

FACTSHEET SIEMENS & ASPERN SMART CITY RESEARCH (ASCR)

Ein europaweit einzigartiges Forschungsprojekt in Wien

Optimale Lösungen für die Energiewende eines intelligenten Stadtteils

Hintergrund	<p>asperrn Seestadt Wien ist eines der größten Stadtentwicklungsgebiete Europas. Wien, die fünftgrößte Stadt der EU, soll 2027 die zwei Millionen EinwohnerInnen Grenze überschreiten. Bis 2028 wird im Nordosten von Wien, im 22. Bezirk, ein neuer Stadtteil entstehen. Experten gehen davon aus, dass 2050 rund 70 % der Menschen in Städten bzw. im urbanen Umfeld leben werden - Tendenz steigend. Hinzu kommt, dass 40 % des europäischen Energieverbrauchs auf Gebäude entfällt.</p>
asperrn Seestadt Wien	<p>2,4 Millionen m² Grundfläche, 50 % Grün- und Freiflächen, rund 10.000 Wohnungen für mehr als 25.000 Personen, über 10.000 Arbeitsplätze.</p>
Geschäftsinhalt & Zielsetzung	<p>Grundlegendes Ziel der ASCR ist es, marktnahe, skalierbare und wirtschaftliche Lösungen für die Energiezukunft im urbanen Raum zu entwickeln und das Energiesystem effizienter und klimafreundlicher zu machen. Im Zuge des europaweit einzigartigen Energieforschungsprojektes werden komplexe, aber sehr zentrale energiepolitische Fragestellungen aus wesentlichen Domänen des Energiesystems – interdisziplinär und anhand von Echtdateien aus dem Stadtentwicklungsgebiet asperrn Seestadt Wien – beantwortet.</p> <p>Die konkrete Anwendungsforschung soll nicht nur der Stadt Wien und deren Bewohnerinnen und Bewohnern, sondern Kommunen, urbanen Räumen und interessierten Stakeholdern weit über Österreich hinaus zugutekommen.</p>
Gesellschafter	<p>Siemens AG Österreich (44,1 %) Wien Energie GmbH (29,95 %) Wiener Netze GmbH (20 %) Wirtschaftsagentur Wien (4,66 %) Wien 3420 Holding GmbH (1,29 %)</p>
Einzigartiges Konstrukt	<p>Teamwork: Forscher, Entwickler und Anwender evaluieren in enger Zusammenarbeit neue Lösungsansätze auf Basis modernster Technologien</p> <p>Hoher Praxisbezug: Neue Lösungsansätze werden in einer umfangreichen Testumgebung auf Praxistauglichkeit optimiert</p>

	<p>Datenanalyse als Innovationstreiber: Prozess- und Nutzerdaten werden erfasst und analysiert - die Basis für Optimierung des Gesamtsystems, sowie das intuitive Aufspüren neuer Produkt- und Lösungsideen</p>
<p>Team</p>	<p>Ein Kooperationsmodell in dieser Größenordnung ist bis dato einmalig. Über 100 Personen aus unterschiedlichen wissenschaftlichen Bereichen der Muttergesellschaften sind direkt an der Forschung beteiligt.</p>
<p>Forschungsbereiche</p>	<p>Smart Building: Gebäude werden zu aktiven Teilnehmern am Energiemarkt. Unter Zugrundelegung der eigenen erneuerbaren Energieproduktion und der vorhandenen Speichermöglichkeiten nutzen sie Vorteile aus variablen Energiepreisen und bieten ihre Flexibilitäten anderen Marktteilnehmern automatisch an. Dadurch wird der externe Energiebezug reduziert und die Energiekosten optimiert. Hinzu kommt die Kosten- und Aufwandsoptimierung entlang des Lebenszyklus eines Gebäudes. So wird im Idealfall bereits in der Ausschreibungsphase für die Errichtung eines Gebäudes ein Digitaler Zwilling auf Basis des Building Information Modells (BIM) erstellt. Dieser wird im Zuge der Errichtung zu einer Gebäudedokumentation weiterentwickelt und – für den Fall von Änderungen und Erweiterungen am Gebäude – laufend ergänzt. In Verbindung mit Vorteilen, die <i>Virtual Reality</i> und <i>Data Analytics</i> bieten, können Service- und Wartungsprozesse substanziell optimiert bzw. bei Weiterentwicklung des Energiemarktes (z.B. Energiegemeinschaften, günstigere Netztarife bei Vorgabe temporärer Leistungsgrenzen durch den Netzbetreiber uvm.) optimal angepasst werden.</p> <p>Smart Grid: Wandel von einem bisher passiven zu einem aktiven, intelligenten Verteilernetz; Erforschung und Bereitstellung von Lösungskonzepten mit dem Ziel, die heute bestehende Verteilernetz-Infrastruktur für die Energiewende zu ertüchtigen und dabei die gewohnte Versorgungsqualität sicher zu stellen. Hintergrund: Netzkunden haben über die Jahre ihr Verhalten gegenüber den ursprünglichen Planungsannahmen für die Infrastruktur substanziell verändert (sei es durch Energieeinspeisung durch lokale Erzeugung, zusätzliche große Lasten wie Elektromobilität oder aber Wärmepumpen. Auch führen hohe Gleichzeitigkeitsfaktoren in Summe zu einem stark steigenden Spitzenleistungsbedarf). Weiters werden bestehende Nieder- und Mittelspannungsnetze bis dato ohne Mess- und Steuerungsmöglichkeiten betrieben.</p> <p>Wichtig sind daher folgende Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Schaffung von Transparenz: Ziel ist die Schaffung eines hinreichend genauen Abbildes der Lastflüsse in den einzelnen Netzbereichen durch den Einbau von Sensorik. ○ Erschließung des vorhandenen Netz-Potenzials durch die Schaffung von Steuermöglichkeiten für den Netzbetreiber: bestimmte Lasten wie z.B. E-Ladestationen oder Einspeiseanlagen auf Kundenseite machen die kurzzeitige Reduktion von Lastspitzen im Netz notwendig. Nur so kann die bestehende Infrastruktur möglichst effizient genützt werden.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aufbau einer umfassenden Datenbasis und die Schaffung von Tools für eine zukünftige Netzplanung vor dem Hintergrund eines sich dynamisch entwickelnden Energiemarktes. ○ Arbeit an einem optimalen Zusammenspiel im Smart Grid: Dazu werden bestehende Betriebsprozesse auf notwendige Adaptierungen und Erweiterungen untersucht. Neben „Plug and Play“-Eigenschaften der Systemkomponenten geht es hier vor allem um die weitestgehende Automatisierung von Betriebsprozessen, eine für Verteilernetzbetreiber bedarfsgerechte Informationsaufbereitung, sowie die Schaffung entsprechender Tools für den Betrieb. <p>Smart ICT: Die Domänen Smart Building und Smart Grid haben in Bezug auf die jeweiligen technischen Aufgabestellungen hohe Ähnlichkeiten. So benötigen sie etwa eine umfangreiche Datenbasis, die für den Betrieb und dessen Optimierung entsprechend aufbereitet werden muss. Hinzu kommt die Notwendigkeit der immer stärkeren Vernetzung der Domänen. Smarte Gebäude und Smarte Netze sollen künftig miteinander interagieren, die Infrastruktur effizient nutzen und damit die erforderlich werdenden Investitionen minimieren. Im Betrieb werden die Bedürfnisse der Bewohner ohne Einschränkungen erfüllt und die Betriebskosten minimiert. Möglich ist dies nur durch den Einsatz modernster Technologien wie Digitaler Zwilling, Internet of Things, Künstliche Intelligenz und Machine Learning.</p> <p>Smart User: Die erforderliche Digitalisierung des Energiesystems führt zu einer deutlichen Erhöhung der Komplexität des Gesamtsystems für seine Nutzer. Deshalb müssen Möglichkeiten geschaffen werden, wie die Komplexität möglichst weitgehend durch das System selbst gemanaged werden kann (Machine Learning, künstliche Intelligenz) und wie User ihre Bedürfnisse möglichst einfach und für sie transparent durch Interaktionen mit dem System befriedigen können. Ermöglicht wird dies durch eine User-gerechte Aufbereitung von Informationen (z.B. Verbrauchsprofile) und Handlungsoptionen.</p> <p>Elektromobilität: Lösungskonzepte für größere Parkflächen, die in Zukunft mit einer hohen Dichte an Ladestationen bei begrenzter elektrischer Leistung am Netzanschlusspunkt ausgerüstet werden müssen. Hier spielen ein kundenfreundliches Management der Ladeprozesse bei Einbeziehung eines lokalen Batteriespeichers und lokaler Erzeugung eine wesentliche Rolle.</p> <p>Energiegemeinschaften: Ziel ist eine Evaluierung der derzeit bestehenden rechtlichen, organisatorischen und technischen Rahmenbedingungen in Bezug auf die konkrete Gründung einer erneuerbaren Energiegemeinschaft. Darüber hinaus wird untersucht, wie das technische System einer Energiegemeinschaft inklusive gemeinsam betriebener Einrichtungen, wie Energiespeicher oder Erzeugungsanlagen mit den Systemen der anderen Marktteilnehmer (Verteilernetzbetreiber, Energie-lieferanten, Serviceprovider...) kommunizieren kann.</p>
<p>Erste Programmphase</p>	<p>Aufbau der notwendigen Forschungsinfrastruktur als Basis für die Erfassung von Echtzeit-Daten und die praktische Erprobung von Lösungskonzepten</p>

<p>(2013-2018)</p>	<p>Involvierte Gebäude: drei Forschungsumgebungen, die im Sinne modernster Gebäudetechnik (BEMS) aufgesetzt, evaluiert und optimiert wurden:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Wohngebäude: 213 Wohnungen ○ Bildungscampus: 900 Personen (Ganztagsschule mit 23 Klassen, 12 Kindergartengruppen) ○ Studierendenheim: 313 Wohnplätze auf 7.000 Quadratmetern <p>Ausstattung Netz:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ 12 Niederspannungs-Netzstationen ○ 5 Batteriesysteme ○ 24 Transformatoren unterschiedlichen Typs ○ 100 Niederspannungsnetzsensoren ○ 500 Smart Meter in beforschten Gebäuden ○ Umfangreiche Ausstattung mit Sensorik <p>Vernetzte Forschung und selbstlernende Systeme:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Selbstlernende Algorithmen ○ Big Data Systeme mit rund 1,5 Millionen Messwerten pro Tag <p>Finanzielle Mittel: 38,5 Millionen Euro (davon 17 Millionen Euro von Siemens) plus 4,5 Millionen Euro Förderungen</p>
<p>Erfolge und Ergebnisse der ersten Phase</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ 70 beantwortete Forschungsfragen ○ 15 prototypische Lösungen in den Bereichen intelligente Gebäude und Netzinfrastruktur ○ 11 angemeldete Patente ○ Optimierung des Energiehaushaltes in Gebäuden durch BEMS (Building Energy Management System) ○ Realisiertes Konzept des virtuellen Kraftwerks (DEMS) als System, das Flexibilitäten von Gebäuden nutzbar macht ○ Transformation des vor Ort abgeschlossenen passiven Verteilstromnetzes hin zu einem intelligenten Stromnetz mit aktivem Netzmanagement sowie entsprechende Anpassung der Gebäude (Smart Grid ready) ○ Erkenntnisse aus der Integration von Strom-Speichersystemen in Richtung einer gemeinschaftlichen Nutzung ○ Neue Analysemethoden sowie Daten-Visualisierungsoptionen für Energieversorger, Netz- und Gebäudebetreiber
<p>Zweite und aktuell laufende Programmphase (2019-2023)</p>	<p>Die entwickelten und optimierten prototypischen Systeme im Gebäude- und Netzbereich werden nun in wirtschaftliche und praxistaugliche Systeme für Bewohnerinnen und Bewohner, Netz- und Gebäudebetreiber, sowie Energieprovider übergeleitet. Dabei spielen die bisher gesammelten Daten eine wesentliche Rolle.</p>

	<p>Ziel ist</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ die Kommunikation von Gebäuden mit ihren Bewohnern, dem intelligenten Netz und Energiemärkten über Aggregatoren, Energiedienstleistern und Handelsplattformen ○ das smarte Laden von Elektro- und Hybrid-Autos ○ Analyse neuer Ansätze der Bereitstellung thermischer Energie für dezentrales Heizen und Kühlen <p>Aufnahme weiterer Gebäude innerhalb und außerhalb von aspern Seestadt Wien in die Forschungsumgebung:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Technologiezentrum (5.600 m² Fläche für Büros und Entwicklungslabore, beheimatet derzeit rund 25 innovative Unternehmen und Start-Ups) ○ SeeHub List Garage (gemanagtes Laden von E-Fahrzeugen), Büroteil und Sportanlagen ○ Käthe-Dorsch-Gasse (Wohnkomplex im 14. Bezirk; Energieversorgung mit Fokus auf autarker, auf erneuerbaren Energien basierender Wärme/Kälte-Lösung. Zum Einsatz kommen ein Erdsondenfeld, diverse Wärmepumpen und PV-Anlagen) ○ Beleuchtungskonzepte in den Volksschulen Ebreichsdorf, Unterwaltersdorf und Guntramsdorf ○ Klinik Floridsdorf (Abwärmenutzung InterXion Rechenzentrum) ○ UNO City (Großwärmepumpe) ○ und andere <p>Finanzielle Mittel: 45 Millionen Euro (davon 20 Millionen Euro von Siemens) plus ca. 2 Millionen Euro nationale und internationale Förderungen</p>
<p>Digitalisierung & deren Mehrwert im Sinne des Klimaschutzes</p>	<p>Die Digitalisierung und deren technologische Bausteine ermöglichen innovative Lösungen auf Basis eingesetzter Technologien:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Industrial Internet of Things: einfache Anbindung und verteilte Interaktion einer Vielzahl von Sensoren und intelligenten Geräten ○ Digitaler Zwilling: Repräsentation moderner cyberphysikalischer Systeme, erlaubt eine optimale Planung, Nutzung und Wartung ○ Machine Learning: hilft intelligenten Assets ihr Umfeld ohne aufwendiges Engineering zu begreifen und eigenständig Situationen erkennen ○ Artificial Intelligence: verbindet die genannten Bausteine der Digitalisierung und ermöglicht anhand des erlernten Wissens auch eigenständige Entscheidungen und ganzheitlich optimierte Anlagen <p>Dabei werden von Beginn an notwendige Maßnahmen zum Schutz gegen Cyberkriminalität berücksichtigt. Auch wird möglichst weitgehend Open Source Software verwendet.</p>

<p>Beispiele für neu entwickelte bzw. erweiterte Produkte und Lösungen für die Gestaltung effizienter Energiesysteme</p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ SICAM A8000 ○ SICAM EGS - Enhanced Grid Sensor ○ SICAM Microgrid Controller ○ PSS®SINCAL ○ Lademanagement ○ Distributed Energy Optimization (DEOP) ○ Building Energy Management System (BEMS) ○ Desigo CC ○ BIM Viewer ○ Digital Building Lifecycle ○ Raumthermostate ○ Einsatz des Building Information Modelling (BIM)
<p>Erfolge und Ergebnisse im Rahmen der zweiten Phase:</p>	<p>Transparenz, Kostenersparnis, Flexibilität, Wirtschaftlichkeit Ressourcenschonung, CO₂-Einsparungen, (Energie)effizienz durch</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Beträchtliche CO₂-Einsparungen durch optimal aufeinander abgestimmte Erzeugungs- und Speicher-Komponenten auf Basis erneuerbarer Energien. Bei entsprechenden Rahmenbedingungen (z.B. Nutzbarkeit von Sonne/Grundwasser) können urbane Gebäude thermisch autark und mit hohem eigenerzeugtem Energie-Anteil betrieben werden. ○ Energieversorgern und Netzbetreibern steht nun ein System zur Verfügung, das bisher ungenutzte Flexibilität in Gebäuden aktivieren und vermarkten kann (mit dem realisierten Konzept des Virtuellen Kraftwerkes (DEMS)) ○ Die entwickelten Systemanwendungen für Netzplanung und -betrieb (Einsatz von aktivem Netzmanagement) machen den wirtschaftlichen Einsatz von Smart Grids realisierbar. ○ Mit den entwickelten Systemen sind die Testgebäude „Smart-Grid-Ready“: Bei konsequenter Umsetzung dieser Konzepte in der Stadtentwicklung können so hohe Lastspitzen im Betrieb und in weiterer Folge teure Netzausbauten vermieden werden. ○ Die Integration von Strom-Speichersystemen in die Netzinfrastruktur hilft Netzbetreibern Spitzenlasten abzufedern und weiterhin eine hohe Versorgungsqualität zu gewährleisten. Nur durch die gemeinschaftliche Nutzung von Strom-Speichersystemen durch weitere Nutzer (z.B. Energieerzeuger/Vertriebsunternehmen) scheint ein Betrieb wirtschaftlich sinnvoll. Die Erkenntnisse werden nun in die Ausgestaltung von netzfreundlichen Energiegemeinschaften einfließen. ○ Netz- und Gebäudebetreibern, aber auch Energieversorgern stehen nun neue Analysemethoden für neue Betriebsführungsprozesse oder Geschäftsmodelle zur Verfügung. ○ Klarheit herrscht nun auch darüber, dass die Energieversorgung eines intelligenten Stadtteils unabdingbar an eine enge Kooperation zwischen Stadtentwicklern, Bauträgern, Wohnungswirtschaft, Energieversorgern und Technologieanbietern gebunden ist. Lastverschiebungen in Haushalten haben sich nur in geringem Maße als möglich erwiesen.