

IÖB-Energie

Öffentliche Beschaffung für intelligente städtische Energielösungen

E. Buchinger, M. Grim, C. Haider, M. Kienegger, D. Wasserbacher

Berichte aus Energie- und Umweltforschung

11/2018

IÖB-Energie

Öffentliche Beschaffung für intelligente städtische Energielösungen

Mag. Eva Buchinger, DI Catrin Haider, Dr. Manuela Kienegger,
Dana Wasserbacher B.A.

AIT Austrian Institute of Technology

DI Margot Grim
e7 Energie Markt Analyse GmbH

Wien, November, 2018

Ein Projektbericht im Rahmen des Programms



im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Innovation und Technologie

Impressum:

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

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

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

Vorwort

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

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

DI Michael Paula
Leiter der Abt. Energie- und Umwelttechnologien
Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Inhaltsverzeichnis

Kurzfassung	8
Abstract	9
Abkürzungsverzeichnis	10
1. Ausgangslage	11
1.1. Öffentliche Beschaffung.....	11
1.2. Was Smart Cities brauchen (Stand der Technik).....	11
1.3. Zielsetzung	14
2. Projektinhalt.....	15
2.1. Vorgehensweise und Methoden.....	15
2.2. Umsetzung der Methoden.....	16
3. Ergebnisse	16
3.1. Erfahrungen mit IÖB Ansätzen (national und international).....	16
3.1.1. IÖB Ansätze im Überblick	16
3.1.2. Lessons Learned: Erfahrungen mit IÖB	19
3.1.3. Lessons Learned: Ausgewählte IÖB Beispiele mit Relevanz für „intelligente städtische Energielösungen“	21
3.1.4. Empfehlungen auf Basis der IÖB Lessons Learned.....	23
3.2. Innovationschancen für öffentliche Beschaffungen im Bereich intelligenter städtischer Energielösungen aus wissenschaftlicher Sicht.....	24
3.2.1. Innovative Gebäudetechnologien	25
3.2.2. Urbane Energiesysteme	27
3.2.3. Systeme für Stadtplanung	29
3.2.4. Zusammenfassende Beurteilung der drei thematischen Felder in Bezug auf Beschaffungsbedarfe österreichischer öffentlicher Einrichtungen.....	29
3.3. Potenzielle Bedarfsträger und Bedarfslagen	30
3.3.1. Auswahl der Themen für die Workshops	31
3.3.2. Beschaffer-Workshops	32
3.3.3. Größte Innovationschancen aus Beschaffersicht.....	34
3.4. Klassifikation für Anwendungen	37
3.4.1. Klassifikationssystem.....	38
3.4.2. Konkrete Anwendungsbeispiele.....	44
3.4.3. Lessons learned, Empfehlung zur Handhabung zum Klassifikationssystem	47

3.5.	Einpassung in das Programm „Stadt der Zukunft“	47
4.	Schlussfolgerungen	48
4.1.	Einschätzung der gewonnenen Erkenntnisse	48
4.2.	Weitere Schritte	48
4.3.	Zielgruppen der Ergebnisse	48
4.4.	Verwertungs- und Verbreitungsaktivitäten	49
5.	Empfehlungen und Ausblick	49
6.	Verzeichnisse	53
6.1.	Abbildungsverzeichnis	53
6.2.	Tabellenverzeichnis.....	54
6.3.	Literaturverzeichnis	54

Kurzfassung

Projektziel: Für die langfristige Umsetzung von Smart City Strategien soll das Potential der Realisierung innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung (IÖB) in Österreich bewertet werden. Themenfelder sind (i) innovative Gebäudetechnologien, (ii) urbane Energiesysteme und (iii) Systeme für Stadtplanung. Die Ergebnisse münden in Empfehlungen für zukünftige IÖB-Schwerpunktsetzungen für öffentliche Beschaffer/innen.

Ausgangssituation/Motivation: Obwohl für Österreich generell gilt, dass die Umweltstandards hoch sind, wird gerade im öffentlichen Bereich erheblicher Handlungsbedarf geortet: sowohl was die zu erreichenden Energieziele anbelangt, als auch, was die Vorbildwirkung öffentlicher Einrichtungen betrifft (Image, Referenzprojekte, positive Ausübung von Marktmacht). Das Projekt soll dazu beitragen, die in Österreich vorhandenen Smart City Strategien mit umsetzungsorientierten Innovationslösungen für die öffentliche Hand zu bereichern, und darüber hinaus konkreten Fällen innovationsfördernder Beschaffung den Weg zu bereiten. Dies inkludiert die Behandlung der unterschiedlichen IÖB Ansätze lt. BVerG 2018 wie etwa Verhandlungsverfahren, wettbewerbliche Dialoge und Innovationspartnerschaften, sowie weitere IÖB Ansätze wie vorkommerzielle Beschaffung (Pre-Commercial Procurement PCP) und F&E-Förderungen, die zukünftige Beschaffungsbedarfe berücksichtigen.

Methodische Vorgehensweise: Im Projekt wurden mittels Recherchen und Dokumentanalysen zunächst nationale und internationale Erfahrungen mit IÖB Ansätzen mit Relevanz für intelligente städtische Energielösungen zusammengefasst. Anschließend wurde eine Übersicht über mögliche Anwendungsfelder und Innovationschancen für öffentliche Beschaffungen in den drei Themenfeldern aus wissenschaftlicher Sicht erstellt, sowie die tatsächlichen Bedarfslagen aus Sicht der österreichischen Bedarfsträger/innen identifiziert und die Bereitschaft für die Anwendung von IÖB Ansätzen in Stakeholder-Workshops ausgelotet. Beide Sichtweisen wurden in einem eigens entwickelten Klassifikationssystem gegenübergestellt, um prioritäre Themen abzuleiten. Aus den Projektergebnissen wurden zuletzt Empfehlungen für zukünftige IÖB-Schwerpunktsetzungen abgeleitet.

Ergebnisse: Die Erfahrungen aus nationalen und internationalen IÖB Projekten, die wissenschaftlichen Erkenntnisse und insbesondere die Sichtweisen der Beschaffer/innen aus den Workshops wurden im Rahmen des Projektes in folgende Empfehlungen kondensiert: (i) Forcierung der Umsetzung der bereits vorhandenen Dekarbonisierungstechnologien; (ii) Anpassung von bestehenden Normungen die Dekarbonisierung behindern/verzögern; (iv) Orientierung an Ausgewogenheit zwischen Low-Tech und Hightech/Digitalisierung; (v) Beachtung der Ausgewogenheit zwischen Leuchtturmprojekten und multiplizierbaren Projekten; (vi) Installierung von Energie/Beschaffungs-„Kümmerern“ in Beschaffungsorganisationen; (vii) Sicherstellung von externem (Politik) und internem (Hierarchie) Rückhalt; und (viii) Beachtung des erhöhten Forschungsbedarfs insbesondere bei den neun identifizierten Technologien. Die ausgearbeiteten Empfehlungen haben Relevanz für verschiedene Zielgruppen: öffentliche Beschaffer, Politik-Vertreter/innen, Serviceanbieter/innen und Förderorganisationen.

Ausblick: Die Projektergebnisse wurden in Empfehlungen für zukünftige Schwerpunktsetzungen für Beschaffer/innen kondensiert und können in die entsprechenden Förderprogramme aufgenommen werden.

Abstract

Project objective: For the long-term implementation of Smart City strategies, the potential of the realisation of innovation-promoting public procurement in Austria is evaluated. Topics are (i) innovative building technologies, (ii) urban energy systems and (iii) urban planning systems. The results lead to recommendations for future priority setting for public procurers.

Initial situation/motivation: Although it generally applies to Austria that environmental standards are high, there is considerable need for action - in particular - in the public sector: both with regard to the energy goals to be achieved and with regard to the exemplary effect of public institutions (image, reference projects, positive exercise of market power). The project should contribute to enriching the existing Smart City strategies in Austria with implementation-oriented innovation solutions for the public sector and, in addition, pave the way for concrete cases of innovation-promoting procurement. This includes the treatment of the different approaches for innovation-promoting public procurement according to BVerG 2018, such as negotiation procedures, competitive dialogues and innovation partnerships, as well as other approaches such as pre-commercial procurement (PCP) and R&D funding, which take future procurement needs into account.

Methodical approach: In the project national and international experiences with approaches for innovation-promoting public procurement with relevance for intelligent urban energy solutions were summarised by means of research and document analyses. Subsequently, an overview of possible fields of application and innovation opportunities for public procurement in the three thematic fields was compiled from a scientific point of view; the actual needs from the point of view of the Austrian procurers were identified, and the readiness for the application of approaches for innovation-promoting public procurement was sounded out in stakeholder workshops. The scientific and the procurers' perspectives were compared in a specially developed classification system in order to derive priority topics. Finally, recommendations for future priorities for innovation-promoting public procurement were derived from the project results.

Results: The experiences from national and international innovation-promoting public procurement projects, the scientific findings and in particular the views of the procurers from the workshops were condensed into the following recommendations within the framework of the project: (i) to promote the implementation of existing decarbonisation technologies; (ii) to adapt existing standardisation in order to obstruct/delay decarbonisation; (iv) to orientate towards a balance between low-tech and high-tech/digitalisation; (v) to consider the balance between lighthouse projects and multiplicable projects; (vi) installing people who care for energy/procurement in procurement organisations; (vii) ensuring external (policy) and internal (hierarchy) support; and (viii) addressing the increased research needs, especially for the nine identified technologies. The recommendations drawn up are relevant for various target groups: public procurers, policy representatives, service providers and funding organisations.

Prospects/Suggestions for future research: The project results were condensed into recommendations for future priorities for procurers, which can be included in the corresponding funding programmes.

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
BIG	Bundesimmobiliengesellschaft m.b.H.
BIM	Building Information Modeling
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BIPV	Building-integrated Photovoltaic
BMVIT	Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie
bspw.	beispielsweise
BVergG	Bundesvergabegesetz
EU	Europäische Union
F&E	Forschung und Entwicklung
FFG	Österreichische Forschungsförderungsgesellschaft
H2020	Horizon 2020 (EU-Programm für Forschung und Innovation)
HAOI	Honorarordnung für Architekten und Ingenieure
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IÖB	Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung
KIRAS	Österreichische Förderungsprogramm für Sicherheitsforschung
KLIEN	Klima- und Energiefonds
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
Mikro-KWK	Mikro-Kraft-Wärme-Kopplung
ÖBB	Österreichische Bundesbahnen
ORF	Österreichischer Rundfunk
PCM	Phase Changing Material
PCP	Pre-commercial procurement (Vorkommerzielle Beschaffung)
PPI	Public procurement of innovation solutions
TCM	Thermochemische Materialien
TLR	Technology Readiness Level (Technologie-Reifegrad)
VIF	Verkehrsinfrastrukturförderung

1. Ausgangslage

1.1. Öffentliche Beschaffung

Lange Zeit galt Beschaffung in öffentlichen Einrichtungen als administrative Unterstützungstätigkeit. Sie hatte vor allem den allgemeinen Grundsätzen wie ‚Wettbewerb‘, ‚Gleichbehandlung‘, ‚Transparenz‘ und ‚Wirtschaftlichkeit‘ zu folgen. Politisches Interesse und strategische Aufmerksamkeit waren die Ausnahme und bezogen sich überwiegend auf Infrastrukturtechnologien wie zum Beispiel Nuklearenergie, Mautsysteme, IKT/Breitband und Ökostrom. Dies hat sich im Zuge der Diskussion um die nachfrageseitigen Instrumente¹ geändert. Das Thema ‚strategische öffentliche Beschaffung‘ gewinnt auf europäischer Ebene und in Österreich immer mehr an Bedeutung. Dies gilt für die Wirtschaft genauso wie für die Politik und die Wissenschaft, da es sich potentiell um einen erheblichen finanziellen Hebel handelt. Dementsprechend erhalten die strategischen Beschaffungsziele des österreichischen Bundesvergabegesetzes (BVerG) – also ‚Innovation‘, ‚Ökologie‘, ‚Soziales‘ und ‚Erleichterung des Zugangs von kleineren und mittleren Unternehmen (KMU) zu öffentlichen Aufträgen‘ – zunehmend Aufmerksamkeit, mit dem Ziel, zur Bewältigung der großen sozialen Herausforderungen (demografischer Wandel, Sicherheit, Inklusion, Dekarbonisierung, Digitalisierung etc.) beizutragen.

In der österreichischen Klima- und Energiestrategie wurde die Bedeutung von IÖB wie folgt berücksichtigt: „Neue Energielösungen und Energietechnologien werden sich aller Voraussicht nach zum größten Wachstumsmarkt des 21. Jahrhunderts entwickeln. Für exportorientierte Technologieanbieter im Energiebereich ist es wichtig, neben der anwendungsorientierten Implementierung und Umsetzung im Heimmarkt Europa auch die globalen Märkte zu berücksichtigen. Für den Referenzmarkt ist neben einem strukturierten Zusammenspiel von Technologieanbietern und -anwendern die verstärkte Ausrichtung des öffentlichen Beschaffungswesens auf Innovationen notwendig. Damit kann die oft schwierige Phase bis zum ersten Markteintritt bewältigt werden. Im Bereich innovativer Energielösungen konnte Österreich als Exportland bereits international punkten und sich mit klugen Lösungen für die Energiezukunft erfolgreich am Weltmarkt positionieren.“ (BMNT & BMVIT 2018: 51)

1.2. Was Smart Cities brauchen (Stand der Technik)

Verbindliche Klimaschutzziele, wie bei der UN Klimakonferenz 2015 in Paris² beschlossen, Energiepreisschwankungen, ein immer härter werdender globaler Standortwettbewerb sowie das Streben von Städten nach wirtschaftlichem Wachstum sind allesamt Rahmenbedingungen, die innerhalb der nächsten Dekade die Akzeptanz für öffentliche Investitionen in innovative und smarte, städtische Technologien erhöhen werden. Der Leitfaden für öffentliche Beschaffung der Europäischen Smart Cities Stakeholder Plattform nennt folgende Zielbereiche für Beschaffer in Bezug auf Smart Cities: (a) Sanierung des öffentlichen Gebäudebestands, (b) Intelligente Energienetze und Breitbandzugang, (c) Ladeinfrastruktur für Elektrofahrzeuge, (d) Bau von Wärmeverteilnetzen, (e) dezentrale erneuerbare Energieerzeugung, (f) Planungsstrategien für Klimawandelreduktion und -

¹ Als nachfrageseitige Instrumente gelten neben der öffentlichen Beschaffung, Standardisierung und Regulierung (EC-Expert-Group-Kok 2004; EC-Expert-Group-Wilkinson 2005; EC-Expert-Group-Aho 2006; Edler &Georghiou 2007; EC 2007/C/860; Aschhoff &Sofka 2009; OECD 2011; 2014; Edler &Yeow 2016).

² United Nations Environment Programme. (2017). COP21. <http://www.cop21paris.org/> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

anpassung (Atherton 2013). Im Projekt IÖB-Energie wurden, entsprechend der Ausschreibung, der Fokus auf (i) innovative Gebäudetechnologien, (ii) urbane Energiesysteme und (iii) Systeme für Stadtplanung gelegt, deren Stand der Technik im Folgenden kurz beschrieben wird.

(i) Innovative Gebäudetechnologien

Der Novellierung der EU Gebäuderichtlinie (Richtlinie 2010/31/EU) entsprechend müssen alle neugebauten Gebäude ab 2020 als Niedrigstenergiegebäude ausgeführt werden. Für öffentliche Gebäude tritt diese Regelung bereits ab dem 31. Dezember 2018 in Kraft. Die EU Gebäuderichtlinie erhöht somit den Druck auf öffentliche Einrichtungen, innovative Konzepte und Technologien für den Bau und die Sanierung von Gebäuden heranzuziehen, wobei vorkommerzielle Beschaffung (Pre-commercial procurement, PCP) einen möglichen Hebel darstellt. Die folgenden Tabellen geben einen Überblick über vorkommerzielle Technologien und Lösungen, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden.

Tabelle 1. Vorkommerzielle Technologien und Lösungen für innovative Gebäudetechnologien, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden

Anwendungsfeld	Beispiele aktueller F&E Projekte³
<ul style="list-style-type: none"> • Innovatives Gebäudedesign inkl. wissenschaftlicher Planungsbegleitung unter Anwendungen von BIM zur Abbildung des gesamten Lebenszyklus eines Bauprojekts 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt BIM4BEMS
<ul style="list-style-type: none"> • Neue Konstruktionstechniken wie Fertigbauelemente • neue Fassadentechnologien wie bspw. <ul style="list-style-type: none"> ○ adaptive Fassaden ○ grüne Fassaden ○ und smarte Materialien 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt smart façade • Projekt moosbewachsene Gebäudefassadenpaneele
<ul style="list-style-type: none"> • Energiespeichersysteme (thermisch und elektrisch) <ul style="list-style-type: none"> ○ Integration und Betrieb von Batteriespeichern 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt SPIN.OFF
<ul style="list-style-type: none"> • Selbstlernende Energie Management Systeme • sowie intelligente Regelstrategien zum effizienten Betrieb gebäudetechnischer HVAC Anlagen • Low-Cost Sensorik zur Nachrüstung von Gebäuden 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt SPIN OFF • Projekt PEAR • Projekt OPTIMAS
<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudeintegration von Erneuerbaren Energien: <ul style="list-style-type: none"> ○ Thermische Kollektoren, BIPV, sowie Geothermie. 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt Smarter Together⁴ • Projekt Smart Itz Goes⁵
<ul style="list-style-type: none"> • Prototypen von besonders effizienten Wärmepumpen • Neue Mikro-KWK Anlagen 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt Optimierung des Betriebs von Mikro-KWK-Systemen⁶
<ul style="list-style-type: none"> • energieeffiziente Innenraumbeleuchtungs- und Tageslichtsysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • VisErgyControl⁷

³ Vgl. dazu <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

⁴ Vgl. dazu: <http://smartertogether.at/> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

⁵ Vgl. dazu: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/itz-smart.php> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

⁶ Vgl. dazu: <http://www.eneff-stadt.info/de/neue-technologien/projekt/details/optimierung-des-betriebs-von-mikro-kwk-systemen/> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

⁷ Vgl. dazu: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/vis-ergy-control.php> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

Anwendungsfeld	Beispiele aktueller F&E Projekte ³
<ul style="list-style-type: none"> • innovative Dämmsysteme: <ul style="list-style-type: none"> ○ Innenraumdämmsysteme für historische Gebäude ○ oder Dämmsysteme aus nachwachsenden Rohstoffen 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt RIBuild⁸

(ii) Urbane Energiesysteme

Ein urbanes Energiesystem kann als die Gesamtheit aller in der Stadt verbauten Energienetze, Erzeugungsanlagen, Verbraucher sowie Speichereinrichtungen und deren Zusammenspiel bezeichnet werden. Durch politisch forcierte Energie- und Klimaziele wird das urbane Energiesystem vor neue Herausforderungen gestellt. Öffentliche Institutionen wie Energieversorger und Netzbetreiber im städtischen Eigentum benötigen für das Management des zukünftigen urbanen Energiesystems innovative Technologien und Lösungen, die im vorkommerziellen Bereich bereits getestet werden und die in Form von PCPs in naher Zukunft in Österreich umgesetzt werden könnten.

Tabelle 2. Vorkommerzielle Technologien und Lösungen für urbane Energiesysteme, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden

Anwendungsfeld	Beispiele aktueller F&E Projekte
<ul style="list-style-type: none"> • Fernwärme und Fernkältenetze <ul style="list-style-type: none"> ○ Niedrigtemperaturnetze mit angeschlossenen dezentralen & reversiblen Wärmepumpen 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt Flexynet⁹
<ul style="list-style-type: none"> • Speicher mit hoher Kapazität: Wasserkraft, Druckluft-Energiespeicherung (CAES), Chemikalienlager, Superkondensatoren und Schwungradspeichersysteme 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt Grow Smarter¹⁰
<ul style="list-style-type: none"> • Power to X: Heat, Gas 	<ul style="list-style-type: none"> • P2H Pot¹¹
<ul style="list-style-type: none"> • Abwärmerückgewinnung 	<ul style="list-style-type: none"> • SOFC4City¹²
<ul style="list-style-type: none"> • Smarte Straßenbeleuchtung 	
<ul style="list-style-type: none"> • Demand Response Systeme: <ul style="list-style-type: none"> ○ Smart Meter Datenmanagement und IKT-basierte smarte Mehrwertdienste 	<ul style="list-style-type: none"> • Projekt OPTi¹³ • Projekt SMARTIES¹⁴

⁸ Vgl. dazu: <http://ribuild.eu/about> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

⁹ Vgl. dazu: <http://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects/flexynets> (abgerufen am 20. November 2018; 15:28)

¹⁰ Vgl. dazu: <http://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects/growsmarter> (abgerufen am 20. November 2018; 15:28)

¹¹ Vgl. dazu: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/p2h-pot-potentiale-wirtschaftlichkeit-und-systemloesungen-fuer-power-to-heat.php> (abgerufen am 20. November 2018; 15:28)

¹² Vgl. dazu: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/sofc4city-sofc-abwaermenutzung-fuer-gebäude-und-industrie.php> (abgerufen am 20. November 2018; 15:28)

¹³ Vgl. dazu: <http://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects/opti> (abgerufen am 20. November 2018; 15:28)

¹⁴ Vgl. dazu: <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smarties-smart-innovative-energy-services-analyse-von-anforderungen-smarter-energie-dienstleistungen.php> (abgerufen am 20. November 2018; 15:26)

(iii) Systeme für Stadtplanung

Die Entwicklung von Smart City Visionen und Strategien ist bereits weltweit State-of-the-Art. Beispiele dafür sind zahlreiche Sustainable Energy Action Plans der Covenant of Mayors¹⁵ oder die Smart City Rahmenstrategie der Stadt Wien (Magistrat der Stadt Wien 2014). IKT basierte Entscheidungshilfe Tools für die Transformation von Städten hin zu Smart Cities sind teilweise bereits auf dem Markt, detaillierte Tools für die ganzheitliche Bewertung von Planungsmaßnahmen im Bereich der Quartierssanierung sowie von Stadtentwicklungsgebieten werden durch F&E ständig weiterentwickelt. Auch die Einbeziehung der Bürger/innen mittels IKT und neuer Medien wird derzeit stark beforscht und weiterentwickelt. Beispiele von aktuellen Projekten werden in der folgenden Tabelle genannt:

Tabelle 3. Vorkommerzielle Technologien und Lösungen für Systeme für Stadtplanung, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden

Anwendungsfeld	Beispiele aktueller F&E Projekte
<ul style="list-style-type: none">• Decision Support Tools für nachhaltige Stadtentwicklung	<ul style="list-style-type: none">• Projekt Transform¹⁶• Projekt IntegrCity¹⁷• Projekt Ecoplan
<ul style="list-style-type: none">• IKT unterstützte Urban Governance<ul style="list-style-type: none">○ Mobile Apps zur Bürgerbeteiligung○ Open Data Nutzung	<ul style="list-style-type: none">• Projekt Smarticipate¹⁸• Projekt B-part

1.3. Zielsetzung

Obwohl für Österreich generell gilt, dass die Umweltstandards hoch sind, wird gerade im öffentlichen Bereich erheblicher Handlungsbedarf geortet: sowohl was die zu erreichenden Energieziele anbelangt, als auch, was die Vorbildwirkung öffentlicher Einrichtungen betrifft (Image, Referenzprojekte, positive Ausübung von Marktmacht). Das Projekt *IÖB-Energie – Öffentliche Beschaffung für intelligente städtische Energielösungen* (November 2017-Oktober 2018) soll dazu beitragen, die in Österreich vorhandenen Smart City Strategien mit umsetzungsorientierten Innovationslösungen für die öffentliche Hand zu bereichern, und darüber hinaus konkreten Fällen innovationsfördernder Beschaffung den Weg zu bereiten. Dies inkludiert die Behandlung der unterschiedlichen IÖB Ansätze lt. BVerG 2018 (BGBl. 2018/65) wie etwa Verhandlungsverfahren, wettbewerbliche Dialoge und Innovationspartnerschaften, sowie weitere IÖB Ansätze wie vorkommerzielle Beschaffung (Pre-Commercial Procurement PCP) und F&E-Förderungen, die zukünftige Beschaffungsbedarfe berücksichtigen.

Für die langfristige Umsetzung von Smart City Strategien wird im Rahmen des Projekts das Potential der Realisierung innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung (IÖB) in Österreich mit Vertreter/innen aus dem Bereich öffentlicher Beschaffung diskutiert und bewertet. Themenfelder

¹⁵ Vgl. dazu: http://www.covenantofmayors.eu/actions/sustainable-energy-action-plans_en.html (abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

¹⁶ Vgl. dazu: <http://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects/transform> (abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

¹⁷ Vgl. dazu: <http://jpi-urbaneurope.eu/project/interg-city/> (abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

¹⁸ Vgl. dazu: <https://www.smarticipate.eu> (abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

sind (i) innovative Gebäudetechnologien, (ii) urbane Energiesysteme und (iii) Systeme für Stadtplanung.

Im Folgenden wird die methodische Vorgehensweise im Projekt (Kapitel 2) beschrieben. Im Ergebniskapitel werden zunächst nationale und internationale Erfahrungen mit IÖB Ansätzen mit Relevanz für intelligente städtische Energielösungen zusammengefasst (Kapitel 3.1). Danach werden mögliche Anwendungsfelder und Innovationschancen für öffentliche Beschaffungen aus wissenschaftlicher Sicht (Kapitel 3.2), sowie die tatsächlichen Bedarfslagen aus Sicht der Bedarfsträger/innen (Kapitel 3.3) beschrieben. Beide Sichtweisen werden in einem Klassifikationssystem gegenübergestellt, um prioritäre Themen abzuleiten (Kapitel 3.4). Der Text schließt mit den Schlussfolgerungen (Kapitel 4) und einem Ausblick und Empfehlungen für zukünftige IÖB-Schwerpunktsetzungen (Kapitel 5).

2. Projektinhalt

2.1. Vorgehensweise und Methoden

Der wissenschaftliche Lösungsansatz basiert auf Partizipation durch enge Einbindung von Bedarfsträgern und begleitend dazu auf Recherchen und Analysen (Desk-Research).

Der Fokus des Projekts liegt auf den Smart City Anwendungsfeldern (i) innovative Gebäudetechnologien, (ii) urbane Energiesysteme (iii) Systeme für Stadtplanung. Mittels Desk-Research, persönlicher Kontaktaufnahme zu Vertreter/innen aus dem Bereich öffentlicher Beschaffung und Einladung zu Workshops wurde herausgearbeitet, welche Anwendungsfelder für öffentliche Bedarfsträger von Interesse sind. Durch Recherche zu nationalen und internationalen Studien bzw. Erfahrungen und Ergebnissen zu IÖB Ansätzen und anderen relevanten Vorprojekten wurden jene Technologien und Lösungen identifiziert, die aufgrund Ihres Technology Readiness Levels für eine vorkommerzielle Beschaffung infrage kommen. Dieser Prozess wurde durch eine Entscheidungsmatrix unterstützt, welche Technologien/Lösungen und die potenzielle Nachfrage für öffentliche Beschaffer gegenüberstellen und bewertet, die wiederum in ein Klassifikationssystem einfließen. Detailfragen zu einzelnen Technologien und deren Einsatz werden durch Interviews mit AIT internen Fachexperten geklärt. In einem Workshop des Projektteams wurden die dadurch generierten Listen potenzieller Technologien/Lösungen verifiziert oder falsifiziert und um fehlende Themen erweitert.

Das Klassifikationssystem ging von den Erfahrungen der Bedarfsträger-Potentialerhebung des Projektes „IÖB-IKT Bedarfslagen für das Programm IKT der Zukunft“ (Buchinger et al 2015) aus und transponierte es in Bezug auf die thematischen Felder des gegenständlichen Projekts (d.h. innovativen Gebäudetechnologien, urbane Energiesysteme, Systeme für Stadtplanung). Dementsprechend wurde zuerst ein generisches Modell des Klassifikationssystems aufgebaut und im weiteren Projektverlauf basierend auf den Erkenntnissen der generierten Projektergebnisse kontinuierlich weiterentwickelt und angepasst.

Die Identifizierung von potenziellen Bedarfsträgern erfolgt über persönliche Kontakte, Netzwerktreffen/Veranstaltungen, an denen Bedarfsträger teilnehmen sowie über Webrecherche von relevanten Organisationen inkl. Erfragung konkreter Ansprechpartner. Im Projekt wurden in drei

Workshops mit 21 Vertreter/innen aus dem Bereich öffentlicher Beschaffung Bedarfslagen zu folgenden Themen diskutiert:

- Sanierung von Gebäuden zur Erreichung von Smart City Zielen
- Gebäudeübergreifende Energiesysteme mit lokalen erneuerbaren Energieträgern
- Gesundheitseinrichtungen (als „Stadt in der Stadt“)

Das Synthetisieren aller Erkenntnisse für die Priorisierung/Einstufung möglicher PCPs in den drei thematischen Felder und Formulierung von Empfehlungen für zukünftige Schwerpunktsetzungen für Beschaffer/Förderprogramme erfolgt über das ganze Projekt hinweg durch intensiven Austausch mit allen Stakeholdern und zusätzlich über Feedbackschleifen zu Zwischen- und Endergebnissen (Check Robustheit der Ergebnisse).

2.2. Umsetzung der Methoden

Die angewandten Methoden haben sich in der Umsetzung bewährt. Als herausfordernd hat sich jedoch die Identifizierung der relevanten Ansprechpersonen, die einerseits für die Planung und andererseits für die Umsetzung öffentlicher Beschaffung in öffentlichen Einrichtungen verantwortlich sind, erwiesen.

3. Ergebnisse

3.1. Erfahrungen mit IÖB Ansätzen (national und international)

Mittlerweile gibt es einen wachsenden Erfahrungsschatz zu innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung (IÖB) allgemein und speziell zu innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung im Bereich „intelligente städtische Energielösungen“. Dies betrifft unterschiedliche IÖB Ansätze sowohl im vorkommerziellen als auch im kommerziellen Bereich¹⁹. Dieser Erfahrungsschatz auf nationaler und europäischer Ebene wird nachfolgend zuerst im Überblick dargestellt und dann anhand von konkreten Beispielen illustriert.

3.1.1. IÖB Ansätze im Überblick

Nachfrageseitige Instrumente der Innovationspolitik, wie die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung, Regulierungen, Standards und Konsumentenpolitik, gewinnen immer mehr an Bedeutung. Sie sollen angebotsseitige Instrumente, wie direkte und indirekte Förderung von Forschung, Technologie und Innovation in einem sinnvollen Policy-Mix ergänzen.

Für IÖB sind sowohl Ansätze innerhalb des Rahmes des Bundesvergabegesetzes als auch außerhalb des Bundesvergabegesetzes geeignet. Die IÖB Ansätze innerhalb des Rahmens des Bundesvergabegesetzes werden, der europäischen Nomenklatur folgend, als „Innovationsbeschaffung“ bezeichnet (innovation procurement, public procurement of innovation

¹⁹ Begriffliche Klärung: Als nachfrageseitige Instrumente gelten innovationsfreundliche öffentliche Beschaffung, innovationsfreundliche Standardisierung, innovationsfreundliche Regulierung und Konsumentenpolitik (EC, 2007/C/860; Aschhoff & Sofka, 2009; OECD, 2011). Um die Ebenen begrifflich korrekt zu trennen wird „IÖB als Instrument“ bezeichnet und die darunterfallenden Verfahren und Methoden als „IÖB Ansätze“. Dies folgt der gegenwärtig stattfindenden Begriffsklärung auf europäischer Ebene (*innovation procurement approaches*) (EC, 2018).

PPI). Tabelle 4 gibt einen Überblick über innovationsfreundliche Vergabeverfahren & Ausschreibungsbestimmungen auf Basis der EU Directive und deren Umsetzung in österreichisches Beschaffungsrecht. Dabei ist das neue Beschaffungsverfahren Innovationspartnerschaft besonders hervorzuheben, auf das in Österreich derzeit große Hoffnungen gesetzt wird, das jedoch hier wie auch international noch in Erprobung ist.

Die IÖB Ansätze außerhalb des Rahmens des Bundesvergabegesetzes sind einerseits dort durch den F&E Ausnahmetatbestand²⁰ geregelt und fallen andererseits in die Regelung für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation (EC, 2014/C/198). Damit sind für öffentliche Beschaffer relevante F&E-Förderungen und die sogenannte „vorkommerzielle Beschaffung“ (*pre-commercial procurement PCP*) gemeint (vergl. Tabelle 4). Zu den IÖB Ansätzen im weiteren Sinn gehören auch IÖB Services, die IÖB Aktivitäten sowohl innerhalb als auch außerhalb des Bundesvergabegesetzes unterstützen (vgl. Tabelle 4).

Nachfolgend werden die beiden derzeit am meisten in Diskussion stehenden Ansätze – vorkommerzielle Beschaffung (PCP) und Innovationspartnerschaft – kurz beschrieben.

Exkurs: Vorkommerzielle Beschaffung (pre-commercial procurement PCP)

PCP ist eine F&E-Dienstleistung, die mittels mehrstufigen Wettbewerbs durchgeführt wird und bei Beachtung der vorgegebenen Spielregeln vom Bundesvergabegesetz ausgenommen ist. Bei einem PCP werden von Stufe zu Stufe die F&E-Lösungen weiterentwickelt und die Anzahl der Teilnehmer/innen reduziert, indem die Unternehmen mit den besten Lösungen in die jeweils nächste Stufe vorrücken. Ende eines PCP ist ein Prototyp und dessen Test.

Ab dem Zeitpunkt, an dem die Produkte Marktreife erlangen, stellen sie keine F&E-Leistung mehr dar. Daher wird nach Abschluss des PCP idealerweise ein kommerzielles Vergabeverfahren im Rahmen des Bundesvergabegesetzes durchgeführt.

²⁰ Bundesvergabegesetz Ausnahmetatbestand §9(1/12): „Dieses Bundesgesetz gilt nicht für (...) Dienstleistungsaufträge über Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen mit Ausnahme jener Dienstleistungsaufträge über Forschungs- und Entwicklungsdienstleistungen, die unter die CPV-Codes 73000000-2 bis 73120000-9, 73300000-5, 73420000-2 und 73430000-5 des „Gemeinsamen Vokabulars für öffentliche Aufträge“ (CPV) gemäß der Verordnung (EG) Nr. 213/2008 zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 2195/2002 über das Gemeinsame Vokabular für öffentliche Aufträge (CPV) und der Vergaberichtlinien 2004/17/EG und 2004/18/EG im Hinblick auf die Überarbeitung des Vokabulars, ABl. Nr. L 74 vom 15.03.2008 S. 1, fallen, und a) deren Ergebnisse ausschließliches Eigentum des öffentlichen Auftraggebers für seinen Gebrauch bei der Ausübung seiner eigenen Tätigkeit sind und b) die vollständig durch den öffentlichen Auftraggeber vergütet werden“. (BGBl. 2018/65)

Tabelle 4. Beispiele innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen für öffentliche Beschaffung auf EU-Ebene und in Österreich

Directive 2014/24/EU: Innovation friendly procedures & conduct of the procedure	BVergG 2018: Innovationsfreundliche Vergabeverfahren & Ausschreibungsbestimmungen
competitive procedure with negotiation	Verhandlungsverfahren
competitive dialogue	wettbewerblicher Dialog
innovation partnership	Innovationspartnerschaft
preliminary market consultation	vorherige Markterkundung
functional requirements	funktionale Leistungsbeschreibung
authorizing variants	Alternativ- und Variantenangebote
division into lots	Vergabe in Losen
EU innovation procurement funding schemes	AT IÖB Förderungen
H2020 calls for pre-commercial procurements (PCP) and for public procurement of innovation solutions (PPI)	FFG Ausschreibungen vorkommerzielle Beschaffung (PCP)
EU innovation procurement support	AT IÖB Services
Procurement of innovation platform	IÖB Service Netzwerk
European assistance for innovation procurement	IÖB Online-Plattform

Quellen: (OJEU, 2013/L/347; 2014/L/94-24; 2014/L/94-25; BMVIT and BMWFW, 2017; BGBl 2018/65) www.ffg.at/Instrumente/Vorkommerzielle-Beschaffung | www.innovation-procurement.org | eafip.eu/ | www.innovationspartnerschaft.at (alle abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

Exkurs: Innovationspartnerschaft

Eine Innovationspartnerschaft kann zwischen einem öffentlichen Beschaffer (öffentlichen Auftraggeber) und einem oder mehreren Lieferanten abgeschlossen werden. Aufträge können im Wege einer Innovationspartnerschaft vergeben werden, wenn ein Bedarf nach einer innovativen Ware, Bau- oder Dienstleistung besteht, die noch nicht auf dem Markt verfügbar ist.

Öffentliche Auftraggeber haben in der Ausschreibung Auswahlkriterien festzulegen, die insbesondere die Fähigkeiten der Bewerber/innen auf dem Gebiet der Forschung und Entwicklung sowie die Ausarbeitung und Umsetzung innovativer Lösungen betreffen. In der Ausschreibung sind auch Festlegungen betreffend die Rechte des geistigen Eigentums der Partner/innen zu treffen.

Das Spezielle des Vergabeverfahrens Innovationspartnerschaft ist, dass die öffentlichen Auftraggeber die entwickelte innovative Ware, Bau- oder Dienstleistung auch erwerben können. Zwar ist auch die Innovationspartnerschaft in Phasen gegliedert, an deren Ende die Partnerschaft jeweils beendet werden kann. Die Möglichkeit des Erwerbs der innovativen Ware, Bau- oder Dienstleistung im Rahmen der Innovationspartnerschaft (also ohne extra Ausschreibung) macht aber den wesentlichen Unterschied etwa zu PCP.

3.1.2. Lessons Learned: Erfahrungen mit IÖB

Der wachsende Erfahrungsschatz zu innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung wird gegenwärtig in übergreifenden Leitfäden kondensiert. Übergreifend meint dabei sowohl projekt- als auch verfahren-, sektoren- und länderübergreifend. Als jüngere Beispiele seien etwa die „*Guidance on Innovation Procurement*“ der Europäischen Kommission (EC, 2018), die Ergebnisse des gegenseitigen Lernens und Austausches von 15 Ländern „*Mutual Learning Exercise MLE*“ (Buchinger, 2017a; Edquist et al., 2018) und der „*European Assistance For Innovation Procurement eafip Toolkit*“²¹ genannt.

Wie diese und österreichische Untersuchungen und Berichte zeigen (BMVIT & BMWFW, 2015a; 2015b; 2015c; 2015d; Buchinger, 2016a; 2016b; BMVIT & BMWFW, 2017; Buchinger, 2017b), kommt folgenden IÖB Ansätzen besondere Bedeutung zu.

- Bei Innovationsbeschaffung (PPI) (im Rahmen des Bundesvergabegesetzes) werden Verhandlungsverfahren häufig eingesetzt. Die Beschaffer haben darin große Erfahrung und kombinieren sie gerne mit passenden F&E Förderungen. Auch die Vergabe in Losen und die vorherige Markterkundung wird gut genutzt. Der wettbewerbliche Dialog, die funktionale Leistungsbeschreibung und Alternativ- und Variantenangebote werden eher weniger genutzt bzw. mit Vorsicht betrachtet.
- Bei vorkommerzieller Beschaffung (PCP) gibt es ebenfalls bereits eine Reihe von Erfahrungen. Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass PCPs sinnvoll sind, (i) wenn der Beschaffer innovative Lösungsansätze von Unternehmen einem Wettbewerb unterziehen möchte und (ii) wenn der Beschaffer nur die ungelöste Problemstellung beschreiben kann und bis zum Abschluss des Entwicklungsprozesses mehrere Phasen erfolgversprechend sind. In Österreich wurde und wird dies im Programm „Verkehrsinfrastrukturförderung VIF“ im Mobilitätsbereich umgesetzt.
- Was F&E Förderungen anbelangt, so gibt es entweder die Variante, dass thematisch passende Ausschreibungen (auf europäischer Ebene v.a. H2020; in Österreich etwa FFG, KLIEN, Kommunalkredit, Landesförderungen etc.) im Vorfeld der Innovationsbeschaffungen genutzt werden (siehe oben), oder, dass eigene (sektorspezifische) Programme aufgelegt werden (in Österreich z.B. das Programm KIRAS im Sicherheitsbereich).

Die IÖB Erfolgs- und Misserfolgskriterien ergeben sich primär dadurch, dass öffentliche Beschaffung inhärent konservativ und risikoavers ist. Aufgrund von Sicherheitsstandards, Bürokratie, Vermeidung von Klagen etc. werden Beschaffung und Innovation daher oft als Gegensätze wahrgenommen. Dabei können sich folgende Zielkonflikte und Hindernisse ergeben, aus denen gleichzeitig Erfolgsfaktoren abgeleitet werden können.

Ein Zielkonflikt kann zwischen politischen und qualitätsorientierten Interessen entstehen. In bestimmten Situationen könnten regionale/nationale Entscheidungsträger ein Interesse daran haben, regionale/nationale Anbieter/innen zu bevorzugen, um einen unmittelbaren regionalen/nationalen ökonomischen Effekt zu erzielen, während es für die beschaffende öffentliche Einrichtung und das gesamtgesellschaftliche Ergebnis besser sein kann, eine ausländische Firma zu

²¹ <http://eafip.eu/toolkit/> (abgerufen am 20. November 2018; 15:45)

beauftragen (Qualitätsbestpreis bzw. effizienteste Innovation)²². Erfolgsfaktor: Sichtbarmachen des Zielkonflikts und eine strategische Balance erarbeiten.

Ein Zielkonflikt kann sich aus dem Unterschied von Politikstrategie und Organisationsstrategie (der öffentlichen Einrichtung) ergeben. Die Berücksichtigung von 'Innovation & Ökologie & Sozialem & KMU' kann als zusätzliche Bürde und Überforderung wahrgenommen werden, etwa dann, wenn (i) die positiven Effekte nicht direkt der beschaffenden Einrichtung zugerechnet werden können, (ii) die Kosten-Nutzen-Bilanz erst in ferner Zukunft positiv wird (Fakturierungs-/Durchrechnungszyklen), oder (iii) die positiven gesamtgesellschaftlichen Wirkungen weder quantitative noch qualitativ gut darstellbar sind (mit den klassischen Monitoring-Systemen nicht erfasst werden und/oder in die Rechnungshofbeurteilungen nicht einfließen). Erfolgsfaktor: deutliches und rechtzeitiges Sichtbarmachen der erst mittel-/langfristigen eintretenden und indirekten Vorteile (u.a. Lebenszyklusberechnungen LCC, Total Cost of Ownership TCO, indirekter Nutzen).

Hindernisse können innerhalb der öffentlichen Einrichtung auftreten, wenn zum Beispiel (i) die strategische Beschaffung im Vergleich mit Routinebeschaffung mehr Aufwand erfordert – mehr Zeit, mehr Wissen (Vergabeverfahren, Qualitätskriterien, Vergleich der Angebote etc.), mehr internes und/oder externes Personal; (ii) die beschafften Güter/Dienstleistungen teurer sind, (iii) die Einkaufsabteilungen primär Kostenersparnis als Auftrag haben und deshalb den Mehraufwand und/oder die Mehrkosten nicht vertreten können/wollen; (iii) der langfristige Nutzen aufgrund der kurzfristigen Budgetzyklen nicht zählt; (iv) der indirekte (gesamtgesellschaftliche) Nutzen schwer darstellbar ist; (v) die Einbeziehung mehrere Abteilungen erforderlich und aufwändig; und (vi) die Zustimmung durch das Management erforderlich und schwierig ist. Erfolgsfaktor: Sicherung der rechtzeitigen und andauernden Unterstützung des Managements und Sichtbarmachen der erst mittel-/langfristigen eintretenden und indirekten Vorteile (siehe oben).

Hindernisse können zwischen Auftraggebern und Auftragnehmern auftreten. Eine Erhebung bei Lieferanten der öffentlichen Hand in England (Georghiou et al., 2014) zeigte etwa, dass aus deren Sicht der Preis bei der Vergabe immer noch im Vordergrund steht, die Interaktion zwischen Beschaffer und Lieferant suboptimal ist, die Risikobereitschaft und die Risikomanagement-Fähigkeiten der Beschaffer gering sind, die Vertragslänge/-größe problematisch sein kann und nicht zuletzt Innovation von den Beschaffern nicht besonders nachgefragt wird. Erfolgsfaktor: Mittels einer Innovationsbeschaffungsstrategie und einer frühen Markterkundung Risiko und Nutzen bewerten und gegenüberstellen.

Unter Berücksichtigung der oben genannten Erfolgs-/Misserfolgskriterien und über alle oben genannten unterschiedlichen IÖB Zugangsweisen (Instrumente, Ansätze, Verfahren) hinweg kann ein idealtypischer Innovationsbeschaffungs-Ablauf in einer öffentlichen Einrichtung herausgearbeitet werden. Er besteht wie in Abbildung 1 dargestellt aus 4 Hauptphasen. Aus der Abbildung ist deutlich ersichtlich, dass dabei dem Vorlauf (Identifizierung Bedürfnisse/Probleme und Innovationsbeschaffungsstrategie) eine wesentliche Rolle zukommt und daher auch ein wesentlicher Erfolgsfaktor ist. Weiters sind das Monitoring der Implementierung und die Nutzung des Gelernten für zukünftige Beschaffungen generelle Erfolgsfaktoren.

²² Vgl. dazu u.a. (Georghiou et al. 2014).



Abbildung 1. Idealtypischer Innovationsbeschaffungs-Ablauf in einer öffentlichen Einrichtung (Quelle: Buchinger et al. 2017: 5)

3.1.3. Lessons Learned: Ausgewählte IÖB Beispiele mit Relevanz für „intelligente städtische Energielösungen“

Wie die nationale und internationale Recherche ergeben hat, gibt es bereits eine Reihe von IÖB Beispielen mit Relevanz für intelligente städtische Energielösungen. Nachfolgend werde zwei ausgewählte Implementationen dargestellt: ein länderübergreifendes EU Projekt auf kommunaler Ebene und ein österreichisches Einzelprojekt. Bei beiden Projekten handelt es sich um eine Innovationsbeschaffung – jedoch mit jeweils unterschiedlicher Vorgehensweise. Bei vorkommerziellen Beschaffungen zeigte die Recherche, dass zwar eine ganze Reihe von PCPs durchgeführt wurden, jedoch nicht im stadtbezogenen Energiebereich, sondern etwa im Gesundheits- und im IKT-Bereich. Das österreichische PCP Beispiel zu Heizen/Kühlen in historischen Gebäuden ist über die Feasibility-Phase leider nicht hinausgekommen, jedoch gab es 2018 eine kooperative IÖB Challenge der Burghauptmannschaft und des Technischen Museums Wien, deren Ergebnis fünf Ansätze zur innovativen Kühlung historischer Gebäude als Vorbereitung für eine Innovationsbeschaffung beinhaltet²³.

Beispiel 1: PAPIRUS | Innovationsbeschaffung H2020

Das erfolgreich abgeschlossene H2020 Projekt PAPIRUS (2013-2016)²⁴ hatte zum Ziel nachhaltiges Bauen zu fördern. Dabei ging es darum, Kommunen dabei zu unterstützen bei Bauvorhaben eine Annäherung an Null-Energie-Gebäude zu erreichen. Von den insgesamt sieben Projektpartnern aus sechs europäischen Ländern wurden von vier Kommunen Innovationsbeschaffungen durchgeführt: in Rivalta/Italien ein Sozialbau, in Enzkreis/Deutschland eine Schule, in Sestao/Spanien Wohnhäuser, und in Oslo/Norwegen ein Kindergarten.

²³ Vgl. dazu <https://innovationspartnerschaft.at/challenge/im-museum-einen-kuhlen-kopf-bewahrenmassnahmen-gegen-sommerliche-hitze-im-technischen-museum-wien> (abgerufen am 29. Oktober 2018; 13:00)

²⁴ Vgl. dazu <http://www.papirus-project.eu> (abgerufen am 29. Oktober 2018; 13:10)

- Innovation: Bei allen Projekten lag der Fokus auf der Reduktion von Energieverlusten durch spezielle Bauhüllen und Energiegewinnung durch Solarenergie. Beim Norwegischen Projekt ging es zusätzlich um die CO₂-arme Herstellung von Leichtmaterialien (Paneele).
- Verfahren und Motivation: Es handelte sich um eine Innovationsbeschaffung mit vorheriger Markterkundung. Den Anstoß gab das Programm H2020 und die zugehörige Co-Finanzierung.
- Learnings: Zu den wichtigsten Erfolgs-/Misserfolgskriterien von PAPIRUS gehört, (i) dass das Bewusstsein für Innovationsbeschaffung zumeist erst geschaffen werden muss, (ii) dass missionsorientierte Zielsetzungen wie Dekarbonisierung manchmal nicht leicht in den Zielekatalog der beschaffenden Organisationen aufzunehmen sind und (iii) dass (externe) technische, juristische etc. Experten in den Prozess einbezogen werden müssen.

Beispiel 2: Plus-Energie Bürohochhaus TU Wien

Beim österreichischen Leuchtturmprojekt Plus-Energie Bürohochhaus TU Wien (2006-2019)²⁵ ist der Name Programm: das Gebäude soll gemäß Modellrechnung mehr Energie produzieren als es verbraucht. Darüber hinaus soll es im Sinne des TU Leitbildes mit Hörsälen, Seminarräumen, Büros, Bibliothek und Veranstaltungsraum nicht nur ein optimales Umfeld für Lehre und Forschung bieten, sondern auch die wissenschaftliche Expertise und Leistungsfähigkeit der TU prominent zeigen.

- Innovation: Die Systeminnovation hat als zentralen Kern die Energiegewinnung am und im eigenen Haus mit Photovoltaik auf dem Dach und in Glasflächen der Stiegenhaus-Fenster und des Vordachs. Zur Energierückgewinnung wird die Bremsenergie der Aufzüge mit Hilfe eines regenerativen Antriebs genutzt. Nicht zuletzt gibt es intelligente Wärme-/Kälte Lösungen (z.B. Passivhausstandard, Serverraum-Abwärme, Nachtlüftungssystem, Energieeffizienzsteigerung von Beleuchtung über Kaffeemaschine und Mikrowelle bis zu Computer und Drucker).
- Verfahren und Motivation: Es handelte sich um eine Innovationsbeschaffung (vgl. Abbildung 2) mit einem langen Vorlauf in dem mehrere F&E-Förderungen genutzt wurden (Programm ‚Haus der Zukunft‘, Programms ‚klimaaktiv‘, und Stadt Wien). Für die Innovationsbeschaffung selbst gab es keine Förderung. Die Motivation zum Projekt war – siehe oben – intrinsisch (wissenschaftliche, wirtschaftliche und Prestigeüberlegungen).
- Learnings: Zu den wichtigsten Erfolgs-/Misserfolgskriterien des TU Plus-Energie Bürohochhauses gehören (i) das Commitment des Managements/Rektorats, (ii) die Bereitschaft und Findigkeit (z.B. Förderungen, Modellrechnungen, Gesamtplanung) von involvierten internen und externen Expert/innen und (iii) nicht zuletzt ein „langer Atem“.

²⁵ Vgl. dazu

https://www.univercity.at/standorte/getreidemarkt/plusenergiebuerohochhaus/gebaeudekonzept/das_gebaeude/ (abgerufen am 29. Oktober 2018; 13:20], Buchinger (2017c), David et al. (2017).

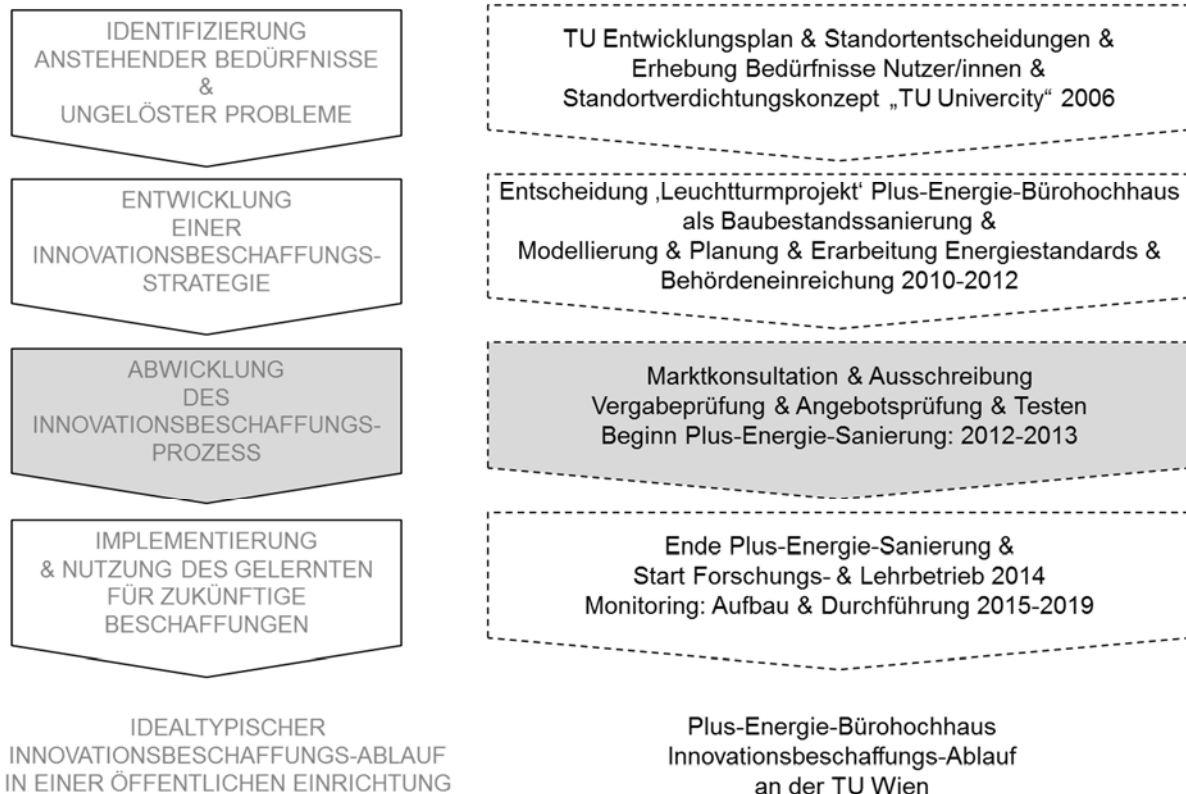


Abbildung 2. Idealtypischer Innovationsbeschaffungs-Ablauf und konkrete Anwendung. (Quelle: Buchinger 2017c: 54)

3.1.4. Empfehlungen auf Basis der IÖB Lessons Learned

Empfehlungen an die Politik

- Konsequente Verfolgung der im Regierungsprogramm festgelegten Zielsetzung in Bezug auf die „zentralen Beschaffer“. Damit wird auch eine erhebliche Vorbildwirkung erreicht.
- Weiterführung und Ausbau der Services und organisatorischen Unterstützungen (IÖB-Servicestelle, IÖB-Servicenetzwk) und Dissemination von Good Practices.
- Aufsetzen mehrjähriger Förderprogramme (FFG, AWS etc.) um Diffusionsanreize und Erwartungssicherheit auf Bundesländer und kommunaler Ebene für die Vielzahl an öffentlichen Einrichtungen zu schaffen.

Empfehlungen an öffentliche Beschaffer

- Entwicklung einer Innovationsbeschaffungsstrategie und deren Einbettung in die Gesamtstrategie der Organisation. Wenn nötig zusätzlich zu diesem internen Commitment die externe politische Rückendeckung einholen.
- Zeit/Ressourcen vorsehen für die Identifikation der gegenwärtigen und vor allem zukünftigen Beschaffungsbedarfe der Organisation mit Einbeziehung der Endnutzer/innen und für die Durchführung von Innovationsbeschaffungen und/oder

PCPs und/oder Innovationspartnerschaften. Komplementär dazu eine frühe und sorgfältige Markterkundung durchführen.

- Vertrautmachen und Nutzen der unterschiedlichen IÖB Ansätze. Austausch und Kooperation mit anderen Organisationen, die ähnliche Bedarfe/Problemlagen haben. Aktives Zugehen auf erfahrene Innovationsbeschaffer (Good Practices) und Profitieren von deren Erfahrungen.

3.2. Innovationschancen für öffentliche Beschaffungen im Bereich intelligenter städtischer Energielösungen aus wissenschaftlicher Sicht

Als Vorarbeit zur Identifikation möglicher Innovationsbedarfe wurde eine systematische Aufstellung jener städtischen Tätigkeitsfelder erstellt, die für die Themengebiete Gebäude, Stadtquartiere und Smart Cities relevant sind. In Österreich haben Gemeinden eine Reihe von Aufgaben wahrzunehmen, die ihnen durch Bundes- oder Landesgesetz übertragen sind. Dazu zählen bspw. die Schulerhaltung, das Meldewesen, die örtliche Raumplanung und die örtliche Baupolizei. Zusätzlich können die Gemeinden im Interesse ihrer Bürger/innen auch weitere Aufgaben übernehmen wie bspw. die Errichtung einer Kanalisation oder von Gemeindewohnungen. Um die für das gegenständliche Projekt relevanten Tätigkeitsbereiche zu identifizieren, wurde eine Webrecherche auf den Websites der vier größten, österreichischen Städte – Wien, Graz, Linz und Salzburg – durchgeführt. Alle Tätigkeitsfelder, in denen öffentliche Beschaffung in den oben genannten Themengebieten durchgeführt wird, wurden gesammelt und geclustert. Dies führte zu einer Aufstellung von acht relevanten Tätigkeitsbereichen (Abbildung 3):

Relevante städtische Tätigkeitsbereiche



Abbildung 3. Für das Projekt relevante, städtische Tätigkeitsbereiche (Quelle: eigene Darstellung).

Die acht relevanten Tätigkeitsbereiche stellen die Leitplanken für die weitere Recherche nach möglichen Anwendungsfeldern von innovationsfördernder öffentlicher Beschaffung im Gebäudebereich, für Stadtquartiere und für Smart Cities dar. Aufgrund der spezifischen Themenwahl des Projekts wurden dafür insbesondere innovative Gebäudetechnologien, urbane Energiesysteme

und Systeme für Stadtplanung berücksichtigt. Um Listen möglicher Anwendungsbereiche zu generieren, wurde eine systematische Recherche in den Online-Datenbanken der EU-Forschungsförderung sowie in nationalen themenspezifischen Forschungsportalen nach relevanten Projekten durchgeführt. Weiters wurden Smart City Strategien sechs ambitionierter, europäischer Städte²⁶ analysiert und jene Themen herausgegriffen, die für öffentliche Beschaffer von Relevanz sind. Vorrangig wurde nach Technologien, Systemen und Lösungen gesucht, die derzeit noch nicht auf dem Markt erhältlich sind, jedoch in ihrer Entwicklung bereits soweit fortgeschritten sind, dass sie innerhalb weniger Jahre Marktreife erreichen werden (>TRL 5 < TRL 10). Die innovationsfördernde öffentliche Beschaffung würde demnach einen Market-Push Effekt für diese Technologien, Systeme und Lösungen generieren. Die folgenden Unterkapitel beschreiben die Rechercheergebnisse zu den einzelnen thematischen Feldern.

3.2.1. Innovative Gebäudetechnologien

Aus dem Screening der Smart City Strategien ergab sich für Gebäudetechnologien folgendes Bild: In Wien steht die Gebäudesanierung im Vordergrund. Insbesondere will man sich herausfordernder Segmente, wie der Sanierung bei schützenswerten Fassadenstrukturen widmen. Die Stadt will bei den eigenen Gebäuden mit gutem Beispiel vorangehen und postuliert, dass die Nutzung von Ökowärme (Fernwärme und Erneuerbare Energien) für Heizung und Warmwasser Priorität hat. Weiters sollen auch die (Dach-) Flächenpotenziale systematisch für die Solarenergienutzung herangezogen werden. Der hohe Energieverbrauch im Spitalwesen ist der Stadt Wien bewusst. Krankenhäuser gelten, was den Energieverbrauch betrifft, als „Stadt in der Stadt“. Große Krankenhausstandorte benötigen für medizinische Geräte, Beleuchtung, Heizen, Kühlen und Belüftung so viel Energie wie kleinere Städte. Ihr Beitrag zu Ressourcenzielen ist etwa der verstärkte Einsatz von Energiecontracting, Eigenproduktion von Energie und Nutzung erneuerbarer Energiequellen oder Einsatz von Elektromobilität. Weiters ist für Wien die Verbesserung der Energiebilanz von Bildungseinrichtungen und Amtshäusern nach Maßgabe von Kosten-Nutzen-Analysen durch Umsetzung der energetischen Sanierung des Gebäudebestandes und des energieeffizienten Neubaus und Betriebs von Neubauten im Bereich der Bildungsinfrastrukturen im Sinne einer Smart City Wien anzustreben.²⁷

Die Stadt Graz setzt bei neuen Gebäuden insbesondere auf energieerzeugende Fassadensysteme, wie die durchscheinende Photovoltaik.²⁸

In Amsterdam wurde das Fußballstadion von Ajax Amsterdam in eine extrem effiziente Arena umgebaut. Dafür wurden 4,200 PV Paneele und eine Windturbine verbaut. Weiters enthält das Stadion auch eine energieerzeugende Rolltreppe sowie ein Energiespeichersystem aus alten E-Auto Batterien, welches auch Strom an das umlegende Grätzel verteilt und so einen Ausgleich zwischen Produktion und Verbrauch schafft.

Die Stadt Amsterdam setzt im historischen Kern auch auf den Einsatz von Brennstoffzellen zur Stromerzeugung. Ein weiteres Projekt der Stadt ist der Einsatz von Datacentern als Prosumer im Energiesystem.²⁹

²⁶ Wien, Graz, Amsterdam, Hamburg, Stockholm, Kopenhagen

²⁷ Smart City Wien Rahmenstrategie, Magistrat der Stadt Wien, Juli 2014.

²⁸ Smart City Graz, Stadtbaudirektion Graz, www.smartcitygraz.at, (abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

²⁹ Amsterdamsmartcity.com, Amsterdam Economic Board (abgerufen am 20. November 2018; 15:30)

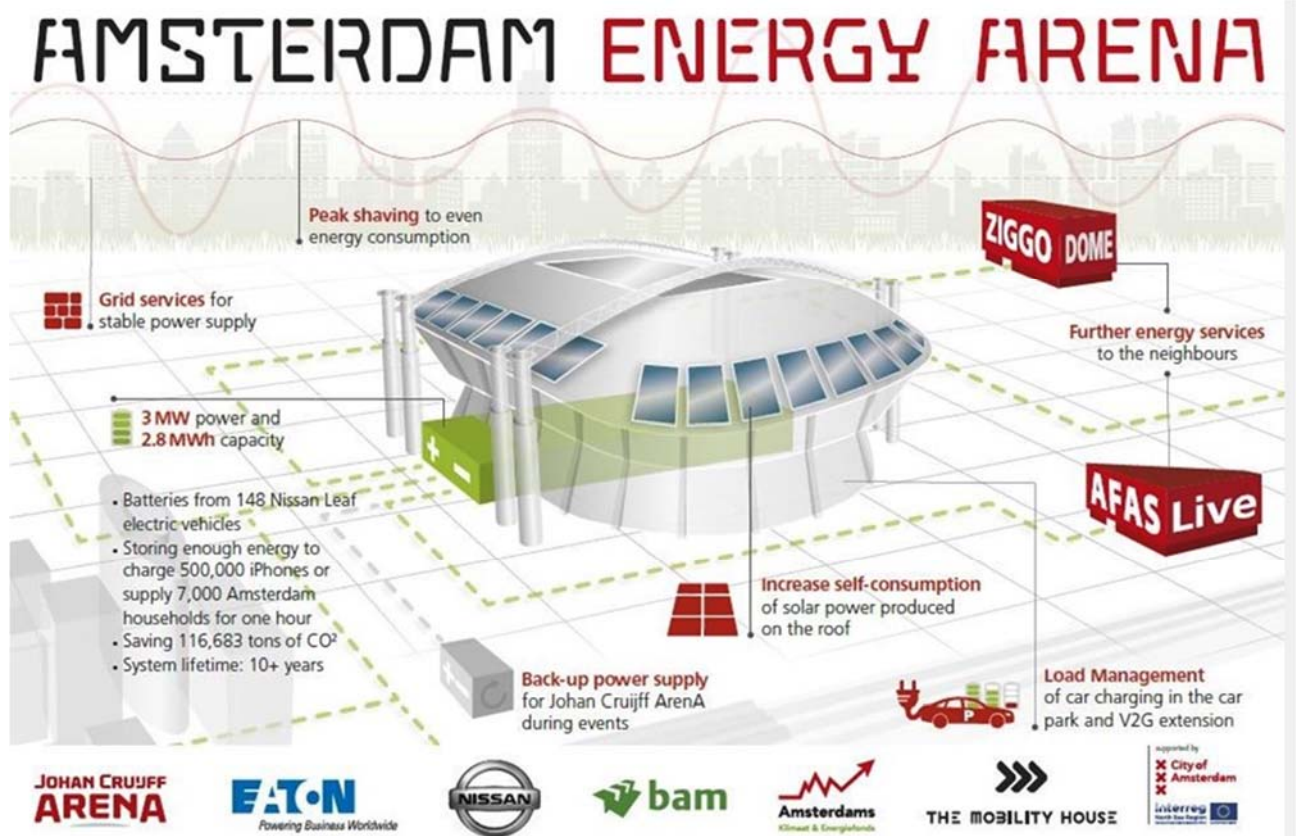


Abbildung 4. Energiekonzept des Ajax Amsterdam Fußballstadions, Quelle: <https://www.weforum.org/agenda/2018/07/netherlands-football-johan-cruyff-stadium-electric-car-batteries/> (abgerufen am 20. November 2018; 15:45)

Die Recherche nach aktuellen Forschungs- und Demonstrationsprojekten im Bereich der innovativen Gebäudetechnologien brachte zusätzlich eine große Anzahl an Technologien und Themen zum Vorschein. Die Technologien aus den Smart City Strategien sowie jene aus der Literaturrecherche wurden unter sieben Oberkategorien in (Tabelle 5) subsummiert.

Tabelle 5. Aktuelle Technologien und Themen im Bereich der innovativen Gebäudetechnologien

Kategorie	Themen
Fassaden	<ul style="list-style-type: none"> • Thermoputze für Sanierung • Semitransparente Isolierung • Multifunktionale oder adaptive Fassaden (mit integrierter PV, HLK)³⁰ • Begrünte Fassaden • Innendämmung von historischen Gebäuden³¹ • Isolierglasfenster in Gründerzeitoptik
Haustechnik	<ul style="list-style-type: none"> • Natürliche Lüftung: ventilative Coolingkonzepte • Energieeffiziente Innenraumbeleuchtungs- und Tageslichtsysteme³²
Energieerzeugung/-versorgung	<ul style="list-style-type: none"> • Warmwasserbereitung: Bereitstellungsverluste minimieren • Abwasserwärmerückgewinnung

³⁰ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/smart-facade-energetische-potentiale-von-adaptiven-fassadensystemen.php>

³¹ <http://ribuild.eu/about> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³² <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/vis-ergy-control.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

Kategorie	Themen
	<ul style="list-style-type: none"> • Alternative zu Gasetagenheizung • Speichermaterialien wie PCM, TCM v.a. bei solarer Raumheizung • Power to Heat zur Eigenverbrauchserhöhung von lokal erzeugtem Photovoltaik Überschussstrom • Kleine Bohrgeräte ermöglichen Erdwärmenutzung auch im innerstädtischen Bereich • Hybridkollektoren • Prototypen von besonders effizienten Wärmepumpen • Neue Mikro-KWK Anlagen³³ • Gebäudeintegration von Erneuerbaren Energien: Thermische Kollektoren, BIPV, sowie Geothermie³⁴
Innovative Infrastruktur	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalisierung von Smart Gebäuden³⁵ • Energiemonitoring in Echtzeit • Demand-Response Infrastruktur • Nachrüstung von Ladestationen für E-Mobilität³⁶
Innovative Planungskonzepte & Gesamtanierung	<ul style="list-style-type: none"> • BIM³⁷ • Lebenszyklusoptimierte Planung³⁸ • Machbarkeitsstudien • Richtige Bedarfsplanung und Zielformulierung³⁹ • Wie wird aus einem innovativ geplanten Gebäude ein effizient betriebenes Gebäude⁴⁰ • Bauen bei Vollbetrieb • Temporäre Ausweichquartiere
Speicher	<ul style="list-style-type: none"> • Mehrere private Speicher zu virtuellen Speichereinheiten zusammengefasst⁴¹ • Energiespeichersystem aus alten E-Auto Batterien

3.2.2. Urbane Energiesysteme

Für Wien steht die Nutzung lokaler erneuerbarer Ressourcen und Abwärme sowohl für Wärme als auch Strom im Vordergrund. Man setzt vor allem auf die Erschließung und Entwicklung erneuerbarer Energieträger (z.B. Tiefengeothermie) für das Fernwärmesystem sowie die beträchtlichen Potenziale von Oberflächengeothermie und von Solarenergie. In Amsterdam sowie in Stockholm ist der Einsatz effizienter und smarter Straßenbeleuchtung ein prioritäres Smart City Thema. In der Hamburger HafenCity wurde ein dezentrales, modulares Nahwärmeversorgungsnetz umgesetzt, welches mit dem Stadtteil wachsen kann. Die Wärmeenergieversorgung wird durch ebenso innovative wie nachhaltige Konzepte sichergestellt. Wohngebäude werden nicht allein mit Fernwärme beliefert, denn Nahwärme (beispielsweise erzeugt in dezentralen Blockheizkraftwerken, Brennstoffzellen oder

³³ <http://www.eneff-stadt.info/de/neue-technologien/projekt/details/optimierung-des-betriebs-vonmikro-kwk-systemen/> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³⁴ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/itz-smart.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³⁵ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/pear-pruefstand-fuer-energieeffiziente-automation-und-regelung-von-gebaeuden.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³⁶ http://www.e-sieben.at/de/projekte/17036_e-Mob.php (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³⁷ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/bim4bems-building-information-modeling-for-building-energy-management-systems.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³⁸ http://www.e-sieben.at/de/projekte/1413_his_tool.php (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

³⁹ <http://www.ig-lebenszyklus.at/> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁰ http://www.e-sieben.at/de/projekte/1535_quantum.php (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴¹ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/p3power.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

solarthermischen Anlagen) ergänzt den Energiemix. Auch Wärmepumpen beziehungsweise Geothermie kommen verstärkt bei der Gebäudeklimatisierung zum Einsatz. In einem europaweiten Verfahren wurde der Auftrag für die Wärmeversorgung des westlichen Stadtteils vergeben: Ein Grenzwert von 175g/kWh Kohlenstoffdioxidemissionen durfte hier nicht mehr überschritten werden, während die technischen Lösungen zur Erreichung des Ziels den Bieter/innen überlassen wurden.

Zusammen mit den Rechercheergebnissen nach relevanten Forschungsprojekten wurde eine Liste der Anwendungsfelder erstellt.

Tabelle 6. Aktuelle Technologien und Themen im Bereich der urbanen Energiesysteme

Kategorie	Themen
Geschäftsmodelle	<ul style="list-style-type: none"> • Gemeinschaftsanlagen: Solarthermische und PV Anlagen mit mehreren Eigentümern bzw. Nutzern. • Warmmiete: Neue Geschäftsmodelle für Bauträger mit Fixkosten für Energie • Niedrigenergiesysteme für Wärmeversorgung: Neue Geschäftsmodelle für Energieversorger, private Betreiber, Hausverwaltungen und Bauträger
Stromspeichern mit hoher Kapazität ⁴²	<ul style="list-style-type: none"> • Power to X⁴³ (TRL 3-7), Strom zu Wasserstoff (oder nach chemischer Weiterverarbeitung in Methan) umgewandelt⁴⁴ • Batterien: Redox-Flow, Lithium-Ionen-4V-Batterien etc. • "Second-Life" Energiespeicher aus recycelten Lithium-Ionen-Batterien aus Elektroautos • Vehicle-to-Grid Einbindung
Wärme- und Kältespeicher ⁴⁵ :	<ul style="list-style-type: none"> • saisonale Großspeicher • Großwasserspeicher bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen • große Erdspeicher in Verbindung mit Wärmepumpen • Wärmenetz als Speicher • Kaltwasserspeicher in Kältenetzen
Netze (Wärme- und Kälte)	<ul style="list-style-type: none"> • Energienetzen mit geringen Netztemperaturen für z.B. Stadtentwicklungsgebiete⁴⁶
Netze (Strom)	<ul style="list-style-type: none"> • Micro-Grids auf Liegenschafts- oder Quartiersebene⁴⁷
Straßenbeleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfsgerechte Systeme • multifunktionale Systeme (mit integrierter PV, Sensoren etc.)⁴⁸ • abgeschlossenen System mit PV und Gleichstrom-Netz
Energy Harvesting im öffentlichen Raum ⁴⁹	<ul style="list-style-type: none"> • PV- bzw. Vibrations-Gehweg

⁴² <http://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects/growsmarter> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴³ <https://www.storeandgo.info/> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁴ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/p2h-pot-potentiale-wirtschaftlichkeit-undsystemloesungen-fuer-power-to-heat.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁵ https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/sites/6/Technologieroadmap_Energiespeichersysteme2018.pdf (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁶ <http://smartcities-infosystem.eu/sites-projects/projects/flexynets> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁷ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/urban-energy-cells.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁸ <http://www.grow-smarter.eu/solutions/integrated-infrastructures/> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁴⁹ <http://ec.europa.eu/research/participants/portal/desktop/en/opportunities/h2020/topics/eeb-07-2017.html> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

3.2.3. Systeme für Stadtplanung

In den betrachteten Stadtstrategien wurde die Verwendung der städtischen Daten für die Entwicklung von intelligenten und effizienten Lösungen für die Stadt hervorgehoben. Auch die durch die Digitalisierung vereinfachte, direkte Kommunikation mit den Bürger/innen wird hervorgehoben und soll durch innovative Apps und neuen Anwendungen für Gruppendiskussionen und Beteiligungsworkshops verbessert werden. Die Erweiterung von Building Information Modelling hin zu Information Modelling für Stadtteile und ganze Städte erleichtert in Zukunft die Entscheidungsfindung und die Identifikation von energetisch optimalen Planungsszenarien. Auch für den dritten Themenbereich wurden Rechercheergebnisse mit jenen aus den Stadtstrategien zu einer Liste von Anwendungsfeldern verschnitten (Tabelle 7).

Tabelle 7. Aktuelle Technologien und Themen im Bereich der Systeme für Stadtplanung

Kategorie	Themen
Decision Support Tools für nachhaltige Stadtentwicklung	<ul style="list-style-type: none"> (3D) Visualisierung städtischer Daten zur Simulation von Auswirkungen verschiedener Planungsinterventionen⁵⁰
IKT unterstützte Urban Governance / Mobile Apps/ Gamification zur Bürgerbeteiligung ⁵¹	<ul style="list-style-type: none"> zum Melden von Abwärmepotenzialen⁵² zum Melden von Energiesparpotenzialen zum Melden von Störungen/Verschmutzungen etc. Open Data Bereitstellung durch die Stadt
Sensoren Plattform/ Sensoren im öffentlichen Raum	<ul style="list-style-type: none"> Monitoring von CO₂ Emissionen, Lärm etc.⁵³

3.2.4. Zusammenfassende Beurteilung der drei thematischen Felder in Bezug auf Beschaffungsbedarfe österreichischer öffentlicher Einrichtungen

In allen drei thematischen Feldern werden in Österreich Beschaffungen durchgeführt. Ein Unterschied liegt in der Häufigkeit und Größenordnung der Beschaffungsvorgänge. Während Gebäude durchschnittlich alle 15-30 Jahre⁵⁴ saniert werden, sind großflächige Neuanschaffungen im Bereich urbaner Energienetze seltener (bspw. liegt die Lebensdauer von Fernwärmerohrleitungen zw. 30-60 Jahre⁵⁵). Technologien und Systeme zur Stadtplanung sind im Vergleich zu den ersten beiden Themen in der Anschaffung relativ günstig, jedoch ist die Nachfrage entsprechend geringer bzw. sind auch die Budgets der jeweiligen Fachabteilungen geringer. Insbesondere im Bereich der Sanierung öffentlicher Gebäude kann eine starke Klima- als auch Vorbildwirkung erzielt werden, wie Kranzl et al. (2012) wie folgt beschreiben „Die Ergebnisse zeigen, dass mit einer erhöhten Sanierungsrate im Bereich öffentlicher Gebäude nicht nur relevante Einsparungspotenziale an Energie und Treibhausgasemissionen erschlossen werden können, sondern auch eine deutliche Reduktion an Energiekosten möglich ist. Öffentliche Gebäude können und sollen als Vorbilder für umfassende und ambitionierte energetische Standards dienen. Im Bereich des Neubaus ist dies zum

⁵⁰ <https://jpi-urbaneurope.eu/project/interg-city/> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁵¹ <https://www.smarticipate.eu> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁵² <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/projekte/hot-city.php> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁵³ <http://www.everimpact.org/#tracking> (abgerufen am 20. November 2018; 16:00)

⁵⁴ <https://www.effizienzhaus-online.de/wenn-haeuser-in-die-jahre-kommen> (abgerufen am 28. November 2018; 16:00)

⁵⁵ http://www.bine.info/fileadmin/content/Publikationen/Projekt-Infos/Zusatzinfos/2004-11_Nutzungsdauer.pdf (abgerufen am 28. November 2018; 16:00)

Teil bereits der Fall und trägt auch entsprechende Diffusionswirkung nach sich. Im Bereich hochwertiger thermischer Sanierung in Richtung Niedrigstenergiestandard bzw. Passivhaus-Sanierung besteht hier noch ein großer Aufholbedarf. Entsprechende Projekte der öffentlichen Hand sind hier auch als Vorzeigemodelle, eventuell sogar als Pilot- und Demonstrationsgebäude zu verstehen (Jäger & Leutgöb 2011). Die getätigten Investitionen sind damit nicht nur hinsichtlich ihrer unmittelbar in den öffentlichen Gebäuden reduzierten Energieverbräuchen, Treibhausgasemissionen und Energiekosten zu verstehen. Vielmehr haben diese Maßnahmen das Potenzial, im Sinne eines Schneeball-Effekts hochwertige Niedrigstenergie-Sanierungen im gesamten, auch nicht-öffentlichen Bestand an Wohn- und Nichtwohngebäuden anzuregen, deren Bedeutung für die Schaffung eines low-carbon Gebäudebestands in den kommenden Jahrzehnten u.a. schon von Müller et al (2011) gezeigt wurde“.

3.3. Potenzielle Bedarfsträger und Bedarfslagen

Als Bedarfsträger werden in diesem Projekt öffentliche Einrichtungen definiert, die einen Bedarf an intelligenten städtischen Energielösungen haben. Zur Identifikation relevanter Bedarfsträger, wurde eine Internetrecherche durchgeführt. Folgende Kriterien waren für die Auswahl maßgeblich:

- Eigentümer eines größeren Gebäudebestandes
- Verantwortliche für Entwicklung und/oder Verwaltung von öffentlichen Gebäuden
- Verantwortliche für Anmietung eines größeren Gebäudebestandes
- Entscheidungsträger im Bereich öffentlicher Gebäudeentwicklung und/oder Stadtplanung und Energieversorgung.

Die Liste der identifizierten Institutionen setzt sich aus folgenden Bereichen zusammen:

- Behörden des Bundes (z.B. Parlament, Ministerien, Verfassungsgerichtshof, Bundesgerichte, Bundestheater, Bundespolizei)
- Ämter der Bundesländer und Städte (z.B. Landesregierungen, Magistrate, Landesgerichte, Bezirkshauptmannschaften)
- Interessensvertretungen (z.B. Wirtschaftskammern, Arbeiterkammer, Städtebund)
- Auswahl öffentlich-rechtlicher Unternehmen (z.B. ÖBB, ORF, Post, Flughafen, Casinos Austria)
- Energieversorgungsunternehmen (z.B. Landesenergie Dienstleister, Netzbetreiber)
- Einrichtungen des Gesundheitswesens (z.B. Landeskrankenanstalten, Krankenanstalten mit öffentlichen Auftrag, Gebietskrankenkassen, Caritas, Rotes Kreuz)
- Weiterbildungsinstitute (z.B. Universitäten, Fachhochschulen, Forschungseinrichtungen).

Tabelle 8. Auszug aus der Liste der identifizierten relevanten öffentlichen Bedarfsträger

Behörden Bund	Behörden Land/Stadt	Interessensvertretungen
Parlament	Amt der Burgenländischen Landesregierung	Wirtschaftskammer Österreich und Wirtschaftskammern der Länder
Österreichischer Rechnungshof (R)	Amt der Kärntner Landesregierung	Kammern für Arbeiter und Angestellte
Österreichischer Verfassungsgerichtshof (VfGH)	Amt der Niederösterreichischen Landesregierung	Ärzttekammer
Österreichischer Verwaltungsgerichtshof (VwGH)	Amt der Oberösterreichischen Landesregierung	Dentistenkammer
Oberster Gerichtshof (OGH)	Amt der Salzburger Landesregierung	Bundeskammer der Architekten und Ingenieurkonsulenten
Volksanwaltschaft	Amt der Steiermärkischen Landesregierung	Notariatskammer
Österreichische Präsidentschaftskanzlei	Amt der Tiroler Landesregierung	Patientenanwaltskammer
Bundeskanzleramt	Amt der Vorarlberger Landesregierung	Kammer der Tierärzte
BM f. Frauen, Familien und Jugend	der jeweilige Landessanitätsrat	Kammer der Wirtschaftstreuhandler
BM f. EU, Kunst, Kultur und Medien		Österreichischer Landarbeiterkammertag
BM f. Arbeit, Soziales, Gesundheit und Konsumentenschutz	Bezirkshauptmannschaften	Bundeskomitee Freie Berufe Österreichs
BM f. Bildung, Wissenschaft und Forschung	Landespolizeidirektionen	

Um zu einer Auswahl an geeigneten und repräsentativen Teilnehmer/innen für die Workshops zu kommen, wählte das Projektteam drei thematische Bereiche aus, die in den Workshops behandelt werden sollten. Diese Themen sollten im Rahmen der Workshops Diskussionen ermöglichen, die die Bedarfslagen zu den thematischen Feldern des Projekts, d.h. „innovative Gebäudetechnologien“, „urbane Energiesysteme“ „Systeme für die Stadtplanung“ aufwerfen.

Als passende Themen für die Workshops wurden gewählt (nähere Beschreibung siehe Kapitel 3.3.1):

- Sanierung von Gebäuden
- Gebäudeübergreifende Energielösungen
- Gesundheitseinrichtungen - als Stadt in der Stadt

Die Auswahl der Workshopteilnehmer/innen erfolgte vor dem Hintergrund der Liste der identifizierten Institutionen basierend auf persönlichen Kontakten der Projektteammitglieder und einer Internetrecherche bzw. via telefonsicher Nachfrage.

3.3.1. Auswahl der Themen für die Workshops

Die Auswahl der Themenbereiche für die Workshops basierte auf zwei Faktoren: einerseits auf einer Einschätzung des Energieeffizienz- und CO₂ Einsparungspotenzials andererseits wurde auch die Flexibilität und Innovationsfreude der jeweiligen Bedarfsträgergruppe in die Entscheidungsfindung

miteinbezogen. Österreich wächst, jedoch ist ein Großteil des Gebäudebestands in Österreich – sowie in ganz Europa – bereits gebaut. Um deutliche Einsparungen von CO₂ und Energie im Gebäudebereich zu erzielen, muss vor allem in die Sanierung investiert werden. Aus diesem Grund wurde Gebäudesanierung als erstes Thema für einen Workshop ausgewählt. Die Tatsache, dass Gesundheitseinrichtungen wesentliche Energieverbraucher in Österreichs Städten darstellen, aber auch die Einschätzung, dass durch zielgerichtete Vorgaben für Krankenhäuser relativ rasch und unkompliziert innovative Lösungen umgesetzt werden könnten, brachte die Entscheidung für Thema 2. Ein Thema, das derzeit national aber auch EU-weit die größte Aufmerksamkeit im F&E Bereich zu Smart Cities erhält, sind gebäudeübergreifende Energielösungen, die bis hin zu *Positive Energy Blocks* umgesetzt werden können. Aufgrund des derzeit hohen Interesses an F&E zu diesem Themengebiet, wurden sie als drittes Thema ausgewählt.

Tabelle 9. Gegenüberstellung der Workshopschwerpunkte und Projektthemen

Workshopschwerpunkt	Abdeckung folgender Projektthemen
Sanierung von Gebäuden	Innovative Gebäudetechnologien
Gebäudeübergreifenden Energielösungen	Innovative Gebäudetechnologien Urbane Energiesysteme Systeme und Stadtplanung
Gesundheitseinrichtungen	Innovative Gebäudetechnologien Urbane Energiesysteme

3.3.2. Beschaffer-Workshops

Für die drei Workshops wurden drei Themen ausgewählt, die ein großes Potenzial für intelligente Energietechnologien für die Dekarbonisierung einer Stadt haben. Der Workshopcharakter der Veranstaltungen sollte gewährleisten, dass die Teilnehmer/innen ihren Bedarf an innovativen Energielösungen auch erörtern und die Teilnehmer/innen selbst viel Wissen durch die anderen Teilnehmer/innen und die Vortragenden generieren konnten.

Folgendes Workshop-Design wurde für alle Workshops gewählt:

- Begrüßung und Einleitung, Hintergrund und Ziele des Workshops
- Vorstellungsrunde
- Impuls über unterschiedliche innovationsfördernde Beschaffungsmodelle
- Praxisvortrag über eine innovationsfördernde Beschaffung von Seiten eines öffentlichen Beschaffers
- Kurzer Impuls über Zukunftstechnologien
- Mindmapping und Diskussion über potenzielle Bedarfe für innovative Energielösungen
- Zusammenfassung und Feedbackrunde

Workshop: Sanierung von Gebäuden (11. Juni 2018)

Die Gesetzgebung gibt immer anspruchsvollere Vorgaben für Neubauten vor. Auch wenn hier noch immer Energieeinsparpotenziale und Potenziale an erneuerbaren Energieträgern vorhanden sind, so passiert doch der Großteil des Energieverbrauchs – vor allem von fossilen Energieträgern – im

Gebäudebestand. Diesen so zu sanieren, dass es wesentliche Energie- und CO₂-Einsparungen gibt und ein höherer Anteil an erneuerbaren Energieträgern eingesetzt wird, ist eine sehr große Herausforderung.

Da das Thema „Sanieren“ eine große Bandbreite der recherchierten öffentlichen Einrichtungen betraf, setzten sich auch die 12 Teilnehmer zusammen aus Gebäudeeigentümern, Gebäudemietern, Gebäudenutzern, Gebäudebetreibern und der öffentlichen Verwaltung, die die Anforderungen für die Sanierungen stellt. Als Impuls einer erfolgreich durchgeführten innovationsfördernden Beschaffung wurde das Vorzeigeprojekt der Sanierung des TU-Plusenergie-Hochhauses im Workshop vorgestellt.

Im Workshop wurden in Untergruppen vier Fragen parallel bearbeitet:

- Potenzial bei der Haustechniksanierung: „Versteckter Verschwender mit Potenzial“
- Potenzial bei der Gebäudehüllensanierung: „Gebäudehülle als Motor der Dekarbonisierung“
- Energieproduktion im/am Gebäude: „Proaktive Gebäude in einer energiebewussten Stadt“
- Potenzial eines guten Planungsprozesses: „Ohne guten Planungsprozess keine Energieeffizienz“

Workshop: Gebäudeübergreifende Energielösungen (14. Juni 2018)

Der zweite Workshop widmete sich dem Thema der lokalen, erneuerbaren Energieversorgung für den Gebäudeverbund. Obwohl großes Interesse am Workshop vorhanden war, konnten am Workshoptag nur drei öffentliche Institutionen aus Stadt- bzw. Landesverwaltungen teilnehmen.

Der kleine Rahmen ermöglichte eine sehr offene Diskussion. Auf Basis des Impulses eines Vertreters der Stadt Salzburg zur Beschaffung des Plusenergiegebäudes des Sportzentrums Lieferung und dem Smart City Masterplans Salzburg konnten eine Vielzahl an Bedarfslagen für intelligente städtische Energielösungen diskutiert und erhoben werden.

Workshop: Gesundheitseinrichtungen (als Stadt in der Stadt) (20. September 2018)

Gesundheitseinrichtungen – hier im Speziellen Krankenhäuser – sind äußerst energieintensive Einrichtungen. Große Krankenhausstandorte können sogar mit kleinen Städten verglichen werden. Der vorhandene Nutzungsmix (Shops, Gastronomie, Wäschereien, Handwerksbetriebe, Laboratorien, Bettenstationen, Straßenzüge, etc.) benötigt dementsprechend auch die dafür notwendige Technologie, welche zusätzlich noch auf höchste Sicherheitsstandards ausgelegt werden muss.

Die Dekarbonisierung von Krankenhäusern scheint aus derzeitiger Sicht noch utopisch. Auch wenn es bereits viele innovative Ansätze gibt, so sind hier noch eine Vielzahl an Herausforderungen zu bestreiten.

Im Workshop diskutierten sieben Krankenhausbetreiber (aus fünf Bundesländern und zwei übergeordnete Institutionen) über diese Herausforderungen und ihren Bedarf hinsichtlich innovativer Energielösungen in zwei Untergruppen, um die Fragen „Woran krankt es?“ und „Was wünsche ich mir?“ zu beantworten. Als positiver Praxisimpuls für innovationsfördernde Beschaffung

wurde die Beschaffung des neuen „Haus B“ der Landeskliniken in Salzburg präsentiert, das neue Standards auch hinsichtlich der Energieeffizienz und erneuerbaren Energieträgern im Krankenhaus setzen soll.

3.3.3. Größte Innovationschancen aus Beschaffersicht

In allen drei Workshops wurde von den Beschaffern rasch klargestellt, dass aus ihrer Sicht die größten Innovationschancen im Bereich der Prozess- oder Beschaffungsgestaltung liegen. Einige Punkte wurden in allen drei Workshops genannt und haben daher besondere Relevanz. Diese sollen folgend kurz beschrieben werden:

- Für den Bereich der Gebäudeverwaltung wurde sehr häufig dargestellt, dass eine Beobachtung der Energieverbräuche praktisch nicht stattfindet bzw. Energieverbräuche als „gottgewollt“ angesehen werden. Im Betrieb der Gebäude ist das Personal entweder nicht ausreichend geschult oder hat keine Zeit, um innovative Haustechnik korrekt zu bedienen bzw. zu steuern. Sowohl im Betrieb, aber auch bei der Sanierung oder im Neubau, ist es laut den Beschaffern entscheidend, → dass es zumindest eine Person gibt, die sich dezidiert um das Thema Energieeffizienz/erneuerbare Energien kümmert. Diese Person wäre auf gesamtstädtischer Ebene bspw. ein/e Smart City Beauftragte/r, bei Genossenschaften, der BIG oder Krankenanstalten ein/e dezidierte/r Energiemanager/in. Ohne die intensive Betreuung im Betrieb oder von Neubau- oder Sanierungsprojekten durch solche Personen, fällt das Thema Energieeffizienz/erneuerbare Energie häufig dem Rechenstift der Beschaffungsstellen (Stichwort: Billigstbieterprinzip) zum Opfer.
- Ein weiterer Kritikpunkt, der in allen Workshops genannt wurde, war jener bzgl. geltender Normen sowie Normungsgremien. Dies umfasste folgende Forderungen: die Industrie sollte raus aus den Normungsgremien. Stattdessen sollte das Wissen der Nutzer/innen in die Normung integriert werden. Weiters sollten Normen ausgemistet werden, da sie mittlerweile zu viele Widersprüche enthalten. Die Sinnhaftigkeit von Normen muss auch überprüft werden, insbesondere im Hinblick auf die Überdimensionierung von Haustechnikanlagen. Wenn man bedarfsgerecht dimensioniert, verliert man jeglichen Anspruch auf Gewährleistung und Garantie. Die Beschaffer plädierten dafür, dass Lösungen abseits der Normen möglich sein müssen. Ein Wunsch ist demnach die → Durchführung einer Studie zur üblichen Überdimensionierung nach Norm hinsichtlich erhöhten Investitionskosten, Platzbedarf und Betriebskosten. Hinterfragt wurde auch, warum es neben der EU-Normung auch ein österreichisches Normungsinstitut braucht. Besonders im Altbau haben die Beschaffer Probleme mit Garantien: Für den Altbau gibt es keine Normen und von den Herstellern bekommt man keine Garantien, wenn nicht normgerecht eingebaut.
- Weiters wünschen sich die Beschaffer auch → Unterstützung für den Vergleich von Angeboten für die Sanierung im Altbestand. Besonders für den Krankenhausbau wird bestätigt, dass, wenn klare, ambitionierte Vorgaben zum Energieverbrauch des Gebäudes gemacht werden, diese auch umgesetzt werden können.
- Aus der Sicht der Beschaffer verhindern strenge Hygienevorschriften im Gesundheitsbereich oft Innovation. Eine → Diskussion zum Thema "Wo braucht es wieviel Hygiene?" muss gestartet werden.

- Die → Miteinberechnung von grauer Energie für die Materialproduktion- und Anlieferung bei der Planung von Neubau und Sanierungen wurde auch in allen Workshops genannt. Diese sollte in Zukunft (eventuell bei Förderungen) miteinberechnet werden, um so die tatsächliche Energieverbrauchssenkung von bspw. Dämmsystemen zu ermitteln.
- Weiters herrschte Einigkeit bei den Beschaffern über die Tatsache, dass die Technologien für eine Energiewende – zumindest im Gebäudebereich – bereits vorhanden sind – sie müssen nur konsequent eingesetzt werden. Hierzu benötige es → einen leichteren Zugang zu Informationen, wie andere Beschaffer zu innovativen Lösungen gekommen sind bzw. eine Unterstützung im Beschaffungsprozess. Häufige Fragen waren: Wie komme ich eine/n innovative/n Planer/in und Gebäude? Wie kommt das Wissen von vorhandener Technik und Forschungsprojekten zu den Beschaffern?
- Vorgaben der HAOI und Ingenieurskammer sind keine ausreichende Unterstützung für die Umsetzung innovativer Gebäude. → Templates und Checklisten für den innovativen Beschaffungsprozess werden gebraucht → Innovationslabore wurden gefordert, in denen Forschungserkenntnisse in der Stadt umgesetzt werden.
- Die drei Workshops zeigten auch eine deutliche Präferenz der Beschaffer für → Low-Tech Lösungen. Die Häuser bzw. deren Technologie werden immer komplexer – wie insbesondere von den Vertreter/innen der Krankenanstalten betont wurde – so dass sie nicht mehr bedienbar sind und viele Fehler im Betrieb entstehen. Die → Gebäudekonzeption sollte so sein, dass nur so wenig Haustechnik wie nötig ist, eingesetzt wird. Passive Maßnahmen sollten zuerst ausgeschöpft werden. Das gilt auch für große, komplexe Gebäude (wie Krankenhäuser). Gebäude sollten auch ohne Digitalisierung funktionieren können.

Tabelle 10 listet weitere, konkrete Innovationsbedarfe der Beschaffer, die themenspezifisch sind und daher nur in einem der drei Workshops genannt wurden.

Tabelle 10. Konkrete Innovationsbedarfe für Beschaffer aus den drei Workshops

Beschaffer	Thema	Erläuterung	Innovationsbedarf
Gebäudeverwaltung	Datenplattform BIM und Überführung in den Betrieb, ins Monitoring	Es wäre wichtig, dass BIM funktioniert. Dazu muss aber auch die Schnittstelle von Planung zum Betrieb funktionieren.	BIM: Schnittstelle Planung – Betrieb
Gebäudeverwaltung	Angepasste „Normen“ an den Altbestand	Für den Altbau gibt es keine Normen. Bei Angeboten für (Teil)Sanierungen bekommt man von der Industrie keine Garantien, dass Bauteile normgerecht funktionieren. Angebote sind schwer vergleichbar.	Unterstützung, wie man Angebote für die Sanierung im Altbestand miteinander vergleichen und wie man auch die Industrie verpflichten kann, Garantien abzugeben. Es braucht mehr Wissen über Machbares, Lösbares. Technologien sind vorhanden. Eventuell ist auch hier eine „Datenbank

Beschaffer	Thema	Erläuterung	Innovationsbedarf
			von geförderten Wissen“ hilfreich.
Gebäudeverwaltung	Frage: Sanieren oder Abreißen? Anerkannte Modelle zur Wirtschaftlichkeitsberechnung von Sanierungen	Es gibt derzeit keine anerkannten Entscheidungshilfe-Tools, mit denen die Wirtschaftlichkeit einer Sanierung einem Abriss und Neubau gegenübergestellt werden kann. Es wird davon ausgegangen, dass in vielen Fällen, Abriss und Neubau die wirtschaftlichere Variante wäre.	Entwicklung von Entscheidungshilfe-Tools für Bauherren, um die Frage „Sanieren oder Abreißen“ ganzheitlich beantworten zu können
Smart City Koordinator/-innen, Abt. Umweltmanagement, Landesholding	Datenbank von geförderten Wissen	Neue Erkenntnisse aus Forschungsprojekten bleiben meist bei den Forschenden bzw. sind (nur partiell) in Forschungsberichten dargestellt. Dieses Wissen ist für Beschaffer schwer zugänglich.	Hilfreich wäre eine Datenbank, in der das „neue“ Wissen so abrufbar ist, dass relevante Themen mit Eckpunkten (z.B. relevante Effizienzziele) und Kontakte von Know-how TrägerInnen auffindbar sind.
Krankenanstalten	Optimierung der Warmwasserzirkulation	Die Warmwasserzirkulation verursacht extrem hohe Wärmeverluste, die zum Teil auch dazu beitragen, die Gebäude zu überhitzen.	Es bedarf eines völligen Neuansatzes der Warmwasserbereitung. Forschung zu folgenden Themen wäre wichtig: Wo sind Zirkulationsleitungen nötig; bessere Auslegung der Zirkulationsleitungen durch Simulation; Eruiieren realer Gleichzeitigkeitsfaktoren; Dimensionierung der Warmwasserleitungen; Dämmung der Rohrleitungen; Auslegung des Netzplanes; Betriebsweise des Netzes
Krankenanstalten	Schaffen wir Standardisierung? z.B. Containerlösungen	Jedes Krankenhaus plant und baut seine eigene Kombination von Haustechnikanlagen, wodurch jedes Mal die Anlage neu überdacht, geplant und auch abgestimmt werden muss.	Standardlösungen in Containerbauweise, die in sich abgestimmt sind. Für welche Konstellationen (z.B. Kälteanlagen samt Speicher) und Strukturen besteht ein solcher Bedarf?
Krankenanstalten	Digitalisierung	Eine gute Hülle und eine gute Konzeption der Gebäudetechnik (weniger ist mehr) vorausgesetzt, ist eine	Vernetzte Gebäudetechnik, selbstlernende Systeme

Beschaffer	Thema	Erläuterung	Innovationsbedarf
		stärkere Vernetzung der Anlagen wünschenswert. Künftig wird es immer weniger kompetentes Personal geben. Fernwartung wird zunehmen. Für eine gute Umsetzung braucht es die richtige Technik und das Know-how.	
Gefängnisverwaltung	Klimatisierung	In Gefängnissen müssen Sicherheitsnormen eingehalten werden. In den Zellen gibt es nur kleine Fenster, die teilweise nicht geöffnet werden dürfen. Durch den Klimawandel werden Hitzewellen immer häufiger; diese stellen Beamt/innen und Insass/innen vor schwere Probleme bzgl. Luftqualität und -temperatur.	Sicherheitskonforme, energieeffiziente Systeme zur Klimatisierung von Gefängnissen – u.a. auch im Bereich des Denkmalschutzes

3.4. Klassifikation für Anwendungen

Das Ziel bei der Entwicklung eines Klassifikationssystems ist es, ein Tool zu erschaffen, mit dem rasch erkannt werden kann, welchen Bedarf einerseits die unterschiedlichen Bedarfsträger an innovativen Energielösungen haben und andererseits bei welchem Bedarf Forschungstätigkeiten sinnvoll sind. Das Tool sollte ähnlich einem Entscheidungsbaum funktioniert.

Das Klassifikationssystem (mit allen recherchierten und von den Bedarfsträgern genannten Bedarfen) wird den Auftraggeber als Tool im EXCEL separat zur Verfügung gestellt.

Das Klassifikationssystem sollte folgende Eigenschaften aufweisen:

- Bedarfsfelder strukturiert aufbereiten
- Konkrete Anwendungsbeispiele in Form von recherchierten oder in den Workshops genannten Zukunftstechnologien, geforderten Aktivitäten oder nützlichen Tools, um die Gebäude und Städte in Richtung Dekarbonisierung zu leiten.
- Abschätzung, in welcher Höhe diese Technologien, Aktivitäten und/oder Tools das Potenzial zur Dekarbonisierung aufweisen. Im Speziellen sind das die Potenziale zur
 - CO₂-Reduktion
 - Energieeinsparung
 - Steigerung von erneuerbaren Energieträgern

- Multiplizierbarkeit bzw. Mobilisierung von Projekten
- Abschätzung einer Investitionshöhe, um eine solche Technologie oder Aktivität ein- bzw. umzusetzen bzw. auf den Markt zu bringen
- Abschätzung einer Anzahl von Lösungsanbieter/innen wie Planer/innen und Technologieanbieter/innen.
- Eine Zuordnung von Zuständigkeiten bei der öffentlichen Hand: Wer ist dafür zuständig, dass die Technologie bzw. das Tool existiert und/oder angewendet wird bzw. die Aktivitäten gesetzt werden?
- Welche Bedarfsträger an konkreten Technologien bzw. Tools interessiert sind.

Um all diese Eigenschaften abdecken zu können, wurde eine umfangreiche Matrix in einer EXCEL-Tabelle entwickelt, in welcher alle Kriterien auf einem Blick abgedeckt werden können. In dieser Matrix ist es möglich, abhängig von der Fragestellung zu filtern, um einen guten Überblick zu bekommen, ob eine Technologie z.B. ein hohes Potenzial zur CO₂-Reduktion und Multiplizierbarkeit aufweist und wer dafür zuständig ist.

3.4.1. Klassifikationssystem

Überblick über die Struktur des Klassifikationssystems

Das Klassifikationssystem ist eine Matrix in einer EXCEL-Tabelle, die einerseits die Bedarfsfelder abhängig von ihrem Potenzial für die Dekarbonisierung darstellt, andererseits auch die Zuständigkeiten und relevante Bedarfsträger.

Bedarfsfelder	Konkrete Anwendungbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen								
		Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter		
		Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO ₂ - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter	
Wunsch an künftige Forschungsprojekte	Vernetzung von Know-How	Forscher und Industrie und Nutzer zusammen bringen	–	hoch	indirekt	indirekt	indirekt	gering	–	–
		Austauschforen für Städte/öffentliche Beschaffer	–	hoch	indirekt	indirekt	indirekt	gering	–	–
	Multiplizierbarkeit	Nicht NUR die WILLIGEN ansprechen, sondern die Multiplikatoren. Gute multiplizierbare Projekte sind besser als Leuchtturmprojekte.	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	viele	viele
Weiterbildung	Ausbildung	Informationen aus Leuchtturmprojekten müssen rasch in die Schulung von Planern hinein. Nicht nur die Highlights, sondern wie man dorthin kommt.	hoch	hoch	indirekt	indirekt	indirekt	mittel	nicht quantif.	nicht quantif.
		Es fehlen kompetente Planer - besonders for komplexe Gebäude in der Haustechnik.	hoch	hoch	indirekt	indirekt	indirekt	mittel	nicht quantif.	nicht quantif.

Abbildung 5. Ausschnitt aus dem Klassifikationssystem: Einteilung nach Potenzial für eine Dekarbonisierung.

Vertikal sind untereinander die Bedarfsfelder dargestellt. Diese sind in folgende Themenblöcke geclustert (Tabelle 11):

Table 11. Bedarfswelder und Themenblöcke des Klassifikationssystems

Bedarfswelder	Themenblöcke
Schaffung von Rahmenbedingungen für die Beschaffung intelligenter Energielösungen	<ul style="list-style-type: none"> • Wunsch an künftige Forschungsprojekte • Weiterbildung • Wunsch an die Politik • Bedarf an Unterstützung für öffentliche Beschaffung • Bedarf für die Organisation eines guten Planungs- und Umsetzungsprozesses • Bedarf an kulturellen Wandel
Zukunftsfähige Gebäudetechnologien	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudekonzepte • Technologien für die Gebäudehülle • Technologien für die Haustechnik
Intelligente städtische Energielösungen	<ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsmodelle • Stromtechnologien • Wärme- und Kälte-Speichertechnologien • City Data

Horizontal sind Filtermöglichkeiten dargestellt, die einerseits nach Eignung für Forschungsaktivitäten geclustert sind oder nach Zuständigkeit:

Table 12. Filtermöglichkeiten des Klassifikationssystems für Forschungsaktivitäten

Themenblöcke	Filtermöglichkeiten für Forschungsaktivitäten und nach Zuständigkeiten
Abschätzungen der Potenziale für eine Dekarbonisierung der Stadt	Multiplizierbarkeit, Mobilisierung, CO2-Einsparung, Energieeinsparung, Erneuerbare Energien
Abschätzung von Investitionshöhen	hoch, mittel, gering
Abschätzung der Anzahl von Lösungsanbieter/innen	Planer/innen, Ingenieur/innen, Konsulent/innen, Technologieanbieter/innen
Zuständigen für die Entwicklung bzw. Umsetzung der Technologien	namentlich genannte übergeordnete Institutionen, Öffentliche Verwaltung, Stadtplanung, Stadtwerke, Projektentwickler, Gebäudeeigentümer, Gebäudemietter/innen, Gebäudenutzer/innen/-nutzer, Weiterbildungsinstitute für Planer/innen, Konsulent/innen, Ausführende
Gruppierungen von potenziellen Bedarfsträger, welche die im Projekt speziell in den Workshops befragt wurden	Gesundheitseinrichtungen (im Speziellen Krankenhausbetreiber), Gebäudeeigentümer (im Speziellen von sanierungsbedürftigem Bestand), Stadtplaner/innen und /Quartiersentwickler/innen

Bedarfsfelder	Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Zuständigkeit							Befragte Bedarfsträger			
		Übergeordnet (FFG immer bzgl. Forschungsinitiativen)	Öffentliche Verwaltung	Stadtplanung Quartiersentwicklung	Stadtwerke	Gebäudebesteller, Projektentwickler	Weiterbild. v. Planern, Konsulenten, Ausführenden	Gebäudemietler bzw. -nutzer	Gesundheits-einrichtungen - im Speziellen Krankenhausbetreiber	Gebäude-eigentümer - vor allem von sanierungsbedürftigen Bestand	Stadtplaner, Quartiersentwickler	
Wunsch an künftige Forschungsprojekte	Vernetzung von Know-How	Forscher und Industrie und Nutzer zusammen bringen		x						x	x	x
		Austauschforen für Städte/öffentliche Beschaffer	IG für öffentl. Beschaffer	x	x					x	x	x
	Multiplizierbarkeit	Nicht NUR die WILLIGEN ansprechen, sondern die Multiplikatoren. Gute multiplizierbare Projekte sind besser als Leuchtturmprojekte.		x			x			x	x	x
Weiterbildung	Ausbildung	Informationen aus Leuchtturmprojekten müssen rasch in die Schulung von Planern hinein. Nicht nur die Highlights, sondern wie man dorthin kommt.	Uni, FH, HTL							x	x	x
		Es fehlen kompetente Planer - besonders for komplexe Gebäude in der Haustechnik.	Uni, FH, HTL							x	x	x

Abbildung 6. Ausschnitt aus dem Klassifikationssystem: Zuständigkeiten und potenzielle Bedarfsträger

Erläuterungen zur Funktionsweise

Das Klassifikationssystem dient zum einfachen Auffinden von Innovationsbedarfen für intelligente Energielösungen. Mittels Auswahl von speziellen Kriterien kann einfach gefiltert werden, ob z.B. ein hohes CO₂-Einsparpotenzial vorhanden ist, wer zuständig ist und welche befragten Bedarfsträger diesen Bedarf geäußert haben.

Legende und Farbcode

Die einzelnen Bedarfe können unterschiedlich gefiltert werden. Dazu wurden ihnen unterschiedliche Eigenschaften zugeordnet. Die Einschätzung der Bedarfe in den einzelnen „Filterkategorien“ (z.B. Dekarbonisierungspotenzial, Zuständigkeit) wurde in einem internen Workshop des Projektteams durchgeführt und mit Recherchen untermauert.

Potenzial zur Dekarbonisierung

Das Potenzial zur Dekarbonisierung setzt sich aus folgenden Aspekten zusammen und wird wie folgt bewertet:

- Hohe Multiplizierbarkeit oder Mobilisierung → hohes Potenzial → Grün
- Hohe CO₂-Einsparung → hohes Potenzial → Grün
- Hohe Energieeinsparung oder Erneuerbare Energieträger → hohes Potenzial → Grün

Die Eignung als Forschungsinitiative oder als Unterstützungsleistung öffentlicher Beschaffer bei der Beschaffung intelligenter städtischer Energielösungen hängt von folgenden Parametern ab

- Hohes Potenzial zur Dekarbonisierung (siehe oben)
- Derzeit wenig vorhandene Lösungsanbieter → hoher Bedarf an
Forschung oder Mobilisierung von Zuständigen → Grün
- Niedriger Investitionsbedarf → Grün
(These: Technologien werden dann eher umgesetzt)

Zuständigkeiten

Innerhalb der Zuständigkeiten wurden nur öffentliche Einrichtungen genannt. Für die Dekarbonisierung einer Stadt sind zwar nicht nur öffentlichen Einrichtungen relevant, in diesem Projekt wurde jedoch nur diese Zielgruppe betrachtet. Es wurden jene Einrichtungen explizit als einzelne Spalten hervorgehoben, welche ein besonders hohes Zuständigkeitspotenzial besitzen:

- Öffentliche Verwaltung: zuständig für überregionale oder regionale Umsetzung der Gesetzgebung
- Stadtplanung/Quartiersentwicklung: zuständig für die Umsetzung der Vorgaben ihrer Stadt und Quartiere
- Stadtwerke: zuständig für die Energieversorgung der Städte
- Gebäudebesteller/innen, Projektentwickler/innen: zuständig für die Bestellung und Überprüfung der Qualität und der Technologien in ihren Gebäuden/Quartieren
- Weiterbildungsinstitute für Planer/innen, Konsulent/innen, Ausführende: zuständig, dass das nötige Know-how in die Ausbildung von wichtigen Auftragnehmer/innen kommt
- Gebäudemietler bzw. –nutzer/innen: zuständig für den Bedarf und die Nachfrage von intelligenten Energielösungen

Zusätzlich wurde eine Spalte mit übergeordneten Zuständigkeiten eingefügt, die verschiedene Stakeholder umfasst.

- Die FFG wurde nicht explizit je Bedarf genannt, da diese zuständig dafür ist, aus all diesen Bedarfen passende Forschungsinitiativen zu entwickeln.
- Politik zur Schaffung von Rahmenbedingungen
- Interessensgemeinschaften für die Bewusstseinsbildung und die Entwicklung von hilfreichen Tools für ihre Mitglieder
- Weiterbildungsinstitute für die Ausbildung von kompetenten Planer/innen, Konsulent/innen, Ausführenden, etc.
- Normungsinstitut für die Entwicklung konsistenter, nützlicher Normen

Befragte Bedarfsträger

Die im Klassifikationssystem dargestellten Bedarfsträger orientieren sich nach den durchgeführten Workshops. Die ihnen zugeteilten Bedarfe haben diese in den Workshops explizit erwähnt oder wurden in einer Expert/inneneinschätzung zugeteilt.

Filterung nach Multiplizierbarkeit, Mobilisierung und CO₂-Einsparpotenzial

Ein Ziel des Projektes ist es jene innovativen Energielösungen herauszufinden, die eine Dekarbonisierung der Stadt ermöglichen. Anzunehmen ist, dass dies nur mit einem großen Mix an unterschiedlichen Maßnahmen gelingt. In einem ersten Schritt sollten jedoch vor allem jene Maßnahmen ausgeschöpft werden, die sowohl die zuständige öffentliche Hand, wie auch nicht öffentliche Stakeholder mobilisieren und/oder die ein hohes Potenzial an Multiplizierbarkeit aufweisen sowie hohe CO₂-Einsparungen bringen.

Im Klassifikationssystem kann nach diesen Kriterien gefiltert werden. In Abbildung 7 sieht man die Auswahl nach hohem Potenzial nach Multiplizierbarkeit und hoher CO₂-Einsparung.

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO2 - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Nicht NUR die WILLIGEN ansprechen, sondern die Multiplikatoren. Gute multiplizierbare Projekte sind besser als Leuchtturmprojekte.	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	viele	viele
Gesetzliche Rahmenbedingungen müssen sich ändern. Bsp: Was tun mit Überschussenergie? Wirtschaftliche Möglichkeiten ermöglichen z.B. Rücklaufzähler	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	–	–
Auf Stadtebene denken nicht in Individualplanungen für Gebäude (Stichwort Mikroklima verbessern statt jedem seine Klimaanlage)	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	einige	–
Lösungen abseits der Normen müssen möglich sein. Wie kann man trotzdem bauen um Garantien und Gewährleistung nicht verlieren (z.B. bei Auslegung nach Norm gibt es eine massive Überdimensionierung. Wenn man bedarfsgerecht dimensioniert verliert man jeglichen Anspruch auf Gewährleistung und Garantie)	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	wenige	wenige
Studien zur üblichen Überdimensionierung nach Norm hinsichtlich erhöhten Investitionskosten, Platzbedarf und Betriebskosten. Welche Planungsparameter gibt es für eine bedarfsgerechtere Planung (z.B. Gleichzeitigkeitsfaktoren, Temperaturvorgaben).	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	wenige	wenige
Klare Vorgaben auch für Krankenhausbau. Ambitioniert aber schaffbar, dann wird es auch umgesetzt.	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht quantif.		
Hygienevorschriften im Gesundheitsbereich verhindern Innovation. Diskussion darüber starten und neu definieren: "Wo braucht es wieviel Hygiene?"	hoch	mittel	hoch	hoch	nicht zwingend	nicht quantif.	wenige	wenige
Graue Energie für Materialproduktion auch bei Förderungen berücksichtigen.	hoch	mittel	hoch	hoch	nicht zwingend	nicht quantif.	wenige	einige
Weg vom Gas: Förderung, wie man Gasversorgung rückbauen kann	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	einige	einige
Geschäftsinteressen stehen oft innovativen Lösungen im Weg. Eventuell Energie tauschen statt verkaufen. --> neue Geschäftsmodelle	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	wenige	einige

Abbildung 7. Auszug aus der Klassifizierung: Filterung nach hoher Multiplizierbarkeit und hoher CO₂-Einsparung.

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO2- Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Wissensdatenbank zu Ergebnissen von Förder- / Forschungsprojekten: In Berichten ist die Information für die Beschaffer unbrauchbar. - Lessons Learned - Machbares in der Sanierung - nicht nur über Highlights sondern besonders, wie Probleme gelöst wurden - Kontaktpersonen, die sich mit Thema auskennen	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	-	-
Konkretere Leistungsbilder für Planer hinsichtlich nachhaltigem Bauen.	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	-	-
Bei Beschaffung Bonus-Malus-System für nachhaltige Beschaffung einführen, Anreize schaffen	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	-	-
Es braucht jemanden der die Innovation im Auge und Griff hat. Einen Kümmerer, Systemintegrator, Schnittstellenmanager.	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	wenige	-
Stärkere Zusammenarbeit zwischen Forschern und öffentlichen Beschaffern	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	einige	-
Es muss bei jedem Bau eines komplexen Gebäudes ein Energiemanager eingesetzt werden.	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	gering	einige	-
Überprüfen, ob bestellte Leistung auch geplant, gebaut und ausgeführt wurde.	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	wenige	wenige
Bei der Abnahme der Technik muss auch auf die versprochene Performance geachtet werden. Nicht nur, dass die Technik funktioniert, sondern auch die bestellten Effizienzwerte erreicht werden.	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	wenige	wenige
Technologien sind vorhanden. Umsetzung ist das Problem. - Instrumente für die Umsetzung erarbeiten - Innovationslabor - Businessmodelle	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	wenige	einige
Effizienz bei (Elektro)Geräten kaum mehr möglich --> Veränderung des NutzerInnenverhaltens ist notwendig.	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht zwingend	nicht quantif.	-	-
Smart City muss attraktiv für den Bürger werden. Er steuert die Nachfrage.	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	einige	-
Hygienevorschriften hinsichtlich Legionellenprävention untersuchen: Verstärkter Forschungsbedarf im Bereich der Legionellen (Medizin) und Entwicklung von Lösungen zur Legionellenprävention ohne hohen Energiebedarf.	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	Neubau gering Sanierung hoch	wenige	wenige
Bereitstellungsverluste bei Warmwasser minimieren	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	mittel	wenige	einige
Abwasserwärmerückgewinnung	hoch	-	hoch	hoch	hoch	mittel	wenige	wenige
Alternative zu Gasetagenheizung	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	hoch	wenige	einige
kleine Bohrergeräte ermöglichen Erdwärmennutzung auch im innerstädtischen Bereich	hoch	-	hoch	nicht zwingend	hoch	mittel	wenige	wenige
mehrere private Speicher zu virtuellen Speichereinheiten zusammengefasst	hoch	-	hoch	nicht zwingend	hoch	mittel	wenige	wenige
Vermeidungsstrategien zur Verringerung von Stillstands-(Standby-)Verlusten	hoch	-	hoch	hoch	gering	gering	wenige	viele
IT: Workloadmanagement	hoch	-	hoch	hoch	gering	gering	wenige	einige
Selbstlernende Systeme, die gut vernetzt und von der Ferne zu steuern sind.	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	nicht quantif.	wenige	wenige
Wie schaut das richtige Monitoring aus?	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	einige	viele
Verzählerung der Haustechnik nicht sinnvoll. Monitoring ist Blick in die Vergangenheit. Es braucht Systeme die in Echtzeit die Effizienz bewerten.	hoch	-	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	wenige	wenige
Technische, organisatorische und rechtliche Lösungen für solarthermische und PV-Anlagen mit mehreren Eigentümern bzw. Nutzern.	hoch	-	hoch	nicht zwingend	hoch	mittel	viele	viele
"Second-Life" Energiespeicher aus recycelten Lithium-Ionen-Batterien aus Elektroautos	hoch	-	hoch	nicht zwingend	hoch	gering	wenige	wenige
Vehicle-to-Grid Einbindung	hoch	-	hoch	nicht zwingend	hoch	mittel	wenige	einige
Straßenbeleuchtung: Bedarfsgerechte Systeme	hoch	-	hoch	hoch	-	hoch	einige	einige
Straßenbeleuchtung: Multifunktionale Systeme (mit integrierter PV, Sensoren etc.)	hoch	-	hoch	hoch	hoch	hoch	wenige	einige
Abgeschlossenes System mit PV und Gleichstrom-Netz	hoch	-	hoch	hoch	hoch	hoch	wenige	einige
Großwasserspeicher bei Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen	hoch	-	hoch	nicht zwingend	hoch	gering	einige	einige

Abbildung 7 (Fortsetzung). Auszug aus der Klassifizierung: Filterung nach hoher Multiplizierbarkeit und hoher CO₂-Einsparung.

In Abbildung 8 sieht man weitere konkrete Bedarfe, die zwar nicht unbedingt ein hohes Potenzial nach Multiplizierbarkeit aufweisen, aber ein hohes Potenzial nach Mobilisierung und CO₂-Einsparung.

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO ₂ - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Öffentliche Hand muss bestimmen, ob Plusenergiequartiere umgesetzt werden sollen, sonst wird es nicht gemacht.	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht quantif.	wenige	einige
Regionale / städtische Wärmepläne	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	mittel	einige	einige
Plattform für unabhängige Beratung zu Plusenergiegebäuden / -quartieren	–	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	–	–
Für innovative Projekte müssen künftig Finanzierungsbudgets vorhanden sein	–	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht quantif.	–	–
Sinnvolle Maßnahmen dürfen nicht aufgrund von Beschwerden scheitern, wenn es nur an zu wenig Information und Erläuterung im Partizipationsprozess geht. Bessere Partizipationsprozesse durchführen.	mittel	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	einige	–

Abbildung 8. Auszug aus der Klassifizierung: Filterung nach hoher Mobilisierung und hoher CO₂-Einsparung

Filterung nach Zuständigkeit

Ebenso kann man nach Zuständigkeit filtern. Ist es z.B. interessant zu wissen, wer bei der Umsetzung von Technologien mit hohem Dekarbonisierungspotenzial eine Rolle spielt und damit besonders bei der Beschaffung unterstützt werden muss, so kann nach den zuständigen Institutionen gefiltert werden.

3.4.2. Konkrete Anwendungsbeispiele

Im Folgenden werden einige Beispiele von Aktivitäten oder Technologien dargestellt, um zu zeigen, wie man mit Hilfe des Klassifikationssystems das Potenzial zur Dekarbonisierung und für künftige Forschungsinitiativen bewerten kann.

Überarbeiten von Normen

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO ₂ - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Studien zur üblichen Überdimensionierung nach Norm hinsichtlich erhöhten Investitionskosten, Platzbedarf und Betriebskosten. Welche Planungsparameter gibt es für eine bedarfsgerechtere Planung (z.B. Gleichzeitigkeitsfaktoren, Temperaturvorgaben).	hoch	hoch	hoch	hoch	nicht zwingend	gering	wenige	wenige

Abbildung 9. Bedarf an einer Studie zum Thema Überdimensionierung

Ein von den Workshopteilnehmer/innen sehr oft genannter Bedarf ist die Überarbeitung der vorhandenen Normung. Besonders das Thema Überdimensionierung, das für einen wesentlich höheren Energieverbrauch als nötig verantwortlich ist, hat hohes Potenzial zur CO₂-Reduktion und Multiplizierbarkeit. Die Investitionskosten sind im Vergleich zum Output (CO₂-Einsparung) gering und es existieren derzeit wenige Planer/innen, Ingenieur/innen, Konsulent/innen und Technologieanbieter/innen, die sich derzeit trauen, eine Planung, Beratung oder Ausführung abseits der Norm abzuliefern.

Deshalb wäre eine Studie bzw. ein Forschungsprojekt über die Mehrkosten und den Mehrverbrauch durch eine normgerechte Überdimensionierung wünschenswert, um Erfahrungen zu sammeln, die eine Überarbeitung der Normung anstoßen könnte.

Wissensdatenbank von Förder- und Forschungsprojekten

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO ₂ - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Wissensdatenbank zu Ergebnissen von Förder- / Forschungsprojekten: In Berichten ist die Information für die Beschaffer unbrauchbar. - Lessons Learned - Machbares in der Sanierung - nicht nur über Highlights sondern besonders, wie Probleme gelöst wurden - Kontaktpersonen, die sich mit Thema auskennen	hoch	hoch	hoch	hoch	hoch	gering	-	-

Abbildung 10. Bedarf zur Aufbereitung von Forschungswissen

Öffentliche Bedarfsträger haben keinen guten Zugang zu Wissen über innovative Technologien oder Projekte. Es fehlt die Zeit, Forschungsberichte durcharbeiten. Öffentliche Beschaffer beschaffen oft nur einmal ein neues Gebäude oder eine Sanierung und wissen nicht, worauf sie konkret achten müssen oder wen sie um Rat fragen könnten. Der Bedarf nach einer Datenbank, in der Lessons Learned von ähnlich gelagerten Projekten und deren Problemen übersichtlich dargestellt werden würde, ist großflächig vorhanden. Eine solche Datenbank hätte hohes Mobilisierungs- und Multiplizierungspotenzial und damit auch ein hohes CO₂-Einsparpotenzial. Die Investitionskosten sind im Vergleich zum Output (CO₂-Einsparung) gering im Vergleich zum Einsatz von Einzeltechnologien.

Hygienevorschriften für Warmwasserbereitung

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO ₂ - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Hygienevorschriften hinsichtlich Legionellenprävention untersuchen: Verstärkter Forschungsbedarf im Bereich der Legionellen (Medizin) und Entwicklung von Lösungen zur Legionellenprävention ohne hohen Energiebedarf.	hoch	–	hoch	hoch	nicht zwingend	Neubau gering Sanierung hoch	wenige	wenige

Abbildung 11. Neue Lösungen im Bereich Legionellenprävention sind gesucht

Das Thema Legionellenprävention in sensiblen Gebäuden (insbes. Gesundheitseinrichtungen) wird mit hohen Standards in den Hygienevorschriften definiert. Diese Hygienevorschriften führen aber zu einem immensen Energieverbrauch. Um zu neuen, innovativen Lösungen zu kommen, die einerseits die Legionellenproblematik im Griff haben und andererseits den Energieverbrauch reduzieren, sind Untersuchungen, Studien, und andere Forschungsinitiativen notwendig. Die Multiplizierbarkeit ist durch die Vielzahl an Gebäuden mit diesen Standards (Krankenhäuser, Heime, Gastronomie, etc.) gegeben, das Energie- und damit CO₂-Potenzial riesig. In Neubauten müssen neue Konzepte gedacht werden, die vermutlich nur wenig Mehrkosten aufweisen. In der Sanierung können jedoch diese Kosten hoch sein. Derzeit gibt es noch wenige Planer/innen und Konsulent/innen und ausführende Unternehmen, die sich diesem heiklen Thema annehmen, d.h. ein idealer Bereich für Forschungsinitiativen.

Alternativen zur Gasetagenheizung

Konkrete Anwendungsbeispiele Konkreter Bedarf	Eignung für Forschungsinitiativen							
	Potenzial zur Dekarbonisierung					Invest- höhe	Lösungsanbieter	
	Multiplizier- barkeit	Mobilisier- ung	CO ₂ - Einsparung	Energie- Einsparung	Erneuerbare		Planer Ingenieure Konsultente n	Technologie- anbieter
Alternative zu Gasetagenheizung	hoch	–	hoch	hoch	nicht zwingend	hoch	wenige	einige

Abbildung 12. Bedarf an Alternativen zu Gasetagenheizungen

Besonders im städtischen Bereich sind Gasetagenheizungen im Bestand noch in großer Anzahl anzutreffen. Ein Wechsel auf alternative Energieträger ist schwierig, da sich diese Einzelheizungen in den Wohnungen befinden und ein Wechsel fast nur über Zentralheizungen möglich wäre. Hier sind nicht nur technische und ökonomische sondern auch rechtliche und organisatorische Hürden zu überwinden. Die Multiplizierbarkeit und die CO₂-Einsparungen wären immens, die Investitionskosten jedoch ebenso. Forschungsaktivitäten in diesem Bereich wären besonders für öffentliche Beschaffer in Städten interessant, aber auch für private Bauträger.

3.4.3. Lessons Learned, Empfehlung zur Handhabung zum Klassifikationssystem

Die Dekarbonisierung einer Stadt gelingt in erster Linie durch die großflächige Reduktion von CO₂. Durch die Kategorisierung einzelner Bedarfe hinsichtlich Multiplizierbarkeit, Mobilisierung, CO₂-Einsparung, Energieeinsparung, Erneuerbare Energien, Investitionshöhe und Anzahl von Lösungsanbieter/innen im Klassifizierungssystem wurde ersichtlich, unter welchen Bedingungen eine hohe CO₂-Einsparung möglich ist. Nämlich vor allem dann, wenn einerseits die Lösung zur Erfüllung des Bedarfs entweder eine hohe Energieeinsparung oder einen hohen Anteil an erneuerbaren Energieträgern mit sich bringt und andererseits diese Lösung eine hohe Multiplizierbarkeit oder Mobilisierung der Bedarfsträger und Lösungsanbieter ermöglicht.

Bei der Suche nach künftigen Forschungsinitiativen oder Unterstützungsaktivitäten für öffentliche Bedarfsträger kann demnach empfohlen werden, das Klassifikationssystem wie folgt zu filtern:

- Hohe CO₂-Einsparung (beinhaltet eine hohe Energieeinsparung oder einen hohen Anteil erneuerbarer Energieträger)
- Hohes Potenzial auf Multiplizierbarkeit oder Mobilisierung, was zu einer Vervielfachung der CO₂-Einsparung der einzelnen Maßnahme führt.

3.5. Einpassung in das Programm „Stadt der Zukunft“

Das FTI-Programm "Stadt der Zukunft" sucht nach intelligenten Energielösungen für Gebäude und Städte auf und verfolgt dabei drei Ziele⁵⁶:

- „Resiliente Städte und Stadtteile mit hoher Ressourcen- und Energieeffizienz, verstärkter Nutzung erneuerbarer Energieträger sowie hoher Lebensqualität“
- „Optimierung und Anpassung der städtischen Infrastruktur und Erweiterung des städtischen Dienstleistungsangebots vor dem Hintergrund fortschreitender Urbanisierung und erforderlicher Ressourcen- und Energieeffizienz“
- „Aufbau und Absicherung der Technologieführerschaft bzw. Stärkung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit österreichischer Unternehmen und Forschungsinstitute“

Das gegenständliche Projekt hatte zum Ziel, Optionen für intelligente städtische Energielösungen aufzuzeigen und gemeinsam mit Vertreter/innen aus dem Bereich der öffentlichen Beschaffung eine Konkretisierung der Themen zu erreichen. Bei der Bearbeitung der Tasks lag der Fokus vordergründig darauf, Lösungen mit möglichst hoher Ressourcen- und Energieeffizienz zu erzielen, sowie erneuerbare Energieträger verstärkt einzusetzen, um dadurch die Resilienz von Stadtteilen zu erhöhen.

Das Thema „innovationsfördernde öffentliche Beschaffung“ trägt grundsätzlich dazu bei, technologische Entwicklungen durch die öffentlichen Beschaffer anzustoßen und voranzutreiben. Durch die Umsetzung von IÖB Ansätzen können öffentliche Einrichtungen eine Vorbildwirkung (Referenzprojekte, positive Ausübung von Marktmacht) für Entwicklungsprozesse in den Städten erbringen, die ebenfalls intelligente Energielösungen für Gebäude und Städte verfolgen und die städtische Infrastruktur im Bereich der öffentlichen Einrichtungen optimieren und damit auch die Programmziele von „Stadt der Zukunft“ vorantreiben. Im besten Fall können Energielösungen, die

⁵⁶ <https://nachhaltigwirtschaften.at/de/sdz/ziele-inhalte/> (abgerufen am 28. November 2018; 16:00)

von öffentlichen Beschaffern angestoßen worden sind, letztendlich auch best practice Beispiele für anderer Stadtteile oder sogar Städte werden.

4. Schlussfolgerungen

4.1. Einschätzung der gewonnenen Erkenntnisse

Die Recherche zu Anwendungsfeldern für öffentliche Beschaffungen im Bereich intelligenter städtischer Energielösungen zeigte ein weites Spektrum an möglichen Themen und Innovationschancen für öffentliche Beschaffungen auf. Eine Gegenüberstellung dieser aus wissenschaftlicher Sicht möglichen Anwendungsfelder und der Bedarfe aus Beschaffersicht verdeutlichte jedoch eine größere Kluft zwischen möglichen und konkreten Bedarfslagen. Aus den Diskussionen mit den Vertreter/innen öffentlicher Einrichtungen in den Workshops wurde offensichtlich, dass Beschaffer v.a. mit der operativen Umsetzung der öffentlichen Beschaffung zu kämpfen haben und in diesem Bereich daher großen Unterstützungsbedarf haben. Das gilt auch für Lösungen, die derzeit schon State-of-the-Art sind. In Hinblick auf die Beschaffung von noch zu entwickelnden Technologien kann daher derzeit mit größeren Umsetzungsbarrieren gerechnet werden.

4.2. Weitere Schritte

Als ersten Schritt wird das Projektteam die Erfahrungen aus dem Projekt und die entwickelten Empfehlungen einerseits mit den Auftraggebern diskutieren und andererseits Vorschläge für die Umsetzung der Empfehlungen machen.

Zusätzlich ist geplant, dass die am Projekt beteiligten Organisationen (AIT, e7) mit den erarbeiteten Ergebnissen weiterarbeiten und die gewonnenen Erkenntnissen in laufende und Nachfolge-Projekte einfließen lassen. Das Projektteam plant des Weiteren, dass auf die Ergebnisse auch in einschlägigen Konferenzen und Publikationen berichtet wird (in Absprache mit den Auftraggebern).

4.3. Zielgruppen der Ergebnisse

Die Projektergebnisse sind für verschiedene Zielgruppen relevant:

- öffentliche Beschaffer
- Vertreter/innen aus Politik und Regulierung
- Serviceanbieter/innen
- Förderorganisationen
- Plattformen für Standards

Öffentliche Beschaffer können aus den Empfehlungen Themen für zukünftige Schwerpunktsetzungen ableiten. Zusätzlich erhalten sie Anregungen für die Entwicklung einer Innovationsbeschaffungsstrategie, die in die Gesamtstrategie der Organisation eingebettet sein sollte. Der Bericht liefert zudem Information zu den unterschiedlichen IÖB Ansätze und Erfahrungen aus bereits umgesetzten IÖB Lösungen.

Politischer Rückhalt für innovative Beschaffung in den Organisationen ist unverzichtbar. Für die **Vertreter/innen aus der Politik** zeigt sich, dass von Seiten der öffentlichen Beschaffern Interesse an innovationsfördernden öffentlicher Beschaffung besteht und dass daher eine konsequente Verfolgung der im Regierungsprogramm festgelegten Zielsetzung in Bezug auf die „zentralen Beschaffer“ wünschenswert wäre. Zusätzlich sollten weiterhin die **Services** ausgebaut (IÖB-Servicestelle, IÖB-Servicenetzwirk) und die Organisationen unterstützt werden. Services werden v.a. bei der konkreten Umsetzung der öffentlichen Beschaffungen benötigt. Die Projektergebnisse zeigen, dass großer Bedarf in der Aufbereitung vorhandenen Wissens aus der Forschung besteht und Ansprechpersonen für einen Erfahrungsaustausch gesucht sind (z.B. via Austauschforen).

Förderorganisationen (FFG, AWS etc.) können aus den Projektergebnissen Forschungs- und Förderbedarfe ableiten, die aus Sicht der Beschaffer abgedeckt werden sollten. Zusätzlich würden mehrjährige Förderprogramme dazu beitragen, Diffusionsanreize und Erwartungssicherheit für eine Vielzahl an öffentlichen Einrichtungen auf Bundesländerebene und kommunaler Ebene schaffen. Zu überlegen wäre, inwieweit Leuchtturmprojekte gestaltet werden könnten, um auch für Beschaffer einen Mehrwert zu erzeugen.

Plattformen wie Austrian Standards erhalten Impulse, bestimmte Normen (z.B. in Bezug auf Überdimensionierung oder Hygienevorschriften) in Hinblick auf die Optimierung von Energielösungen zu hinterfragen und gegebenenfalls zu überarbeiten.

4.4. Verwertungs- und Verbreitungsaktivitäten

Die Projektergebnisse wurden in Empfehlungen und Handlungsoptionen für die Politikgestaltung und für zukünftige technologische Schwerpunktsetzungen für Beschaffer/innen kondensiert (vgl. Kapitel 5).

Darüber hinaus werden die Ergebnisse und die Prozesserfahrungen (Workshops, Priorisierung etc.) – soweit nicht vertraulich – in wissenschaftlichen Vorträgen und Publikationen aufbereitet und verallgemeinert. Zum Beispiel im Rahmen des IÖB-Beirats, des EERA Joint Programme on Smart Cities (AIT-SBC Koordinator), bei den Smart Cities Days des bmvit/Klimafonds, in den Smart Grids Week des bmvit, der REALCorp, der e-Nova, sowie der jährlichen Smart City Expo.

5. Empfehlungen und Ausblick

Auf Basis der nationalen und der internationalen Recherche zu IÖB Good Practice, der wissenschaftlichen Recherche zum Diskussions-/Innovationsstand zu intelligenten städtischen Energielösungen und vor allem den Ergebnissen der Workshops mit Vertreter/innen aus öffentlichen Einrichtungen ergeben sich folgende Empfehlungen, die Relevanz für verschiedene Zielgruppen haben: öffentliche Beschaffer, Politik-Vertreter/innen, Serviceanbieter/innen und Förderorganisationen.

Forcierung der Umsetzung der bereits vorhandenen Dekarbonisierungstechnologien

In vielen Bereichen gibt es bereits die notwendigen Technologien für eine großflächige CO₂-Reduktion. Die Umsetzung der Technologien ist jedoch für viele Beschaffer eine Hürde. Diese wünschen sich Unterstützung vor allem in folgenden Bereichen:

- Wissen aus der Forschung transparent für Beschaffer aufarbeiten (z.B. Datenbank über Lessons Learned, Machbares in der Sanierung, Expertenkontakte)
- Austauschforen für öffentliche Beschaffer
- Konkrete Leistungsbilder für Planer/innen um jene Personen zu finden, die mit Innovationen umgehen können
- „Dolmetscher/innen“, die zwischen Forschung, Bauherr, Planer/in, Errichter/in und Facility Manager/in vermitteln können, um Ziele zu erreichen
- BIM muss bis in den Betrieb funktionieren
- Anreize für innovative Beschaffung
- Mehr Innovationslabore, die Innovation forcieren und umsetzen

Handlungsoption: Etablierung einer Plattform zur Forcierung der Umsetzung vorhandener Dekarbonisierungstechnologien (z.B. COIN-Programmlinie "Netzwerke"), vorzugsweise via Integration in ein geeignetes bestehendes Energie-/Gebäude-Netzwerke.
Richtet sich vor allem an: Politik, Förderorganisationen

Anpassung von bestehenden Normungen die Dekarbonisierung behindern/verzögern

Eine zentrale, viel genannte Hürde für die Umsetzung ist die Normung. Folgende Bedarfe hinsichtlich einer bedarfsgerechten und zeitgemäßen Normung bestehen, um die CO₂-Potenziale ausschöpfen zu können:

- Analyse der Auswirkungen der normgerechten Überdimensionierung hinsichtlich Investitionskosten, Energieverbrauch, Folgekosten und Platzbedarf.
- Hygienevorschriften (z.B. Legionellenvermeidung) lt. Norm erschweren energieeffiziente Lösungen hinsichtlich Warmwasserbereitstellung in Gesundheitseinrichtungen. Es gibt den Bedarf nach Untersuchungen, wie viel Hygiene notwendig ist, sowie nach neuen Lösungen für die Warmwasserbereitstellung.
- Weniger Industrie in den Normungsgremien. Stattdessen mehr Nutzererfahrungen.
- Normung auf Widersprüche durchsuchen und diese Widersprüche reduzieren.
- Unterstützung im Altbestand, wie ohne Normung auch Garantien möglich sind.

Handlungsoption: Beauftragung einer Studie über die innovationsfördernde und innovationshindernde Wirkung von Normen im Bereich intelligente städtische Energielösungen.
Richtet sich vor allem an: Politik, Förderorganisationen, Normungsinstitut, Wissenschaft

Orientierung an Ausgewogenheit zwischen Low-Tech und Hightech/Digitalisierung

Eine fortschreitende Digitalisierung ist wichtig, darf jedoch nicht unreflektiert geschehen. Gebäude werden durch die Digitalisierung immer komplexer und damit schwieriger zu verstehen und zu betreiben. Der Bedarf an Gebäuden, die für Nutzer/innen und Betreiber einfach zu verstehen und zu betreiben sind, ist hoch. In folgenden Bereichen ist der Bedarf besonders hoch:

- Passive Maßnahmen (also Gebäudekonzepte, die auch ohne viel Gebäudetechnik funktionieren) sollen forciert werden. Hightech und Digitalisierung sollen erst dort eingesetzt werden, wo passive Technologien an ihre Grenzen stoßen. Unterstützung für Beschaffer, wie solche Konzepte in die Planung und Umsetzung kommen, ist notwendig.
- Gebäude sollen auch im Notfall ohne Digitalisierung funktionieren (das gilt auch für komplexe Gebäude wie Krankenhäuser).

Handlungsoption: Berücksichtigung der High-/Low-Tech Balance und der Integration von passiven und aktiven Wärme-/Kältelösungen bei Förderungen (auch Trainings, Leitfäden etc.).
Richtet sich vor allem an: Politik, Förderorganisationen, Serviceeinrichtungen, Beschaffer

Beachtung der Ausgewogenheit zwischen Leuchtturmprojekten und multiplizierbaren Projekten

Leuchtturmprojekte sind wichtig für die Entwicklung von Dienstleistungen, Prozessen und Technologien. Da sie jedoch für öffentliche Beschaffer eine große Hürde für konkrete Beschaffungen sein können, können sie auch abschreckend wirken und so zur Falle werden. Innovative, aber multiplizierbare Projekte sind von höherem Interesse für öffentliche Beschaffer, weil bereits belastbare Erfahrungen vorliegen.

- Wesentlicher Bedarf besteht in mehr transparenten, direkt verwertbaren Informationen über innovative, jedoch erprobte Lösungen und darin, was man tun muss, um diese zu beschaffen.
- Verstärkt Innovationslabore für die Umsetzung anbieten.
- Mehr Demonstrationsvorhaben auch für multiplizierbare Konzepte durchführen (ggf. hier mehr Fokus auf den Prozess der Beschaffung, Planung und Umsetzung legen, als auf ein Leuchtturmergebnis).

Handlungsoption: Bei Innovationslaboren und Demonstrationsprojekten ausreichend Fälle mit Multiplizierbarkeit vorsehen.
Richtet sich vor allem an: Politik, Förderorganisationen

Installierung von Energie/Beschaffungs-„Kümmerern“ in Beschaffungsorganisationen

Ein zentraler Erfolgsfaktor für innovative Projekte ist ein motivierter „Kümmerer“ in der Organisation.

- Eine Verpflichtung für einen solchen „Kümmerer“ für innovationsfördernde Beschaffungen wäre hilfreich, um das Thema voranzutreiben (z.B. Energiemanager/in muss bei relevanten Entscheidungen bei einer Gebäudeentwicklung zwingend miteinbezogen werden).

Handlungsoption: Bei Förderanträgen im Bereich IÖB und intelligente städtische Energielösungen soll das Zusammenwirken von unterschiedlichen Zuständigen (Einbeziehung Energiemanager/in) und Hauptverantwortlichkeit („Kümmerer“) dargestellt werden.
Richtet sich vor allem an: Politik, Förderorganisationen, Beschaffer/Einreicher

Sicherstellung von externem (Politik) und internem (Hierarchie) Rückhalt

Innovationsfördernde öffentliche Beschaffung braucht sowohl externen als auch internen Rückhalt.

- Besonders bei großen Investitionsvorhaben (wie sie z. B. die BIG tätigt) ist die (externe) politische Rückendeckung für innovative Beschaffung wichtig. Sie bietet die nötige Erwartungssicherheit, garantiert die notwendigen Förderungen, sorgt für die richtigen Gesetze und schafft hilfreiche Rahmenbedingungen wie etwa die Verankerung von IÖB in sektoralen Strategien. Etwaige Mehrkosten, die durch reduzierte Betriebskosten refinanziert werden, sind oft durch unterschiedliche Budgettöpfe schwer umsetzbar. Insbesondere dafür sind geeignete Rahmenbedingungen zu schaffen.
- Genauso wichtig ist die interne (hierarchische) Rückendeckung. Sie inkludiert die Entwicklung einer Innovationsbeschaffungsstrategie und deren Einbettung in die Gesamtstrategie der Organisation, die Bereitstellung der notwendigen zeitlichen und finanziellen Ressourcen, und das Vertrautmachen mit den jeweiligen Vor-/Nachteilen der unterschiedlichen IÖB Ansätze.

Handlungsoption: Sicherstellung hilfreicher Rahmenbedingungen wie etwa die Verankerung von IÖB in sektoralen (Energie-)Strategien und die Unterstützung für Innovationsbeschaffungsstrategien in öffentlichen Einrichtungen; d.h. multilaterale Integration von Strategien.
Richtet sich vor allem an: Politik, Beschaffer, Serviceeinrichtungen

Beachtung des erhöhten Forschungsbedarfs besonders bei folgenden Technologien

Neben der Aussage, dass mit vorhandenen Technologien intelligente Energielösungen für Gebäude und für Smart Cities bereits heute umsetzbar sind, wurden doch einige Themen genannt, die einer weiteren Beforschung bedürfen. Folgende Themen werden hervorgehoben:

- Forcierung passiver Kühlstrategien (Gesamtkonzepte), zum Beispiel durch ventilative Kühlung, Begrünung (Dächer, Fassaden, Innenhöfe, öffentliche Räume etc.) und solare Architektur um die im Zuge des Klimawandels entstehenden Hitzeereignisse energieeffizienter zu bewältigen
- Entwicklung und Etablierung von Standardlösungen (bspw. Containerbauweise in Spitälern) für häufige Anwendungsfälle
- Entwicklung von Alternativen zur Gasetagenheizung zur Eliminierung von fossilen Energieträgern in der städtischen Raumheizung
- Erarbeitung von regionalen Wärme- und Kältepläne sowie Geschäfts- und Betreibermodelle, um Niedertemperatursysteme großflächig realisieren zu können

- Technologien zur Forcierung erneuerbarer Wärme, Kälte und Strom in der Stadt (kleine Bohrergeräte für die Erdwärmenutzung im Bestand, Speichertechnologien, Wettervorhersagesteuerung, Monitoring)
- Neuansatz bei der Warmwasserbereitung bei Gesundheitseinrichtungen um die hohen Zirkulationsverluste zu reduzieren
- Speichertechnologien für Strom, Wärme, Kälte
- Passende Monitoringkonzepte für unterschiedliche Anwendungsfälle nach dem Prinzip „so viel wie nötig, so wenig wie möglich“ (z.B. Ressourcenverbrauch im Gebäude und in gebäudeübergreifenden Netzen, Monitoring nicht nur vergangener Daten sondern Anzeige in Echtzeit, ob Verbräuche dem Soll-Zustand entsprechen).
- Weiterentwicklung der Digitalisierung für einen effizienteren Einsatz in Planung, Errichtung und Betrieb von Gebäuden und Quartieren. Zum Beispiel, Überführung der Daten von der Planung in den Betrieb im BIM, Fernwartung von Haustechnikanlagen

Handlungsoption: Aufnahme der Technologien mit erhöhtem Forschungsbedarf in bestehende und/oder neue Förderprogramme.

Richtet sich vor allem an: Politik, Förderorganisationen, Wissenschaft

Der Ausblick bezieht sich naturgemäß auf die Umsetzung der Empfehlungen. Darüber wird vom Projektteam als Beispiel eines konkreten Umsetzungsvorschlags, der im Projektverlauf entstanden ist, die Sanierung / der Neubau des Ernst-Happel Stadion nach dem Vorbild der Amsterdam Arena vorgeschlagen: Schon seit längerem wird über eine Sanierung bzw. über einen Neubau des in die Jahre gekommen Stadions, welches im Besitz der Stadt Wien ist, diskutiert. Es ist davon auszugehen, dass das Großprojekt in den nächsten Jahren begonnen wird. Es wird vorgeschlagen, den Um- oder Neubau nach dem Vorbild der Amsterdam Arena zu gestalten und neueste Energietechnologien und -lösungen in das Stadion zu integrieren. Idealerweise könnte damit ein (weiteres) Referenzprojekt geschaffen werden, in dem etwa die Integration und richtige Mischung von High/Low-Tech und von aktiv-/passiv-Wärme-/Kältelösungen gezeigt, die anzuwendenden Normen kritisch hinterfragt, und das Zusammenspiel aller relevanten Akteure dokumentiert werden.

6. Verzeichnisse

6.1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1. Idealtypischer Innovationsbeschaffungs-Ablauf in einer öffentlichen Einrichtung	21
Abbildung 2. Idealtypischer Innovationsbeschaffungs-Ablauf und konkrete Anwendung	23
Abbildung 3. Für das Projekt relevante, städtische Tätigkeitsbereiche (Quelle: eigene Darstellung) .	24
Abbildung 4. Energiekonzept des Ajax Amsterdam Fußballstadions	26
Abbildung 5. Ausschnitt aus dem Klassifikationssystem: Einteilung nach Potenzial für eine Dekarbonisierung.....	38
Abbildung 6. Ausschnitt aus dem Klassifikationssystem: Zuständigkeiten und potenzielle Bedarfsträger	40

Abbildung 7. Auszug aus der Klassifizierung: Filterung nach hoher Multiplizierbarkeit und hoher CO ₂ -Einsparung.	42
Abbildung 8. Auszug aus der Klassifizierung: Filterung nach hoher Mobilisierung und hoher CO ₂ -Einsparung	44
Abbildung 9. Bedarf an einer Studie zum Thema Überdimensionierung	44
Abbildung 10. Bedarf zur Aufbereitung von Forschungswissen.....	45
Abbildung 11. Neue Lösungen im Bereich Legionellenprävention sind gesucht	46
Abbildung 12. Bedarf an Alternativen zu Gasetagenheizungen.....	46

6.2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1. Vorkommerzielle Technologien und Lösungen für innovative Gebäudetechnologien, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden.....	12
Tabelle 2. Vorkommerzielle Technologien und Lösungen für urbane Energiesysteme, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden.....	13
Tabelle 3. Vorkommerzielle Technologien und Lösungen für Systeme für Stadtplanung, die derzeit national und auf europäischer Ebene erprobt werden.....	14
Tabelle 4. Beispiele innovationsfreundlicher Rahmenbedingungen für öffentliche Beschaffung auf EU-Ebene und in Österreich	18
Tabelle 5. Aktuelle Technologien und Themen im Bereich der innovativen Gebäudetechnologien ...	26
Tabelle 6. Aktuelle Technologien und Themen im Bereich der urbanen Energiesysteme.....	28
Tabelle 7. Aktuelle Technologien und Themen im Bereich der Systeme für Stadtplanung	29
Tabelle 8. Auszug aus der Liste der identifizierten relevanten öffentlichen Bedarfsträger	31
Tabelle 9. Gegenüberstellung der Workshopschwerpunkte und Projektthemen	32
Tabelle 10. Konkrete Innovationsbedarfe für Beschaffer aus den drei Workshops	35
Tabelle 11. Bedarfsfelder und Themenblöcke des Klassifikationssystems	39
Tabelle 12. Filtermöglichkeiten des Klassifikationssystems für Forschungsaktivitäten	39

6.3. Literaturverzeichnis

- Aschhoff B. & Sofka W. (2009) Innovation on demand: Can public procurement drive market success of innovations? *Research Policy* 38, 1235-1247.
- Atherton M. (2013) Smart Cities intelligente Plattform. Guidance Document. Public Procurement for Smart Cities. Brüssel: Europäische Kommission.
- BGBl (2018/65) Bundesvergabegesetz 2018 (geltende Fassung). Wien: Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich.
- BMNT & BMVIT (2018) #mission2030: Die österreichische Klima- und Energiestrategie. Bundesministerium für Nachhaltigkeit und Tourismus & Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie. Wien.

- BMVIT and BMWFW (2015a) IÖB-Jahresbericht 2013/2014. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.
- BMVIT und BMWFW (2015b) FTI-RL-Humanressourcen: Richtlinie zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung, Technologieentwicklung und Innovation im Bereich Humanressourcen (FTI – Richtlinie 2015) Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft Wien.
- BMVIT und BMWFW (2015c) FTI-RL-Struktur: Richtlinie zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung, Technologieentwicklung und Innovation im Bereich Struktur (FTI – Richtlinie 2015). Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft Wien.
- BMVIT und BMWFW (2015d) FTI-RL-Themen: Richtlinie zur Förderung der wirtschaftlich-technischen Forschung, Technologieentwicklung und Innovation im Bereich Themen (FTI – Richtlinie 2015). Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft Wien.
- BMVIT and BMWFW (2017) IÖB-Jahresbericht 2015/2016. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft.
- Buchinger E. (2016a) Mid-term Report FTI Strategie: Nachfrageseitige Stimulierung von Innovation. In: BMVIT B (ed) Österreichischer Forschungs- und Technologiebericht 2016. Wien: Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft BMWFW & Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie BMVIT, 60-63.
- Buchinger E. (2016b) PPPI Policy Notes: Austria's innovation procurement performance in the EU and OECD context. Vienna: Austrian Institute of Technology.
- Buchinger E. (2017a) Capacity building for innovation related procurement: evidence and lessons learned (MLE Mutual learning exercise on innovation related procurement). Brussels: European Commission DG RTD | Horizon 2020 Policy Support Facility.
- Buchinger E. (2017b) Strategische öffentliche Beschaffung in Österreich: Eine Bestandsaufnahme. Wien: Rat für Forschungs- und Technologieentwicklung.
- Buchinger E. (2017c) In BMVIT und BMWFW (Eds.), IÖB-Jahresbericht 2015/2016. Wien: Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie & Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, 53-58.
- Buchinger E., Grabuschnig W., Kienegger M., King R., Modre R. and Schwabach H. (2015) Programm "IKT der Zukunft"; Neue Themen & Neue Instrumente Austrian Institute of Technology im Auftrag von BMVIT und FFG, Wien.
- Buchinger E., Schieg A., Unger J. und Ylipalo S. (2017) Towards optimal public procurement of innovation: Case based success & failure learnings. INNOBOOSTER Consortium. Vienna-Helsinki-Linz.
- David A., Leeb M. und Bednar T. (2017) Comparison of the planned and the real energy consumption of the world's first (Plus-)Plus-Energy Office High-Rise Building. Energy Procedia(132), 543-548.
- EC (2007/C/860) A lead market initiative for Europe. Brussels: European Commission.
- EC (2014/C/198) Unionsrahmen für staatliche Beihilfen zur Förderung von Forschung, Entwicklung und Innovation: Mitteilung der Kommission. Brüssel: European Commission - Europäische Kommission.
- EC (2018) Guidance on innovation procurement. Brussels: European Commission.

- EC-Expert-Group-Kok (2004) Facing the challenge: The Lisbon strategy for growth and employment [High Level Group: Kok W./chair, Bausch R., FitzGerald N., Gutiérrez Vegara A., Hutton W./rapporteur, Idrac A.-M., Lundby-Wedin W., Mirow T., Moldan B., Paganetto L., Rosati D., Sundbäck V., Verzetnitsch F.]. Brussels: European Commission.
- EC-Expert-Group-Wilkinson (2005) Public procurement for research and innovation [Expert Group: Wilkinson R./chair, Georghiou L. and Cave J./rapporteurs, Bosch-Cantalops C., Caloghirou Y., Corvers S., Dalpé R., Edler J., Hornbanger K., Mabile M., Montejo M.-J., Nilsson H., O'Leary R., Piga G., Tronslin P., Ward E.]. Brussels: European Commission.
- EC-Expert-Group-Aho (2006) Creating an innovative Europe: Report of the independent expert group on R&D following the Hampton Court Summit [Expert Group: Aho E./chair, Georghiou L./rapporteur, Comu J., Subirá A.]. Luxembourg: European Commission.
- Edler J. & Georghiou, L. (2007) Public procurement and innovation: Resurrecting the demand side. *Research Policy* 36, 949-963.
- Edler J. & Yeow, J. (2016) Connecting demand and supply: The role of intermediation in public procurement of innovation. *Research Policy* 45, 414-426.
- Edquist C, Zabala-Iturriagagoitia JM, Buchinger E, et al. (2018) Mutual learning exercise: MLE on innovation related procurement. Brussels: European Commission DG RTD | Horizon 2020 Policy Support Facility.
- Georghiou L., Edler J., Uyarra E. und Yeow J. (2014) Policy instruments for public procurement of innovation: Choice, design and assessment. *Technological Forecasting & Social Change*, 86, 1-12.
- Jäger D. & Leutgöb K. (2011) BIGMODERN: Nachhaltige Modernisierungsstandards für Bundesgebäude. In *Ökosan-Konferenz*.
- Kranzl L., Bayr M., Müller A., Hummel M. (2012) Effekte einer Steigerung der thermischen Sanierungsrate öffentlicher Gebäude, Wien.
- Magistrat der Stadt Wien (2014) Smart City Rahmenstrategie. Wien: Magistrat der Stadt Wien.
- Müller A. & Biermayr P. (2011) Die Zukunft des Wärmebedarfs für Heizung und Brauchwassererwärmung in österreichischen Gebäuden bis 2050. In *7. Internationale Energiewirtschaftstagung an der TU Wien*. Wien.
- OECD (2011) Demand-side innovation policies. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD (2014) Intelligent demand: Policy rationale, design and potential benefits. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OJEU (2013/L/347) Regulation 1290/2013: Rules for participation and dissemination in Horizon 2020. Brussels: Official Journal of the European Union.
- OJEU (2014/L/94-24) Directive 2014/24/EU: Public procurement. Brussels: Official Journal of the European Union.
- OJEU (2014/L/94-25) Directive 2014/25/EU: Procurement by entities operating in the water, energy, transport and postal services. Brussels: Official Journal of the European Union.
- Wojtczak E, Kowalska A, Buxens ON, et al. (2016) How to implement Public Procurement of Innovation: Lessons learned from the PAPIRUS project. PAPIRUS Project Consortium.