

World Energy Council Austria
Young Energy Professionals (YEP)

**Gebäude und Quartiere:
Energieversorgungslösungen auf
Quartiersebene**

ÜBER YOUNG ENERGY PROFESSIONALS

Die Young Energy Professionals (YEP) bilden das interdisziplinäre Netzwerk junger Berufstätiger im WEC Austria. Gegründet "von jungen Menschen für junge Menschen" auf dem Weltenergiekongress 2007 in Rom, sind die Ziele der Young Energy Professionals

- faktenbasiert Wissen zu energiewirtschaftlichen Themen zu vermitteln,
- ein fachlich übergreifendes Netzwerk aufzubauen,
- junge Entscheidungsträger und Meinungsbildner sowie den energiewirtschaftlichen Nachwuchs anzusprechen,
- Erfahrungs- und Wissensaustausch innerhalb des WEC-Netzwerks zu ermöglichen sowie
- die internationalen Aktivitäten der Future Energy Leaders Community von WEC zu unterstützen.

WEC Austria beschloss im Jahr 2015 eine nationale YEP-Gruppe zu etablieren. Zum einen unterstützen die YEP von WEC Austria die Arbeiten der internationalen Nachwuchsorganisation des World Energy Council. Zum anderen werden auf nationaler Ebene Lösungsvorschläge zu verschiedenen energiewirtschaftlichen Fragestellungen erarbeitet. Hierbei deckt ein interdisziplinärer Pool an jungen Berufstätigen der Energiewirtschaft vielfältige Themenbereiche ab. Ein Board unterstützt und begleitet die YEP.

Auf internationaler Ebene treffen sich die YEP zwei Mal im Jahr auf Einladung eines Mitglieds. Auf internationaler und nationaler Ebene finden zudem Telefonkonferenzen und Netzwerktreffen statt.

Ein YEP Zyklus dauert etwa drei Jahre. Danach werden die YEP Programmteilnehmer in die YEP-Alumni-Community aufgenommen.

Das Programm-Board besteht aus:

- Mag. Elfriede Baumann
- Dr. Ulrike Baumgartner-Gabitzer
- Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günther Brauner (TU Wien)
- Ass.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Günter Getzinger (TU Graz)
- Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Thomas Kienberger (MUL)
- Dr. Robert Kobau (World Energy Council Austria)
- O. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Dr.h.c. Helmut Kroiss (TU Wien)

- Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Hans Peter Nachtnebel (BOKU)
- Univ.-Prof. iR Dr. Dr.h.c. Nebojsa Nakicenovic (IIASA)
- Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Stefan Schleicher (Universität Graz, WIFO)
- Dr. Barbara Schmidt (Oesterreichs Energie)
- SC Dr. Jürgen Schneider (BMK)
- Prof. Dr. Stephan Unger (St. Anselm College)
- Dipl.-Ing. Theresia Vogel (Klima- und Energiefonds)

Vorwort

Die Dekarbonisierung unserer Energiesysteme – als einer der Lösungsansätze der Klimakrise – beschränkt sich nicht nur isoliert auf den Strom- und Verkehrssektor. Global und national machen Gebäude ca. 10% der Treibhausgasemissionen aus, womit die Transformation jener eine wichtige Rolle im Erreichen der Klimaziele spielt.

Außerdem spielen in der Dezentralisierung der Energiesysteme und der notwendigen Effizienzsteigerung Bauten eine wesentliche Rolle. Die Bereiche Strom- und Wärmeversorgung sowie (Elektro-) Mobilität fließen in den Gebäuden der Zukunft ineinander. Nicht zu vergessen ist auch die in den kommenden Jahren an Bedeutung gewinnende Kühlung. In Wien werden hierzu bereits Konzepte erarbeitet, die ähnlich der Fernwärme funktionieren.



Der folgende Bericht unserer Young Energy Professionals der Arbeitsgruppe „Gebäude“ wirft ein helles Licht auf diese Thematik. Anhand von theoretischen Hintergrundkonzepten sowie Fallbeispielen gelang es den Autoren einen Interessanten Bericht zu verfassen. Dieser Bericht kann Interessenten als auch Experten dienen, sich näher mit der Fragestellung der Gebäude auseinanderzusetzen.

Ich wünsche eine spannende und anregende Lektüre!

A handwritten signature in black ink that reads "Michael Strugl". The signature is written in a cursive, flowing style.

Dr. Michael Strugl
Präsident WEC Austria

ACKNOWLEDGEMENTS

Wir bedanken uns für die Unterstützung



ARBEITSGRUPPE

Gebäude und Quartiere

TITEL DER ARBEIT

Energieversorgungslösungen auf Quartiersebene

AUTOREN

Ing. Momir Tabakovic PhD., MSc

Dipl.-Ing. Dr. mont. Benjamin Böckl

Mag. Michael A. Berger

Dipl.-Ing. Herbert Hemis

Dipl.-Ing.(FH) Daniel Nauschnegg

Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Dr.techn. Johannes Wall, BSc

Über die Autoren

Ing. Momir Tabakovic PhD., MSc., ist wissenschaftlicher Mitarbeiter und Lektor an der Fachhochschule Technikum Wien. Hr. Tabakovic absolviertes eine akademische Ausbildung von 2006 bis 2011 an der Fachhochschule Technikum Wien. Promotion 2018 an der TU Bratislava. Seit 2012 ist er als wissenschaftlicher Mitarbeiter und Projektleiter in nationalen und internationalen Forschungsprojekte in den Themenfeldern Plus-Energiequartieren, Smart Cities und Gebäudeintegrierte Photovoltaik, sowie Internationalisierung an der FH Technikum Wien.

Dipl.-Ing. Dr. mont. Benjamin Böckl, arbeitet als wissenschaftlicher Projektleiter an der Montanuniversität Leoben. Dort studierte Herr Böckl „Industrielle Energietechnik“ und promovierte im Jänner 2020 am Lehrstuhl für Energieverbundtechnik. Zusätzlich absolvierte er eine Managementausbildung der Hochschule St. Gallen. Am Lehrstuhl ist Herr Böckl verantwortlich für diverse Lehrveranstaltungen und die Abwicklung von Forschungs- und Industrieprojekten. Seine Forschungsschwerpunkte sind Erneuerbare Energie, Energiespeicherung, Netze und Sektorkopplung. Außerdem ist er für den Aufbau des institutseigenen Energietechnik-Labors verantwortlich. Im Mai 2020 wechselt er zur Verbund Green Power in den Bereich Business Steering & Development.

Dipl.-Ing. Herbert Hemis, Stadtplaner, arbeitet seit 2015 für die Energieplanung der Stadt Wien (Magistrat der Stadt Wien - Magistratsabteilung 20 Energieplanung). Nach seiner Ausbildung an der TU Wien (Raumplanung und Raumordnung, 2010) sammelte er in Planungsbüros als auch in der Forschung an der TU Wien zahlreiche Erfahrungen zu Energie und Klimaschutz aus Sicht der Stadtplanung. Seine Tätigkeit als wissenschaftlicher Projektassistent an der TU Wien (Fachbereich Stadt- und Regionalforschung, 2012-2014) umfasste u.a. die Entwicklung von Indikatoren für Energieeffizienz in europäischen Städten (EU Projekt PLEEC - Planning Energy Efficiency Cities) sowie Smart Cities (FFG Projekt Smart City PROFILES). Seine derzeitige Tätigkeit befasst sich mit der Verschneidung von Prozessen der Raumplanung und Energieplanung (Energieraumplanung) in der Stadt Wien im Rahmen von nationalen und europäischen Projekten (Urban Learning und Smarter Together, H2020; Green Energy Lab SEP, Enerspired). Daraus entstand die Erarbeitung und Betreuung der Energieraumpläne als Verordnungen der Stadt Wien sowie die Entwicklung von Datenmodellen für energierelevante Fragestellungen.

Dipl.-Ing.(FH) Daniel Nauschnegg absolvierte die HTL für Energietechnik und industrielle Elektronik in Graz. Danach erfolgreicher Abschluss eines berufsbegleitenden Wirtschaftsstudiums zum Diplom Wirtschaftsingenieur (FH) sowie weitere universitäre Ausbildungen an der Donau Uni Krems zum Dipl. Energie Autarkie Coach und Dipl. Consultant f. erneuerbare Energie. Beruflich ist er seit 2011 geschäftsführender Gesellschafter seines Elektroinstallationsunternehmens mit Spezialisierung auf Photovoltaik und Energiespeicherlösungen. Zusätzlich betreibt er seit 2014 ein Ingenieurbüro mit Tätigkeiten im Bereich Coaching, Consulting, Schulungen und Trainings im Fachbereich Elektrotechnik und Erneuerbare Energie. Seit 2017 ist er Mitglied im Austrian Standards Komitee 235 „Wirtschaftlicher Energieeinsatz in Gebäuden“ und im ÖVE Normungsausschuss für Photovoltaik & Speichersysteme, des Weiteren ist er auch Ausschussmitglied der Bundesinnung für Elektrotechnik und Prüfer bei Lehrabschlussprüfungen

Mag. Michael A. Berger ist Controller im Bereich Value Management und arbeitet in der VERBUND Hydro Power GmbH in Wien. Hr. Berger absolvierte 2011 die Wirtschaftsuniversität Wien und startete anschließend bei VERBUND. Seine Tätigkeiten umfassen unter anderem die kaufmännische Betreuung von Tochtergesellschaften, Investitions- und Projektcontrolling sowie wirtschaftliche Analysen.

Dipl.-Ing. Dipl.-Ing. Dr.techn. Johannes Wall, BSc ist Leiter des Fachbereichs Gebäudezertifizierung der Ed. Züblin AG in Frankfurt am Main und ist somit verantwortlich für die Umsetzung nachhaltigen Bauens in der Direktion Mitte.

Johannes Wall studierte Bauingenieurwesen und Wirtschaftsingenieurwesen an der TU Graz und der University of Calgary in Kanada. Im Zuge seiner Promotion an der TU Graz widmete er sich der Einbindung von Nachhaltigkeitsaspekten in Planungs- und Projektsteuerungsprozessen.

Während seiner Zeit an der TU Graz arbeitete Dr. Johannes Wall im Rahmen zahlreicher nationaler und internationaler Forschungsprojekte an der Schnittstelle zwischen Energie-, Bau- und Immobilienwirtschaft.

Neben seiner derzeitigen Tätigkeit bei der Ed Züblin AG ist er Mitglied in mehreren Arbeitsgruppen, in denen er sein Expertenwissen maßgeblich einbringt. Dr. Johannes Wall ist Autor und Co-Autor von mehreren nationalen und internationalen Fachbeiträgen.

Danksagung

Ein besonderer Dank gilt dem World Energy Council Austria, allen voran Dr. Robert Kobau und seinen Assistenten für die organisatorische Abwicklung des zweiten Zykluses. Herzlich bedanken möchten wir uns auch bei den Mitgliedern des Programm-Boards, die uns richtungsweisend und mit viel Engagement während unserer Ausarbeitungen begleitet haben.

Abschließend möchten wir uns ganz besonders beim Konsortium des Forschungsprojekts „Zukunftsquartier“ für die Bereitstellung der Daten bedanken.

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|-----------|
| 1. HINTERGRUND UND FOKUS | 13 |
| 1.1. QUARTIER ALS BETRACHTUNGSEBENE | 13 |
| 1.2. PLUS-ENERGIE-QUARTIERE ALS ZIEL | 14 |
| 1.3. PLUSENERGIE-QUARTIER IM PROJEKT ZUKUNFTSQUARTIER | 14 |
| 2. INTERNATIONALER UND NATIONALER KONTEXT | 16 |
| 2.1. INTERNATIONALE VORGABEN UND ZIELE FÜR EINE NACHHALTIGE ENTWICKLUNG | 16 |
| 2.2. QUARTIERE UND DER BEITRAG ZU „#MISSION2030“ | 17 |
| 3. ENERGIEVERSORGUNGSLÖSUNGEN AUF QUARTIERSEBENE | 20 |
| 3.1. ENERGIERAUMPLANUNG | 20 |
| 3.1.1. PARAMETER HINSICHTLICH DES ENERGIEBEDARFS VON STADTQUARTIEREN | 21 |
| 3.1.2. HILFSWERKZEUGE/TOOLS FÜR DIE VERWALTUNG UND ENTWICKLER | 22 |
| 3.2. BAULEITPLANUNG UND GEBÄUDETECHNOLOGIEN | 23 |
| 3.2.1. TECHNISCHE LÖSUNGEN/SMART HOME UND SEKTORENKOPPLUNG | 23 |
| 3.3. ANFORDERUNGEN DER AKTEURE | 24 |
| 3.4. BEWERTUNGSSYSTEME AUF QUARTIERSEBENE | 25 |
| 3.5. ASPEKTE DER SHARING ECONOMY | 28 |
| 3.6. LOCAL ENERGY COMMUNITIES | 29 |
| 3.7. ZUSAMMENFASSUNG UND ZWISCHENFAZIT | 30 |
| 3.8. AUSBLICK | 31 |
| 4. AUSGEWÄHLTE PLUS ENERGIE QUARTIERE/ZUKUNFTSQUARTIERE | 31 |
| 4.1. WIENER QUARTIERE | 31 |
| 4.1.1. ÜBERSICHT DER WIENER QUARTIERE | 31 |
| 4.1.2. PILZGASSE | 32 |
| 4.1.3. AN DER KUHTRIFT | 34 |
| 4.1.4. OTTAKRINGER_LEBEN | 34 |
| 4.1.5. 1030 WIEN | 35 |
| 4.1.6. GEBLERGASSE | 36 |
| 4.2. GRAZER QUARTIERE | 37 |
| 4.2.1. REININGHAUS GRAZ | 37 |
| 4.2.2. SMART CITY GRAZ MITTE | 38 |
| 4.3. ENERGIEVERSORGUNGSLÖSUNG KONZEPTE – PILZGASSE | 39 |
| 4.3.1. PILZGASSE - ENERGIEKONZEPT | 40 |
| 5. EMPFEHLUNGEN FÜR PLUS-ENERGIE QUARTIERE | 47 |
| 5.1. FÜR DIE VERWALTUNG | 47 |
| 5.2. FÜR DIE ENTWICKLUNG | 48 |

6. LITERATURVERZEICHNIS

50

IMPRESSUM

53

Abstract/Executive Summary

Eine der vielen Herausforderungen am Weg zur Dekarbonisierung ist die Entwicklung von nachhaltigen, sicheren und leistbaren Energieversorgungsstrategien auf Quartiersebene. Quartiere, die sich energetisch weitgehend selbst versorgen, werden in den internationalen (Sustainable Development Goals - SDGs) sowie nationalen (#mission2030) Strategien und Initiativen als Maßnahme gegen den Klimawandel forciert. Im Rahmen dieses Berichts wurden Energieversorgungs-lösungen auf Quartiersebene analysiert und daraus Empfehlungen für Plusenergiequartiere für die Entscheidungsträger in Verwaltung und Entwickler ausgearbeitet.

Der Plusenergiestandard von (Einzel-)Gebäuden wird dadurch definiert, dass alle bzw. ein Teil der Energiedienstleistungen über ein Jahr (bilanziell) lokal, d.h. innerhalb der Grundstücksgrenzen, gedeckt werden können. Für die Realisierung entsprechender Quartierslösungen ist die Energieraumplanung von entscheidender Bedeutung und kann als Querschnittsmaterie der Raumplanung mit Aspekten der übergeordneten Energieversorgung verstanden werden und bietet die Möglichkeit, die Art der Energieversorgung räumlich zu beeinflussen. Zentrale Punkte dabei sind die Reihenfolge der Energieträgerwahl in Abhängigkeit der lokalen Verfügbarkeit, also die Energieversorgung über das einzelne Gebäude hinaus zu denken. Die lokale Energienutzung soll erhöht und gleichzeitig das überlagerte Netz durch Reduzierung von vertikalen Leistungsflüssen entlastet werden. Dazu werden Anlagen innerhalb und zwischen den Quartieren aggregiert und genutzt. Dies beinhaltet die Kopplung von elektrischen und thermischen Systemen, um beispielsweise Gebäudemassen als thermische Speicher für Raumwärme und Kühlung zu nutzen. Es kommt zur systemischen Integration vieler Einzellösungen im Gebäudeverbund. Dazu sind Anreize und Vorgaben zu schaffen, welche mit begleitenden Fördermaßnahmen zu flankierend und in vertragliche Lösungen (z.B. städtebauliche Verträge, Energieraumpläne) überzuführen sind.

Auch die Sanierung des Gebäudebestands verlangt zukünftig noch wesentlich mehr Aufmerksamkeit. Neben den technischen Herausforderungen stellen dabei die Eigentumsverhältnisse sowie die Anforderungen der involvierten Akteure (Verwaltung, Planer, Bewohner, Nutzer) bedeutende Herausforderungen dar.

Ein weiterer Aspekt für eine erfolgreiche Quartierstransformation sind Monitoringmaßnahmen. Diese sind mit den jeweiligen Bewertungsparametern möglichst früh zu definieren, um die weitere Entwicklung des Quartiers positiv beeinflussen zu können. Einen weiteren ganzheitlichen Ansatz für eine systematische Quartiersentwicklung stellen Zertifizierungssysteme dar. Der checklistenartige Aufbau trägt zur Planungssicherheit bei und ermöglicht eine klare Zieldefinition von Anfang an.

Eine Kurzvorstellung von Demonstrationsprojekten in Österreich und der Analyse der jeweiligen Energieversorgungs-lösung auf Quartiersebene ermöglicht die Ableitung von Empfehlungen für Entscheidungsträger im Quartiersentwicklungsprozess. Eine zentrale Rolle nimmt dabei eine integrale Energieraumplanung ein, welche die Aufteilung der lokal zur Verfügung stehenden Energiequellen auf die Verbraucher ermöglicht. Dabei greifen die Bereiche Mobilität, Elektrizität und Wärmeversorgung auf der Betrachtungsebene von Gebäuden immer mehr ineinander. Im Zuge dessen, gilt es auch die Themen Sharing Economy und Local Energy Communities zu

berücksichtigen, welche in Form von Energiegemeinschaften die Erzeugung und den Verbrauch anhand von Energiedienstleistungen regeln.

In der Bearbeitung ist daher eine integrale Vorgehensweise unabdingbar, um die Anforderungen der unterschiedlichsten Akteure für den größten Nutzen einzubinden. Darüber hinaus sind seitens der öffentlichen Verwaltung Anreize zu schaffen und begleitende Fördermaßnahmen, welche diesen Prozess unterstützen.

1. Hintergrund und Fokus

Der Gebäudesektor ist mit seinen Heizungs- und Warmwasseraufbereitungsanlagen für etwa ein Drittel des Endenergieverbrauchs in Österreich verantwortlich. Da der Kühlbedarf zunimmt und der Energiebedarf der Mobilität in Summe sinkt, wird der Anteil dieses Sektors weiter steigen. Aufgrund der damit verbundenen Treibhausgasemissionen stellen Gebäude einen zentralen Hebel zur Erreichung der Klimaziele von Paris dar. Mit Hilfe höherer Energiestandards, neuen Technologien und der forcierten Nutzung erneuerbarer Energieträger konnten für Gebäude schon Verbesserungen erreicht werden. Bei Neubauten ist bereits jetzt schon ein hohes Niveau erreicht, während viele Bestandsgebäude unsaniert sind oder weiter mit fossilen Energieträgern versorgt werden. Daher ist das Ziel eines „klimaneutralen“ Gebäudesektors noch weit entfernt. Dies wird zusätzlich durch die steigenden Immobilienpreise und das Ziel leistbaren Wohnens erschwert.

Der Betrachtungsfokus für die weiteren Ausführungen der gegenständlichen Arbeit wird von den einzelnen Gebäuden auf deren räumlichen Verbund ausgeweitet. Eine zentrale Rolle nimmt dabei eine integrale Energieraumplanung ein, wodurch ein wesentlicher Beitrag für die Erreichung der Klima- und Energieziele geleistet werden kann. Die Bereiche Mobilität, Elektrizität und Wärme-/Kälteversorgung greifen auf Betrachtungsebene von Gebäuden immer mehr ineinander. Zuletzt lag aber der Fokus oft auf einzelnen Technologien, daher ist es dieser Arbeitsgruppe ein Anliegen über diese Ebene hinauszudenken und Energieversorgungslösungen auf Quartiersebene vorzustellen. Dadurch soll ein integrativer Denkansatz gefördert werden. Die Dekarbonisierung darf nicht beim Gebäude halt machen oder sich nur auf die Elektrizität oder Wärmeversorgung beschränken. Erst im Verbund kann die Effizienz von Systemen durch einen Lastenausgleich zwischen unterschiedlichen Gebäudetypen und deren Nutzungen erhöht werden.

Diesbezüglich soll die energetische Betrachtung der Quartiersebene näher erörtert werden und einige Umsetzungsprojekte in Österreich exemplarisch vorgestellt werden. Der gegenständliche Bericht gibt basierend auf den Erfahrungen der Arbeitsgruppenmitglieder einen Einblick in Energieversorgungslösungen für Quartiere. Verortet sind diese Einschätzungen mit den Erkenntnissen aus dem Forschungsprojekt „Zukunftsquartiere“. [1] In diesem Zusammenhang wird auch das noch relativ neue Tätigkeitsfeld der Energieraumplanung näher erläutert und Empfehlungen für die an der Umsetzung beteiligten Akteure im Quartiersentwicklungsprozess abgegeben.

1.1. Quartier als Betrachtungsebene

Fokus der vorliegenden Ausarbeitungen sind Energieversorgungslösungen in Quartieren. Derzeit existiert keine offizielle Definition für den Begriff „Quartier“. Darunter wird normalerweise ein Orts- oder Stadtteil verstanden. Die Begriffe Viertel oder „Grätzl“ sind durchaus Synonyme. In der Schweiz kommt der Terminus „Areal“ dem Begriff Quartier sehr nahe. Es handelt sich um ein räumlich abgrenzbares Gebiet das aufgrund seiner Struktur und Nutzung als Einheit wahrgenommen werden kann oder als solches erst geplant wird. Somit sind einerseits nicht einzelne Gebäude gemeint, aber auch nicht ganze Bezirke oder im Regelfall auch keine größeren Stadtteile. Je nach Themenstellung ist diese Abgrenzung adaptierbar. Im Falle von Wien kann ein Quartier einfach nur ein oder mehrere Baublöcke umfassen oder ein sogenanntes „Grätzl“ betreffen. Ein Baublock ist eine vom Straßenraum umgrenzte bauliche Struktur, die aus mehreren Gebäuden besteht. In der Studie Smart Block [2] wurde ein Baublock mit ungefähr 20 Gebäuden als Quartier bzw. Viertel eingestuft. Im Falle des EU Projektes Smarter Together [3] umfasste das

Untersuchungsgebiet als Quartier einen Bereich in Simmering mit fast 2.000 Gebäuden und 20.000 Personen. In der Seestadt Aspern werden einzelne Baublöcke zu Quartieren zusammengefasst. Der vorliegende Bericht bezieht sich mehrheitlich auf Gebiete des Forschungsprojektes „Zukunftsquartiere“ deren Größe sich maximal auf einen Baublock mit 3 bis 20 Gebäuden unterschiedlichen Flächenausmaßes sowie Nutzungen beschränkt. Diese Quartiere umfassen sowohl bestehende Gebäude als auch in Planung befindliche Neubauten.

1.2. Plus-Energie-Quartiere als Ziel

Die Definition des Plusenergiestandards von (Einzel-)Gebäuden basiert üblicherweise darauf, dass alle oder ein Teil der Energiedienstleistungen über ein Jahr (bilanziell) lokal, d.h. innerhalb der Grundstücksgrenzen, gedeckt werden können. Mit der Wirtschaftlichkeit der Umsetzung und der Betrachtung des übergeordneten elektrischen Netzes entsteht die Anforderung an einen hohen Eigendeckungsgrad, bzw. Eigenverbrauch der selbst „erzeugten“ erneuerbaren Energie. Um unterschiedliche Energieträger, die über die Systemgrenze fließen, miteinander in Beziehung setzen zu können, ist eine Bewertung der Energieflüsse auf Ebene der Primärenergie sinnvoll. Als Konversionsfaktoren werden in Österreich meist die Kennwerte aus der OIB RL 6 [4] herangezogen, die über das Jahr als konstant angenommen sind. Seit kurzem wird eine Plus-Energie-Quartiersertifizierung in der Schweiz, basierend auf nationalen Normen und Richtlinien, angeboten.[5] Richt- und Zielwerte für österreichische Siedlungen im Neubau wurden vor kurzem publiziert.[6]

In der Schweiz sind bereits langjährige Erfahrungen zur Konzeption von Plusenergiequartieren verfügbar, welche sich auch mit dem österreichischen Ansatz decken. Die wesentlichsten Eckpunkte von Plusenergie-Quartieren in der Schweiz sind hier stichpunktartig dargestellt.

- positive Jahresenergiebilanz
- Nutzung erneuerbarer Energien, smarte Technologien und Solararchitektur
- Beitrag zur Umsetzung der Energiestrategie 2050
- Definition über die Betriebsenergie und Ergänzung durch Aspekte des nachhaltigen Bauens
- umfassen mindestens zwei Gebäude mit insgesamt 5000 m² Geschossfläche
- hoher gestalterischer Freiraum
- Fokus auf Mischnutzungen
- Integration älterer Gebäude
- bauen auf bestehenden Vorschriften und Instrumenten auf (SIA, Mu-KEn)
- lassen sich ideal mit den Labels GEAK, MINERGIE, SNBS und 2000-Watt-Areal kombinieren
- führen zu konstant tiefen Betriebskosten

1.3. Plusenergie-Quartier im Projekt Zukunftsquartier

Die vorgeschlagenen Systemgrenzen für ein Plusenergie-Quartier im Projekt Zukunftsquartier (FFG-Nr. 867354) umfassen 3 Schalen, dargestellt in Abbildung 1. In der ersten Schale werden, analog zum Plusenergiegebäude, alle Energiebedarfe summiert, die für den Betrieb der Quartiersgebäude (Raumkonditionierung und Beleuchtung) notwendig sind, sowie der jeweilige Nutzerstrom in den Nutzungskategorien Wohnen, Arbeiten und Dienstleistungen. Die e-Mobilität wird für den gemeinsam genutzten Anteil (Car-, Bike-, Lastenrad-Sharing) berücksichtigt. Die

Prozessenergie für Industrie/Gewerbe wird nicht beachtet, da diese zu einem Großteil für Abnehmer außerhalb des Quartiers produziert wird.

In der zweiten Schale wird die österreichweit produzierte Energie aus erneuerbaren Quellen, abzüglich dem Bedarf für Industrie und Dienstleistungen, in eine pro Kopf Gutschrift in kWh umgerechnet und jedem/r BewohnerIn zugeteilt. Die dritte Schale führt eine „Dichtegutschrift“ ein. Diese berücksichtigt den geringeren Platzbedarf pro Nutzfläche bei einer dichteren Baustruktur, die in der Geschossflächenanzahl (GFZ, Summe der Bruttogeschossfläche gegenüber der Grundfläche) sowie in der Kompaktheit der einzelnen Gebäude (L_C = Charakteristische Länge – Volumen im Verhältnis zu den Außenflächen) ihren Niederschlag findet. Eine dichtere Baustruktur führt zu einer effizienteren Versorgung pro m^2 bzw. m^3 und somit anteilmäßig niedrigeren Energiebedarf als weniger dichte Baustrukturen (z.B. Einfamilien- oder Reihenhaussiedlungen).

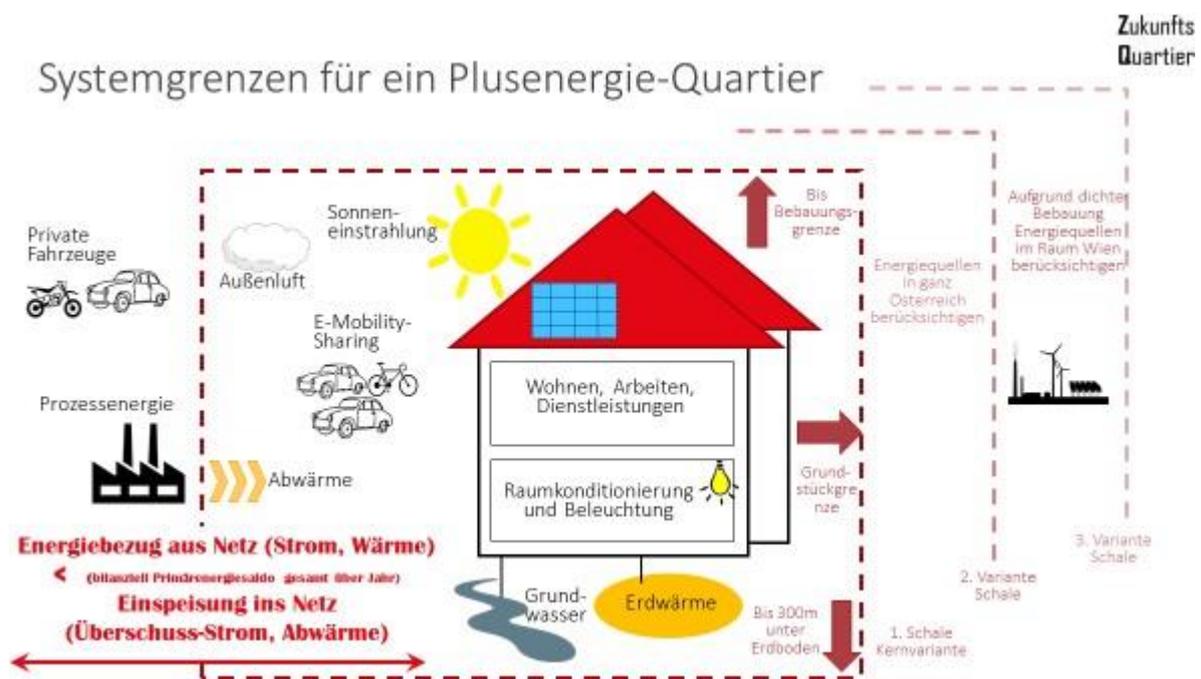


Abbildung 1: 3-schichtiger Aufbau der Systemgrenzen für Plusenergie Quartier ([1])

2. Internationaler und nationaler Kontext

Die Planung von Quartieren, die sich energetisch weitgehend selbst versorgen, ist eine von vielen Maßnahmen, die sich aus den internationalen sowie nationalen Strategien und Zielen als Maßnahmen gegen den Klimawandel ergeben. Die zugrunde liegenden Dokumente, Entscheidungen und Zielvorgaben werden im folgenden Abschnitt dargestellt.

2.1. Internationale Vorgaben und Ziele für eine nachhaltige Entwicklung

Die Resolution „Transformation unserer Welt, die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung“ wurde im September 2015 bei der Generalversammlung der Vereinten Nationen in New York beschlossen. Die Agenda 2030 besteht aus einer politischen Erklärung, dem Katalog von 17 Zielen, bekannt als die Sustainable Development Goals (SDGs) - siehe Abbildung 2.[7]



Abbildung 2: Sustainable Development Goals [7]

Anhand der Mitwirkung aller Länder sollen die globalen und komplexen Herausforderungen, wie z. B. Armut, Hunger, Ungleichheiten sowie auch der Klimawandel, gemeinsam bewältigt werden. Diese 17 Nachhaltigkeitsziele und die mit ihnen verbundenen 169 Zielvorgaben sind weltumspannend, allgemeingültig und miteinander verwoben.

Die Umsetzung der Agenda 2030 erfolgt in der Europäischen Union in zwei Abschnitten. Der erste Abschnitt besteht darin, die Entwicklungsziele voll und ganz in den europäischen politischen Rahmen und die derzeitigen Prioritäten der Kommission zu integrieren. Der zweite Abschnitt umfasst eine Reflexion über unsere längerfristige Vision und die Schwerpunkte, die nach 2020 in den einzelnen Politikbereichen zu setzen sind.

Der Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030 umfasst folgende EU-weite Zielvorgaben:

- Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 % (gegenüber 1990)
- Erhöhung des Anteils von Energie aus erneuerbaren Quellen auf mindestens 32 %

- Steigerung der Energieeffizienz um mindestens 32,5 %

Bezogen auf den Zeithorizont 2050 fordert die Kommission ein klimaneutrales Europa. Dazu sind die Schlüsselbereiche Industriepolitik, Finanzwesen oder Forschung aufeinander abzustimmen und mit den Zielen des Übereinkommens von Paris in Einklang zu bringen, um den Temperaturanstieg deutlich unter 2°C zu halten und ihn auf 1,5°C zu begrenzen.

In diesem Zusammenhang hat sich die österreichische Bundesregierung vorgenommen, starke Impulse für Klimaschutz, ökologische Nachhaltigkeit und Wettbewerbsfähigkeit zu setzen, damit bis zum Jahr 2050 ein ressourcenschonendes und dekarbonisiertes Energie-, Mobilitäts- und Wirtschaftssystem verwirklicht werden kann. Als Grundlage dient dazu die #mission2030, die österreichische Klima- und Energiestrategie, welche Ende Mai 2018 vom Ministerrat verabschiedet wurde. Diese stellt die Basis für die Erstellung der nationalen Energie- und Klimapläne im Sinne der europäischen Governance-Verordnung, welche bis Ende 2019 an die EU-Kommission übermittelt wurden.

2.2. Quartiere und der Beitrag zu „#mission2030“

Aus globalen, übergeordneten Zielen im Rahmen der vorab diskutierten SDGs und Zielen zur Klimaneutralität der EU bis 2050 wurden auch nationale Ziele im Rahmen der österreichischen Energiestrategie #mission2030 formuliert.[8] Trotz der zahlreichen medialen Kritik am formulierten Ziel von 100 % erneuerbarer Strom (national – bilanziell) finden sich auch mehrere Absichtserklärungen, strategische Überlegungen und konkretere Ziele für Gebäude, Quartiere und deren Wärmeversorgung. Die Inhalte für diesen Bereich werden in den nächsten Absätzen detaillierter beleuchtet.

#mission2030 – Ziele für Gebäude und Quartiere

Die österreichische Klima- und Energiestrategie „#mission2030“ dient als Leitfaden für den sukzessiven Ausstieg aus der fossilen Energiewirtschaft, der Dekarbonisierung, bis 2050. Durch klar definierte Rahmenbedingungen soll Energie effizienter und intelligenter genutzt werden, um insbesondere die bis 2030 gesteckten Klima- und Energieziele zu erreichen. Rund 27 % des jährlichen Energieverbrauchs in Österreich können den Bereichen Raumheizung, Klimaanlage und Warmwasser in Gebäuden zugeordnet werden, weshalb der Gebäudesektor bei der Erreichung der klima- und energiepolitischen Zielsetzungen eine entscheidende Rolle einnimmt. In Städten wie Wien ist dieser Anteil mit über 36 % sogar noch bedeutend höher. Hinsichtlich Energieeinsparungspotential und Energieeffizienzmaßnahmen bieten Quartiere und der Gebäudeverbund umfassende Innovationsmöglichkeiten. Darüber hinaus ist eine drastische Senkung des Energiebedarfs im Gebäudesektor dringend notwendig, weshalb Quartiere und der Gebäudesektor im Fokus für die Entwicklung neuer Energiekonzepte stehen.

Ein Aspekt für das hohe Einsparpotential an Treibhausgasemissionen im Gebäudebereich in Österreich der Einsatz von rund 700.000 Heizanlagen, die noch immer mit fossilen Brennstoffen betrieben werden. Da die Reduktion von Treibhausgasemissionen von derzeit 8 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalenten auf unter 5 Mio. Tonnen bis 2030 eines der Hauptziele der #mission2030 darstellt, wird ein besonderes Augenmerk auf die Stilllegung der über 20 Jahre alten Heizanlagen in Gebäuden gelegt. Durch den Ersatz von alten Ölheizungen, mit alternativer Energieversorgung (Nah- oder Fernwärme, Solarenergie, etc.) wird der Verbrauch an fossiler Energie gesenkt und somit ein wesentlicher Teil zur angestrebten Dekarbonisierung beigetragen. Bis 2030 können bei

einer Umstellung der fossilen Ölheizungen auf Heizungssysteme auf Basis erneuerbarer Energie gut 2 Mio. Tonnen CO₂ gegenüber dem heutigen Stand eingespart werden, weitere 1,5 Mio. Tonnen bis ca. 2045. Noch mehr Potenzial weisen die erdgasbetriebenen Heizungen auf, die nur zum Teil mit erneuerbarem Gas versorgt werden können. Vor allem die Gasetagenheizungen – von denen es alleine in Wien ungefähr 450.000 gibt – gilt es zeitnah umzustellen. In Ballungsräumen soll daher der Schwerpunkt in Zukunft auf die Versorgung der Quartiere mit Fernwärme gelegt werden, da die Nutzung der Abwärme von Industrieprozessen sowie der Einsatz von Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen effiziente Energieversorgungsalternativen darstellen und die Potentiale in Österreich derzeit nicht ausgenutzt sind. Auch andere hocheffiziente Systeme sollen zum Einsatz kommen, wie z.B. Anergienetze, die über Wärmepumpen die Energie im Boden speichern sowie auch Solarenergie nutzen. Durch Vorbildwirkung der Installation in öffentlichen Gebäuden und der Vergabe von Förderungen soll zu verstärkter Abwärmenutzung angeregt werden.

Hinsichtlich der Energieeffizienz im Gebäudesektor wird stetig in die thermische Sanierung des Gebäudebestands investiert, wobei die Sanierungen besonders an Bauten aus den 1950er- bis 1980er Jahren durchgeführt werden. Das Ziel der Investition in thermische Gebäudesanierung ist die Steigerung des Energieeffizienzpotentials, da mithilfe der Sanierung ein deutlich geringerer Anteil an aufgewendeter Energie für dieselbe Energiedienstleistung benötigt wird. Dies ist auch hinsichtlich der Klimawandelanpassung relevant, da durch optimale Dämmung der Außenfassaden nicht nur ein geringerer Einsatz von Energie zur Bereitstellung der Raumwärme im Winter bewirkt werden kann, sondern auch vor Überhitzung im Sommer schützen kann. Die Sanierungsrate soll im Zeitraum 2020 bis 2030 von 1 % auf rund 2 % steigen. Als Maßnahmen werden hierbei Förderungen eingesetzt, um Anreize zu schaffen und eine raschere Durchführung zu ermöglichen. Dabei sollten die Sanierungen sich aber nicht rein auf eine Dämmung reduzieren, sondern auch eine Anpassung des Heizsystems und Lösungen zur Deckung des Kühlbedarfs integrieren.

Die Umstellung der Energieversorgung der Gebäude wird als Bestandstransformation bezeichnet. Diese erfordert eine Berücksichtigung der Eigentumsverhältnisse. In bestehenden – v.a. bundesrechtlichen – Materien ist es nicht möglich eine Umstellung des Bestands zu „verordnen“. So kann in vielen Fällen eines Mehrparteienhauses nur immer wohnungsweise umgestellt werden, was die Einrichtung zahlreicher alternativer Systeme verunmöglicht oder auch im Falle einer Umstellung auf Fernwärme zu einer ineffizienten Netzauslastung führt. Diese rechtlichen Fragen werden durch die Stadt Wien im Zuge des Projektes GEL SEP (Green Energy Lab Spatial Energy Planning, www.waermeplanung.at) und der Erstellung der Energieraumpläne durch Studien 2020 und 2021 näher beleuchtet.

Für Neubauten gilt ab dem 1. Jänner 2021 gemäß der EU-Gebäuderichtlinie¹ die Verordnung der Ausführung aller neu errichteten Gebäude als Niedrigstenergiegebäude. Dabei handelt es sich um einen vollständigen Verzicht fossiler Energieträger für Raumheizung, Klimaanlage und Warmwasser sowie der bestmöglichen Dämmung der Gebäudehülle, um die Energieeffizienz hinsichtlich Heizwärme- und Kühlbedarf möglichst hoch zu halten. Innovatives Bauen ist hier die Devise für die Zukunft, wobei gleichzeitig der Zersiedelung Einhalt geboten werden soll. Die Raumplanung hat auf den Verkehrssektor und den damit verbundenen Emissionen im Mobilitätssektor auch einen erheblichen Einfluss. Die überlegte Nutzung von Flächenressourcen stellt ein

¹ RL 2010/31/EU Richtlinie über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden online unter: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32010L0031&from=DE>

langfristiges Kriterium zur Erreichung der Klimaziele dar, weshalb die Raumnutzung in Richtung kompakter Siedlungsgebiete mit der Errichtung von Smart Cities gelenkt werden muss.

Die Betrachtung der Gebäudekonzepte als Gesamtsystem ist von wesentlicher Bedeutung für den Klimaschutz. Ein neuer Ansatz für die Nutzung von Flexibilität im Energiesystem ist der Einsatz von Gebäuden als Energiespeicher durch flexibles, gebäudeseitiges Lastmanagement. Individuelle Konzepte hinsichtlich Quartiergröße, Standort und Nutzungsart müssen entwickelt werden, um zu sinnvollen Ergebnissen hinsichtlich der Maximierung des Einsatzes von Erneuerbarer Energie zu gelangen. Voraussetzung für den Einsatz der Gebäude als thermische Speicher ist die Kopplung von elektrischen und thermischen Systemen, um beispielsweise Gebäudemassen als thermische Speicher für Raumwärme und Kühlung nutzen zu können. Für die Umsetzung müssen hier neben der technischen Machbarkeit auch wirtschaftliche und organisatorische Faktoren berücksichtigt werden. Es wird bereits an Geschäftsmodellen gearbeitet, um Flexibilitätsoptionen technisch bestmöglich nutzen zu können und gleichzeitig einen wirtschaftlichen Vorteil für beteiligte Partner zu schaffen.

Ein weiteres Ziel der #mission2030 ist die Umstellung auf 100 % (national bilanziell) erneuerbare Energiequellen im Stromsektor bis 2030. Hierbei lassen sich Dach-/Fassadenflächen von Gebäuden effizient für die Installation von Photovoltaik-Anlagen nutzen, ohne zusätzliche Flächen bebauen zu müssen. Entscheidend dabei ist die Erhöhung der Eigenversorgung und die damit verbundene Entlastung der Stromnetze. Die Investition in Photovoltaikanlagen sowie Batteriespeicher wird ebenfalls durch Förderungen der öffentlichen Hand unterstützt. Aus Gründen der Vollständigkeit wird in Abbildung 3 auch noch der Entwicklungspfad von Österreichs Energie zur Erreichung der #mission2030 Ziele im Elektrizitätssektor dargestellt. Während die zusätzlich erforderlichen Installationen im Bereich der Photovoltaik große Berührungspunkte mit dem Gebäudesektor aufweisen (Dachflächen), sind der Ausbau von Wasser- und Windkraft außerhalb des Gebäudesektors zu betrachten.

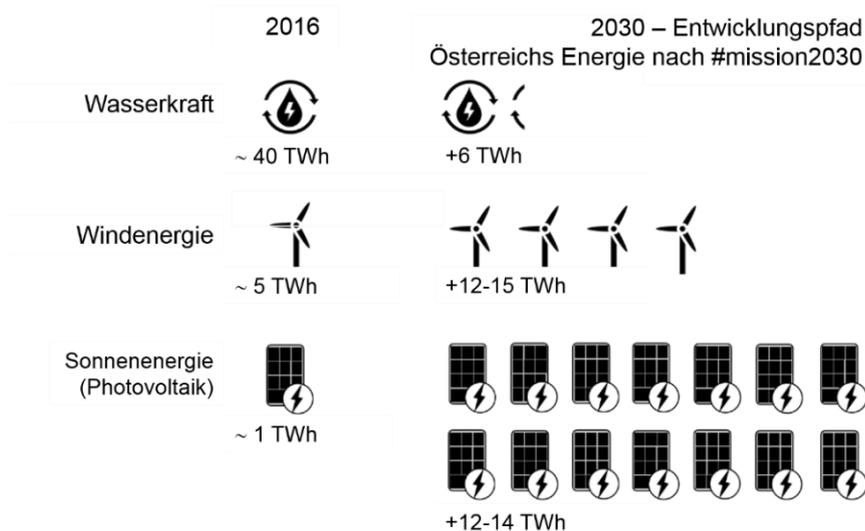


Abbildung 3: Vorschlag von Österreichs Energie zur Umsetzung des Erneuerbaren-Ausbauziels gemäß #mission2030 [9]

Durch die Implementierung all der oben genannten Maßnahmen soll die Erreichung und Einhaltung der Anforderungen, Ziele und Richtwerte der in den EU-Richtlinien festgelegten Verordnungen bezüglich der Gebäudeenergieeffizienz sichergestellt werden.

3. Energieversorgungslösungen auf Quartiersebene

Um geeignete Energieversorgungslösungen für Quartiere zu finden gilt es die Anforderungen der involvierten Akteure und die technischen, wirtschaftlichen und rechtlichen Rahmenbedingungen zu beachten. Ein besonderes Augenmerk liegt auf verschiedenen Prozessphasen von der Planung eines Quartiers bis zur Ausführung der einzelnen Gebäude und der damit verbundenen Infrastruktur. All diese Aspekte werden in diesem Kapitel dargestellt. Als Einstieg wird die Rolle der „neuen“ Disziplin Energieraumplanung betrachtet, durch die im Vorfeld gewisse Rahmenbedingungen für die Entwicklung eines Gebiets bzw. Quartiers festlegen werden können.

3.1. Energieraumplanung

Die Raumplanung ist jene Querschnittsmaterie die sich mit der Ausprägung und Entwicklung von Flächennutzung, Infrastruktur und Siedlungsstruktur beschäftigt. Dabei werden verschiedene Themenbereiche wie Mobilität, Ökologie, Soziologie, Recht, Infrastrukturökonomie behandelt. Zunehmend ist der räumliche Aspekt der Energieversorgung immer mehr in den Fokus der Raumplanung gerückt. Die Festlegung der baulichen Struktur und die damit verknüpfte Infrastruktur beeinflusst den Energiebedarf und umgekehrt hat auch die Energieversorgung einen räumlichen Anspruch. Die Energieraumplanung als neue Querschnittsmaterie beschäftigt sich mit den Zusammenhängen zwischen der Raumplanung und Energieversorgung.[10] Dabei werden vier Aspekte der Energieversorgung und ihre Zusammenhänge betrachtet:

- Wärme (Heizen und Warmwasser)
- Kälte (Kühlung)
- Elektrizität
- Mobilität

Die Verteilung von Nutzungen und der baulichen Struktur als auch die Verkehrsinfrastruktur beeinflussen massiv den durch die Mobilität ausgelösten Energiebedarf. Bereits jetzt versucht die Raumplanung mit ihren Instrumenten den Umweltverbund (Fußgänger, Radverkehr, öffentlicher Verkehr) zu stärken, kurze Wege zu fördern und somit den Energieeinsatz zu senken.

Die Elektrizität ist grundsätzlich räumlich relativ ungebunden. Jedoch ist die Festlegung von Flächen zur Gewinnung von elektrischer Energie (großflächige Solaranlagen, Wasserkraft, Windenergie) als auch von Leitungstrassen (Infrastruktur) eine Frage der Raumplanung. Auch die Anordnung von potentiellen Abnehmern kann so gestaltet sein, dass der Abstand zu den („dezentralen“) Energiegewinnungsanlagen minimiert wird.

Der Bereich der Wärme bzw. Kälte hat einen starken räumlichen Aspekt. Einerseits spielt der Abstand zu den Energiegewinnungsanlagen (Standort) als auch zu den Leitungen eine große Rolle. Je weiter ein Gebäude zu einer Fernwärme- oder Gasleitung entfernt ist, desto weniger ist eine technisch-ökonomische Tragfähigkeit eines Anschlusses gegeben. Andererseits wird durch die Dichte und Kompaktheit der Gebäude und die damit verbundenen Nutzungen der Energiebedarf stark beeinflusst. Die Energieraumplanung kann auch neue Instrumente entwickeln, um die Art der Energieversorgung räumlich zu beeinflussen. Die Wiener Energieraumpläne (auch als Klimaschutzgebiete bezeichnet) sind Verordnungen die Gebiete, in denen der Neubau nur noch an Fernwärme oder andere hocheffiziente Systeme angeschlossen werden darf, festlegen.[11]

Bei der Schweizer Energierichtplanung werden nach Art des Energieträgerpotential (Umgebungs-wärme Wasser, Erdwärme, ...) Gebiete festgelegt, wo eine bestimmte Reihenfolge für die Ener-gieträgerwahl gilt. Bestehende Systeme sind in einer angemessenen Frist entsprechend anzu-passen.

Die Energieraumplanung wird in ganz Österreich als wichtig angesehen. Daher wurde von der ÖROK (Österreichische Raumordnungskonferenz) eine Partnerschaft „Energieraumplanung“ zur Umsetzung des Österreichischen Raumentwicklungskonzepts (ÖREK) ins Leben gerufen.[12] Die bereits seit 2012 bestehende, vom Bund unterstützte, Partnerschaft umfasst Vertreter der Bundesländer und mehreren Städten. Die Dekarbonisierung des Energiesystems erfordert die räumliche Steuerung und Koordination der Energieversorgung durch die Verwaltung.[13] Eine enge Abstimmung mit den Energieversorgern und Netzbetreibern ist daher notwendig. Ebenso ist die Zusammenarbeit mit den Forschungsinstitutionen zu stärken, um evidenzbasierte Ent-scheidungen treffen zu können.

Sehr zentral für eine effektive Umsetzung der Energieraumplanung ist die Integration in die lau-fenden Prozesse und Verfahren. Vor allem im Planungsprozess von Stadtentwicklungsgebieten und Quartieren sind viele wesentliche Schritte auch für die Energieversorgung vakant. So können schon zu Beginn eines Verfahrens die Rahmenbedingungen geklärt und definiert werden, wie z.B. ob eine leitungsgebundene Versorgung des Gebiets sinnvoll ist oder welche erneuerbaren Potentiale vor Ort genutzt werden oder ob eine Einbindung einer Abwärmequelle erfolgen kann. Dazu ist sowohl die bestehende Struktur im Umfeld als auch die geplante bauliche Entwicklung zu beachten. Erst dann können mit verschiedenen Instrumenten diese Kriterien geschärft und teilweise gesichert werden. Dazu zählen städtebauliche Verträge, Grundstückskaufverträge, Ver-einbarungen oder Energieraumpläne. Damit soll die Planungssicherheit für alle beteiligten Ak-teure gewährleistet werden. Somit kann die Planung und Entwicklung von Quartieren im Hinblick auf die Energieversorgung als Teil der Energieraumplanung gesehen werden. Als weiteres Hilfs-mittel der Qualitätssicherung können Bewertungssysteme für Quartiere angewendet werden, wel-che nicht nur die energetischen Themen umfassen, sondern eine ganzheitliche Betrachtung an-streben. Dazu gehört auch immer mehr die Anpassung an die klimatischen Veränderungen, ins-besondere die Hitzeverträglichkeit. Dies betrifft unter anderem die Einbindung von Grün- und Wasserflächen, Verschattung, Begrünung von Gebäuden, die Versickerungsfähigkeit des Bo-dens, die Abstrahlfaktoren der Oberflächen sowie die Freihaltung oder Schaffung von Kaltluft-strömen. Das Ziel ist die Resilienz von einzelnen Gebieten zu erhöhen.

3.1.1. Parameter hinsichtlich des Energiebedarfs von Stadtquartieren

Die städtische Bebauungsdichte steuert durch die Abstände und Höhe der Gebäude die Maxi-mierung von solaren Gewinnen und die damit verbundene Reduktion des Heizwärmebedarfs. Die Kompaktheit der Baukörperformen ermöglicht die Senkung von Wärmeverlusten durch die Mini-mierung der wärmeübertragenden Hüllflächen. Als Bezugsgröße dient das Oberflächen/Volu-men-Verhältnis (A/V) oder die charakteristische Länge L_c (Volumen zur Oberfläche). Weitere Wärmegewinne werden durch passive, solare Erträge ermöglicht, welche durch die Anordnung der Grundrissflächen bestimmt werden. Damit in Verbindung stehen auch die Ausrichtung der Gebäude und die Ausformung der Dachflächen für die Verbesserung der Nutzung des solaren Potentials. Ausreichende Belichtung und Besonnung ermöglichen ebenso eine Reduktion des Energieverbrauchs für künstliche Belichtung und Beheizung (passive solare Erträge). Ein weiterer

wichtiger Parameter ist die optimale Nutzung bestehender Energiequellen. Dazu sind die Potentiale vor Ort zu erheben und für die Nutzung zu evaluieren. Beispielsweise könnten regenerative Rohstoffe in der Region, Erd- und Grundwasserwärmenutzung sowie Abwasserwärme einen bedeutenden Beitrag leisten. Ebenso können Industrieanlagen oder Rechenzentren mit überschüssiger Abwärme in die Nutzung von Nah- und Fernwärmenetze miteinbezogen werden.

3.1.2. Hilfswerkzeuge/Tools für die Verwaltung und Entwickler

Entscheidungsträger in den Kommunen/Städten benötigen Werkzeuge zur Nachverfolgung der Bebauungsvorgaben sowie schlussendlich zur transparenteren Umsetzung und des Monitorings.

Hilfswerkzeuge bzw. Tools sollen helfen geeignete Energieversorgungslösungen für ein Gebiet zu finden. Dazu ist es notwendig, Kriterien (zB Bauweise, Gebäudehüllzahl, Nutzung, Energiemix) zu definieren, welche schon in den Ausschreibungen von städtebaulichen Wettbewerben herangezogen werden und so eine integrale Verknüpfung herzustellen, zwischen Tools und den informellen sowie formellen Planungsinstrumenten der Energie. Dazu gehören unter anderem Tools und Applikationen die eine Bewertung der Effizienz und Bilanz der bestehenden Struktur als auch geplanten Vorhaben hinsichtlich Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen ermöglichen. Auf grober Ebene sind das Kalkulationen auf Gemeindeebene wie „Energiesaite Austria“ die eine Bilanzierung nach Sektoren, Energieträger und Nutzungen ermöglichen.[14]

Für städtebauliche Projekte oder Bestandsquartiere sind Tools, wie der „Energiekonzept-Berater“ für Stadtquartiere, oft sehr detailliert ausgeführt, um die Planung eines Gebiets genauer beurteilen zu können.[15]

Auch Zertifizierungssysteme können in diesem Kontext als Hilfswerkzeug angesehen werden. Aufbauend auf Zertifizierungssysteme für Gebäude berücksichtigen diese u.a. die Energieversorgung eines Quartiers und umfassen ebenso die Aufenthaltsqualität, Mischnutzung, sowie nachhaltige Mobilität mit Fokus auf die Minimierung der Kosten über den gesamten Lebenszyklus. Die Grundlage der Quartiersbewertung ist die Berücksichtigung der Aspekte der Nachhaltigkeit in der Raumplanung. Entsprechende Überarbeitungen sind für die Implementierung von Nachhaltigkeitsaspekten in die Quartiersebene grundlegend.

Zentrale Ziele sind die Reduktion des Energieverbrauchs sowie die Forcierung erneuerbarer Energieträger und die verstärkte Nutzung natürlicher Ressourcen. Ebenso sind soziokulturelle Aspekte von Bedeutung, für die Schaffung eines lebenswerten Umfeldes und der Erhöhung der Nutzungsqualität.

Die Anforderungen hinsichtlich dieser Aspekte sind in den einzelnen Planungsebenen zu berücksichtigen. Diese folgen der Hierarchie beginnend von der Planungsebene des Bundes auf die Länder, Regionen und Gemeinden. Auf Ebene der Gemeinde findet die örtliche Raumplanung ihren Niederschlag in räumlichen Entwicklungskonzepten sowie Flächenwidmungs- und Bebauungsplänen.

Ein wichtiges Hilfswerkzeug stellt das vom Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie entwickelte „klimaaktiv Siedlungsbewertung“ dar. Für die an der Planung beteiligten Akteure werden zahlreiche Tools und Unterlagen zur Verfügung gestellt. Dieses Bewertungssystem wird in Kap 3.4 näher erläutert.[16]

3.2. Bauleitplanung und Gebäudetechnologien

Auf Objektebene - Planung der einzelnen Gebäude - mündet die Energieraumplanung in die Bauleitplanung. In der Bauleitplanung sollen die zuvor festgelegten Kriterien auch tatsächlich umgesetzt werden. Die Immobilie wird sich mehr an die Anforderungen der Nutzer orientieren, wodurch es zu einer stärkeren Flexibilisierung kommen wird. Die Systemgrenzen der Gebäudetechnik wachsen über die Gebäudegrenzen hinaus in die Quartiere. Damit in Verbindung stehen sich ändernde Dimensionierungsparameter wie gesteigerte Nutzungsflexibilität (kürzere Vermietzeiten, leichte Adaptierbarkeit), Bedarf an kleineren Wohnungen (Mirco-Apartments) oder die Ausgestaltung der Erdgeschoßzone sowie die Anbindung der Außenbereiche. Die Anforderungen an die Qualität der Gebäude steigen wie beispielsweise die Verwendung ökologischer Baustoffe, bei gleichzeitig steigendem Kostendruck. Quartiersmanagement wird als ergänzendes Service gefordert. In der Schweiz kommt diesbezüglich der Bewertungsansatz der „2000 Watt Areale“ zur Anwendung. Dahingehend benötigen die Kommunen Werkzeuge für die Definition von Zielen und Anforderungen an die Areals-Entwicklung. Diese Vorgaben dienen der Projektentwicklung als Rahmenbedingungen für ihre Bauvorhaben. Im Zuge der Realisierung soll es den Kommunen durch diese Werkzeuge möglich sein, die Zielerreichung festzustellen und ein Wirkungscontrolling durchzuführen.

3.2.1. Technische Lösungen/Smart Home und Sektorenkopplung

Neben baulichen Maßnahmen ist die Verwendung einer intelligenten und effizienten Steuerung der Energieversorgung hilfreich. In der Gebäudetechnik erfolgt dies mit „Smart Home“ Lösungen und auf der Quartiersebene mit Sektorenkopplung realisiert.

„Smart Home“ bezeichnet die Vernetzung und intelligente Steuerung in der Gebäudetechnik. Durch sensorgesteuerte Elemente und Bauteile wird das Licht, die Heizung, die Kühlung uvm. auf die jeweiligen Witterungsbedingungen und auf die aktuellen Nutzungsanforderungen in den Gebäuden abgestimmt. Werden noch Photovoltaikanlagen und Batteriespeicher in das System eingebunden, kann die Energieeffizienz zusätzlich verbessert werden.

Das Ziel der Sektorenkopplung auf Quartiersebene ist es, die Energieflüsse in den Quartieren intelligent zu optimieren. Die lokale Energienutzung soll erhöht und gleichzeitig das überlagerte Netz durch Reduzierung von vertikalen Leistungsflüssen entlastet werden. Dazu werden Anlagen innerhalb und zwischen den Quartieren aggregiert und genutzt, das heißt es kommt zur systemischen Integration vieler Einzellösungen im Gebäudeverbund. Auf diese Weise können bisher nichtausgeschöpfte Synergien zwischen bereits existierenden Einzelanlagen genutzt werden. Einzelne Lösungen wie Photovoltaikanlage, Pufferspeicher, Anlagen zur Sektorenkopplung, Mobilität und ein quartierinternes Lastmanagement (Demand-Side-Management) tragen ebenfalls zur Verbesserung der Energieflüsse im Quartier bei. Ein digitales Quartiersmanagement, sowie eine zentrale Steuereinheit kann ebenso unterstützend wirken. Mit softwarebasierten Optimierungsprogrammen auf dezentralen Plattformen können Effizienz im Verbundsystem, Lastverschiebungen oder Erzeugungsmanagement, in den Quartieren identifiziert werden. Auf diese Weise können Systemdienstleistungen für vorgelagerte Netzebenen übernommen werden. Durch die zunehmende Vernetzung sind „Rebound-Effekte“ der Energieeffizienzmaßnahmen zu beachten, ebenso wie eine zunehmende Abhängigkeit von elektrischer Energie für die automatisierte Regelung.

Die nachfolgende Abbildung 4 zeigt einen kleinen Auszug der zu berücksichtigenden technischen Aspekte in der Gebäudetechnik.

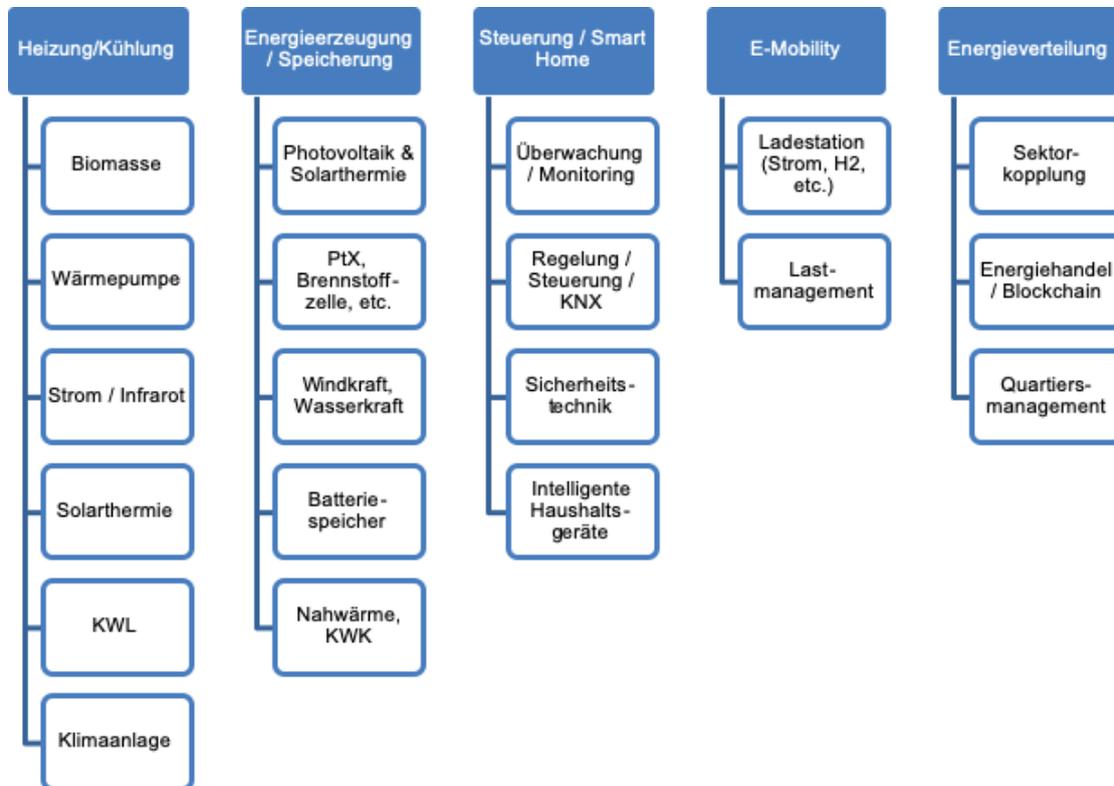


Abbildung 4: Auszug der zu berücksichtigenden Technologien im Gebäudesektor

3.3. Anforderungen der Akteure

Im folgenden Absatz werden die Anforderungen der einzelnen Akteure (Investoren, Planer, Nutzer Eigentümer, Betreiber und ideell Beteiligten) an Bewertungssysteme für Quartiere detaillierter erörtert.

Investoren/Eigentümer

Diese Rolle kann von Kommunen, Stadtwerken, Wohnungsbau- bzw. Eigentümergesellschaften wahrgenommen werden. Diese benötigen planungsrelevante Kriterien zur Steuerung und zur strukturtypenbezogenen Entwicklung des Quartiers. Hilfreich sind Vorgaben, welche als Bestandteil in städtebauliche Wettbewerbe oder nachfolgende Architekturwettbewerbe aufgenommen werden können. Darüber hinaus hat eine qualitätsgesicherte Quartiersentwicklung auch positiven Einfluss auf die Marktsituation.

Planer und ausführende Unternehmen

Diese benötigen belastbare Planungsgrundlagen, bestehend aus einer umfassenden Bedarfsdefinition und damit verbundene Qualitätsanforderungen, wie beispielsweise eine Bauleitplanung bzw. Energieleitplanung, um Synergien zu nutzen und eine sinnvolle Quartiersentwicklung zu ermöglichen.

Nutzer/Bewohner

Diese treten als Kunden in Erscheinung und entscheiden ob das Quartier angenommen wird oder nicht ihren Anforderungen entspricht. Bewusstseinsbildung, Wissenstransfer sind wesentliche Bausteine, um die Zukunftsfähigkeit und Entwicklungsmöglichkeiten um die Zukunftsfähigkeit einer Stadt sicherstellen zu können. Damit diese Lösungen konstruktiv erarbeitet werden können bedarf es des Zusammenkommens von Menschen die gemeinsam an einer Lösungsfindung arbeiten und ihre jeweilige Sichtweise einbringen.[17]

Betreiber

Als Betreiber treten die Kommune, Stadtwerke, Wohnungsbaugesellschaft bzw. Betreibergesellschaft in Erscheinung. Wesentlich ist die Möglichkeit des Monitorings, um die Entscheidungsgrundlage für eine weiterführende Verbesserungen und Optimierungen zu haben.

Ideell Beteiligte

Dies umfasst Vertreter der Politik, Verbände und Vereine sowie Bürger und Nachbarn. Damit die Realisierung möglichst reibungslos erfolgen kann, ist es notwendig diese rechtzeitig in den Entscheidungsfindungsprozess einzubinden.

3.4. Bewertungssysteme auf Quartiersebene

In den letzten Jahren wurde der Bewertungsfokus von der Gebäudeebene auf die Quartiersebene ausgeweitet. Zukunftsorientierte Quartiere zeichnen sich heute dadurch aus, dass sie einen ressourcenschonenden, energieeffizienten Bau und Betrieb mit einer hohen Lebens- und Aufenthaltsqualität verbinden – im gesamten Quartier und mit langfristiger Perspektive. Im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung gilt es jedoch nicht nur energetische Aspekte zu beachten, sondern eine gesamtheitliche Bewertung anzustreben. Erste Entwicklungen in eine Erweiterung der Gebäudezertifizierung auf Quartiersebene finden sich beispielsweise in den Labels BREEAM, DGNB-Quartiere, LEED-ND, 2000W-Quartiere. Wie bereits erwähnt, wird seit kurzem eine Plus-Energie-Quartierszertifizierung in der Schweiz, basierend auf nationalen Normen und Richtlinien, angeboten.[1] Auch für österreichische Siedlungen im Neubau wurden vor kurzem Richt- und Zielwerte publiziert.[2]

Im Folgenden wird beispielhaft kurz auf das DGNB System zur Bewertung von Stadtquartieren eingegangen, um den Aufbau und die Struktur zu erläutern (vgl. Abbildung 5). Die für die Energieplanung wesentlichen Kriterien finden sich in der „Technischen Qualität“ und werden als Energieinfrastruktur, sowie „Smart Infrastructure“ als auch Mobilitätsinfrastruktur für den motorisierten und nicht motorisierten Verkehr berücksichtigt. Im Detail umfasst das System je nach Nutzungstyp rund 30 Kriterien, welche eine enge Verzahnung mit den Inhalten der Gebäudezertifizierung aufweisen.



Abbildung 5: Übersicht Bewertungsaspekte DGNB Stadtquartiere

Entscheidend für eine nachhaltige Entwicklung sind in diesem Zusammenhang auch die gemeinsame Gestaltung und Planung des Quartiers mit den Bewohnern und Anrainern. Entsprechende Kriterien sind in den Prozessqualitäten zusammengefasst und widmen sich der integralen Planung und Partizipation. Des Weiteren finden sich auch Elemente der Governance und des Monitorings in diesen Kriterien wieder. Voraussetzung für eine Bewertung auf Quartiersebene sind eine gewisse Größe des Areals, diese umfasst mehrere Baufelder und öffentlich zugängliche Räume mit entsprechender Infrastruktur.

In der folgenden Tabelle 1 sind die Bewertungs- und Zertifizierungssysteme BREEAM-Communities, LEED-ND und DGNB-SQ dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Bewertungs- und Zertifizierungssysteme

| | BREEAM Communities | LEED-ND | DGNB SQ |
|------------------------------|--|---|--|
| Organisation | British Research Establishment (BRE) | U.S. Green Building Council (USGBC) | Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen e.V. (DGNB) |
| Organisationsform | Privatisiertes Bauforschungsinstitut | NGO | NGO |
| Sitz Logo | London, UK  | Washington, USA  | Stuttgart, Deutschland  |
| Gründungsjahr | 2009, 2012 | 2009, 2010 | 2011, 2012 |
| Anwendung | Neubau | Neubau | Neubau |
| Ausrichtung | International | International | International |
| Auszeichnungsstufen | Outstanding, Excellent, Very Good, Good, Pass | Platin, Gold, Silber, Zertifiziert | Platin, Gold, Silber, Bronze |
| Hauptkriteriengruppen | <ul style="list-style-type: none"> Governance Social and economic wellbeing Resource and Energy Land use and ecology Transport and movement | <ul style="list-style-type: none"> Smart Location & Linkage Neighbourhood Pattern & Design Green Infrastructure & Buildings Innovation & Design Process Regional Priority Credit | <ul style="list-style-type: none"> Ökologische Qualität Ökonomische Qualität Soziokulturelle und funktionale Qualität Technische Qualität Prozessqualität |
| Anzahl der Kategorien | 5 | 5 | 5 |
| Anzahl der Kriterien | 62 | 56 | 30 (SQ 2020) |

| | | | |
|----------------------------------|---|---|--|
| Gewichtung | Regionale Gewichtung | Gewichtung durch unterschiedliche Anzahl von Indikatoren pro Dimension | Gewichtung |
| Phasen der Zertifizierung | 1.) Vorprüfung (optional) 2.) Zertifikat (Interim): Grobplanung, Baurecht nicht notwendig 3.) Zertifikat (Final): Abgeschlossene Detailplanung | 1.) Vorprüfung: max. 50% Hochbau (optional) 2.) Vorzertifikat: max. 75% Hochbau 3.) Zertifikat 100% Hochbau + Infrastruktur | 1.) Vorzertifikat: Städtebau, Entwurf 2.) Zertifikat Erschließung: min: 25% Infrastruktur 3.) Zertifikat Quartier: min 75% Hochbau und Freiflächen |
| Zeichengeber | Building Research Establishment (BRE) | Green Building Certification Institute (GBCI) | Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) |
| Quelle | https://www.breeam.com/ | https://new.usgbc.org | https://www.dgnb-system.de |

Die Anwendung einer Quartierszertifizierung lässt Vorteile hinsichtlich eines transparenten Qualitätsmanagementprozesses erwarten, welcher es ermöglicht die Vergleichbarkeit mit ähnlich zertifizierten Arealen vorzunehmen. Die Maßnahme der Zertifizierung kann als Werkzeug der Risikominimierung dienen und auch als Marketinginstrument (z.B. erhöhte Marktchancen bei steigender Nachfrage) für die Immobilienwirtschaft genutzt werden. Der checklistenartige Aufbau trägt zur Planungssicherheit bei, da klare Zieldefinitionen von Anfang an bekannt sind und diese als Leitplanken für die weitere Planung dienen können.

Vorteile von Zertifizierungen sind weiters, dass sie von unabhängigen Dritten erstellt werden und mit Labeln kombiniert werden können. Die Bewertungssysteme unterscheiden sich dabei in Sach- und Wertebene sowie in die Verfahrensebene, welche den Prozess umfasst und in das Ergebnis mündet. Diese dient dazu auch die Informationsasymmetrie, welche sich um bestimmte Qualitätsanforderungen dreht, zu überbrücken. Andererseits sollen sie einen einfachen und koordinierten Informationsaustausch ermöglichen. Dies führt zur Definition von Qualitätsstandards und der Steigerung der Prozessqualität, welche eine einfachere Messung ermöglicht und die Vergleichbarkeit erhöht. Dadurch können bestimmte Qualitäten und Vermarktungsmöglichkeiten vorangetrieben werden. Probleme ergeben sich hinsichtlich der Standardisierung (individuelle regionale Anforderungen könnten nur ungenügend beachtet werden). Ebenso ergeben sich Probleme bei der methodischen Vorgehensweise sowie der Umgang mit externen Effekten und dem Wettbewerb von Quartieren untereinander.

Entscheidend ist die Herangehensweise, welche einerseits in eine begleitende Quartiersentwicklung unterteilt werden kann, sowie auch als „absolute“ Nachhaltigkeitsbewertung von Quartieren verstanden werden kann. Der Fokus kann sich hierbei auf folgende Bewertungsobjekte konzentrieren:

- Neu entstehende Quartiere,
- bestehende Quartiere als Objekt,
- Entwicklung bestehender Quartiere als Prozess

Daraus können zwei Ansätze zur Bewertung auf Quartiersebene zusammengefasst werden. Der absolute Bewertungsansatz der Nachhaltigkeit umfasst die Performance und bewertet den erreichten Zustand zu einem bestimmten Zeitpunkt.

Die Bewertung der relativen Fortschritte in Richtung einer nachhaltigen Entwicklung umfasst die Definition von Zielwerten und die Erfolgskontrolle durch Monitoring für die Erfassung von Veränderungen über die Zeit.

Die meisten Bewertungen verfolgen den performance-orientierten Ansatz ungeachtet des Bewertungsobjekts. Diese eher absolute Bewertung kann eine Demotivation der beteiligten Akteure zur Folge haben. Dahingehend müssen Quartiere nicht als Objekte, sondern Prozesse mit ständigen Veränderungen und Entwicklungen verstanden werden.

Es gilt daher den Bewertungsaspekt für die jeweilige Bearbeitung heranzuziehen. Dies bedeutet, für neue Quartiere, eignet sich die Anwendung des Performance-Ansatzes. Bestehende Quartiere würden durch eine Anwendung des „Distance-to-target“ Ansatzes, in Bezug auf die Zielsetzung und das Erreichen kurzfristiger und langfristiger Nachhaltigkeitsziele, profitieren.

Für die Vergleichbarkeit von Zertifizierungssystemen ist am besten die Indikatorenebene geeignet, da diese Auskunft gibt, wie gewisse Kriterien bewertet werden können. Diesbezüglich bedarf es einer sinnvollen Verteilung von quantitativen und qualitativen Indikatoren. Einzelne Indikatoren können kaum eine genaue Aussage liefern, im Themenbereich der multikriteriellen Entscheidungsanalyse können diese lediglich als Orientierung dienen. Die Herausforderungen der Normierung und Abgrenzung dienen dazu die Diskussion, um die Entwicklungsziele in Gang zu setzen und dadurch für einen partizipativen Entwicklungsprozess zu ermöglichen.

Nachhaltigkeitszielwerte müssen demnach festgelegt werden, um eine nachhaltige Entwicklung bestehender Quartiere zu unterstützen. Wesentlich ist auch die Einbeziehung eines „Governance“-Ansatzes als Hauptkategorie (wie sich diese auch in den verschiedensten Systemen wiederfindet – siehe Tabelle 1). Die hier genannten Systeme stammen aus der Immobilienbranche und sind in ihrer Methodik wenig transparent. Um die übergeordneten Ziele des Klimaschutzes zu erreichen, die nicht rein ökonomischen Aspekten unterworfen sind, wurden vonseiten der Verwaltungen Initiativen bzw. wurden eigene transparente Zertifizierungssysteme ins Leben zu rufen. Auf Gemeindeebene wurde durch das e5 Programm viel positive Erfahrungen gewonnen.[18] In der Schweiz wurde auf Quartiersebene die 2000 Watt Areale Zertifizierung entwickelt. In Österreich wurde die klimaaktiv Bewertung von Gebäuden ergänzt und auf Siedlungen ausgeweitet. Die Erfahrungen aus dem Schweizer System und den e5 Gemeinden sind ebenso eingeflossen. Die Methodik und die Kriterien basieren auf dem Forschungsprojekt „Urban Area Parameter“.[19]

Derzeit laufen 4 Auditierungen und 7 weitere sind in Vorbereitung (Stand Februar 2020). Die Informationen wurden für die verschiedenen Akteure aufbereitet – wie für Planende und Beratende. Die MA20 Energieplanung der Stadt Wien wird die Anwendbarkeit der Siedlungsbewertung für mindestens zwei Gebiete testen. Für die einfachere Anwendung ergänzen Tools das Angebot.²

3.5. Aspekte der Sharing Economy

In den letzten Jahren gab es ein steigendes Angebot von „Sharing Economy“ Dienstleistungen und Plattformen. Diese reichen von Projekten ohne primäres kommerzielles Ziel wie Nachbarschaftsgärten oder „Food-Sharing“-Angeboten hin zu kommerziell betriebenen Plattformen im Wohnungs- oder Mobilitätsbereich (Carsharing, Citybikes, E-Scooter). Die dabei auftretenden

² Weiterführend dazu: <https://www.klimaaktiv.at/gemeinden/Siedlungen/planung.html>

kommerziellen Dienstleister stellen zumeist den Kontakt zwischen Unternehmen und den Kunden über digitale Online-Plattformen her.

Der Vormarsch der Sharing Economy hat direkte und indirekte Auswirkungen auf die Stadtplanung und die kommunale Energieversorgung im Gebäudebereich. Zum einen haben Sharing Economy Plattformen wie z.B. Mobilitätsdienstleister mit größer werdenden Fahrzeugflotten potentiell maßgeblichen Einfluss auf die zukünftige Bereitstellung der Energie im Mobilitätsbereich, zum anderen gibt es auch Bestrebungen die Vorteile der Sharing Economy direkt für die Energiebereitstellung zu nutzen. Beispiele dafür sind unter gemeinschaftliche Erzeugungsanlagen unter dem Stichwort „Mieterstrommodell“ und in einer weiteren Ausbaustufe auch sogenannte „Local Energy Communities“. Diese werden im folgenden Abschnitt ausführlicher vorgestellt.

3.6. Local Energy Communities

Das Paket „Saubere Energie für alle Europäer“ soll das richtige Gleichgewicht zwischen Entscheidungen auf EU-, nationaler und lokaler Ebene herstellen, denn alle Regierungsebenen werden eingebunden. Das Clean Energy Package (CEP) der EU sieht auch die Bildung von Energiegemeinschaften vor. Grundsätzlich gebe es zwei Formen von Energiegemeinschaften, die Erneuerbaren-Richtlinie spreche von "Erneuerbaren-Energiegemeinschaften" (Renewable Energy Communities - REC), die Strombinnenmarkt-Richtlinie von den "Bürger-Energiegemeinschaften" (Citizen Energy Communities - CEC).

Diese **Erneuerbaren-Energiegemeinschaften** fokussieren nicht nur auf Strom, sondern können auch für andere Energieträger angewendet werden. Laut Richtlinie könnte eine solche Energiegemeinschaft auch Wärme, Kälte oder biogene Treibstoffe umfassen. Vorgesehen ist die Beschränkung auf ein bestimmtes Gebiet, wobei die Richtlinie keine Vorgaben über die Art der räumlichen Eingrenzung macht. Auch sollte eine solche Energiegemeinschaft nicht vorrangig profitorientiert sein.

Die Stadt Wien richtet demnächst ein Servicezentrum für Erneuerbare-Energiegemeinschaften ein, um die Bildung solcher Gemeinschaften zu erleichtern und zu forcieren.

Bei der **Bürger-Energiegemeinschaft** geht es um Strom, aber nicht nur aus erneuerbaren Quellen, sondern theoretisch auch aus kalorischen Kraftwerken. Bei dieser Form der Energiegemeinschaft wird keine räumliche Eingrenzung verlangt. Sogar ein Netzbetreiber kann eine Energiegemeinschaft ins Leben rufen.

Die Mitgliedstaaten haben für die Schaffung einer rechtlichen Grundlage, um den in den Richtlinien vorgesehenen Rahmen innerstaatlich umzusetzen, eine Frist bis zum 31. Dezember **2020 (EB-RL mit den Bürgerenergiegemeinschaften) bzw. bis zum 30. Juni 2021 (EE-RL für die Erneuerbare-Energie-Gemeinschaft)**. Die Richtlinien lassen den Mitgliedstaaten einen recht weiten Spielraum bei der Umsetzung. Es liegt daher am nationalen Gesetzgeber, den Energiegemeinschaften ein regulatorisches Umfeld zu bieten, das eine Gründung und Beteiligung daran attraktiv macht. Nur so wird es auch möglich sein, die damit verbundenen Ziele – Erhöhung des Eigenversorgungsanteils und Stärkung des dezentralen Erzeugungsanteils – zu erreichen.

Im Quartiersbereich wäre es sinnvoll, Stromanbietern, die z.B. nur Strom an ihre Nachbarn innerhalb des Quartiers liefern und dabei nur das lokale Netz in Anspruch nehmen, einen Rabatt bei den Netzgebühren zu gewähren. Bei den Erneuerbaren-Energie-Gemeinschaften, die mit dem

Erneuerbaren-Energie-Gesetz (EAG) möglich werden sollen, gehe es darum, die „Consumer“ zu „Prosumer“ zu machen, auf freiwilliger Basis, ohne Zwang. Die Tätigkeit solcher Gruppen (Vereine, Genossenschaften usw.) kann sich auf Erzeugung, Verbrauch und den Verkauf von Strom aus erneuerbarer Energie innerhalb eines Quartiers beziehen.

3.7. Zusammenfassung und Zwischenfazit

Hinsichtlich der Aufweitung der Nachhaltigkeitsbetrachtung vom Gebäude auf den Gebäudeverbund, steht die strategische Vernetzung der Akteure aus Vertretern der Kommunen, Energieversorgungsunternehmen, Raum- und Bauplanung sowie die interessierte Öffentlichkeit und Anrainerschaft im Mittelpunkt, um den Austausch proaktiv zu fördern und durch die aktive Partizipation als Multiplikator zu wirken.

Neben Technologieunternehmen, Energie- und Wohnungswirtschaft spielen auch Städte und Kommunen eine wichtige Rolle für energieeffiziente Quartiersentwicklung. Diese entscheiden über Versorgungsstrukturen, Bebauungspläne und energetische Standards in (öffentlichen) Gebäuden und können Investitionsentscheidungen und Verbraucherverhalten positiv beeinflussen.

Mit dem Einsatz neuer Technologien und unterstützender Planungsinstrumente kann dieser Gestaltungsspielraum deutlich erweitert und positiv beeinflusst werden. Auf Seite der Verwaltung spielt die Energieraumplanung eine wesentliche Rolle. Am leichtesten lassen sich die Anforderungen für die Wärmeversorgung planen, wie zum Beispiel der koordinierte Ausbau leitungsgebundener Versorgung oder die Nutzung bestimmter erneuerbarer Potenziale bzw. Abwärme in geeigneten Gebieten. Für die Mobilität können lediglich gewisse Rahmenbedingungen geschaffen werden. Für detailliertere Anforderungsprofile gilt es noch die weitere Entwicklung der Elektromobilität abzuwarten und erste Erfahrungen auszuwerten, bevor genauere Aussagen getroffen werden können. Grundsätzlich ist ein Verschmelzen der beiden Themenbereiche Elektrizität und Mobilität festzustellen.[20] Auch die damit einhergehende Anpassung an den Klimawandel spielt immer mehr eine Rolle. Quartiere sollten so ausgestaltet werden, dass sie auch bestmöglich zur Kühlung und zu einem hochwertigen Mikroklima beitragen.

Die Anwendung der im Beitrag vorgestellten Möglichkeit der Quartierszertifizierung kann als Hilfestellung angesehen werden, wobei diese aufgrund ihrer Struktur und Vorgehensweise kein adäquater Ersatz für spezifische Planungsinstrumente sind. Dies zeigen u.a. auch Erfahrungswerte aus der Schweiz.

Wesentlich ist, dass die Nachhaltigkeitsbetrachtungen auf Quartiersebene als laufender Prozess verstanden werden muss. Diesbezüglich ist es entscheidend, Maßnahmen zur Kontrolle der Umsetzung in Form eines Monitorings zu berücksichtigen. Diese Monitoringmaßnahmen müssen in ihrer Struktur und den damit verbundenen Bewertungsparametern möglichst früh angelegt werden, um die weitere Entwicklung des Areals/Quartiers positiv beeinflussen zu können. Dahingehend sind beispielsweise die Art der Zähler, Messintervalle etc. und die daraus abgeleitete Entwicklung von Indikatoren festzulegen, denn nur dann kann ein Gebiet „bewertbar“ gemacht und die Effektivität von Maßnahmen beurteilt werden. Damit verbunden ist die Frage der organisatorischen Zuständigkeit. Es sind Verantwortlichkeiten für die Betreuung der Quartiersentwicklung zu definieren, beginnend von der Planung, über die Bebauung bis zum Quartiersmanagement nach der erfolgreichen Errichtung.

3.8. Ausblick

In den folgenden Abschnitten werden ausgewählte Demonstrationsprojekte in Österreich unter den zuvor dargestellten Bewertungsaspekten betrachtet. Dahingehend werden ausgewählte Projekte in Wien und Graz detaillierter vorgestellt.

4. Ausgewählte Plus Energie Quartiere/Zukunftsquartiere

Um die zuvor dargestellten Eckpunkte eines Plus-Energie-Quartiers zu verdeutlichen, wurden Wiener und Grazer Quartiere ausgewählt. Die Wiener Quartiere wurden innerhalb des Sondierungsprojekts „Zukunftsquartiere“ (FFG-Nr. 867354) berechnet und simuliert. Eine ausführlichere Betrachtung ist dem Endbericht zu entnehmen siehe [1].

4.1. Wiener Quartiere

Die hier vorgestellten Quartiere haben als Gemeinsamkeit eine unterschiedlich ausgeprägte Nutzungsmischung. Einige sind Teil des Fachkonzepts „Produktive Stadt“ [21], wobei sie sich in unterschiedlichen Planungsstadien befinden.

4.1.1. Übersicht der Wiener Quartiere

Im Sondierungsprojekt „Zukunftsquartiere“ war ursprünglich vorgesehen sechs Areale zu untersuchen. Es handelte sich dabei um zwei Neubauquartiere (Neu Marx, Oberlaa), zwei Bestandsquartiere (Geblergasse, Muthgasse) und zwei Umwidmungen (Pilzgasse, Ottakringer_leben). Mit Start des Sondierungsprojektes wechselte der Eigentümer der Muthgasse, wodurch dieses Quartier nicht nach dem gleichen Schema bearbeitet wurde. In Abbildung 6 sind die ausgewählten Quartiere angeführt und ihre Lage innerhalb Wiens verortet.

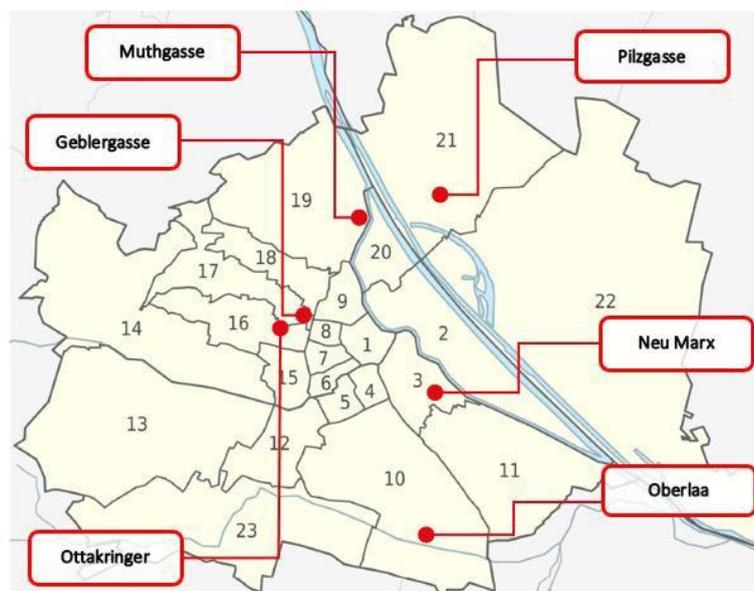


Abbildung 6: Lageplan der beteiligten Quartiere im Wiener Stadtgebiet

Die Strukturdaten der Quartiere werden in Tabelle 2 aufgelistet.

Tabelle 2: Zusammenfassung der wesentlichen Strukturdaten der betrachteten Quartiere

| | | Pilzgasse | Ottakringer_Leben | An der Kuhtrift | 1030 | Geblergasse |
|------------------------------|----------------|-----------|-------------------|-----------------|--------|-------------|
| Bruttogrundfläche (BGF) | m ² | 23.435 | 40.069 | 33.010 | 25.740 | 3800 |
| Nettogeschoßfläche (NGF) | m ² | 18.748 | 32.055 | 26.408 | 20.592 | |
| Nutzfläche (NF) | m ² | 15.936 | 27.247 | 22.447 | 17.503 | |
| Geschossflächenzahl (GFZ) | - | 3,2 | 2,8 | 3,6 | 1,7 | |
| Grundflächenzahl (GRZ) | - | 0,6 | 0,7 | 0,7 | 0,3 | |
| Charakteristische Länge (lc) | m | 3,9 | 2,9 | 4,0 | 5,0 | |

4.1.2. Pilzgasse

Das Quartier „Pilzgasse“ befindet sich im 21. Wiener Gemeindebezirk und umfasst ca. 26.000 m² konditionierte Bruttogrundfläche. Eine Geschosflächenzahl (GFZ) von 3,6 weist auf die hohe bauliche Dichte hin. Der Schwerpunkt des Wohn- und Büroquartiers liegt auf einer Nutzungsmischung entsprechend dem Konzept „Produktive Stadt“³. Das bedeutet, dass die reine Wohnnutzung auf bis zu 50 % der oberirdischen Gesamtkubatur beschränkt ist. Wie in Abbildung 7 ersichtlich, liegt der BGF-Anteil geringfügig höher, was mit den geringeren Stockwerkhöhen im Wohnbereich erklärbar ist.

³ <https://www.klimaaktiv.at/gemeinden/Siedlungen/planung.html>

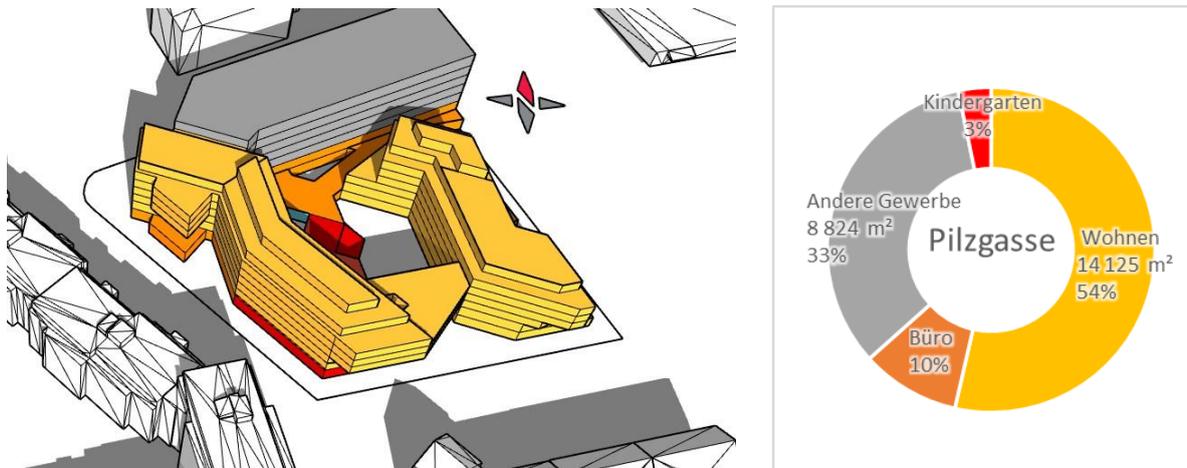


Abbildung 7: Entwurf „Pilzgasse“ und angestrebte Nutzungsverteilung

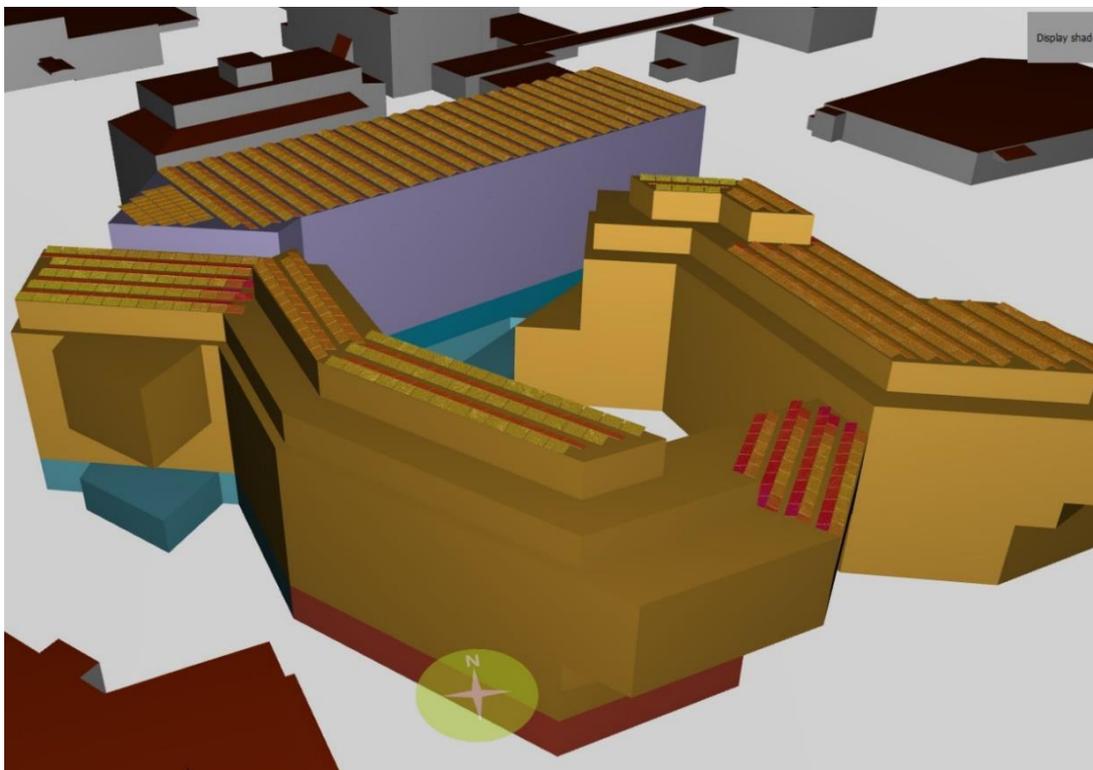


Abbildung 8: Ermittlung PV-Potential für das Quartier „Pilzgasse“, für die Variante „nur Dach“

Das geplante Energiekonzept in der Plus-Energie-Variante beinhaltet eine Wärmebereitstellung über Wärmepumpen, die reversibel betrieben werden können. Die benötigte Umgebungswärme kommt aus dem Erdsondenfeld und der Abwärmenutzung des Supermarktes. Die Wärme- und Kälte-Abgabe erfolgt im Bereich Wohnen und Kindergarten über eine Fußbodenheizung, im Büro- und Gewerbebereich über eine Betonkernaktivierung. Sowohl der Wohn- als auch der Büro- und Gewerbebereich verfügen über eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Eine PV-Anlage ermöglicht die Stromerzeugung vor Ort, deren mögliche Installation ist in Abbildung 8 ersichtlich.

4.1.3. An der Kuhtrift

Das betrachtete Projekt „An der Kuhtrift“ befindet sich in Oberlaa, im 10. Wiener Gemeindebezirk, im Süden von Wien. Auf dem 9.250 m² großen Grundstück sind fünf Gebäudekomplexe mit jeweils sechs Stockwerken und maximal 24 m Höhe vorgesehen. Wie in Abbildung 9 dargestellt, sind alle fünf Gebäudeteile über einen gemeinsamen Sockel miteinander verbunden, der sich auf Grund der vorherrschenden Topografie teilweise unterirdisch im Erdreich befindet. Der Sockel hat eine Fläche von 8.400 m² und bietet Platz für eine Park & Ride Anlage, sowie ausreichend PKW-Stellplätze für Nahversorger und gewerbliche Betriebe. Des Weiteren sind im Sockel ein Supermarkt und 12.216 m² Bruttogeschossfläche (BGF) für Studentenwohnungen sowie weitere gewerbliche Nutzungen vorgesehen. Der geplante Nutzungsmix kann aus Abbildung 9 entnommen werden.

Um die qualitativen Vorgaben des Bebauungskonzeptes (Überarbeitung der Ergebnisse des kooperativen Planungsverfahrens), welches zur Umwidmung eingereicht wurde, zu erfüllen, wurde auf eine Durchlässigkeit zwischen den einzelnen Gebäudeteilen geachtet. Entsprechende Abstände zwischen den Gebäudeteilen sind im architektonischen Konzept berücksichtigt.

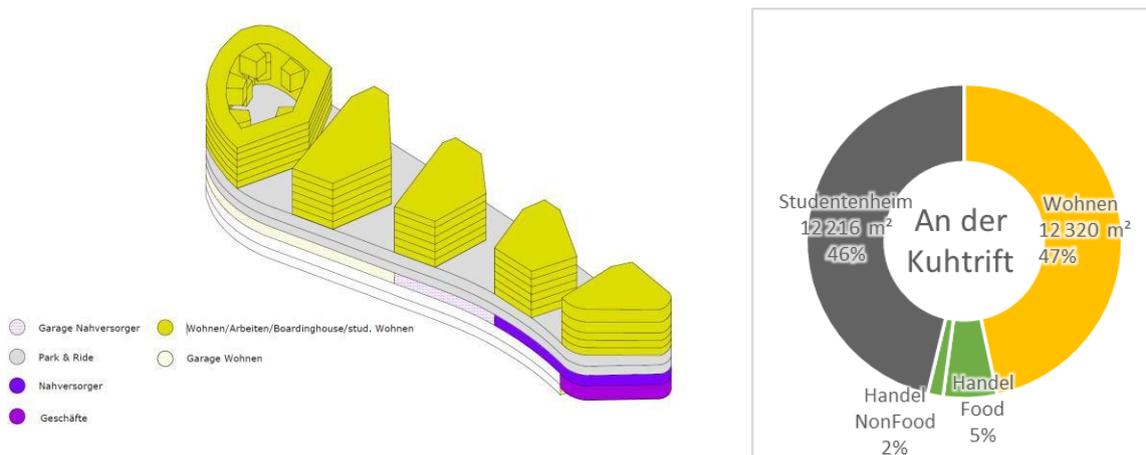


Abbildung 9: Räumliche Nutzungsverteilung an der Kuhtrift (Superblock, 2018) und Nutzungsmix „An der Kuhtrift“

Das geplante Energiekonzept in der Plus-Energie-Variante erfolgt die Wärmebereitstellung über Wärmepumpen, die reversibel betrieben werden können. Als Wärmequelle ist ein Erdsondenfeld vorgesehen, welches zufolge der hohen Entzugsleistung und geringer Sondenabstände aktiv regeneriert werden muss. Dazu sind PVT-Kollektoren vorgesehen, die im Sommer einen Teil ihrer Wärme an das Sondenfeld abgeben und dieses thermisch wieder aufwärmen. Die Wärme- und Kälte-Abgabe erfolgt im Bereich Wohnen über Fußbodenheizung, im Büro- und Gewerbebereich über eine Betonkernaktivierung.

Sowohl der Wohn- als auch der Büro- und Gewerbebereich verfügen über eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Für die Vor-Ort-Stromerzeugung sorgt eine PVT-Anlage, deren Überschüsse evtl. für E-Mobilität verwendet werden können.

4.1.4. Ottakringer_leben

Im Zuge einer Standortentwicklung der Ottakringer Brauerei soll das Projekt „Ottakringer_leben“ entstehen. Neben dem Schwerpunkt Wohnen ist ein Mix aus unterschiedlichen Nutzungen mit Bereichen für Handel und Kleingewerbe vorgesehen. Des Weiteren sind kleine

Produktionseinheiten z.B. Ein-Mann-/Frau-Produktionen mit Verkauf sind als kleinste Nutzungseinheit in den Erdgeschossen angedacht. Die geplante Aufteilung der Nutzungen ist Abbildung 10 zu entnehmen.

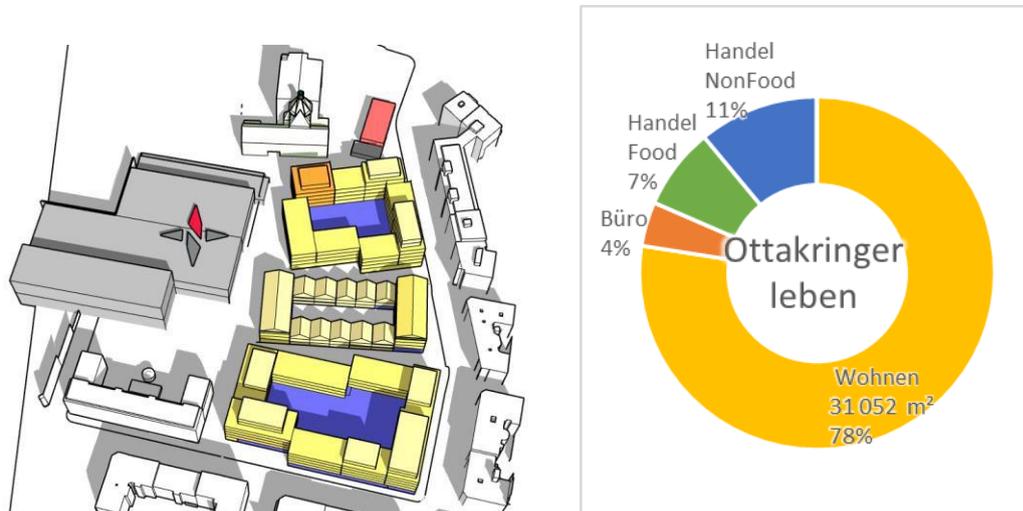


Abbildung 10: Vorentwurf „Ottakringer_leben“ und Nutzungsmix „Ottakringer_leben“

Das Energiekonzept in der Plus-Energie-Variante erfolgt mittels Wärmebereitstellung über Wärmepumpen, welche reversibel betrieben werden können. Als Wärmequelle dienen die Abwärme des Sudwassers aus dem Brauprozess sowie ein Rückkühler und ein Erdsondenfeld. Die Wärme- und Kälte-Abgabe erfolgt im Bereich Wohnen über Fußbodenheizung, im Büro- und Gewerbebereich über eine Betonkernaktivierung. Sowohl der Wohn- als auch der Büro- und Gewerbebereich verfügen über eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Für die vor Ort Stromerzeugung sorgt eine PV-Anlage, deren Überschüsse evtl. im Braubetrieb verwendet werden können.

4.1.5. 1030 Wien

Das Projekt „1030“ im dritten Wiener Gemeindebezirk ist auf einer Grundfläche von ca. 15.000 m² geplant und soll eine Bruttogeschossfläche von mindestens 30.000 m² haben. „1030“ wird unter Berücksichtigung des Fachkonzeptes STEP 25 „Produktive Stadt“⁴ entwickelt. Es soll ein gewerbliches Mischgebiet mit einem Maximalanteil von 50 % Wohnen entstehen. „1030“ wird aus drei Gebäudekomplexen bestehen (Abbildung 11), die in Grünflächen eingebettet sind. In allen drei Gebäuden sind im Erdgeschoss Geschäftslokale und in den oberen Geschossen Büros als auch Wohnungen (vorwiegend mit Südausrichtung) vorgesehen. Die Nutzungsmischung ist in Abbildung 11 dargestellt mit dem Schwerpunkt der Büronutzung.

⁴ MA18, 2017

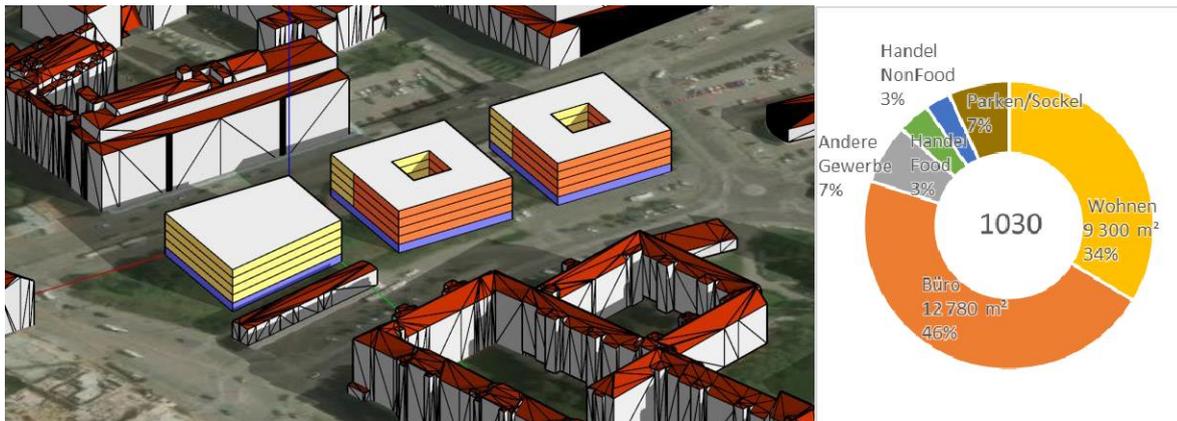


Abbildung 11: Geplante Nutzungsmischung im Gebiet „1030“

Das Energiekonzept in der Plus-Energie-Variante umfasst die Wärmebereitstellung über Wärmepumpen, die reversibel betrieben werden können. Die benötigte Umgebungswärme kommt zum einen aus einem Erdsondenfeld, zum anderen aus der Abwärmenutzung des Supermarktes. Die Wärme- und Kälte-Abgabe erfolgt im Bereich Wohnen über eine Fußbodenheizung, im Büro- und Gewerbebereich über eine Betonkernaktivierung. Sowohl der Wohn- als auch der Büro- und Gewerbebereich verfügen über eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Für die vor Ort Stromerzeugung gibt es eine PV-Anlage.

4.1.6. Geblergasse

Bei dem Projektgebiet „Geblergasse“ handelt es sich um ein dicht bebautes gründerzeitliches Baufeld im 17. Wiener Gemeindebezirk. Das Quartier zeichnet sich hauptsächlich durch Wohnnutzung aus, in geringem Maße wird vorwiegend in den Erdgeschossen Fläche für Handel benötigt. Derzeit kommt es zu Nachverdichtungen und der Erprobung von gemeinschaftlichen Energiekonzepten, mittels eines Anergienetzes und gemeinsam genutzten Erdwärmesonden. Das Vorhaben wurde bereits im Rahmen der Forschungsprojekte „Smart Block - gemeinsam besser sanieren“^[22] und „Smart Block II Energy“^[2] untersucht.

Im Fokus steht die Sanierung eines „Pilot-Blocks“ wobei ein gemeinschaftliches Vorgehen bei thermisch-baulicher Sanierung mit liegenschaftsübergreifender, alternativer Energieversorgung sowie Mobilitäts-, Begrünungs- und Freiraumkonzepten für Bewohnerinnen und Bewohner angedacht ist.⁵ Bisher sind die Eigentümer von vier Gebäuden in den Entwicklungsprozess eingebunden, wobei der Anspruch besteht, weitere Anrainerinnen und Anrainer von dem Konzept zu überzeugen und gegebenenfalls später einzubinden. In diesem Projekt werden die Gebäude Geblergasse 11, Geblergasse 13 und Ottakringer Straße 18 inklusive Gebäude im Innenhof betrachtet (siehe Abbildung 12).

⁵ MA 20, 2017

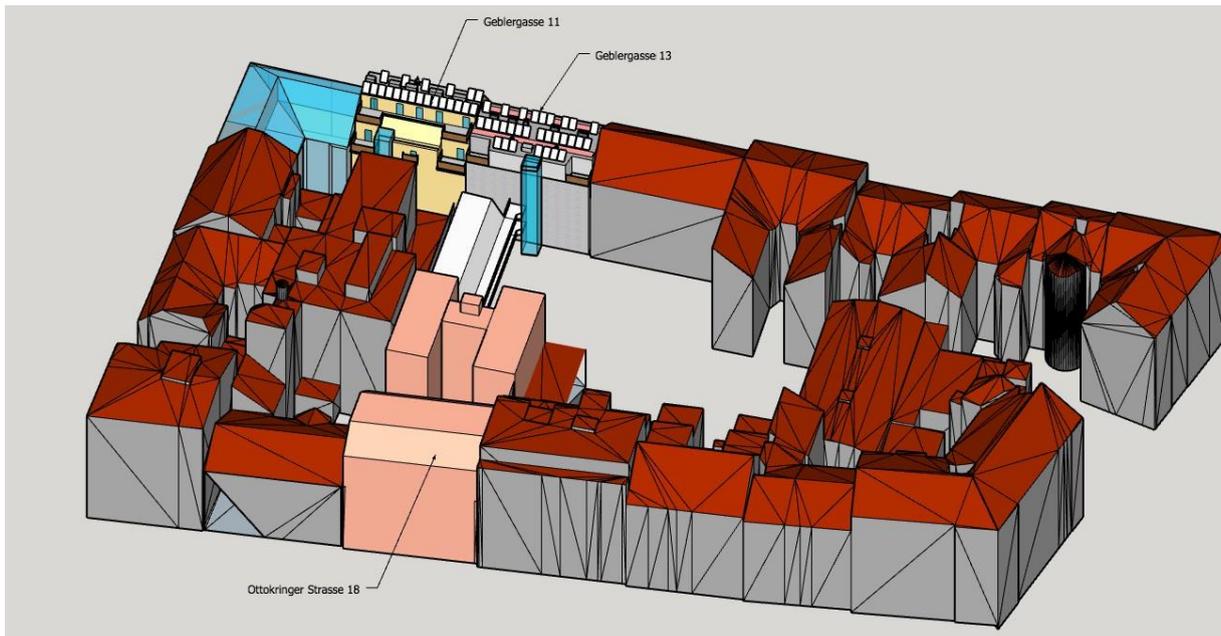


Abbildung 12: Betrachtetes Gebiet „Geblergasse“

Im Gegensatz zu den anderen Quartieren handelt es sich hier um Bestandsgebäude, wo eine Aufstockung und punktuelle Nachverdichtung durchgeführt wurde.

Es wurde ein gemeinschaftliches Energiekonzept, mittels eines Anergienetzes und Erdwärmesonden umgesetzt. Deswegen wurde neben der Photovoltaik auch das Potential für Solarthermie, sowie PVT-Systeme untersucht. PVT-Systeme kombinieren die Photovoltaik mit thermischer Nutzung der Sonnenenergie und ermöglichen es gleichzeitig Wärme und elektrische Energie zu produzieren, um die geringen Flächen, die für die Solarenergienutzung vorhanden sind, bestmöglich zu nutzen. Die Nutzung von oberflächennaher Erdwärme ist möglich, ein bestehendes Erdwärmesondenfeld wird derzeit erweitert.

4.2. Grazer Quartiere

4.2.1 Reininghaus Graz

Auf dem ehemaligen Areal der Brauerei Reininghaus im Grazer Westen wird auf ca. 100 Hektar, in einem Entwicklungsprozess seit 2005, ein neuer Stadtteil realisiert (siehe Abbildung 13). In einem mehrstufigen Verfahren wurde über einen Rahmenplan Planungs- und Rechtssicherheit für Investoren geschaffen, zugleich die Steuerungsfunktion der Stadt sichergestellt.

Im Zuge der modularen Bebauung von 2015 bis 2035 werden die Quartiere von verschiedenen Investoren entwickelt, mit einer Mischnutzung aus Wohnen, Büro und Gewerbe. Es soll dabei Wohnraum für 10.000 Menschen geschaffen werden. [23] Von besonderer Bedeutung ist die angestrebte Realisierung eines Plus-Energieverbundquartiers auf einem Areal von 17.000 m². Diesbezüglich werden die vorhandenen Infrastrukturen (Fernwärme, Strom- und Gasnetze sowie industrielle Abwärme) und Energieproduktion am Grundstück durch Geothermie und Wärmepumpen mitberücksichtigt. Für den Ausgleich der Bedarfsspitzen findet ein Austausch überschüssiger Energie zwischen den Wohngebäuden statt. Im Sommer kann Kühlenergie aus den Energiepfählen der Wohnhäuser vom vorgelagerten Büro- und Geschäftskomplex genutzt werden. In der

Heizperiode wird überschüssige Wärmeenergie aus dem Büro- und Geschäftskomplex zu den Wohnhäusern geliefert werden. Ein wesentlicher Beitrag soll durch eine energieeffiziente Haustechnik und die Einbindung der NutzerInnen für die Senkung des Haushaltsstromverbrauchs erfolgen.

Die Reduktion des Energiebedarfs für Heizen und Strom wird durch eine kompakte Bauweise der Punkthäuser mit optimiertem Fensterflächenanteil und hohem thermischem Standard der Gebäudehülle gewährleistet.[23]

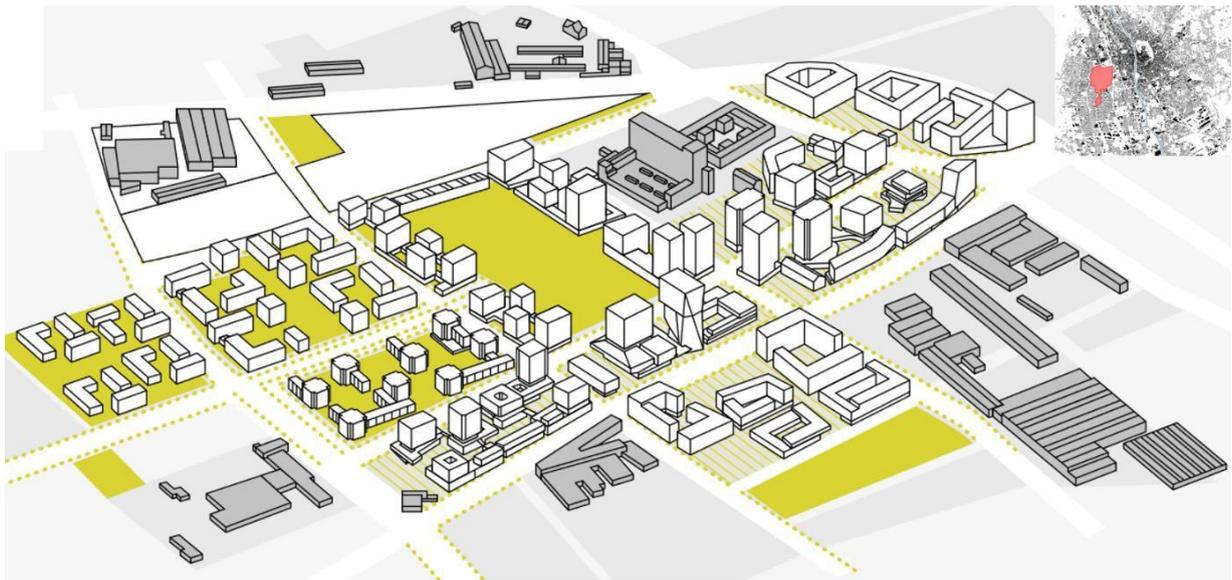


Abbildung 13: Entwicklungsgebiet Reininghaus Graz; Darstellung von <https://www.reininghausgründe.at/plan-uber-sicht/>

Des Weiteren finden in diesem Zusammenhang bewusstseinsbildende Maßnahmen statt u.a. für die effiziente Haushaltsführung mit den zukünftigen Bewohnern der Quartiere. Geregelt werden diese Aktivitäten mit einer aktiven Bürgerbeteiligung im Rahmen eines Stakeholder-Dialogs sowie eines Stadtteilmanagements.[24] Eine Plattform für die Begleitung dieses Entwicklungsprozesses ist das „Stadtlabor“[17]. Deren Projekte sind an der Schnittstelle zwischen Stadtverwaltung, Bau-trägern und Entwicklern, Energieversorgern, lokalen Unternehmen und Einrichtungen sowie BürgerInnen angesiedelt, um so eine neue Kultur der Kooperation und der Ko-Kreation von Ideen und Lösungen zu ermöglichen.

4.2.2 Smart City Graz Mitte

Im westlichen Umfeld des Grazer Hauptbahnhofs und der nördlichen Waagner-Biro Straße wird auf einem ehemaligen Industriegebiet ein energieoptimierter Stadtteil bis 2021 entwickelt (siehe Abbildung 14). Ziel ist ein funktionsdurchmischter Lebensraum mit geringsten bis gar keinen CO₂-Emissionen und niedrigem Energieverbrauch.



Abbildung 14: Entwicklungsgebiet Smart City Graz Mitte, Screenshot des 3D-Modells, Stand Nov. 2018 © uwalkin6

Auf dem zwei Hektar großen Planungsgebiet sollen ca. 440 Wohnungen und 10.000 m² Gewerbefläche entwickelt werden. Im Zuge der etappenweisen Entwicklung wurde 2017 der Science Tower[25] als Plus-Energie-Hochhaus fertiggestellt. Dieses Leuchtturmprojekt der Smart City Graz zeichnet sich durch eine transparente Fassade mit Energiegläsern (sog. „Grätzel-Zelle“ [26]) aus, welche Licht in elektrische Energie umwandeln.

Das geplante Energiekonzept beinhaltet, dass die im Stadtquartier benötigte Energie (Strom, Wärme und Kälte) weitgehend von lokalen Energiequellen und Ressourcen im Quartier verteilt wird.⁷ Die Sektorenkopplung (v.a. Strom und Wärme) sowie die Dezentralisierung der Systeme (Mini-Biogas-BHKW und Smart Heat Grids) soll im urbanen Kontext vorangetrieben werden. Photovoltaik und Beteiligungsanlagen sollen ebenso für die Strombereitstellung zum Einsatz kommen. Die Wärme soll zu 100 % aus lokalen Quellen durch Biogas-BHKW und Solarthermie zur Verfügung gestellt werden. Der Kältebedarf soll anhand lokaler Absorptions- und Kompressionswärmepumpen bedient werden. Des Weiteren stellt die Einbeziehung aller Stakeholder als gelebte Partizipation⁸ einen besonderen Umsetzungsschwerpunkt dar.

4.3. Energieversorgungslösung Konzepte – Pilzgasse

Die Entwicklung des Plus-Energie-Standards für Quartiere im hochverdichteten städtischen Bereich wurde im Detail im Forschungsprojekt Zukunftsquartier[1] für die untersuchten Quartiere durchgeführt.

⁶ Vgl. <https://www.mysmartcitygraz.at/>, Datum des Zugriffs 08.04.2020

⁷ Vgl. Publizierbarer Endbericht Smart Energy Demo – FIT for SET 2. Ausschreibung S. 23 ff.

⁸ Vgl. http://www.smartcitygraz.at/page_id1905/, Datum des Zugriffs 08.01.2020

4.3.1. Pilzgasse - Energiekonzept

Potential erneuerbare Energie und Abwärme/-kälte

Das Quartier wurde in einem ersten Schritt mit den 4 Standardvarianten zur PV-Belegung ausgestattet, um das Potential zur Solarenergienutzung abzuschätzen. In Abstimmung mit den Planern wurde eine vorab optimierte Variante PV-Plus-Energiequartier entwickelt. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die relevanten Daten für diese Variante angeführt.

Tabelle 3: PV-Dimensionierung Pilzgasse, die gemeinsam mit den Architekten erstellt wurde.

***Die Personenanzahl bezieht sich auf eine übliche Belegungsdichte im Wohnbau mit 35m² NGF/Person und dient Vergleichszwecken*

| Solaraktive Flächen | | |
|----------------------------|--------------------------------------|---------------------|
| Flächen | | Optimierte Variante |
| Aufdach | m ² | 2.174 |
| Fassaden PV | m ² | 911 |
| Gesamt | m ² | 3.085 |
| | | |
| Installierte Leistung | | |
| Gesamt | kWp | 617 |
| Bezug BGF | kWp/100m ² _{BGF} | 2,6 |
| Bezug NGF | Wp/m ² _{NGF} | 32,9 |
| Bezug Person | kWp/Person** | 1,2 |
| | | |
| Erträge | | |
| Gesamt | MWh/a | 490 |
| | kWh/m ² _{NGF} x | |
| Spezifisch | a | 26,2 |
| Effizienz PV | kWh/kWp | 795 |
| Bezug bebaute Fläche | kWh/m ² _{BBF} a | 67,0 |
| | kWh/Person x | |
| Bezug Person | a | 916 |
| Bezug Person | W/Person | 105 |

Durch die geplanten Nutzungen im Dachbereich (Dachterrassen, Dachcafé, Gemeinschaftsbereich) kann nur ein Teil mit den kostengünstigen Aufdachanlagen bestückt werden. Der Rest wird vor allem als semitransparente Fläche bei den Stiegenhäusern und als Verschattungselemente an der Fassade ausgeführt.

Der Baugrund in der Pilzgasse 33 weist Altlasten in Form eines Ölsees auf. Eine klassische Grundwassernutzung mit Förder- und Schluckbrunnen ist daher nicht möglich⁹. Im unterirdischen abgegrenzten Bereich herrscht durch ein bestehendes Pumpensystem ein sensibles Gleichgewicht, welches besonderer Aufmerksamkeit bedarf, um die weitere Verschleppung der

⁹ MA45 2018

Kontamination zu verhindern. Öl liegt in Phase vor, wodurch das Grundwasser für eine thermische Nutzung auch nur schlecht nutzbar wäre (starke Verschmutzung des Wärmetauschers).

Energiekonzept

In **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.** der nachfolgenden Abbildung 15 sind die Energiekonzepte Referenz- und optimierte Variante dargestellt. Die Referenzvariante wird thermisch durch Fernwärme versorgt, wobei im Büro und Gewerbebereich, das Warmwasser durch Untertischspeicher erzeugt wird. Die Wärmeabgabe erfolgt durch Radiatoren. Der hygienische Luftwechsel wird im Wohnbereich über die Fensterlüftung und eine mechanische Lüftung im Büro/Gewerbebereich gewährleistet.

Referenzvariante

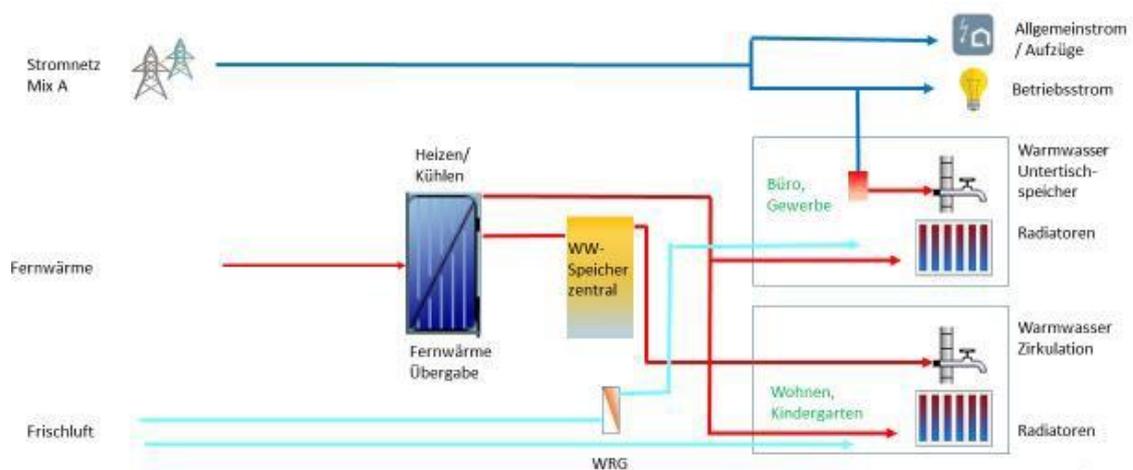


Abbildung 15: Referenz Variante Energiekonzept Pilzgasse (Fernwärme)

Plus-Energie-Quartier-Variante (PEQ)

In der Plus-Energie-Variante erfolgt die Wärmebereitstellung über Wärmepumpen die reversibel betrieben werden können. Die benötigte Umgebungswärme kommt aus dem Erdsondenfeld und der Abwärmenutzung des Supermarktes. Die Wärme- und Kälte-Abgabe erfolgt im Bereich Wohnen und Kindergarten über eine Fußbodenheizung, im Büro- und Gewerbebereich über eine Betonkernaktivierung.

Sowohl der Wohn-, Büro- und Gewerbebereich verfügen über eine kontrollierte Wohnraumlüftung mit Wärmerückgewinnung (WRG). Für die Vor-Ort-Stromerzeugung gibt es eine PV-Anlage (siehe Abbildung 16).

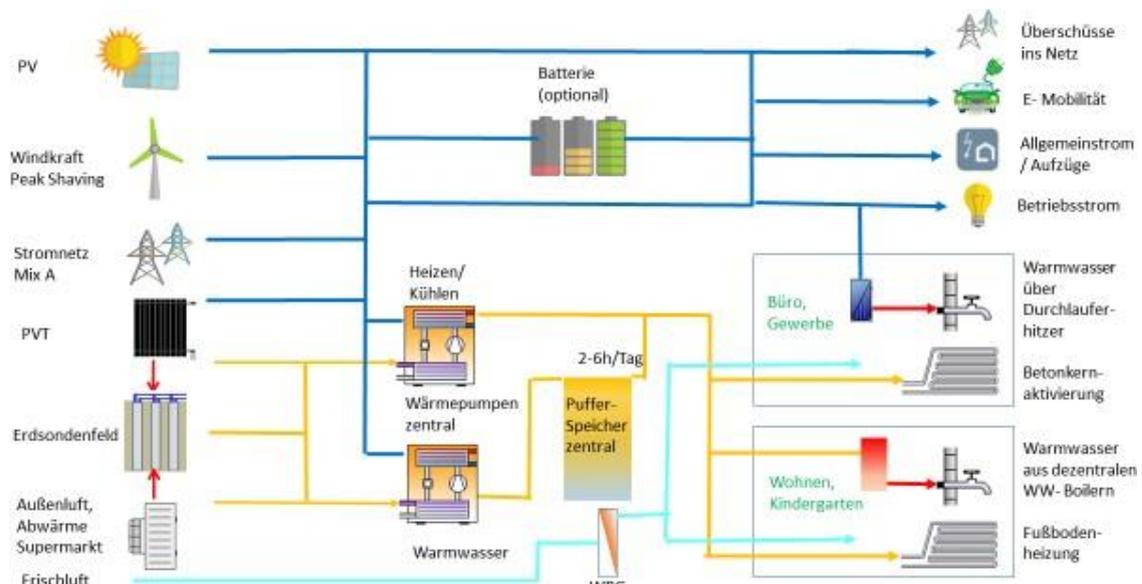


Abbildung 16: Optimierte Variante des Energiekonzeptes Pilzgasse

Die Referenzvariante wurde von den PlanerInnen und Projektentwicklern im Detail definiert und kostenmäßig bewertet. Die folgenden Maßnahmen sind im Besonderen relevant:

- Aktive Kühlung für alle Dachgeschosswohnungen (Multisplitanlage inkl. Rückkühler)
- Fixverschattung (Coltsystem) für alle SO und SW-gerichteten Glasflächen.

Bilanz Energiedeckung

In Abbildung 17 wird die monatliche Deckung des Bedarfs an elektrischer Energie für die optimierte Variante dargestellt. Der Endenergiebezug aus dem konventionellen Netz kann in der Jahressumme durch erhöhte Effizienz und Demand Side Management um ca. 80 % reduziert werden. Überschüssiger PV-Strom steht vor allem in den Sommermonaten für angrenzende Gebäude oder zukünftige E-Mobilität zur Verfügung.

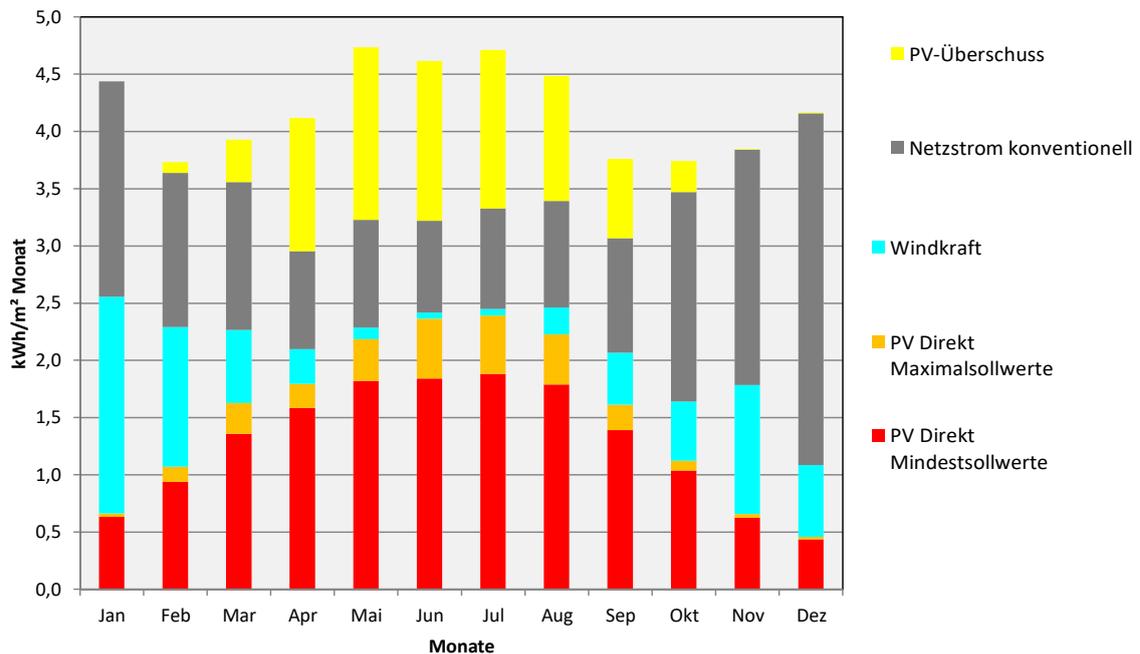


Abbildung 17: Monatliche Bilanzierung des rein elektrischen Endenergiebedarfs und dessen Deckung für die optimierte Variante Pilzgasse (Hinweis: ohne e-cars)

Typische Tagesverläufe der elektrischen Versorgung in der optimierten Versorgungsvariante sind für eine windreiche Februarperiode in Abbildung 18 und für eine sonnenreiche Sommerperiode in Abbildung 19 dargestellt. Die Juliperiode zeigt exemplarisch die großen PV-Überschüsse an sonnigen Tagen, welche Potential für eine Speicherlösung anzeigen.

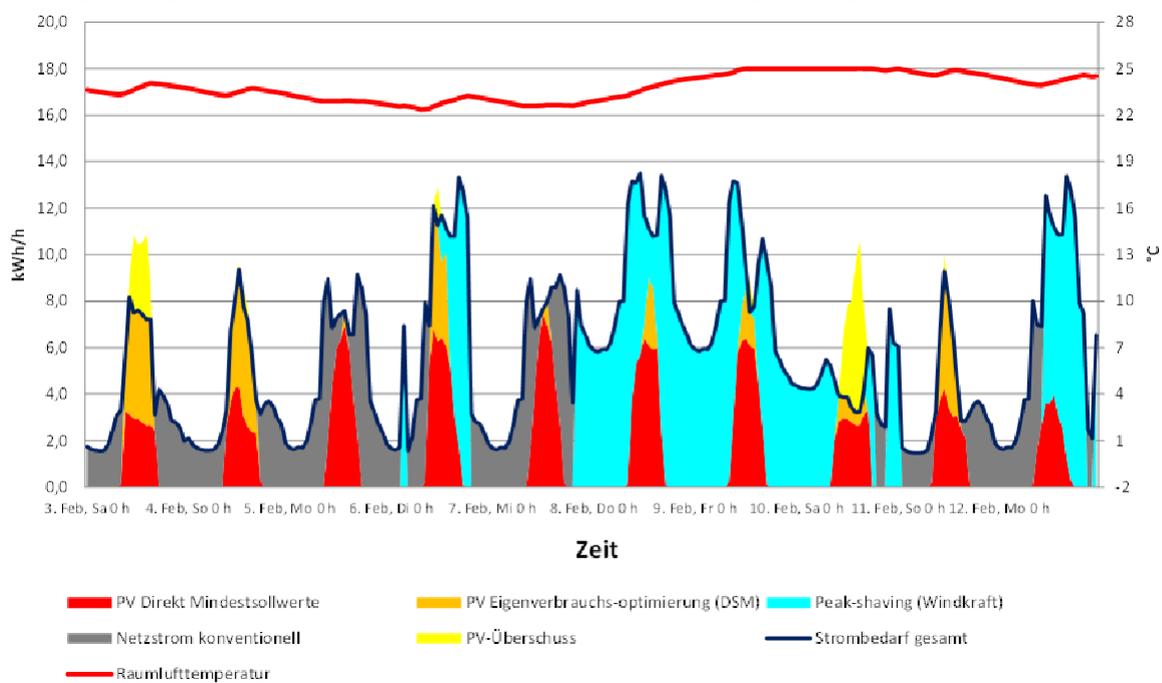


Abbildung 18: Deckung der elektrischen Versorgung Pilzgasse für eine windreiche und sonnige Februarperiode

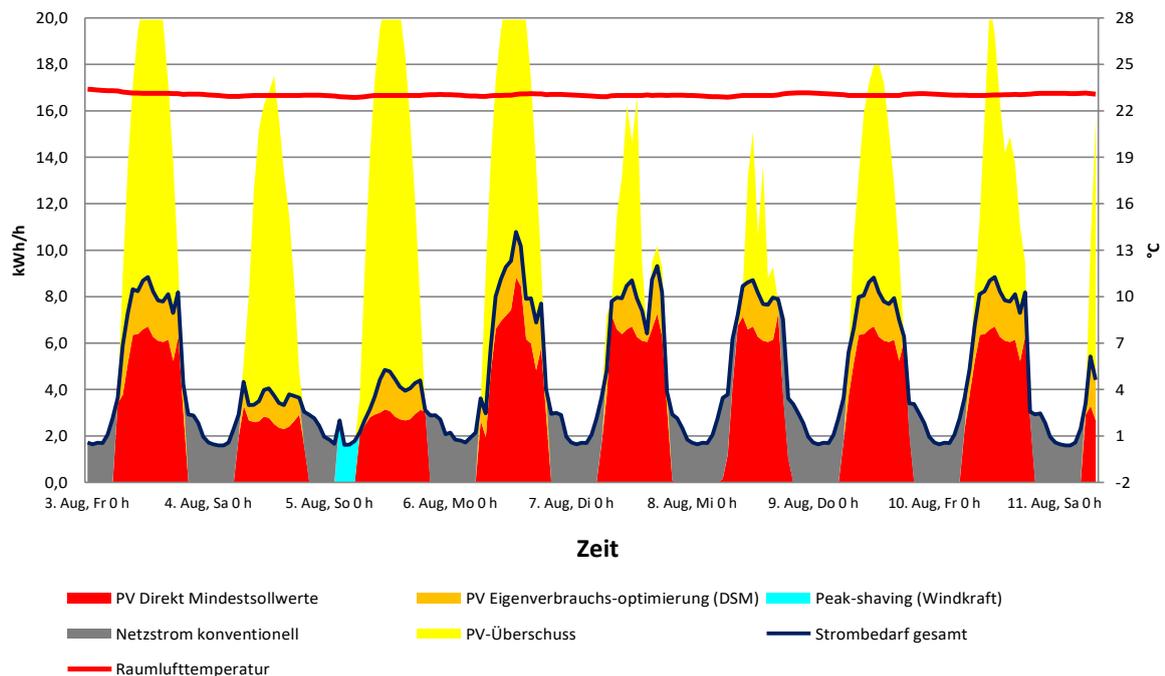


Abbildung 19: Deckung der elektrischen Versorgung Pilzgasse für eine sonnenreiche Sommerperiode (Juli)

In Abbildung 20 und Abbildung 21 Abbildung 19 werden die Endenergiedeckung und die laufenden Energiekosten für die konventionelle und die PEQ-Variante gegenübergestellt. Es zeigen sich Endenergieeinsparungspotentiale von über 50 %. Die ökonomische Bewertung des Lieferenergiebedarfs verdeutlicht ein noch höheres Einsparpotential, da vor allem der PV-Anteil im Vergleich zu Netzstrom kostengünstiger ist.

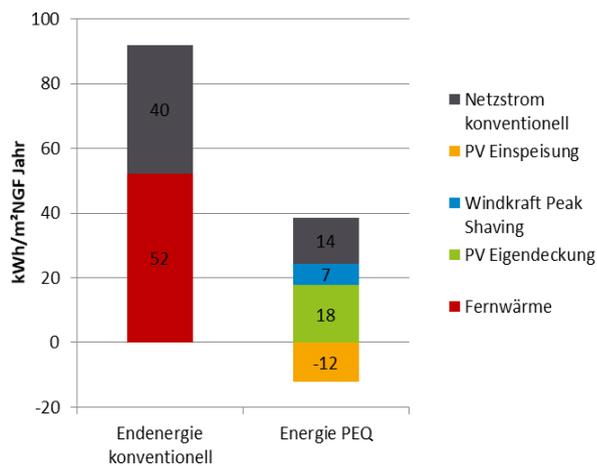


Abbildung 20: Gegenüberstellung der Endenergiedeckung

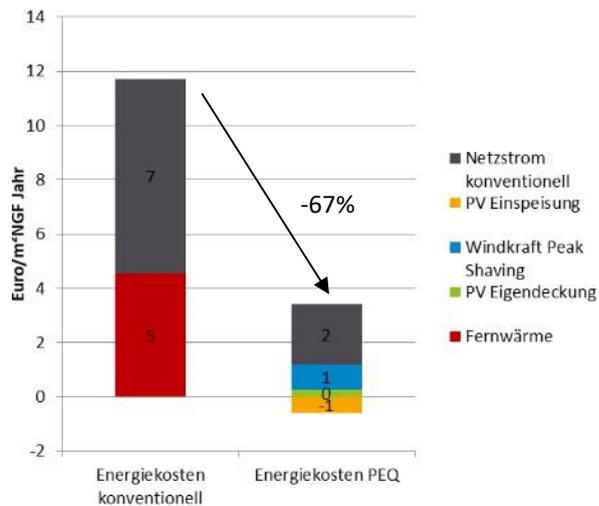


Abbildung 21: Energiekosten für die konventionelle und PEQ-Variante des Quartiers Pilzgasse

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

Die Betrachtung der Differenzkosten zwischen der konventionellen und der Plus-Energie-Variante über den Betrachtungszeitraum von 30 Jahre führt zu den in Abbildung 22 dargestellten Mehrkosten, unterteilt in Herstellkosten und Annuitäten (siehe Annahmen und Kenngrößen in Kap. 6.3.). Es wird deutlich, dass

- die Mehrkosten für die Herstellung durch die PV-Anlagen, die Lüftungsanlage und zum Teil durch die hocheffiziente Wärme/Kälteverteilung und -speicherung verursacht werden. Durch den teilweise aufwändigeren Ausstattungsstandard der Referenzvariante (bestehend aus einer Multisplitanlage in den Dachgeschossen, Fixverschattungen etc.) sind die Differenzkosten verhältnismäßig moderat und liegen deutlich unter 10 % der vorab geplanten Errichtungskosten (vgl. Kaiser 2018)
- Wartungs- und Finanzierungskosten die Herstellungskosten um ca. 80 % erhöhen
- durch die Einsparungen der laufenden Energiekosten insgesamt ein „Gewinn“ über 30 Jahre erzielt werden kann

Die höheren Investitionskosten des Plus-Energie-Quartiers im Vergleich zur Referenzvariante würden sich nach 30 Jahren durch die Einsparungen der laufenden Energiekosten amortisieren. Deshalb kann das Quartier Pilzgasse aus technischer und wirtschaftlicher Sicht als sehr geeignet für die Umsetzung eines Plus-Energie-Quartiers eingestuft werden.

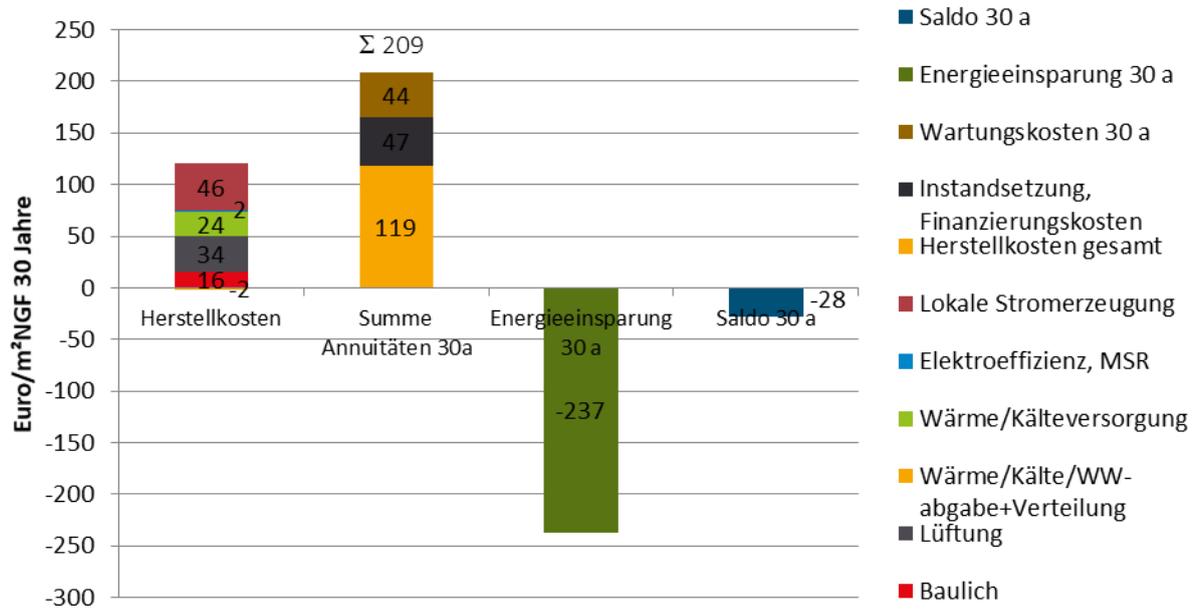


Abbildung 22: Differenzkosten PEQ-Variante unterteilt nach Herstellung, Annuitäten und Betrieb für Quartier Pilzgasse

5. Empfehlungen für Plus-Energie Quartiere

Basierend auf den zuvor vorgestellten Demonstrationsprojekten und der Analyse der jeweiligen Energieversorgungslösung auf Quartiersebene werden im folgenden Abschnitt Empfehlungen für die wesentlichsten Akteure im Quartiersentwicklungsprozess gegeben.

5.1. Für die Verwaltung

Die Energieraumplanung als neue Disziplin verbindet Energieplanung mit Raumplanung. Die Energieversorgung weist eine starke räumliche Dimension auf, v.a. die Wärmeversorgung. Daher kann die Energieraumplanung mit geeigneten Instrumenten eine strategische Grundlage schaffen, um die technische Infrastruktur (wie Leitungsnetze), die Energiegewinnung als auch die Energienachfrage für eine effizientere Nutzung aufeinander abzustimmen. Die Vorgaben, die daraus resultieren, sollen allen beteiligten Akteuren eine Orientierung und Planungsgrundlage liefern. Ein Beispiel hierfür ist die Festlegung von Gebieten, in denen eine Reihenfolge der Energieträgerwahl gilt oder gar bestimmte Energieträger erlaubt bzw. ausgeschlossen werden (siehe die Energieraumpläne der Stadt Wien). Diese räumliche Festlegung ist besonders auf der Ebene von Quartieren effektiv. Eine nachhaltige Energieversorgung ist über ein einzelnes Gebäude hinaus zu denken. Dadurch können die Nachfrage, Speicherung und Gewinnung von Energie besser aufeinander abgestimmt werden. Die Verwaltung kann nicht die Planungen vor Ort ersetzen, jedoch Grundlagen und Vorgaben schaffen. Eine Möglichkeit stellen neben planerischen Instrumenten Förderungsmaßnahmen dar. Die Erstellung aber auch Umsetzung eines gemeinschaftlichen Energiekonzeptes kann so einerseits explizit gefordert werden, aber auch finanziell unterstützt werden. Liegt solch eine Förderung nicht vor, obliegt es der Verwaltung im Planungsverfahren gebäudeübergreifende Energiekonzepte einzufordern und die Mindestinhalte zu definieren. Dies kann auch über diverse vertragliche Lösungen (z.B. städtebauliche Verträge) fixiert werden.

Eine weitere Möglichkeit ist die Anwendung von Siedlungsbewertungssystemen. Aufbauend auf den Schweizer Erfahrungen der 2000 Watt Areale wurde ein System bereits für Österreich eingerichtet. Auf Grundlage zahlreicher Indikatoren wird eine qualitative und quantitative Bewertung des geplanten Quartiers vorgenommen. Diese Bewertung wird nach der Umsetzung und laufenden Betrieb erneuert. Energieversorgung stellt darin einen wesentlichen Bereich dar. Im Zuge dieser Bewertung können sich die Entwickler und Energieplaner die fachliche Expertise Unterstützung von klimaaktiv einholen. Maßgeblich ist hierbei aber nicht die einmalige Erstellung des Konzeptes, sondern auch die Begleitung zur Umsetzung. Die Bewertung bzw. Zertifizierung eines Quartiers muss demnach als Prozess verstanden werden, weil es nicht die einmalige optimierte Energieversorgungsvariante gibt. Für jedes Gebiet muss ein Konzept je nach Potentialen und Struktur immer wieder neu definiert werden. Das Beispiel des Quartiers Pilzgasse zeigt Unsicherheiten bei der tatsächlichen Nutzung der erneuerbaren Potentiale. Auch die Grazer Beispiele verdeutlichen die notwendige Abstimmung für den jeweiligen Standort, weil z.B. der Untergrund für Energiespeicher unterschiedlich gut nutzbar ist oder sich eine aktivierbare Abwärmequelle in der Nähe befindet. Das Ziel ist letztendlich eine möglichst optimierte Energieversorgung mit einem höchstmöglichen Anteil an erneuerbarer Energie für den jeweiligen Standort. Ob am Ende tatsächlich mehr Energie gewonnen als verbraucht wird, ist im Hinblick auf die schwierige Abgrenzung der Energieströme nebensächlich.

Entscheidend für eine brauchbare Anwendung diverser Tools und die damit angedachte Umsetzung ist eine umfassende und belastbare Datenbasis, welche Auskunft über bestehende Infrastrukturen und somit Vorrangflächen für leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fernwärme, Anergienetze) aufweist. Digitale Informationsmodelle könnten demnach Planungs- und Entscheidungsfindungsprozesse im Kontext der Quartiersentwicklung wesentlich unterstützen. Für die Planung und Betriebsoptimierung von (Plus-Energie-)Quartieren könnten aus diesen Modellen wertvolle Informationen gewonnen werden.

Viele ambitionierte Konzepte scheiterten bisher an den Investitionskosten, die im Zuge steigender Immobilienpreise sowie Baukosten und der Diskussion um leistbares Wohnen eine große Rolle spielen. Wird jedoch eine langfristige Perspektive von 20 bis 30 Jahren eingenommen, erweisen sich erneuerbare Systeme durchaus als ökonomisch tragfähig oder sogar effektiver als konventionelle Systeme. Allein die Preisreduktionen bei PV und Wärmepumpen zeigen wie schnell sich der Markt ändern kann. Dies wird beim Energiekonzept des Wiener Quartiers Pilzgasse besonders deutlich.

Eine integrierte Energieplanung stellt demnach einen Schlüsselfaktor für eine energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung dar. In weiterer Folge wird dadurch ein neues Rollenverständnis zwischen der öffentlichen Verwaltung und den Energieversorgungsunternehmen sowie Projektentwicklern notwendig.

Alle zuvor erwähnten Aspekte werden vor allem bei der Transformation des Bestands wesentlich. Der Löwenanteil der Dekarbonisierung der Gebäude entfällt auf den Bestand und nicht auf den Neubau, der bereits jetzt schon ein hohes energieeffizientes Niveau aufweist. Es braucht neue Instrumente und Anpassungen der rechtlichen Rahmenbedingungen um diese Umstellung koordiniert zu forcieren.

Darüber hinaus wird auch das Thema der Anpassung an den Klimawandel wichtiger. Diverse Maßnahmen können Synergien erzeugen. So könnte zum Beispiel die Kühlung der Straßen oder anderer versiegelter Oberflächen durch Kollektoren zur Einspeisung in den Boden oder Bauteilen verwendet werden, um die Wärme im Winter zur Beheizung zu nutzen. Alle Maßnahmen zur Senkung der Temperatur in einem Quartier erhöhen auch die Effizienz von Photovoltaikanlagen. All diese Beispiele zeigen, wie sinnvoll eine integrative Betrachtung sowohl aller Elemente der Energieerzeugung, aber auch die Nutzung von Synergien mit anderen Nutzungsbereichen einbezieht.

5.2. Für die Entwicklung

Die Energieraumplanung ist als integraler Bestandteil der Raumplanung und räumliche Dimension des Energieverbrauchs und der Versorgung zu verstehen und dienen der Lenkung der baulichen Entwicklung. Demnach gilt es für die Anforderungen der Energieraumplanung ganzheitlich zu denken und umzusetzen. Der Fokus liegt nicht ausschließlich auf gebäudebezogenen Energieaspekten, sondern berücksichtigt auch Mobilitätsaspekte und damit in Verbindung stehende Infrastrukturen.

Die Entwicklung eines Quartiers bzw. die Projektentwicklung der einzelnen Bauabschnitte erfordert zusätzliche Kompetenzen der beteiligten Fachplaner, besonders aus den Disziplinen der Gebäude- und Versorgungstechnik. Dahingehend gilt es frühzeitig Variantenstudien zur optimalen Versorgung und Steuerung aller energietechnischer Komponenten vorzunehmen. Die

Berücksichtigung entsprechender Infrastrukturen und Möglichkeiten (PV, ST, Geothermie) erweist sich erfahrungsgemäß als sehr zeitintensiv in der Variantenuntersuchung.

Des Weiteren sind Abstimmungsprozesse durch die unterschiedlichen Akteure (Bauherrn, Nutzer, EVUs, Verwaltung) auf administrativer und gesetzlicher Ebene sehr komplex. In diesem Zusammenhang bedarf es geeigneter Geschäftsmodelle mit umfassender rechtlicher Grundlage und Absicherung.¹⁰

Nicht zu vergessen gilt es die zukünftigen Bewohner, Nutzer und Anrainer des zu entwickelnden Quartiers. Denn nur durch die umfassende Berücksichtigung deren Bedürfnisse kann der Erfolg der geplanten Maßnahmen sichergestellt werden. Von entscheidender Bedeutung, im Zusammenhang mit der energetischen Sanierung der Bestandsbebauung, sind vor allem die Eigentumsverhältnisse. Dahingehend gilt es einen Konsens für die Durchführung der Baumaßnahmen herzustellen und auch Synergien gebäudeübergreifender Lösungen aufzuzeigen. Die Stadt Wien beispielsweise versucht hier im Rahmen von Blocksanierungen diesen Aspekt zu fördern.

¹⁰ Vgl. https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz_pdf/berichte/endbericht_1611_plusenergieverbund_reininghaus_sued.pdf?m=1471348352& S. 114, Datum des Zugriffs 28.01.2020

6. Literaturverzeichnis

- [1] P. Schöfmann, "Zukunftsquartier: Weg zum Plus-Energie-Quartier in Wien," <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/zukunftsquartier.php>.
- [2] J. Wörtl-Gössler and U. Machold, "Smart Block II: Studie zur Wärmeversorgung," 04/2017, <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/smart-block-2.pdf>.
- [3] "Smarter Together," <https://www.smartertogether.at/>.
- [4] "OIB Richtlinie 6: Energieeinsparung und Wärmeschutz," 10/2011, https://www.oib.or.at/sites/default/files/rl6_061011_2.pdf.
- [5] Nyffenegger Ulrich, "Leitfaden Plusenergie-Quartier," http://plusenergiequartier.ch/wp-content/uploads/2018/11/Plusenergiequartier_PEQ_Leitfaden_de_def_ES-2.pdf.
- [6] H. Figl, O. Mair am Tinkhof, H. Strasser et al., "Urban Area Parameter - Richt- und Zielwerte für Siedlungen zur integralen Bewertung der Klimaverträglichkeit von Gebäuden und Mobilitätsinfrastruktur in Neubausiedlungen," 2017, https://www.ibo.at/fileadmin/user_upload/schriftenreihe_2017-39_richt-zielwerte-siedlungen.pdf.
- [7] "Sustainable Development Goals," <https://sustainabledevelopment.un.org/sdgs>.
- [8] "#mission2030: Die österreichische Klima- und Energiestrategie," 2018.
- [9] Oesterreichs Energie, "Vorschlag von Oesterreichs Energie zur Umsetzung des Erneubaren-Ausbauziels gemäß #mission2030 durch das Erneuerbaren Ausbau Gesetz: Stand Jänner 2019," 01/2019, <https://oesterreichsenergie.at/positionen-standpunkte/fahrplan-2030-umsetzung-mission2030.html>.
- [10] B. Vogl and S. Geier, "Energieraumplanung: Step 2025 Fachkonzept," 2019, <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/fachkonzept-energieraumplanung.pdf>.
- [11] "Sanierungszielgebiete der Stadt Wien," <http://www.wohnfonds.wien.at/article/nav/112>.
- [12] "ÖROK - ÖREK Partnerschaft," <https://www.oerok.gv.at/raum/themen/energieraumplanung/energieraumplanung-1>.
- [13] "Abschlussveranstaltung ÖROK - ÖREK," <https://www.oerok.gv.at/energieraumplanung/abschlussveranstaltung>.
- [14] L. Abart-Heriszt, S. Erker, S. Reichel et al., "Energiesmosaik Austria. Österreichweite Visualisierung von Energieverbrauch und Treibhausgasemissionen auf Gemeindeebene.," 2019, <https://www.energiesmosaik.at/downloads>.
- [15] "EnEFF: Stadt: Energiekonzept-Berater für Stadtquartiere," <https://www.district-eca.com/index.php?lang=de>.
- [16] "Klimaaktiv Siedlungen und Quartiere," <https://www.klimaaktiv.at/gemeinden/Siedlungen.html>.
- [17] "StadtLabor Graz," <https://www.stadtlaborgraz.at/de>.
- [18] "e5 Österreich – Programm für energieeffiziente Gemeinden," <https://www.e5-gemeinden.at/>.
- [19] "Urban Area Parameter – Kennwerte Siedlungsbewertung für Errichtung, Betrieb und Mobilität in klimaverträglichen Siedlungen," <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/kennwerte-siedlungsbewertung-fuer-errichtung-betrieb-und-mobilitaet-in-klimavertraeglichen-siedlungen.php>.
- [20] Werner Sobek, "F87," <https://www.wernersobek.de/projekte/status-de/fertiggestellt/f87/>.
- [21] M. Rosenberger, "Fachkonzept - Produktive Stadt: Step 2025," 06/2017, <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/studien/pdf/b008500a.pdf>.

- [22] J. Wörtl-Gössler and U. Machold, "Smart Block: Gemeinsam besser sanieren," 12/2015, <https://www.wien.gv.at/stadtentwicklung/energie/pdf/smart-block.pdf>.
- [23] M. Partoll, H. Staller, W. Nussmüller et al., "+ERS Plusenergieverbund Reininghaus Süd: Subprojekt 3 des Leitprojektes"ECR Energy City Graz - Reininghaus", 11/2016, https://nachhaltigwirtschaften.at/resources/hdz_pdf/berichte/endbericht_1611_plusenergieverbund_reininghaus_sued.pdf?m=1471348352&.
- [24] "Reininghausgründe," <https://reininghausgruende.at/>.
- [25] "Science Tower," <http://info.science-tower.at/>.
- [26] B. O'Regan and M. Grätzel, "A low-cost, high-efficiency solar cell based on dye-sensitized colloidal TiO₂ films," *Nature*, vol. 353, no. 6346, pp. 737–740, 1991.

Über den World Energy Council Austria

Die **Energiesysteme** sind **weltweit in Bewegung**. Mehr als eine Milliarde Menschen haben keinen Zugang zu leitungsgebundener Energie. In den aufstrebenden großen Volkswirtschaften kann die Armutsschwelle nur mit einem Mehr an Energie übersprungen werden. Andererseits bedingt die international gewünschte **Reduktion des CO₂-Ausstoßes** einen Systemwechsel. Die europäische Energieszene wird dominiert durch die Formen und die Auswirkungen der Energiewende.

Seit **mehr als 90 Jahren** steht der **World Energy Council**, mit dem Sitz in London, an der vordersten Front der Energiediskussion und versteht sich als **weltweite Denkfabrik** und Aktionsfeld, um Energie für alle sicher zu stellen. Der World Energy Council ist eine **UNO akkreditierte Organisation** und umfasst mehr als 3.000 öffentliche und private Organisationen in **annähernd 100 Staaten**.

Alle großen **internationalen Player** auf dem Sektor der Energiewirtschaft und – politik sind Teil des Weltenergiesrates. Wissenschaftliche **Studien und Prognosen** bieten den Akteuren in Politik, Wirtschaft und Wissenschaft die Informationen für zukunftsorientierte Entscheidungen. Im Vordergrund stehen die Interessen der Menschen und der Wirtschaft unseres Landes für eine **nachhaltige, effiziente und leistbare Energie**.

In Österreich sind maßgebende Unternehmen und Verbände Mitglied. Die nationale Organisation unterstützt **globale, nationale und regionale Energiestrategien** durch hochkarätige **Veranstaltungen** (alternative Mobilität, Energiewende, Energiespeicher), Studien und Rankings über die aktuelle Energiesituation im Konnex mit dem europäischen Umfeld. Querdialoge unter den Mitgliedsorganisationen und die Förderung von **Young Energy Professionals** sind ein wesentlicher Bestandteil.

Der **Nutzen für Mitglieder** liegt vor allem in folgenden Dienstleistungen des Weltenergiesrates Österreich:

1. Sicherung des Zuganges zu den Erkenntnissen des WEC, der einzigen **weltweiten Nicht-Regierungsorganisation**, die sich mit allen Fragen und Formen der Energie befasst.
2. Bereitstellung eines **Netzwerkes** mit nationalen und internationalen energiewirtschaftlichen Verbindungen.
3. Möglichkeit der aktiven Teilnahme an den energiewirtschaftlichen und statistischen **Arbeiten des WEC** und damit der aktiven Mitgestaltung von langfristigen strategischen Zielen.
4. Behandlung aktueller Fragen der Energiewirtschaft in den eigenen Gremien, in öffentlichen **Veranstaltungen** sowie durch Veröffentlichungen und damit Verbreitung von Fachwissen sowie Meinungsbildung in energiewirtschaftlichen und energiepolitischen Fragen.
5. Plattform für auf Konsens aufgebaute Lobbyingarbeit.

Impressum

Eigentümer (Medieninhaber) und Verleger:

World Energy Council Austria (WEC Austria)
Dr. Robert Kobau (Geschäftsführer)
A-1040 Wien, Brahmplatz 3

Tel.: +43-(0)1-5046986
Fax.: +43-(0)1-5047186
Mail: office@wec-austria.at

Druck: Eigenvervielfältigung

© Copyright 2020 by WEC Austria

