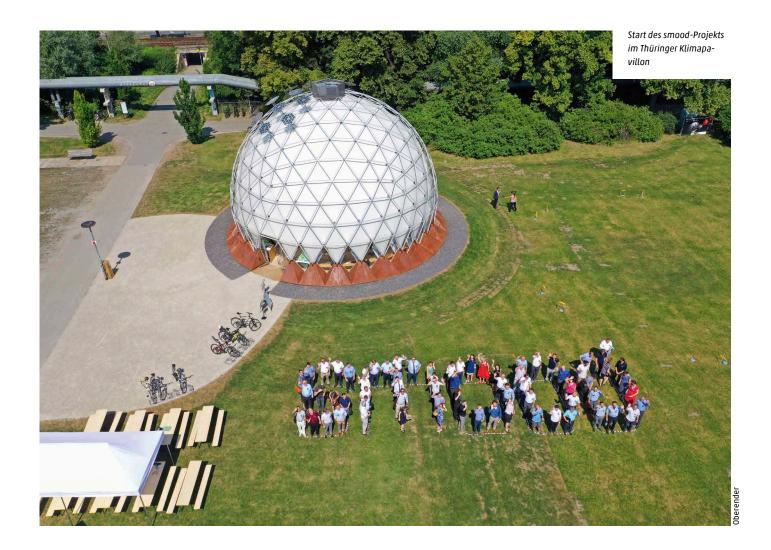
Neue Herausforderungen für die deutsche Ingenieurskunst

Wachstumsmarkt energetischer Quartiersumbau

Die aktuelle Diskussion um Klimawandel und Energiewende rückt den Gebäudebereich in den Fokus: Ca. 40 % des Endenergieverbrauchs in Deutschland entfallen auf Heizwärme in Gebäuden. Mit Hinblick auf das Ziel, bis 2050 einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, erscheint dieser Sektor wesentlich relevanter für die Erreichung der Klimaschutzziele als die vieldiskutierten Urlaubsflüge oder die Landwirtschaft. Das weitaus größte Potenzial, CO₂-Emissionen zurückzufahren, besteht in energieeffizienteren Gebäuden und deren Einbindung in integrierte Quartierslösungen. Angesichts des sozial angespannten Wohnungsmarkts besteht die Herausforderung für die deutschen Ingenieure, den energetischen Umbau unserer Bestandsquartiere nahezu warmmietenneutral zu gestalten. Die Nutzung eingesparter Energiekosten für die Investitionen oder die Partizipation der Eigentümer und Mieter an einer dezentralen erneuerbaren Energieversorgung sind beispielhafte Wege dahin.

Kersten Roselt, Christiane Büttner





Das Quartier als Bindeglied zwischen übergeordneten Planungen/Konzepten und gebäudebezogenen Energieeffizienzmaßnahmen

Innerhalb des Systemzusammenhangs zwischen Gebäude und Stadt liegt das wesentliche energetische Optimierungspotenzial im Maßstab des Quartiers als entscheidende räumliche Einheit. Daher wird der benötigte Effekt für die Treibhausgasminderung im Bestandsbau durch eine hohe Effizienzsteigerung in der Skalierung des Quartiers abgeleitet. Zunehmend setzt sich die Erkenntnis durch, dass es im Quartier nicht nur um die Energie gehen kann, sondern dass Klimaschutz, Architektur, Städtebau, Soziales, Ökologie, Mobilität bis hin zu lokalen Ökonomien gleichermaßen auch eine Rolle spielen. So lassen sich gesteigerte Lebensqualität und Identifikation mit der gesamten Wirtschaftlichkeit im "System Quartier" zusammenbringen. Derart konzeptionelle systemische Ansätze werden in Form integrierter Quartierskonzepte zunehmend angewandt. Der Thinktank dena spricht zu Recht von "urbaner Energiewende".

Das Marktvolumen ist erheblich

Von den aktuell ca. 19 Mio. Wohngebäuden in Deutschland entfallen ca. 15,5 Mio. auf Ein- und Zweifamilien-Häuser, lediglich 3,5 Mio. Wohngebäude sind Mehrfamilienhäuser. Nur rund ein Viertel der ca. 40 Mio. Wohnungen befinden sich in der Hand von Wohnungsunternehmen. Mehr als 80 % der Wohnflächen sind älter als 25 Jahre und gut drei Viertel aller Wohnungen gelten als (energetisch) kaum bzw. nicht saniert. Der Anteil von energetischen Vollmodernisierungen im Gebäudebestand liegt bei lediglich 4,1 %.

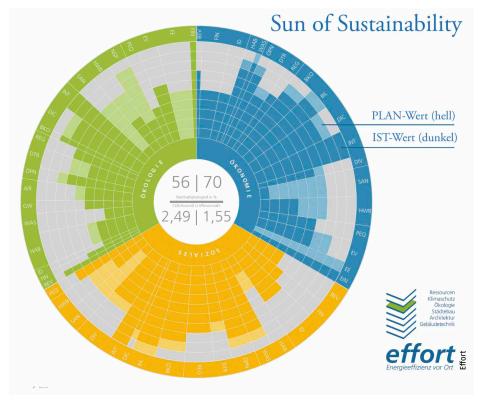
Es ist insgesamt von einem erheblichen Marktvolumen in Deutschland auszugehen. Das potenzielle Marktvolumen für die energetische Sanierung von Wohngebäuden durch Planung und Baumaßnahmen bewegt sich im Bereich von ca. 450 Mrd. bis 750 Mrd. Euro bis 2040 bzw. etwa 20 bis 30 Mrd. Euro pro Jahr. Eine differenziertere Betrachtung, die berücksichtigt, dass ein hoher Anteil der

Hauseigentümer den Großteil der energetischen Sanierungsmaßnahmen in Eigenregie (ohne Quartierseinbindung) umsetzen werden, führt immer noch zu einem Marktvolumen von über 100 Mrd. Euro bzw. ca. 4,5 Mrd. Euro pro Jahr.

Die Liberalisierung des Energiemarkts legt den Quartiersumbau nicht nur in die Hände von Energieversorgern und Wohnungsunternehmen bzw. Eigentümern. Neben einer wachsenden Bottom-up-Szene ist auch die Digitalbranche interessiert ("smart city", "smart home"), wie beispielsweise auch die Autoindustrie, die in Zukunft nicht nur Elektroautos, sondern auch den zugehörigen Strom verkaufen möchte.

Die Herausforderung des Quartiersumbaus

Gemessen an bereits erarbeiteten Quartierskonzepten befindet sich Deutschland im Umsetzungsstau. Zahlreiche Demonstrationsprojekte, Reallabore und "Leuchttürme" täuschen nicht darüber hinweg, dass ein Quartiersumbau in der Breite kaum stattfindet – im systemischen Ansatz am wenigsten. Der Zukunftsmarkt wurde bislang von der unsteten deutschen Energiewende- und Förderpolitik und von immer noch verbreiteter Klimaskepsis verdeckt. Die Politik wird



Nachhaltigkeits-Diagramm (effort-Sonne) mit der Bewertung des Ist- und End-Zustands eines realen Quartiers.

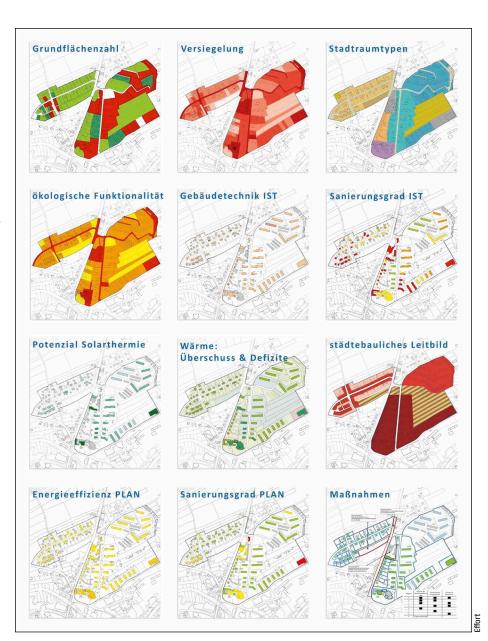
die Förderstrategie des Quartiersumbaus an systemischer Wertschöpfung ausrichten müssen, wenn sie für unsere Wohnquartiere die Klimaziele erreichen will. Abwrackprämien für alte Ölheizungen führen nur zu neuen Einzellösungen, bei Ersatz durch Gas auch nur zur Substitution durch den nächsten fossilen Energieträger.

Vorreiter Innovation City in Bottrop zeigt, dass energetischer Stadtumbau zu einer zukunftsfähigen Wertschöpfung wird, Firmenansiedlungen mit Arbeitsplätzen generiert und auch die Identitätsfindung befördert ("Wir für die Region"). Bis heute wurden ca. 300 Mio. Euro Direktinvestitionen mit Bezug zur Innovation City getätigt. Bottrop verweist mit über 30 % im Zeitraum von 2010 bis 2015 auf den größten Erfolg bei der Senkung der Treibhausgas-Reduzierung in Deutschland. Der Weg zum Ziel sind bürgernahe Organisation und Förderung des Quartiersumbaus ("aufsuchende Beratung") ebenso wie Innovation und Empowerment.

Ein "Thüringer Weg"

Pragmatischer Lösungsansatz aus Ingenieursicht ist die Zusammenführung der in vielen exzellenten und hochspezialisierten, aber meist kleinen Ingenieurbüros vorhandenen Kompetenzen. Die Interdisziplinarität findet den Weg in die Ingenieurpraxis am Beispiel der Ingenieurgenossenschaft EnergieWerk-Stadt e.G. (www.energie-werk-stadt.de) mit Sitz in Weimar. In ihr sind sieben Büros mit fast 100 Ingenieuren der Sparten TGA-Planung, Stadtplanung, Architektur, Klimaschutz, Geoconsulting und Ökologie sowie Mobilität bis hin zur Moderation und Förderberatung vertreten. Die EnergieWerkStadt bietet innovative systemische Lösungen für die Quartiersplanung (Methode Effort) aus einer Hand auf dem Markt erfolgreich an.

Zugleich wirkte die Genossenschaft als Initiator und Nukleus der aktuellen Initiative "smood – smart Neighborhood" mit Sitz in Jena. Das Konsortium von 22 Partnern entwickelt die (noch) fehlenden Bausteine für quartiersskalierte Lösungen: Die umweltfreundliche Strombatterie und den Erdwärmespeicher für das gesamte Quartier sowie die Erschließung von Geothermie unter Gebäuden. Die Digitalisierung revolutioniert die Bestandsaufnahme ("Anamnese"), die Simulation und die Planung des Quartiersumbaus. Zusammengeführt, gesteuert und überwacht werden alle Prozesse mit der "digitalen Klammer" eines innovativen Gebäude- und Quartiers-Energie-Management-Systems. Es verbin-



Auszüge aus einem konkreten effort-Quartiersatlas, beispielhaft mit den Themen: Biotop, Gewässer, ökologische Funktionalität, Grünzahl, Luftqualität, Stadtraumtypen, Nutzung, Bebauungsdichte, optischer Bauzustand, Baualtersklassen, Sanierungsgrad, Energie-Effizienz, Gebäudetechnik, erneuerbare Energien.

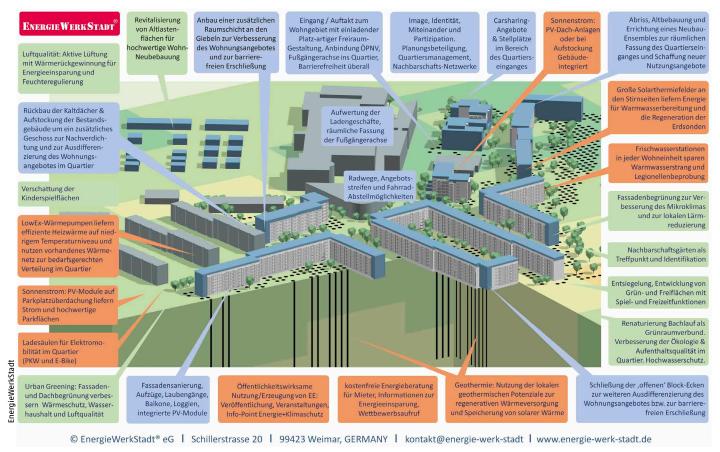
det diese Neuentwicklungen mit erprobten Bestandstechnologien. Diese Technologieplattform wird als regionaler Wachstumskern vom BMBF mit rund 10 Mio. Euro gefördert.

Mit dem Grundsatz der Technologieoffenheit beansprucht smood die Planungshoheit im Quartier und verbindet diejenigen Energieerzeugungs-, Umwandlungs- und Speichertechnologien ("Sektorenkopplung"), die für den Kunden optimale nachhaltige energetische Lösung bieten möchte und gleichzeitig auch die Indikatoren für Wohnqualität und Identität im Quartier für die Bewohner berücksichtigt.

Grundeinstellung der EnergieWerkStadt und des Konsortiums smood ist die Kooperationsbereitschaft und der Erfahrungsaustausch mit Partnern in und außerhalb Deutschlands.

Ausblick auf den notwendigen Prozess

Der energetische Umbau unserer Bestandsquartiere ist ein Prozess, der in den kommenden Jahren enorm in die Breite wachsen muss. Die Aufgabe der Politik besteht darin, neben ihrer Förderstrategie auch ein Empowerment stärker darauf auszurichten.



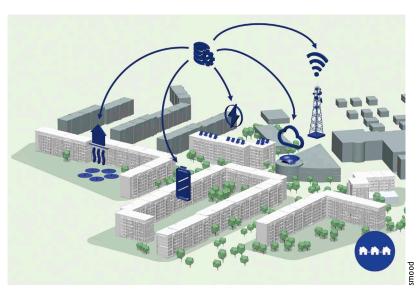
Systemischer Quartiersansatz aus der Arbeit der EnergieWerkStadt eG



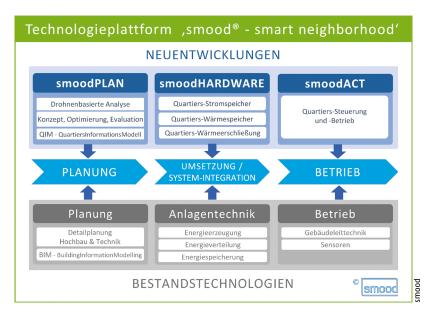
Darstellung erreichbarer energetischer Versorgungsgrad im GIS

Die deutsche Ingenieurskunst erschließt sich einen enormen Markt, indem sie Quartiersumbau und -betrieb wirtschaftlich und annähernd warmmietenneutral zu gestalten vermag. Dies wird im Wesentlichen über die Implementierung erneuerbarer Energien mit einem Anteil von 30 bis 100% im Quartier, der Sektorenkopplung sowie der Verringerung der Bedarfe um 30 bis 50% erfolgen. Erfahrungswerte hierfür liegen vor.

Größere Energiebedarfssenkungen werden durch höhere Investitionen erreicht. Zukunftsfähige Lösungen, die mehr als nur eine übliche energetische Ertüchtigung (Heizung, Dämmung, Dach, ggf. BHKW) beinhalten, sondern mit einem systemischen Ansatz das Quartier zum dezentralen Kraftwerk machen ("Quartierwerk"), führen gerade für Wohnungsunternehmen zu interessanten Einstiegsoptionen als Contractingpartner für Energiedienstleister. Die Implementierung der Sektorenkopplung in die Quartiersversorgung, die KI-gestützte Steuerung fluktuierender Energieströme, aber



Digitalisierung, 5G und KI werden Grundlagen künftiger Quartiers-Energiemanagementsysteme



Bewährte Bestandstechnologien werden mit Quartiers-skalierten Neuentwicklungen in smood zur Technologieplattform vereint.

auch die im Kontext stehenden städtebaulichen Maßnahmen (Verdichtungsoptionen) und andere Wertschöpfungen führen zu einer Wirtschaftlichkeit des Gesamtprojekts.

Natürlich wird man dort beginnen, wo die Wirtschaftlichkeit des Umbaus derzeit am höchsten ist: z. B.bei Quartieren mit großem Sanierungsstau (hohe Sowieso-Kosten) oder bei Gebäudetypologien mit hoher Standardisierbarkeit der Umbautechnologien. In Gebäuden, die in den letzten 10 bis 15 Jahren eine Sanierung erfahren haben, ist ein energetischer Umbau wirtschaftlich

und argumentativ derzeit noch schwer vermittelbar.

Weiterführende Informationen:

Roselt, K. (2019): Energetischer Quartiersumbau auf dem Weg zur Wirtschaftlichkeit. – www.argos-verlag.de, 2019

Büttner, Ch. und Roselt, K. (2019): Dezentrale energetische Quartiersversorgung als eine neue lokale Ökonomie (Springer, in Vorbereitung)

Initiative "smood – smart neighborhood", siehe www.smood-energy.de <



KERSTEN ROSELT

> Dr. rer. nat.; Geschäftsführer der Jena-Geos Ingenieurbüro GmbH; Gründungsmitglied der EnergieWerkStadt eG; Beratender Ingenieur (IK Erfurt); Studium Geologie an der Universität Greifswald, 1984 Diplom-Geologe; 1984 - 1990 Wissenschaftlicher Mitarbeiter im VEB Geologische Forschung und Erkundung Jena, Projektleitung von Braunkohle-Detailerkundungen in Mitteldeutschland; seit 2000 geschäftsführender Gesellschafter der Jena-Geos; methodische und Lehrvorträge/Vorlesungen zur Altlasten- und Flächenproblematik an der FSU Jena. Bauhaus Weimar, FH Erfurt, Tubaf Freiberg, Uni Halle, FH Nordhausen: Initiator und Proiektleitung von über 20 FuE-Verbundprojekten inkl. Demonstrationsvorhaben in den USA; 2005 Promotion an der Friedrich-Schiller-Universität Jena: "Zeitliches und räumliches Verhalten komplexer Schwermetallbelastungen und dessen Auswirkungen auf die Lösung von Nutzungskonflikten"; Themenschwerpunkte in Praxis und FuE: interdisziplinäre Revitalisierungsansätze in Forschung und Praxis, Flächennutzungskonkurrenzen, Implementierung erneuerbarer Energien, energetische Potenziale von Flächen; seit 2007 Beschäftigung mit energetischem Quartiersumbau, mündend ab 2010 in zahlreiche Projekte mit Themenschwerpunkten: Potenziale Erneuerbarer Energien, energetischer Stadtumbau, Bürgerbeteiligung und Klimaschutz; seit 2017 unternehmerischer Sprecher des Regionalen Wachstumskerns "smood - smart neighborhood"; 2018 Gründung des Bereichs "Stadt+Energie" bei Jena-Geos; diverse Patente/ Gebrauchsmuster zu Algorithmen und Technischen Lösungen im Geo-Bereich; info@jena-geos.de



CHRISTIANE BÜTTNER

> M.Sc.; studierte 2010 bis 2018 an der FriedrichSchiller-Universität Geographie (B.Sc.) und Humangeographie (M.Sc.); während ihres Studiums
als wissenschaftliche Hilfskraft am Lehrstuhl für
Wirtschaftsgeographie neben Recherchen und
Auswertungen für die Projektbearbeitung im
BMBF-geförderten Bürgerbeteiligungsprojekt
difo:stadt verantwortlich; forschte in ihrer Masterarbeit umfangreich zu Handlungshemmnissen im
energetischen Stadtumbau; aktuell arbeitet sie bei
der Jena-Geos-Ingenieurbüro GmbH als Projektkoordinatorin für Innovationsprojekte zur Umsetzung
der Energiewende in Stadt und Land sowie für
Umweltbegutachtungen industrieller Standorte