

IEA Energie in Gebäuden und Kommunen Annex 51: Energieeffiziente Siedlungen

Fallstudien und strategische
Entscheidungshilfen für
kommunale
Entscheidungsträger

H. Strasser
O. Pol

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

48/2014

Impressum:

Eigentümer, Herausgeber und Medieninhaber:
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien

Verantwortung und Koordination:
Abteilung für Energie- und Umwelttechnologien
Leiter: DI Michael Paula

Liste sowie Downloadmöglichkeit aller Berichte dieser Reihe unter
<http://www.nachhaltigwirtschaften.at>

IEA Energie in Gebäuden und Kommunen

Annex 51: Energieeffiziente Siedlungen

Fallstudien und strategische Entscheidungshilfen
für kommunale Entscheidungsträger

Helmut Strasser
SIR – Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen

Olivier Pol
AIT – Austrian Institute for Technology

Salzburg, Juli 2014

Ein Projektbericht im Rahmen der Programmlinie

IEA FORSCHUNGS
KOOPERATION

Impulsprogramm Nachhaltig Wirtschaften

Im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Programm FORSCHUNGSKOOPERATION INTERNATIONALE ENERGIEAGENTUR. Es wurde vom Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie initiiert, um Österreichische Forschungsbeiträge zu den Projekten der Internationalen Energieagentur (IEA) zu finanzieren.

Seit dem Beitritt Österreichs zur IEA im Jahre 1975 beteiligt sich Österreich aktiv mit Forschungsbeiträgen zu verschiedenen Themen in den Bereichen erneuerbare Energieträger, Endverbrauchstechnologien und fossile Energieträger. Für die Österreichische Energieforschung ergeben sich durch die Beteiligung an den Forschungsaktivitäten der IEA viele Vorteile: Viele Entwicklungen können durch internationale Kooperationen effizienter bearbeitet werden, neue Arbeitsbereiche können mit internationaler Unterstützung aufgebaut sowie internationale Entwicklungen rascher und besser wahrgenommen werden.

Dank des überdurchschnittlichen Engagements der beteiligten Forschungseinrichtungen ist Österreich erfolgreich in der IEA verankert. Durch viele IEA Projekte entstanden bereits wertvolle Inputs für europäische und nationale Energieinnovationen und auch in der Marktumsetzung konnten bereits richtungsweisende Ergebnisse erzielt werden.

Ein wichtiges Anliegen des Programms ist es, die Projektergebnisse einer interessierten Fachöffentlichkeit zugänglich zu machen, was durch die Publikationsreihe und die entsprechende Homepage www.nachhaltigwirtschaften.at gewährleistet wird.

Dipl. Ing. Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1.	Kurzfassung/Abstract.....	5
	KURZFASSUNG	5
	ABSTRACT	6
2.	Einleitung	8
3.	Hintergrundinformation zum Projektinhalt	9
	3.1. Überblick.....	9
	3.2. Österreichischer Beitrag zum Projekt	10
4.	Ergebnisse des Projektes	13
	4.1. Fallstudien zu bereits fertiggestellten energieoptimierten Modellsiedlungen (Subtask A).....	13
	4.2. Fallstudien zu Energieplanungen und Umsetzungsstrategien in Siedlungen die sich gerade in Planung befinden (Subtask B).....	16
	4.3. Fallstudien zu Energieplanung und Umsetzungsstrategien in Städten (Subtask C)	19
	4.4. D-ECA – District Energy Concept Adviser (Subtask D).....	23
	4.5. Leitfaden für Entscheidungsträger (Subtask D).....	24
	Siedlungsenergieplanung	25
	Kommunale Energieplanung	26
	EDV-unterstützte Planungstools.....	26
	Gesetzliche Rahmenbedingungen	27
	Kommunale Energiewende	27
	Acht Leitlinien für eine erfolgreiche Siedlungsenergieplanung.....	30
5.	Detailangaben in Bezug auf die Forschungskoooperation Internationale Energieagentur (IEA) ...	34
6.	Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen	36
7.	Ausblick und Empfehlungen	38
8.	Literatur-/Abbildungs-/Tabellenverzeichnis	39

1. Kurzfassung/Abstract

KURZFASSUNG

Energiepolitik und Klimaschutz sind und bleiben zwei der zentralen Herausforderungen internationaler Politik. Nimmt man die Zielsetzungen und Vereinbarungen ernst, so stellt sich rasch die Frage, bei welchen Maßnahmen anzusetzen ist, um rasch und effektiv zum Ziel zu gelangen. Rund 40 % des Energiebedarfs bzw. der CO₂-Emissionen weltweit gehen auf den Gebäudebereich zurück, rund 50 % der Weltbevölkerung lebt in Städten. Damit haben die Städte eine tragende Rolle bei der Umsetzung energie- und klimapolitischer Maßnahmen. Während die erforderlichen CO₂-Reduktionstechnologien im Wesentlichen vorhanden sind und zahlreiche Pilotprojekte Implementierungsmöglichkeiten aufzeigen, ist bisweilen noch keine grundlegende Transformation hin zu einer kohlenstoffarmen Energieversorgung in gesamtstädtischen Energiestrukturen erkennbar.

Annex 51 zielte daher darauf ab, Entscheidungsträger im kommunalen Bereich bei der Optimierung ihrer Strategien zu unterstützen. Konkret wurde dabei die Energieoptimierung von Siedlungen als eine zentrale Aufgabe gesehen.

Best-practice Beispiele energieoptimierter Siedlungen wurden sowohl hinsichtlich der technischen Optimierungsstrategien als auch hinsichtlich des Optimierungsprozesses und der Rahmenbedingungen analysiert. Ebenso wurden anhand von internationalen Beispielen die Frage nach Methoden zur Organisation der kommunalen Energie- und Klimapolitik untersucht.

Zur Unterstützung des Diskussions- und Entscheidungsprozesses bei Siedlungsprojekten wurde im Rahmen des Annex 51 ein Software-Tool „District Energy Concept Adviser“ entwickelt und zum kostenlosen Download in verschiedenen länderspezifischen Versionen (darunter auch eine Österreich-Version) zur Verfügung gestellt. Die Ergebnisse des Annex 51 wurden in einem Leitfaden für erfolgreiche kommunale Energieplanung zusammengefasst.

Erfolgreiche Energieplanung für Siedlungen beinhaltet optimierte Energielösungen und angepasste Umsetzungsstrategien. Vor allem im Vergleich zu Einzelgebäudeoptimierungen zeigt sich als Ergebnis der Analysen von Fallbeispielen bereits realisierter bzw. in Planung befindlicher Siedlungen (Subtask A und B), dass

- aufgrund der größeren Komplexität (Anzahl an Beteiligten und Entscheidungen) der Entscheidungsfindungsprozess und die Projektkoordination entsprechende Beachtung brauchen (Zeitressourcen, Know-how, Einbindung aller involvierten Stakeholder),
- eine Optimierung von Siedlungen in stärkerem Ausmaß auch eine ökonomische Optimierung beinhalten muss,
- ein technologieübergreifender integrativer Systemansatz erforderlich ist, der durch holistische Planungsprozesse unterstützt wird,
- Systemlösungen mit hohen Investitionskosten verbunden sind und daher energiepolitische Langfrist-Strategien und -Beschlüsse der Stadt diese Entscheidungen entsprechend unterstützen müssen.

In den untersuchten Fallbeispielen hat sich auch gezeigt, dass es eine Einbettung in gesamtstädtische Planungsprozesse braucht, da eine Energiestrategie für eine Siedlung immer im Gesamtzusammenhang mit der Versorgungsstrategie einer Stadt zu sehen ist. Die untersuchten Fallbeispiele in Subtask C zeigen aber auch, dass Städte vielfach darauf noch nicht vorbereitet sind. Einerseits fehlen Know-how und Ressourcen dafür, andererseits ist aber auch ein mangelndes

Bewusstsein für den Stellenwert kommunaler Energieplanung und damit eine fehlende Unterstützung durch Politik und Stakeholder zu beobachten.

Eine weitere Erkenntnis des Projekts besteht darin, dass die Umsetzung einer umfassenden Energiewende in Städten mit einem hohen Investitionsbedarf verbunden ist, beispielsweise für Sanierungsmaßnahmen oder Energieversorgungseinrichtungen. Durch eine energie- und klimapolitische Argumentation alleine kann zwar ein Teil der erforderlichen Investitionsmittel mobilisiert werden, eine weiterreichende Wirkung erfordert aber die Verankerung von Energiestrategien in allen ohnehin stattfindenden Planungs- und Investitionsentscheidungen. Dafür sind weitere Argumente wie die Erhöhung der Energieversorgungssicherheit, lokale Wertschöpfung, die Modernisierung der lokalen Infrastruktur oder die Unterstützung einer nachhaltigen Stadtentwicklung (Smart City) systematisch in die Entscheidungsfindung einzubringen.

Für die technisch/ökonomische Optimierung einzelner Projekte gibt es mittlerweile verschiedene Software-Tools auf dem Markt, mit jeweils unterschiedlichen Zielgruppen und inhaltlichen Ansprüchen (Entscheidungsträger – Planer). Eine Weiterentwicklung könnte hinsichtlich einer mehrdimensionalen Optimierungsstrategie (Energie, CO₂, Kosten/Finanzierung etc.) sowie einer breiten Verwendung verfolgt werden. Neben der Toolentwicklung lag daher ein weiterer Ansatz in der Ausarbeitung von geeigneten Technologiebündeln als Systemansatz für Siedlungen. Damit schränkte sich bereits in einer frühen Diskussionsphase die Vielzahl an technologischen Lösungsmöglichkeiten ein, sodass die Frage nach den erforderlichen Umsetzungsschritten frühzeitig diskutiert werden konnte.

Aus den genannten Erkenntnissen des Projekts resultiert auch, dass Energieoptimierung für Siedlungen einen neuen Ansatz braucht. Den Städten und Stadtplanungsabteilungen kommt dabei mit der Verknüpfung von Energieplanungs- und Stadtplanungsaufgaben eine wesentliche Aufgabe zu. Die Identifikation und Vorbereitung von Siedlungsprojekten, die Optimierung von Energielösungen im Gesamtzusammenhang der Stadt (städtische Energie-/Klimaschutzziele, erforderliche Infrastrukturverbesserungen, soziale Aspekte, Finanzierungsmodelle etc.), die Einbettung, Tauglichkeit und Verwendung klassischer Stadtplanungsinstrumente zur Umsetzung der optimierten Energielösungen stellen dabei wichtige Bausteine dar.

ABSTRACT

Energy policy and climate protection still are and also will remain two of the central challenges of international politics. If one takes the goals and agreements seriously, the question arises which measures have to be taken to reach these goals as quick and effective as possible. About 40 % of the energy demand resp. of the CO₂ emissions worldwide derive from building sector, about 50 % of the world's population lives in cities. This means that cities have a leading part in the implementation of measures concerning energy and climate related measures. While the necessary technologies for CO₂ reduction are already available and numerous pilot projects show the possibilities for implementation there cannot be noticed a fundamental transformation towards a low-carbon energy supply within energy structures of whole cities.

Therefore Annex 51 aimed at the support of decision makers in the municipal sector to optimise their strategies. In practice, the energy optimisation of communities was seen as a main assignment.

Best practice examples of energy optimised communities were analysed with respect to their technical optimisation strategies as well as with respect to their optimisation process and framework conditions. Based on international examples the question for methods for organisation of the municipal energy- and climate policy was evaluated. Within the Annex 51 a software-tool "District Energy Concept Adviser" was developed to support the discussion and decision process within community projects. The tool was then be provided as a free download in different country-specific versions (there exists

also an Austrian version). The results of Annex 51 were summarized in a guideline for successful municipal energy planning.

Successful energy planning for communities contains optimised energy solutions as well as appropriate strategies for implementation. Especially compared with optimised single buildings it becomes apparent as a result of analysed case studies of realized and actually planned community projects (Subtask A and B) that

- due to a larger complexity (number of concerned parties and decisions) the decision making process as well as the project coordination must be paid appropriate attention (time resources, know-how, incorporation of all involved stake-holders)
- the optimisation of communities also must comprise an ecologic optimisation on a larger scale
- a technology overlapping integrative system approach will be necessary which will be supported by holistic planning processes
- system solutions come along with high investment costs and therefore these decisions must be supported by long term strategies and resolutions of cities.

Analysed case studies showed that integration in urban planning procedures is required since energy strategy of a community has to be seen as a part of the total urban energy strategy. The case studies in Subtask C showed also, that cities are mostly not prepared for that. On the one hand required know-how and resources are missing, on the other hand there is little of account for energy planning and thus less backing from politics and stakeholder.

Further finding of project was that chances in cities' energy structure require high investments, e.g. for renovations measures or energy supply infrastructure. Arguments of energy policy or climate protection alone will not lead to mobilisation of investments. Furthermore it's necessary to find further arguments such as improvement of security of energy supply, local added value, modernization of local infrastructure or support of sustainable urban development (smart city). These criteria have to be integrated systematically in urban planning and decision making process.

For the technical/ecological optimisation of single projects there are meanwhile different software tools on the market, for different target groups and with different demands concerning the contents (decision makers – planners). A further development towards a multidimensional optimisation strategy (energy, CO₂, costs/financing, etc.) but also for a broader usage could be traced. Besides the development of tools a further approach was the elaboration of suitable technology bundles as system solution for communities. Thus the diversity of possibilities for technology solutions could be limited already in an early stage of discussion which enabled to discuss the question which implementation steps were necessary already at an early stage.

The mentioned conclusions of this project also showed that the energy-optimisation of communities will need a new approach. With the combination of energy planning and city planning duties the cities and departments for city planning will face an important task. The identification and preparation of community projects, the optimisation of energy solutions in overall context with the city (municipal energy/climate targets, necessary improvements of infrastructure, social aspects, models for financing, etc.) the embedding, suitability and application of classic city planning instruments for implementation of the optimised energy solutions are important modules.

2. Einleitung

Rund 40 % des Energiebedarfs bzw. der CO₂-Emissionen weltweit gehen auf den Gebäudebereich zurück. Etwa 1/3 des Primärenergiebedarfs wird für den nicht-industriellen Gebäudebereich wie beispielsweise für Wohngebäude, Bürogebäude, Krankenhäuser und Schulen aufgewendet. Hauptverwendungszwecke sind Raumheizung, Kühlung, Beleuchtung und Geräte. Als Folge von Energieversorgungsunsicherheiten und der Notwendigkeit Klimaschutzmaßnahmen zu setzen, haben zahlreiche Länder Energie- und CO₂-Emissionsreduktionsziele beschlossen. Ein wesentlicher Umsetzungspartner sind dabei die Städte. Bereits heute leben 50 % der Weltbevölkerung in Städten – Tendenz steigend. Das bedeutet, dass der Transformation städtischer Energiesysteme hin zu einer CO₂-armen Energieversorgung eine hohe Priorität zukommt. Begriffe bzw. Initiativen wie „City of Tomorrow“, „Covenant of Mayors“ oder die „Smart Cities and Communities Initiative“ der Europäischen Kommission zeigen, dass die Relevanz der Städte vielfach bereits erkannt wurde. Die Vergangenheit hat aber auch gezeigt, dass der globale Klimaschutz alleine kein ausreichender Treiber dieses erforderlichen Systemwandels in den Städten ist. Es braucht vielmehr gute, schlagkräftige Argumente für eine breitere Verankerung der kommunalen Verantwortung, beispielsweise zu den Themen

- Sicherheit der Energieversorgung, Reduktion der Abhängigkeiten
- Preisstabilität
- Lokale Wertschöpfung
- Beitrag zu einer nachhaltigen Stadtentwicklung

Kurzum, es geht um die Entwicklung hin zu lebenswerten, zukunftsfähigen Städten und Siedlungen mit funktionierender Infrastruktur bei geringsten CO₂-Emissionen.

Auf der anderen Seite sind durch verschiedenste Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen Technologien entwickelt und in Demonstrationsprojekten eingesetzt worden. Einzelne Technologien haben bereits auch eine breite Anwendung gefunden wie beispielsweise der Passivhausstandard bei Gebäuden oder Biomasse- und Solartechnologien. Bei Betrachtung von Siedlungen und Städten wird aber schnell klar, dass die (Eigenverbrauchs-) Optimierung von einzelnen Gebäuden nicht zwangsläufig zu optimierten Gesamtlösungen für Siedlungen führt. Zum einen können unterschiedliche Interessen – wie beispielsweise Fernwärmeausbau versus Sanierung oder Solarenergienutzung – aufeinandertreffen. Zum anderen zeigt sich, dass die Ausdehnung der Systemgrenze vom Gebäude zur Siedlung die Projekte weitaus komplexer macht. Unterschiedliche Eigentümer, mit teils unterschiedlichen Interessen sowie unterschiedliche Vorstellungen über Ziel und Umfang von Optimierungsmaßnahmen – von der Wärmedämmung einzelner Gebäude bis hin zur gesamthaften Sanierung und Aufwertung eines Quartiers als städtebauliches Projekt – verlangen eine entsprechende Auseinandersetzung mit der Projektplanung und -steuerung.

Es braucht also einen „System-Ansatz“, der die Energieoptimierung als integralen Bestandteil des Systems „Stadt“ betrachtet.

Weltweit gibt es einzelne – in Planung bzw. Bau befindliche sowie bereits umgesetzte – Best-practice-Projekte, bei denen eine Optimierung des Gesamtsystems Siedlung im Vordergrund steht bzw. stand. Diese sind aber als Pilotprojekte zu betrachten, ein System-Ansatz ist bislang kaum zu finden. In den kommunalen Verwaltungen gibt es zumeist eine klassische Trennung der Aufgaben der Stadtplanung (Raumordnung, Architektur, Mobilität) und der Energieplanung (Gebäudestandard, Energieversorgung). Ebenso sind die vorhandenen Instrumente zur Umsetzung von Zielen sehr gebäudespezifisch ausgerichtet (z.B. bestehende Rechtsvorschriften und Fördersysteme für die Energieoptimierung von Gebäuden). Forschungsschwerpunkte wurden ebenfalls zumeist im Bereich

von Einzeltechnologien gesetzt und daraus bereits zahlreiche Erfolge erzielt (Passivhaus und Passivhauskomponenten, Solartechnologien etc.). Erst in den letzten Jahren ist eine Veränderung zu beobachten. In Deutschland wurde mit dem „EnEffStadt-Programm“ ein technologiesystemübergreifender Ansatz gestartet, in Österreich wurde im Programm „Haus der Zukunft plus“ der Gebäudefokus u.a. auch auf Gebäudeverbände und Siedlungen ausgeweitet (und wird mittlerweile durch das Programm „Stadt der Zukunft“ fortgeführt). Werkzeuge zur Optimierung von Siedlungen sind ebenfalls verfügbar, von weiterentwickelten Gebäudetools (z.B. Trnsys) bis hin zu umfangreichen Modellierungstools für ganze Städte (z.B. citysim), ein breiter Einsatz ist aber kaum zu beobachten.

Das vorliegende Projekt baut daher zentral auf einer Analyse von in Planung befindlichen und umgesetzten Best-practice Beispielen energieoptimierter Siedlungen auf. Dabei wurden die Planungs- und Optimierungsansätze, der Einsatz von Optimierungstools und Energietechnologien sowie auch die Umsetzungsprozesse und -instrumente bei den einzelnen Projekten betrachtet. Zudem wurden unterschiedliche Ansätze kommunaler Energiepolitik – Strategien erfolgreicher Städte, die in der Regel den Rahmen für eine optimierte Siedlungsplanung vorgeben – untersucht. Aus den Erkenntnissen wurden Handlungsanleitungen für kommunale Planungs- und Umsetzungsstrategien abgeleitet und in einem Leitfaden für kommunale Energieplanung zusammengefasst. Darüber hinaus wurde im Rahmen dieses Annexes ein länderspezifisch einsetzbares Software-Tool für lokale Entscheidungsträger als ein Instrument kommunaler Energieplanung entwickelt.

Der vorliegende Bericht beschreibt die Arbeiten und Ergebnisse im Annex 51. In Kapitel 3 werden Hintergrundinformationen zum Annex 51 dargestellt. Zum einen werden dabei das internationale Kooperationsprojekt und zum anderen der österreichische Beitrag zum Annex 51 beschrieben. Im Kapitel 4 werden die wesentlichen Ergebnisse vorgestellt sowie Hinweise für weiterführende Veröffentlichungen gegeben. In Kapitel 5 wird der Nutzen aus der internationalen Kooperation im Rahmen der IEA beschrieben. Kapitel 6 und 7 widmen sich den Schlussfolgerungen und Empfehlungen aus den Projektergebnissen.

3. Hintergrundinformation zum Projektinhalt

3.1. Überblick

An der Durchführung des Annex 51 waren elf Länder beteiligt: Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Japan, Kanada, Niederlande, Österreich, Schweden, Schweiz, USA.

Die Durchführung des Annex gliedert sich in 4 Subtasks.

Subtask A: State-of-the-art-Bericht über bestehende Organisationsmodelle, Umsetzungsinstrumente und Planungstools für lokale Verwaltungen und Projektentwickler, Analysen bereits fertiggestellter, energieoptimierter Modellsiedlungen

Subtask B: Fallstudien zu Energieplanungen und Umsetzungsstrategien in Siedlungen bzw. Stadtteilen die sich gerade in Planung befinden

Subtask C: Fallstudien zu Energieplanung und Umsetzungsstrategien in Städten

Subtask D: Hilfsmittel für eine erfolgreiche Energiepolitik auf kommunaler bzw. Siedlungsebene: Energiekonzept-Berater (Softwaretool), Leitfaden für kommunale Energieplanung, Öffentlichkeitsarbeit.

Die österreichische Beteiligung erfolgte durch das Austrian Institute for Technology (AIT) und das Salzburger Institut für Raumordnung und Wohnen (SIR).

Sie umfasste Beiträge zu allen 4 Subtasks. Insbesondere wurden Informationen aus 3 Fallstudien zu Subtask A, B und C eingebracht. Darüber hinaus wurden für die Erstellung des Softwaretools „District Energy Concept Adviser (D-ECA)“ österreichspezifische Daten zur Verfügung gestellt, sodass dieses Tool auch in einer österreichischen Version zur Verfügung steht. In zwei nationalen Themenworkshops wurden annexspezifische Themen (Die Rolle der Fernwärme in Siedlungsenergiekonzepten, der Einsatz von Softwaretools zur Entscheidungsfindung bei Siedlungsprojekten) diskutiert. Die österreichische Beteiligung beinhaltete letztendlich auch Beiträge zu einzelnen Kapiteln Leitfaden für kommunale Energieplanung sowie Präsentationen und Publikationen zum Thema.

Die inhaltlichen Schwerpunkte der o.g. Beiträge wurden wie folgt aufgeteilt:

- AIT: Ergebnisse aus „CONCERTO PLUS“, Erfahrungen mit Fernwärme/-kältenetzen
- SIR: Beiträge zu den Fallstudien, Beiträge zum Leitfaden und D-ECA-Tool (österreichspezifische Daten)

Annex 51 zielte darauf ab, internationale Best-practice Beispiele an energieoptimierten Siedlungen sowie kommunalen Energiepolitik-Strategien zu analysieren, um aus diesen Erfahrungen Handlungsanleitungen für kommunale Planungs- und Umsetzungsstrategien abzuleiten. Die Ergebnisse wurden in einem Leitfaden für kommunale Energieplanung zusammengefasst. Darüber hinaus wurde ein länderspezifisch einsetzbares Software-Tool für lokale Entscheidungsträger als ein Instrument kommunaler Energieplanung entwickelt.

Im Vordergrund stand dabei die Gestaltung und kontinuierliche Optimierung von nachhaltigen Energieeinspar- und Treibhausgasemissionsreduktionsstrategien in Siedlungen und Stadtteilen. Dabei wurde ein ganzheitlicher Ansatz (Erzeugung, Versorgung, Transport und Verbrauch/Nachfrage wie auch kurz- und langfristige Maßnahmen, technische und organisatorisch/prozessorientierte Maßnahmen) verfolgt. Ein besonderer Fokus lag auf der Analyse und Dokumentation der rechtlichen Rahmenbedingungen sowie der unterschiedlichen Planungsansätze in den beteiligten Ländern.

Hauptzielgruppe des Annex 51 waren Entscheidungsträger, lokale Investoren, lokale Verwaltungen sowie Behörden und Planer.

3.2. Österreichischer Beitrag zum Projekt

Die Durchführung des Projekts erfolgte mit zwei Schwerpunkten. Zunächst wurden bestehende Beispiele dokumentiert und analysiert. Die Auswahl der Beispiele orientierte sich an Inhalt und Status der Projektumsetzung, um einen breiten Überblick zu erhalten. Darauf aufbauend wurde ein Leitfaden für Entscheidungsträger ausgearbeitet. Parallel dazu erfolgte die Entwicklung eines Softwaretools für Entscheidungsträger.

In Subtask A wurden bestehende, bereits fertig gestellte Siedlungen/Stadtteile betrachtet und anhand eines standardisierten Fragebogens analysiert und dokumentiert:

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Finanzielle Rahmenbedingungen
- Methoden zur Datenerhebung und des Monitorings
- Modellierungs- und Simulations-Tools
- Planungsprinzipien

- Stärken-/Schwächenanalyse
- Erfolgsfaktoren

Für die Dokumentation österreichischer Fallbeispiele wurden zwei Siedlungen ausgewählt:

- solarCity Pichling, Oberösterreich
- Baulandsicherungsmodell Obertrum, Salzburg

Für die Auswahl waren die jeweils unterschiedlichen Energiestrategien sowie die unterschiedlichen Gemeindegrößen (und der damit verbundenen Planungskapazitäten in der Gemeindeverwaltung) ausschlaggebend.

In Subtask B wurde eine gerade in Planung bzw. Bau befindliche Siedlung betrachtet, sodass eine direkte Einbeziehung der Planer und Entscheidungsträger in den Planungs- bzw. Umsetzungsprozess erfolgen konnte. Für das Fallbeispiel wurde von Österreich das Projekt Stadtwerk Lehen, Salzburg, welches im Rahmen des EU-CONCERTO und des österreichischen Förderprogrammes „Haus der Zukunft plus“ gefördert wird, in die Annex 51-Arbeit eingebracht.

Das Projekt „Stadtwerk Lehen“ ist ein innerstädtisches Siedlungsprojekt, welches, ausgelöst durch den Neubau einer Wohnanlage, auch einige gewerblich genutzte Neubauten sowie die Sanierung eines Wohnhaus-Altbestands von etwa 600 Wohnungen umfasst. Neben der Umsetzung eines optimierten Energiekonzepts bestand die Herausforderung in der Organisation eines Planungsprozesses mit zahlreichen Akteuren, gemeinnützigen und gewerblichen Bauträgern, Architekten und Planern sowie der Stadt Salzburg, Energieversorgern und Bewohnern. Auslöser dieses Projekts war einerseits die Absicht der Stadt, mit dem Neubau auch eine Aufwertung des gesamten Stadtteils Lehen zu verbinden. Andererseits war die Aufnahme in das EU-CONCERTO-Förderprogramm treibende Kraft für die Entwicklung eines gemeinsamen innovativen Energiekonzepts. Etwa zeitgleich zur Projektentwicklung wurde das räumliche Entwicklungskonzept der Stadt Salzburg ausgearbeitet. Darin ist die Umsetzung von nachhaltigen Stadtteilen und Siedlungen als Ziel formuliert, das Projekt Stadtwerk Lehen liefert einen Beitrag zu den genannten Zielsetzungen.

In Subtask C wurde eine Gemeinde/Stadt, die bereits ambitionierte Energie- bzw. Klimaschutzziele festgelegt hat, betrachtet. Insbesondere interessierten hier die eingesetzten energiepolitischen Methoden, mit denen die Ziele erreicht werden sollten.

Die Ergebnisse aus diesen Fallbeispielen flossen in konkrete Hilfsmittel zur Unterstützung sowohl von Entscheidungsträgern, insbesondere in Gemeinden und Städten (Verwaltung, Politik) als auch für die Gruppe der (Raum-)Planer. Dabei sollte aus österreichischer Sicht die Tatsache, dass es eine Vielzahl an kleinen bis mittleren Gemeinden ohne eigene "Stadtplanungsabteilungen" gibt, bei der Erstellung der Hilfsmittel besonders berücksichtigt werden (v.a. betreffend Zielgruppe, Entscheidungsprozesse, Handlungsmöglichkeiten).

Anhand der Erhebungsvorlagen wurde für die österreichische Stadt Sankt Johann im Pongau die erforderliche Dokumentation durchgeführt. Darüber hinaus wurden punktuell Informationen zur Stadt Salzburg eingebracht, da die Stadt Salzburg etwa zeitgleich mit den Arbeiten an Subtask C einen Prozess zur „Smart City“ (Förderung durch den österreichischen Klima- und Energiefonds im Rahmen des SmartCity Fit4Set) gestartet hat.

Die Stadt St. Johann (rund 10.000 Einwohner) widmet sich bereits seit den 1990er Jahren aktiv dem Klimaschutz. Seit 1998 ist die Bezirkshauptstadt auch im „e5-programm für energieeffiziente gemeinden“ bzw. dem „European Energy Award (EEA®)“ aktiv. In St. Johann wird die Bürgerbeteiligung groß geschrieben. Beispielgebend war die Etablierung eines offenen Umweltausschusses, sodass sich auch Bürger in die Umwelt- und Klimapolitik der Gemeinde einbringen konnten. Seit 1998 existiert eine eigene Energie-Arbeitsgruppe mit Vertretern aus Politik, Verwaltung und Bürgern. Die laufende Energieoptimierung bei allen Gemeindegebäuden, die Ausstattung zahlreicher Gemeindegebäude mit Solaranlagen, Straßenraumgestaltungen unter Berücksichtigung des Langsamverkehrs, Maßnahmen zur Stärkung des Stadtkerns, die Entwicklung der Biomasse-Wärmeschiene Bischofshofen–St. Johann, die Realisierung und Unterstützung von Ökostromprojekten sowie zahlreiche Informationen und Beratungsangebote für die Bürger zeugen von einem hohen Engagement der Stadt. Eine Vorreiterrolle nahm die Gemeinde mit dem Bau des ersten Trinkwasserkraftwerks ein, weitere Kraftwerke im Wasserverband folgten.

Die Energie- und Klimaschutzpolitik beruht wesentlich auf einer kontinuierlichen, strukturierten Bearbeitung. Diese wird sichergestellt durch die Energie-Arbeitsgruppe mit regelmäßigen Treffen, durch das Energieleitbild und daraus abgeleitete konkrete Maßnahmen (regelmäßige Aktualisierung von Arbeitsprogrammen) sowie die regelmäßige externe Evaluierung im Rahmen des e5/EEA®-Audits. St. Johann zählt zu den erfolgreichsten e5-Gemeinden Österreichs bzw. befindet sich im Spitzenfeld der Städte im „European Energy Award (EEA®)“.

Für die Dokumentation des Fallbeispiels wurden vorhandene Informationen entsprechend der Erhebungsvorlagen für den Annex 51 aufbereitet.

In Subtask D wurde ein schriftlicher Leitfaden zur Energieoptimierung von Siedlungen erstellt sowie ein Software-Tool programmiert, welches für Planer in einer frühen Projektphase eine konkrete Planungs- und Entscheidungsunterstützung für die Entwicklung von Energiekonzepten für Siedlungen und Stadtteile bietet. Neben einer beratenden Tätigkeit bei der Konzeption des Softwaretools wurden v.a. österreichspezifische Daten bereitgestellt, sodass das Tool nunmehr auch in einer Österreichversion nutzbar ist.

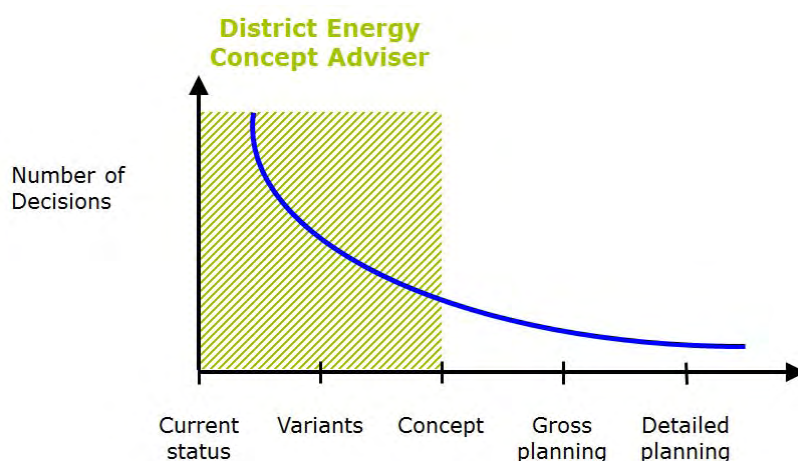


Abb. 1: Das D-ECA-Tool zur Entscheidungsunterstützung

Der Leitfaden beschreibt aktuelle und innovative Ansätze zur Energieplanung auf Siedlungs- bzw. Stadtebene. Die untersuchten Fallstudien des Annex 51 und die Schlussfolgerungen daraus, bilden dabei die Basis. Praxisorientierung und die integrative Herangehensweise stellen die wesentlichen

Säulen des Leitfadens dar. Übergeordnete Energie- und Klimaschutzpolitik, die eine Transformation des Energiesystems in einer Stadt nach sich zieht, sowie die daraus resultierenden Auswirkungen auf Stadtplanung, Energieplanung, Architektur und die Einbeziehung der lokalen Stakeholder werden im Leitfaden angesprochen. Demgemäß richtet sich der Leitfaden primär an Stadtplaner und lokale Entscheidungsträger. Der österreichische Beitrag zum Leitfaden beinhaltet Textbeiträge zu Kapitel 3 „Local Energy Planning Methods: From Demand to Future-proof Solutions“ und Kapitel 7 „Energy Efficient City Case Studies“. Die Beiträge stützten sich dabei auf laufende Projekte im Siedlungsbereich (Stadtwerk Lehen, kleinere Projekte in Gemeinden) sowie die langjährigen Erfahrungen in der Entwicklung und Betreuung des „e5-programm für energieeffiziente gemeinden“

4. Ergebnisse des Projektes

Im folgenden Abschnitt werden die zentralen Erkenntnisse aus dem Projekt entlang der ersten drei Subtasks dargestellt. Abschließend erfolgt eine Zusammenfassung über das gesamte Projekt in Form einer Darstellung von acht Kriterien für eine erfolgreiche Energieplanung auf Siedlungsebene.

4.1. Fallstudien zu bereits fertiggestellten energieoptimierten Modellsiedlungen (Subtask A)

Ziel der Fallstudien in Subtask A war es, bereits umgesetzte Modellprojekte "energieeffizienter Siedlungen" vergleichend zu analysieren, wobei neben ergebnisorientierten Parametern vor allem jene Kriterien, die für die Entwicklung einer energieeffizienten Siedlung ausschlaggebend sein können, untersucht werden sollten. Für diese Erhebung wurden strukturierte Vorlagen in Form von Desk-Recherchen sowie qualifizierten Interviews zu folgenden Themenbereichen ausgearbeitet:

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Finanzielle Rahmenbedingungen
- Methoden zur Datenerhebung und des Monitorings
- Modellierungs-und Simulations-Tools
- Planungsprinzipien
- Stärken/Schwächen
- Erfolgsfaktoren

Insgesamt wurden in Subtask A neunzehn Fallbeispiele aus neun Ländern dokumentiert und analysiert, wobei mangels Datenverfügbarkeit nicht immer alle Auswertungen für alle neunzehn Fallbeispiele durchgeführt werden konnten. Bei allen Projekten standen – mit unterschiedlicher Gewichtung – folgende Zielvorgaben im Vordergrund:

- Reduktion der Treibhausgasemissionen
- Effiziente Energienutzung
- Nutzung erneuerbarer Energieträger
- Ausweitung urbaner Funktionen

Diese unterschiedlichen Zieldimensionen sind die Ursache dafür, dass eine vergleichende Beurteilung von Siedlungsprojekten unter dem Aspekt der Energieeffizienz schwer möglich ist. Es fehlen

geeignete Indikatoren, die die einzelnen Ziele nicht nur objektbezogen, sondern im Kontext einer Siedlung geeignet abbilden. Beispielsweise kann für die Beurteilung der Energieeffizienz der spezifische Heizenergiebedarf in Beziehung zur Geschoßflächenzahl (ein Maß für die Bebauungsdichte) gesetzt werden. Für die Energieträgerbeurteilung kann der Anteil erneuerbarer Energieträger – allenfalls noch unterschieden nach Vor-Ort-Erzeugung und "Import" – herangezogen werden. Ebenso scheint eine Beurteilung nach dem Primärenergiebedarf (in Relation zur Bebauungsdichte) sinnvoll zu sein. Im Sinn einer späteren Evaluierung der Zielerreichung ist darauf zu achten, dass Zielvorgaben auf erfassbaren Größen beruhen, um eine Überprüfbarkeit sicherzustellen.

Ein weiteres gemeinsames Kennzeichen der Projekte liegt in der **Länge der Laufzeit**. (Stadt-) Entwicklungsprojekte benötigten durchschnittlich knapp mehr als 10 Jahre vom Projektstart bis zur Umsetzung. Dieser Umstand bedingt, dass Qualitätsstandards die als Minimalziele gesetzt wurden, oftmals während der Projektentwicklungsphase durch technologische Verbesserungen bzw. Änderungen der rechtlichen Vorgaben überboten werden. Diese Tatsache ist bei der vergleichenden Beurteilung von Projekten zu beachten, sollte aber ebenso bei der Entwicklung zukünftiger Projekte berücksichtigt werden. Vor allem bei größeren Stadtentwicklungsprojekten ist in der Konzept- und Planungsphase die Berücksichtigung absehbarer technologischer Entwicklungen bzw. eine Robustheit gegenüber zukünftigen technologischen Entwicklungen von Bedeutung.

Insbesondere zeigt sich beim österreichischen Fallbeispiel in Obertrum, dass die Laufzeit auch konkrete Auswirkungen auf Fragen der Finanzierung hat. Die Siedlung wird in einer mehrjährigen, durch eine Errichtungsfrist definierten, Bauphase errichtet. Nichtsdestotrotz muss der Betreiber des Wärmenetzes mit Bezug der ersten Wohnung Wärme liefern. Das bedeutet, dass festzulegen ist, wer bis zum Zeitpunkt der vollständigen Errichtung aller Gebäude die Kosten der Verluste (überdimensioniertes Wärmenetz) zu tragen hat. Eine definierte Errichtung durch Unterteilung in bestimmten Bauphasen kann dazu beitragen das Risiko der Vorfinanzierung zu verringern.

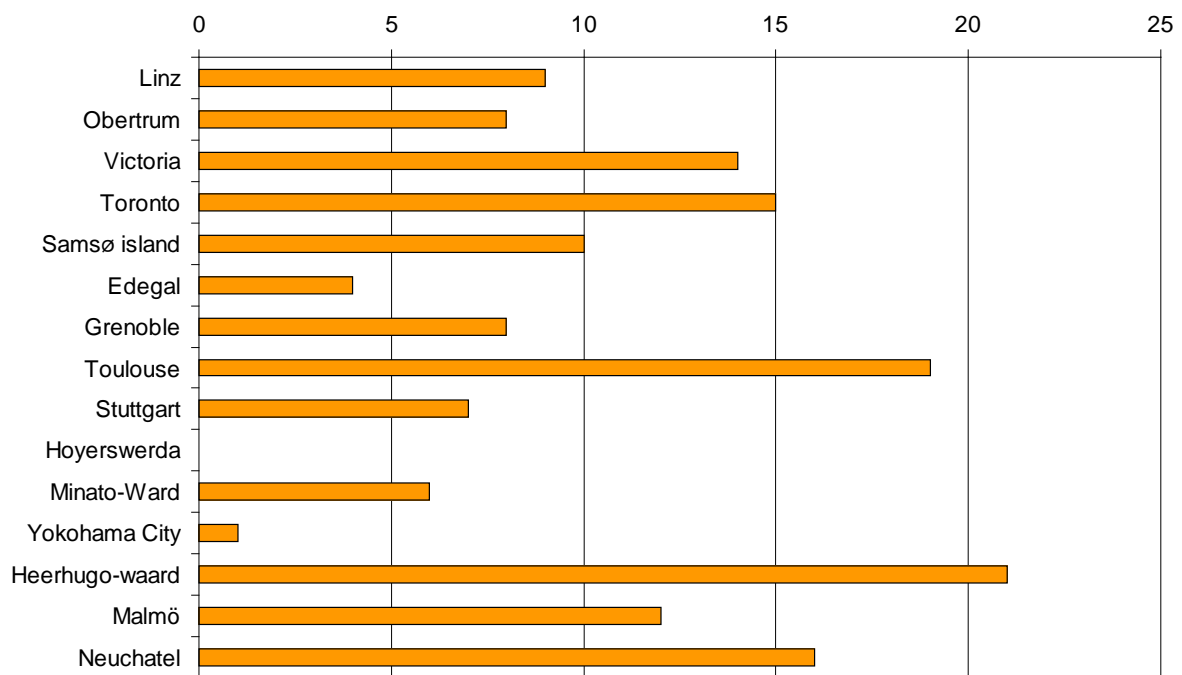


Abb. 2: Projektdauer von untersuchten Fallstudien, Durchschnitt: 10,7 Jahre

Eine weitere wesentliche Erkenntnis aus den untersuchten Modellprojekten betrifft die **Evaluierung der Zielerreichung**. Im Gegensatz zu Einzelgebäuden sind Siedlungsprojekte durch eine größere Anzahl von Akteuren (Eigentümer, Planer) gekennzeichnet. Während die Planungsphase oftmals noch als gemeinsamer Prozess gesehen wird, fehlt nach Fertigstellung die Klammer. Allenfalls wird die mangelnde Zuständigkeit für eine Evaluierung durch wissenschaftliche Auswertungen kompensiert.

Somit können praktisch keine Aussagen darüber getroffen werden, inwieweit die gesteckten Ziele und Mindestanforderungen der einzelnen Projekte auch tatsächlich erfüllt wurden. Insbesondere Projekte bei denen zur Optimierung Simulationstools mit hohem Detaillierungsgrad eingesetzt wurden, erfordern ein ebenso detailliertes Monitoring, um die Annahmen und Ergebnisse tatsächlich überprüfbar zu machen. Für zukünftige Entwicklungsprojekte sollte daher ein entsprechendes Monitoring vorgesehen werden bzw. an verfügbare Instrumente wie Förderungen gekoppelt sein. Zudem sollte ein Monitoring aufgrund der langen Laufzeiten der Projekte auch Zwischenergebnisse erfassen und somit als Instrument zur Qualitätssicherung im Entwicklungsprozess eingesetzt werden.

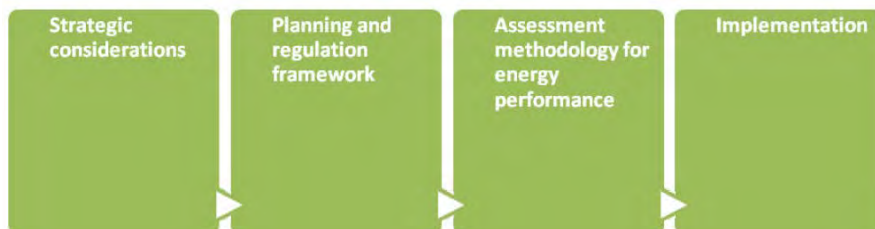


Abb. 3: Prozessdiagramm für die Entwicklung von Stensløse Syd (Quitau et al. 2009)

Die Analyse der neunzehn Modellprojekte zeigt auch die Unterschiedlichkeit in Bezug auf die **beteiligten Akteure** auf. Das betrifft zum einen die Phase der Projektidee/-entwicklung (Initiatorrolle) als auch die Phase der Projektumsetzung (wer ist in welcher Rolle eingebunden, wer ist der "Energieoptimierer" für das Gesamtprojekt, ...).

- Gemeinde (Politik, verschiedene Verwaltungsstellen)
- Projektentwickler (Bauträger, Architekten, Planer, ...)
- Bürger (Bewohner, Anrainer, ...)

Ein besseres Verständnis der Akteure, deren Interessen und Rollen erleichtert die Entscheidungsfindung, die Auswahl von Instrumenten und Tools und sichert somit in hohem Maß das Erreichen von Zielen. Vor allem sind für ein bestimmtes Projekt die Energiestrategie und die Akteure aufeinander abzustimmen (nicht jede Strategie ist für jede Akteurskonstellation möglich).

Beim Fallbeispiel der solarCity Pichling zeigt sich, dass es zwar einer zündenden Idee bedurft hatte („Solar-City“), für den Erfolg war aber ausschlaggebend, dass es gelungen ist, die notwendige Projektorganisation aufzustellen – unter Federführung des Magistrats der Stadt Linz.

Eine weitreichende Beurteilung der **rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen** als Erfolgskriterien von Projekten bzw. als Kriterium für die Festlegung von Qualitätsstandards erfordert eine tiefergehende Analyse der jeweiligen Vorschriften zum jeweils relevanten Zeitpunkt in der Projektentwicklung. Da bei den meisten untersuchten Projekten Projektstart bzw. Projektentwicklungsphase zehn Jahre und mehr zurückliegen und in der Zwischenzeit große Veränderungen stattgefunden haben, wurde entschieden, auf diese Detailanalysen zu verzichten. Vielmehr wurde der Schwerpunkt auf das Potenzial jener Instrumente gelegt, die für die Entwicklung und Umsetzung von Projekten eine Rolle spielen bzw. genutzt werden können.

Zusammenfassend zeigten die Auswertungen der Modellbeispiele, dass gebäudeübergreifende Ansätze durch Nutzung von Synergien eine erfolgversprechende Strategie zur Erreichung energie- und klimapolitischer Zielsetzungen darstellen. Allerdings erhöht der Übergang vom Gebäude zur Siedlung auch die Komplexität. Längere Projektlaufzeiten, eine größere Anzahl von Akteuren und mehrdimensionale Zielsetzungen – das sind die zu lösenden Herausforderungen. Die Ausweitung der bestehenden Methoden und Systeme zur Bewertung von Gebäuden auf die Dimension von Siedlungen, müsste diesen Anforderungen Rechnung tragen, indem Bewertungsmethoden auch die unterschiedlichen Entwicklungsphasen und Akteursinteressen berücksichtigen.





4.2. Fallstudien zu Energieplanungen und Umsetzungsstrategien in Siedlungen die sich gerade in Planung befinden (Subtask B)

In Subtask B wurden bislang elf Fallbeispiele aus zehn Ländern dokumentiert und analysiert. Diese umfassen ein breites Spektrum von Neubau- und Sanierungsprojekten und decken mehrere Gebäude- und Energieversorgungsthemen in verschiedenen Kombinationen ab. Im Schnitt konnten bei den untersuchten Beispielen Primärenergie- bzw. CO₂-Reduktionen von 50–70 % erzielt werden. Die Umsetzung der Maßnahmen war für die Bewohner mehrheitlich kostenneutral, da sich die Mehrinvestitionen durch verringerte Betriebskosten bemerkbar machten. Zudem profitieren in zahlreichen Fällen sowohl Bewohner als auch Eigentümer von der Aufwertung der Siedlungen.

	Location	Main goal	Type of buildings	Number of buildings/ dwellings	Start of planning	Construct. time Start/end	Expected energy/CO ₂ reduction	Special features
CAN	Petite Rivière, Montreal	Equilibrium community initiative - Sustainability	New buildings, 2–4 stories in a park landscape	56/1461 4000 m ² commercial area	2007	2012/2020	Energy 50 % CO ₂ not decided yet	
DEN	Lystrup	Low-energy district heating system	New detached houses	Dwellings 32/33+17/40	2004	2008/2010	Annual use: 45–55 kWh/m ²	PV, low-temp DH 55/25 °C
AT	Stadtwerk Lehen, Salzburg	New development of former industry and stadium area close to inner city	New and refurbished residential and commercial buildings	Dwellings 550 (refurb.) 623 (new)	2005	2009/2014	30–75 % Primary energy	Micro DH net with solar energy
DE	Bad Aibling	Revitalization of abandoned military area	New and refurbished residential and commercial buildings	52/183 (ref.) 21/60 (new)	2006	xx/2015	Target 0 (net-zero)	Show-case for various energy saving projects
NL	Mine water Heerlen	LOWEX – district heating system based on mining water	New and exist. resid. buildings, detached houses and commercial buildings	330 + 110 dwellings + 80.000 m ² commercial /office area	2006	2009/2012	30–40 % Primary energy	HP assisted low-temp DH

	Location	Main goal	Type of buildings	Number of buildings/dwellings	Start of planning	Construct. time Start/end	Expected energy/CO ₂ reduction	Special features
DE	Rintheim	Urban renewal by refurbish. and new construction	Refurbished residential buildings + some new ones	exist new /1350 3/110	2009	2009/2012	80 % CO ₂ -reduction	Cost-optimized energy supply
FI	Peltosaari	Integrated refurbishment project	Existing residential buildings and neighbourhood redevelopment	65 blocks of flats 103.000 m ² , 2 commercial buildings, school	2008	2012/2020	Energy 50 %	
FR	Franklin-Mulhouse	Refurbishment of degraded buildings in a historic area	2-4 stories historical residential buildings	Dwellings /120	2005	2007/2012	Primary energy by 90 %	
SE	Brogården	Refurbishment towards passive house standard	Existing residential mass produced buildings	18/300	2007	2009/2012	80 % energy 53 % CO ₂ -reduction	DH assisted air heating
US	Fort Irwin	Prestudy of net-zero energy renovation	Renovation objects at military training area	5/16.000 m ² incl. dining room	2009		50 % for refurbish. 100 % with biomass plant	
JA	Kumagaya	Replacement of ineffective energy system	Office building and hotel/restaurant	2 buildings, 10.340 m ²	2008	2009/2010	Primary energy by 77 %	Solar heat and PV, Micro CHP

Tabelle 1: Erhebliche CO₂- Reduktion bei den untersuchten Fallbeispielen

Farbcode:	Neubau	
	Neubau, Sanierung	
	Sanierung	
	Energieversorgung	

Bei den untersuchten Projekten wurden neben den energierelevanten Ergebnissen auch die **Entscheidungsprozesse** analysiert, um ein besseres Verständnis für die Planung und Umsetzung zukünftiger Projekte zu erzielen. Insbesondere wurden im Zuge dieser Analyse folgende Fragen betrachtet:

- Wer sind die Entscheidungsträger?
- Was/wer sind die treibenden Kräfte?
- Welche Projektorganisationsstrukturen sind hilfreich?

In Anlehnung an die Ergebnisse der CONCERTO-Evaluierungstätigkeiten wurden die Entscheidungsabläufe entlang der Linie DECISION → DESIGN → IMPLEMENTATION → OPERATION durchgeführt. Dabei zeigt sich, dass Entscheidungen zum übergeordneten Projekt anders verlaufen als Entscheidungen in der Planungs- und Umsetzungsphase, da die Verantwortungen dafür bei jeweils anderen Entscheidungsträgern liegen.

Die Frage nach den **treibenden Kräften** soll für zukünftige Projekte die entscheidenden Ansatzpunkte für eine Projektbearbeitung aufzeigen. Wie aus der Übersicht ersichtlich, spielen bei den untersuchten Beispielen v.a. die Städte selbst, sowie die Investoren eine entscheidende Rolle. Zahlreiche Projekte wurden als Pilotprojekte mit besonderen Anforderungen und/oder Förderungen abgewickelt. Für eine breitere Umsetzung von siedlungsbezogenen Ansätzen sind wirtschaftliche Aspekte (ökonomische Optimierung) von zentraler Bedeutung.

	Municipality	Utility	Investor / owner / developer	Subsidies or other enables	Market-driven	Show-case projects
Lehen	x		x	x	x	x
Petite Rivière	x		x		x	
Lystrup			x	x	x	x
Franklin			x	x	x	x
Rintheim	x		x	x	x	x
Bad Aibling			x	x	x	x
Heerlen	x	x	x	x	x	x
Brogården	x		x		x	
Fort Irwin			x		x	
Peltosaari	x		x		x	x
Kumagaya		x	x		x	

Tabelle 2: Analyse der treibenden Kräfte bei den untersuchten Fallbeispielen

Eine wichtige Rolle kommt dabei auch den **lokalen Energieversorgern** zu. Einerseits sind sie Anbieter von Dienstleistungen (z. B. Fernwärme). Andererseits können Energieversorger auch als treibende Kraft neue Businessmodelle und Angebote für ein Paket von Dienstleistungen in einer Siedlung übernehmen.

In einem Workshop mit österreichischen Fernwärmeanbietern wurde allerdings auch festgestellt, dass mangelnde Sicherheiten (kaum Möglichkeiten zur Festlegung von Anschlussverpflichtungen; einander widersprechende Förderangebote, die nicht aufeinander abgestimmt sind; Unsicherheit über den tatsächlichen Wärmebedarf) einer treibenden Kraft oft entgegenstehen. Hinzu kommt, dass es – bei Vorliegen ambitionierter Ziele – große Unsicherheiten bezüglich der bestgeeigneten technischen Lösung gibt, da die Zuständigkeit für eine integrierte, gebäudeübergreifende Optimierung von Energiestandards und Energieversorgungslösungen kaum definiert ist.

Geeignete Organisationsstrukturen erleichtern die erfolgreiche Umsetzung von Projekten. Bei den untersuchten Projekten sind Bauträger und/oder Stadtplanungsabteilungen häufig mit dem Management und der Koordination der Projekte betraut.

Beim österreichischen **Fallbeispiel Stadtwerk Lehen** zeigt sich, dass der Stadt Salzburg selbst eine wesentliche Initiatorrolle zuzuschreiben ist, da sich das Areal im Stadtteil Lehen befindet, in welchem bereits seit langem ein laufender Umstrukturierungs-/Verbesserungsprozess auf Basis eines Masterplans läuft. Die Zuerkennung einer Förderung durch das EU-Concerto-Programm ermöglichte die Verfolgung von Innovationen bei der Energieplanung. Die Projektorganisation wurde auch wesentlich von der Förderzuerkennung mitgestaltet, da die wesentlichen Akteure im Förderprogramm vertraglich als gemeinsame Projektbeteiligte gebunden wurden. Darüber hinaus wurde eine Qualitätsvereinbarung von allen beteiligten abgeschlossen, um die Umsetzung der quantitativen

Anforderungen des Energiekonzepts abzusichern. Ebenso wurde eine hochrangige Projektsteuerungsgruppe mit allen Beteiligten und unter Führung des Büros des Stadtrats für Stadtplanung, eingerichtet. Die regelmäßigen Treffen ermöglichten eine sehr enge Abstimmung während der gesamten Planungs- und Bauphase. Für die operative Umsetzung wurden zwei Arbeitsgruppen eingerichtet (Energiekonzept, Sanierung der umliegenden Bestandsgebäude). Das aus der Arbeitsgruppe entstandene Energiekonzept basiert auf der Errichtung eines Niedertemperatur-Mikronetzes. Eine Wärmequelle bildet dabei eine thermische Solaranlage, die in Kombination mit einem Pufferspeicher und einer Wärmepumpe eine hohe Effizienz aufweist und einen solaren Deckungsanteil von über 30 % erreicht. Der verbleibende Wärmebedarf wird durch die Fernwärme gedeckt. Im integralen Projektansatz wurde auch eine mögliche Mitversorgung der umliegenden Bestandsgebäude berücksichtigt. Der lokale Energieversorger, der auch das Fernwärmenetz betreibt, betreibt auch das Mikronetz und die thermischen Solaranlagen. Die Vorfinanzierung des Mikronetzes im Bereich der Bestandsgebäude erfolgte ebenfalls durch den lokalen Energieversorger. Somit wurde mit dem Stadtwerk Lehen ein Best-practice Beispiel für ein integrales Energiekonzept für einen innerstädtischen Neubau unter Berücksichtigung der umliegenden Bestandsgebäude geschaffen. Ein Erfolgsfaktor war dabei die Organisation des gesamten Planungs- und Umsetzungsprozesses.

4.3. Fallstudien zu Energieplanung und Umsetzungsstrategien in Städten (Subtask C)

Im Projekt wurden energie- und klimapolitische Aktivitäten von sieben Städten aus sieben Ländern sowie weitere Informationen aus 13 niederländischen Fallbeispielen und der Stadt Salzburg analysiert. Es zeigt sich, dass sich Erfolgsfaktoren für eine erfolgreiche Energie- und Klimaschutzarbeit in Städten zu zehn Schlüsselthemen zusammenfassen lassen:

- Visionen und Ziele
- Prozess und Organisation
- Stakeholdereinbindung
- Fähigkeiten und Know-how
- Technologiekonzepte
- Monitoring
- Tools und Methoden
- Finanzierung
- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Zusatznutzen

In allen untersuchten Städten waren **Visionen und Zielsetzungen** formuliert. Aber es zeigte sich auch, dass das Vorhandensein von langfristigen Zielen an sich nicht ausreichend ist, um in der Energie- und Klimapolitik erfolgreich zu sein. Vielmehr liegt die Qualität in Fragen wie der Abstimmung verschiedener, teils widersprüchlicher Zielsetzungen der Stadt, der Ausgewogenheit von kurz- und langfristigen Zielen, der Identifikation mit den Zielen, der Klarheit bzw. Realisierbarkeit von Zielvorstellungen oder dem Abgleich von unterschiedlichen Zielvorstellungen unterschiedlicher Gemeindeorgane. Vor allem langfristig orientierte Zielsetzungen alleine neigen dazu, keine konkreten Vorstellungen von kurzfristig erforderlichen Maßnahmen nach sich zu ziehen. Aus der Analyse der Problembereiche resultieren Empfehlungen für die Erstellung von Zielsetzungen. Langfristig orientierte

Ziele, die auch an sonstige Bedürfnisse und Themen einer Gemeinde angepasst sind, sind ebenso hilfreich wie ausreichende Basisinformationen über Ausgangslage und Potenziale. Aus diesen Zielsetzungen werden die erforderlichen Teilziele und Meilensteine abgeleitet (Back-Casting). Dieser Zielerreichungspfad führt zu konkreten Maßnahmen in unmittelbarer Zukunft. Mit einer Verankerung der Ziele in der kommunalen Politik und Verwaltung wird eine größere Verbindlichkeit zur Umsetzung erzielt.

Die Erreichung langfristiger Zielsetzungen erfordert eine geeignete **Organisationsstruktur und Gestaltung des Prozesses**. Es braucht eine konkrete, auf die Ziele abgestimmte Maßnahmenplanung, eine kontinuierliche Umsetzung sowie eine regelmäßige Evaluierung und Aktualisierung des Maßnahmenprogramms.

Die analysierten Beispiele zeigen aber potenzielle Mängel in der Prozessgestaltung auf. Eine unklare Zuordnung der Prozessverantwortlichkeit oder eine mangelnde Integration in die vorhandenen kommunalen Organisationsstrukturen führen – trotz gut abgesicherter Ziele – ebenso zu schlechten Umsetzungserfolgen wie Kommunikationsdefizite mit den verschiedenen Multiplikatoren.

Aus den untersuchten Beispielen lassen sich verschiedene Ausgangssituationen für eine kommunale Energie- und Klimaschutzarbeit ableiten. Eine genauere Kenntnis dieser Ausgangslage erleichtert die Einbettung eines neuen Politikfeldes in die vorhandenen Organisations- und Entscheidungsstrukturen.

Eine erfolgreiche Energie- und Klimaschutzarbeit verlangt die **Einbeziehung der lokalen Stakeholder**, um eine breite Umsetzung auf allen Ebenen zu erreichen. Die Fallbeispiele aber zeigen, dass die Einbeziehung aller Stakeholdergruppen in einer Gemeinde eine große Herausforderung darstellt. Zum einen liegt es daran, die verschiedenen Gruppen auch tatsächlich zu kennen und deren Interessen im Rahmen eines gemeinsamen Dialogs mit den Zielen der Gemeinde abzustimmen. Zum anderen braucht die Einbeziehung verschiedener Stakeholder auch zielgerichtete Aktivitäten der Gemeinden. Beispielsweise kann die Bevölkerungseinbindung durch Veranstaltungen, Aktionen etc. gelingen, während potenzielle Investoren darüber hinaus über verbindlichere Instrumente eingebunden werden können.

Unterschiedliche Rollen der Stakeholder im Planungs- und Umsetzungsprozess verlangen unterschiedliche, **angepasste Fähigkeiten**. Vor allem die Aufgabe der gesamten Steuerung des Prozesses in einer Stadt ist zu definieren und durch Personen mit entsprechender Qualifizierung zu besetzen. Effizientes Handeln setzt einen Informationsaustausch, v.a. auch mit anderen Städten, voraus. Während üblicherweise Erfahrungen von Best-Practice Beispielen weitergegeben werden, ist das Lernen aus Fehlern wenig verbreitet. Die Beteiligung an Netzwerken, bei denen aufgrund eines vertrauensvollen Kooperationsstils auch das Lernen aus Fehler thematisiert wird, unterstützt.

Die Erfüllung ambitionierter Ziele braucht entsprechende **Technologiekonzepte** zur Umsetzung. Diese haben ihrerseits wieder Einfluss auf die Umsetzungsprozesse. Beispielsweise können komplexe, innovative Technologien Ängste bei Betroffenen auslösen und damit zu einer Ablehnung führen. Darüber hinaus können komplexere Technologiestrategien das Zusammenspiel von vielen Akteuren verlangen und erhöhen somit das Risiko des Scheiterns. Vor dem Hintergrund üblicher langer Entwicklungszeiten städtischer Projekte (siehe Subtask A: durchschnittlich mehr als 10 Jahre bei den untersuchten Fallbeispielen) ist auch die Vorwegnahme zukünftiger Technologieentwicklungen ein entscheidender Faktor.

Ohne eine periodische **Evaluierung des Fortschritts** gibt es keine effektive Prozesssteuerung (Qualitätsmanagement). Während das Energiemonitoring von Gebäuden einen allgemeinen Standard

darstellt, ist das Monitoring auf Stadtebene noch wenig ausgeprägt. Zum einen sind die Methoden und Instrumente dafür noch kaum bekannt. Die Definition von Kennzahlen zur Messung des Erfolgs einer Stadt ist zum einen nicht trivial, da neben den Zielgrößen (z.B. CO₂-Emissionen) auch andere Entwicklungsgrößen abgebildet werden müssen (z.B. Bevölkerungsentwicklung, Wirtschaftsentwicklung, Verkehrsentwicklung). Zum anderen sind Kennzahlen alleine nicht ausreichend, da die prozessorientierten Qualitäten nicht abgebildet werden. Beispielsweise kann die Errichtung eines Windparks zu einer positiven lokalen Strombilanz führen (Ergebnisqualität). Das sagt aber noch nichts über das energie- und klimapolitische Engagement der Stadt aus (Prozessqualität). Systeme wie das e5-Programm bzw. der European Energy Award versuchen beide Anforderungen mit einem vertretbaren Aufwand abzudecken.

Engagierte Städte brauchen **Tools und Methoden**, die sie bei der Umsetzung ihrer ambitionierten Pläne unterstützen. Die Möglichkeiten dazu sind vielfältig. Die Palette reicht dabei von Modellen zur Steuerung des Wandels (Transition Management), Stakeholderanalysen, Prozesssteuerungsmodellen bis hin zu räumlich aufgelösten Potenzialanalysen und Szenariertools.

Die „Energiewende“ in Städten ist mit hohen Investitionen verbunden, daher kommt der Frage der **Finanzierung** eine große Bedeutung zu. Die Vorgabe kurzer Amortisationszeiten bei Investitionen und hohe Unsicherheiten aufgrund schwer vorhersagbarer Energiepreise verhindern oft langfristig sinnvolle Investitionen. Demgegenüber ist sinnvoll bei Investitionsentscheidungen in Städten nicht nur die Kosten einer Maßnahme bzw. Technologie alleine zu betrachten. Vielmehr ergibt sich der Nutzen vor allem in der Betrachtung der Gesamtlösung, beispielsweise der Aufwertung einer Siedlung. Zu klären ist allerdings auch an wen der solcherart generierte Nutzen zurückfließt. Werden diese Überlegungen in die Investitionsentscheidungen eingebunden, so können sich neue Optionen für die Finanzierung ergeben.

Rechtliche Rahmenbedingungen geben den Mindeststandard vor. Es zeigt sich aber, dass die Mindestvorgaben häufig als Standardvorgaben umgesetzt werden, d.h. häufig Innovationen (im Sinn weitaus besserer Ergebnisse im Vergleich zu Mindestvorgaben) unterbunden werden. Beispielhaft dafür seien die Gebäuderichtlinie oder Einspeisetarife genannt. Privatrechtliche Verträge oder freiwillige Vereinbarungen stellen eine Möglichkeit dar, höhere Anforderungen zu stellen. Dieses Instrument kann bei Siedlungsentwicklungsprojekten gut eingesetzt werden.

Zahlreiche Beispiele zeigen, dass Energieprojekte dann erfolgreich waren, wenn **Zusatznutzen** wie volkswirtschaftliche Effekte, soziale Verbesserungen oder Umweltverbesserungen berücksichtigt wurden. Üblicherweise werden diese Effekte nach Fertigstellung eines Projekts bewertet. Seltener finden gesamthafte Überlegungen Eingang in die Entscheidungsfindungsphase eines Projekts. Beispielsweise können Sanierungsmaßnahmen alleine darin bestehen, bei Gebäuden eine Wärmedämmung anzubringen und die Fenster auszutauschen – wenn die Bewohner entsprechend zustimmen. Ein Quartierssanierungsprojekt trachtet nach der gesamtheitlichen Modernisierung einer Siedlung, also auch nach einer Berücksichtigung der Bewohnerbedürfnisse wie beispielsweise das Nachrüsten von Balkonen, verbesserte Freiflächen oder ähnliches. Werden die Bewohnerbedürfnisse berücksichtigt, so lassen sich energierelevante Maßnahmen leichter in das Gesamtprojekt integrieren.

Zusammenfassend lassen sich aus der Analyse der untersuchten Fallbeispiele in Subtask C zwanzig Empfehlungen für einen idealen Transformationsprozess in Städten ableiten.

20 grundlegende Empfehlungen für eine energieeffiziente Stadt



Abb. 4: Schritte zu einer energieeffizienten Stadt

Es ist ersichtlich, dass die technisch/wirtschaftliche Optimierung eines Energiesystems nur einen Baustein darstellt. Erst die Einbettung in einen städtischen Gesamtplan macht die Umsetzung realistisch. Die genannten Empfehlungen zeigen dabei die Vielfältigkeit auf. Zum einen geht es darum, aus unterstützenden und umsetzungsrelevanten Personen ein geeignetes Projektteam zur gesamten **Projektsteuerung** zu formen. Gemeinschaftlich **anerkannte Zielsetzungen** bilden eine starke Basis dafür, dass im weiteren Projektverlauf eine strenge Orientierung zur Zielerreichung erfolgt. Da in der Regel mit Projekten in der Dimension von Siedlungen hohe Investitionskosten verbunden sind braucht es den Einbezug zahlreicher **Stakeholder**, die durch ihre Beiträge erst eine Umsetzung möglich machen. Dabei gilt es vor allem auch, die Bedürfnisse der Stakeholder zu kennen und in der Planung zu berücksichtigen.

Der technischen Optimierung eines Energiesystems für eine Siedlung sollte eine **klare Analyse** der Ausgangssituation vorausgehen. Dazu zählt auch die Betrachtung des Umfelds des Planungsgebiets, da dadurch möglicherweise auch andere Erzeugungs-, Nutzungs- oder Speicherungspotenziale erkennbar werden. **Realistische Umsetzungspläne** erleichtern die Akzeptanz. Vor allem braucht es längerfristig orientierte Kosten- und Finanzierungspläne um die Entscheidung zugunsten kurzfristig orientierter, sub-optimaler Energiesystemlösungen zu vermeiden. Letztendlich muss auch die **Evaluierung** der Betriebsphase nach Fertigstellung einen standardisierten Teil eines Projekts

darstellen. Erst das Evaluieren macht auf allfällige Defizite aufmerksam und ermöglicht das Lernen für neue Projekte.

4.4. D-ECA – District Energy Concept Adviser (Subtask D)

Das Softwaretool D-ECA wurde federführend vom Fraunhofer Institut für Gebäudephysik konzipiert und umgesetzt. Im Rahmen des Subtask D wurden dabei von den Teilnehmern inhaltliche Beiträge zur Methodik sowie länderspezifische Daten eingebracht. Das Tool nutzt dabei verschiedene Archetypen von Gebäuden (Einfamilienhaus, Mehrfamilienhaus, Bürogebäude, Schule etc.) und andere voreingestellte Konfigurationen (Gebäudealter, Gebäudehüllenqualität etc.) zur vereinfachten Eingabe von Gebäuden einer Siedlung. Diese können bei Vorhandensein genauerer Angaben individuell überschrieben werden. Daraus lassen sich vom Anwender in wenigen Schritten erste Optimierungspotenziale bei Gebäuden, technischen Komponenten und Energieversorgungsvarianten identifizieren. Das D-ECA Tool erlaubt einerseits eine Abschätzung des Energiebedarfs von bestehenden oder geplanten Siedlungen. Andererseits lassen sich die Energiekennzahlen mit nationalen Durchschnittswerten ähnlicher Siedlungen vergleichen. Darüber hinaus sind im Tool internationale Beispiele von Best-Practice Lösungen dargestellt und Informationen zu technologischen Lösungen hinterlegt.

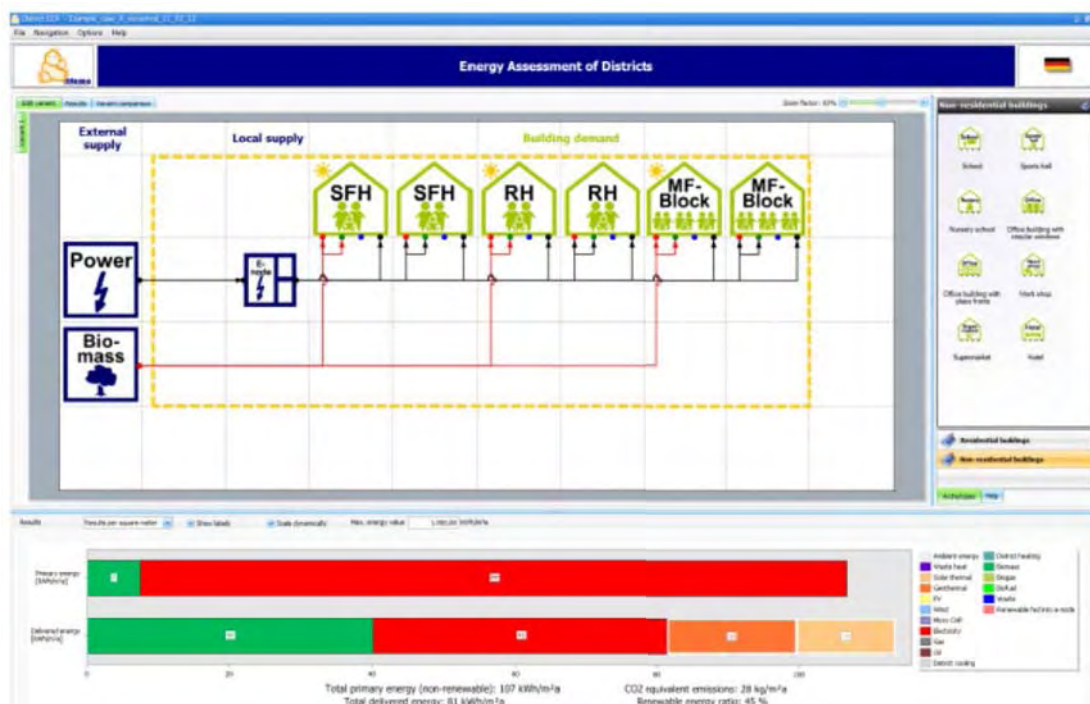


Abb. 5: Bedienoberfläche des D-ECA- Tools

Für die Österreich-Version des Tools wurden im Rahmen der IEA-Kooperation österreichspezifische Daten (Defaultwerte, Klimadaten) hinterlegt. Im Rahmen eines österreichischen Expertenworkshops am 2.10.2012 wurden Einsatzmöglichkeiten und Nutzen von Optimierungswerkzeugen diskutiert und das D-ECA Tool vorgestellt. Aufgrund der Komplexität des Siedlungsansatzes ergibt sich, dass Planungswerkzeuge eine hilfreiche Unterstützung darstellen können. Dabei ist zu unterscheiden, ob es um standortbezogene, bebauungsbezogene oder gebäudebezogene Entscheidungen geht.

Marktgängige Tools sind auf Entscheidungen zu Standort und Gebäude fokussiert. Kaum Unterstützung gibt es daher zu Fragen der Auswirkung verschiedener Bebauungsszenarien, morphologischer Varianten und unterschiedlich integrierter Energieversorgungskonzepte auf die Energieperformance von Siedlungen. Ebenso kann man Optimierungswerkzeuge nach der Optimierungsgröße unterscheiden, gängig werden Energiebedarf (End-, Primärenergiebedarf) und CO₂-Emissionen verwendet. Bei konkreten Projektvorhaben erfolgt eine iterative Nutzung der Werkzeuge, dies beinhaltet keine automatisch generierten Optimierungsroutinen. In dieser Klassifizierung ist auch das D-ECA Tools zu sehen. Durch eine einfache, modular aufgebaute Oberflächengestaltung können verschiedene Strategien und Konzepte auf Siedlungsebene abgebildet werden und es werden die jeweils daraus resultierenden Ergebnisse (Endenergie, Primärenergie, CO₂-Emissionen) dargestellt. Für eine Diskussion und Entscheidungsfindung in frühen Projektphasen ist dieses Werkzeug eine hilfreiche Unterstützung. Keinesfalls aber kann in der konkreten Planungsphase eine detaillierte Berechnung ersetzt werden.

Kostenlose Downloadmöglichkeit des D-ECA: www.annex51.org bzw. www.district-eca.com

4.5. Leitfaden für Entscheidungsträger (Subtask D)

Ein weiteres zentrales Ergebnis des Annex 51 bildet ein Leitfaden für Entscheidungsträger. Darin werden die im Annex 51 gewonnenen Projektergebnisse zusammengestellt und veröffentlicht.

Aktuell verfügbare Standards für Gebäude wie „Green buildings“, Nullenergiegebäude, CO₂-neutrale Gebäude und ähnliche zielen auf eine erhebliche Reduktion des fossilen Energiebedarfs und der Treibhausgasemissionen ab. Betrachtet man den Gebäudebestand in Siedlungen, Stadtteilen oder Städten ist das Erreichen der Ziele gleichermaßen einfacher wie schwieriger: Während auf Siedlungsebene durch den Verbund unterschiedlicher Gebäude mehr technische und wirtschaftliche Möglichkeiten bestehen, stellt die Umsetzung durch die Vielzahl von Akteuren eine große Herausforderung dar. Entscheidungsfindungsprozesse, Organisationsfragen und Umsetzungsstrategien haben daher einen größeren Stellenwert verglichen mit den technisch orientierten Planungsfragen bei Einzelgebäuden. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass siedlungsorientierte Lösungen sich stärker an Wirtschaftlichkeitsfragen orientieren müssen, während bei Einzelgebäuden oft auch die Umsetzung von nicht ausschließlich an Wirtschaftlichkeitskriterien orientierten Pilotprojekten gelingt. Zahlreiche Technologien wie Wärme-/Stromerzeugung oder Wärmenetze (Solar, Biomasse, ...), lassen sich ausschließlich oder einfacher in größeren Zusammenhängen umsetzen. In der Kombination mit den erforderlichen gebäudebezogenen Maßnahmen liegt hier das Potenzial zu größeren Primärenergiereduktionen, und das zu wirtschaftlicheren Konditionen.

Die Planung von Einzelgebäuden ist auf das Gebäude selbst gerichtet und berücksichtigt darüber hinausgehende Möglichkeiten in der Umgebung kaum. Umgekehrt sind übergeordnete Zielsetzungen und Energiekonzepte von Gemeinden meist zu unkonkret für die Umsetzung bei konkreten Einzelprojekten. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit der Planungsdimension „Siedlung“.

Allerdings stellt in Siedlungen der Energieaspekt nur einen von vielen in der Planung dar. Vielmehr erfordert die Einbettung in übliche Stadtplanungsprozesse parallel ablaufende Diskussions- und Entscheidungsprozesse, zum einen auf strategischer Ebene (Einbettung in übergeordnete Stadtplanungsziele) und auf operativer Ebene.

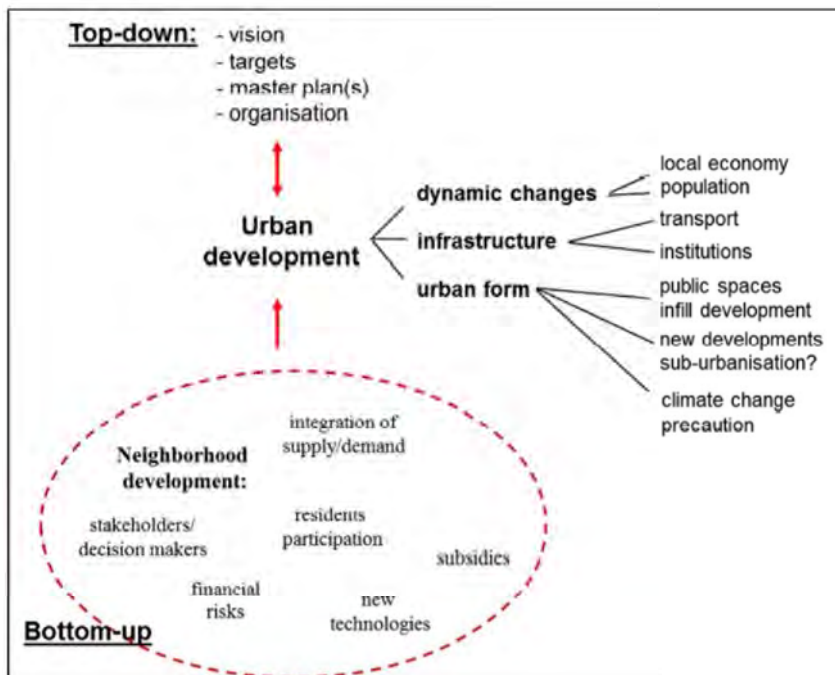


Abb. 6: Bottom-Up und Top-Down- Ansatz für eine erfolgreiche Energieplanung in Städten

Annex 51 „Energy Efficient Communities“ analysierte die Ergebnisse von internationalen Fallbeispielen die jeweils über einen siedlungsbezogenen Ansatz optimiert worden sind, um daraus Handlungsanleitungen für Entscheidungsträger und Akteure in siedlungsorientierten Planungsprozessen abzuleiten. Zu diesem Zweck wurden aus den Fallbeispielen gemeinsame Schwierigkeiten und Hemmnisse bei der Umsetzung identifiziert und daraus abgeleitete Lösungsvorschläge in den Bereichen Stadtverwaltung, Ausführung und Betrieb von Energiesystemen sowie Finanzierung präsentiert.

Siedlungsenergieplanung

Häufig anzutreffen ist die Tatsache, dass eingesetzte Technologien zwar für sich optimiert sind, aber eine mangelnde Systemintegration im Sinn einer gegenseitigen Abstimmung und Optimierung nicht immer zu den besten Lösungen, vor allem auch hinsichtlich der Kosten, führt. Fehlende Monitoringlösungen auf Siedlungsebene lassen auch keine Rückschlüsse diesbezüglich zu, sodass der Prozess des ständigen Lernens und Verbesserns nicht möglich ist. Eine weitere Erfahrung aus den untersuchten Fallbeispielen zeigt den Bedarf an entsprechend für integrative Projekte geschultem Personal bei Planern und Energieversorgern. Dies macht weitere Maßnahmen zur Verbreitung von praktischen Erfahrungen aus realisierten Projekten notwendig. Ebenso ergibt sich aus siedlungsbezogenen Projekten die Frage nach geeigneten Betreibern. Zum einen können bestehende Energieversorger diese Aufgabe übernehmen. Zum anderen aber könnten zukünftig neue Betreibermodelle dazu beitragen, dass integrierte, gebäudeübergreifende Lösungen umgesetzt werden. Geringere Umsetzungsrisiken durch ein kombiniertes Angebot von Planung, Umsetzung und Betrieb aus einer Hand wären für die weitere Verbreitung von umfassenden Siedlungslösungen von Vorteil.

Kommunale Energieplanung

Während auf Siedlungsebene die Optimierung technischer Lösungen einen hohen Stellenwert einnimmt, sind auf übergeordneter Gemeindeebene strategische Lösungen gefragt (kommunaler Energie-Masterplan). Barrieren liegen hier vor allem im organisatorischen Bereich, wobei Fragen nach der Initiierung und geeigneten Steuerung des Energiewandels in Städten im Vordergrund stehen. Private Investitionen stehen bei siedlungs- und stadtbezogenen Projekten im Vordergrund. Um diese bestmöglich im Sinn des erwarteten Energiewandels in der Stadt anzuregen braucht es Langfristziele und Strategien – einen kommunalen Energie-Masterplan – sowie eine entsprechende Koordination zur Umsetzung. Gerade hier sind städtische Verwaltungen gefragt, sich entsprechend zu organisieren bzw. Teile dieser Aufgabe auszulagern. Häufig zeigt sich dabei aber, dass Städte darauf noch nicht vorbereitet sind, häufig anzutreffen sind Gründe wie:

- fehlendes Know-how in den Bereichen Energiesystemanalysen und Prozessmanagement
- fehlende Personalkapazitäten, fehlende Einbettung und Organisation von „Energie“ als Querschnittsaufgabe in der Stadtverwaltung
- fehlendes Bewusstsein für den hohen Stellenwert kommunaler Energieplanung
- fehlende politische Unterstützung, fehlende Unterstützung durch relevante Stakeholder

Unbestritten ist, dass die Umsetzung einer umfassenden Energiewende in Städten mit einem hohen Investitionsbedarf verbunden ist. Für eine Fallstudie wurde dieser mit mehr als EUR 10.000,- je Einwohner abgeschätzt. Neben den oben genannten Barrieren kommt diesem Investitionsbedarf bei Entscheidungen ein hoher Stellenwert zu. Im Vergleich zum ohnehin erforderlichen Investitionsvolumen in Städten zur Aufrechterhaltung der Infrastruktur ist dieser Betrag vergleichsweise gering. Ziel sollte es daher sein, den ohnehin stattfindenden ständigen Erneuerungsprozess im Einklang mit den Zielen eines Energie-Masterplans zu steuern.

Neben den lokalen Auswirkungen des Klimawandels gibt es zudem weitere Gründe für eine aktive Energiepolitik, beispielsweise

- Erhöhung der Energieversorgungssicherheit durch Reduktion der Abhängigkeit von Energieträgern aus politisch instabilen Regionen
- Reduktion der Abhängigkeit von stark schwankenden Energiepreisen
- Kosteneinsparung für Kunden durch effiziente Energienutzung
- Lokale Wertschöpfung durch Investition in Effizienzmaßnahmen und erneuerbare Energieträger
- Modernisierung der lokalen Infrastruktur
- Förderung einer nachhaltigen Stadtentwicklung

Diese Zusatznutzen einer lokalen Energiepolitik hin zu einer aktiven Energiewende sollten in der Diskussion und Entscheidungsfindung besonders betont werden um eine breite Unterstützung der erforderlichen Maßnahmen zu initiieren.

EDV-unterstützte Planungstools

Softwaretools werden derzeit vorwiegend für die Simulation und Optimierung von Gebäuden und Energieversorgungskomponenten eingesetzt. Darüber hinaus gibt es Werkzeuge zur Energie- und Treibhausgasbilanzierung auf Gemeindeebene. GIS-basierte (3D-)Stadtmodellierungen, in Kombination mit Energiebedarfs- und -erzeugungsmodellierungen werden im Zuge wissenschaftlicher Arbeiten eingesetzt, nicht aber für allgemeine Planungsaufgaben in Städten. Energiesystemmodellierungen zur Simulation und Optimierung von integrierten Lösungen (Verbrauchs- und Erzeugungssituation) in Kombination mit GIS-Modellierungen könnten in Zukunft für eine breitere Anwendung als Stadtplanungswerkzeuge entwickelt werden.

Gesetzliche Rahmenbedingungen

Rechtliche und finanzielle Rahmenbedingungen spielen bei der Umsetzung kommunaler Energiepolitik eine große Rolle, die aber in den einzelnen Ländern unterschiedlich gestaltet sind. Nationale Strategien unterscheiden sich dabei nach Gestaltung, Komplexität und Kosten. Eine umfassende Bewertung hinsichtlich Effektivität und Kosten/Nutzen-Verhältnis der einzelnen Instrumente hinsichtlich ihres Beitrags zur Zielerreichung gibt es allerdings nicht. Ebenso wenig liegen umfassende Aussagen zur Übertragbarkeit einzelner Instrumente auf andere Länder vor. Zukünftige IEA-Forschungsaktivitäten zu diesem Themenbereich sollten angeregt werden.

Aus den untersuchten Fallbeispielen lassen sich zwei allgemeingültige relevante Rahmenbedingungen identifizieren. Zum einen spielen Einspeisebedingungen (rechtlich, finanziell) für Strom aus erneuerbaren Energieträgern eine entscheidende Rolle bei der Frage wie es in Städten gelingt integrative Konzepte (Verbrauch, Erzeugung, Speicherung) zu initiieren und umzusetzen. Zum anderen zeigt sich, dass es zwar verschiedene Aktionsprogramme für Energie/Klimaschutz auf kommunaler Ebene gibt – mit unterschiedlicher Methodik und Qualität. Was aber fehlt ist ein standardisiertes und schlagkräftiges Planungsinstrument als verbindlicher Teil der Stadtplanung. Das bedingt einen Aufbau von entsprechenden Kapazitäten und Know-how in den Städten. Diese sind unumgänglich, wenn Städte und Gemeinden ihren verbindlichen Beitrag zu einer nationalen Energie- und Klimapolitik leisten sollen.

Kommunale Energiewende

Aus den Analysen der untersuchten Fallbeispiele lassen sich die Kernelemente für einen idealtypischen Prozess zu einer erfolgreichen Energiewende ableiten. In der Grafik sind sie in fünf Schritten dargestellt, in der Realität handelt es sich aber hierbei um iterative Prozesse.

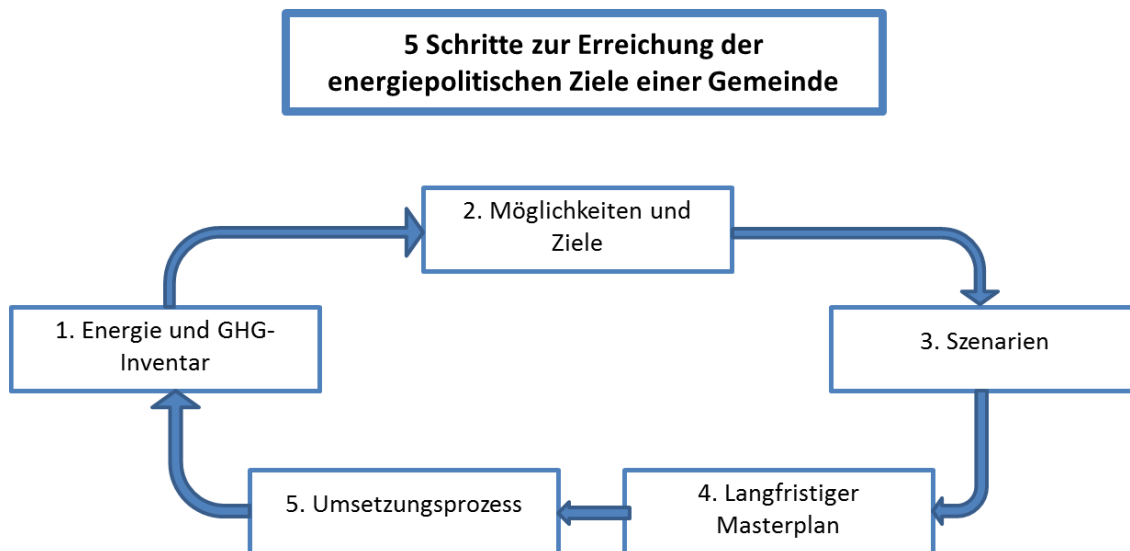


Abb. 7: Die fünf Schritte im städtischen Energieplanungsprozess

Schritt 1: Energie- und Emissionsbilanz

Bilanzen auf Gemeindeebene ermöglichen eine fundierte Festlegung von Schwerpunkten kommunaler Energiepolitik. Regelmäßige Auswertungen zeigen zudem Entwicklungen auf, gegebenenfalls auch Erfolge kommunaler Politik. Kleinräumigere Auswertungen, beispielsweise zum Gebäudebestand,

Bevölkerung oder zu Energiepotenzialen, unterstützen in weiterer Folge auch konkrete Planungen auf Siedlungsebene.

Schritt 2: Einbeziehen der Stakeholder, Visionen und Ziele ausarbeiten

Visionsbildung und Zieldefinitionen finden unter breiter Beteiligung der lokalen Stakeholder statt. Ambitionierte energiepolitische Zielsetzungen bedeuten zumeist einen Umbau des Energiesystems einer Stadt, der die Einbeziehung verschiedener Akteure braucht. Neben den energie- und klimapolitischen Zielsetzungen sind vor allem auch Ziele, wie eine Verbesserung der Lebensqualität, der lokalen Wertschöpfung oder Energiekostenreduktion nötig, damit dieser Umbau des Energiesystems breite Zustimmung findet. Aufgrund der mehrdimensionalen Anforderungen beim Umbau eines Energiesystems (technisch, wirtschaftlich, architektonisch, finanziell, rechtlich, Nutzerverhalten) können Zielkonflikte auftreten, die unter Umständen auch zur Umsetzung suboptimaler Maßnahmen führen. Durch eine interdisziplinäre Herangehensweise, unter Einbeziehung der verschiedenen Akteure, können mögliche Konflikte frühzeitig erkannt und diskutiert werden.

Schritt 3: Identifikation von Handlungsmöglichkeiten und Entwicklung von Zukunftsszenarien

Neben der Festlegung der Langfristziele werden Methoden des Backcasting und Forecasting verwendet, um die erforderlichen Schritte zur Erreichung der Ziele festzulegen. Mit der Backcasting-Methode werden die erforderlichen Maßnahmen zur Erreichung der Ziele auf die einzelnen Jahre heruntergebrochen, indem der Beitrag der einzelnen Schritte zum Gesamtziel ermittelt wird. Im Gegensatz dazu arbeitet die Forecasting-Methode vom aktuellen Zustand aus, definiert nächste Schritte und vergleicht Zwischenergebnisse mit festgelegten Zwischenzielen und Meilensteinen.

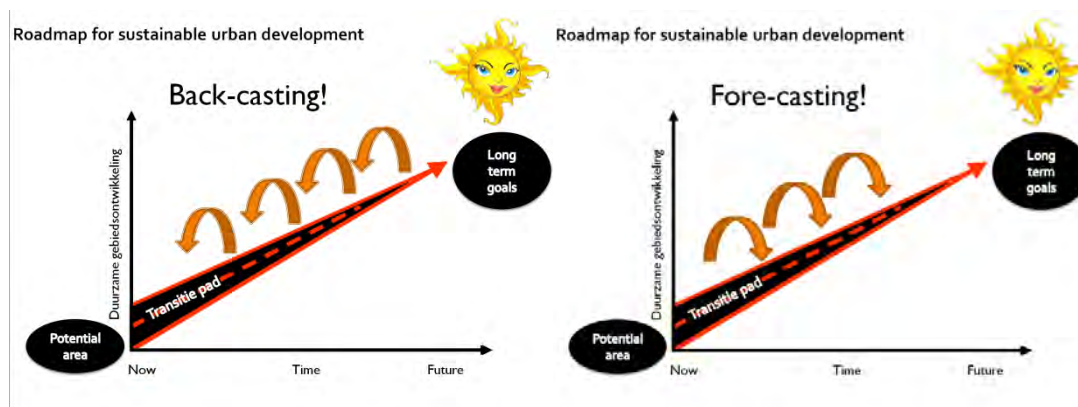


Abb. 8: Unterstützung durch Backcasting und Forecasting-Methoden

Beide Methoden tragen zur Festlegung eines Absenkpfeades und zur Entwicklung einer kommunalen Energiestrategie bei. Abhängig von der Qualität verfügbarer Daten und der verfügbaren Ressourcen können Gemeinden in einem gemeinsamen Entwicklungsprozess ausgearbeitete Lösungsansätze und Ideen bestmöglich quantitativ hinsichtlich des Beitrags zur Zielerreichung „händisch“ abschätzen. Die Verwendung computerbasierter Tools erlaubt eine genauere Abschätzungen und Optimierung der Maßnahmenbündel.

Schritt 4: Entwicklung eines kommunalen Energie-Masterplans und kommunaler Siedlungspläne

Der kommunale Energie-Masterplan ist ein strategisches Planungsdokument welches Visionen, Ziele, Ausgangslage/Baseline und Schlüsselindikatoren beinhaltet. Eine Roadmap zeigt das bevorzugte

Szenario zur Erreichung der Ziele, die bevorzugten Maßnahmen zur Energieeinsparung und Energieversorgung sowie Monitoringstrategien auf.

Siedlungspläne hingegen beinhalten zusätzliche technische Details bezüglich Verbrauchscharakteristiken, Versorgungsmöglichkeiten, Einsparpotenziale und allenfalls optimierte Versorgungs-, Nachfrage- und Kostenstrukturen. Diese kleinräumigen Pläne sind iterativ zu sehen und sind regelmäßig zu aktualisieren.

Schritt 5: Umsetzung, Monitoring, Evaluierung, Anpassung

Ein Prozesskoordinator wird für Umsetzung, Monitoring und Evaluierung eingesetzt. Dieser arbeitet dabei unter Einsatz klassischer Prozessmanagementmethoden mit den verschiedenen Verwaltungsabteilungen und externen Stakeholdern zusammen. Regelmäßige Rückmeldungen, fallweise „Bottleneck“-Analysen dienen dazu, den weiteren Erfolg sicherzustellen. Die Identifikation von Barrieren, unter Beteiligung der Stakeholder, dient als Basis für eine Weiterentwicklung. Auf Basis der untersuchten Fallbeispiele wurden die zentralen Hemmnisse identifiziert.



Abb. 9: Identifizierte Hemmnisse in der kommunalen Energiepolitik

Konventionelle städtische Planungsprozesse (Energie, Verkehr) sind charakterisiert durch Eigenschaften wie Fragmentierung (anstatt übergreifender, integrativer Ansätze), Kurzfriststrategien und Fokussierung auf Einzelinteressen. Engagierte Städte initiieren und betreiben hingegen aktiv einen Prozess, der laufend Hemmnisse sowie Chancen und Lösungsmöglichkeiten identifiziert, unter Einbindung der lokalen Stakeholder. Mit Kenntnis der Barrieren lassen sich Lösungen finden, wobei dann auch zielgenauer auf Erfahrungen anderer Städte zurückgegriffen werden kann.

Acht Leitlinien für eine erfolgreiche Siedlungsenergieplanung

Die folgenden acht Leitlinien für eine erfolgreiche Siedlungsenergieplanung sollen kommunale Entscheidungsträger bei der Initiierung und Umsetzung ihrer kommunalen Energiepolitik in praktikabler Weise unterstützen.

Leitlinie # 1: Erstelle eine inspirierende Vision

Um langfristige Energie- und Klimaschutzziele zu erreichen braucht es ein klares Bild über das zukünftige lokale Energiesystem. Eine Gruppe unterschiedlicher Akteure, Entscheidungsträger, Endverbraucher, Verwaltungsabteilungen, Wirtschaftsvertreter, Politiker und Experten sollte dabei eine Vision ausarbeiten die von allen Beteiligten getragen wird. Fragen wie „*Wie schaut das Energiesystem nach der Energiewende aus?*“, „*Wie werden Leute zukünftig wohnen?*“, „*Wie werden Mobilitätsbedürfnisse abgedeckt?*“ tragen dazu bei, ein Zukunftsbild, abseits von aktuellen Rahmenbedingungen und konventionellem Denken, zu erzeugen.

Leitlinie # 2: Initiere und pflege einen integrierten Ansatz in Management, Prozessgestaltung und Organisation

Verwaltungsstrukturen sind zumeist hierarchisch organisiert. Demgegenüber stellt ein integrierter Ansatz, der Stakeholder und Verwaltungseinheiten gleichermaßen einbindet, eine Herausforderung dar. Daher braucht es eine Institutionalisierung des integrativen Ansatzes, sowohl in der Stadtverwaltung als auch in kommunalen Prozessen und Entscheidungen. Beispielsweise kann innerhalb der Verwaltungen die Festlegung quantitativer Beiträge einzelner Abteilungen zu den gesamtstädtischen Energie- und Klimaschutzzielen eine Form der Institutionalisierung bedeuten.

Energiewendeprozesse brauchen Zeit und involvieren zahlreiche Akteure. Daher braucht es Instrumente zur laufenden Evaluierung, zum Erkennen von widerläufigen Tendenzen und zur entsprechenden Anpassung. Dieser kontinuierliche Verbesserungsprozess ist aus verschiedenen Managementprogrammen bekannt als „Plan–do–check–act“-System.

Communal Management System for Energy and Climate Policies:



Abb. 10: Kommunales Management System für Energie und Klimaschutz

Leitlinie # 3: Evaluiere den lokalen Bezug und erstelle eine Analyse zum Energiewandel

Das Ziel einer energieeffizienten, CO₂-armen Stadt erfordert eine Kombination aus Maßnahmen wie Verbrauchsreduktion, Energieträgerwechsel, lokale erneuerbare Energieerzeugung, lokale Energiespeicherung, und angepasste Versorgungsinfrastruktur – unter Berücksichtigung von Rahmenbedingungen wie Wirtschaftlichkeit und sozialer Akzeptanz.

Standortbestimmungen sowie Analysen zur möglichen Transformation des Energiesystems zeigen die Potenziale und Chancen auf – als Basis für weitere Planungen auf kommunaler Ebene. Darüber bilden Szenarien zum zukünftigen Energiebedarf – basierend auf verschiedenen Potenzialen zur Verbrauchsreduktion – eine wesentliche Grundlage für die Entwicklung einer integrierten Strategie. Vorhandene Potenziale zur Energiegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern können den Verbrauchsszenarien gegenübergestellt werden. Optimierungsmöglichkeiten ergeben sich durch Verschiebung der Anteile aus Verbrauchsreduktion und Energiegewinnung sowie innerhalb der Energieträger. Aufgrund der langen Zeiträume zur Umsetzung einer Energiewende spielt die „Offenheit“ gegenüber zukünftigen technologischen Entwicklungen eine große Rolle. Der Festlegung klarer und breit getragener Zielsetzungen kommt demnach eine größere Bedeutung zu als die frühzeitige Festlegung auf eine Technologie.

Leitlinie # 4: Praktiziere eine neue, intelligente Führung

Mit einem Business-as-usual-Ansatz wird eine Energiewende in einer Stadt nicht gelingen. Zum einen braucht es eine zentrale und engagierte Leitfigur. Eine zentrale Aufgabe besteht eben darin, die Entscheidungsträger und Stakeholder entsprechend zu motivieren. Dazu gehört auch das Fördern und Zulassen von kreativen Ideen gleichermaßen wie das effiziente reagieren auf auftretende Rückschläge.

Neben der Funktion der Leitfigur braucht es einen verantwortlichen Koordinator für den gesamten Prozess. Dieser organisiert und koordiniert die notwendigen Einzelschritte. Dazu braucht es eine breite Fachkompetenz, ein hohes Vertrauen von Seiten der Stadtverwaltung sowie hohe soziale Kompetenz im Umgang mit den einzelnen Akteuren. Ambitionierte Ziele können nur erreicht werden, wenn den beiden zentralen Personen ein starkes Team, mit dem geforderten Fachwissen zur Seite gestellt wird.

Leitlinie # 5: Ermögliche Beteiligung und initiere neue Kooperationen

Unzureichende Stakeholder-Unterstützung stellt oftmals eine große Barriere zu erfolgreichen Umsetzungsprozessen dar. Stakeholdereinbindung basiert auf der Eigenmotivation dieser, braucht aber klare und faire Spielregeln. Dabei geht es nicht nur um die Möglichkeit sich einzubringen sondern darum, dass Anliegen und Interessen auch entsprechend hohen Stellenwert erhalten. Idealtypisch unterstützt eine Stakeholderbeteiligung die Entscheidungsträger. Darüber hinaus muss sichergestellt sein, dass Erfolge immer als das Resultat des ganzen Beteiligungsprozesses dargestellt werden und nicht als ein Ergebnis des Engagements eines Einzelnen.

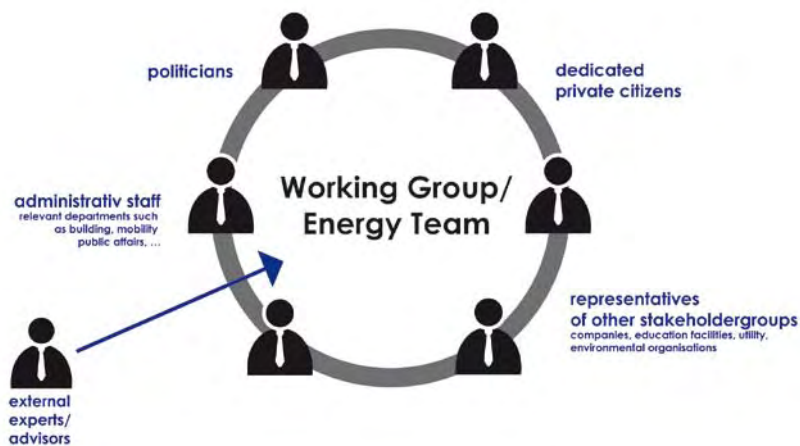


Abb. 11: Bürgereinbindung als Erfolgsfaktor

Ein breites Verständnis für Interessen und Motivation der einzelnen Stakeholder ist sehr hilfreich. Vor allem kann ein genauer Blick auf Motivation und Nutzen der einzelnen dazu beitragen, die Einbindung zielgenauer zu gestalten sowie neue Kooperationen entstehen zu lassen. Eine frühzeitige Einbindung führt im Allgemeinen zu einer breiten Zustimmung und Unterstützung der lokalen Politik. Zahlreiche Fallstudien haben gezeigt, dass diese zwar einen organisatorischen Aufwand bedeutet, dieser Weg aber zumeist effektiver ist, als eine spätere Diskussion und Umplanung.

Leitlinie # 6: Stärke Fähigkeiten und Know-how in der Stadtverwaltung

Erfolgreiche Umsetzung braucht erfahrene und geschulte Mitstreiter. Neben dem geforderten technischen Wissen ist Allgemeinwissen um Energie- und Klimaschutzpolitik ebenso gefragt wie Soft-skills, beispielsweise Moderation und Kommunikationstechniken. Neben den Mitarbeitern der Stadtverwaltungen zählen auch die Mitglieder der Arbeitsgruppe und Stakeholder zum Adressatenkreis von Angeboten. Ein organisierter Erfahrungsaustausch von Städten (z.B. als Teil von geförderten Projekten, als Angebot des e5/EEA[®]-Programms) trägt ebenfalls zum Aufbau von Wissen und Erfahrungen bei. Während erfolgreiche Projekte gerne und leicht weitergegeben werden, sind aber auch Misserfolge, Erfahrungen während der Umsetzungsphase und Lessons-learned von großem Wert für potenzielle Nachahmer. Diese Erfahrungen lassen sich oft nur durch persönliche Beziehungen und Gespräche weitergeben.

Leitlinie # 7: Lege Wert auf ein Monitoring

Eine Zielerreichung kann nur durch ein Monitoring bestätigt werden. Kriterien oder Indikatoren dafür sollten möglichst frühzeitig festgelegt werden. Ein Monitoring einzelner Projekte wie beispielsweise Bauvorhaben erlaubt einen Vergleich mit geplanten Eckdaten, allfällige Nachbesserungen sowie Rückschlüsse für neue Projekte. Monitoring muss geplant und finanziert werden und braucht laufende Ressourcen für die Kontrolle und Auswertung. Neben diesem individuellen Monitoring ermöglicht eine laufende Evaluierung der Stadt, eine Überprüfung ob gesteckte Zwischenziele erreicht worden sind bzw. allenfalls ein rasches Reagieren auf Fehlentwicklungen durch eine Anpassung der Strategie.

Leitlinie # 8: Erstelle einen realistischen Finanzierungsplan

Ambitionierte Vorhaben scheitern oft an den hohen Kosten. Eine Möglichkeit, diese Hürde zu umgehen besteht darin, Energie- und Klimaschutzmaßnahmen in laufende städtische Entwicklungsprojekte zu integrieren. Die Berücksichtigung von Zusatznutzen – über die reine

Energieeinsparung hinausgehende Aspekte wie Versorgungssicherheit, Preisstabilität, Wohnqualität u.a. – bereits in der Entscheidungsphase kann ebenso zu einer leichteren Finanzierbarkeit von Projekten beitragen. Im Bereich des Gebäudebestands mögen für Sanierungsentscheidungen Argumente wie lokale Wertschöpfung und Arbeitsplätze oder geringere soziale Probleme durch eine verbesserte Infrastruktur bzw. eine Wertsteigerung der Objekte eine entscheidende Rolle spielen. Wesentlich ist, dass diese Aspekte bereits in der Entscheidungsfindungsphase aufbereitet und eingebunden werden. Das erfordert üblicherweise neue Zugänge in der Projektvorbereitung.

Zentrales Ziel des Annex 51 war es, aus verschiedenen internationalen Fallbeispielen von Modellsiedlungen sowie energie- und klimapolitisch interessierten Städten allgemein gültige Empfehlungen für die zukünftige Entwicklung von optimierten Siedlungsprojekten abzuleiten. Darüber hinaus sollte ein Softwaretool für die Optimierung von Siedlungen und zur Unterstützung von Entscheidungsträgern ausgearbeitet werden.

Mit dem Buch „Case Studies and Guidelines for Energy Efficient Communities – A Guidebook on Successful Urban Energy Planning“ liegen nun die gesammelten Ergebnisse und Empfehlungen des Annex 51 vor. Darüber hinaus erlaubt das Softwaretool „District Energy Concept Adviser“ die Untersuchung und Optimierung von Siedlungen. Das Tool ist unter www.annex51.org bzw. www.district-eca.com auch als österreichspezifische Version verfügbar.

Veröffentlichungen

- „Description of the state-of-the-art of energy efficient projects on the scale of neighbourhoods“, Report on IEA-EBC Annex 51, Subtask A; EIFER, 2011
- „Case Studies on Energy Planning and Implementation Strategies for Neighbourhoods, Quarters and Municipal Areas“, Report on IEA-EBC Annex 51, Subtask B; Linköping University, 2012
- „Implementation Strategies for Cities“, Report on IEA-EBC Annex 51, Subtask C; Zuyd University, 2012
- „Stadtwerk Lehen – Solar energy in urban community of City of Salzburg, Austria“, Helmut Strasser, Norbert Dorfinger, Boris Mahler; Elsevier Ltd., 2012
- „Case studies and Guidelines for Energy Efficient Communities – A Guidebook on Successful Urban Energy Planning“, Fraunhofer IRB Verlag, 2013, ISBN: 978-3-8167-9122-5
- „District Energy Concept Adviser“; Downloadmöglichkeit des Softwaretool unter www.annex51.org bzw. www.district-eca.com

5. Detailangaben in Bezug auf die Forschungsk Kooperation Internationale Energieagentur (IEA)

Annex 51 beschäftigt sich mit der Energieoptimierung von Siedlungen. Demnach sind Stadtplaner, Energieplaner, Energieversorger, Bauträger und in diesem Bereich tätige Berater die primäre Zielgruppe. Die analysierten Fallbeispiele, die Schlussfolgerungen und die Empfehlungen daraus richten sich auch an Entscheidungsträger, da sich gezeigt hat, dass das Vorhandensein von gesamtstädtischen Zielen und den darauf aufbauenden konkreten Umsetzungsstrategien, den organisatorischen Strukturen und die Pflege des Umsetzungsprozesses, sehr förderliche Rahmenbedingungen darstellt.

Die Information und Einbindung österreichischer Stakeholder erfolgte primär im Rahmen von Veranstaltungen und Workshops, wobei auch versucht wurde, neben den klassischen Akteuren im Energiebereich auch anderen Stakeholder zum Siedlungsthema zu erreichen. Ein Workshop im Rahmen der Smart Cities Days – Stadtlabor 2012 in Graz beschäftigte sich mit dem Beitrag der Fernwärme zu lokalen Energieinfrastrukturprojekten. Ziel war es, mit Betreibern Chancen und Barrieren zu identifizieren, sowie mögliche Lösungsansätze aufzuzeigen. Der zweite Workshop hatte zum Ziel, den Einsatz von softwaregestützten Tools bei der Optimierung von Siedlungen zu diskutieren. Neben einem Überblick über verfügbare Tools und ihre spezifischen Einsatzmöglichkeiten wurde auch das im Annex 51 entwickelte Tool „District Energy Concept Adviser“ vorgestellt.

Die Projektergebnisse wurden im Rahmen des internationalen Workshops „Energy efficient communities – technological strategies and their implementation“ am 3. Oktober 2012 in Salzburg vorgestellt.

Darüber hinaus wurden Projektergebnisse des Annex 51 in verschiedenen Veranstaltungen in Österreich vorgestellt:

- Impuls-Statement "Energieoptimierung von Siedlungen – warum?" im Rahmen des Workshops "Energieeffizienz – Strategien und Utopien" in der Kammer für Architekten und Ingenieurkonsulenten Salzburg/Oberösterreich (2010, Salzburg)
- Präsentation "Energieeffizienz in der Raumordnung" bei den 15. österreichischen Umweltrechtstagen (2010, Linz)
- Präsentation „Vom räumlichen Entwicklungskonzept zur energieeffizienten Siedlung: Erfahrungen am Beispiel der Stadt Salzburg“, Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Raumplanung (2010, Wien)
- Impulsvortrag Gebäude im Rahmen des Stakeholder-Workshops "Smart City Salzburg" (2011, Salzburg)
- Präsentation „Wege zu energieautonomen Quartieren – Erfolgreiche Strategien und Konzepte“ im Rahmen des internationalen Rheintalforums (2012, Hohenems)
- Präsentation „Chancen und Herausforderungen auf dem Weg zur energieeffizienten Siedlung – IEA-EBC Annex51“ bei der Tagung „Wege zum Nullenergiegebäude in Neubau und Sanierung“ (2013, Kapfenberg)
- Präsentation „Integrative Quartierssanierung am Beispiel Stadtwerk Lehen/Strubergassensiedlung“ im Rahmen der Städteplattform Smart Cities/Smart Communities des Österreichischen Städtebundes (2013, Salzburg)

Darüber hinaus diente der Annex 51 mit dem österreichischen Fallbeispiel Stadtwerk Lehen als Basis für die Vorlesung "Energiekonzepte 2" an der FH Technikum Wien, Studiengang Erneuerbare Urbane Energiesysteme (2010, Wien).

Durch die Beteiligung an der IEA Forschungskoooperation konnte ein guter Überblick über internationale Vorzeigeprojekte in der Dimension von Siedlungen gewonnen werden. Durch systematische Analysen, durchgeführt in Subtask A und B, zeigte sich, wo einerseits die Vorteile und Chancen von Siedlungsprojekten liegen und andererseits zukünftig Barrieren und Hemmnisse zu überwinden sind. Aufbauend auf eine gemeinsam von den Projektpartnern durchgeführte Bottleneck-Analyse konnten allgemeingültige Kriterien für eine erfolgreiche Energieoptimierung von Siedlungen identifiziert und ausgearbeitet werden:

- Eine Energieoptimierung von Siedlungen hat einen starken Fokus auf eine wirtschaftliche Optimierung. Aufgrund der unterschiedlichen Interessen der Vielzahl von beteiligten Akteuren ist eine darüber hinausgehende Optimierung nur schwer umzusetzen.
- Eine Optimierung von Siedlungen bietet zusätzliche Optimierungskriterien und Synergien die bei Betrachtung von Einzelgebäuden alleine fehlen.
- Die energetische Optimierung von Siedlungen ist eine komplexe Angelegenheit und erfordert eine definierte Steuerungs- und Managementstruktur
- Zur erfolgreichen Optimierung braucht es eine enge Verzahnung von kommunaler Energieplanung und Stadtplanung
- Konkrete Investitionsentscheidungen zur Umsetzung werden letztendlich kleinräumig auf Siedlungsebene getroffen.

Neben den zu erwartenden technischen Aspekten wurde vor allem offensichtlich, dass nicht-technische Themen für Siedlungen eine sehr entscheidende Rolle in der Beurteilung einer erfolgreichen Umsetzung spielen. Bei nahezu allen Fallbeispielen waren Kriterien wie Wertsteigerung der Siedlung, erhöhte Bewohnerzufriedenheit u.a. ausschlaggebend für den Erfolg. Die Energieoptimierung stand zumeist nicht im Vordergrund. Diese Erkenntnisse mündeten einerseits in die Ausarbeitung des Leitfadens „Case studies and Guidelines for Energy Efficient Communities – A Guidebook on Successful Urban Energy Planning“, in dem v.a. die Fragen der Optimierung und Prozessgestaltung behandelt werden. Eine verstärkte Zusammenarbeit von Energie- und Stadtplanern – beispielsweise in Form integrierter Planungsmethoden und -prozesse – bietet hingegen ein Feld für weitere Forschungs- und Entwicklungsarbeiten. Verbesserungspotenzial gibt es auch noch bei Fragen zur Prozessinitiierung und -organisation. Es hat sich in den Fallstudien gezeigt, dass häufig Pilotförderungen die treibende Kraft für Energieoptimierungen auf Siedlungsebene sind. Für eine breitere Umsetzung braucht es aber andere Methoden und Wege zur systematischen Integration von Energieaspekten.

Die Zusammenarbeit in der internationalen Forschungskoooperation brachte auch einen vertieften Einblick und Austausch zu aktuellen Ansätzen in internationalen Programmen wie beispielsweise der Begleitforschung En:Eff:Stadt in Deutschland, den Transition-Aktivitäten in den Niederlanden oder den Urban Mapping Aktivitäten in Kanada.

6. Schlussfolgerungen zu den Projektergebnissen

Die vertiefte Analyse internationaler Fallstudien zeigte auf, dass ein gebäudeübergreifender Ansatz, die Umsetzung optimierter Energielösungen in Siedlungen einen interessanten Ansatz zur Unterstützung kommunaler energie- und klimapolitischer Ziele darstellt. Die Betrachtung von ganzen Siedlungen bringt mehr Handlungsmöglichkeiten und Synergien, sodass daraus Primärenergie- bzw. CO₂-Reduktionen von 50–70 % erzielt werden konnten. Entscheidend dabei ist, dass dabei die Projekte nahezu ausschließlich nach wirtschaftlich optimierten Gesichtspunkten umgesetzt wurden, da in dieser Dimension kaum Pilotprojekte realisiert werden können, die ausschließlich an möglichst hohem Innovationsgrad orientiert sind.

Allerdings ergeben sich durch die Ausweitung der Planungsdimension vom Gebäude zur Siedlung noch zahlreiche Herausforderungen:

- Umgang mit der Ausweitung der Zieldimension – von einer energetischen Optimierung hin zu mehrdimensionalen Zielen (Energie/Klimaschutz, städtebauliche Qualitäten, Bewohneraspekte etc.)
- Anwendung geeigneter Indikatoren und Bewertungssysteme zur Abbildung des gebäudeübergreifenden Siedlungsaspekts
- Etablierung eines geeigneten Monitorings
- Umgang mit langen Projektlaufzeiten
- Umgang mit einer ungleich größeren Anzahl von Akteuren als bei Einzelgebäuden

Der Übergang vom Gebäude zur Siedlung stellt also einen Schritt in Richtung höherer Komplexität dar. Daraus resultiert das Erfordernis nach einer „integralen Planung“. Die Arbeit in Annex 51 lieferte dazu wesentliche Erkenntnisse, welche Aspekte diese Form der Planung beinhalten muss um erfolgreich zu sein. Vor allem braucht es Methoden und Systeme zur Bewertung von Siedlungen, die den unterschiedlichen Entwicklungsphasen und Akteursinteressen angepasst sind und die in bestehende Rahmenbedingungen (gesetzlich, finanziell) integriert werden können. Insbesondere konnte auch gezeigt werden, dass es eine starke Verzahnung bzw. Einbettung der konkreten Siedlungsprojekte in gesamtstädtische Planungsprozesse braucht. Während Einzelgebäude im Wesentlichen für sich optimiert werden können müssen Siedlungskonzepte im Zusammenhang mit den jeweiligen Gesamtversorgungsstrategien der Stadt gesehen werden. Ebenso erfordert die größere Anzahl von Zielvorgaben die Einbeziehung städtischer Planungsprozesse und Instrumente (Stadtplanung, Partizipation). Weiterer Entwicklungsbedarf besteht daher in der praktischen Anwendung und Umsetzung der genannten Erkenntnisse.

Auf der anderen Seite hat sich bei den Fallbeispielen gezeigt, dass oftmals die erforderlichen städtischen Gesamtstrategien zu Energie- und Klimaschutzzielen nicht ausreichend vorhanden sind. Vielfach sind die Städte darauf noch nicht vorbereitet, da ihnen einerseits Know-how und Ressourcen dafür fehlen. Andererseits ist aber auch ein mangelndes Bewusstsein für den Stellenwert kommunaler Energieplanung und damit eine fehlende Unterstützung durch Politik und Stakeholder zu beobachten. Die Umsetzung einer umfassenden Energiewende in Städten ist mit einem hohen Investitionsbedarf, beispielsweise für Sanierungsmaßnahmen oder Energieversorgungseinrichtungen, verbunden. Durch eine energie- und klimapolitische Argumentation alleine kann zwar ein Teil davon mobilisiert werden, eine weiterreichende Wirkung erfordert aber die Verankerung von Energiestrategien in allen ohnehin stattfindenden Planungs- und Investitionsentscheidungen. Dafür sind weitere Argumente wie die Erhöhung der Energieversorgungssicherheit, lokale Wertschöpfung, die Modernisierung der lokalen

Infrastruktur oder die Unterstützung einer nachhaltigen Stadtentwicklung in die Diskussion einzubringen.

Eine weitere Schlussfolgerung kann aus der Analyse der verwendeten Planungstools gewonnen werden. Verfügbare Planungstools werden im Zuge wissenschaftlicher Arbeiten eingesetzt, nicht aber für allgemeine Planungsaufgaben in Städten. Für einen breiteren Einsatz braucht es eine stärkere Verknüpfung zu gängigen Tools der Stadtplanung. Insbesondere Energiesystemmodellierungen zur Simulation und Optimierung von integrierten Lösungen (Verbrauchs- und Erzeugungssituation) in Kombination mit GIS-Modellierungen könnten in Zukunft für eine breitere Anwendung als Stadtplanungswerkzeuge entwickelt werden. Das bedingt aber auch den Aufbau entsprechend detaillierter Datenbanken in Städten, in denen standortgenau Gebäude, Heizsystem, Versorgungs- und Speicherinfrastruktur sowie Verbrauchsdaten abgebildet sind. Zeitlich gut aufgelöste Erzeugungs- und Verbrauchsprofile bilden die Basis für kleinräumig aufgelöste Optimierungen von Erzeugung, Verbrauch und Speicherung.

Anhand der analysierten Beispiele hat sich gezeigt, dass die vorhandenen rechtlichen und finanziellen Rahmenbedingungen bei der Projektumsetzung eine große Rolle spielen. Eine umfassende Bewertung der einzelnen Instrumente hinsichtlich Effektivität und Kosten/Nutzen-Verhältnis sowie ihres Beitrags zur Zielerreichung gibt es allerdings nicht. Ebenso wenig liegen umfassende Aussagen zur Übertragbarkeit einzelner Instrumente auf andere Länder vor. Weitere (IEA-)Forschungsaktivitäten könnten sich mit diesen Fragen befassen. Ein relevantes Instrument liegt in der Raumordnungsgesetzgebung. Die Schaffung der Möglichkeit zur behördenverbindlichen, räumlichen Festlegung von Versorgungsoptionen würde die Festlegung von Energiestrategien in Gemeinden initiieren. Andererseits würde durch die Verbindlichkeit eine höhere Investitionssicherheit für Betreiber von Versorgungsanlagen geschaffen (z.B. Absicherung der Investitionen in Wärmenetze).

Die Frage der Einbettung optimierter Energielösungen in gesamtstädtische Prozesse wurde von einigen Teilnehmern ausführlicher diskutiert und in Form einer Projektskizze für eine weitere gemeinsame Bearbeitung im IEA-EBC Programm ausgearbeitet und mittlerweile durch das EBC-ExCo genehmigt. Annex 63 „Implementation of Energy Strategies in Communities“ wird im Herbst 2014 mit Beteiligung von voraussichtlich 12 Ländern und unter österreichischer Führung gestartet. Zentrales Ziel dabei ist die Entwicklung von Empfehlungen für Methoden zur Umsetzung optimierter Energiestrategien in Siedlungen. Dazu sollen insbesondere folgende Themen ausgearbeitet werden:

- Entwicklung von Methoden zur effektiven Übersetzung städtischer Energie-/Klimaschutzziele auf die Planungsdimension „Siedlung“
- Empfehlungen zur Optimierung von Umsetzungsinstrumenten für die Integration von Energieaspekten in den Stadtplanungsprozess
- Entwicklung von Methoden zur Stakeholdereinbindung
- Empfehlung von Monitoring und Evaluationsmethoden für Siedlungsprojekte

Durch eine intensive Einbeziehung von Städten und Stadtplanungsabteilungen sollte eine starke Anwendungsorientierung gewährleistet sein.

Die wesentlichen Projektergebnisse sind in Form der ausführlichen Berichte zu den Fallstudien (Reports zu Subtask A, B und C) verfügbar. Zusammenfassende Empfehlungen gibt es im Leitfaden „Case studies and Guidelines for Energy Efficient Communities – A Guidebook on Successful Urban Energy Planning“. Das kostenlos verfügbare Softwaretool „District Energy Concept Adviser“ bietet die Möglichkeit der frühen Optimierung von Siedlungsenergiekonzepten als Unterstützung bei Entscheidungsfindungsprozessen. Damit sind als Zielgruppe primär alle Akteure in kommunalen Energie- und Stadtplanungsprozessen adressiert. Das sind insbesondere Raum- und Stadtplaner,

Energieagenturen und -berater, Energieversorger, Kontraktoren, Wohnbaugesellschaften, Architekten und Haustechnikplaner sowie einschlägige Forschungseinrichtungen. Darüber hinaus sprechen die Schlussfolgerungen weitere Akteure an, beispielsweise:

- Experten die sich mit der Modellierung von Energiesystemen sowie Schnittstellen zum GIS beschäftigen.
- Experten die sich mit der Analyse, Bewertung und Optimierung von Umsetzungsinstrumenten (Raumordnungsinstrumente, finanzielle Anreizsysteme etc.) beschäftigen.
- Experten die sich mit neuen Businessmodellen für die Umsetzung von umfassenden Energielösungen befassen.
- Einschlägige Aus- und Weiterbildungseinrichtungen, die das erforderliche Know-how für eine integrale Planung weitergeben.

7. Ausblick und Empfehlungen

Aus der Analyse der Fallbeispiele und der Expertise der Teilnehmer konnten die Chancen, Barrieren und Hemmnisse bei der Umsetzung von optimierten Energielösungen in Siedlungen ausgearbeitet werden. Eine Beschreibung der Beispiele, der Lessons-learned sowie daraus abgeleitete Empfehlungen sind im zentralen Ergebnisprodukt es Annex 51, dem Leitfaden zusammengefasst. Dieses liegt nunmehr in Buchform vor („Case studies and Guidelines for Energy Efficient Communities – A Guidebook on Successful Urban Energy Planning“. Die Erkenntnisse lassen sich im Wesentlichen zusammenfassen:

- Eine optimierte Siedlung umfasst mehr als die Summe optimierter Einzelgebäude.
- Der Fokus bei Siedlungsprojekten liegt in der ökonomischen Optimierung. Eine technische Optimierung alleine ist nicht ausreichend.
- Für eine erfolgreiche Umsetzung braucht es unterstützende städtische Rahmenbedingungen, vor allem eine beständige Koordinierungs-/Managementstelle sowie die Einbettung von Energiestrategien in städtische Entwicklungsplanungen.

Aus diesen Erkenntnissen heraus sind weiterführende Forschungsprojekte vorgesehen. Zum einen wurden und werden in den österreichische Förderprogrammen „Stadt der Zukunft“ und „smart cities demo“ Themen ausgeschrieben, die sich mit dem Schwerpunkt „Siedlungen“ beschäftigen. Zum anderen wurde von österreichischer Seite der Annex 63 „Implementation of Energy Strategies in Communities“ initiiert und mittlerweile vom IEA-EBC ExCo auch genehmigt. Annex 64 „Low Ex Communities“ findet ebenfalls mit österreichischer Beteiligung statt und beschäftigt sich mit der Anwendung von Exergie-Prinzipien für die Energieversorgung von Siedlungen. Im aktuellen Strategieplan 2014–2019 des IEA-Energy in Buildings and Communities Program (EBC) sind die fünf forschungsrelevanten Schwerpunktbereiche der nächsten Jahre identifiziert:

- Integrated planning and building design
- Building energy systems
- Building envelope
- Community scale methods
- Real building energy use

Somit sind die Weichen dafür gestellt, dass in den nächsten Jahren Forschung in Bezug auf Siedlungen und Stadtteile, im Rahmen der internationalen Forschungskoooperation, durchgeführt werden kann.

8. Literatur-/Abbildungs-/Tabellenverzeichnis

Literaturverzeichnis

- Taskwebsite: www.annex51.org
 - Report Subtask A
 - Report Subtask B
 - Report Subtask C
- Case Studies and Guidelines for Energy Efficient Communities – A Guidebook on Successful Urban Energy Planning, Fraunhofer IRB Verlag, 2013, ISBN: 978-3-8167-9122-5).
- EBC Strategic Plan 2014-2019, International Energy Agency – Energy in Buildings and Communities Program, October 2013, Takao Sawachi (editor)
- “Stadtwerk: Lehen - Solar energy in urban community in City of Salzburg, Austria”, erschienen in Elsevier , Energy Procedia, Volume 30, 2012, Download unter www.sciencedirect.com

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Das D-ECA-Tool zur Entscheidungsunterstützung.....	12
Abb. 2: Projektdauer von untersuchten Fallstudien, Durchschnitt: 10,7 Jahre	14
Abb. 3: Prozessdiagramm für die Entwicklung von Stensløse Syd (Quitza et al. 2009).....	15
Abb. 4: Schritte zu einer energieeffizienten Stadt	22
Abb. 5: Bedienoberfläche des D-ECA- Tools	23
Abb. 6: Bottom-Up und Top-Down- Ansatz für eine erfolgreiche Energieplanung in Städten	25
Abb. 7: Die fünf Schritte im städtischen Energieplanungsprozess.....	27
Abb. 8: Unterstützung durch Backcasting und Forecasting-Mehthoden	28
Abb. 9: Identifizierte Hemmnisse in der kommunalen Energiepolitik	29
Abb. 10: Kommunales Management System für Energie und Klimaschutz.....	30
Abb. 11: Bürgereinbindung als Erfolgsfaktor.....	32

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Erhebliche CO ₂ - Reduktion bei den untersuchten Fallbeispielen	17
Tabelle 2: Analyse der treibenden Kräfte bei den untersuchten Fallbeispielen	18