

Smart Services für ressourcenoptimierte urbane Energiesysteme von Stadtteilen

S. Amann, G. Hofer,
Y. Bormes, M. Eder,
E. Rainer, M. Cervený,
H. Strasser,
O. Mair am Tinkhof

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

25/2019

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

Impressum

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

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

Auszugsweise Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet. Es wird darauf verwiesen, dass alle Angaben in dieser Publikation trotz sorgfältiger Bearbeitung ohne Gewähr erfolgen und eine Haftung der Republik Österreich und der Autorin/des Autors ausgeschlossen ist. Nutzungsbestimmungen:
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/impressum/>

Smart Services für ressourcenoptimierte urbane Energiesysteme von Stadtteilen

DI Stefan Amann, DI (FH) Gerhard Hofer
e7 Energie Markt Analyse GmbH

DI Yvonne Bormes, Mag. Michael Eder, Arch. DI Ernst Rainer
Technische Universität Graz

Mag. Michael Cerveny
TINA VIENNA GmbH

DI Helmut Strasser, Oskar Mair am Tinkhof, MSc
SIR-Salzbürger Institut für Raumordnung & Wohnen

Wien, August 2016

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Vorbemerkung

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse eines Projekts aus dem Forschungs- und Technologieprogramm Stadt der Zukunft des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie (BMVIT). Dieses Programm baut auf dem langjährigen Programm Haus der Zukunft auf und hat die Intention Konzepte, Technologien und Lösungen für zukünftige Städte und Stadtquartiere zu entwickeln und bei der Umsetzung zu unterstützen. Damit soll eine Entwicklung in Richtung energieeffiziente und klimaverträgliche Stadt unterstützt werden, die auch dazu beiträgt, die Lebensqualität und die wirtschaftliche Standortattraktivität zu erhöhen. Eine integrierte Planung wie auch die Berücksichtigung von allen betroffenen Bereichen wie Energieerzeugung und -verteilung, gebaute Infrastruktur, Mobilität und Kommunikation sind dabei Voraussetzung.

Um die Wirkung des Programms zu erhöhen sind die Sichtbarkeit und leichte Verfügbarkeit der innovativen Ergebnisse ein wichtiges Anliegen. Daher werden nach dem Open Access Prinzip möglichst alle Projektergebnisse des Programms in der Schriftenreihe des BMVIT publiziert und elektronisch über die Plattform www.NachhaltigWirtschaften.at zugänglich gemacht. In diesem Sinne wünschen wir allen Interessierten und AnwenderInnen eine interessante Lektüre.

DI Michael Paula

Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

1	Über das Smart Services Projekt.....	7
1.1	Hintergrund.....	7
1.2	Über Smart Cities	7
1.3	Projektbezogene Begriffsdefinitionen.....	8
1.4	Energiewirtschaftliche Einordnung von Smart-City-Ansätzen.....	13
1.5	Einbindung in das Gesamtprojekt	14
2	Inhalte des Smart Services Projekt.....	16
2.1.	Exkursion nach Kopenhagen und Hamburg.....	16
	Carlsberg-Areal, Kopenhagen, Dänemark	17
	IBA, Hamburg, Deutschland.....	19
2.2.	Business Cases	21
	Zell am See Limberggründe, Österreich	22
	Graz Reininghaus, Österreich.....	24
	Wien Donaufeld, Österreich.....	27
2.3.	Prozessleitfaden	29
2.4.	Fördernde Rahmenbedingungen	33
3	Literatur	34
4	Rückfragehinweis	35

1 Über das Smart Services Projekt

1.1 Hintergrund

Das Projekt „Smart Services für ressourcenoptimierte urbane Energiesysteme von Stadtteilen“ entwickelt praxistaugliche Geschäftsmodelle für Siedlungsgebiete, die – abweichend zu den klassischen Energieversorgungskonzepten mit Fernwärme oder Gas – vor Ort produzierte erneuerbare Energie in die Wärmeversorgungskonzepte einbezieht. Diese Geschäftsmodelle können von s.g. Smart Service Anbietern für Siedlungsgebiete umgesetzt werden.

Das Projekt trägt dazu bei, die Realisierbarkeit von Smart-City-Ansätzen zu erhöhen. Die Idee einer Smart City soll durch die Entwicklung und Ausgestaltung tauglicher Geschäftsmodelle in der Praxis stärker Anwendung finden.

Das Projekt Smart Services wurde im Rahmen des Programmes Stadt der Zukunft des BMVIT gefördert und von der e7 Energie Markt Analyse GmbH koordiniert. Die Projektpartner sind die TINA Vienna GmbH (Energy Center Wien), das Salzburger Institut für Raumordnung & Wohnen und die TU Graz - Institut für Städtebau. Das Projekt endete im August 2016.

Rückfragehinweis an office@e-sieben.at.

1.2 Über Smart Cities

Der Begriff Smart City¹ umfasst ökologische, ökonomische und sozial nachhaltige Aspekte in der Stadtentwicklung. Der Begriff wird als Sammelbegriff verstanden, hat keine einheitliche Definition, und zielt auf die nachhaltige Entwicklung von Städten ab. Dabei werden mehrere Kategorien adressiert. So werden neben Energie- und Mobilitätskonzepten auch nachhaltige Architektur-, Gebäude und Raumplanungskonzepte, Zivilgesellschaft, Politik und Verwaltung berücksichtigt. Eine Smart City soll die nachhaltige und energieeffiziente Stadt der Zukunft mit einer ausgewogenen Nutzungsmischung für alle Anforderungen und kurzen Wegen sein.

Der Begriff „Smart City“ weist eine außerordentliche Vielfalt auf und wird auch entsprechend breit verwendet. Weitgehend außer Streit stehen jedoch einige folgende Ankerpunkte, welche eine Smart City beschreiben:

- Eine nachhaltige Stadtentwicklung;
- Fortschrittliche IT-Infrastruktur zur besseren Vernetzung der einzelnen Elemente, die eine Stadt ausmachen;
- Inklusion und Investitionen in Humankapital;

¹ European smart cities (2013)

- Weitgehende Nutzung lokaler Ressourcen (z.B. Energiequellen vor Ort).

Bezogen auf einen Stadtteil – das ist jener Ausschnitt einer Stadt, mit dem sich das gegenständliche Projekt beschäftigt – scheint ein Kernelement des Smart-City-Ansatzes die bessere Vernetzung von Einzelementen – Gebäude, Infrastrukturnetze, Mobilitätsnetze – zu sein, mit dem Ziel durch die Vernetzung einen zusätzlichen Nutzen zu generieren. Anstelle der bzw. ergänzend zur Optimierung der Einzelemente tritt damit die Optimierung des Gesamtsystems Stadtteil. An zusätzlichem Nutzen wird unter anderem erwartet:

- Geringerer Ressourceneinsatz;
- Initiierung sozialer Prozesse;
- Ökonomische Vorteile über den Lebenszyklus.

Wenn der Fokus des Smart-City-Ansatzes im Projekt weiters auf den energiewirtschaftlichen Aspekt gelegt wird, steht im Kern die (optimierte) Integration der Energienachfrage und der Energieversorgung im Gesamtsystem Stadtteil. Es besteht die Erwartung, dass durch ein besseres Zusammenwirken der im Stadtteil zum Einsatz kommenden Technologien und Prozesse sowohl auf der Nachfrage- als auch auf der Aufbringungsseite der Ressourceneinsatz auf Ebene des Gesamtsystems reduziert werden kann.

Bei der Verfolgung des Projektziels – nämlich durch die Entwicklung von praxisnahen, umsetzbaren „Smart Services“ dem Smart-City-Konzept zum Durchbruch zu verhelfen – beschränkt sich das Projekt in weiterer Folge zum einen auf ein räumlich abgrenzbares Subsystem der Stadt, nämlich auf den Stadtteil. Zum anderen fokussiert das Projekt inhaltlich auf die Energienachfrage- und Energieversorgungssysteme eines Stadtteils.

1.3 Projektbezogene Begriffsdefinitionen

Smart City Ansatz

Unter einem Smart-City-Ansatz (oder Smart-City-Konzept) wird im Rahmen des Projekts eine bestimmte Form der Integration von Energienachfrage und Energieversorgung der Einzelemente des Systems Stadtteil verstanden. Alternativ dazu kann der Begriff des urbanen Energiesystems verwendet werden, wobei sich dieser Begriff im Rahmen des gegenständlichen Projekts nicht auf die Stadt als Ganzes sondern auf einen konkreten, abgrenzbaren Stadtteil bezieht.

Stadtteil

Im Rahmen des Projekts wird darunter ein räumlich abgegrenzter Teil einer Stadt verstanden, der aus mehreren unterschiedlichen Energienachfragern besteht, und der gleichzeitig als gemeinsame Planungseinheit gelten. Stadtteile können unterschiedlich groß

sein, sie können zur Gänze auf der „grünen Wiese“ errichtet werden, sie können aber auch Bestandsobjekte integrieren.

Smart Service Dienstleistung

Das gegenständliche Projekt soll dazu beitragen, die Realisierbarkeit von Smart-City-Ansätzen zu erhöhen. Smart Service meint eine Dienstleistung, die erforderlich ist, um die gewünschte Integration von Energienachfrage und Energieversorgung der Einzelemente des Systems Stadtteil zu ermöglichen. Smart Services „verteilen“ die gesamtsystemischen Vorteile der Integration auf die Einzelemente. Ökonomisch gesprochen bilden sie die „Brücke“ zwischen der gesamtwirtschaftlichen Vorteilhaftigkeit einer Lösung (Kostenoptimalität für den Stadtteil) und den einzelwirtschaftlichen Interessen der Beteiligten und Betroffenen. Dazu sind s.g. Smart Service Dienstleistungen notwendig. In Abbildung 1 ist eine mögliche Smart Service Dienstleistung dargestellt.

In diesem Beispiel bietet der Smart Service Dienstleister die Installation, den Betrieb und die Optimierung der Wärmeversorgung, Lüftung und Kühlung für das Stadtentwicklungsgebiet an. Keine anderen Elemente entlang der Wertschöpfungskette² von Energiedienstleistungen werden angeboten.

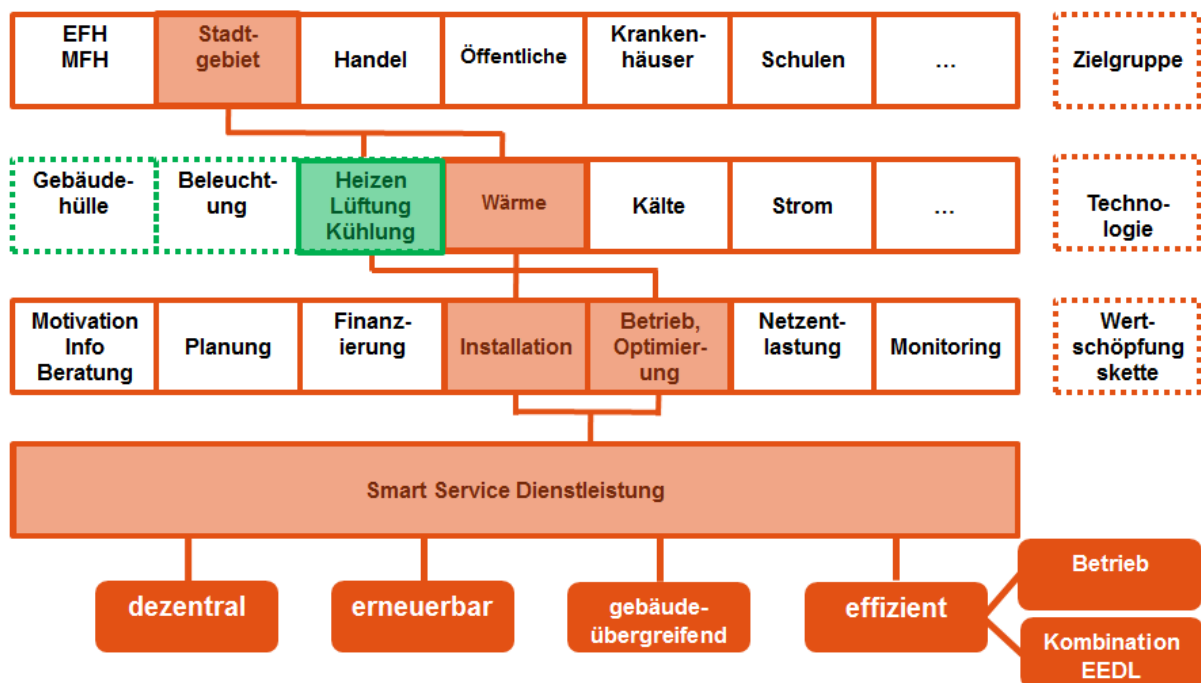


Abbildung 1: Smart Service Dienstleistung (Quelle: e7 Energie Markt Analyse GmbH).

² Leutgöb, K. et al (2011)

Die Zielgruppe der Wärmeversorgung sind bspw. Bauträger. Das Service wird in Kombination mit möglichen Energieeffizienzdienstleistungen im Bereich Heizen, Lüften und Kühlen angeboten. Weiters gilt für dieses Beispiel, dass die Wärmelieferung aus Sicht der Stadt dezentral, also im Stadtentwicklungsgebiet, von einer lokalen Energieversorgungseinheit bereitgestellt und ein (Niedertemperatur-)Nahwärmenetz betrieben wird. In Abgrenzung zu herkömmlichen Energie(effizienz)dienstleistungen werden Smart Service Dienstleistungen gebäudeübergreifend bereitgestellt. Dabei wird eine möglichst weitgehende Nutzung von lokalen und erneuerbaren Ressourcen ermöglicht.

Smart Service Dienstleister

Zu den möglichen Smart Service Dienstleistern (bzw. Anbietern) zählen bspw. Energieversorger (bzw. Stadtwerke), Energiedienstleister, Technologieanbieter oder Bauträger.

Bei großen Stadtentwicklungsgebieten ist es möglich, dass der Smart Service Dienstleister eine eigens gegründete Projektgesellschaft ist, im Rahmen welcher die Energiedienstleistung von einem Sponsor selbst ausgeführt werden kann, oder im Rahmen von Contracting abgewickelt wird.

In Abbildung 2 ist der Smart Service Anbieter (rechts; grün) ein eigens gegründetes „lokales EVU“, welcher das Stadtentwicklungsgebiet gebäudeübergreifend mit erneuerbarer Wärme beliefert. In diesem Fall ist das Stadtentwicklungsgebiet nicht an das Fernwärme- bzw. Gasnetz angeschlossen.

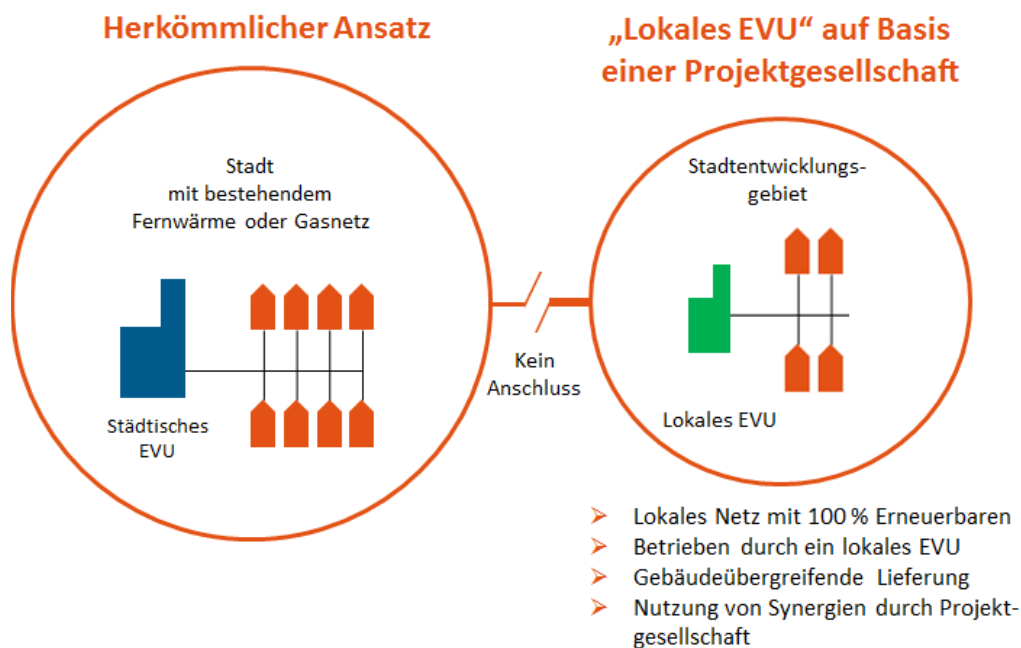


Abbildung 2: Das lokale EVU als Smart Service Anbieter auf Basis einer Projektgesellschaft (Darstellung: e7).

Dem gegenüber steht Abbildung 3. Diese Abbildung stellt eine herkömmliche Stadt mit einem Fernwärme- bzw. Gasnetz (links) einem Stadtentwicklungsgebiet (rechts) gegenüber. Das Stadtentwicklungsgebiet verfügt über keinen Smart Service Anbieter. Es wurde lediglich an das bestehende städtische Fernwärme- bzw. Gasnetz angeschlossen. Das führt zu einer Aufrechterhaltung des fossilen Status Quo.

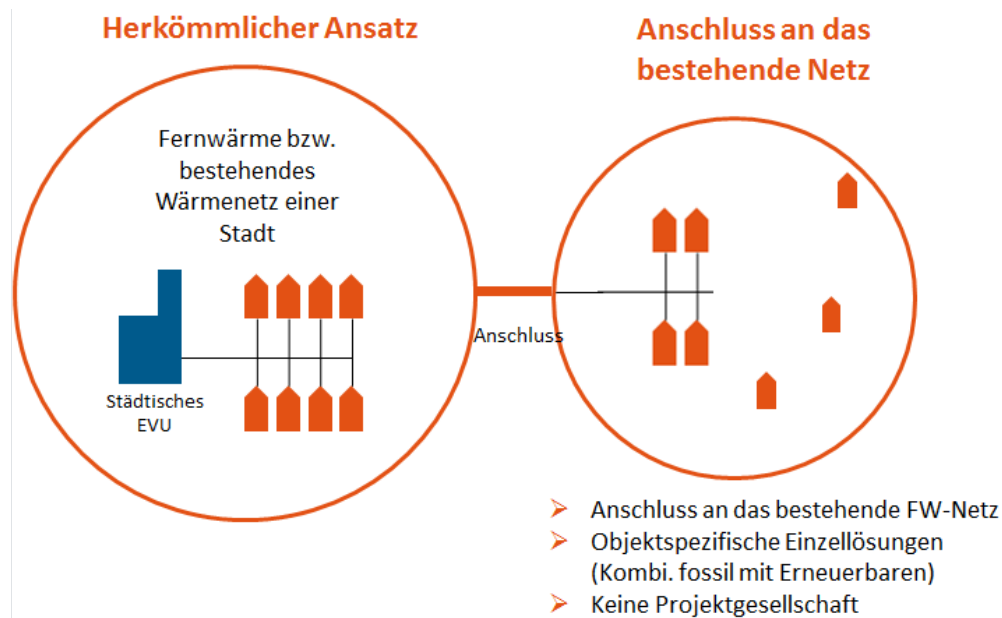


Abbildung 3: Stadtentwicklungsgebiet ohne Smart Service Anbieter (Darstellung: e7).

Business Model

Das Business Model, auch Geschäftsmodell genannt, beschreibt das Grundprinzip, nach dem eine Organisation Werte schafft, vermittelt und sich selbst finanziell aufrechterhält³. Marktnahe Geschäftsmodelle sind beispielsweise:

- All-in-one Modell: Gesamte Wertschöpfungskette wird angeboten.
- Anlagenbetrieb: Gegenstück zum Facility Management; Es wird mit vorhandener Infrastruktur gearbeitet.
- Diverse Contractingmodelle⁴
 - Liefercontracting: Bezahlt wird Output, nicht der Brennstoff.
 - Integrated Energy Contracting: Kombination von Einspar- und Liefercontracting.

³ Osterwalder und Pigneur (2011)

⁴ Bleyl et al (2013)

Es ist sinnvoll, bestehende Geschäftsmodelle auf deren Tauglichkeit hinsichtlich Übertragbarkeit und Anwendbarkeit auf ein mögliches Vorhaben zu überprüfen. Somit können umgehend Verbesserungen von bestehenden Strukturen und Prozessen unternommen werden und Lücken besser geschlossen werden.

Eine wesentliche These des Smart Service Projektes hinsichtlich der Überarbeitung bzw. Neuentwicklung von Geschäftsmodellen ist die Annahme, dass (städtische) Energieversorger nicht alleine alle Entwicklungsgebiete mit der bestehenden Netzinfrastruktur wirtschaftlich beliefern können. Dezentrale Strukturen, energietechnische Standards im Neubau und der Sanierung und die Nachfragedichte verlangen teilweise nach neuen Wärme-Liefermodellen und Energiekonzepten (z.B. Niedertemperaturnetze; Wärmepumpen; etc.).

Das Heranziehen des s.g. Business Model Canvas – eine Methode zur Entwicklung von Geschäftsmodellen – kann dabei helfen Kundensegmente, Kundenbeziehungen und -kanäle, das Wertangebot, Schlüsselaktivitäten und -partner, Einnahmequellen und Kostenstruktur besser zu analysieren und zu verstehen⁵.

Business Case

Im Rahmen eines Business Cases wird ein Business Model/Geschäftsmodell für einen spezifischen Fall hinsichtlich Kosten-Nutzen analysiert. Dabei werden verschiedene Varianten verglichen und deren Auswirkungen dargestellt⁶. Grundlage für die Entwicklung eines Business Case ist somit ein Business Model.

In Abbildung 4 ist die Entwicklung eines Business Cases anhand des vorliegenden Forschungsprojekts grafisch dargestellt. In einem ersten Schritt wurden zunächst die geplanten Geschäftsmodelle für die Stadtentwicklungsgebiete Wien Donauefeld, Graz Reininghaus und Zell am See Limberggründe beschrieben (1). Gleichzeitig wurde ein Variantenvergleich von Energieversorgungsoptionen (2) unternommen. Dabei wurde die technische und ökonomische Machbarkeit (Lebenszykluskostenanalyse - LZKA) der Vorhaben geprüft. Herkömmlicherweise wird der Fokus auf die Investitionskosten gelegt. Dieser Ansatz ist aber nicht ausreichend und Finanzierungsinstitutionen verlangen explizit LZK-Berechnungen. Auf Grundlage des Variantenvergleiches und Auswahl des Geschäftsmodelles wird der konkrete Business Case abstrahiert. Der Business Case geht somit einen Schritt weiter und untersucht ein reales Szenario und prüft alle relevanten Variablen, wie bspw. Risiken, Finanzierung, Refinanzierung, etc. Die Business Cases wurden mit den Stakeholdern diskutiert und deren Wirtschaftlichkeit berechnet.

⁵ <http://www.businessmodelgeneration.com/canvas/bmc>.

⁶ Schmidt (2002)

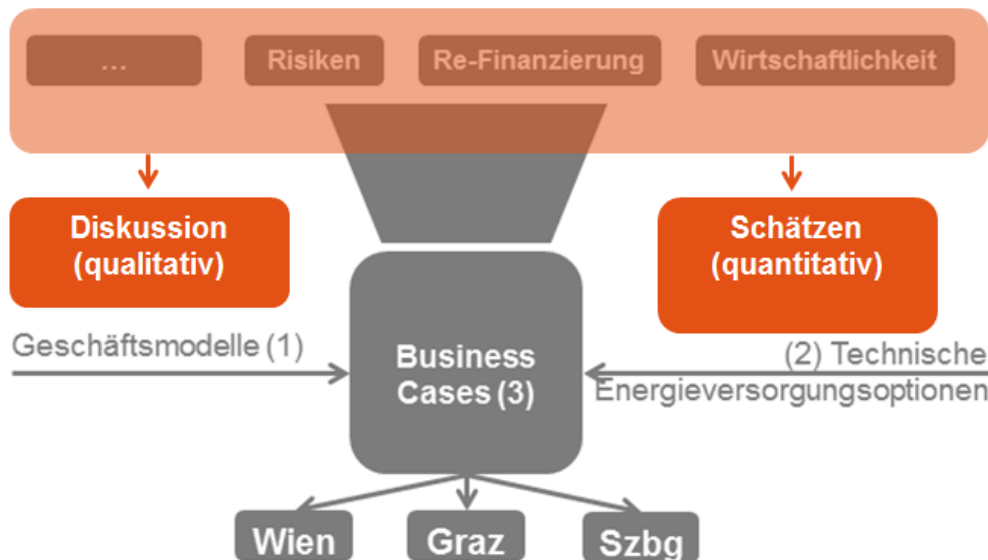


Abbildung 4: Vom Geschäftsmodell zum Business Case (Darstellung: e7)

Business Plan

Der Business Plan, auch Geschäftsplan genannt, ist ein umfassendes Dokument zur strategischen und operativen Planung eines Geschäftsvorhabens. Der Finanzplan und Marketingplan sind bekannte Teile davon. Die Darstellung eines Geschäftsplanes wird von Investoren und Banken hinsichtlich Finanzierung vorausgesetzt, damit das Vorhaben entsprechend geprüft werden kann („Due Diligence“).

Die Erstellung von Geschäftsplänen war nicht das Ziel des Smart Services Projekt, lediglich die Erarbeitung von wesentlichen Elementen für mögliche Business Cases.

1.4 Energiewirtschaftliche Einordnung von Smart-City-Ansätzen

In energiewirtschaftlicher Hinsicht stehen Smart-City-Ansätze einerseits in Konkurrenz zur Optimierung von Einzelementen (z.B. Optimierung einzelner Gebäude) und andererseits zu den großräumigen Infrastrukturnetzen für Strom, Gas und Fernwärme, deren Betreiber für sich ebenfalls in Anspruch nehmen, eine gutes urbanes Energiesystem anzubieten.

Abbildung 5 zeigt in idealtypischer Form einen Vergleich zwischen einem konventionellen Energiesystem eines Stadtteils und einem Smart-City-Konzept. Während sich beim konventionellen Ansatz die Optimierungsspielräume auf die jeweiligen Einzelemente beschränken, werden bei Smart-City-Konzept die Optimierungsspielräume erweitert, indem das Gesamtsystem Stadtteil in den Blick genommen wird.

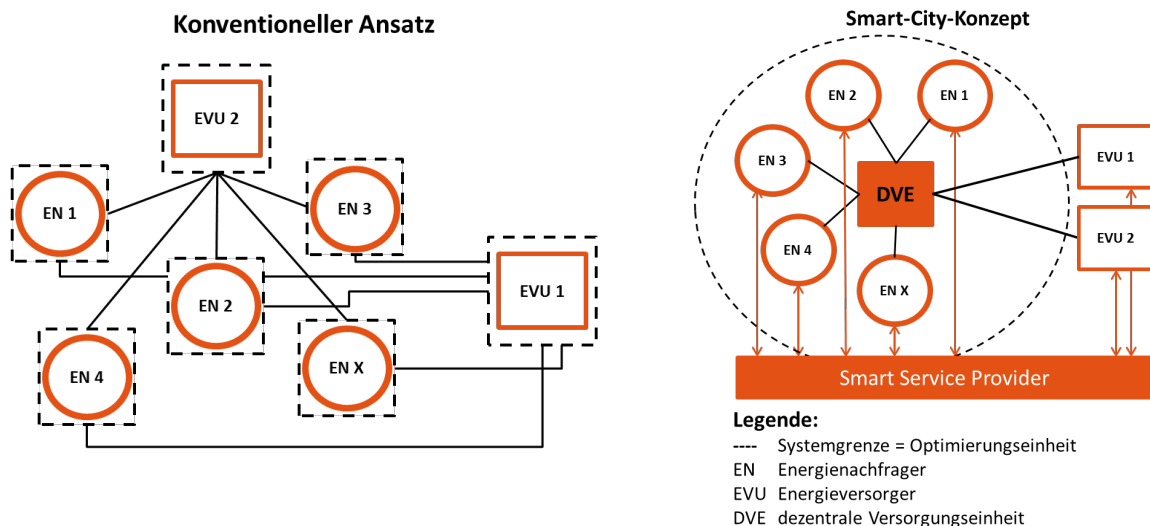


Abbildung 5 Idealtypus eines Smart-City-Konzepts im Vergleich zu einem konventionellen Energiesystem eines Stadtteils (Darstellung: e7).

In technisch-energiewirtschaftlicher Hinsicht rücken damit Lösungen ins Blickfeld, die bei einer ausschließlichen Betrachtung der Einzelelemente in der Praxis nicht oder nur sehr schwer umsetzbar sind. Um nur einige Beispiele zu nennen:

- Verknüpfung von Abwärmenutzung und Niedertemperatursystemen auf der Nachfrageseite;
- Errichtung saisonale Speicher zur besseren lokale erneuerbarer Energieträger;
- Demand-Response-Lösungen;
- Höhere Anteile dezentraler erneuerbarer Stromproduktion durch Ausgleich der Lastprofile über die einzelnen Nachfrageeinheiten hinweg;

Die aufgezeigten technisch-energiewirtschaftlichen Lösungen weisen bereits darauf hin, dass sich Smart-City-Ansätze im Spannungsfeld zwischen Wirtschaftlichkeit und Zukunftsfähigkeit befinden. Ihre Umsetzung erfordert einen integralen Planungsansatz über Systemgrenzen hinweg. Smart Services auf Stadtteileebene tragen dazu bei, die ökologischen, sozialen und gesamtwirtschaftlichen Vorteile von Smart-City-Konzepten „auf den Boden“ zu bringen.

1.5 Einbindung in das Gesamtprojekt

Der Projektablauf war so organisiert, dass er sich in einem ersten Teil auf die Arbeit in und mit den **beteiligten Stadtentwicklungsgebieten fokussiert**. Unter aktiver Einbindung der jeweiligen Stakeholder wurden zuerst die gesamtwirtschaftlichen Voraussetzungen für unterschiedliche Smart-City-Konzepte analysiert und darauf aufbauend Business Cases für Smart Services entworfen, die im jeweiligen Stadtteil umgesetzt werden können.

Im zweiten Teil wurden sodann allgemein gültige Ableitungen für Stadtentwicklungsprozesse in der Zukunft und Schlussfolgerungen zu fördernden Rahmenbedingungen und Politikinstrumenten herausgearbeitet.

Die gesamtwirtschaftlichen Berechnungen für die Energiekonzepte in den einzelnen Stadtteilen in Wien Donauefeld, Graz Reininghaus und Zell am See Limberggründe, unter Einbeziehung der Stakeholder und erforderlicher Daten und Informationen aus den konkreten Anwendungsfällen, wurden in Arbeitspaket 1 und 2 umgesetzt. Entsprechend Abbildung 6 wurden, unter Berücksichtigung der vorhandenen Ressourcen am Standort sowie bestehenden Erfahrungen in den Projekten und aus internationalen Expertisen, Lösungen für die Energieversorgung entwickelt. Für diese wurden Kostendaten erhoben, bestehend aus Investitionskosten und Folgekosten. Daraus wurden die Lebenszykluskosten für die einzelnen Energieversorgungs-lösungen ermittelt. Diese Ergebnisse wurden für die Entwicklung von plausiblen Geschäftsmodellen zur Energieversorgung von Stadtteilen eingesetzt.

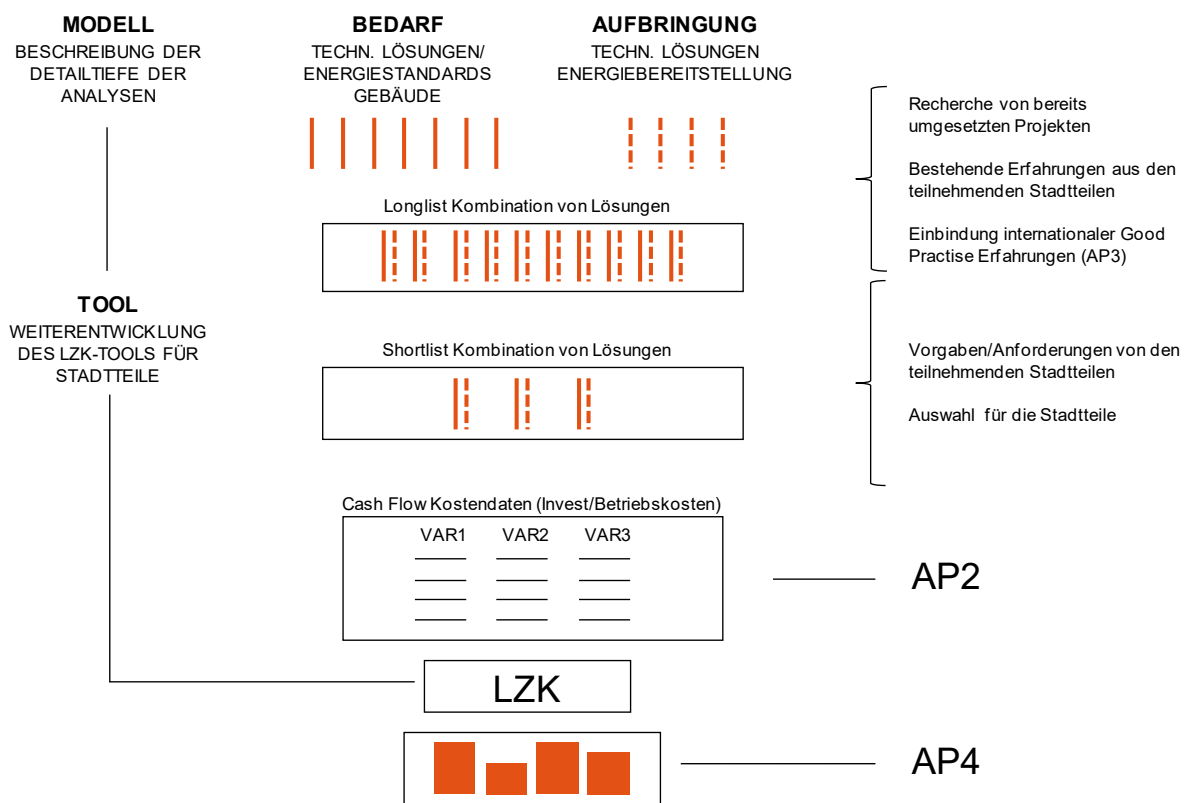


Abbildung 6: Vorgangsweise für AP1 und AP2 (Darstellung: e7)

2 Inhalte des Smart Services Projekt

2.1. Exkursion nach Kopenhagen und Hamburg

Von 18. bis 21. April 2016 fand die Fachexkursion nach Kopenhagen und Hamburg statt. Die Exkursionsziele Kopenhagen und Hamburg wurden aufgrund der Innovationskraft der Energieplanungsstrategien und des Umsetzungsgrads der Projekte gewählt. Beide Städte sind europäische Vorreiter im Themenfeld der nachhaltigen Stadtentwicklung und im Bereich der damit verbundenen urbanen Energieraumplanung. Bei den besuchten Gebieten wurde die nachhaltige Energieversorgung von Anfang an mitkonzipiert. Der Schwerpunkt der Exkursion lag auf der Betrachtung von Wärme- und Kälteversorgung.

Rund 25 Stakeholder aus folgenden Bereichen der Stadtplanung nahmen an der Exkursion teil: Beratung, diverse Einrichtungen der öffentlichen Hand, Universitäten, Bauträger, Betriebs- und Verwaltungsgesellschaften, Energieversorger und Netzbetreiber (vgl. Abbildung 7).

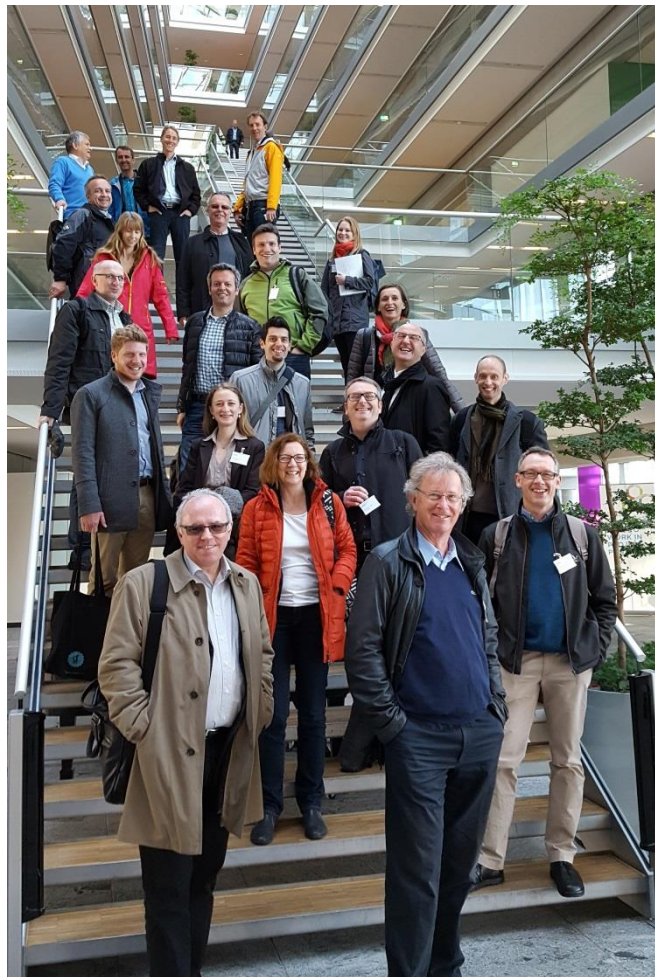


Abbildung 7: Exkursion Kopenhagen Ramboll (Quelle:e7)

Details sind in folgenden Berichten zu finden:

- Hofer, G. et al (2016): Energieversorgungsoptionen von bestehenden Smart City Stadtteilen. Endbericht D3.1 erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.
- Bormes, Y. et al (2016): Ergebnisbericht Fachworkshops. Endbericht D3.2 erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.

Carlsberg-Areal, Kopenhagen, Dänemark

Hintergrund

In Kopenhagen ist generell eine große Tradition in nachhaltiger Stadt- und Quartiersentwicklung vorhanden. Kopenhagen wollte die erste Hauptstadt weltweit sein, die bis 2025 klimaneutral ist. Bestrebungen in diese Richtung laufen seit Jahrzehnten und man kann auf viel Erfahrung auf Stadt- und Quartiersebene zurückgreifen. Die Entwicklung des Carlsberg-Areals war aus Sicht des Projektes „Smart Services“ nicht zuletzt deswegen besonders interessant, weil es als ehemaliger Brauereistandort mit dem Grazer Untersuchungsgebiet Reininghaus vergleichbar ist.

Rechtliche Rahmendbedingungen

Auf nationaler Ebene geben das Wärmeversorgungsgesetz (*Heat Supply Act*) aus dem Jahr 1979 und jenes aus dem Jahr 2000 folgende Rahmenbedingungen vor:

- Top-Down-Ansatz in der Planung: Ministerium – Regionen – Gemeinden – Versorger
- Eigene Berechnungsmethode (Referenzwerte z.B. für Energiepreise, Prinzipien: Kosteneffizienz für die Gesellschaft allgemein und für die lokale Gemeinde)
- Zonierung für Fernwärme- oder Gasnetz durch das Ministerium
- Verpflichtende Erstellung von Wärmeversorgungsplänen durch die Gemeinden
- Eigenes Wärme-Department in den Gemeinden (bzw. Beauftragung durch Dritte)
- Wärmeversorgung als Teil der Stadtplanung
- KonsumentInnen und Gemeinden werden als InhaberInnen der Wärmeversorgungsunternehmen forciert

Zusätzlich gibt es ein Gesetz zum Anschluss an Netze (*Secondary Act*), das u.a. sagt:

- Neue Gebäude müssen verpflichtend angeschlossen werden
- Bestehende Gebäude < 250 kW müssen innerhalb von neun Jahren angeschlossen werden
- Bestehende Gebäude > 250 kW müssen innerhalb eines Jahres angeschlossen werden
- Kraftwerke > 250 kW sind als öffentliche Wärmeversorgungsunternehmen deklariert, dürfen aber nur dann einspeisen, wenn die Anlage in einem eigenen Genehmigungsverfahren zugelassen wurde (siehe Kapitel *Prozesse und Organisationsstruktur*)
- Die Art der Wärmeversorgung ist für jedes Gebäude im Grundbuch festgehalten
- Elektroheizungen sind verboten

Lessons Learned

Eine gemeinnützige Wärmeversorgung ist Voraussetzung dafür, dass auf dem Verhandlungsweg eine „optimale“ Wärmeversorgung sichergestellt werden kann. Das Wärmenetz ist Teil einer Versorgungsinfrastruktur und daher nicht gewinnorientiert. Wärmeversorgung wird in Dänemark als Grundrecht angesehen, ähnlich wie es in Österreich bei der Wasserversorgung der Fall ist.

Die dänische Regulierung des Wärmemarkts ist dabei ein komplexes Konstrukt aus Energiesteuern bzw. teilweise Steuerrückvergütungen für gewünschte Energieträger, verschiedenen Pushelementen für den Ausbau und die Nutzung der Fernwärme und anderen Instrumenten. Einzelne Instrumente dabei herauszugreifen und diese für Erfolge/Misserfolge verantwortlich zu machen, ist verkürzend.

Es wurde bestätigt, dass es sowohl möglich ist neue Ölheizungen am Land als auch Gasheizungen in Städten und/oder am Land zu installieren. Aber offensichtlich war das bis vor Kurzem – auch wegen der hohen Öl- und Gaspreise im Verhältnis zur billigeren Fernwärme – eher weniger ein Problem.

Der Ersatz von Öl- und Gasheizungen im Zeitraum 2010 bis 2015 ist nicht in dem Tempo vonstattengegangen wie geplant, insbesondere der Ersatz von Ölheizungen durch individuelle Wärmepumpen hat so nicht stattgefunden. Mittlerweile haben sowohl der Öl- als auch der Gaspreisverfall dazu geführt, dass zumindest entsprechend der Angaben der Vertreter von *Rambøll* sicher ist, dass die angepeilten Umstellungsraten auch in nächster Zeit unrealistisch sind.

Die neue (konservativ-liberale) Regierung hat auch das Ziel der CO₂-Neutralität im Wärmemarkt von 2035 auf 2050 verschoben und insofern den Kurs geändert, als nun die Bevölkerung von den niedrigeren Energiepreisen profitieren soll.

Das drückt sich konkret so aus, dass die dänische Energieagentur (= Regierung) die Berechnungsrichtlinien im April 2016 novelliert hat. Mit diesen Berechnungsvorgaben ist nun bei der verpflichtenden Kalkulation der Lebenszykluskosten von

Energieversorgungsoptionen ein niedrigerer Gaspreis als bisher anzusetzen. Das führt dazu, dass Fernwärme- und Erneuerbaren-Optionen gegen Gas (und Öl) nun schlechtere Karten haben.

Die niedrigen Öl- und Gaspreise bremsen also auch hier die Entwicklung hin zu einer vollständig ökologisch nachhaltigen Wärmeversorgung.

IBA, Hamburg, Deutschland

Hintergrund

Bei der Internationalen Bauausstellung Hamburg (IBA) wurden mehrere Bausteine präsentiert: Energienetze, Projektbegleitung, Einbindung von Forschungsprojekten, Wirtschaftsmodelle etc. Das Klimaschutzkonzept *Erneuerbares Wilhelmsburg* ist ein räumliches Konzept für eine klimaneutrale und post-fossile Elbinsel. Bis 2025 soll der gesamte Strombedarf der Gebäude vor Ort produziert werden. Die eigenständige Deckung des Wärmebedarfs ist für 2050 anvisiert. Die Projekte „Energieverbund Wilhelmsburg Mitte“ und „Weltquartier“ sind realisierte Beispiele von Nahwärmenetzen im urbanen Umfeld.

Begehung Energieverbund Wilhelmsburg Mitte

Der Energieverbund Wilhelmsburg Mitte führt die zentrale Wärmeversorgung aus einem Biomethan-Blockheizkraftwerk über ein Nahwärmenetz mit Wärmekunden und Erzeugungsanlagen auf Basis von erneuerbaren Energien zu einem intelligenten Netzwerk und virtuellen Kraftwerk zusammen. Zeitgleich mit der Errichtung der Gebäude für die IBA wächst der Energieverbund: ein offenes Wärmenetz steht aktiven Einspeisern zur Verfügung. Das Biomethan stammt aus dem Hamburger Klärwerk. Nach Aufbereitung des Biomethans wird das Gas in das Erdgasnetz der Stadt eingespeist. Das BHKW bezieht bilanziell Biogas.

Die zentrale Wärmeversorgungsanlage besteht aus einem Biomethan-BHKW-Aggregat mit 530 kW_{el} und zwei Spitzenkesseln mit jeweils 1.100 kW_{th} sowie einem Pufferspeicher mit einem Speichervolumen von 20 m³. Im Zuge eines weiteren Ausbaus kann ein zweiter Speicher mit einem Volumen von 20 m³ installiert werden. Derzeit beträgt die Trassenlänge des angeschlossenen Nahwärmenetzes rund 2 km. Insgesamt werden 24 Liegenschaften mit einem prognostizierten Wärmebedarf in Höhe von rund 6.300 MWh_{th}/a durch das Nahwärmenetz versorgt. Die Vorlauftemperatur des Wärmenetzes soll je nach Jahreszeit 70-90°C betragen. Sowohl die zentrale Wärmeversorgungsanlage als auch das Netz sind erweiterbar, um ein modulares Wachstum des Energieverbundes zu ermöglichen.

Energiebunker und Weltquartier

Der Energiebunker ist ein Kernprojekt der IBA mit Leuchtturmcharakter und umfasst die (Um)Nutzung des ehemaligen Flakbunkers in Wilhelmsburg als Wärmezentrale (siehe Abbildung 8). Der bislang einsturzgefährdete Bunker einer friedlichen und sinnvollen Nutzung zur Steigerung der regenerativen Strom- und Wärmeerzeugung zugeführt. Der ehemalige Flakbunker aus dem Zweiten Weltkrieg wird als Energiezentrale genutzt.



Abbildung 8: Energiebunker in Wilhelmsburg

Durch moderne Anlagentechnik werden regenerative Brennstoffe und die Sonnenenergie zur Beheizung des Herzstückes der Anlage verwendet: ein Wärmespeicher mit einem Fassungsvermögen von 2.000 m³. Durch ein Wärmenetz sind die umliegenden Gebäude an den Energiebunker angeschlossen und werden von dort zentral mit Wärme zur Beheizung der Gebäude und zur Trinkwarmwasserbereitung versorgt. Mit einer intelligenten Verknüpfung der Energieerzeugung aus Solarenergie, Biogas und Abwärme aus dem nahegelegenen Industriebetrieb wird der Energiebunker zukünftig einen Großteil des Reiherstiegviertels mit Wärme versorgen und gleichzeitig erneuerbaren Strom in das Stromnetz einspeisen.

Installierte Leistungen:

- Solarthermie (CPC-Vakuumröhrenkollektoren) auf dem Dach 1.350 m² (Bruttokollektorfläche) / 750 kW / 600 MWh/a
- Photovoltaik (Südfassade) ca. 670 m² / 100 kWp / 90 MWh/a
- Speicher 2.000 m³
- BHKW 1, 686 kWth / 532 kWel
- BHKW 2, 350 kWth / 250 kWel
- Abwärme Nordische Ölwerke 450 kW
- Gaskessel 3 Stück mit jeweils 1.060 kW
- Holzhackschnitzelkessel mit 2.000 kW

Lessons Learned

- Der Ausbau größerer Anlagen soll begünstigt werden auf Grund von Effizienz, Wirksamkeit (Verdrängung Kohle), Luftreinhaltung und Systemrelevanz/Flexibilität.
- Anlagen sollen so ausgerichtet werden, dass sie flexibel auf den Strommarkt reagieren können und Betreiber für Flexibilität belohnen (derzeit gibt es in Deutschland keinen Anreiz für KWK-Betreiber für erneuerbare Energien).
- Ein ausgewogener Mix der zur Verfügung stehenden städtischen Instrumente zur Beeinflussung des Wärmemarktes soll sichergestellt werden.
- Quartierskonzepte sind wichtige Kristallisationspunkte der Energiewende und somit ein wichtiges Instrument für die Wärmewende.
- Nachdem die Wärmewende erst am Beginn steht: neue Geschäftsmodelle entwickeln lassen.
- Bei der nächsten Steuerreform soll die Wärme stärker berücksichtigt werden.
- Die Menschen müssen bei der Energiewende mitgenommen werden.

Weitere Details sind in folgenden Berichten zu finden:

- Hofer, G. et al (2016): Energieversorgungsoptionen von bestehenden Smart City Stadtteilen. Endbericht D3.1 erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smart-services-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.
- Bormes, Y. et al (2016): Ergebnisbericht Fachworkshops. Endbericht D3.2 erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smart-services-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.

2.2. Business Cases

Im Rahmen des Smart Services Projektes wurden realistische Geschäftsmodelle und Business Cases für die Energieversorgung von Stadtteilen unter Einbeziehung von erneuerbaren Energiequellen vor Ort entwickelt. Business Cases wurden für folgende Zielgebiete erarbeitet:

- Zell am See Limberggründe;
- Graz Reininghaus;
- Wien Donauefeld.

Dazu waren die Prüfung der technischen Machbarkeit sowie die ökologische und ökonomische Bewertung (Lebenszykluskostenanalyse) von möglichen Lösungen zur Energieversorgung (Variantenvergleich) erforderlich.

Details zu den Business Cases sind in folgenden Berichten zu finden:

- Auswahl der Energieversorgungsvarianten, Randbedingungen, Lebenszykluskostenanalyse und ökologische Bewertung in Hofer, G. et al (2015): Gesamtwirtschaftliche Analyse von urbanen Energiesystemen für Stadtteile in Salzburg, Graz und Wien. Deliverable 1-2. Bericht erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.
- Geschäftsmodelle, Smart Service Dienstleister, Finanzierung, etc. in Amann, S. et al (2016): Ergebnisbericht zu den Smart Service Geschäftsmodellen in Salzburg, Graz und Wien. Deliverable 4. Bericht erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.

Die wesentlichen Erkenntnisse sind in den folgenden Abschnitten beschrieben.

Zell am See Limberggründe, Österreich

Bei den Limberggründen in der Bezirkshauptstadt Zell am See handelt es sich um eine rund 4 ha große unbebaute Grünfläche, auf welcher ein zukunftsfähiges Wohnquartier mit gemischter Nutzung errichtet werden soll. Zu diesem Zweck wurde am 15.01.2015 eine Steuerungsgruppe installiert, welche die Aufgabe hat, die nächsten Prozessschritte zu diskutieren und Beschlüsse zu fassen. Ergebnis der Arbeitsgruppensitzungen war unter anderem die Vereinbarung von Qualitätskriterien im Energiebereich. Die Qualitätsvereinbarung umfasst u.a. Anforderungen an den Wärmeschutz (LEK-Werte), Zielvorgaben für die erneuerbare Energieaufbringung, Ausschreibung der Wärmeversorgung nach dem Bestbieterprinzip und Mindestanforderungen an den Vor-Ort produzierten Strom aus Photovoltaik (Mindestausmaß von 9 W/m² Wohnnutzfläche und weitgehende Nutzung vor Ort). Aus diesen Überlegungen heraus und auf Basis einer Vorstudie wurden folgende Vorgaben für die Wärmeversorgung festgelegt:

- Es ist eine zentrale Heizungsanlage zu errichten, welche alle Wohnungsstationen, mit Ausnahme des Kindergartens, mit Wärme versorgt. Der Kindergarten soll mit einer dezentralen Luft-Wasser Wärmepumpe mit Wärme zu versorgt werden, wobei die Spitzenlastabdeckung über das zu errichtende Mikronetz erfolgen soll (vgl. Abbildung 9).

- Parallel dazu, wird vom Bauträger ein 140 kW_p große Photovoltaikanlage errichtet. Um einen möglichst hohen Eigenverbrauchsanteil im Areal zu erzielen, sind folgende Zuordnungen von Photovoltaik-Modulen angedacht (vgl. Abbildung 10):
 1. Direkte Zuordnung von PV-Modulen für Eigentumswohnungen und Errichtung einer Direktleitung von der PV-Anlage zu den einzelnen Wohnungen.
 2. Direkte Zuordnung von PV-Modulen für Stromverbrauch im Allgemeinbereich: hier wurde insbesondere die Beleuchtung der Tiefgarage sowie die Abluftventilatoren als geeignete Abnehmer identifiziert.
 3. Der überwiegende Anteil der PV-Module wird der Wärmeversorgung zugeordnet, d.h. der Strom wird zum Betrieb der Hilfsaggregate und der Wärmepumpe für den Kindergarten verwendet.

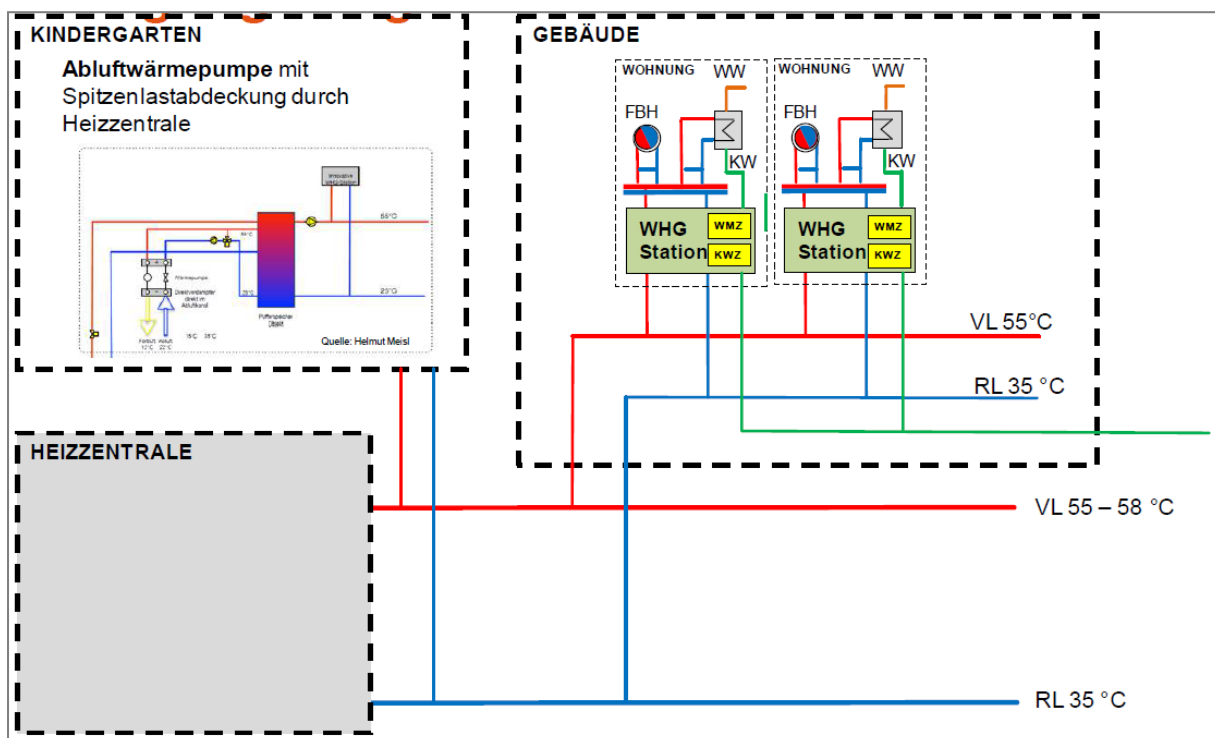


Abbildung 9: Grundsätzliches Energiekonzept (Darstellung: e7)

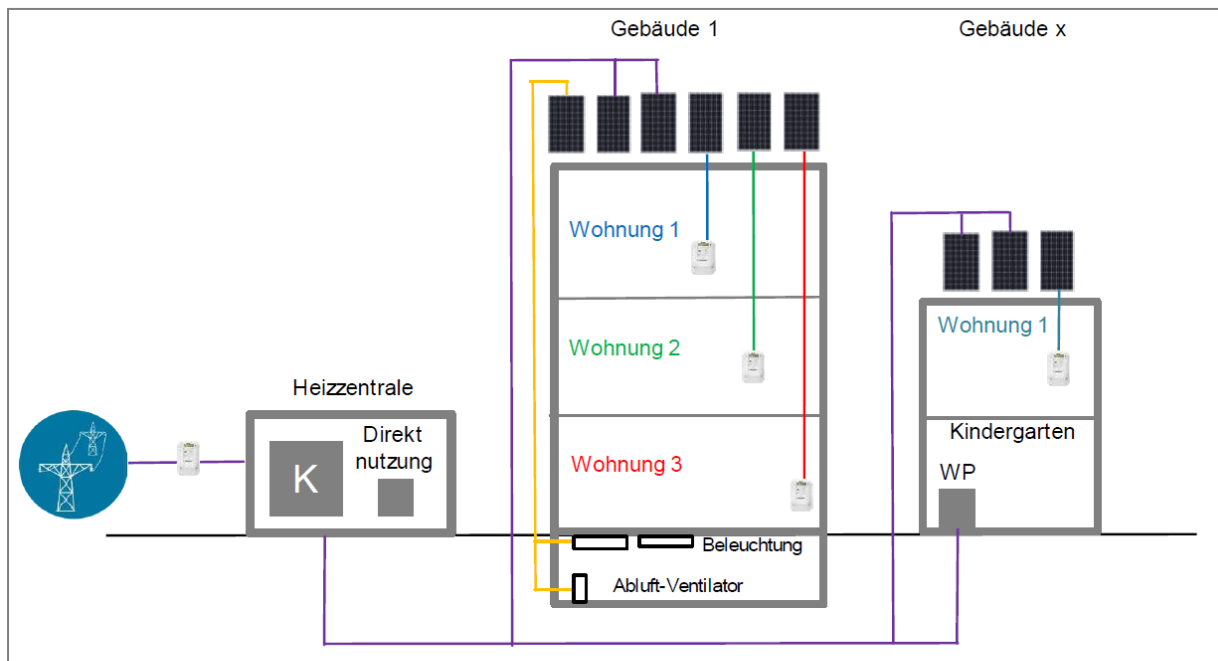


Abbildung 10: Konzept der Direktnutzung des PV-Stroms (Darstellung: e7)

In einem nächsten Schritt wurde die Wärmeversorgung – entsprechend den oben beschriebenen Rahmenbedingungen – an geeignete Dienstleister (Contractor) ausgeschrieben. Diese hatten im Rahmen der Ausschreibung die Anforderungen, ein technisches Konzept zu Wärmeversorgung und einen Wärmepreis abzugeben. Das technische Konzept hatte dabei folgende Punkte zu umfassen:

- Darstellung der Art der Wärmeversorgung, sodass mindestens 80 % der Energieaufwendungen für die Wärmeerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern gewährleistet wird (siehe graue Box in Abbildung 9),
- Anforderung, dass 70 % des PV-Stroms für Heizzwecke einzusetzen ist (siehe Abbildung 10).

Die Nutzung des kostengünstigen PV-Stroms ermöglicht, dass der Contractor einen attraktiven Wärmepreis anbieten kann. Der PV-Strom kommt somit allen Nutzern vor Ort gleichermaßen zu Gute.

Mit diesem Konzept kann auch eine weitgehend erneuerbare Energienutzung vor Ort gewährleistet werden. Der Strom aus der Photovoltaik wird vor Ort eingesetzt und kann somit nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch sinnvoll eingesetzt werden.

Graz Reininghaus, Österreich

Graz-Reininghaus ist als ehemaliges Brauereigelände mit einer Fläche von 110 ha das größte freie innerstädtische Areal (Urban Green Field) im zentralen Stadtgebiet der Stadt Graz. Das gesamte Stadtentwicklungsgebiet ist in 20 Quartiere geteilt und wird von 2015 bis

2035 von unterschiedlichen Investoren bebaut. Für das Projekt Smart Services werden drei Quartiere im Norden des Brauereigeländes näher betrachtet: Quartier 1, Quartier 4a Süd und Quartier 5. Diese Quartiere werden von der ERBER-Gruppe, einem privaten Investor bebaut.

Die Eckdaten für die untersuchten Quartiere Q1, Q4a Süd und Q5:

- Status der Realisierung: Baubeginn: 2016; Bauzeit: 7 Jahre
- Größe Bauland (Nettobauland): 76.950 m²
- Bruttogeschossfläche Gebäude: 144.000 m²
- Bebauungsdichte: 1,87
- Bewohnerzahl: ca. 2.400
- Nutzungsarten: Wohnen: 77 %; Büro und Gewerbe: 23 %

Am Entwicklungsgebiet ist Industrie- und Gewerbeabwärme bzw. -kälte in folgendem Ausmaß vorhanden:

- Marienhütte 78°C: 18.000 MWh/Jahr bzw. 30°C: 100.000 MWh/Jahr
- Stamag 22°C: 1.000 MWh/Jahr bzw. Lindegas 22°C: 33.000 MWh/Jahr
- Erber Brunnen 10°C: 8.700 MWh/Jahr und zusätzlich
- Dach- und Fassadenflächen für Photovoltaik

Diese Ressourcen bestmöglich zu nutzen und so die größtmögliche Eigenversorgung sicher zu stellen ist auch der Anspruch des Investors mit der Vorgabe ein „nachhaltiges und smartes Energiemanagement“ umzusetzen.

Realisiert werden soll die, wie nachfolgende beschrieben und wie in Abbildung 11 dargestellt:

Die Warmwasserbereitung der einzelnen Wohnungen und Geschäfte erfolgt dezentral über Fernwärmeboiler. Die Anlage besteht aus drei Wasser/Wasser Wärmepumpen, die von zwei bestehenden und genehmigten Brunnenanlagen bzw. von der benachbarten Industrieanlage (Fa. Stamag) mit Industrieabwasser versorgt werden. Die Wärmepumpen übernehmen die Grundlast der Heizungsanlage bzw. die Kühlleistung für Geschäfte und Büros. Im Kühlbetrieb wird die Abwärme der Wärmepumpen zur Abwassererwärmung verwendet. Die Spitzenlastabdeckung der Heizungsanlage erfolgt durch den Fernwärmeanschluss. Die Fernwärme wird aus dem benachbarten Stahlwerk ausgekoppelt und wird in der Energiezentrale in die Heizungsanlage eingebunden. Ein bestehender Getreidesilo am Gelände von Q4-Süd wird an der östlichen und südlichen Fassade mit Photovoltaik-Paneelen bekleidet und liefert Solarstrom zum Betrieb der Heizungs- bzw. Kühlanlage.

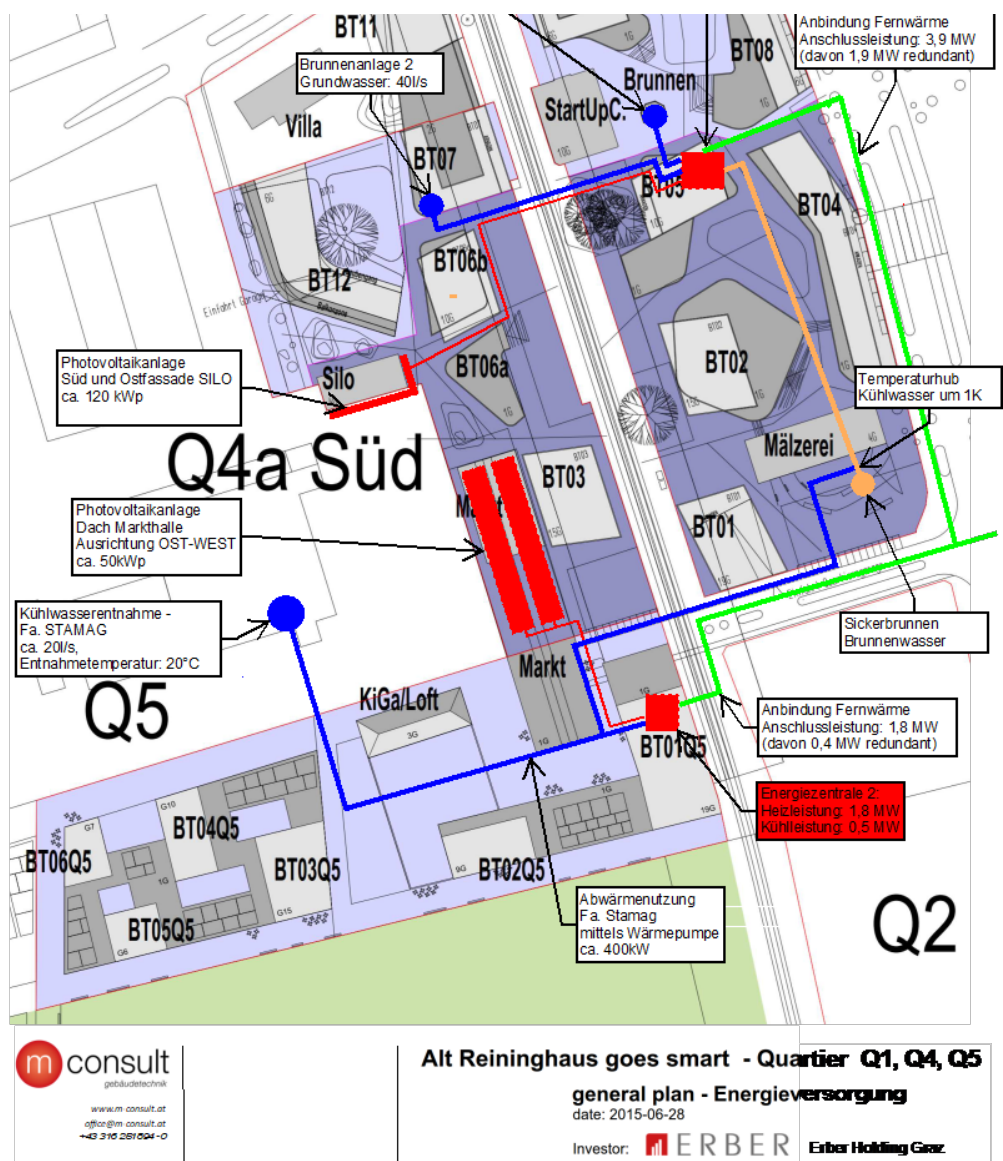


Abbildung 11: Grundsätzliches Energiekonzept der Stadtquartiere von Graz-Reininghaus (Quelle: Maxones, Erber Gruppe, 2016)

Als Geschäftsmodell wird eine All-in-one Variante gewählt, nachdem der Investor über eine eigene Betriebsführung verfügt. Somit sind keine weiteren Stakeholder zu berücksichtigen. Der All-in-one Anbieter wird im Rahmen des Smart Services Projekt als ein Komplettanbieter entlang der Wertschöpfungskette für ausgewählte Technologien verstanden.

Die Dienstleistung beinhaltet die Lieferung von Wärme an die Wohnungen, Büros und Gewerbeeinheiten, sowie die Lieferung von Kälte an Büros und Gewerbe. Der über die PV-Anlagen selbst produzierte Strom wird nicht angeboten (etwa als Quartiersstrom), sondern für den Betrieb der Heizungs- bzw. Kühlanlagen verwendet. Weiters soll TV und Telekom angeboten werden.

Die Investitionskosten werden über Fonds frei finanziert, es werden keine Förderungen in Anspruch genommen. Die Eigenmittel wurden mit 30 % der Investitionskosten relativ hoch angenommen, da sie von einem privaten Investor (ERBER Gruppe) kommen.

Das geschätzte gesamte Investitionsvolumen für die Wärmebereitstellung (mittels Wärmepumpen und Fernwärme) und für die 120 kWp PV-Anlage beläuft sich auf rund € 4.967.000. Darin berücksichtigt sind auch 1850 Meter Wärmeverteilungen und eine Technikzentrale. Weiters enthalten sind die Kosten für die Reinvestition für die Wärmepumpen, die alle 15 Jahre und für die PV-Anlage, die alle 20 Jahre erneuert werden.

Mit der All-in-one Lösung sind soziale Auswirkungen nicht relevant, da es dadurch keine Vertragsverhandlungen gibt, die Konflikte auslösen könnten oder auch mögliche Anbieterwechsel nicht in Frage kommen.

Aus Umweltsicht ergibt sich eine Reihe von positiven Auswirkungen:

- dadurch, dass es keine Feuerung vor Ort gibt, wird kein Feinstaub produziert
- es wird grüner Eigenstrom erzeugt
- Industrieabwärme und Umgebungswärme wird genutzt
- die Abwassertemperatur wird verringert
- die Effizienz wird durch Lastverschiebung gesteigert

Wien Donauefeld, Österreich

Ab dem Jahr 2019 sollen in Wien Donauefeld insgesamt 6.000 Wohnungen für 13.000 Bewohner errichtet werden⁷.

Als technische und ökologische Lösung wurde im Rahmen dieser Studie ein Niedertemperatur-Nahwärmenetz mit Wärmepumpen und Erdsonden vorgeschlagen. Dies erlaubt eine dezentrale und nachhaltige Energieversorgung, welche vollständig auf Erneuerbare basiert und Energie gebäudeübergreifend liefert.

Eine ökonomische Lebenszykluskostenanalyse zeigt auch die mögliche Wirtschaftlichkeit dieser Option. Zwar sind die Errichtungskosten (die geschätzten Investitionskosten liegen bei ca. 40 Mio. EUR) deutlich höher als die Option einer Fernwärmeversorgung (Investitionskosten ca. 25 Mio. EUR), oder diverse Gasversorgungsoptionen, allerdings sind die laufenden Kosten deutlich geringer. Derzeit wird das Areal nicht von der Fernwärme Wien versorgt, da die Fläche derzeit landwirtschaftlich genutzt wird. Die Fernwärme liegt allerdings in den Straßenzügen am Rande des Gebietes.

Dieses Grobkonzept fasst erste Grundüberlegungen für eine projektorientierte Finanzierung zusammen. Es dient als Informations- und Diskussionsgrundlage für weiterführende Gespräche und Konsultation mit dem Ziel der Konkretisierung einer Umsetzungs- und Finanzierungslösung bzw. eines Business Planes.

Abbildung 12 stellt stark vereinfacht eine mögliche Projektstruktur und die wichtigsten Beteiligten dar.

⁷ Weitere Informationen zum Donauefeld als Zielgebiet der Wiener Stadtentwicklung sind hier zu finden: <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/projekte/zielgebiete/donauefeld/>

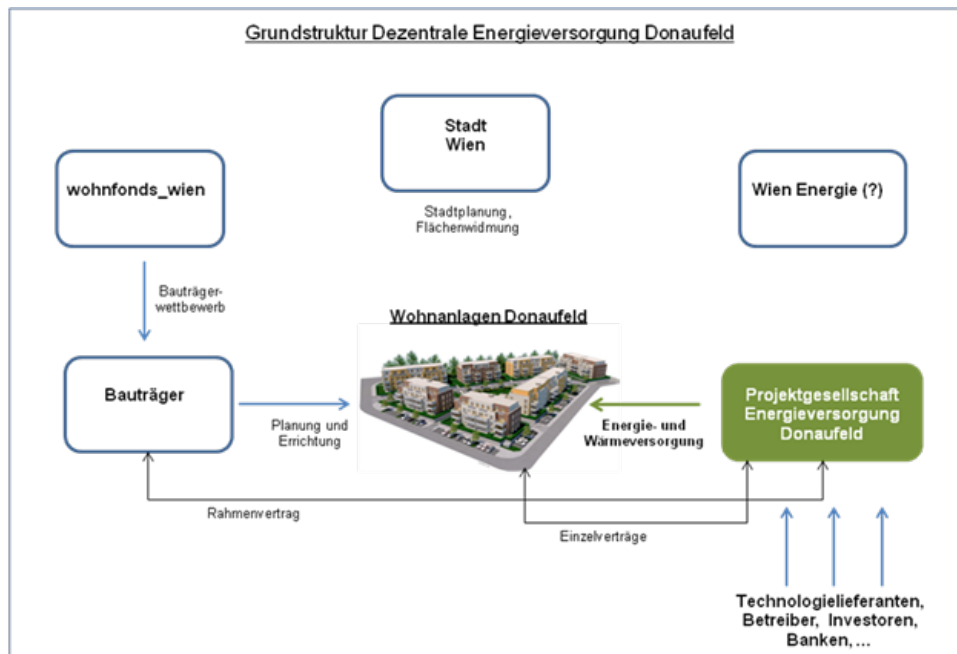


Abbildung 12: Mögliche Grundstruktur Dezentrale Energieversorgung Donauefeld (Darstellung: e7).

Auf Basis einer Flächenwidmung der Stadt Wien führt der wohnfonds_wien einen Bauträgerwettbewerb für die Errichtung von bis zu 6.000 Wohnungen durch. Diese werden in mehreren Bauabschnitten realisiert, welche gestaffelt ab 2018 starten sollen.

Zum Zeitpunkt der Projektbearbeitung war unklar ob Wien Energie (bzw. Wiener Netze) im Donauefeld bzw. in welchen Teilen des Donauefelds eine Fernwärmeversorgung anbieten werden. Deshalb wurden im Sinne einer Optionenanalyse alternative Versorgungsoptionen geprüft und es wurde – für Zwecke des Projekts „Smart Services“ – angenommen, dass weder eine Fernwärme- noch eine Gasversorgung zur Disposition stünden. Diesen Annahmen folgend könnte schon im Rahmen des Bauträgerwettbewerbs die dezentrale Versorgung über eine noch zu gründende Energieversorgungs-Projektgesellschaft verankert werden. Dies ist insofern wichtig um die „Exklusivität“ und den daraus folgenden Anschlusszwang der zukünftigen Bewohner sicherzustellen. Die dezentrale Wärmeversorgung kann damit auch frühzeitig in die Planung und Vermarktung der Bauträger einfließen.

Eine mögliche Rolle der Stadt Wien bzw. Wien Energie in Bezug auf die Projektgesellschaft (z.B. Förderung, Beteiligung, Finanzierungsgarantie, usw.) kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht konkretisiert werden und wird Gegenstand von Konsultationen sein.

Auf Grund der Höhe der Investitionskosten von etwa 40 Mio. EUR wurden Grundlagen zur Errichtung einer möglichen projektfinanzierten Projektgesellschaft erarbeitet. Diese Projektgesellschaft würde auf Basis von Rahmenverträgen mit den Bauträgern die Versorgung der Bewohner (auf der Basis von Einzelverträgen) übernehmen und dadurch Einnahmen generieren. Diese Einnahmen dienen dann zur Bedienung der Fremd- und Eigenkapitalkosten, sowie der laufenden Betriebskosten. Derzeit gibt es noch keine

konkreten Vorüberlegungen wer die Eigentümer und damit die „Projektsponsoren“ sein könnten, dies wird Gegenstand von weiteren Konsultationen sein.

Es könnte schon im Rahmen des Bauträgerwettbewerbs ein vorab bestimmter Finanzierungsbeitrag für die Projektgesellschaft für die Wärmeversorgung festgelegt werden (analog zu einmaligen Anschlusskosten an die Fernwärme – „Baukostenzuschuss“). Die Bauträger würden dann diesen Betrag in ihre Kalkulation der Baukosten einrechnen und mitfinanzieren. Dieser Finanzierungsbeitrag könnte dann von den Bauträgen der Projektgesellschaft zur Verfügung gestellt werden. Es handelt sich also nicht um eine gesellschaftsrechtliche Beteiligung an der Projektgesellschaft, sondern um die Zahlung eines Finanzierungsbeitrages. Dieser Finanzierungsbeitrag würde der Projektgesellschaft als Eigenmittel zur Verfügung stehen und somit die notwendige Fremdfinanzierung reduzieren.

Aus vorläufiger Sicht erscheint eine Kombination aus Projektfinanzierung, Bürgerbeteiligung und Finanzierungsbeitrag durch Bauträger für das Vorhaben in Wien Donauefeld (oder andere Stadtentwicklungsgebiete) geeignet zu sein.

Weitere Details zu den Business Cases sind in folgenden Berichten zu finden:

- Auswahl der Energieversorgungsvarianten, Randbedingungen, Lebenszykluskostenanalyse und ökologische Bewertung in Hofer, G. et al (2015): Gesamtwirtschaftliche Analyse von urbanen Energiesystemen für Stadtteile in Salzburg, Graz und Wien. Deliverable 1-2. Bericht erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.
- Geschäftsmodelle, Smart Service Dienstleister, Finanzierung, etc. in Amann, S. et al (2016): Ergebnisbericht zu den Smart Service Geschäftsmodellen in Salzburg, Graz und Wien. Deliverable 4. Bericht erarbeitet im Rahmen des SdZ Projektes Smart Services. http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.

2.3. Prozessleitfaden

Hintergrund

Der Leitfaden richtet sich speziell an Stakeholder der Stadtverwaltung, städtische Energieversorger, Energiedienstleister und Bauträger. Die Anwendung der hier beschriebenen Prozessschritte durch die Stakeholder im Rahmen der Machbarkeitsphase wird als Erfolgskriterium zur Entwicklung von ressourcenoptimierten urbanen Energiesystemen von Stadtteilen gesehen.

Der Leitfaden zielt darauf ab das Know-how, das in den Praxisanwendungen gesammelt werden konnte, in ein generisches Ablauf- und Prozessschema für die Entwicklung von ressourcenoptimierten urbanen Energiesystemen in der Stadtteilentwicklung zu überführen. Damit sollen die exemplarischen Erkenntnisse aus der Arbeit in den drei untersuchten Stadtteilen – Zell am See, Graz Reininghaus und Wien Donaufeld – auf eine allgemeine, für ähnliche Entscheidungsprozesse in der Zukunft anwendbare Basis gestellt werden. Der Leitfaden fokussiert auf Neubaugebiete. Prozessschritte für bestehende Stadtteile werden im Rahmen dieses Leitfadens nicht behandelt.

Dem Leitfaden ist zum Schluss eine Frageliste beigefügt, die den Anwendern eine praxistaugliche Handhabung bieten.

Der Leitfaden geht zunächst auf das Thema Zielvorgaben durch die Stadtverwaltung ein und präsentiert in weiterer Folge Prozesselemente aus einer technisch-ökonomischen Perspektive. Der Leitfaden ist zeitlich in die Initiierungsphase von großen Energieinfrastrukturprojekten einzugliedern, also der Zeithorizont vor der Planungsphase bzw. vor dem Zeitpunkt der Festlegung verschiedener Anforderungen an die technische Versorgungsoption im Stadtentwicklungsgebiet, wie bspw. Kosten, CO₂-Emissionen oder Primärenergiebedarf.

Den Bericht finden Sie hier: http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw. <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.

Prozessschritte im Überblick

Abbildung 13 zeigt die wesentlichen drei Prozessschritte zur Umsetzung von ressourcenoptimierten urbanen Energiesystemen in Stadtteilen im Überblick.

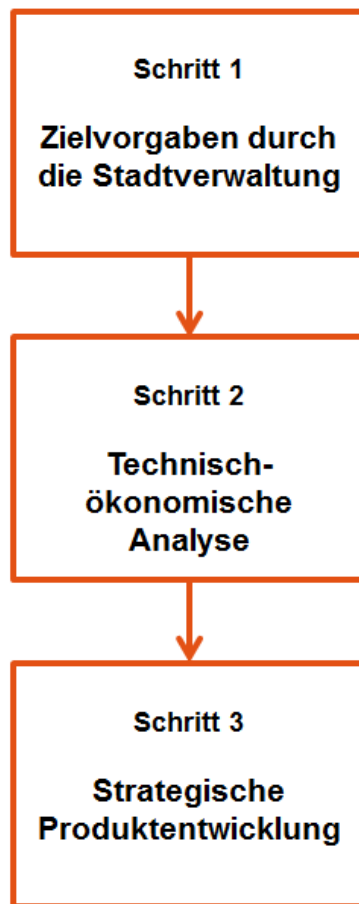


Abbildung 13: Prozessschritte zur Umsetzung von ressourcenoptimierten urbanen Energiesystemen in Stadtteilen im Überblick (Darstellung und Quelle: e7)

Schritt 1 behandelt das Thema Zielvorgaben durch die Stadtverwaltung. Dieses Kapitel wurde v.a. auf Grund des Reviews mit dem Forschungspartner erarbeitet. Dieser Schritt beschreibt die Möglichkeit der Zielvorgaben auf der Ebene von Maßnahmenplänen, von konkreten Handlungsanweisungen und Umsetzung.

Schritt 2 skizziert die technisch-ökonomische Herangehensweise. Für die Bewertung und Entwicklung von geeigneten Lösungen zur Energieversorgung wird ein mehrstufiger Analyseansatz gewählt, welcher im Rahmen von Wien Donauefeld Anwendung fand. Abbildung 14 skizziert die wesentlichen technisch-ökonomischen Elemente, welche notwendig sind, um die wesentlichen Inputgrößen zur Entwicklung von Geschäftsmodellen abzuleiten.

Die wesentlichen Elemente hin zur Entwicklung von Inputgrößen für Geschäftsmodelle sind:

- Ermittlung der Energienachfrage
- Ermittlung der Energieressourcen vor Ort

- Festlegung von Energieversorgungsoptionen mit Erneuerbaren vor Ort
- Festlegung von Referenzszenarien
- Festlegung der Systemgrenzen und der Berechnungsparameter
- Berechnung der Lebenszykluskosten
- Plausibilitätsprüfung
- Auswahl der energietechnischen Versorgungsvariante

Diese komplexe Aufgabe kann durch die Anwendung eines integralen Planungsansatz gelingen.

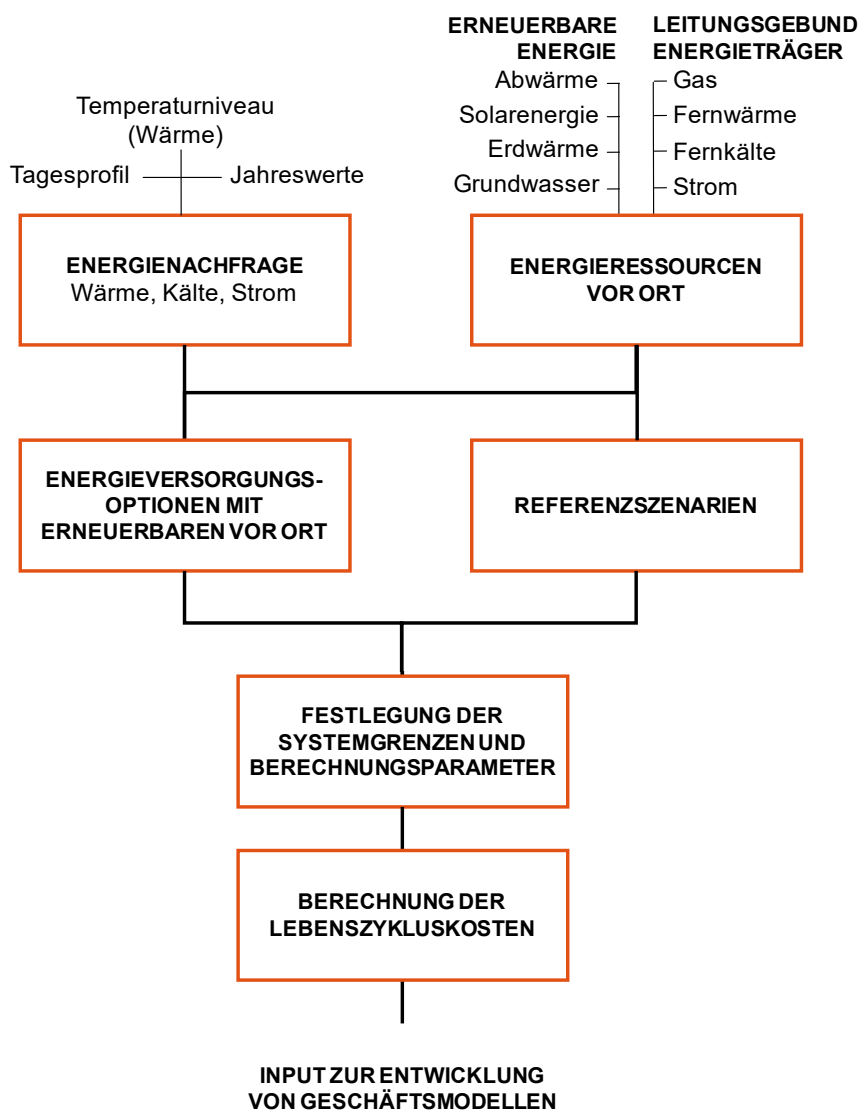


Abbildung 14: Elemente zur Entwicklung von Inputgrößen für Geschäftsmodelle (Darstellung und Quelle: e7)

Schritt 3 beschreibt die strategische Produktentwicklung von Smart Service Dienstleistungen. Dieses Kapitel erklärt die Begriffe Business Model und Business Case. Zusätzlich werden

diese Konzepte beispielhaft beschrieben und Fragen aufgezeigt. Wesentliche Inputgrößen dazu kommen aus Schritt 2.

2.4. Fördernde Rahmenbedingungen

Der Bericht bezieht sich auf das Arbeitspaket 6 des Projekts „Smart Services“, in dem fördernde Rahmenbedingungen für eine verstärkte Umsetzung von innovativen und klimaschonenden Energieversorgungsoptionen für Neubau-Stadtteile bzw. von diese ermöglichenden Geschäftsmodellen entwickelt und diskutiert wurden.

Wie Kostenkalkulationen verschiedener Wärmeversorgungsoptionen für Neubau-Stadtteile ergeben, setzen sich bei derzeitigen Rahmenbedingungen – neben der klassischen Fernwärmeversorgung – v. a. Erdgaslösungen durch (Gaskessel je Gebäude). Deren geringen Investitionskosten in Verbindung mit dem derzeit niedrigen Gaspreis erschweren die Umsetzung von smarten, nicht-fossilen Versorgungsoptionen und somit auch diesbezügliche Geschäftsmodelle. Vor dem Hintergrund der Smart-City Ziele bzw. der Klimaschutzvereinbarung von Paris muss innovativen, klimaschonenden und erneuerbaren Energieversorgungen für Neubau-Stadtteile zum Durchbruch verholfen werden. In einem hochregulierten „Markt“ wie jenem in dem Entscheidungen über die Energieversorgung im Wohn- und Städtebau gefällt werden, kommt den relevanten Rahmenbedingungen bzw. deren Anpassungen große Bedeutung zu.

Das Projekt zielte unter anderem darauf ab Anpassungsvorschläge für Rahmenbedingungen zu skizzieren, durch die eine verstärkte Umsetzung von innovativen, erneuerbaren Energieversorgungen für Neubau-Stadtteile unterstützt wird. Die Vorschläge für eine Adaptierung der Rahmenbedingungen betreffen dabei unterschiedlichste Rechts- bzw. Politikfelder, die wie folgt strukturiert werden können:

- Baurecht (Bauordnungen der Länder).
- Energieraumplanung: Hoheitliche Instrumente der Raumordnung.
- Wohnbauförderung bzw. andere Instrumente der Förderpolitik.
- Privatrechtliche Vereinbarungen und Möglichkeiten.
- Weitere Maßnahmen und Instrumente.

Das Arbeitspaket bot die Gelegenheit zahlreiche Maßnahmen und Instrumente zugunsten einer klimaschonenderen Energieversorgung für Neubau-Stadtteile im Detail zu recherchieren und zu strukturieren und sie mit Stakeholdern aus der Verwaltung, der Immobilienwirtschaft, aus der Energiewirtschaft und der Politik zu diskutieren.

Es wurden etwa zwei Dutzend mehr oder weniger konkretisierte Reformvorschläge für verschiedenste Instrumente im Kompetenzbereich der Gemeinden (z.B. Beschluss von klaren Zielen, Aufbau von Strukturen für Energieraumplanung), der Bundesländer (z.B. betreffend Baurecht, Wohnbauförderung, Raumordnungsrecht), des Bundes (z.B.

Steuerreform, Gaswirtschaftsgesetz, Energieeffizienzgesetz) und der EU (z.B. Emissionshandelssystem) beschrieben.

Neben einigen – in der österreichischen Klimaschutzdiskussion z. T. schon seit Jahren diskutierten – Reformoptionen, bot das Projekt doch die Gelegenheit verschiedene energiefachliche, rechtliche und politische Aspekte zum Thema „Energieraumplanung“ (im weiteren Sinn) z. T. erstmalig zu bearbeiten.

Das Thema „Energieraumplanung“ ist ein relativ junges, das in immer mehr Städten von Interesse ist. Daher war auch das Interesse von Akteuren aus Stadtverwaltungen bzw. von Stadt nahen (Forschungs-)Organisationen groß sich bei diesem Projekt einzubringen, sehen doch viele in der strukturierte Wärmeplanung bzw. Energieraumplanung großes Potenzial im Hinblick auf eine Unterstützung einer nachhaltigen und langfristig (gesamt-)wirtschaftlichen Wärmeversorgung. Vor allem die strukturierte Aufarbeitung diesbezüglicher Erfahrungen und Rechtsgrundlagen in der Schweiz und in Deutschland stellten einen wertvollen Input für die österreichische Diskussion dar.

Weitere Details zu den fördernden Maßnahmen sind im folgenden Berichten zu finden:
http://www.e-sieben.at/de/projekte/1411_smartservices.php bzw.
<https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smartservices-smart-services-fuer-ressourcenoptimierte-urbane-energiesysteme-von-stadtteilen.php>.

3 Literatur

Bleyl-Androschin, J., Schinnerl, D. und Ungerböck, R. (2013): Integrated Energy Contracting. http://www.nachhaltigwirtschaften.at/iea_pdf/endbericht_201419_iea_dsm_task16_competitive_energy_services_anhang_01.pdf

European smart cities (2013): The smart city model. <http://www.smart-cities.eu/model.html>.

Leutgöb, K., Irrek, W. und Tepp, J. (2011): Strategic product development for the Energy Efficiency Service market. http://www.changebest.eu/images/stories/deliverables/changebest_guide_ees_development.pdf


Osterwalder, A. und Pigneur, Yves (2011): Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer.

Schmidt, M. J. (2002): The Business Case Guide. 2nd Edition.

4 Rückfragehinweis

DI (FH) Gerhard Hofer
e7 Energie Markt Analyse GmbH
Walcherstraße 11/43
A-1020 Wien
T: +43 1 907 80 26
gerhard.hofer@e-sieben.at
office@e-sieben.at
www.e-sieben.at





Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
Radetzkystraße 2, 1030 Wien
[bmvit.gv.at](https://www.bmvit.gv.at)