est nécessaire de créer ou d'étendre une base de données importante et de fixer des priorités quant aux bâtiments devant être assainis en premier lieu. Une fois ces données disponibles, la mise en application des exigences légales n'est pas encore acquise! Elle doit être réfléchie et planifiée avec soin et détermination pour que les importants travaux réalisés en amont portent leurs fruits.

4.4.6 CONCLUSIONS

Cette mesure relève plutôt de la législation sur l'énergie que des instruments de l'aménagement du territoire et des constructions. Elle présente toutefois un lien étroit avec ces domaines dans la mesure où elle nécessite l'établissement d'une base de données importante, qui peut être liée à d'autres sources d'information sur le territoire (SIG). Dans ce sens, elle nécessite une bonne collaboration des services concernés (énergie, aménagement du territoire, urbanisme, services industriels des communes, etc.).

Elle adresse un parc de bâtiments très important et permet d'atteindre rapidement des résultats. Ces résultats sont de plus vérifiés grâce au suivi annuel des indices de dépense

d'énergie. La mesure est ainsi également concrètement justifiable et démontrable auprès la population, les représentants politiques et les acteurs de la vie économique.

Autres voies

Lors d'assainissements complets, il vaut la peine d'évaluer une variante prévoyant la destruction complète du bâtiment et son remplacement par une construction moderne. Du point de vue énergétique, cette option peut être intéressante si le nouveau bâtiment présente un indice de dépense d'énergie se situant au moins 80 à 100 MJ/m²an en dessous des valeurs pouvant être atteintes par la rénovation²⁵. Dans certains cantons, les prescriptions légales y relatives devraient être adaptées et assouplies pour faciliter ce genre d'opération, qui peuvent être plus intéressantes économiquement et énergétiquement que des assainissements lourds préservant l'enveloppe d'origine.

A l'étranger, différentes initiatives sont développées dans le but de réduire la consommation des bâtiments existants, en particulier en Allemagne où l'accent est mis bien moins sur les prescriptions et les subventions que sur la transparence du marché et sur les qualités énergétiques des bâtiments et des appartements. Le passeport énergétique pour les bâtiments (Energiepass) et le diagnostic énergétique du chauffage des appartements loués (Heizspiegel) mènent à cet objectif par des voies différentes. L'un comme l'autre indiquent la consommation et les coûts d'énergie appropriés et atteignables par m² de surface d'habitation²⁶. Ils permettent de définir clairement les caractéristiques énergétiques des bâtiments et de sensibiliser les différents acteurs à la problématique énergétique.

Par ailleurs, la proposition visant à établir sur le plan européen un «profil du bâtiment» (selon la norme EN 832) va dans la même direction. Tous ces instruments permettent d'identifier des besoins urgents d'assainissement énergétiques et de prendre les mesures qui conviennent. Et pour mettre ce modèle en application dans le droit du bail, il est proposé d'introduire la notion de loyer total, comprenant la part des coûts de chauffage et d'eau chaude standardisée/ liée à la consommation.

²⁵ Energieplanungsbericht ZH 2003, voir également mesure 8

²⁶ Marktpotentiale Solarenergie 2002

4.5 Standard MINERGIE pour les nouvelles constructions

4.5.1 HYPOTHÈSE

Le respect des exigences MINERGIE peut être assuré relativement facilement lors de la construction de bâtiments neufs. Les techniques à mettre en œuvre sont éprouvées, fiables et permettent une augmentation du confort. Les surcoûts globaux sur la durée de vie des bâtiments sont faibles voire nuls (cf Mesure 7).

Les économies d'énergie réalisables par rapport à un bâtiment construit selon les normes en vigueur sont intéressantes; il est toutefois nécessaire d'évaluer les possibilités de rendre un tel standard obligatoire, également pour les nouveaux bâtiments construits par des privés. Une obligation tous les nouveaux bâtiments mise en œuvre par le biais de la législation sur l'énergie n'est pas considérée dans cette étude, qui se veut ciblée sur des instruments directement liés à l'aménagement du territoire et à la réglementation sur les constructions.

4.5.2 CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

Le standard MINERGIE a pour objectif d'encourager les propriétaires, architectes et promoteurs à réaliser des constructions conformes aux exigences d'un développement durable. En distinguant certains bâtiments par un label, MINERGIE offre au public une garantie de qualité écologique et donne aux professionnels un argument de vente intéressant.

Si les valeurs-limites à respecter sont définies par l'Association MINERGIE, une obligation du respect de ces exigences peut être envisagée par le biais des plans d'affectation et/ou de la législation. Elle peut être définie pour les bâtiments publics uniquement ou pour toute nouvelle construction.

Le surcoût de la construction (investissement) s'élève à environ 6-8%. L'effort financier supplémentaire à consentir par rapport aux exigences SIA est compensé par différents avantages, dont une réduction des charges de chauffage²⁷.

A noter qu'il existe une certaine contradiction entre une telle obligation et l'argumentaire de vente MINERGIE qui précise qu'il ne s'agit pas d'une norme obligatoire et que son application repose sur des actions volontaires des propriétaires d'immeubles et promoteurs.

4.5.3 CONCRÉTISATION DE LA MESURE

Une mesure proposant une généralisation de l'obligation du respect des exigences MINERGIE à toutes les nouvelles constructions par le biais de la législation ne serait pas réaliste et aurait peu de chances d'être mise en œuvre. Nous proposons donc ici une application à certaines zones bien définies au niveau communal, par le biais de plans spéciaux. Il peut toutefois être nécessaire de compléter en conséquence la législation cantonale sur l'aménagement du territoire et les constructions.

²⁷ voir mesure 7

Modèles de prescriptions

Une prescription au niveau cantonal (Loi cantonale sur l'aménagement du territoire ou similaire) peut rester relativement ouverte:

Aménagement communal / Plans spéciaux

Contenu des plans spéciaux

Les plans spéciaux peuvent incorporer des dispositions concernant les performances énergétiques et environnementales devant être atteintes.

Intégration des exigences dans les plans spéciaux communaux:

Les nouveaux bâtiments doivent satisfaire au standard MINERGIE, défini par le règlement d'utilisation de cette marque de qualité.

MINERGIE pour les bâtiments publics

Les cantons, qui se doivent de donner l'exemple dans leurs propres bâtiments, peuvent par ailleurs rendre obligatoire le respect des exigences MINERGIE pour toute nouvelle construction financée totalement ou partiellement par l'Etat. La réglementation peut être intégrée à la législation cantonale (loi ou règlement d'application) sur l'énergie ou celle sur les constructions (voir exemple neuchâtelois présenté ci-dessous).

Exemples

Dans le canton de Berne, "la construction dans une zone à planification obligatoire nécessite au préalable un plan de quartier entré en force". Toutefois, "l'autorité communal peut renoncer (...) à édicter le plan de quartier, si un projet global est conforme à l'objectif d'aménagement dans l'ensemble de la zone à planification obligatoire"²⁸. Le requérant pouvant ainsi économiser beaucoup de temps la commune exige une contre-prestation allant dans le sens de l'intérêt public. Elle peut par exemple porter sur la réduction de la consommation d'énergies fossiles par rapport aux exigences légales, pour autant que cet objectif soit mentionné dans le règlement de construction pour les zones à planification obligatoire.

Exemple Häberlimatte, commune de Zollikofen²⁹

Un dialogue entre les autorités communales et le maître d'ouvrage a abouti à un accord contractuel entre les autorités communale et le maître d'ouvrage, ce dernier s'engageant à réaliser 75% des 150 unités d'habitation prévues selon le standard MINERGIE. C'est sur cette base que le permis de construire a été octroyé et que le requérant a été libéré de l'obligation d'établissement d'un plan de quartier. Art. 12 de l'autorisation de construire:

Energiekonzept

Mit Schreiben vom 15. Dezember sicherte die Gesuchstellerin zu, dass mindestens 75% des umbauten Raumes aller Bauten nach dem Minergie-Standard ausgeführt werden. Dieser Minimalanteil von 75% gilt für den Endausbau wie auch für die Zwischenphase. Die Wärmeerzeugung

²⁸ Art. 93 Loi sur les constructions

²⁹ Energie in der Gemeindepolitik 2003

für die Heizung erfolgt mittels Erdgas, diejenige für Warmwasser mittels erneuerbarer Energiequelle, z.B. Wärmepumpe. Die Spalte "Minergie-Standard" des Konzeptvergleiches der Architekten vom Dezember 2000 gilt als Ergänzung zum vorgenannten Schreiben.

Unter den im Sachverhalt erwähnten Voraussetzungen wird auf die Erarbeitung eines Energiekonzeptes seitens der Gemeinde Zollikofen verzichtet.

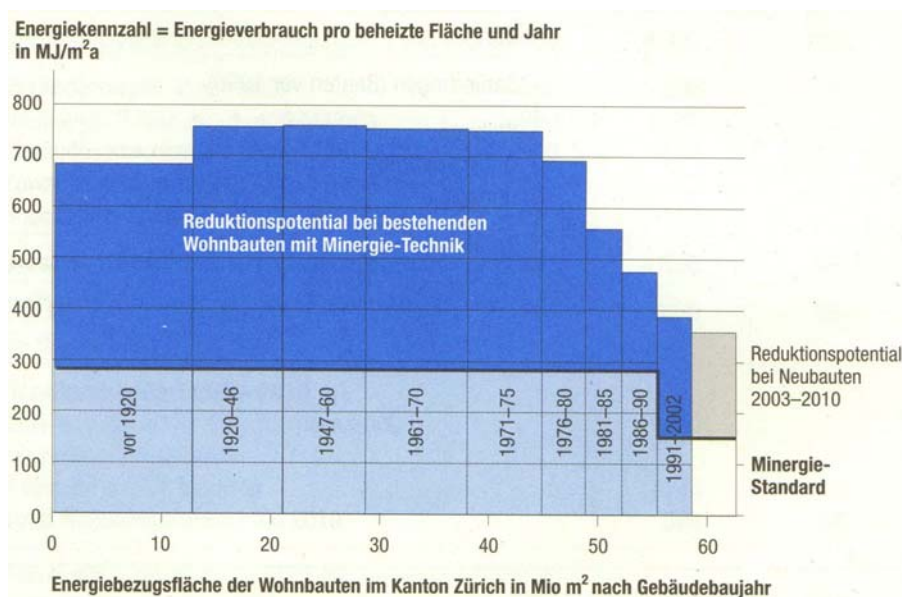
MINERGIE pour les bâtiments publics

Canton de Neuchâtel, article 36 du Règlement d'exécution de la loi cantonale sur l'énergie:

Les bâtiments publics neufs, construits par le canton, doivent satisfaire au standard MINERGIE, défini par le règlement d'utilisation de cette marque de qualité. Les bâtiments publics neufs, construits par les communes, des syndicats intercommunaux, des fondations ou des institutions paraétatiques ou toute autre organisation grevant le budget de l'Etat, doivent satisfaire au même standard.

4.5.4 POTENTIEL DE REDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂

Il existe un potentiel particulièrement important pour les immeubles de logement, qui représentent l'augmentation de surface de référence énergétique la plus forte.



Indices énergétiques et potentiel d'économie par rapport aux standards MINERGIE dans le canton de Zurich pour les immeubles de logements (Energieplanungsbericht 2002)

Dans le canton de Zurich, un sondage statistique réalisé en 2000 et 2002 a permis de déterminer l'indice de dépense d'énergie moyen des nouveaux bâtiments d'habitation. Cet indice s'élève à 370 MJ/m²an (chauffage et production d'eau chaude sanitaire). Le potentiel supplémentaire de réduction de la consommation des nouveaux bâtiments grâce au Standard Minergie se monte à 60%. Pour une augmentation actuelle moyenne de la surface de référence énergétique de 0.8 Mio m²/an, la consommation du parc de bâtiments augmenterait de 30 au lieu de 75 GWh par année³⁰.

³⁰ Energieplanungsbericht ZH 2002

La mesure proposée s'applique toutefois à un nombre restreint de bâtiments construits dans des zones soumises à des plans d'affectation spéciaux. Au niveau Suisse, la surface de plancher construite annuellement dans de telles zones peut être estimée sur la base des éléments suivants:

Hypothèses de travail:

- Les plans d'affectation spéciaux sont principalement réalisés dans les communes de plus de 10'000 habitants.
- Dans ces communes, environ 1 ha par 10'000 habitants sont construits chaque année dans le cadre de plans d'affectation spéciaux³¹
- Indice moyen dans les zones concernées: 60%

Données statistiques:

- 118 communes de plus de 10'000 habitants, pour 3 Mio d'habitants (1999).

Estimation:

Sur la base de ces données, la surface de plancher construite chaque année dans le cadre de plans d'affectation spéciaux s'élève à 1.8 Mio m²/an³². Il s'agit plutôt d'une limite supérieure. L'évaluation qui suit est basée sur une valeur plus réaliste de 1 Mio m²/an.

- Indice de dépense d'énergie moyen des nouveaux bâtiments d'habitation: 370 MJ/m²/an (chauffage et production d'eau chaude sanitaire)³³
- Potentiel de réduction de la consommation grâce au standard MINERGIE 220 MJ/m²/an³⁴

Les économies d'énergie réalisables par année d'application de la mesure, calculées sur 20 ans, s'élèvent donc à:

Potentiel global théorique: 1mio m² * 220 MJ/m²/an * 20 ans = 4400 TJ/an, soit **264'000 t CO₂/an**.

A noter encore que ces estimations ont été réalisées sur la base des valeurs-limites actuelles définies par l'Association MINERGIE et la SIA, bien que ces valeurs soient toutes deux amenées à être régulièrement adaptées en fonction de l'évolution de l'état de la technique.

4.5.5 EVALUATION

D'une manière générale, le rapport coûts/bénéfices de cette mesure est élevé. Le Label Minergie implique des coûts totaux compétitifs.

Une obligation de respecter des exigences renforcées peut être considérée par les propriétaires de terrain et maîtres d'ouvrages concernés comme une restriction de leur liberté et de l'égalité de traitement. Toutefois, le Label Minergie jouit d'une image positive. Il convient de mettre en avant par des efforts d'information aux propriétaires les nombreux avantages de la construction selon Minergie: confort accru, calcul des coûts sur la durée de vie du bâtiment, etc. Cette prescription peut ainsi être présentée et ressentie de manière très

³¹ Evaluation sur la base des données de différentes communes

³² 3 mio hab. * 1 ha/10'000 hab.an * 60% = 1.8*10⁶ m²/an

³³ Statistiques pour le canton de Zurich, in Energieplanungsbericht ZH 2002

³⁴ MINERGIE nouveaux bâtiments 150 MJ/m²/an

positive, en particulier si elle est assortie d'avantages supplémentaires, par exemple au niveau de l'utilisation du terrain (voir mesure 7).

Il est indispensable que les services communaux de l'aménagement du territoire/constructions et de l'énergie collaborent activement pour la mise en place de cette mesure et son suivi (définition des zones, conseils aux propriétaires, contrôles).

4.5.6 CONCLUSIONS

Cette mesure présente un potentiel d'économie de CO₂ élevé et peut être mise en œuvre relativement aisément par les communes qui le souhaitent. Il est important que ces dernières soient motivées et conseillées dans ce sens.

D'autres standards peuvent être envisagés, comme par exemple la règle de la "Part maximale d'énergies non renouvelables dans les bâtiments à construire" décrite dans le Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC)³⁵:

Les bâtiments à construire et les extensions (...) doivent être construits et équipés de sorte que les énergies non renouvelables ne couvrent pas plus de 80% des besoins de chaleur admissibles pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire.

Cette réglementation est encore détaillée dans le Classeur énergie³⁶, qui précise les détails techniques, les modes de calcul, etc. et propose des solutions standard. Moins sévère que MINERGIE, cette prescription va toutefois dans le même sens, en laissant également libre choix au maître de l'ouvrage des moyens à mettre en œuvre. Un certain nombre de cantons alémaniques a par ailleurs d'ores et déjà introduit cette exigence pour toutes les nouvelles constructions par le biais de la législation sur l'énergie.

³⁵ MoPEC 2000

³⁶ Classeur énergie 2003

4.6 Standard MINERGIE pour la rénovation de bâtiments existants

4.6.1 HYPOTHÈSE

Le potentiel d'économies réalisables dans les bâtiments existants est très élevé. Si des mesures peuvent prévoir une obligation d'amélioration des caractéristiques énergétiques de bâtiments particulièrement peu efficaces du point de vue énergétique (voir mesure 4), il peut également être intéressant de renforcer les exigences lors de transformations de bâtiments existants.

4.6.2 CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

Cette mesure vise tous les types de bâtiments existants. L'obligation peut entrer en vigueur lors de transformations nécessitant une autorisation de construire, à savoir selon les mêmes critères que pour les valeurs-limites SIA (selon norme 380/1).

Les valeurs-limites SIA "Rénovation" correspondent au 140% des valeurs-limites pour les bâtiments neufs. Elles dépendent de différents facteurs prenant en compte les conditions climatiques du lieu, l'affectation du bâtiment, sa forme et sa structure, etc. Elles constituent un outil performant et adapté à l'objectif fixé. Les critères MINERGIE "Rénovations" actuels sont environ 20% plus sévères; ils ne dépendent pas des régions climatiques ou de la forme des bâtiments. Le label MINERGIE d'apporter une valeur ajoutée à un bâtiment, tant au point de vue technique que du confort ou de la consommation d'énergie (voir chapitre précédent).

Pour atteindre les exigences MINERGIE il est nécessaire, en plus des mesures touchant l'enveloppe du bâtiment et le système de production de chaleur, de mettre en place un système d'aération douce et automatique (aération contrôlée). Ce point peut être critique lors de rénovations, pour des bâtiments dont la configuration rendrait l'installation d'un tel système difficilement réalisable techniquement ou qu'elle nécessiterait la mise en œuvre de moyens disproportionnés.

4.6.3 CONCRÉTISATION DE LA MESURE

La mise en œuvre d'une obligation de respecter les exigences MINERGIE lors de rénovations est plus délicate que pour les bâtiments neufs, pour lesquels la démarche peut être réalisée dans le cadre de plans d'affectation spéciaux. S'agissant de bâtiments existants dans des zones aux caractéristiques également établies, une telle prescription devrait être directement intégrée dans la législation, avec les inconvénients et les obstacles (accord du législatif) que cela comporte.

Dans certains cantons comme Genève, il subsiste de fortes réticences face à MINERGIE, en particulier de la part de certains architectes et responsables de la protection du patrimoine. Un effort d'information et de dialogue y est nécessaire afin de définir des lignes directrices acceptées par toutes les parties.

Comme pour les bâtiments neufs, les bâtiments publics devraient être rénovés selon MINERGIE, permettant ainsi une publicité positive pour cette démarche.

4.6.4 POTENTIEL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂

Dans le canton de Zurich, un assainissement selon le standard MINERGIE de tous les immeubles de logements permettrait une réduction de la consommation d'énergie d'environ 5'500 GWh/an, soit 1,4 Mio t CO₂. Réparti sur une période de 50 ans, cela correspondrait à une réduction annuelle correspondant à environ 1% des besoins de chaleur pour les immeubles d'habitation. (Energieplanungsbericht ZH 1998, voir également le schéma présenté au chapitre précédent). Par rapport à des assainissements réalisés selon les prescriptions de la norme SIA 380/1, la réduction annuelle supplémentaire s'élève à environ 20 GWh.

Au niveau Suisse, la surface construite avant 1990 est évaluée à 370 Mio m²³⁷. En se basant sur l'hypothèse d'un assainissement complet échelonné sur 50 ans et des économies d'énergie réalisables par rapport aux normes légales de 70 MJ/m²an³⁸, on peut évaluer le potentiel global d'économies d'énergie à 10360 TJ / an soit **600'800 t CO₂/an**³⁹. Cette valeur représente donc une économie potentielle par rapport à un assainissement naturel du parc de bâtiments se limitant au respect des valeurs-limites SIA. Au vu des difficultés de mise en œuvre de cette mesure, le potentiel effectif est estimé comme **faible**.

4.6.5 EVALUATION

Cette mesure adresse un potentiel d'économie d'énergie important. Elle est toutefois difficilement applicable d'une manière générale au niveau cantonal, où il s'agirait d'une mesure de politique énergétique devant être intégrée à la législation sur l'énergie.

Par ailleurs, il est difficile de garantir une égalité de traitement en relation avec une telle prescription, en particulier en relation avec la problématique de l'aération contrôlée.

4.6.6 CONCLUSIONS

Au vu de ce qui précède, il est préférable de concentrer les efforts sur la promotion du standard MINERGIE pour les rénovations par l'information, la réalisation de projets publics modèles, le conseil et d'autres mesures d'encouragement: aides financières, bonus sur l'indice d'utilisation du sol (voir mesure 7), etc.

³⁷ Energieperspektiven 1996

³⁸ MINERGIE (290 MJ/m²an) en moyenne 20% plus sévère que la norme SIA 380/1

³⁹ Partant du principe que les assainissements réalisés portent leurs fruits durant 20 ans

4.7 Ausnützungsbonus für MINERGIE - Standard

4.7.1 HYPOTHESE

Über raumplanerische Massnahmen können MINERGIE-Standards sowohl gefördert als auch vorgeschrieben werden. Diese Massnahme prüft die Möglichkeiten einer Förderung des MINERGIE-Standard (auf freiwilliger Basis) durch eine erhöhte Ausnützung. Sie bezieht sich hauptsächlich auf Neubauten.

Aufgrund von technischen, rechtlichen und wirtschaftlichen Aspekten soll geprüft werden, wie gross ein solcher Bonus sein soll, damit Bauherren, die sich für MINERGIE entscheiden, nicht benachteiligt werden – oder wie gross ein zusätzlicher Anreiz sein soll. Zudem ist zu prüfen, ob diese Massnahme auch auf Sanierungen im MINERGIE-Standard sinngerecht angewendet werden kann.

4.7.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Mehrinvestitionen für MINERGIE-Bauten

In einer umfangreichen Kostenermittlung der MINERGIE Labelstelle Bern resp. der Agentur Bau wurden 50 gebaute Objekte ausgewertet. Es wurden sowohl die Investitionskosten als auch die resultierenden Jahreskosten von MINERGIE-Bauten mit entsprechenden Standardausführungen (nach geltenden Minimalvorschriften) verglichen.⁴⁰

Zusammenfassung der Hauptergebnisse dieser Studie :

Anzahl untersuchte Objekte : 50

Investitionskosten : durchschnittlich + 6,3 %

Jahreskosten : durchschnittlich – 0,6 %.

Bei den Investitionen wurden folgende Kosten eingerechnet :

- Mehr- und Minderkosten: z.B. für Wärmedämmung, Verglasung, Komfortlüftung, Heizung und Solaranlage
- STANDARD, konventionelle Variante gem. Wärmeschutzvorschriften. Heizung und Warmwasseraufbereitung mit einer modernen Gasheizung. Energiekennzahl Wärme bei Wohnbauten 130 kWh/m² a für Neubauten und 170 kWh/m² a für Gebäudesanierungen, bei Dienstleistungsbauten 110 kWh/m² a für Neubauten und 130 kWh/m² a für Gebäudesanierungen.
- MINERGIE: Objektbeschreibung und Energiekennzahl Wärme nach ausgeführter Variante

Bei den mittleren Jahreskosten wurden eingerechnet :

- Kapitalkosten: Annuitätsfaktor 0.073 (Nutzungsdauer 30 Jahre, Kalkulationszinssatz 6.0%)
- Energiekosten: Mittelwertfaktor 1.888 (Nutzungsdauer 30 Jahre, Energiekosten Öl 5 Rp./kWh, Gas 7 Rp./kWh, elektrische Energie 18 Rp./kWh, Holz 4 Rp./kWh, Kalkulationszinssatz 6%, allg. Preissteigerung 4.0% und Energiepreissteigerung 1.0%)
- Übrige Betriebskosten für Unterhalt, Wartung, Steuern, Abgaben: Mittelwertfaktor 1.644 (Nutzungsdauer 30 Jahre, Kalkulationszinssatz 6%, allg. Preissteigerung 1.0%)

In die Betrachtungen nicht einbezogen wurden allfällige Förderbeiträge, Ökokredite, steuerliche Vorteile, CO₂-Abgabe und externe Kosten.

⁴⁰ Wirtschaftliche MINERGIE-Bauten : Daten, Beispiele, Erkenntnisse, HP. Bürgi, MINERGIE Labelstelle, Bern ; Im Rahmen des Berner Energie-Apéro, Investieren in MINERGIE lohnt sich, 20 März 2001

Bei den Investitionskosten bestätigen sich die Mehraufwendungen von etwa 6%, die auch frühere Studien bereits ausgewiesen haben. Die mittleren Jahreskosten (zusammengesetzt aus den kapitalisierten Investitionen, den jährlichen Energie- und Betriebskosten) haben sich hingegen reduziert, so dass die Gesamt-Jahreskosten von MINERGIE-Bauten praktisch denjenigen von Standardausführungen entsprechen.

Damit kann direkt aus wirtschaftlichen Überlegungen kein Nutzungsbonus mehr abgeleitet werden.

Reduktion der nutzbaren Geschossfläche bei MINERGIE-Bauten

In den meisten Kantonen wird die zulässige Ausnützung durch eine Ausnützungsziffer bestimmt, bei der die Aussenwandquerschnitte zur Geschossfläche anzurechnen sind. Auch bei der gesamtschweizerisch neu vorgeschlagenen Geschossflächenziffer⁴¹ werden die Aussenwände mit eingerechnet. Damit werden Bauherren benachteiligt, die nach MINERGIE bauen. Durch die für MINERGIE zusätzlich erforderliche Isolation wird die nutzbare Geschossfläche entsprechend reduziert ; ca. 3% "bei grösseren Bauten" (z.B. Mehrfamilienhaus) und ca. 5% "bei kleineren Bauten" (z.B. Einfamilienhaus), abhängig vom Verhältnis zwischen Fassadenumfang zur Geschossnutzfläche.⁴² Mit einem Ausnützungsbonus von 5% kann dieser Nachteil ausgeglichen werden.

Ein entsprechender Zuschlag ist auch für Gesamtsanierungen im MINERGIE-Standard angebracht, da durch zusätzliche Isolationen die Ausnützung durch Anrechnung der Aussenwandquerschnitte zunimmt.

Anreiz für MINERGIE-Standard

Soll zusätzlich ein Anreiz für MINERGIE-Bauten geschaffen werden, kann der Ausnützungsbonus entsprechend erhöht werden. In der Regelbauweise sind jedoch aus Gründen der Erschliessung (z.B. Mehrverkehr) und Nachbarschutz (Verdichtung, Schatten) enge Grenzen zu empfehlen. Ein entsprechender Ausnützungsbonus in der Regelbauweise soll somit 5-10% der zulässigen Ausnützung nicht übersteigen. Der daraus entstehende wirtschaftliche Vorteil entspricht etwa dem analogen Anteil des Baulandwertes.

Im Rahmen von Sondernutzungsplänen oder Arealüberbauungen ist ein Bonus bis 10% der zulässigen Ausnützung für MINERGIE-Bauten nur angebracht, wenn nicht bereits andere wesentliche Erleichterungen oder Mehrnutzungen gewährt werden.

Erfahrungen aus den Kantonen

Erfahrungen im Kanton Basel-Stadt

Bei den in Basel vorherrschenden Blockrandbebauungen wird die Ausnützung aufgrund der zulässigen Bebauungstiefe und Geschosshöhe definiert. Ein Ausnützungsbonus für die Regelbauweise ist aufgrund der meistens unterschrittenen, maximalen Ausschöpfung der Vorschriften nicht nötig. Hingegen wird die Belohnung für die Realisierung des MINERGIE-Standards bei Sondernutzungsplänen befürwortet.⁴³

Erfahrungen im Kanton Zürich

⁴¹ SIA / SN 504 421 Nutzungsziffern (Entwurf zur Vernehmlassung vom 29.10.02)

⁴² Energie in der Gemeindepolitik, Energieberatung Kt. Bern, Energie Schweiz, 2. Mai 2002

⁴³ Workshop mit der Energiefachstelle und weiteren Fachpersonen BS, 29. 4. 03

Durch die Haltung des Kanton Zürichs, generell keine weiteren Sonderregelungen in Bestimmungen aufzunehmen, ist ein Ausnützungsbonus bei der Erstellung von MINERGIE-Bauten eher unerwünscht (allerdings sind im Kanton Zürich die Aussenwände nicht an die Ausnützungsziffer anzurechnen). Ein Anreiz könnte jedoch durch tiefere Hypothekarzinsen für MINERGIE-Bauten geschaffen werden (entsprechende Beispiele : Raiffeisenbank⁴⁴ und Zürcher Kantonalbank).

4.7.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Mustervorschriften

Variante A, wenn der Aussenwandquerschnitt zur max. zulässigen Geschossfläche oder zum zulässigen Gebäudevolumen eingerechnet wird :

« Für Gebäude, die den MINERGIE-Standard erfüllen, darf die zulässige Geschossfläche oder das zulässige Gebäudevolumen um 10% erhöht werden. »

Variante B, wenn der Aussenwandquerschnitt nicht zur max. zulässigen Geschossfläche eingerechnet wird

« Gebäude, die den Minergie-Standard erfüllen und in einer Zone mit Ausnützungsziffer (resp. Geschossflächenziffer) erstellt werden, darf die zulässige Geschossfläche um 5% erhöht werden. »

Beispiele aus den Kantonen

Baureglement der Gemeinde Zollikofen (Stand 12. März 03), Art. 41, Abs. 3⁴⁵

«Gebäude, die den Minergie-Standard erfüllen und in einer Zone mit Ausnützungsziffer erstellt werden, erhalten einen Ausnützungsbonus von 10% der Bruttogeschossfläche.»

Loi cantonale sur l'énergie (LCEn), République et Canton de Neuchâtel, Art. 29⁴⁶

«¹ Les bâtiments neufs ou rénovés au bénéfice d'un label de qualité énergétique officiel, notamment le label MINERGIE, peuvent bénéficier d'un bonus jusqu'à 10% sur l'indice d'utilisation du sol maximal fixé par le règlement communal, pour autant que le requérant en fasse la demande.

² Le bonus peut être octroyé par les autorités compétentes :

- a) sur la base d'une disposition du règlement d'aménagement communal, du plan spécial ou du plan de quartier, le prévoyant ;
- b) par le biais de dérogations au sens de la loi sur les constructions.

³ Dans les zones régies par un autre moyen que l'indice d'utilisation, une mesure d'incitation équivalente pourra être accordée selon la procédure définie à l'alinéa 2.»

⁴⁴ Der Raiffeisen-Zinssatz für MINERGIE-Hypothek liegt ein halbes Prozent unter den Sätzen der ersten Hypothek. Die Laufzeit beträgt 4 Jahre. Die Vergünstigung wird auf maximal Fr. 250'000.- gewährt. Damit können bis zu Fr. 5'000.- gespart werden.

⁴⁵ Baureglement der Gemeinde Zollikofen, Kt. Bern, Stand 12. März 2003

⁴⁶ Loi sur l'énergie (Lene), Le Grand Conseil dal la République et Canton de Neuchâtel, 18. Juni 2001

4.7.4 CO₂-WIRKUNG

In der Schweiz werden jährlich etwas über 3 Mio m² Geschossflächen in Wohn-Neubauten realisiert.⁴⁷ Würden alle diese Neubauten im MINERGIE-Standard erstellt, ergibt dies mit heutigen Verhältnissen gerechnet ein innert 20 Jahren theoretisch realisierbares CO₂-Reduktionspotenzial von 800'000 t CO₂/a.

Kann der Anteil der im MINERGIE-Standard realisierten Geschossfläche mit diesem vorgeschlagenen Ausnützungsbonus um 20% erhöht werden, ergibt dies eine zusätzliche, jährliche Zunahme von 300'000 m² Geschossfläche im MINERGIE-Standard. Die Reduktion an **CO₂-Emissionen in 20 Jahren** beträgt dank dieser Massnahme somit :

150'000 m² * 20 J * 220 MJ/m² a (370 bei Neubau nach Vorschrift, 150 nach MINERGIE)
= 660'000 GJ/a ; mit 60 g CO₂/MJ⁴⁸ umgerechnet ergibt dies (gerundet) **160'000 t CO₂/a**.

4.7.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Die Bilanz der Investitionskosten und der mittleren Jahreskosten bei MINERGIE-Bauten gegenüber "konventionellen Gebäuden" zeigt den wirtschaftlichen Vorteil, den ein MINERGIE-Bau längerfristig mit sich bringt⁴⁹. Bei zukünftigen Energiepreisentwicklungen (Stichwort CO₂-Abgabe) wird sich der Trend noch verstärken. Die Tatsache, dass im Kanton Zürich der MINERGIE-Standard im Neubaubereich einen Marktanteil von bereits über 10% bezogen auf die realisierte Bruttogeschossfläche erreicht hat, zeigt die Akzeptanz sowie auch die Umsetzungschancen des MINERGIE-Standards⁵⁰.

Planungsrechtlich lässt sich der Bonus-Anteil aus der verstärkten Isolation gut begründen. Gegenüber von einem Ausnützungsbonus für 'fremde Zwecke' (Anreiz für Energiesparmassnahmen) bestehen in Fachkreisen mindestens bei der Regelbauweise verbreitet rechtliche Bedenken ; im Rahmen von Sondernutzungsplänen sind diese weniger verbreitet.

4.7.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Insbesondere in Kantonen oder Gemeinden, wo MINERGIE-Bauten durch die Anrechnung der Aussenwandquerschnitte benachteiligt werden, ist die Einführung eines Ausnützungsbonus von 5% bis 10% zu empfehlen ; dies sowohl für MINERGIE-Neubauten als auch für MINERGIE-Gesamtsanierungen.

Ebenfalls zweckmässig erscheint eine entsprechende Verankerung in Sondernutzungsplänen. Wo damit ohnehin bereits eine wesentliche Erhöhung der zulässigen Ausnutzung verbunden wird, kann der MINERGIE-Standard auch ohne weitere Ausnutzungserhöhung als Qualitätsstandard verlangt werden.

Hinweis : Im Kap. 5 wird ein gemeinsamer Vorstoss der Energiedirektoren beim SIA vorgeschlagen, damit durch die neue Definition der Geschossflächenziffer MINERGIE-Bauten nicht systematisch benachteiligt werden.

⁴⁷ Hochgerechnet aus der Gebäudedatenbank ZH : 400'000 m² Wohn-GF / a (Durchschnitt im Kanton Zürich der letzten 20 Jahre). Diese Grössenordnung wird durch die Statistik des Bau- und Wohnungswesens bestätigt (BFS): Während den letzten drei Jahren wurden durchschnittlich 30'000 Wohnungen à ø 100 bis 110 m² erstellt.

⁴⁸ Mix aus Heizöl mit 80 g/MJ, Erdgas mit 64 g/MJ, WP mit BHKW 36 g/MJ und Energieholz mit 0 g/MJ

⁴⁹ Berner Energie-Apéro, Investieren in MINERGIE lohnt sich, 20 März 2001

⁵⁰ Energieplanungsbericht 2002, Kanton Zürich

4.8 Erleichterungen für energetische Sanierungen

4.8.1 HYPOTHESE

Das energetische Optimierungspotenzial bei bestehenden Bauten ist gross. Somit ist eine massive Energieeinsparung durch die Sanierung bestehender Bauten möglich. Durch Erleichterungen und Ausnahmen von allfällig hinderlichen Bauvorschriften oder deren Abänderung soll dieses Einsparpotenzial vermehrt genutzt werden.

4.8.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Vorhandene Hemmnisse

Wie die Gespräche mit den Pilotkantonen⁵¹ und die Auswertungen der Erfahrungen von Energiestädten⁵² zeigen, sind kaum baurechtliche Hemmnisse vorhanden. Abweichungen von Mass- und Abstandsvorschriften, um z.B. Nachisolationen an Wänden und Dächern zu ermöglichen, werden verbreitet als Ausnahme oder gestützt auf entsprechende kantonale oder kommunale Vorschriften zugelassen.

Schwieriger erscheint die Praxis einer Interessenabwägung zwischen Denkmal- / Ortsbildschutz und dem energetischen Sanierungsbedarf; dieser Konflikt wurde am häufigsten als wichtiges Hemmnis genannt⁵³. Da ist wohl eine wesentlich engere Zusammenarbeit zwischen den Beteiligten (v.a. Bauherr, Denkmalpflege und Energiefachstelle) angezeigt, damit frühzeitig (d.h. vor den Projektierungsaufwendungen) widersprüchliche Interessen gewichtet und innovative Lösungen gesucht werden können.

Weitere Hemmnisse wurden auf der rechtlichen und wirtschaftlichen Seite geortet. Solche sind z.B. das Mietrecht, das die für schlechte Bauten höheren Betriebskosten separat vom Mietpreis als Nebenkosten überwälzen kann oder der allgemein kleine Sanierungswille infolge tiefer Energiepreise. Solche Überlegungen und Massnahmen liegen jedoch ausserhalb des Bearbeitungsbereiches dieser Arbeit.

Sanierung oder Ersatz-Neubauten ?

Mit Blick auf die Nachhaltigkeit von Bauten taucht die Frage auf, worin sich Abbruch und Ersatzneubau von der Gesamtanierung hinsichtlich Energieverbrauch und Stoffflüssen unterscheiden. Auf den ersten Blick scheint klar zu sein, dass die Erhaltung und Sanierung eines Gebäudes umweltschonender ist als der Abbruch und die Erstellung eines Ersatzneubaus. Wird jedoch auch der jährliche Energiebedarf für Heizung und Warmwasser berücksichtigt, fällt die Antwort differenzierter aus :

Mit dem folgenden mittleren Energiebedarfswerten⁵⁴

800 MJ/m ² a	bisheriger Verbrauch für Heizung und Warmwasser
500 MJ/m ² a	Verbrauch für Heizung und Warmwasser nach Sanierung nach Vorschrift

⁵¹ Workshops mit den Energiefachstellen und weiteren Fachpersonen der Kantone BE, BS, GE und ZH

⁵² EnerCittà, Auswertungen der Massnahmenkataloge der Schweizerischen Energiestädte, 2002

⁵³ Workshops mit den Energiefachstellen und weiteren Fachpersonen der Kantone BE, BS, GE und ZH

⁵⁴ Bauen, Sanieren, wirtschaftlich Investieren, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit im Einklang, 2002 sowie Energieplanungsbericht Kanton Zürich, 2002 (jedoch neue MINERGIE Grenzwerte berücksichtigt).

370 MJ/m ² a	Verbrauch für Heizung und Warmwasser Ersatzneubau nach Vorschrift
290 MJ/m ² a	Verbrauch für Heizung und Warmwasser nach Sanierung nach Minergie
150 MJ/m ² a	Verbrauch für Heizung und Warmwasser für Ersatzneubau nach Minergie
800 MJ/m ²	Energiebedarf für Gesamtsanierung nach Vorschrift
1200 MJ/m ²	Energiebedarf für Gesamtsanierung nach Minergie
3000 MJ/m ²	Energiebedarf für Ersatzneubau (Abbruch, Entsorgung, Neubau)

ergeben sich folgende Aussagen :

- Energetisch lohnt sich ein Ersatzneubau nach Vorschrift gegenüber dem Bestand bereits nach 7 Jahren.
- Ein Ersatzneubau im Minergiestandard lohnt sich energetisch gegenüber dem Bestand bereits nach 5 Jahren gegenüber einer Sanierung nach Minergiestandard ab 13 Jahren.
- Der Gesamtenergieverbrauch für Sanierung, resp. Neubau auf eine Nutzungsdauer von 25 Jahren betrachtet beträgt:

für den Bestand mit Betrieb und Unterhalt	20.0	GJ/m ²
bei einer Sanierung nach Vorschrift	13.3	GJ/m ²
für einen Neubau nach Vorschrift	12.3	GJ/m ²
bei einer Sanierung nach Minergie	8.5	GJ/m ²
für einen Neubau nach Minergiestandard	6.8	GJ/m ²

Energetisch lohnt sich somit eine Erneuerung des Altbaubestandes mittels Ersatzneubauten bereits bei einer erstaunlich kurzen Betrachtungsdauer. Natürlich sind bei entsprechenden Entscheiden auch andere ortsbauliche, denkmalschützerische und soziale Aspekte zu berücksichtigen.

Unter Einbezug des Energieaufwandes für die durch diese Nutzungen erzeugte Mobilität⁵⁵ sowie der Anliegen der inneren Verdichtung⁵⁶ sind Erleichterungen für Ersatzneubauten insbesondere an gut mit öffentlichen Verkehrsmitteln erschlossenen Lagen aus energetischer Sicht sehr zu empfehlen.

Im Rahmen der vorgesehenen Studie 'Sanierung bestehender Bauten - schlafende Bauten'⁵⁷ ist vorgesehen, dieses Thema weiter zu vertiefen.

4.8.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Mustervorschriften

Musterartikel auf kantonaler Stufe für Erleichterungen der Nachisolation (Aussenisolation)

"Werden an bestehenden Bauten oder Anlagen Nachisolierungen ausgeführt, darf von den Gebäude- und Firsthöhen, Gebäudelängen sowie Grenz- und Gebäudeabständen um die Isolationsstärke abgewichen werden".⁵⁸

⁵⁵ Handbuch Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung, 1995

⁵⁶ Erhebung, Beurteilung und Mobilisierung innerer Nutzungsreserven in weitgehend überbauten Bauzonen, 1996

⁵⁷ BfE, Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen EWG, Projektskizze, Stand Frühjahr 2003

⁵⁸ Wegleitung Kommunale Energie-Vorschriften, EnergieSchweiz, Dezember 2002

Mögliche Bestimmungen auf kantonaler Stufe zur Erleichterung energetischer Sanierung von Altbauten

„Zur energetischen Sanierung bestehender Bauten können Balkone verglast oder Veranden und Vorbauten bis zu einer Gesamtfläche von 10% der Geschossfläche⁵⁹ angebaut werden, soweit sie dem Energiesparen dienen.“⁶⁰

Mögliche Bestimmungen auf kommunaler Stufe zur Erleichterung von Ersatzneubauten an dazu geeigneten (erwünschten) Lagen

„In den im Zonenplan bezeichneten Gebieten dürfen Ersatzneubauten im Mass der bisherigen Gebäude Baulinien überstellen und Grenzabstände unterschreiten soweit damit für angrenzende Nutzungen keine unzumutbaren Nachteile entstehen und keine überwiegenden öffentliche Interessen entgegenstehen.“

Beispiel: Gemeinde Bottmingen

Nicht zur überbauten Fläche werden gezählt:

- A) Unbeheizte Windfänge für Hauseingänge bei bestehenden Gebäuden vor der isolierten Gebäudehülle bis zu maximal 4 m² bei Einfamilienhäusern und direkt von aussen zugänglichen Wohnungen und Maisonetten, bis zu maximal 10 m² bei Mehrfamilienhäusern.
- B) Aussenisolationen von bestehenden Gebäuden.
- C) Umbeheizte, ganz oder weitgehend mit Isolier- oder Wärmeschutzglas verglaste Zwischenklima-Räume (z.B. Wintergärten, Veranden und Balkone) bei bestehenden und neuen Gebäuden mit maximal 15 m² je Wohnung bzw. Einfamilienhaus, wenn
 - Wände und Öffnungen zwischen den Zwischenklima-Räumen und den dahinterliegenden Innenräumen voll isoliert sind,
 - natürliche Belüftung und Belichtung sowohl für die Zwischenklima-Räume als auch für dahinterliegende Innenräume sichergestellt sind.

4.8.4 CO₂-WIRKUNG

Im Kt. Zürich beträgt die Energiebezugsfläche aller über 30jährigen Gebäude 45 Mio m² mit einer mittleren Energiekennzahl von rund 720 MJ/m² a.⁶¹ Werden jährlich 3% dieser Bauten umfassend saniert, ergibt dies hochgerechnet (mit Faktor 6) auf die gesamte Schweiz eine Geschossfläche von 8 Mio m², die pro Jahr saniert wird.

Bei einer Gesamtsanierung dieser Geschossfläche nach Vorschrift (gerechnet mit den Energiebedarfswerten gemäss Kap. 8.2) werden pro Jahr zusätzlich 8 Mio m² * 300 MJ/m² = 2,4 Mio GJ / a eingespart ; nach 10 Jahren somit 24 Mio GJ / a. Diese Einsparung wird dieser Massnahme nicht angerechnet, sie gilt als Ausgangslage.

Wirkung der Ersatz-Neubauten : Unter der Annahme, dass dank entsprechenden Erleichterungen 10% der Gesamtsanierungen als Ersatzneubauten realisiert werden, kann der Sanierungserfolg weiter erhöht werden. Wenn ca. 20% der Ersatzneubauten als MINERGIE-Bauten und der übrige Anteil nach Vorschrift realisiert werden, wird eine mittlere Energie-

⁵⁹ SIA / SN 504 421, Entwurf 2002

⁶⁰ In Anlehnung an KR-Nr. 77/2000, Kt. Zürich

⁶¹ Aktuelle Auswertung der Gebäudedatenbank im Energieplanungsbericht 2002 für den Kt. Zürich

kennzahl von 330 MJ/m² a erreicht. Die zusätzliche Einsparung gegenüber einer Sanierung nach Vorschrift beträgt somit : 8 Mio m² * 10% Anteil Ersatzneubauten * 180 MJ/m² a = zusätzliche 144 Mio MJ / Jahr ; in 20 Jahren somit ca. 2,88 Mio GJ / a.

Unter Berücksichtigung verschiedener Energieträger emittiert die Wärmeerzeugung im Mittel ca. 60 g CO₂/MJ⁶². Die Wirkung der **in 20 Jahren** zusätzlich eingesparten Energie von 2,9 Mio GJ / a entspricht somit Emissionen von rund **170'000 t CO₂/ a**.

4.8.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Wirtschaftlich sind Ersatzneubauten gegenüber Gesamtsanierungen oft interessant, da dadurch die zulässige Ausnützung besser ausgeschöpft (innere Verdichtung) und zugleich das Wohnungsangebot (technisch und qualitativ zukunftsorientierte Wohnungen) an die heutigen Anforderungen angepasst werden kann. Vergleichsobjekte haben gezeigt, dass die Monatskosten einer Wohnung in einem Ersatzneubau nur unwesentlich höher sind als bei einer Gesamtsanierung.⁶³

Die Akzeptanz von Ersatzneubauten anstelle von Sanierungen kann in denkmalpflegerisch und ortsbaulich wertvollen, einheitlich wirkenden Quartieren Widerstand erzeugen. Werden jedoch im Rahmen der Ortsplanung für Erneuerung und Verdichtung geeignete Gebiete sorgfältig ausgewählt und bezeichnet, kann die Akzeptanz erfahrungsgemäss wesentlich verbessert werden.

Der Vollzug erfolgt im Rahmen der periodischen Überarbeitung und im laufenden Bauvollzug. Es ist somit nicht mit erheblichen Mehraufwendungen zu rechnen.

4.8.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Wie die Diskussion der Massnahme zeigt, sind baurechtliche Hemmnisse kaum vorhanden, die einer vermehrten energetischen Sanierung von Altbauten entgegenstehen.

Es hat sich jedoch gezeigt, dass zusätzlich zum Sanierungspotenzial ein grosses energetisches Sparpotenzial durch den vermehrten Ersatzneubau erschlossen werden kann. Insbesondere an zentralen, mit dem OeV gut erschlossenen Lagen empfehlen wir deshalb den Ersatzneubau mittels dazu geeigneten Zonen- und Bauvorschriften im Rahmen der Ortsplanung zu fördern.

⁶² Mix aus Heizöl mit 80 g/MJ, Erdgas mit 64 g/MJ, WP mit BHKW 36 g/MJ und Energieholz mit 0 g/MJ.

⁶³ 'Neu Bauen statt Sanieren ?' in Bauen, Sanieren, wirtschaftlich Investieren, 2002

4.9 Prioritätsgebiete zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung

(Energieplanung)

4.9.1 HYPOTHESE

Mit der Ausscheidung von Prioritätsgebieten im Rahmen der Energieplanung wird insbesondere die Nutzung von orts- und leitungsgebundenen Energieträgern räumlich abgestimmt. Damit wird die Wärmeversorgung koordiniert und zugleich die Nutzung von Abwärmequellen und erneuerbaren Energien gefördert.

Es besteht die Absicht, die wesentlichen Erfahrungen von Kantonen und Gemeinden in den methodischen und rechtlichen Aspekten der Energieplanung für andere nutzbar zu machen sowie die Prioritäten unter den verschiedenen Energieträgern zu vereinheitlichen. Das Potenzial zur Reduktion des CO₂-Ausstosses der durch Energieplanungen koordinierten Massnahmen wird als sehr hoch eingeschätzt.

4.9.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Wo ist eine kommunale (oder regionale) Energieplanung nötig ?

Eine kommunale Energieplanung ist sinnvoll und zweckmässig wenn,⁶⁴

- voraussichtlich nutzbare, ortsgebundene Abwärmequellen (KVA, ARA, Industrie, Kraftwerke, etc.) vorhanden sind
- bedeutsame Potenziale an ortsgebundenen Umweltwärme (z.B. Grundwasser) oder Energieholz vorhanden sind
- Teile des Gemeindegebiets mit leitungsgebundenen Energiesystemen (Fernwärme, Erdgas) versorgt werden
- oder die Gemeinde Grossenergieverbraucher oder eine sehr dynamische Siedlungsentwicklung aufweist.

Wichtige Elemente der kommunalen oder regionalen Energieplanung sind :

- Plangrundlage mit den erforderlichen Siedlungsdaten (bebaute und unbebaute Bauzonen, Sanierungsgebiete, Siedlungsdichte, Sondernutzungsplangebiete etc.)
- Ermittlung spezifischer Wärmebedarf (Energiedichte) aufgrund von gemessenen Werten (Statistiken) oder von Abschätzungen (über Ausnutzungsziffern, Energiekennzahlen und Ausbaugrad). Geeignet für leitungsgebundene Energieversorgungssysteme (Erdgas, Wärmeverbunde, etc.) sind nur Siedlungsgebiete mit einer relativ hohen spezifischen Energiedichte (mittlere Erfahrungswerte sind: 1.2 kW Anschlussleistung / m² Wärmetrassee)⁶⁵.
- Ermittlung und Darstellung ortsgebundener Energiepotenziale: Abwärmequellen (KVA, ARA, Kompogas, Industrien, Kühlsysteme, ...), Umweltwärme (Grundwasser, Geothermie, Energieholz), bestehende leitungsgebundene Versorgungssysteme (Wärmeverbunde, Erdgas) etc.

⁶⁴ Energie und Ortsplanung, Arbeitshilfe der Schweizerischen Kantonsplanerkonferenz KPK, 1994 sowie Wegleitung für kommunale Energieplanungen, Baudirektion Kanton Zürich, 1999

⁶⁵ Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz

- **Prioritätsgebiete der Wärmeversorgung:**
Entsprechend diesen Grundlagen und Potenzialen werden gemäss den nachfolgenden Prioritäten, die 'Prioritätsgebiete' der bevorzugten Energieträger zur Wärmeversorgung bestimmt.

Die so ermittelten Prioritätsgebiete zur Wärmeversorgung sind die Hauptergebnisse der räumlichen Energieplanung. Zudem können im Rahmen der Energieplanung aber auch weitere Massnahmen wie z.B. Förder- und Anreizprogramme, organisatorische Massnahmen sowie Öffentlichkeitsarbeit eingeleitet und umgesetzt werden.

Prioritäten unter den verschiedenen Energieträgern

Diese Prioritäten sind ein Denkmodell, das in Konkurrenzsituationen und bei Wahlmöglichkeit zwischen verschiedenen Energieträgern zur Wärmeversorgung bei der Erarbeitung von kantonalen, regionalen und kommunalen Energie(richt)plänen die zweckmässigste Lösung finden hilft. Sie berücksichtigen die Wertigkeit, die Ortsgebundenheit und die Umweltverträglichkeit der Energieträger.

Empfohlene Prioritätenfolge : ⁶⁶

- **Ortsgebundene hochwertige Abwärme**
Abwärme aus Kehrrichtverbrennungsanlagen und langfristig zur Verfügung stehende Industrieabwärme, die ohne Hilfsenergie direkt verteilt und genutzt werden kann.
- **Ortsgebundene niederwertige Abwärme und ortsgebundene Umweltwärme**
Abwärme aus Abwasserreinigungsanlagen, Kanalisation und Industrie (die langfristig zur Verfügung steht) sowie Umweltwärme aus Grundwasser, tiefe Geothermie, Flüssen und Seen.
- **Rationelle Nutzung vorhandener leitungsgebundener, fossiler Energieträger**
In bereits mit Erdgas erschlossenen, dichten Siedlungsgebieten soll die Anschlussdichte erhöht werden (bestehendes Netz effizienter nutzen); der Einsatz von gasbetriebenen Wärme-Kraft-Kopplungsanlagen (WKK-Anlagen) oder Brennstoffzellen ist anzustreben.
- **Regional verfügbare erneuerbare Energieträger (Energieholz)**
Nutzung von einheimischem Energieholz in Einzelanlagen für Grossverbraucher, Quartierheizzentralen (Holzschnitzelfeuerungen mit Nahwärmeverbund) oder Pelletfeuerungen für kleinere Anlagen sind aus lufthygienischen und betrieblichen Gründen zu bevorzugen.
- **Leitungsgebundene fossile Energieträger**
Erweiterungen nur für Gebiete mit einer hohen Energiedichte und/oder Grossverbrauchern.

Örtlich ungebundene Umweltwärme oder frei einsetzbare fossile Energieträger Wärme aus Sonnenenergie und dem Erdreich (untiefer Geothermie) sowie der Umgebungsluft oder Wärmeerzeugung mit Heizöl. Bei diesen örtlich ungebundenen Energieträgern erübrigt sich eine räumliche Koordination.

⁶⁶ Dazu verarbeitete Grundlagen sind : Energie und Ortsplanung, Arbeitshilfe der KPK, 1994
Baudirektion Kanton Zürich, Wegleitung für kommunale Energieplanungen, 1999
Energierichtplan Stadt Schaffhausen, überarbeitete Fassung, 2003

4.9.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Mustervorschriften

Die kantonale Energiegesetzgebung soll Gemeinden zu einer Energieplanung verpflichten, wenn

- voraussichtlich nutzbare Abwärmequellen vorhanden sind
- bedeutsame Potenziale an ortsgebundener Umweltwärme oder ein grosses Nutzungspotenzial an Energieholz vorhanden sind
- Teile des Gemeindegebiets mit leitungsgebundenen Energiesystemen versorgt werden
- die Gemeinde Grossenergieverbraucher oder eine sehr dynamische Siedlungsentwicklung aufweist.

Die Durchführung einer Energieplanung kann auch im kantonalen Raumplanungsrecht verankert werden ; z.B. mit der Pflicht, mit der kommunalen Richtplanung (im Versorgungsrichtplan) auch die Wärmeversorgung festzulegen.

Festlegung der Prioritäten für die Energieträger auf kantonaler Stufe:

Die Prioritätenliste für die Energieträger soll in der kantonalen Richtplanung (behördenverbindlich) oder im Energiegesetz festgelegt werden. Damit ist sie im Rahmen der kommunalen oder regionalen Energieplanungen (oder Energierichtplanung) entsprechend anzuwenden.

Vorschriften und Erfahrungen aus den Kantonen

Kanton Zürich

Der Kanton Zürich hat mit Energieplanungen auf allen Stufen bereits reiche Erfahrungen gesammelt. Deshalb werden nachfolgend die wichtigsten Bestimmungen und Erkenntnisse zusammengestellt (vgl. auch Kap. 4). Zudem hat das AWEL (Amt für Abfall, Wasser, Energie und Luft, Abteilung Energie) bereits Arbeitshilfen für Gemeinden erarbeitet.⁶⁷

Energiegesetz Kanton Zürich, § 7

¹ Die Gemeinden können für ihr Gebiet eine eigene Energieplanung durchführen. Der Regierungsrat kann einzelne Gemeinden oder die Gemeinden eines zusammenhängenden Energieversorgungsgebiets zur Durchführung einer Energieplanung verpflichten.

² Die Energieplanung kann für das Angebot der Wärmeversorgung mit leitungsgebundenen Energieträgern Gebietsausscheidungen enthalten, die insbesondere bei Massnahmen der Raumplanung als Entscheidungsgrundlage dienen.

³ Die kommunale Energieplanung unterliegt der Genehmigung des Regierungsrates.
Richtplan des Kantons Zürich, Neufestsetzung vom 31.5.1995 Bericht

Kap. 5 Ver- und Entsorgung

⁶⁷ Wegleitung für kommunale Energieplanungen, Baudirektion Kanton Zürich, AWEL, 1996, rev. Januar 1999 und Kommunale Energieplanung, 6 Beispiele für die Umsetzung, Oktober 2001

In Kap. 5.4 wird das Thema Energie umfassend behandelt : Zielsetzung, Aussagen zu den einzelnen Energieträgern, Bezeichnung von Gebieten, welche sich für rohrleitungsgebundene Energieträger eignen sowie Bezeichnung der Abwärmequellen von kantonaler Bedeutung. Zudem wird im Kap. 5.4.2 die Prioritätenfolge für die Energieversorgung von Siedlungen festgesetzt.

Energieplanungsberichte Kanton Zürich

Alle vier Jahre verfasst der Regierungsrat einen Energieplanungsbericht für den Kt. Zürich. Darin wird Rechenschaft über das Erreichte abgelegt und anstehende Aufgaben dargestellt. Zudem werden umfassende Grundlagen über Spar- und Nutzungspotenziale aufgearbeitet.⁶⁸

Kanton Bern

Die Massnahme wird im Kanton Bern als wichtiges raumplanerisches Koordinationsinstrument für die Energieplanung erachtet, vorallem für grössere Gemeinden ; kleinere Gemeinden können Teilaspekte in einem Teilenergieplan behandeln.

Auch der Kanton Bern hat in Artikel 7 Energiegesetz⁶⁹ den Gemeinden die Kompetenz erteilt, Energieplanungen (bezeichnet als 'Energiekonzepte') zu erstellen.

Kanton Basel Stadt

Im Kanton Basel-Stadt ist aufgrund des vorhandenen Fernwärmenetzes (KVA, Geothermie und WKK-Anlagen), das das städtische Gebiet weitgehend abdeckt, eine weitere räumliche Koordination für die Energieträger nicht mehr nötig.

Hinweis :

Auch die Konferenz kantonaler Energiedirektoren haben im Modul 10 die Energieplanung behandelt ; sie haben auch eine Mustervorschrift zu Energieplanungen in Gemeinden erarbeitet : Art. 10.4, MuKE, 2000

Beispiele Energieplanung

Im Kanton Zürich haben bereits mehrere Regionen und über 30 Gemeinden Energieplanungen (oder Teilenergieplanungen, Versorgungsrichtpläne)⁷⁰ erarbeitet, vgl. dazu Übersichtskarte in Kap. 4.

Hinweise auf Beispiele : Beispiele 'Regionale Energieplanung Zürcher Unterland' und 'Energierichtplan Stadt Schaffhausen' unter www.hsp-planer.ch ; Die Energieplanungen der Stadt Adliswil und der Region Luzern sind als 'gute Lösungen' der Energie-Innovation von Energie 2000 (1996) dargestellt⁷¹. Zudem hat das AWEL Kt. Zürich '6 Beispiele für die Umsetzung' als Informationsblatt veröffentlicht (2001)⁷².

⁶⁸ Energieplanungsberichte 1990, 1994, 1998 mit Beilage des Energieplanes des Kantons Zürich Mst. 1 :50'000 sowie der aktuelle Energieplanungsbericht 2002 (vom März 2003).

⁶⁹ Energiegesetz vom 14. Mai 1981 des Kantons Bern

⁷⁰ Energieplanungsbericht Kt. Zürich 2002

⁷¹ Energie-Innovationen (Gute Lösungen), Aktionsprogramm Energie 2000, www.energie-schweiz.ch

⁷² Kommunale Energieplanung, 6 Beispiele zur Umsetzung, Kt. Zürich, AWEL, Oktober 2001

4.9.4 CO₂-WIRKUNG

Die Massnahme Ausscheidung von Prioritätsgebieten zur Energienutzung bildet die planerische Grundlage, um eine Reduktion der CO₂-Emissionen im Bereich der Wärmeversorgung (Heizung und Warmwasser) zu erreichen.

Abschätzung des Wirkungspotenzials anhand von zwei Fallbeispielen:

Energierichtplan der Stadt Schaffhausen, 1996, rev. 2003

Umfassende und differenzierte Energierichtplanung über das ganze Stadtgebiet ; es wurden bereits zahlreiche Wärmeverbunde mit Wärme aus Grundwasser, Abwärme, WKK und Energieholz realisiert. Bei vollständiger Umsetzung der im Energierichtplan festgelegten Prioritätsgebieten (Stand 2003) können die CO₂-Emissionen um zusätzlich 110 kg CO₂/E a reduziert werden.⁷³

Teilenergieplanung Ossingen, 2002

zur Bestimmung des Versorgungsgebietes für den Nahwärmeverbund mit Holzschnitzel- feuerung und als Rechtsgrundlage für eine allfällige Anschlussverpflichtung. Durch die vollständige Realisierung des Nahwärmeverbundes kann jährlich eine Reduktion von 380 t CO₂ erreicht werden. Dies entspricht einer Reduktion des CO₂-Ausstosses um 300 kg /E a⁷⁴.

Abschätzung anhand des gesamten Wirkungspotenzials des Kt. Zürich⁷⁵

Wärmequelle	Potenzial total	davon bereits genutzt	mit E'plan zusätzl. nutzbar
	In MWh	in MWh	in MWh
Kehrichtverbrennungsanlagen KVA	1'752'000	674'000	1'000'000
Wärme aus ARA und Kanalisation	800'000	12'000	300'000
Oberflächengewässer	240'000	22'000	100'000
Energieholz	740'000	350'000	300'000
Industrieabwärme, Grundwasser (geschätzt)			<u>300'000</u>
Total		1'058'000	2'000'000
Umgerechnet auf CO ₂ -Emissionen pro Einwohner ⁷⁶		190 kg/E a	360 kg/E a

Wirkungspotenzial für die ganze Schweiz :

Da die in der Schweiz pro Person erzeugte Abfall- und Abwassermenge etwa in derselben Grössenordnung liegt wie im Kanton Zürich können diese Potenziale entsprechend hochgerechnet werden (die in ländlichen Regionen etwas geringeren spezifischen Abfallmengen werden durch ein grösseres Holzpotenzial mindestens kompensiert).

Unter der Annahme, dass ein solches Potenzial etwa für 2/3 der Bevölkerung vorhanden ist :
Theoretisches Potenzial = 360 kg CO₂/E a * 5'000'000 E = 1'800'000 t CO₂ / a.

Davon dürfte allein durch die Energieplanung (ohne Anschlussverpflichtung, vgl. Massnahme 10) das zusätzlich nutzbare Potenzial aus wirtschaftlichen Gründen nur zu etwa 20% realisiert werden können = **360'000 t CO₂ / a.**

⁷³ Energierichtplan Stadt Schaffhausen, rev. Entwurf vom Juni 2003, Kap. 7.2 'Auswirkungen auf CO₂-Bilanz'

⁷⁴ Teilenergieplan der Gemeinde Ossingen, Kanton Zürich, 2002

⁷⁵ Potenziale und genutzte Energiemengen aus dem Energieplanungsbericht 2002, Kt. Zürich

⁷⁶ umgerechnet mit 220 kg CO₂ pro MWh ; Energiemix aus Heizöl, Erdgas und WP

Hinweis

Die Energieplanungen alleine haben nur ein geringes Wirkungspotenzial. Um ihre Verbindlichkeit zu erhöhen – und damit deren Wirksamkeit zu erhöhen – ist eine bedingte Anschlussverpflichtung dringend zu empfehlen (siehe Massnahme 10).

4.9.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Die Wirtschaftlichkeit eines Energierichtplans lässt sich nur schwer abschätzen. In Anbetracht einer künftigen CO₂-Abgabe muss jedoch eine räumliche Koordination der Energieträger für eine effiziente Nutzung der Abwärmen und erneuerbaren Energien als wirtschaftlich interessant und kostensenkend erachtet werden.

Die Akzeptanz sowie die Umsetzung der kommunalen Energieplanungen sind gleich zu beurteilen wie andere Sachplanungen oder Richtplanungen; in der Praxis (in den Kantonen mit mehreren realisierten Energieplanungen, z.B. Zürich, Thurgau) ist eine hohe Akzeptanz festzustellen sowohl bei den Grundeigentümern (Rechtssicherheit) als auch bei Unternehmern (Planungshilfe für Werke, Contractors).

4.9.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Die Ausscheidung von Prioritätsgebieten im Rahmen der Energieplanung kann als Schlüsselinstrument für die räumliche Koordination und Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärmen in der Wärmeversorgung bezeichnet werden. Das Instrument wird von allen beteiligten Kantonen (BE, ZH und BS) als sinnvoll und zweckmässig erachtet.

Weiterführende Literatur (Arbeitshilfen) zur Energieplanung sind:

- Energie und Ortsplanung, Arbeitshilfe der KPK, 1994
- Energieplan, Leitfaden von Energie2000, 1996
- Wegleitung für kommunale Energieplanungen, Baudirektion Kanton Zürich, 1999
- Kommunale Energieplanung, 6 Beispiele für die Umsetzung, Baudirektion Kt. Zürich, 2001

4.10 Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten

4.10.1 HYPOTHESE

Die Schaffung einer Anschlussverpflichtung ist eine wichtige rechtliche Voraussetzung, um die Umsetzung der Energieplanungen (Prioritätsgebiete zur Nutzung lokaler Abwärme und erneuerbarer Energien) wirksam zu vollziehen. Es sollen zweckmässige Formulierungen auf kantonaler oder kommunaler Stufe aufgezeigt werden.

Zudem sind die Rahmenbedingungen für eine solche 'bedingte' Anschlussverpflichtung zu definieren: Eine Anschlussverpflichtung an einen Wärmeverbund soll dann erzwungen werden können, wenn dieser den öffentlichen Interessen entspricht, die Wärme aus Abwärme oder aus erneuerbaren Energiequellen stammt und zugleich zu technisch und wirtschaftlich attraktiven Bedingungen angeboten werden kann.

4.10.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Rahmenbedingungen für eine Anschlussverpflichtung

Ausgehend vom Gesetzestext § 295, Abs.2 PBG Kt. Zürich

«Wenn eine öffentliche Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und die Wärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, kann der Staat oder die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren»

'öffentliche Fernwärmeversorgung'

Ein entsprechender Wärmeverbund soll den öffentlichen Interessen und dem politischen Wille der Gemeinde entsprechen, er soll somit in einer (kommunalen) Energieplanung (gestützt auf das Energiegesetz) oder in einem (kommunalen) Richtplan (gestützt auf das Planungs- und Baurecht) in Plan und/oder Bericht festgelegt sein.

'lokale Abwärme'

Damit sind lokale Verbundsysteme gemeint, die in einer Gemeinde oder zusammen mit wenigen Nachbargemeinden realisiert und betrieben werden. Grosssysteme, z.B. zur Nutzung von Abwärme aus Kernkraftwerken, sollen ausgeschlossen bleiben.

'die lokale Abwärme und erneuerbare Energien nutzt'

Ein wesentlicher Anteil der gelieferten Wärme soll Abwärme sein oder aus erneuerbaren Energiequellen stammen. Dieser Anteil sollte nicht unter 33% bis 50% der versorgten Jahres-Wärmemenge liegen.

'technisch gleichwertig'

das lieferbare Temperaturniveau und die Versorgungssicherheit entspricht den üblichen Werten.

„wirtschaftlich gleichwertig“

gemäss einer volkswirtschaftlichen Betrachtung sind die Gesamtkosten der Nutzenergie zu betrachten; sie dürfen die Kosten einer konventionellen Wärmeerzeugung um höchstens 10% (Genauigkeit der Kostenermittlung) übersteigen. Als Vergleichsgrösse gelten somit die Kosten z.B. einer Ölheizung inkl. Bau-, Anlage-, Wartungs- und Erneuerungskosten der gesamten Energieerzeugungsanlage (inkl. Kamin, Heiz- und Tankraum, Öltank, ...). Als Energiepreis gilt der durchschnittliche Wert der letzten 20 Jahre, teuerungsbereinigt.

Damit eine volkswirtschaftliche Rechnung – unter Einschluss der erzeugten Umweltkosten – gemacht werden kann, empfehlen wir, die externen Kosten (ungeddeckte Umweltkosten⁷⁷) der Energieträger im Kostenvergleich zu berücksichtigen.

„angemessene Frist“

spätestens bei der nächsten Sanierung der Energieerzeugungsanlagen oder wichtigen Teilen davon oder spätestens nach 15 Jahren ab Inbetriebnahme der Fernwärmeversorgung.

4.10.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Mustervorschrift

*Mögliche Formulierung auf kantonaler Stufe (Gesetz, Verordnung)
oder in kommunalen Erlassen (Bau- und Zonenordnungen, Baureglementen)*

„Wenn eine öffentliche oder private Fernwärmeversorgung mehrheitlich lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt, kann der Staat oder die Gemeinde GrundeigentümerInnen verpflichten, ihr Gebäude innert angemessener Frist unter Voraussetzung folgender Bedingungen an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren:

1. Der Wärmeverbund ist in der kommunalen Planung vorgesehen.
2. Die Wärme kann zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen angeboten werden.

Ausgenommen von dieser Verpflichtung sind Gebäude, die bereits mehrheitlich erneuerbare Energien oder Abwärme nutzen oder die den Minergiestandard erfüllen.“

Erfahrungen der Kantone

Planungs- und Baugesetz des Kanton Zürichs (PBG) § 295

«Wenn eine öffentliche Fernwärmeversorgung lokale Abwärme oder erneuerbare Energien nutzt und die Wärme zu technisch und wirtschaftlich gleichwertigen Bedingungen wie aus konventionellen Anlagen anbietet, kann der Staat oder die Gemeinde Grundeigentümer verpflichten, ihr Gebäude

• ⁷⁷ Externe Kosten und kalkulatorische Energiepreiszuschläge für den Strom- und Wärmebereich sowie Empfehlungen für energetische Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit Einbezug der externen Kosten

innert angemessener Frist an das Leitungsnetz anzuschliessen und Durchleitungsrechte zu gewähren.»

Angestrebte Auslegung des Begriffes 'öffentliche Fernwärmeversorgung' im Kanton Zürich: Wenn eine Gemeinde einen genehmigten Energieplan besitzt, kann ein privater Contractor bei der Gemeinde eine Konzession einholen, damit der Nahwärmeverbund (als Prioritätsgebiet im Energieplan bezeichnet) 'öffentlich' wird und somit § 295 (PBG) zur Anwendung kommen kann.

Bauordnung der Stadt Schaffhausen⁷⁸

(Stand Revisionsentwurf des Stadtrats vom 20. Juni 2002) Art.19 Abs.1

"Die Energieversorgung hat den gebietsweise festgelegten Prioritäten gemäss Energierichtplan Rechnung zu tragen."

Energiegesetz Kt. Bern, Art. 11 'Energieförderung und -bezug', Abs. 2⁷⁹

«Durch Gemeindebauvorschriften kann die Gemeinde nach Anhören der zuständigen Energieverteilern für den Bereich des Versorgungsgebietes oder einzelner Teile davon vorschreiben :

a ...

b den Anschluss aller Gebäude an das Gas- oder Fernwärmeversorgungsnetz ;

...

Querverweis

Die Massnahme 10 'Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten' steht in direktem Zusammenhang mit der Massnahme 9 'Energieplanung zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung mit Ausscheidung von Prioritätsgebieten'.

4.10.4 CO₂-WIRKUNG

Um das unter Massnahme 9 ausgewiesene Potenzial von Energieplanungen zu realisieren, gilt die Massnahme 10 'Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten' als wichtige Voraussetzung. Die Massnahme 10 entwickelt somit nur gemeinsam mit der Massnahme 9 die entsprechende Reduktion an CO₂-Emissionen.

Wirkungspotenzial für die ganze Schweiz :

Theoretisches Potenzial (vgl. Massnahme 9) = 1'800'000 t CO₂ / a.

Dank der gesetzlich verankerten Anschlussverpflichtung kann der "freiwillige Anteil" von 20% des CO₂-Reduktionspotenzials der Energieplanung (vgl. Massnahme 9) auf einen Anteil von etwa 50% erhöht werden (Schätzung). Dies ergibt ein Wirkungspotenzial von **900'000 tCO₂/a** (d.h. zusätzlich zu 5.9.4: 540'000 t CO₂ / a).

⁷⁸ Bauordnung der Stadt Schaffhausen, (Stand Revisionsentwurf des Stadtrates vom 20 Juni 2002)

⁷⁹ Energiegesetz vom 14. Mai 1981 des Kantons Bern

4.10.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Die Massnahme ist eine wichtige Voraussetzung für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbundes. Somit steht hier die Wirtschaftlichkeit für die Nutzung von Abwärmen und erneuerbaren Energien im Vordergrund.

In der Praxis wird in erster Linie eine Vereinbarung für einen Anschluss an ein Wärmeverbund auf freiwilliger Basis gesucht – sehr oft mit Erfolg. Auf den Anschlusszwang gemäss Mustervorschrift kann somit meistens verzichtet werden. Jedoch bietet diese Massnahme den rechtlichen Rückhalt für einen wirtschaftlichen Betrieb eines Wärmeverbundes, was auch für einen Contractor eine wichtige Voraussetzung ist.

Auch im Kanton Zürich wurde die Erfahrung gemacht, dass nur in Ausnahmefällen der Rechtsweg eingeleitet werden muss; im Normfall erfolgt ein Anschluss auf freiwilliger Basis.

4.10.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Die Massnahme wird im Zusammenhang mit der Massnahme 9 als sehr wichtig und zweckmässig beurteilt.

Zur Vereinheitlichung und Klärung der Grundsätze für volkswirtschaftliche Kostenvergleiche empfehlen wir die Schaffung einer rechtlichen Regelung auf Bundesstufe: Klärung der Abgrenzungen, Grundwerten und Fristen, Einbezug der externen Kosten, etc.

4.11 Ausscheidung von Intensiv-Landwirtschaftszonen bei Wärmequellen

4.11.1 HYPOTHESE

Zur vermehrten Nutzung von ortsgebundenen erneuerbaren Energien und Abwärmern, ist bei der Ausscheidung von Zonen nach Art.16a Abs. 3 RPG, Art. 38 RPV* (Intensivlandwirtschaftszonen z.B. für Gärtnereien, Treibhäuser) das Kriterium der Energieversorgung miteinzubeziehen⁸⁰.

Eine Koordination zwischen den einzelnen Energieträgern und die Förderung des Einsatzes von erneuerbaren Energien und Abwärmern gemäss der Prioritätenabfolge (Massnahme 9) soll auch in der Intensivlandwirtschaftszone erfolgen.

* **Art 16a Abs. 3 (RPG 1.9.00)**

Bauten und Anlagen, die über eine innere Aufstockung hinausgehen, können als zonenkonform bewilligt werden, wenn sie in einem Gebiet der Landwirtschaftszone erstellt werden sollen, das vom Kanton in einem Planungsverfahren dafür freigegeben wird.

Art. 38 Bauten und Anlagen, die über eine innere Aufstockung hinausgehen (RPV 1.9.00)

Der Kanton legt im Rahmen seiner Richtplanung oder auf dem Wege der Gesetzgebung die Anforderungen fest, die bei der Ausscheidung von Zonen nach Artikel 16a Absatz 3 RPG zu beachten sind; massgebend sind dabei die Ziele und Grundsätze nach den Artikeln 1 und 3 RPG.

4.11.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Gemäss der Vollzugshilfe des Bundes⁸¹ ist im Rahmen der Anschlusskriterien die Benutzung der bestehenden Infrastruktur zu beurteilen. Dabei sind u.a. günstige Standort- oder Projekteigenschaften, wenn Bauten oder Anlagen standortgebundene Alternativenergien oder anderweitig nicht nutzbare Energien nutzen.

Da es in der Regel zweckmässig sein wird, die Gebiete für Intensivlandwirtschaftszonen Gemeindegrenzen überschreitend festzulegen, soll eine Ausscheidung von Prioritätsgebieten für Intensivlandwirtschaft oder die Formulierung von Grundsätzen zur Beurteilung der Intensivlandwirtschaft auf kantonaler oder regionaler Stufe erfolgen; denkbar im Sinne einer Grundlagenkarte für die Interessenabwägung. Besonders zu beachten sind ortsgebundene Abwärmern, die fernab von sonstigen möglichen Wärmenutzern liegen und damit nur genutzt werden können, wenn eine neue energieintensive Nutzung sich bei der Abwärmequelle neu ansiedelt. Solche Abwärmequellen können sein: Kehrlichtverbrennungsanlagen KVA, Abwasserreinigungsanlagen ARA, Kühlsysteme für Kraftwerke oder Pumpstationen, Quellen und Drainagen (z.B. von Tunnels).

Möglichkeiten der planerischen Koordination

⁸⁰ Raumplanungsgesetz (RPG) vom 22.6.1979 und Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000

⁸¹ Ausscheidung von Zonen nach Artikel 16a Absatz 3 RPG in Verbindung mit Artikel 38 RPV, Leitgerüst Interessenabwägung, S.8

Um die Festsetzung der inhaltlichen Überlegungen zu vollziehen, sind folgende Varianten oder Kombinationen davon zur Umsetzung denkbar:

- Vorhandene Energieplanungen auf kommunaler, regionaler oder kantonaler Stufe mit der Ausscheidung von Prioritätsgebieten für die Intensivlandwirtschaft ergänzen (Sachplan).
- Bei künftigen Energieplanungen die Ausscheidung von Prioritätsgebieten für die Intensivlandwirtschaft miteinbeziehen (Sachplan).
- Eintrag von geeigneten Standorten für Intensivlandwirtschaftszonen im kantonalen und/oder in den regionalen Richtplänen (behördenverbindliche Positivplanung).
- Grundsätze zur Ausscheidung von Intensivlandwirtschaftszonen (energieintensive Betriebe) im kantonalen und/oder in den regionalen Richtplänen festlegen (siehe Kap. 11.6).
- Vorschriften zur Energienutzung im Rahmen von Sondernutzungsplänen bei Vorhaben in der Landwirtschaftszone festlegen (Neubauten oder Ausbau von energieintensiven Nutzungen z.B. Gärtnerein, Treibhäuser, etc.). (grundeigentümerverbindlich)

4.11.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

Vorgehensvorschlag: überkommunale Positivplanung

Wir schlagen den Kantonen (oder Regionen) die Durchführung einer Positivplanung vor, sei dies in Form eines Sachplanes 'Energie' oder 'Intensivlandwirtschaft' oder im Rahmen der kantonalen oder regionalen Energieplanung. Damit kann sichergestellt werden, dass mit einer gemeindeübergreifender Sichtweise für alle Gemeinden gleich- und rechtzeitig geeignete Planungsgrundlagen und Anweisungen zur Verfügung stehen.

Beispiele

Erfahrungen im Kanton Zürich

Der Trend im Kanton Zürich zeigt einen erhöhten Druck auf die Intensivierung der landwirtschaftlichen Produktion ausserhalb der Bauzone ; dies vorwiegend als Erweiterungen von bestehenden Betrieben.

Richtplaneintrag Kanton Zürich; Kapitel 3 Landschaft 3.2.3⁸²

d) Grundsätze für Bauten und Anlagen, die ein Planungsverfahren erfordern

Sollen Zonen gemäss Art. 16a Abs. 3 RPG (Fassung vom 20. März 1998) ausgeschieden werden, sind folgende Grundsätze zu beachten:

-
- Nutzungen mit hohem Energieverbrauch sollten vorhandene ortsgebundene Abwärme (ARA, KVA usw) verwenden und sind daher möglichst in der Nähe von Abwärmequellen vorzusehen.
- Fruchtfolgeflächen dürfen für die bodenunabhängige Produktion in Abweichung von Pt. 3.2.2 beansprucht werden, wenn dies zur besseren Nutzung der ortsgebundenen Abwärme beiträgt.
-

⁸² Kantonaler Richtplan des Kantons Zürich, Kapitel 3: Landschaft, 2. April 2001 (Teilrevision)

In der Praxis wird die Umsetzung der Grundsätze des Kapitels 3.2.3 d) mittels Gestaltungsplanverfahren sichergestellt. Seit der Einführung des neuen RPG Artikels sind ca. 5 Gestaltungspläne (Intensivlandwirtschaftsbetriebe) mit der Vorschrift für eine Holzschmelzeheizung eingegangen.

Hinweis : Um neue, erwünschte Nutzungen bei Abwärmequellen ansiedeln zu können, ist erfahrungsgemäss eine aktive Landpolitik der öffentlichen Hand nötig. Falls nicht verkaufs- oder bauwillige Grundeigentümerinnen das Land um die Abwärmequelle blockieren, sind oftmals Landumlegungen oder Landabtauschgeschäfte nötig.

Tropehuss Ruswil

Bei der Druckerhöhungsstation der Transitgas AG in Ruswil LU entstehen grosse Abwärmemengen. Das Energiegesetz des Kt. Luzern schreibt die Nutzung dieser Abwärme vor. Mit Unterstützung von Regio Plus wurde das Projekt 'Tropehuss Ruswil' realisiert. Seit 1999 wird die Abwärme genutzt, um in einem Gewächshaus auf 1500 m² Fläche tropische Früchte und Fische zu züchten.⁸³

4.11.4 CO₂-WIRKUNG

Das Potenzial der ortsgebundenen Abwärmequellen, die nicht durch eine Wärmeversorgung im Siedlungsgebiet genutzt werden kann wird im Kanton Zürich wie folgt abgeschätzt (vgl. dazu auch die Wirkungsabschätzung zur Massnahme 9) :

10% der KVA	170'000 MWh
20% der ARA	160'000 MWh
weitere Abwärmern : Gasstationen, Trafostationen ... (geschätzt)	70'000 MWh
Umweltwärme (aufgelassene Grundwasserpumpwerke, Biogas, Holz, ...)	<u>50'000 MWh</u>
Total	450'000 MWh

Da gegenwärtig eine recht grosse Nachfrage nach Gewächshäusern besteht, schätzen wir die Realisierbarkeit dieses Potenzials auf rund 30%. Umgerechnet in CO₂-Emissionen ergibt dies ca. 25 kg CO₂/E a.⁸⁴

Dies ergibt das folgende Wirkungspotenzial :

25 kg CO₂/E a * 4'000'000 E (ohne Bergregionen) = **100'000 t CO₂/a**

Hinweis : Die Massnahme 10 'Anschlussverpflichtung' ist auch für die Umsetzung dieser Massnahme von grosser Bedeutung. Zudem wird die vorgeschlagene Positivplanung für geeignete Standorte und eine aktive Landpolitik der öffentlichen Hand an den geeigneten Lagen vorausgesetzt.

4.11.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Wirtschaftlich ist dies eine sehr interessante Massnahme, kann doch Landwirtschaftsland intensiver genutzt und ohnehin vorhandene Energien auf tiefem Temperaturniveau kostengünstig verwendet werden.

⁸³ Regio Plus Interreg, Info-Bulletin 3/2001

⁸⁴ umgerechnet mit 220 kg CO₂ pro MWh; Energiemix aus Heizöl, Erdgas und WP

Die Akzeptanz ist aus betrieblichen Gründen oft nicht gegeben. Bei den uns bekannten Sondernutzungsplänen für Gewächshäuser handelt es sich meistens um Betriebs-erweiterungen, die am bestehenden Betriebsstandort realisiert werden. Deshalb ist eine aktive Landpolitik mit attraktiven Angeboten notwendig, um Verlegungen von Betrieben an die erwünschten Standorte mit Abwärmenutzung erreichen zu können.

4.11.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

- Massnahme weiterverfolgen
- Positivplanung in den Kantonen einleiten

4.12 Obligation d'établissement d'un concept énergétique avec limitation de la consommation d'énergie ou des émissions de CO₂

4.12.1 HYPOTHÈSE

Dans les grands projets de construction de logements, une prise en compte précoce des questions énergétiques offre des possibilités intéressantes d'économies d'énergie et de rationalisation. Pour cette raison, des concepts énergétiques devraient être réalisés lors de tels projets. Ils doivent démontrer la manière dont les valeurs-limites globales définies seront respectées.

4.12.2 CONSIDÉRATIONS TECHNIQUES

Une prise en compte globale des questions énergétiques est intéressante pour les projets de construction comprenant plusieurs bâtiments, qui peuvent également être consacrés à des activités différentes (logement, administration, artisanat, etc.). Différentes valeurs-limites sont envisageables pour de tels projets: standard MINERGIE, max. 80% des besoins de chaleur pour le chauffage provenant d'énergies non renouvelables, limitation de la quantité globale de CO₂ émise, etc.

Il est nécessaire de prendre en compte très tôt les aspects énergétiques, au même titre que les aspects environnementaux dans le cadre des études d'impact sur l'environnement (EIE). Malgré cette similitude, il convient toutefois de préciser ici que des projets non soumis à l'EIE obligatoire peuvent également être concernés.

Les zones concernées doivent être définies par la planification communale. Cette mesure peut également être prescrite d'une manière générale dans la législation cantonale, pour les projets d'une certaine taille.

A noter encore que cette mesure va plus loin que la procédure liée aux études de l'impact sur l'environnement⁸⁵, obligatoire pour certains projets et qui se limite à vérifier le respect des exigences légales sans définir d'objectifs plus ambitieux.

4.12.3 CONCRÉTISATION DE LA MESURE

Exemples

Canton de Genève

Le Règlement d'application de la loi sur l'énergie du Canton de Genève introduit l'obligation d'établissement d'un concept énergétique pour les projets de construction d'une certaine ampleur (en particulier les constructions destinées au logement dont la surface brute de plancher chauffé est supérieur à 3000 m²); le requérant a l'obligation de retenir la variante présentant la meilleure performance énergétique:

Art. 13 Principe

1 Dans les cas définis par la loi et le présent règlement, un concept énergétique est obligatoire.

⁸⁵ cf Ordonnance fédérale du 19 octobre 1988 sur l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE)

2 Par concept énergétique, on entend le produit d'une démarche systématique du maître de l'ouvrage, incluant une approche énergétique et l'élaboration de variantes, visant à limiter les besoins en énergie d'une construction et de ses installations et à minimiser le recours aux énergies non renouvelables.

Art. 13B Autorisation de construire

3 Au terme de l'élaboration du concept énergétique, le requérant retient la variante présentant la performance énergétique la meilleure, à tout le moins à un coût qui ne soit pas disproportionné; est réputé tel un coût (...) dont le total sur le nombre d'années de la durée de vie de la construction ne soit pas supérieur de plus de 10% à celui de la variante la moins coûteuse parmi celles étudiées.

Canton de Berne

Conformément à la loi cantonale sur les constructions (art. 69), les communes peuvent notamment, dans leur règlement de construction, régler de façon plus détaillée (...) les bâtiments et installations de nature particulière ainsi que la protection contre les nuisances et la protection de l'environnement.

Si nécessaire, les communes peuvent régler plus en détail dans un plan de quartier la construction, l'organisation, la préservation et la protection de parties du territoire communal (art. 88).

Sur cette base légale, les communes peuvent donc fixer des objectifs énergétiques pour de nouvelles constructions.

Exemple de prescriptions énergétiques intégrées dans les plans de quartiers de zones à planification obligatoire:⁸⁶

Teilrichtplan Energie der Gemeinde

Art. 1

Durch die Gemeinde wird zeitgerecht ein Teilrichtplan Energie erarbeitet, welcher insbesondere die Grundsätze der Energieversorgung in dem zu überbauenden Gebiet enthält. Der Teilrichtplan Energie wird gemeinsam mit den Grundeigentümern erarbeitet und ist anschliessend vor der Eingabe von Baugesuchen zu konsultieren.

Art. 2

Wenn sich die Grundeigentümer resp. Bauherrschaften vertraglich verpflichten, die Bauten nach dem jeweils gültigen MINERGIE-Standard zu erstellen, entfallen die Vorgaben im Teilrichtplan Energie.

Art.3

Der Teilrichtplan Energie soll nachweisen, dass die Umweltbelastung haustechnischer Anlagen gegenüber einer konventionellen Bauweise und im Vergleich zur Kantonalen Allg. Energieverordnung substantiell reduziert wird. (...)

Grâce à cette démarche, de plus en plus de projets de construction importants sont réalisés complètement ou partiellement selon le standard MINERGIE.

⁸⁶ Energie in der Gemeindepolitik 2003

Köniz

La commune de Köniz (BE) prescrit l'obligation d'établissement d'un concept énergétique dans le règlement de la zone à planification obligatoire "Schwandenhübel Schliern"⁸⁷ :

Art. 17

Energie

1 Bei der Planung und Ausführung der Bauten sind nebst den Anforderungen der geltenden Energiegesetzgebung weitere Massnahmen zu treffen, welche den Betrieb und die Benützung der Bauten mit möglichst geringem Energieaufwand erlauben.

2 Zur Deckung des Energiebedarfs sind gestützt auf Artikel 13, Abs. 2 des Baureglements alternative und/ oder erneuerbare Energien einzusetzen.

3 Der Baubewilligungsbehörde ist für das ganze Areal ein Energiekonzept, das durch die öffentliche Energieberatungsstelle Region Bern beurteilt wurde, einzureichen.

4 Die Genehmigung des Energiekonzeptes durch die Baubewilligungsbehörde ist Voraussetzung für die Erteilung der Baubewilligung in der ersten Bauetappe.

Sur cette base légale, la commune requiert pour cette zone une limitation des besoins de chaleur à 70% des valeurs-limites définies par la législation cantonale (ordonnance sur l'énergie basée sur la norme SIA 380/1). Le mazout et le gaz doivent par ailleurs dans la mesure du possible être évités.

4.12.4 POTENTIEL DE RÉDUCTION DES ÉMISSIONS DE CO₂

La mesure considérée ici est intéressante pour des projets de construction importants où plusieurs bâtiments sont planifiés ensemble. La surface de plancher concernée est estimée à 200'000 m²/an.⁸⁸ En admettant un potentiel d'économie d'énergie équivalent à des réalisations MINERGIE par rapport à des bâtiments neufs conventionnels, cette mesure adresse un potentiel au niveau Suisse de $220 \text{ MJ/m}^2\text{an} \cdot 200'000 \text{ m}^2 = 44 \text{ TJ / an}$ soit 2'500 t CO₂/an. Sur 20 ans, les mesures réalisées pendant une année permettraient donc une économie de **50'000 t CO₂/an**

4.12.5 EVALUATION

Pour un coût généralement modeste face au budget global des projets, l'établissement de concepts énergétiques pour des constructions importantes représente un gage de qualité. Menée suffisamment tôt, une réflexion globale sur les aspects énergétiques d'un projet permet souvent, par des mesures simples pouvant être introduites dans le processus normal de planification et de construction, de réduire de manière significative les frais d'exploitation des bâtiments.

⁸⁷ Gemeinde Köniz, Planungsabteilung, Ueberbauungsordnung Schwandenhübel Schliern; ZPP Nr. 9/1, Ueberbauungsvorschriften

⁸⁸ Estimation: 20% de la surface construite dans le cadre de plans d'affectation spéciaux, voir mesure 5

La définition d'objectifs globaux est généralement perçue de manière positive par les maîtres d'ouvrage, qui disposent ainsi d'une bonne liberté dans le choix des variantes retenues. Les techniques de construction mises en oeuvre et les installations planifiées peuvent être optimisées dans le but d'obtenir un projet aussi intéressant économiquement qu'énergétiquement.

La mise en oeuvre de cette mesure et l'implication des responsables communaux de l'énergie doivent intervenir très tôt dans le processus de planification. Lors de la demande de permis de construire, seul le respect des prescriptions légales courantes comme la qualité de l'enveloppe (isolation selon SIA 380/1) peut être vérifié. Le dialogue entre les responsables de l'urbanisme, de l'énergie et le maître d'ouvrage doit donc être initié dès l'avant-projet.

4.12.6 CONCLUSIONS

Cette mesure est intéressante pour les projets importants. Elle peut être introduite de différentes manières, comme par exemple la législation cantonale sur l'énergie ou les plans communaux. On peut également éviter une prescription contraignante en libérant les maîtres d'ouvrages de certaines obligations (par exemple l'établissement d'un plan de quartier) lorsqu'ils s'engagent à respecter certains objectifs énergétiques (voir mesure 5).

Dans la définition des objectifs et le choix des variantes, il serait intéressant d'évaluer les possibilités d'intégration des coûts externes.

4.13 Arbeitshilfen für Verhandlungslösungen und Vereinbarungen

4.13.1 HYPOTHESE

Heute werden für grössere Neuüberbauungen und Erneuerungsgebiete im Rahmen von Wettbewerben und Sondernutzungsplänen oft privatrechtliche Vereinbarungen getroffen. In diesen sollen künftig (neben der üblichen Regelung des Ziel- und Quellverkehrs) auch der Verbrauch an fossilen Energieträgern und die Optimierung des Energieverbrauchs für die Wärmeversorgung geregelt werden. Dies bekommt auch in Anbetracht möglicher zukünftiger CO₂-Abgaben zunehmende Bedeutung.

Für die Erstellung solcher Vereinbarungen sollen Arbeitshilfen oder Checklisten erarbeitet werden mit folgenden möglichen Inhalten: CO₂-Fracht, Nutzung erneuerbarer Energien, MINERGIE-Standard, etc.

Zudem sind die erforderlichen Rechtsgrundlagen zu klären und zweckmässige Grenzwerte zu ermitteln.

4.13.2 INHALTLICHE ÜBERLEGUNGEN

Das Ziel vorgeben und den Weg frei wählen lassen,

das ist der Kern einer Vereinbarung (Zielvereinbarung) für Energiegrossoverbraucher. Somit wird auch klar, dass die effiziente Energienutzung und der Einsatz von erneuerbaren Energien nicht nur im Gebäudebereich (Wärmeenergie) betrachtet werden kann. Die Unternehmen / Investoren sollen in eigener Kompetenz den wirtschaftlich optimalen Pfad zur Steigerung der gesamten Energieeffizienz bestimmen. Die Kantone, Gemeinden und die Bauherren werden somit vom Vollzug von Detailvorschriften entlastet.

Das Effizienzziel kann in Prozenten des gesamten Energiebedarfes nach SIA (inkl. Stromverbrauch), in spezifischen Werten pro Geschossfläche oder absolut für das ganze Bauvorhaben festgelegt werden. Ob das Ziel primär mit Massnahmen beim der Energienutzung (z.B. MINERGIE-Standard) oder dem Energieträger (z.B. Einsatz von erneuerbaren Energien) erreicht wird, bleibt dann dem Entscheid des einzelnen Unternehmers / Bauherren überlassen.

Mit der Vereinbarung wird eine Befreiung von einer allfälligen CO₂-Abgabe ermöglicht, wenn das vereinbarte Ziel erfüllt ist (vgl. Energie-Agentur der Wirtschaft www.EnAW.ch; Vermeidungsstrategie und Befreiungsstrategie).

Mit einer Universalvereinbarung wollen die Kantone und die EnAW sicherstellen, dass beide Bereiche sowohl die kantonalen als auch die Bundesauflagen (Gesetze) durch eine Vereinbarung abgedeckt werden.

Inhalt einer Zielvereinbarung⁸⁹

Folgende Punkte sollten enthalten sein:

⁸⁹ 'Gemeinsam zum Ziel', Baudirektion Kanton Zürich, AWEL, Arbeitshilfe zum Vollzug von § 13a Energiegesetz, Informationen zum Vollzug von Zielvereinbarungen gemäss § 13a des kantonalen Energiegesetzes sowie zu den Vereinbarungen gemäss CO₂-Gesetz und Energiegesetz des Bundes.

- Ausgangslage: Der Stand der Energienutzung (Energieverbrauch für Wärme respektive Licht, mechanische Arbeit, Prozesse) wird inklusive der bisher getätigten Leistungen im Energiebereich transparent dargestellt.
- Messgrösse: Anhand der firmencharakteristischen Produkte und Dienstleistungen werden Messgrössen festgelegt, um den spezifischen Energieverbrauch zu definieren.
- Zieldefinition: Es wird kein absolutes Verbrauchsziel festgelegt. Relevant ist der effektive Energieverbrauch bezogen auf eine Bezugsgrösse. Mit der Analyse der Unternehmensentwicklung wird das Potenzial zur Energieeffizienzsteigerung festgestellt und die geplante Entwicklung (Zielpfad) im definierten Zeitraum abgeleitet.
- Erfolgskontrolle: Mit einer jährlichen Berichterstattung wird die Einhaltung des Zielpfades überprüft.
- Mutationen: Die Aufnahme neuer Mitglieder sowie der Ausschluss von bisherigen Gruppenmitgliedern durch die Gruppe wird ebenfalls vertraglich geregelt.

4.13.3 KONKRETISIERUNG DER MASSNAHME

§ 13a, kantonales Energiegesetz Kt. Zürich⁹⁰

Grossverbraucher

§ 13 a. Grossverbraucher mit einem jährlichen Wärmeverbrauch von mehr als fünf Gigawattstunden oder einem jährlichen Elektrizitätsverbrauch von mehr als einer halben Gigawattstunde können durch die Direktion der öffentlichen Bauten oder auf ihrem Gebiet durch die Städte Zürich und Winterthur verpflichtet werden, ihren Energieverbrauch zu analysieren und zumutbare Massnahmen zur Verbrauchsreduktion zu realisieren.

Absatz 1 ist nicht anwendbar für Grossverbraucher, die sich verpflichten, individuell oder in einer Gruppe vom Regierungsrat vorgegebene Ziele für die Entwicklung des Energieverbrauchs einzuhalten. Überdies kann sie der Regierungsrat von der Einhaltung näher zu bezeichnender energietechnischer Vorschriften entbinden.

Folgerung

Da zu den Vereinbarungen gemäss Art. 17 eidg. EnG und zu Art. 3 + 4 eidg. CO₂-Gesetz, sowie Verpflichtung gemäss Art. 9 CO₂-Gesetz bereits zahlreiche Unterlagen, Arbeitshilfen bestehen und sich eine Rechts-Praxis dazu entwickelt, kann auf die eingangs vorgeschlagene zusätzliche Erarbeitung von Arbeitshilfen für Wettbewerbe, Sondernutzungspläne oder andere Grossbauvorhaben verzichtet werden.

Zweckmässiger ist, solche Erneuerungsgebiete und Grossbauvorhaben als 'Grossverbraucher' im Sinne des bisherigen Rechts zu behandeln.

4.13.4 CO₂-WIRKUNG

Keine – da auf diese Massnahme verzichtet werden kann.

4.13.5 BEURTEILUNG DER MASSNAHME

Keine – da auf diese Massnahme verzichtet werden kann.

⁹⁰ Energiegesetz vom 19. Juni 1983 des Kantons Zürich

4.13.6 SCHLUSSFOLGERUNGEN UND HINWEISE

Hinweise :

'EnergieAgentur der Wirtschaft': www.EnAW.ch

Steht in direktem Zusammenhang mit der Massnahme 12 'Pflicht für Energiekonzept mit absoluter oder spezifischer Beschränkung des Energieverbrauchs oder der CO₂-Fracht'

5 ERFahrungen der Pilotkantonen / EXPERIENCES DES CANTONS PILOTES

Quatre cantons pilotes ont été intégrés au projet. Outre leur engagement financier dans le projet, les cantons pilotes offrent chacun un point de vue précieux et concret sur les thèmes traités et en particulier sur les mesures analysées. Ils doivent par ailleurs bénéficier de réflexions personnalisées.

Dans chaque canton, une séance de travail a été organisée, avec une structure similaire. Les grandes lignes en sont présentées ci-dessous; pour plus de détails, voir les procès-verbaux en annexe. Les objectifs de ces rencontres étaient les suivants:

- Brosser un tableau clair de la situation actuelle du canton dans le domaine de l'énergie dans le bâtiment
- Décrire les mesures prévues dans ce domaine
- Définir les besoins supplémentaires
- Discuter les mesures analysées dans le cadre de la présente étude

Les séances se sont déroulées selon l'ordre du jour suivant:

1. Introduction
 - présentation du projet et des participants
 - objectifs de la rencontre
2. Description de la situation dans le canton concerné:
 - succès rencontrés
 - expériences réalisées
 - obstacles principaux
 - potentiels exploitables
 - besoins de coordination
3. Discussion des mesures proposées
4. Remarques générales

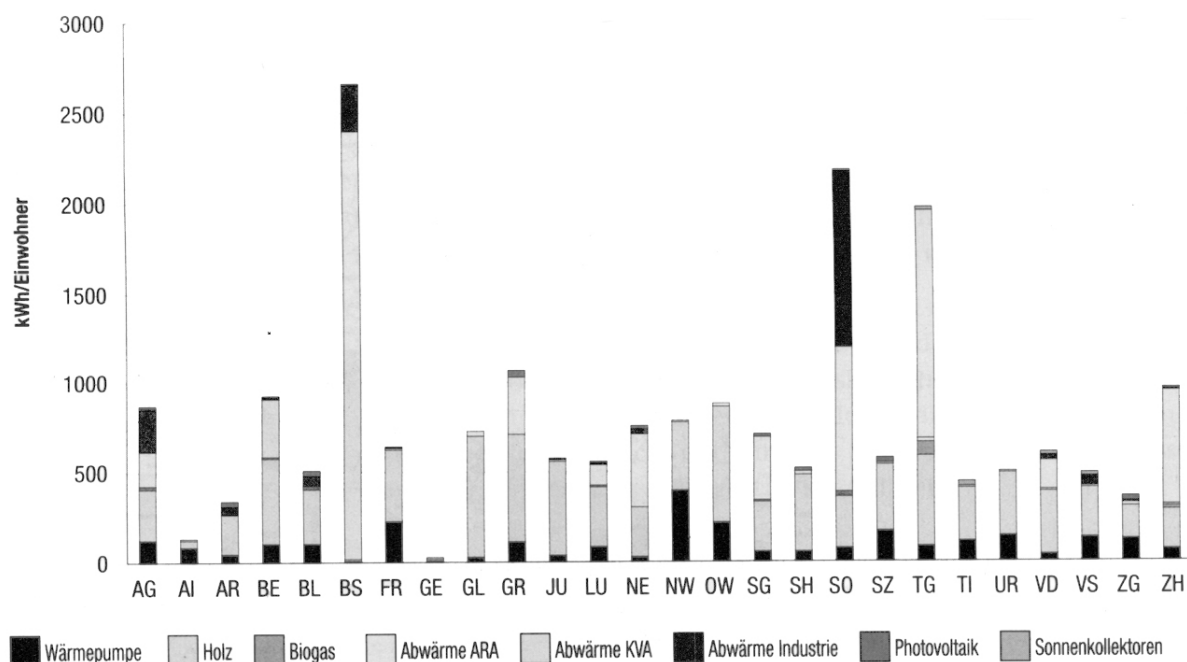
Les personnes invitées devaient être représentatives des domaines de l'énergie, de l'aménagement du territoire et des bâtiments; en particulier:

- Services cantonaux de l'énergie, de l'environnement, de l'aménagement du territoire, des constructions, etc.
- Spécialistes de l'énergie, de l'aménagement du territoire ou des constructions externes à l'administration cantonale (bureaux d'ingénieurs, consultants, entreprises générale)

5.1 Kanton Basel Stadt

5.1.1 AUSGANGSLAGE

Der Kanton Basel Stadt hat aufgrund der rein städtischen Situation bezüglich Massnahmen im Bereich Energie eine Sonderstellung. Mit dem vorhandenen Fernwärmenetz (Abwärme KVA) und dem gut ausgebauten Gasnetz (Erdgas), das die IWB betreibt, wird ca. 3/4 des Wärmeenergiebedarfs des Kantons abgedeckt². Das Gasnetz sowie auch die Fernwärmeversorgung erschliesst praktisch das gesamte Siedlungsgebiet des Kantons. Die energierelevanten Massnahmen im Bereich Neubauten haben aufgrund der städtischen Situation ("die Stadt ist gebaut") nur eine Nebenrolle. Das Hauptmerkmal liegt bei der Sanierung der vorhandenen Bausubstanz.



Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH, Einsatz erneuerbaren Energien und Abwärmern in kWh / Einwohner, Stand 2000 (zum Teil nur finanziell unterstützte Anlagen berücksichtigt)³

Der Kanton fördert Finanzierungs- und Planungsinstrumente, wie insbesondere Contracting, Bürgerschaften, Planungswettbewerbe sowie Energiesparkonzepte, und kann diese selber einsetzen (EnG 98, § 11).⁴

² www.bs.ch, Statistik, Energieflussdiagramm Kt. BS 2000

³ Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH

⁴ Energiegesetz (EnG) vom 9. September 1998 Kt. BS

Besondere Erfolge

Der Kanton Basel-Stadt nimmt bezüglich Energieabgaben (Lenkungsabgaben in Rp/kWh auf den Stromverbrauch inkl. Rückvergütung sowie gesetzlich verordnete Solarstrombörse; §6 Energiegesetz vom 9. September 1998.)⁴ und den Förderbeiträgen z.B. für Solaranlagen, Sanierungsmassnahmen, etc. eine schweizerische Vorreiterrolle ein (erstes Energiegesetz mit Förderabgabe seit 19 Jahren auf Strom).

Die zu verzeichnenden Erfolge im Bereich Energiesparen und beim Einsatz von erneuerbaren Energien sind auf die Förderbeiträge und Aktionen der Energiefachstelle zurückzuführen. Bisher sind ca. 15 Aktionen z.B. Flachdachsanierung, Lüftungen von Autoeinstellhallen, etc. die sich insgesamt modulartig zusammenfügen, durchgeführt worden.

5.1.2 UNGENUTZTE POTENZIALE ZUR MINIMIERUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Der hauptsächliche Handlungsbedarf liegt bei der Sanierung bestehender Bausubstanz (vorwiegend bei den Bauten aus den 50- und 60-er Jahren), da in diesem Bereich die grösste Effizienzsteigerung möglich ist. Das Erreichen einer ganzheitlich umfassenden Sanierung der bestehenden Bausubstanz ist bis anhin noch zuwenig erfolgt.

Die Zusammenarbeit mit der Liegenschaftsverwaltung des Staates ist verbesserungsfähig. Die Liegenschaftsverwaltung hat ca. 5000 Wohnungen, die nach energetischen Gesichtspunkten vorbildlich saniert werden können.

5.1.3 AUSBLICK 2002 - 2005

Neben dem gut funktionierenden System für Förder- und Lenkungsabgaben, das kontinuierlich weiter entwickelt und so effizient wie möglich gestaltet wird, sind folgende Ziele formuliert⁵:

Vereinfachung aufgrund der ersten Erfahrungen der Bonusansprüche für Private und Betriebe.

Im Bereich Energieeffizienz und erneuerbare Energien sollen neue Impulse gesetzt werden, indem zusammen mit dem Gewerbe neue und erfolgsversprechende Aktionen lanciert werden. (z.B. Nutzung von Geothermie mit dem Projekt "deep heat mining" einer Pilot- und Demonstrationsanlage, Tiefenbohrung bis 5000m (www.geothermal.ch) sowie einer Vergärungsanlage zur Nutzung des Grüngutanfalls aus den Haushalten in Basel-Stadt).

Weiter sollen aktiv die Bemühungen der regionalen Vereinigungen von Industrie- und Gewerbe zur Energieeinsparung und zur Reduktion des CO₂-Ausstosses gefördert werden.

weitere Informationen: www.energie.bs.ch

⁴ Energiegesetz (EnG) vom 9. September 1998 Kt. BS

⁵ Strategie für die Jahre 02-05, Amt für Umwelt und Energie Kanton Basel-Stadt

5.2 Kanton Bern

5.2.1 AUSGANGSLAGE

Energieplanung

Verschiedene regionale und kommunale Energieplanungen wurden realisiert oder sind in Bearbeitung, u.a. in den Gemeinden Lyss, Münsingen, Rubigen, das Aaretal und die Region Biel (in Zusammenhang mit dem Bau der Autobahn A5).

Gestützt auf dem kantonalen Baugesetz können in Zonen mit Planungspflicht auch Energieziele festgelegt werden.

Die hohe Anzahl an Energiestädte (zur Zeit 11) zeigt zusätzlich das Interesse der Berner Gemeinden für Energiefragen.

Information, Energieberatung

Der Kanton Bern hat viel Gewicht auf die Information gelegt. Ein dichtes Netz von kompetenten und aktiven Energieberatern wurde in den verschiedenen Regionen aufgebaut. Der Kanton verfügt über 11 öffentliche Energieberatungsstellen, die eine produktneutrale und unabhängige Beratung anbieten. Sie zeigen Probleme auf, orientieren über Mögliche Lösungen, führen Vorträge und Kurse durch und unterstützen Gemeindebehörden und Planungsgremien.

Statt Forderungen werden Gesprächen mit den Gemeinden bevorzugt. Die Vertreter der Gemeinden sollen jeweils die für sie leichter realisierbaren Massnahmen auswählen können; zum Beispiel werden Instrumente wie kommunale Energieplanung, "Energiestadt" und Vereinbarungen mit dem Kanton zur Auswahl vorgeschlagen.

Zusätzlich führt der Kanton regelmässig Informationsveranstaltungen in Form von Energie- Apéros durch.

Durchsetzung der Normen im Energiebereich – Gesetzgebung

Die Energiegesetzgebung wurde verarbeitet und die neue kantonale Energieverordnung ist ab dem 1. Juli 2003 in Kraft. Unter anderem wird die 80/20%-Regel (Höchstanteil an nichterneuerbaren Energien) für neue Bauten eingeführt.

Der Vollzug der Energievorschriften liegt bei den Gemeinden. Die Zusammenarbeit mit den Gemeinden läuft weitgehend einwandfrei. Für die Vollzugskontrolle schlägt der Kanton den Gemeinden vor, in der Region tätige Fachleute einzusetzen. Der regional organisierte Vollzug hat sich als effizient erwiesen. Die grösseren Gemeinden verfügen zum Teil über eigene Energieverantwortliche.

Förderung von erneuerbaren Energien

Verschiedene erneuerbare Energien werden erfolgreich gefördert, insbesondere die Holzenergie.

5.2.2 UNGENUTZTE POTENZIALE ZUR MINIMIERUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Der heutige Baugesetz sollte bei der nächsten Revision bezüglich Energie verbessert werden. Insbesondere könnten folgende Elemente integriert, bzw. abgeschafft werden:

Grenzabstände: Die heutige Messweise der Grenzabstände führt zu einer Benachteiligung von gut gedämmten Gebäuden. Bei einer Änderung der Messweise, z.B. ab Innenkante bei den Fassaden, wäre eine stärkere Dämmung kein Nutzungsnachteil mehr.

Dachformen und Ausrichtungen: Durch die zum Teil restriktiven Vorschriften bei der Dachgestaltung insbesondere bei der Dachneigung und Ausrichtung, wird die Nutzung von Sonnenenergie beeinträchtigt. Durch eine freiere Wahl der Ausrichtung der Dachflächen könnten Solaranlagen zur Heizungsunterstützung wesentlich effizienter und damit auch wirtschaftlicher realisiert werden. Gerade in den sonnigen, über dem Nebel gelegenen Bergdörfern ist dies oft wegen dem Baureglement nicht möglich.

Bedachungsmaterial: In vielen Baureglementen wird glänzendes Bedachungsmaterial verboten. Mit dieser Regelung werden ab und zu auch Nutzungen der Solarenergie verhindert.

Abbruchverbote: Aus denkmalpflegerischen Gründen werden alte, meist energetisch schlechte Gebäude mit einem Abbruchverbot belegt. Es sollte die Möglichkeit bestehen, aus energetischen Gründen ein solches Gebäude durch ein neues zu ersetzen, wenn eine 'vernünftige' Sanierung nicht machbar ist.

5.2.3 AUSBLICK/ ENERGIEPOLITISCHE PRIORITÄTEN DER NÄCHSTEN JAHRE

Förderungsmassnahmen

Fortschrittlichen Technologien sollen durch freiwillige Massnahmen und Finanzhilfen gefördert werden. Insbesondere sollen Minergie-Bauten auf dem Markt zum Durchbruch verholfen werden.

Gesetzliche Anforderungen

Die gesetzlichen Anforderungen sollen weiter periodisch an den Stand der Technik angepasst werden.

Kantonale Bauten

Der Kanton soll bei seinen eigenen Bauten und Anlagen mit guten Beispielen vorangehen und energieeffizienten Lösungen zur Durchbruch verhelfen.

Flankierende Massnahmen

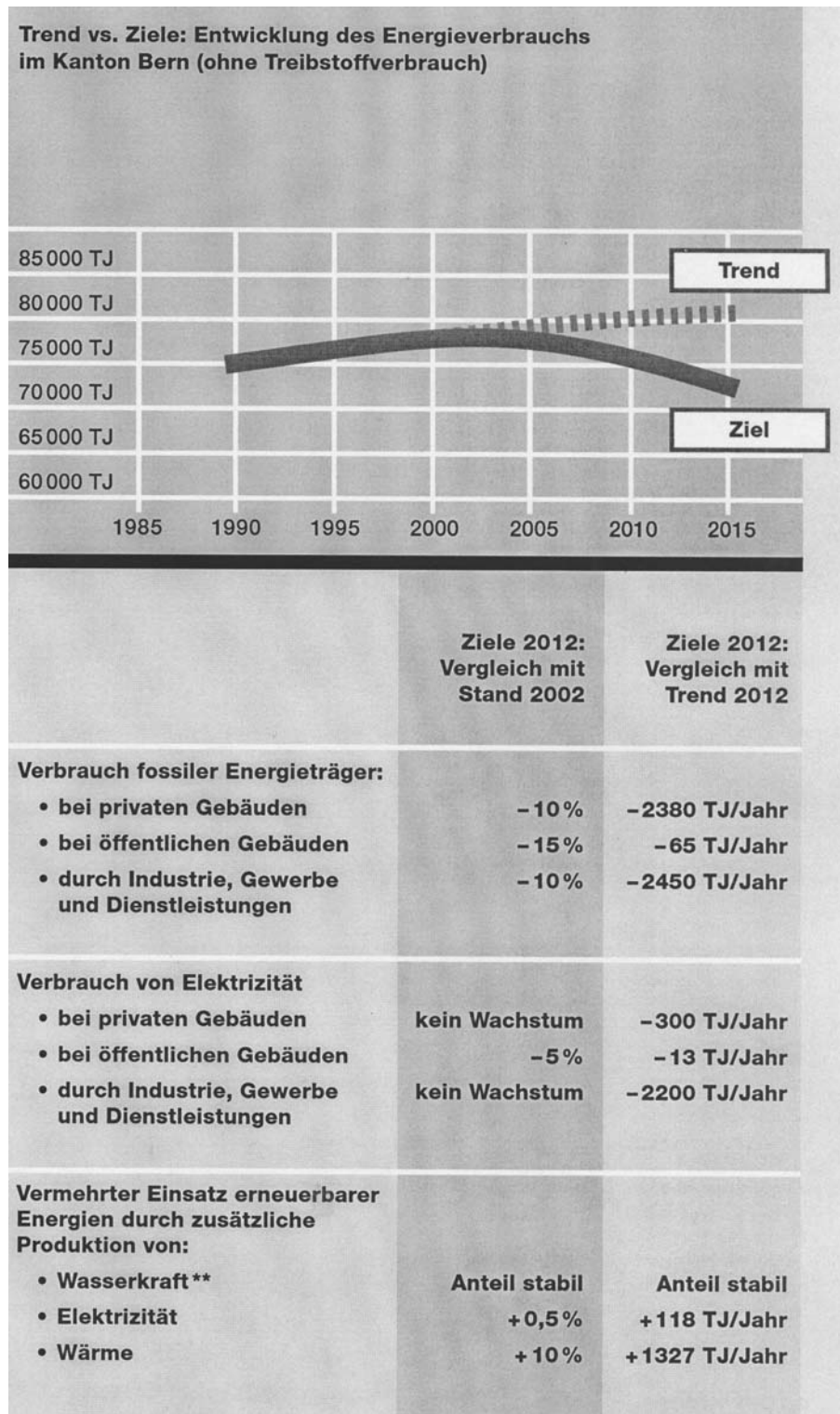
Flankierende Massnahmen wie Information, Kommunikation, Aus- und Weiterbildung, Beratung und Kooperationen sind nach wie vor sehr wichtig.

Zusammenarbeit mit den Gemeinden - Berner Energieabkommen

Bei dem Energieabkommen verpflichten sich die Gemeinden gegenüber dem Kanton und ihren Bürgern, die vereinbarten Massnahmen umzusetzen. Das Abkommen bietet der Gemeinde bei der Umsetzung eine rechtliche Grundlage gegenüber Privaten. Es werden drei Qualitätsstufen vorgeschlagen.

Auswahlkatalog für mögliche Leistungsvereinbarungen zwischen Gemeinden und dem Kanton (Auszug):

Leistung der Gemeinde	Leistung des Kantons	Nutzen der Gemeinde
Richtplan Energie, Energieleitbild, Energieprogramm, raumplanerische Verknüpfung von Energieversorgung und Ortsplanung etc.	WEA stellt gezielt Wissen und Fachberatung in Zusammenarbeit mit KIGA und AGR zur Verfügung und beteiligt sich an den Kosten.	Ermöglicht Optimierung der Gemeindeinvestition in energetische Infrastrukturen. Koordinationsinstrument für Planungsinteressen. Fachberatung von Seiten Kanton ermöglicht Kosteneinsparung.
Effiziente Energienutzung einbeziehen bei der Ortsplanungsrevision mit Gebietsausscheidung für MINERGIE- und Passivbauten etc. (in Baureglementsartikel und ZPP)	Stellt Projektgruppe mit Erfahrungen in den Fachgebieten zur Verfügung. Übernimmt deren Kosten. Zusammenarbeit mit dem Orts- und Regionalplaner sowie Ämterkoordination.	Damit werden die Bauherrschaften rechtzeitig auf die Möglichkeiten innovativer Energietechnik aufmerksam gemacht. Gutes Steuerungsinstrument für die Reduktion En-Verbrauch und Einsatz einheimischer Energien. Beschleunigung des Baugesuchsverfahren.
Senkung des Energieverbrauchs um ca. 30% in öffentlichen Bauten.	Mithilfe bei der Konzeptentwicklung und Umsetzung anhand bisheriger Erfahrungen (MINERGIE und energho).	Kosteneinsparung. Steigerung der Nachhaltigkeit, Werterhaltung. Mehr Komfort in den Bauten. Emissionsverringerung von CO ₂ .



Energiepolitische Ziele im Kanton Bern (3. Energiebericht des Kantons Bern)

weitere Informationen: www.bve.be.ch/wea

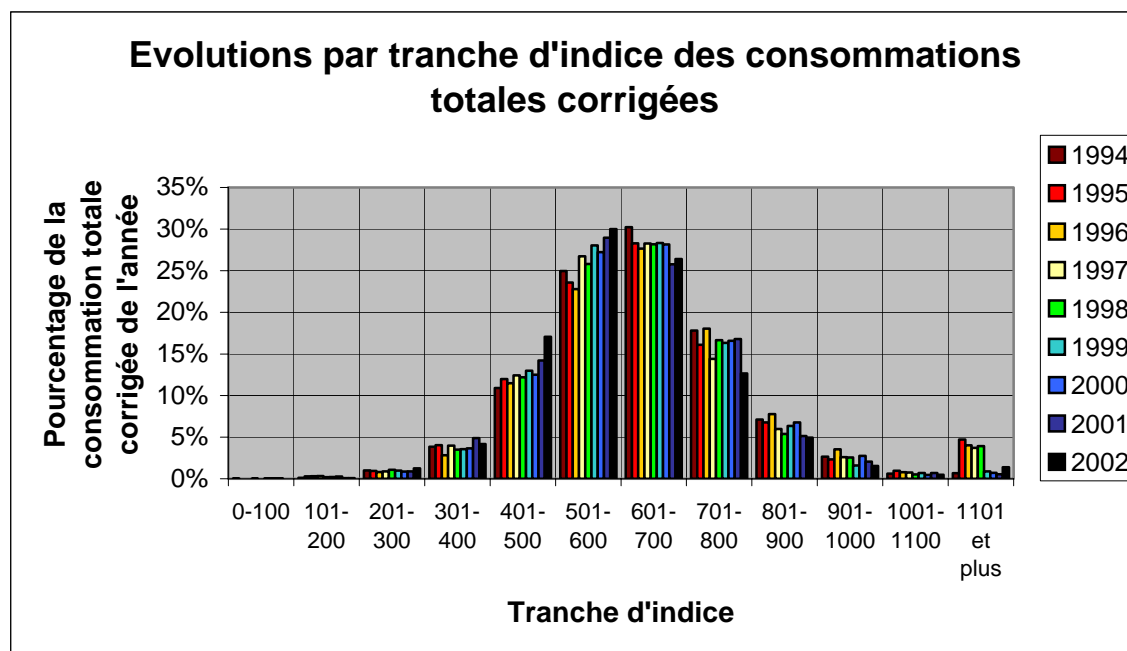
5.3 Canton de Genève

5.3.1 SITUATION ACTUELLE

L'autonomie des communes genevoises est relativement restreinte par rapport à d'autres cantons. Dans le domaine de l'énergie, une grande partie des tâches est directement du ressort du Canton, qui a obtenu des résultats intéressants en particulier dans les domaines suivants:

Bâtiments existants

Un important système de suivi des consommations d'énergie des bâtiments existants a été mis en place, dans le cadre du Système d'information pour l'environnement et l'énergie de la région genevoise. L'indice de dépense d'énergie des quelques 10'000 bâtiments d'habitation de plus de 5 preneurs de chaleur du Canton est recensé chaque année. Les bâtiments de cette taille doivent être équipés d'un système de décompte individuel des frais de chauffage, sauf s'ils ont été construits avant 1993 et si leur indice de dépense d'énergie est inférieur à 600 MJ/m²an. Les propriétaires concernés sont toutefois incités à préférer un assainissement énergétique permettant de respecter cette valeur-limite, surtout si le bâtiment se situe entre 600 et 750-800 MJ/m²an (seuil de rentabilité du DIFC).



Répartition et évolution de l'indice de dépense d'énergie des bâtiments de plus de 5 preneurs de chaleur du Canton de Genève [MJ/m²an]⁹¹

Concepts énergétiques

Dès février 2003, la législation cantonale sur l'énergie comprend l'obligation de réaliser un concept énergétique pour les bâtiments neufs et les rénovations d'une certaine importance

⁹¹ Source: Service de l'énergie du Canton de Genève

(constructions à partir d'une surface déterminée, en fonction du type de bâtiment. La variante présentant la meilleure performance énergétique doit être retenue, pour autant que le coût global ne soit pas supérieur de plus de 10% à celui de la variante la moins chère. Les performances énergétiques sont contrôlées deux ans après la construction et une mise en conformité du bâtiment avec les objectifs définis est requise si la performance énergétique est inférieure de plus de 10% à celle stipulée dans l'autorisation de construire.

Chauffage à distance

L'agrandissement de l'usine d'incinération des ordures ménagères des Cheneviers en ? a permis la création du réseau de chaleur à distance CADIOM, alimenté par les installations d'incinération.

5.3.2 POTENTIELS DE RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE

Bâtiments existants : les outils statistiques et les bases légales disponibles permettent d'envisager une réduction substantielle de la consommation des bâtiments existants, une fois que la mise en œuvre aura été systématisée et certaines questions critiques traitées (par exemple un possible échange de performances énergétiques entre bâtiments d'un même propriétaire).

Chauffage à distance: Le canton de Genève exploite encore peu les possibilités offertes par le chauffage à distance. Différents projets pourraient voir le jour. Ils nécessiteraient toutefois une bonne collaboration entre les services concernés (énergie, aménagement du territoire, urbanisme).

MINERGIE: Par rapport à d'autres cantons, très peu de bâtiments sont construits ou rénovés selon les standards MINERGIE. MINERGIE pourrait être encouragé, par exemple dans le cadre des concepts énergétiques obligatoires ou par des efforts supplémentaires d'information.

Collaboration horizontale: Une meilleure collaboration au sein de l'administration, en particulier entre les responsables de l'énergie, de l'aménagement du territoire, de l'urbanisme et de la protection du patrimoine bâti permettrait de coordonner les efforts, d'effectuer les pesées d'intérêt nécessaires et de trouver des solutions aux problématiques rencontrées.

5.4 Kanton Zürich

5.4.1 AUSGANGSLAGE

Den Kanton Zürich zeichnet ein umfassender Vollzug im Bereich Energie aus inkl. Weiterbildung und Förderbeiträge.

Leistungen und Teilleistungen	Aktionsbereiche					
	Bauten	Energienutzung Produktions- prozesse	Verkehr	Wärme	Energieversorgung Elektrizität	Treibstoffe
Vorschriften						
<ul style="list-style-type: none"> – Aktualisierung kantonaler Energievorschriften – Umsetzung eidg. Energievorschriften 						
Vollzug						
<ul style="list-style-type: none"> – Vollzugsorganisation (Private Kontrolle) und Vollzugshilfen energetische Bauvorschriften – Zielvereinbarungen mit Grossverbrauchern – Begleitung und Prüfung kommunaler Energieplanungen 						
Weiterbildung, Info, Beratung						
<ul style="list-style-type: none"> – Energieberatung, Informationsveranstaltungen und Marketing-Massnahmen – Minergie-Labelstelle des Kantons – Kurse und Bulletin für Berechtigte zur Privaten Kontrolle – Seminare für Fachleute der Gemeinden 						
Projektförderung						
<ul style="list-style-type: none"> – Förderbeiträge (Subventionen / Pilotprojekte) 						
kant. Energieplan / Raumplanung						
<ul style="list-style-type: none"> – Sachplanung Energie – kantonale Vernehmlassungen Hochspannungs- und Hochdruckgasleitungen 						
Kantonale Anlagen						
<ul style="list-style-type: none"> – energetische Optimierung der kantonalen Liegenschaften – Betrieb kantonale Fernwärmeversorgung – Einkauf von Brenn- und Treibstoffen für kantonale Anlagen sowie Pflichtlagerhaltung 						
Eigentümerinteressen						
<ul style="list-style-type: none"> – Eigentümerstrategie Werke EKZ und Axpo / NOK – Eigentümerstrategie AWEL-Fernwärme 						

 bearbeitete Aktionsbereiche

Leistungen und Teilleistungen sowie die damit beeinflussten Aktionsbereiche

Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH, Leistungen und Teilleistungen sowie die damit beeinflussten Aktionsbereiche⁹²:

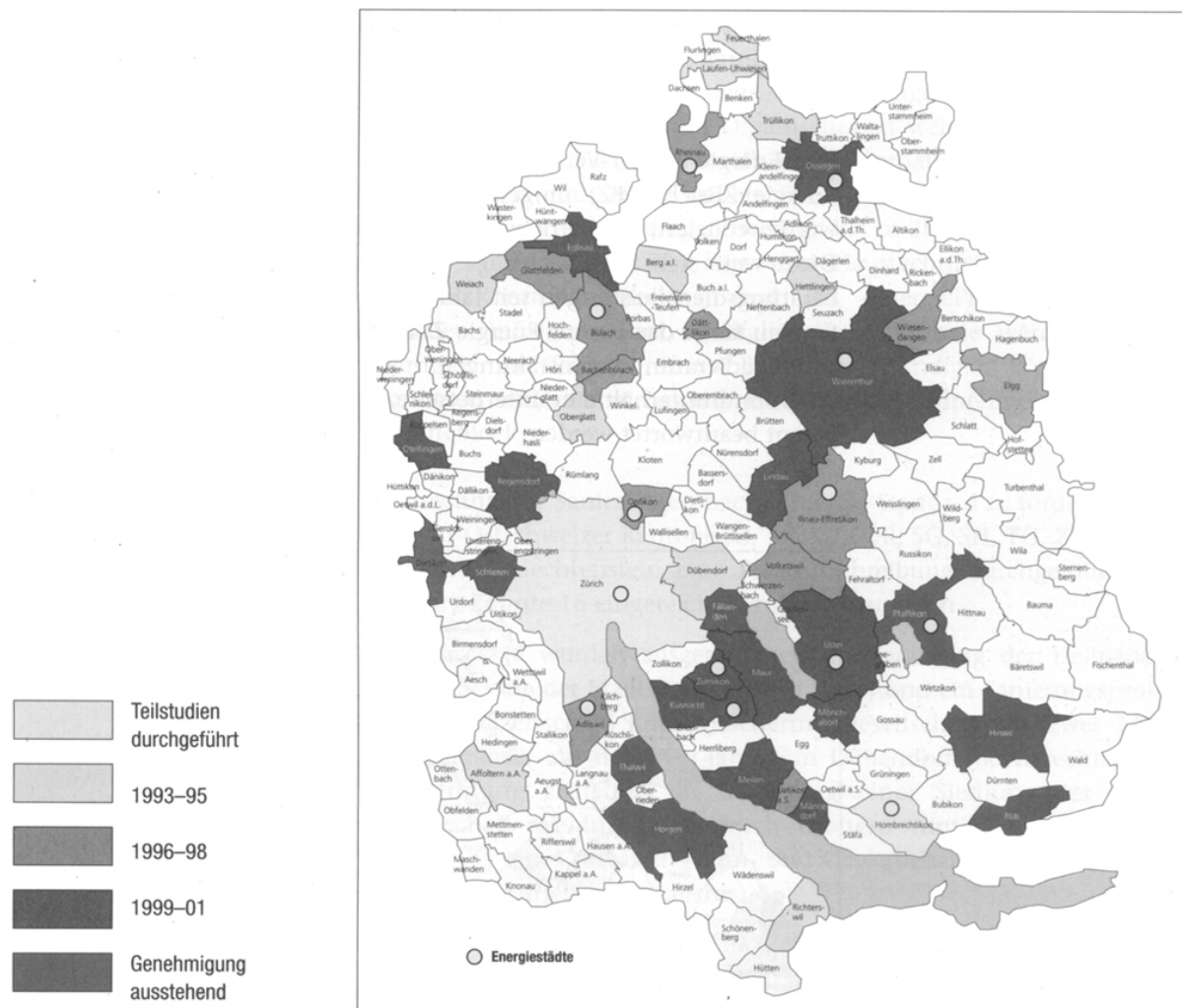
⁹² Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH

Der Kanton Zürich stellt seit 1999 - 2002 u.a. folgende wesentliche Entwicklungen fest:

Ziele statt Detailvorschriften

Ziele vorgeben und den Weg dorthin offen lassen, hat sich in den vergangenen vier Jahren bewährt. Angewendet werden heute Zielvorgaben bei Neubauten und bei Vereinbarungen mit Energie-Grossverbrauchern.

Im Kanton Zürich sind zahlreiche Energieplanungen auf kommunaler Stufe festgesetzt. Neben allgemeinen Zielsetzungen bilden sie die Grundlage für den Vollzug beim Einsatz von erneuerbaren Energien und Abwärmern.



*Erarbeitungen kommunaler Energieplanungen im Kanton Zürich (Stand Oktober 2002)*⁹³

Bis 2002 haben 28 Gemeinden mit 637'000 Einwohnern oder 55% der Kantonsbevölkerung eine vom Regierungsrat genehmigte Energieplanung durchgeführt.

⁹³ Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH

Grossverbrauchervollzug ist angelaufen

Alle Energie-Grossverbraucher wurden zur Zielvereinbarung bezüglich Energieeffizienz eingeladen. Mit der Universalvereinbarung können neben den kantonalen Zielen gleichzeitig auch die eidg. CO₂-Ziele vereinbart werden.

Minergie hat sich im Neubaubereich etabliert

Vor allem im Neubaubereich hat sich der MINERGIE-Standard etabliert. Im Kanton sind bereits über 730 MINERGIE-Bauten mit über 900'000 m² Bruttogeschossfläche zertifiziert (Stand Oktober 2002).

Besondere Erfolge

MINERGIE-Standard

Das Label MINERGIE ist ein grosser Erfolg, besonders dank günstigeren Hypotheken durch die ZKB. - Auch durch die positive Besetzung (z.B. heute ‚Komfortlüftung‘ anstelle der früheren ‚Zwangslüftung‘). Der Anteil von MINERGIE-Bauten (Neubauten) liegt im Kanton Zürich bei 10%. Dies wurde durch aktive Öffentlichkeitsarbeit (Veranstaltungen, Subventionen, Marketing, etc.) erreicht.

Energieverbrauch bei Neubauten

Der Energieverbrauch für Heizung und Warmwasser ist im letzten Jahr nicht weiter angestiegen, obwohl die Energiebezugsfläche EBF zugenommen hat. Die durchschnittliche Energiekennzahl bestehender Bauten reduzierte sich bis 1990 um 3 MJ/m² und Jahr. Im Kanton Zürich werden bei 50% aller Baugesuche die minimalen Vorschriften bezüglich Energiekennzahlen nur knapp eingehalten. Bei 25% liegen die effektiven Werte 10 % unter den Vorschriften und bei den restlichen 25% sogar um 25% darunter.

Effiziente Energienutzung durch Wärmeverbunde mittels Contractor

Positiv zu gewichten sind auch die Wärmesysteme (Verbunde), die mittels Contractor (EKZ und EWZ in Kombination mit Stromlieferung) erstellt werden. Das erstellen, betreiben und unterhalten von Anlagen durch Contractor ist ein grosser Vorteil für die Gemeinden - vor allem bei Grossprojekten (keine Investitionen durch die Gemeinde nötig). Der Energieplan mit Prioritätsgebieten unterstützt die Umsetzung solcher Anlagen. Dem Contractor liegt somit eine politische Absichtserklärung für die Anlage vor.

5.4.2 UNGENUTZTE POTENZIALE ZUR MINIMIERUNG DES ENERGIEVERBRAUCHS

Der Sanierungswille zur Verbesserung der bestehenden Bausubstanz ist noch zu klein. Somit weisen die bestehenden Bausubstanzen einen sehr hohen Energieverbrauch auf. Der fehlende Sanierungswille ist aufgrund der zu tiefen Energiepreise sowie der wirtschaftlichen Situation im allgemeinen zurückzuführen. Weitere hemmende Wirkungen ergeben sich auf-

grund folgender Tatsachen:

Die Eigentümer kümmern die Energiepreise oft nicht, da die Energiekosten direkt dem Mieter über die Nebenkosten verrechnet werden.

Bausanierungen (energetisch) werden durch städtebauliche Aspekte erschwert und zum Teil verhindert (Einordnung, Denkmalschutz, etc.).

Mögliche Verbesserungsvorschläge:

Einführung Sanierungspflicht (ist jedoch politisch kaum umsetzbar)

Energieabgabe (CO₂) (Einführung zurzeit noch offen)

Abbruch statt Sanierung > aus energetischer Sicht wird nicht gegen einen Abbruch gekämpft, denn innerhalb von 20 Jahren ist die Energiebilanz eines Neubaus besser

5.4.3 AUSBLICK / ENERGIEPOLITISCHE PRIORITÄTEN DER NÄCHSTEN JAHRE (2002 - 2006)

Im Energieplanungsbericht 2002 des Kt. Zürich sind u.a. folgende Wirkungsziele und Leistungen formuliert:

1. Ziel	2. Ziel	3. Ziel	4. Ziel
eine ausreichende, wirtschaftliche und umweltschonende Energieversorgung zu fördern	die rationelle Energieanwendung zu fördern	die einseitige Abhängigkeit von einzelnen Energieträgern zu verhüten oder zu mindern	die Anwendung erneuerbarer Energie zu fördern

Auf Grund der Entwicklungen sind in der kommenden Periode folgende Teilziele von zentraler Bedeutung:			
Sicherstellung des Service Public und Wahrung der öffentlichen Interessen bei der Stromproduktion und -versorgung	Harmonisierung der energetischen Bauvorschriften zwischen den Kantonen	Förderung der Diversifizierung durch Gebietsausscheidungen zur vermehrten Nutzung der Abwärme aus KVA und ARA	Förderung der vermehrten Nutzung von erneuerbaren Energien zur Reduktion des Bedarfs an fossiler Energien
Reduktion des CO ₂ -Ausstosses, insbesondere im Gebäudebereich	Förderung einer zukunftsweisenden Bauweise mit dem Minergie-Standard	Unterstützung der Gemeinden bei kommunalen Energieplanungen	Erarbeitung eines kant. Förderprogramms

Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH¹

Bis Ende 2003 sollen möglichst viele Energie-Grossverbraucher eine Zielvereinbarung über die Energie-Effizienzsteigerung mit der Baudirektion und der Energie-Agentur der Wirtschaft eingehen. Dies als wesentlicher Beitrag der Zürcher Wirtschaft zur Erreichung des CO₂-Gesetzes.

¹ Energieplanungsbericht 2002 Kt. ZH

Die erfolgreiche MINERGIE-Strategie für Neubauten ist auf den Umbau- und Erneuerungsbereich auszudehnen.

Bis 2006 sollen Gemeinden mit 70 % der Bevölkerung eine genehmigte Energieplanung aufweisen.

weitere Informationen: Energieplanungsbericht 2002
 www.energie.zh.ch

5.5 Aktuelles aus der Energiepolitik der BRD

5.5.1 HIGHLIGHTS

Ein sehr wichtiger Meilenstein in der Deutschen Energiepolitik ist die Einführung der Energiesparverordnung EnEV (inkraft seit 2001). Mit einer Primärenergie-Beurteilung wird eine Gesamtbetrachtung eingeführt; zudem werden die haus- und bautechnischen Anforderungen zusammengeführt. Das neue Rechenverfahren (Energiekennzahlachweis) gilt für die ganze EU, die Grenzwerte sind länderspezifisch. In der BRD wurden damit die Anforderungen an die Wärmeisolation an Neubauten und Sanierungen erhöht.

Eine weitere wichtige Neuerung sind die von der Rot-Grün-Regierung eingeführten Klimaschutz-Programme. Es handelt sich um Förderprogramme für regenerative Energien (Solar, Wind etc.) und zur Effizienzsteigerung. Hauptansatz sind Anreize über sehr zinsgünstige Kredite.

Die dritte Säule besteht aus der Revision des Energiewirtschaftsgesetzes und des KWK-Gesetzes, wo die Abnahmeverpflichtung und die Einspeisevergütung für regenerativ erzeugte Elektrizität sowie Beiträge auf 10 Jahre und steuerliche Vergünstigungen für Kraftwärmekopplungsanlagen eingeführt wurden.

5.5.2 HEMMNISSE

Das Haupthemmnis ist eindeutig der viel zu tiefe Preis für Elektrizität und fossile Energien. Bezüglich Erdgas besteht auch eine starke Verunsicherung der Kunden durch die Oelpreisbindung. Auch die Ökosteuer (seit 2000 eingeführt, nun in der 4. Stufe) wirkt noch zu wenig.

Zudem haben Energie-Anliegen in der Stadtplanung noch keine genügende Akzeptanz. Die Optimierung zwischen Dichte, Stellung und Besonnung sollte frühzeitig vorgenommen werden.

5.5.3 ZU DEN MASSNAHMEN

Massnahme 1: Hohe Siedlungsdichte zulassen und fördern

In der BRD ist das Aussenfläche / Volumen – Verhältnis (A/V) eine wichtige Kenngrösse. Um für Passivhäuser taugliche Werte zu erhalten, sind mindestens 2 Geschosse nötig. Über 4 Geschossen und Baukörperlängen von 30 m wird das Optimierungspotenzial bezüglich Gebäudekompaktheit sehr gering.

Massnahme 3: Anordnung und Gestaltung von Neubauten auf passive Energiegewinnung Bundesweit werden die ‚3Liter-Häuser‘ und in Baden-Württemberg auch die Passivhäuser

intensiv gefördert. Für Passivhäuser ist in nebelarmen Gebieten eine gute Besonnung in den Wintermonaten von grosser Bedeutung.⁹⁴

Massnahme 4: Sanierung von Altbauten

Der Gebäudepass / Energiepass hat in einigen Ländern der BRD für Wohnbauten eine grosse Bedeutung. In der Zertifizierung ist die Beratungskomponente und die Kommunikation zwischen Bauherren und Fachpersonen von grosser Bedeutung. Das Labeling für Gebäude (Energiepass) ist eine Forderung der EU. Durch die grossen Leerbestände auf dem Wohnungsmarkt erhält die Betriebskosten-Deklaration steigende Bedeutung.

Eine Sanierungspflicht gibt es in der BRD nicht; verbrauchsabhängige Verrechnung der Heizkosten ist eingeführt (der heutige verbrauchsabhängige Pflichtanteil von 40% soll auf 70% erhöht werden).

Sanierungen werden über ein Kreditprogramm gefördert. Die neuen Isolationsvorschriften kommen nur für umfassende Sanierungen zum Tragen, für die ein Bauantrag (entspricht einer Baubewilligung) erforderlich ist.

Massnahme 9: Energieplanung

Das Instrument der Energieplanungen oder Energierichtplanungen zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung ist in der BRD nicht bekannt. Zur internen Planung ihrer Fernwärmenetze kennen einzelne Werke den ‚Wärme-Atlas‘, der jedoch keinerlei Verbindlichkeit entwickelt.

Massnahme 10: Anschlussverpflichtung

Allgemein nicht bekannt; im Rahmen von Bebauungsplänen jedoch verbreitet.⁹⁵

Massnahme 13: Förderung von Verhandlungslösungen und Vereinbarungen

Privatrechtliche Vereinbarungen oder Verkaufsbindungen werden sehr oft angewendet. Insbesondere beim Verkauf von gemeindeeigenem Land werden oft der energetische Hausstandard (Niedrigenergiehaus, 3-Liter-Haus oder Passivhaus) und das Verfahren zur Qualitätssicherung (z.B. Strafen bei Nicht-Zertifizierung) fixiert.

Wichtigste Quellen:

Wirtschafts-Ministerium Baden-Württemberg, Solarfibel: Städtebauliche Massnahmen, Solare und energetische Wirkungszusammenhänge und Anforderungen, 1999

Detaillierter Leitfaden für den städtebaulichen Entwurf, Einfluss der Gebäudekompaktheit und der Besonnung, Umsetzung in die Planungspraxis sowie Planungsbeispiele mit Computersimulationen.

⁹⁴ Die Solarfibel von Baden-Württemberg, ‚Städtebauliche Massnahmen‘, 1999, stellt gut illustrierte Grundlagen und Wirkungszusammenhänge detailliert zusammen: u.a. Energiebilanzen der passiven Sonnenenergienutzung für unterschiedliche Wärmeschutzverglasungen.

⁹⁵ Umwelt Bundes Amt, Arbeitshilfe ‚Umweltschutz in der Bebauungsplanung‘, 2000

Energie und Ortsplanung, Arbeitsblätter für die Bauleitplanung Nr. 7, Bayerisches Staatsministerium des Inneren, Oberste Baubehörde

ImmoPass, Bauen für die Zukunft

Eine Initiative der HypoVereinsbank; ein Zertifikat der DEKRA

ImmoPass-Leitfaden, Leitfaden zu den Beurteilungskriterien des ImmoPass für Wohngebäude, DEKRA, Intep München, 2000

Umwelt Bundesamt, Arbeitshilfe, Umweltschutz in der Bebauungsplanung, 2000; zeigt insbesondere in Kap. 3.6 die Handlungsfelder und Regelungsmöglichkeiten bezüglich Klimaschutz und Energie auf.

Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen, 2000 Klimaschutz und Städtebau, Mehr Klimaschutz durch städtebauliche Wettbewerbe; illustrierter Leitfaden, der städtebauliche Handlungsmöglichkeiten aufzeigt sowie Vorgehensvorschläge und Beispiele enthält.

Energiesparendes Bauen, Niedrigenergie- und Passivhäuser Fachartikel in ,Technologie und Architektur, Nürnberg, O. Hildebrandt und C. Kahlert, 111/01

Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung, Experimenteller Wohnungs- und Städtebau, Informationsblätter zum Forschungsfeld Schadstoffminderung im Städtebau, 2000

Diese Literaturlauswertung wurde ergänzt mit einem Fachgespräch (am 29. Juli 2003) mit Olaf Hildebrandt, Dipl.-Ing. Architektur, Partner der ebök, Ingenieurbüro für Energieberatung, Haustechnik und ökologische Konzepte GbR, Reutlingerstrasse 16, D-72072 Tübingen, www.eboek.de

... und eigenen Planungserfahrungen in:

Städtebauliches Konzept Egert in Esslingen-Zell BRD, 1. Preis und Weiterarbeit von Hesse+Schwarze+Partner mit Albers&Cerliani, Zürich; Energiekonzept durch eboek, Tübingen

Städtebauliches Konzept und Bebauungsplan der Messestadt München-Riem, 1. Preis und Weiterarbeit von Hesse+Schwarze+Partner mit Albers&Cerliani, Zürich; Planungsgrundlagen bezüglich Energie:

Ökologisches Rahmenkonzept Messestadt-Riem, Bände Baustruktur und Energie, 1994

Messestadt Riem, Ökologische Bausteine, Teil I Stadtplanung, Energiekonzept, 1995

Messestadt Riem, Ökologische Bausteine, Teil II Gebäude und Freiraum, Kap. 5 Energie und Gebäudetechnik, 1998

Weitere interessante Kontaktadressen:

www.passivehouse.com

Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser, Passivhaus Institut;
gemeinsames Projekt des Hessischen Ministeriums für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, des Ministeriums für Bauen und Wohnen des Landes Nordrhein-Westfalen, der PreussenElektra, der Veba Immobilien AG und der LEG Landesentwicklungsgesellschaft NRW GmbH:

- betreiben Forschung und Informationen, inkl. ‚Passivhaus-Informationskreis‘
- veröffentlichen Informations-Broschüren und Protokollbände zur Forschungsarbeiten

Hannover Kronsberg, Realisierung einer nachhaltigen Planung
Realisierung einer Passivhaus-Siedlung zur Expo2000

www.energieinfo.de

umfangreiches Lexikon zum Thema Energie

www.energielinks.de

übersichtliche und umfassende Portalseite zum Thema Energie

6 SYNTHÈSE / SYNTHESE

Voir également la version française au chapitre 6.2 (Synthèse et recommandations).

6.1 Synthese und Empfehlungen

6.1.1 ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DEN ANALYSIERTEN MASSNAHMEN

In der nachfolgenden Tabelle werden die Zusammenhänge zwischen den analysierten Massnahmen abgebildet.

Hier einige Lesebeispiele:

(0): Einige Massnahmen sind weitgehend unabhängig voneinander und können in gleicher Weise zusammen oder getrennt realisiert werden.

(+): Andere Massnahmen werden vorzugsweise zusammen realisiert, damit Synergien ausgenutzt werden können. Wenn die Dichte eines Quartiers erhöht wird (Massnahmen 1 und 2), wird zum Beispiel die Wirtschaftlichkeit eines Wärmeverbundes verbessert, das mittels Prioritätsgebiet vorgesehen ist (Massnahme 9).

(++): Diese Massnahme 9 ist ihrerseits eng mit der Massnahme 10 verbunden: zur Realisierung der definierten Prioritäten ist die Anschlussverpflichtung eine sehr wertvolle Rechtsgrundlage.

(//): Die Erarbeitung von Energiekonzepten und die Vorgabe von Gesamt-Zielen ersetzen in der Regel andere Einzel-Massnahmen.

(-): Zwischen der passiven Energienutzung und den Massnahmen zur Erhöhung der Siedlungsdichte besteht ein direkter Konflikt (Verminderung der Sonneneinstrahlung).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
M 1 Hohe Siedlungsdichte fördern													
M 2 Siedlungs-Nachverdichtung erleichtern	+												
M 3 Passive Energiegewinnung bei Neubauten	-	-											
M 4 Sanierung oder VHKA für bestehende Bauten	0	+	0										
M 5 MINERGIE für Neubauten	0	0	+	0									
M 6 MINERGIE für Altbauten	0	0	0	+	0								
M 7 Ausnützungsbonus für MINERGIE	+	+	+	+	+	+							
M 8 Baurechtl. Erleichterungen für Sanierungen	+	+	0	+	+	+	+						
M 9 Räumliche Energieplanung	+	+	0	0	0	0	0	0					
M 10 Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten	+	+	0	+	0	0	0	+	++				
M 11 Intensive LW-Zonen bei Wärmequellen	0	0	0	0	0	0	0	0	++	+			
M 12 Beschränkungen Energiemenge / CO ₂ -Fracht	+	+	0	//	//	//	//	//	+	+	+		
M 13 Vereinbarungen fördern	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

"0" : unabhängige Massnahmen

"+" : Synergien

"++" : abhängige Massnahmen, enger Zusammenhang

"//" : Überschneidungen

"-" : Konflikt zw. den Massnahmen

6.1.2 PRIORITÄTENLISTE DER MASSNAHMEN MIT WIRKUNGSPOTENZIAL

Das Ergebnis der vertieften Abklärungen der einzelnen Massnahmen und deren Beurteilung bezüglich Realisierbarkeit und Wirkung (vgl. Kap. 4) ist in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt. Massnahmen mit direktem Zusammenhang oder sogar mit gegenseitigen Abhängigkeiten wurden zu Massnahmenpaketen geschnürt. Die zur Umsetzung empfohlenen Massnahmen wurden nach Prioritäten geordnet. Diese Prioritätenfolge berücksichtigt hauptsächlich das Wirkungspotenzial und die Realisierbarkeit der Massnahmen.

Die ursprüngliche Massnahme 8 'Erleichterungen für energetische Sanierungen' wurde gemäss den inhaltlichen Überlegungen (Kap. 4.8.2) aufgeteilt in Massnahme 8a 'baurechtliche Erleichterungen für Sanierungen' und 8b 'Erleichterungen für Ersatzbauten'.

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Massnahmen-Vertiefung schlagen wir auch neue, flankierende Massnahmen vor, die in Kap. 6.3 näher umschrieben sind :

- Erarbeitung einer Wegleitung 'Energie in Sondernutzungsplänen'
- Aenderung SN 504 421 'Nutzungsziffern'
- Weiterbildung Raumplanungsfachpersonen.

Prioritäten- folge	Mass- nahme Nr.	Kurztitel der Massnahme	theoretisches CO ₂ -Reduktions- potenzial t CO ₂ /a (in 20 Jahren)	mit dieser Massnahme realisierbares CO ₂ - Reduktionspotenzial t CO ₂ /a (in 20 Jahren)	Bemerkungen, Hinweise
empfohlene Massnahmen					
Massnahmenpaket 'räumliche Priorität'					
1	9	Räumliche Energieplanung	1'800'000	total ca. 7 Mio t CO ₂ /a 360'000	vgl. Massnahme 10 d.h. 540'000 zusätzlich zu Massnahme 9
2	10	Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten	1'800'000	900'000	
3	11	Intensiv LW-Zonen bei Wärmequellen	350'000	100'000	
Massnahmenpaket 'MINERGIE'					
4	5	MINERGIE für Neubauten	648'000	total ca. 0,5 Mio t CO ₂ /a 264'000	vgl. Massnahme 14-neu vgl. Massnahme 14-neu vgl. Massnahme 14-neu geschätzt
5	6	MINERGIE für Altbauten	600'800		
6	7	Ausstützungsbonus für MINERGIE	800'000	160'000	
7	15-neu	Aenderung SN 504 421 'Nutzungsziffern'		40'000	
Massnahme 'Sanierung Altbauten'					
8	Bb	Erleichterungen für Ersatzbauten		170'000	
Weitere Massnahmen					
9	12	Beschränkungen Energiemenge / CO ₂ -Fracht		50'000	vgl. Massnahme 14-neu vgl. Massnahmen 5, 6, 7, 12
10	14-neu	Wegleitung 'Energie in Sondernutzungsplänen'		flankierend	
11	16-neu	Weiterbildung Raumplanungsfachpersonen		flankierend	
interessante Massnahmen					
Massnahmen nicht weiter zu verfolgen					
	1	Hohe Siedungsdichte fördern			grössere Auswirkungen auf Mobilität nur für geringe Dichte mit gutem Lokalklima Umsetzbarkeit Genfer Modell noch ungewiss mit Grossverbrauchermodell abgedeckt
	3	passive Energiegewinnung bei Neubauten			
	4	Sanierung oder VHK für bestehende Bauten	1'000'000	300'000	
	13	Vereinbarungen fördern			
Massnahmen nicht weiter zu verfolgen					
	2	Siedlungs-Nachverdichtung erleichtern			vgl. Massnahme Bb vgl. Massnahme Bb
	Ba	baurechtl. Erleichterungen für Sanierungen			

aus Prognos AG, 1996

13 Mio t CO₂/a

Zum Vergleich die privaten Haushalte der Schweiz erzeugen für Heizung und Warmwasser ca.

6.1.3 PLANUNGS- UND BAUINSTRUMENTE ZUR UMSETZUNG DER EINZELNEN MASSNAHMEN

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Möglichkeiten zur Umsetzung der einzelnen Massnahmen mittels Planungs- und Bauinstrumenten. Die eingefärbten Felder zeigen, die für die Umsetzung der einzelnen Massnahmen geeigneten Instrumente.

		Bund	Kantone			Gemeinden			
		Arbeitshilfen, Information, Förderprogramme	Gesetze	Kantonale Richtplanung	Weiterbildung, Arbeitshilfen, Beratung, Förderprogramme	Richtpläne, Sachpläne	Bau- und Nutzungsordnung	Sondernutzungspläne	Baubewilligung
Massnahmenpaket " räumliche Prioritäten "									
9	Räumliche Energieplanung		R				R		
10	Anschlussverpflichtung in Prioritätsgebieten		R				R		
11	Intensiv LW-Zonen bei Wärmequellen		R	R		R			
Massnahmenpaket "MINERGIE"									
5	MINERGIE für Neubauten								
6	MINERGIE für Altbauten								
7	Ausnützungsbonus für MINERGIE		R				R		
15-neu	Aenderung SN 504 421 "Nutzungsziffern"								
Massnahmenpaket "Sanierung Altbauten"									
8b	Erleichterungen für Ersatzbauten		R				R		
Weitere Massnahmen									
12	Beschränkungen Energiemenge / CO ₂ -Fracht		R				R		
14-neu	Wegleitung "Energie in Sondernutzungsplänen"								
16-neu	Weiterbildung Raumplanungsfachpersonen								
Interessante Massnahmen									
1	Hohe Siedlungsdichte fördern		R						
3	Passive Energiegewinnung bei Neubauten		R				R		
4	VHKA für bestehende Bauten oder Sanierung		R						
13	Vereinbarungen fördern / Grossverbraucher								

Hauptsächlich geeignetes Instrument

Ebenfalls geeignetes Instrument

R = Rechtsgrundlage

6.1.4 EMPFEHLUNGEN

Massnahmenpaket ‚räumliche Prioritäten‘

Die rechtliche Verankerung einer bedingten Anschlussverpflichtung und die Durchführung von Energieplanungen zur räumlichen Koordination der Wärmeversorgung im Siedlungsgebiet und ausserhalb für landwirtschaftliche Intensivnutzungen ist ein sehr wirksames Massnahmenpaket mit einem CO₂-Reduktionspotenzial von rund 1 Mio t /a.

Handlungsempfehlungen

Klärung der Grundsätze für volkswirtschaftliche Kostenvergleiche	Bund
Rechtliche Verankerung der Anschlussverpflichtung	Kantone
Festlegung der Prioritätenfolge	Kantone
Einbezug energetischer Anliegen bei der Ausscheidung von Intensiv-Landwirtschaftszonen	Kantone
Erarbeiten und Umsetzen von Energieplanungen	Regionen oder Gemeinden

Massnahmenpaket ‚MINERGIE‘

Die Vertiefung dieser Massnahmen hat gezeigt, dass die vermehrte Anwendung des MINERGIE-Standards sowohl für Neubauten als auch bei der Sanierung von Altbauten eine grosse und sehr langfristige Wirkung hat. Bei den Neubauten können heute die Mehr- Investitionen so gering gehalten werden, dass diese durch die niedrigen Betriebskosten kompensiert werden. Die bereits heute realisierten Anteile an MINERGIE-Bauten sind in den einzelnen Kantonen sehr unterschiedlich. Dies zeigt, dass auch Informations- und Weiterbildungsprogramme bei Fachpersonen eine recht grosse Auswirkung haben. Die wichtigsten bau- und planungsrechtlichen Instrumente zur Förderung des MINERGIE-Standards sind ein allgemeiner Ausnützungsbonus, entsprechende Vorschriften in Sondernutzungsplänen und die Vermeidung von Hemmnissen in den Ausnützungsdefinitionen.

Handlungsempfehlungen

Förderung von MINERGIE-Vorschriften in Sondernutzungsplänen	Gemeinden
Entsprechende Anleitungen / Arbeitshilfen	Bund und Kantone
Ausnützungsbonus für MINERGIE	Gemeinden oder Kantone
Vermeidung von Hemmnissen in einschlägigen Normen	Bund und Kantone

Massnahmen ‚Sanierung Altbauten‘

Eine direkte Sanierungspflicht für Altbauten kann aus rechtlichen Gründen nicht eingeführt werden. Wie die Erfahrungen in Genf zeigen, scheint die Förderung einer bedingten Pflicht zur Einführung der verbrauchsabhängigen Heizkostenabrechnung Wirkung zu zeigen. Diese Massnahmen zur Sanierung von Altbauten werden noch vertieft untersucht (angelaufenes Forschungsprogramm zu ‚schlafenden Bauten‘. Deshalb wird hier auf entsprechende Empfehlungen vorläufig verzichtet. Erleichterungen für Ersatzneubauten (anstelle von Sanierung von Altbauten) haben eine langfristige, unerwartet hohe Wirkung.

Handlungsempfehlungen

Erleichterungen für Ersatzneubauten	Kantone und Gemeinden
Langfriststrategie entwickeln zu den ‚schlafenden Bauten‘	Bund und Kantone

Massnahmen zu ‚Lage, Dichte und Orientierung‘

Diese entfalten ihre beschränkte Wirkung nur unter bestimmten Voraussetzungen. So sind minimale zulässige Nutzungsdichten insbesondere in bisher sehr lockeren Bauzonen energetisch wirkungsvoll. Andererseits sind die Ausrichtung von Bauten auf die Besonnung vor allem in nebelarmen Gebieten zweckmässig. Deshalb verzichten wir auf generelle Empfehlungen, entsprechende Massnahmen sind lokal auf die jeweiligen Verhältnisse auszurichten.

Massnahmen mit ‚Vereinbarungen‘

Tendenziell anzustreben sind klare und harte Zielvorgaben (z.B. max. CO₂-Ausstoss) anstelle von zahlreichen Einzelmassnahmen mit hohem Vollzugsaufwand. Solche Zielvereinbarungen sind vor allem für grössere Bauvorhaben, Umstrukturierungen etc. zweckmässig. Mit dem in einigen Kantonen bereits erfolgreich angewendeten Grossverbrauchermodell gibt es dazu bereits gute Hilfsmittel und Erfahrungen.

Auch zwischen den Kantonen und den Gemeinden können Leistungsvereinbarungen getroffen werden, die finanzielle Beiträge von entsprechenden Gegenleistungen abhängig machen.

Flankierende Massnahmen

a) Wegleitung für Sondernutzungspläne

In Entwicklungsgebieten (sowohl in dichten Neubaugebieten als auch in Umstrukturierungs-, Verdichtungs- und Sanierungsgebieten) kommen heute oft Gestaltungspläne, Bebauungspläne oder Sonderbauvorschriften zur Anwendung. Solche Sondernutzungspläne erzeugen

für die Grundeigentümer meistens Vorteile bezüglich Ausnützung, Erschliessung und/oder Immissionsschutz. In solche Sondernutzungspläne können als ‚Gegenleistung‘ Massnahmen zur CO₂-Reduktion vermehrt einfließen. Wie Kap. 6.3 zeigt, sind Sondernutzungspläne zur Umsetzung zahlreicher Massnahmen besonders geeignet. Wir empfehlen deshalb, eine Wegleitung mit möglichst konkreten Formulierungen, Beispielen und der Darstellung entsprechender Zusammenhänge als Arbeitshilfe für Fachpersonen und Fachstellen auf kommunaler Stufe zu erarbeiten.

b) SIA-Norm / SN 504 421 ‚Nutzungsziffern‘, Entwurf (in Vernehmlassung bis Jan. 03)

Damit wird eine gesamtschweizerische Ablösung der unterschiedlich definierten ‚Ausnutzungsziffer‘ durch eine neue gesamtschweizerische ‚Geschossflächenziffer‘ angestrebt. Die Definition der anrechenbaren Geschossfläche: ‚Als anrechenbare Geschossfläche gilt die Summe aller Geschossflächen gemäss Norm SIA 416 (1993) eines Gebäudes, die dauerhaft für Wohnen und/oder Arbeiten genutzt werden bzw. werden können. Wand- und Mauerquerschnitte sind anzurechnen‘ Somit sind die Aussenwandquerschnitte mitzurechnen, was für Bauten mit besonders guter Isolation von direktem Nachteil ist.

Lösungsansatz A: Antrag, dass Aussenwandquerschnitte nicht einzurechnen sind

Lösungsansatz B: Antrag, dass Aussenwandquerschnitte über 25 bis 30 cm nicht anzurechnen sind.

Lösungsansatz C: Antrag für allgemeinen Ausnutzungsbonus von +3% für Minergiebauten und +5% für Passivhäuser / Minergie P.

Handlungsempfehlung

Die Energiedirektoren und/oder die Energiefachstellen machen beim SIA einen entsprechenden Vorstoss (dringend).

c) Förderung der Weiterbildung und Motivation für Fachpersonen und Ämter der Raumplanung im Energiebereich

Heute bestehen bezüglich Wissensstand und Praxis in einzelnen Bereichen der Energiepolitik zwischen den einzelnen Kantonen grosse Unterschiede. Durch Erfahrungsaustausch und Weiterbildung der Zuständigen auf allen Stufen könnten Synergien zwischen den Kantonen und zwischen den Bereichen Energie und Raumplanung besser genutzt werden.

Information der Fachpersonen und zuständigen Politiker auf Stufe der Gemeinden:

Publikationen: Collage, VLP, pUesch, are, ... evtl. auch VLP-Tagung organisieren.

6.2 Synthèse et recommandations

6.2.1 INTERACTIONS ENTRE LES MESURES ANALYSÉES

Le tableau ci-dessous met en image les interactions entre les différentes mesures analysées. Certaines mesures sont indépendantes les unes des autres et peuvent être mises en oeuvre indifféremment de manière séparée ou ensemble (0).

La mise en œuvre conjointe de différentes mesures permet dans un certain nombre de cas de faire fonctionner des synergies (+). En accroissant la densité des quartiers (mesures 1 et 2), on assure par exemple également une meilleure rentabilité économique d'un réseau de chauffage à distance tel qu'il peut être prévu dans des zones à agents énergétiques prioritaires (mesure 9). Cette dernière mesure est quant à elle fortement liée à la mesure 10 (++) . Pour que les priorités définies dans les zones concernées soient respectées, il est en effet primordial de disposer d'instruments tels que l'obligation de raccordement.

L'élaboration de concepts énergétiques et la définition d'objectifs globaux peuvent quant à eux remplacer d'autres mesures de détail allant dans le même sens (//). Enfin, certaines mesures sont contradictoires: un accroissement de la densité des quartiers réduit les possibilités d'exploitation de l'énergie solaire passive et vice-versa.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
M 1 Promouvoir une densité de construction élevée													
M 2 Favoriser la densification	+												
M 3 En. solaire passive pour les nouvelles constructions	-	-											
M 4 Assainissement ou DIFC pour bâtiments existants	0	+	0										
M 5 MINERGIE pour les nouvelles constructions	0	0	+	0									
M 6 MINERGIE pour les bâtiments existants	0	0	0	+	0								
M 7 Bonus sur l'indice d'utilisation pour bât.. MINERGIE	+	+	+	+	+	+							
M 8 Assainissement énergétique facilité	+	+	0	+	+	+	+						
M 9 Zones prioritaires	+	+	0	0	0	0	0	0					
M 10 Obligation de raccordement	+	+	0	+	0	0	0	+	++				
M 11 Agriculture intensive à prox. de sources de chaleur	0	0	0	0	0	0	0	0	++	+			
M 12 Concepts énergétiques	+	+	0	//	//	//	//	//	+	+	+		
M 13 Encouragement de solutions négociées	+	+	0	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

"0" : mesures indépendantes

"+" : synergies

"++" : mesures dépendantes, étroitement liées

"//" : "double emploi"

"-" : mesures contradictoires

6.2.2 LISTE DE PRIORITÉS ET POTENTIELS

Le tableau ci-dessous résume le résultat des analyses détaillées des différentes mesures (voir chapitre 4). Les mesures qui présentent un lien direct entre elles ou sont interdépendantes ont été réunies. Les mesures conseillées sont présentées par ordre de priorité. Cette classification est principalement basée sur le potentiel d'économies de CO₂ et les possibilités de mise en oeuvre des mesures.

La mesure initiale 8 "Assainissement énergétique facilité" a été subdivisée en deux mesures: 8a "Simplification des bases légales pour l'assainissement" et 8b "Remplacement de bâtiments facilité" (voir chap. 4.8.2).

Sur la base de réflexions menées lors de l'analyse détaillée, nous proposons également de nouvelles mesures:

- édition d'un guide "Energie dans les plans d'affectation spéciaux",
- modification de la norme SN 504 421 "Indices de mesure du sol",
- formation continue des aménagistes.

Ces mesures seront décrites plus en détail au chapitre 6.3.

Ordre de priorité	Mesure N°	Titre abrégé de la mesure	Potentiel théorique de réduction des émissions de CO2 t CO2/a (sur 20 ans)	Potentiel de réduction du CO2 grâce à cette mesure t CO2/a (sur 20 ans)	Remarques
mesures conseillées					
Paquet de mesures Zones prioritaires'					
1	9	Zones prioritaires	1'800'000	360'000	voir mesure 10
2	10	Obligation de raccordement	1'800'000	900'000	540'000 sup. par rapport à mesure 9
3	11	Agriculture intensive à proximité des sources de chaleur	350'000	100'000	
Paquet de mesures 'MINERGIE'					
4	5	MINERGIE pour les nvlles constructions	648'000	264'000	voir mesure 14-nvlle
5	6	MINERGIE pour les bâtiments existants	600'800		voir mesure 14-nvlle
6	7	Bonus sur l'indice d'utilis. pour MINERGIE	800'000	160'000	voir mesure 14-nvlle
7	15-nvlle	Modif. SN 504 421 Indices de mesure du sol		40'000	approximation
Mesure 'Assainissement'					
8	8b	Remplacement de bâtiments facilité		170'000	
Autres mesures					
9	12	Concepts énergétiques		50'000	voir mesure 14-nvlle
10	14-nvlle	Guide 'Energie plans d'affectation spéciaux'			voir mesures 5, 6, 7, 12
11	16-nvlle	Formation continue des aménagistes			
mesures intéressantes					
1		Promouvoir une densité de construct. élevée			effets sur la mobilité plus importants
3		En. solaire passive nouvelles constructions			Seul. pour basse densité et climat favorable
4		Assainissement ou DIFC bât. existants	1'000'000	300'000	Mise en œuvre modèle GE à suivre
13		Encouragement de solutions négociées			Voir modèle 'gras consommateurs'
mesures peu adéquates					
2		Favoriser la densification			voir mesure 8b
8a		Simplific. législation pour assainissements			voir mesure 8b

A titre de comparaison, le chauffage et la préparation d'eau chaude sanitaire dans les ménages suisses produisent environ: 13 Mio t CO2/a (selon Prognos AG, 1996)

6.2.3 MISE EN OEUVRE DES DIFFÉRENTES MESURES

Le tableau ci-dessous illustre les possibilités de mise en oeuvre des différentes mesures au moyen d'instruments de l'aménagement du territoire et des constructions. Les champs en couleur désignent les instruments adaptés à la mise en oeuvre des différentes mesures.

		Conf.	Cantons			Communes			
		Recommandations, Information, programmes d'encouragement	Lois	Planification directrice	Formation, recommandations, conseil, programmes d'encouragement	Planification dir. et sectorielle	Réglementation constructions et aménagement	Plans d'affectation spéciaux	Permis de construire
Paquet de mesures "Zones prioritaires"									
9	Zones prioritaires		L				L		
10	Obligation de raccordement		L				L		
11	Agriculture intensive (serres) à prox. des sources de chaleur		L	L		L			
Paquet de mesures "MINERGIE"									
5	MINERGIE pour les nouvelles constructions								
6	MINERGIE pour les bâtiments existants								
7	Bonus sur l'indice d'utilis. pour bât. MINERGIE		L				L		
15-nvlle	Modif. SN 504 421 "Indice de mesure du sol"								
Paquet de mesures "Assainissement"									
8b	Remplacement de bâtiments facilité		L				L		
Autres mesures									
12	Concepts énergétiques		L				L		
14-nvlle	Guide "Energie et plans d'affectation spéciale"								
16-nvlle	Formation continue des aménagistes								
Mesures intéressantes									
1	Promouvoir une densité de construction élevée		L						
3	En. solaire passive pour les nvlls constructions		L				L		
4	Assainissement ou DIFC pour bât. existants		L						
13	Encouragement de solutions négociées								

Instrument principal

Instrument également adapté

L = Base légale

6.2.4 RECOMMANDATIONS

Paquet de mesures "Zones prioritaires"

L'introduction dans la législation d'une obligation de raccordement limitée et la réalisation d'une planification énergétique visant une coordination de l'approvisionnement en chaleur dans les zones bâties ainsi que pour les zones agricoles intensives (serres) constitue un paquet de mesures efficaces présentant un potentiel de réduction des émissions de CO₂ d'environ 1 million tonnes/an.

Actions recommandées

Définition des bases socioéconomiques permettant la comparaison des coûts	Confédération
Ancrage de l'obligation de raccordement dans la législation	Cantons
Définition d'un ordre de priorité	Cantons
Intégration d'éléments énergétiques lors de la définition de zones destinées à l'agriculture intensive	Cantons
Réalisation et mise en œuvre de planifications énergétiques	Régions ou communes

Paquet de mesures "MINERGIE"

L'analyse détaillée de ces mesures a montré que l'utilisation accrue du standard MINERGIE aurait des effets importants et à long terme. Les investissements supplémentaires nécessaires lors de la construction de nouveaux bâtiments peuvent être limités de telle manière qu'ils sont compensés par les faibles coûts d'exploitation. La proportion de bâtiments MINERGIE varie fortement d'un canton à l'autre. Cela démontre notamment que les programmes d'information et de formation des professionnels ont également une influence importante. Les principaux instruments de planification et de construction permettant la promotion du standard MINERGIE sont un bonus sur l'indice d'utilisation du sol, des prescriptions ciblées dans les plans d'affectation spéciaux et la suppression des obstacles dans les définitions de l'indice d'utilisation.

Actions recommandées

Introduction des prescriptions MINERGIE dans les plans d'affectation spéciaux	Communes
Guides / outils correspondants	Confédération et cantons
Bonus sur l'indice d'utilisation pour MINERGIE	Communes ou cantons
Suppression d'obstacles dans les normes	Confédération et cantons

Mesures "Assainissement de bâtiments existants"

Une obligation directe d'assainissement des bâtiments existants ne peut être introduite pour des raisons juridiques. Comme le montrent les expériences réalisées à Genève, l'introduction d'une obligation limitée d'introduction du décompte individuel des frais de chauffage semble être efficace. Les mesures liées à l'assainissement de bâtiments existants doivent encore être analysées en détail (programme de recherche en cours visant les bâtiments "dormants"), raison pour laquelle nous renonçons ici à formuler des recommandations correspondantes.

En facilitant le remplacement des bâtiments (plutôt que leur assainissement), on pourrait par ailleurs obtenir des résultats étonnamment hauts et portant sur le long terme.

Actions recommandées

Remplacement de bâtiments facilité	Cantons et communes
Développement d'une stratégie à long terme pour les bâtiments "dormants"	Confédération et cantons

Mesures "Densité et orientation"

Le potentiel limité de ces mesures ne peut être exploité que dans certaines conditions. Ainsi, la définition de densité minimale devant être respectée est, d'un point de vue énergétique, principalement intéressante dans les zones à bâtir jusqu'ici très peu denses. Par ailleurs, l'orientation de bâtiments en fonction de l'ensoleillement est principalement intéressante dans les régions avec peu de brouillard. Nous renonçons donc ici à présenter des recommandations générales, les mesures correspondantes devant être adaptées aux particularités locales.

"Conventions"

D'une manière générale, des objectifs globaux clairs et strictes (p.ex. limitation des émissions de CO₂) sont plus intéressants que des mesures particulières et nombreuses impliquant un coût de mise en œuvre important. La négociation d'objectifs globaux est particulièrement adaptée aux grands projets de construction ou de restructuration. Les modèles pour les gros consommateurs utilisés dans certains cantons constituent d'ores et déjà de bons outils.

Des conventions peuvent également être établies entre les cantons et les communes, rendant par exemple des contributions financières dépendantes de certaines prestations.

Mesures d'accompagnement

a) Guide pour les plans d'affectation spéciaux

Dans les zones en développement (aussi bien dans les nouvelles zones à bâtir que dans des zones restructurées ou assainies), différents instruments tels que les plans d'aménagement ou des prescriptions particulières sont utilisés. De tels plans d'affectation spéciaux prévoient généralement des avantages pour le propriétaire de terrain (indice d'utilisation, raccordement, valeurs d'immissions). Dans le cadre de tels plans, des "contre-prestations" portant sur la réduction des émissions de CO₂ peuvent être exigées. Comme le montre le chapitre 6.3, les plans d'affectation spéciaux sont particulièrement adaptés à la mise en œuvre de nombreuses mesures. Nous conseillons donc de rédiger un guide devant servir d'outil de travail pour les professionnels et les employés communaux concernés; ce document doit être formulé de manière claire et concrète et comprendre des exemples pour les différents concepts.

b) Norme SIA SN 504 421 "Indices de mesure du sol", projet (en consultation jusqu'en janvier 2003)

Cette norme a pour objectif la mise en place d'un indice d'utilisation du sol qui soit uniformisé au niveau Suisse. Définition de la surface brute de plancher imputable : "la surface brute de plancher imputable comprend la somme de toutes les surfaces de planchers (selon la norme SIA 416/1993) d'une construction qui sont, ou pourraient être, utilisées d'une manière permanente pour l'habitat et le travail. Les sections de murs et de parois sont comprises". La prise en compte de l'épaisseur des murs dans ce calcul pénalise directement les bâtiments ayant une bonne isolation.

Proposition A: ne pas inclure les sections de murs extérieurs.

Proposition B: les sections de murs extérieurs supérieures à 25 à 30 cm ne doivent pas être comprises.

Proposition C: bonus général sur l'indice d'utilisation de +3% pour les bâtiments MINERGIE et + 5% pour les maisons passives / MINERGIE B.

Actions recommandées

Les directeurs de l'énergie et/ou les services de l'énergie présentent une proposition à la SIA (urgents).

c) Formation continue et motivation des professionnels et des offices de l'aménagement du territoire

Actuellement, les connaissances dans le domaine de l'énergie et les approches choisies par les différents cantons varient considérablement. Des échanges d'expériences et des possibilités de formation continue des responsables à tous les niveaux permettraient de mieux exploiter certaines synergies entre les cantons et entre les domaines de l'énergie et de l'aménagement du territoire.

Actions recommandées

Information des professionnels et des représentants politiques au niveau communal.

Publications : Collage, VLP, pUsh, ODT, ... éventuellement organiser un séminaire VLP.

7 BIBLIOGRAPHIE

Amstein & Walthert / Hesse+Schwarze+Partner, 1995. Energie und Ortsplanung, Kantonsplanerkonferenz (KPK), Kommission Grundlagen.

Kompakte Informationsschrift für mit raumplanerischen Aufgaben in der Gemeinde betraute Fachpersonen mit zahlreichen Kenngrößen und Diagrammen.

ATAL / AWEL. Gebäudedatenbank Kanton Zürich.

AUE BS. Statistik, Daten und Fakten, Amt für Umwelt und Energie, Kanton Basel-Stadt, Energieflussdiagramm

(www.bs.ch)

AUE BS. Strategie für die Jahre 02-05, Amt für Umwelt und Energie, Kanton Basel-Stadt

Strategie für die Jahre 02-05 in den Bereichen Abfall, Stadtenwässerung, Fiessgewässer, Abfallbewirtschaftung, Altlasten, Energie, Lärmschutz und Analytik (www.bs.ch)

AWEL. Gemeinsam zum Ziel, Baudirektion Kanton Zürich.

Arbeitshilfe zum Vollzug von § 13a Energiegesetz, Information zum Vollzug von Zielvereinbarungen gemäss § 13a des kantonalen Energiegesetzes sowie zu den Vereinbarungen gemäss CO₂-Gesetz und Energiegesetz des Bundes (www.energie.zh.ch)

AWEL, 2001. Kommunale Energieplanung, 6 Beispiele für die Umsetzung, Kt. ZH, Oktober 2001

In dieser Broschüre werden 6 Energieplanungen, die mittels verschiedenen Planungsinstrumenten (Sonderbauvorschriften, Teilenergieplanung, Quartier- und Gestaltungsplan, etc.) umgesetzt wurden, aufgeführt.

Baudirektion Kanton Zürich, 1999. Wegleitung für kommunale Energieplanungen.

Hilfsmittel für die Gemeinden bei organisatorischen, rechtlichen und systematischen Fragen zur Energieplanung. (www.energie.zh.ch)

Bhend Fritz, 2003. Energie in der Gemeindepolitik – Anleitung und Beispiele für Gemeinden, Behörden, Planerinnen und Planer. Hrsg. Wasser- und Energiewirtschaftsamt des Kantons Bern, www.wea.bve.be.ch.

Die Untersuchung zeigt die Möglichkeiten für eine verbesserte Zusammenarbeit zwischen Gemeinde und Privaten mit illustrativen Beispielen aus der Praxis für die Umsetzung von energetischen Grundsätzen (www.energie-schweiz.ch)

BFE, 1994. Externe Kosten und kalkulatorische Energiepreiszuschläge für den Strom- und Wärmebereich, Bundesamt für Konjunkturfragen, Bundesamt für Energiewirtschaft, Amt für Bundesbauten.

Studie über die Berechnung der Externalitäten der Strom- und Wärmeversorgung in Gebäuden in der Schweiz (Synthese-Bericht).

BFE, 1994. Revision von Erlassen zur Förderung umweltverträglicher Energienutzung, Bundesamt für Energiewirtschaft, April 1994

Umfassende und detaillierte Verbesserungsvorschläge von Erlassen zur Förderung umweltverträglicher Energienutzung auf kantonaler und kommunaler Stufe.

BFE, 1996. Energieplan, Leitfaden, Bundesamt für Energiewirtschaft / Energie 2000.

Der Leitfaden beinhaltet die notwendigen Grundlagen, das Vorgehen und die Kennziffern zur Energieplanung.

BFE, 1997 Empfehlungen für energetische Wirtschaftlichkeitsrechnungen mit Einbezug der externen Kosten, Bundesamt für Energiewirtschaft.

(www.admin.ch/bfe)

Bürgi HP., Wirtschaftliche MINERGIE-Bauten: Daten, Beispiele, Erkenntnisse, MINERGIE Labelstelle, Bern.

Im Rahmen des Berner Energie-Apéro, Investieren in MINERGIE lohnt sich, 20 März 2001.

BUWAL, 1995. Handbuch Raumplanerische Massnahmen zur Luftreinhaltung und rationellen Energienutzung, Bundesamt für Raumplanung, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Amt für technische Anlagen und Lufthygiene (Kanton Zürich) Juli 1995

Das Handbuch umschreibt 39 raumplanerische Massnahmen, die zur Luftreinhaltung und zur rationellen Energienutzung beitragen. Es stellt die wichtigsten Zusammenhänge dar und beschreibt die geeigneten Instrumente für die rechtliche Umsetzung der Massnahmen.

Conférence des directeurs cantonaux de l'énergie, 2000. Modèle de prescriptions énergétiques des cantons (MoPEC), Conférence des services cantonaux de l'énergie; commande Office fédéral de l'énergie.

Modèles de prescriptions adaptés à la nouvelle législation (Loi fédérale sur l'énergie de 1999) et le nouvel état de la technique (Norme SIA 380/1 éd. 2001,...)

Conférence des services cantonaux de l'énergie, 2003. Classeur énergie – Aides à l'application.

Fiches explicatives d'aide à l'application du MoPEC; explications générales, détails techniques, etc.

CRDE, 1998. La maison MINERGIE – Guide de conception. Rudolf Fraefel, Conférence Romande des Délégués à l'énergie, distribution Services cantonaux de l'énergie.

Informations techniques sur le label MINERGIE; description et évaluation des moyens de réduire la consommation d'énergie de bâtiments.

econcept, 1999. Zukunft der Nah- und Fernwärme in der Schweiz. BFE, Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen.

Wirtschaftliche Untersuchung realisierter Nah- und Fernwärmeversorgungen mit Folgerungen bezüglich Anforderungen an künftige Nahwärmeverbände.

Energie 2000. Energie-Innovationen (Gute Lösungen), Aktionsprogramm Energie 2000, (www.energie-schweiz.ch)

Energieschweiz, 2002. Auswertung der Massnahmenkataloge der Energiestädte, EnerCittà, Stand 2002

Aktualisierte Datenbank mit den ausgeführten und geplanten Massnahmen gemäss dem Audit-Rapport der Energiestädte in der Schweiz

EnergieSchweiz, 2002. Stand der Energiepolitik in den Kantonen, Eidgenössisches Departement Umwelt, Verkehr, Energie und Kommunikation (Konferenz Kantonalen Energiedirektoren),

Bericht über den Stand der Energiepolitik in den Kantonen. Im speziellen der Kantone BE, GL, BL, SH, AG, TI und NE. (www.energie-schweiz.ch)

EnergieSchweiz, 2002. Wegleitung Kommunale Energie-Vorschriften, Dezember 2002

Die Wegleitung beinhaltet Vorschriften zur Senkung des Energieverbrauchs sowie zur Förderung der Nutzung von erneuerbaren Energien und Abwärmen in den Bereichen Energieversorgung und Mobilität, die auf kommunaler Stufe festgelegt und umgesetzt werden können (www.energie-schweiz.ch).

Fisch N. et al., 2001. Solarstadt / Konzepte – Technologien – Projekte. Stuttgart. ISBN 3-17-015418-4

Planification de quartiers et de bâtiments exploitant l'énergie solaire passive et active: conseils, schémas de principe et données techniques, exemples.

Konferenz kantonaler Energiedirektoren, 2000. Mustervorschriften der Kantone im Energiebereich (MuKE),

Mustervorschriften für die Kantone im Energiebereich (MuKE) als Grundlage für die Harmonisierung der kantonalen Energiegesetze. (www.admin.ch/bfe)

Kunz Hansruedi, 1990. Energie- und Raumplanung, Schriftenreihe "Beiträge zur Siedlungsplanung" Nr. 8, Beiträge zur Fachtagung vom 19. Januar 1990, Rapperswil.

Beiträge von Conrad U. Brunner, Sven Frauenfelder, Jakob Huber, Rodolfo Keller, Hansruedi Kunz, Holger Krawinkel, Hansjürg Leibundgut, Rolf Lüthi, Mark Zimmermann

Kunz Hansruedi, 1999. Skript Energie und Umwelt, Hochschule Rapperswil, Abteilung Raumplanung.**Meier Ruedi, Martin Beck und Pascal Previdoli, 2002. Bauen, Sanieren, wirtschaftlich Investieren, Energieeffizienz und Wirtschaftlichkeit im Einklang.**

Die Publikation umfasst neuste energiewirtschaftliche Erkenntnisse zum Gebäudebereich. Es wird aufgezeigt, welchen Stellenwert Informationen und Wissen bei der Anwendung neuer Energietechnologien haben.

OFS, 2001. Annuaire statistique de la Suisse 2001, Office fédéral de la statistique, Verlag Neue Zürcher Zeitung, ISBN 3 85823 860 0.

Regierungsrat des Kantons Bern, 2002. Dritter Energiebericht des Kantons Bern, WEA.

PLANAIR, 1999. BILECO Bilan énergétique communal., Office fédéral de l'énergie.

Logiciel et mode d'emploi; outil pour l'établissement de bilans énergétiques communaux.

POLIS, 2002. Marktpotentiale und Markthindernisse für die thermische Solarenergie. Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen, BFE.**Prognos AG, 1996. Energieperspektiven der Szenarien I bis III 1990-2030, Synthesebericht, Forschungsprogramm Energiewirtschaftliche Grundlagen, BFE.**

Perspektivrechnungen für den Energieverbrauch, die Stromerzeugung und die CO₂-Emissionen für insgesamt 7 Szenarien.

Regierungsrat des Kantons ZH, 1990-2002. Energieplanungsbericht 1990, 1994, 1998 und 2002 für den Kanton Zürich, Bericht des Regierungsrates über die Energieplanung.

Berichterstattung aufgrund des Energiegesetzes (alle vier Jahre) über die Grundlagen der gegenwärtigen und künftigen Energieversorgung und -nutzung und über die langfristig anzustrebende Entwicklung (www.energie.zh.ch).

Etat des lieux, potentiels et planification énergétique du canton de Zurich. Consommation d'énergie, ressources énergétiques instruments à disposition de la planification énergétique, mesures.

SBV, 1997. Baumarkt Schweiz Entwicklungsperspektive 1996-2010; Schweizerischer Baumeisterverband SBV, Zürich.**ScanE, 2003. Directive relative au justificatif du concept énergétique, Service cantonal de l'énergie, Genève.**

Sorane SA, 2002. MINERGIE Le confort économique! Conférence Romande des Délégués à l'énergie, OFEN.

Brochure d'information sur le Standard MINERGIE: principes, critères à remplir, démarches et exemples.

Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg, 1999. Solarfibel, Städtebauliche Massnahmen, solare und energetische Wirkungszusammenhänge und Anforderungen, Baden Württemberg.

Die Solarfibel soll für die Beurteilung der Zusammenhänge Städtebau und Energie die notwendigen Grundlagen und Einsichten vermitteln. Gleichzeitig stellt sie für Planer und Architekten ein Handwerkszeug zur Integration des Gesichtspunkte dar.

Wüest & Partner, 1994. Basisdaten und Perspektiven zur Entwicklung des Gebäudeparks 1990-2030, Zürich.

Gesetze

Raumplanungsgesetz (RPG) vom 22.6.1979 und Raumplanungsverordnung (RPV) vom 28. Juni 2000

Planungs- und Baugesetz des Kantons Zürich (PBG) vom 07.09.1975

Energiegesetz vom 9. September 1998 des Kantons Basel-Stadt

Energiegesetz vom 19. Juni 1983 des Kantons Zürich

Energiegesetz vom 14. Mai 1981 des Kantons Bern

Baureglement der Gemeinde Mühleberg, Kt. Bern, 1991

Baureglement der Stadt Frauenfeld, Kt. Thurgau, Stand 31. März 1999

Baureglement der Gemeinde Zollikofen, Kt. Bern, Stand 12. März 2003

Bauordnung der Stadt Schaffhausen, (Stand Revisionsentwurf des Stadtrates vom 20 Juni 2002)

Loi sur les constructions du canton de Berne (LC), 9 juin 1985

Ordonnance cantonale sur l'énergie du canton de Berne (OCen/KE nV), 2003

Loi cantonale sur l'énergie (LCen), République et Canton de Neuchâtel

Loi sur l'énergie du canton de Genève, 18 septembre 1987

Règlement d'application de la loi sur l'énergie du canton de Genève, 22.09.1988.

Loi d'application de la loi fédérale sur l'aménagement du territoire du canton de Genève, 4 juin 1987

Richtplanungen

Kantonaler Richtplan des Kantons Zürich, Kapitel 3: Landschaft, 2. April 2001 (Teilrevision), Kapitel 5: Versorgung, Entsorgung, 31. Januar 1995 (Gesamtrevision)

Energierichtplan der Stadt Schaffhausen, 1996 sowie überarbeitete Fassung 2003

(www.hsp-planer.ch)

Teilenergieplan der Gemeinde Ossingen, Kanton Zürich, 2002

Für die Erweiterung der Nahwärmeversorgung ab der Heizzentrale mit Holzschnitzelfeuerung (Schulhaus)

Orenberg), 2002

Vollzugshilfen

Vollzugshilfe des Bundes zur Ausscheidung von Zonen nach Art. 16a Absatz 3 RPG in Verbindung mit Art. 38 RPV

Leitgerüst zur Interessenabwägung (seit Inkrafttreten zum Raumplanungsrecht 1.9.2000)

Innere Nutzungsreserven, Bundesamt für Raumplanung, März 1996

Vollzugshilfe zur Erhebung, Beurteilung und Mobilisierung der Nutzungsreserven in weitgehend überbauten Bauzonen

Normen

SIA / SN 504 421 Nutzungsziffern (Entwurf zur Vernehmlassung vom 29.10.02)

BfE, Energiewirtschaftliche Grundlagen (EWG)

Sanierung bestehender Bauten - schlafende Bauten (Projektskizze, Stand Frühjahr 2003)

Neubauen statt Sanieren (Jahresbericht 2002) (www.ewg-bfe.ch)

ANHANG / ANNEXE**TEILNEHMENDE AN DEN KANTONALEN WORKSHOPS
PARTICIPANTS AUX WORKSHOPS DANS LES CANTONS PILOTES****Kanton Basel Stadt**

Thomas Fisch	Leiter Energiefachstelle
Dominik Keller	Amt für Umwelt und energie, Leiter KUS
Isaak Reber	Hochbau-und Planungsamt, Nutzungsplanung
Armin Binz	FH Muttenz
Bruno Hösli	Hesse+Schwarze+Partner
Michael Wüthrich	Hesse+Schwarze+Partner
Frohmut Gerheuser	POLIS Politikberatung

Kanton Bern

Fritz Bhend	Wasser und Energiewirtschaftsamt
Jsabelle Blunschy	Wasser und Energiewirtschaftsamt
Daniel Klooz	Koordinationsstelle für Umweltschutz
Ulrich Nyffenegger	Wasser und Energiewirtschaftsamt
Bruno Rankwiler	Hochbauamt
Kurt Rohner	Biel
Martin Vinzens	Bundesamt für Raumentwicklung
Andreas Wyss	IBE, Bern
Bruno Hösli	Hesse+Schwarze+Partner
Pierre Renaud	PLANAIR SA
Colin Bonnet	PLANAIR SA

Canton de Genève

Rémy Beck	Directeur adjoint Service cantonal de l'énergie
Olivier Epelly	Service cantonal de l'énergie
Christian Freudiger	Service cantonal de l'énergie
Vincent Gillioz	Service cantonal de l'énergie
Emile Spierer	Service cantonal de l'énergie
Jakobus Van der Maas	Service cantonal de l'énergie
Pierre Renaud	PLANAIR SA
Colin Bonnet	PLANAIR SA

Kanton Zürich

Hansruedi Kunz	Abteilungsleiter Energie
Alex Nietlisbach	Sektion Energiewirtschaft, Abteilung Energie
Andreas Baumgartner	Amstein & Walthert AG
Alain Paratte	Allreal Generalunternehmung AG
Bruno Hösli	Hesse+Schwarze+Partner
Michael Wüthrich	Hesse+Schwarze+Partner

Bundesamt für Energie BFE

Worbentalstrasse 32, CH-3063 Ittigen · Postadresse: CH-3003 Bern
Tel. 031 322 56 11, Fax 031 323 25 00 · office@bfe.admin.ch · www.admin.ch/bfe

BBL Bestellnummer 805.302 d / 04.04 / 100