‚effort'

(Energieeffizienz vor Ort) – Eine nachhaltigkeitsbasierte Methode für die Planung und Umsetzung Energieeffizienter Quartiere

von Kersten Roselt[a], Ingo Quaas[b] und Andreas Reich[c], EnergieWerkStadt® eG[1]

1. Einführung

Die Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens, die Unausweichlichkeit von Anpassungsstrategien an den Klimawandel und nicht zuletzt die konsequente Abkehr von der Atomenergie führen in Deutschland zu einem als *'Energiewende'* bezeichneten Umbruch, der weite Bereiche der Gesellschaft erfasst. Da der Gebäudebereich über den höchsten Energiebedarf und die größten Einsparpotenziale verfügt, kann das nationale Energiekonzept zu wesentlichen Anteilen nur mit einem energetischen Stadtumbau im Bestand erreicht werden. Die Einsparung von Primärenergie und die erhebliche Reduzierung des Wärmebedarfs im Gebäudebereich sind dabei wesentliche Inhalte. Dies soll mit den Mitteln der Dezentralisierung der Versorgung und der Erhöhung der energetischen Sanierungsrate auf mindestens 2% p.a. erreicht werden.

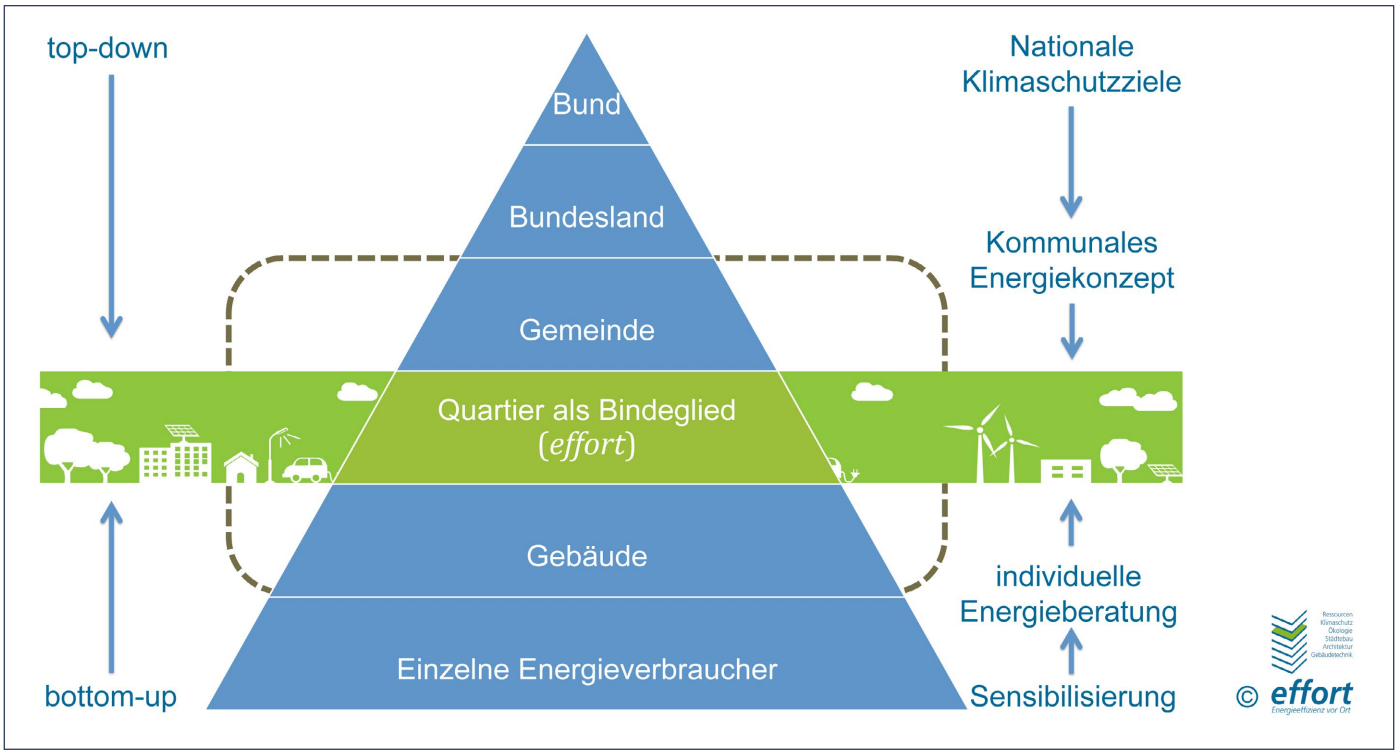

Abb. 1: Das Quartier als Bindeglied zwischen übergeordneten Planungen / Konzepten und gebäudebezogenen Energieeffizienzmaßnahmen

[a] JENA-GEOS®, Saalbahnhofstraße 25c, D-07743 Jena, roselt@jena-geos.de
[b] quaas-stadtplaner, Schillerstraße 20, D-99423 Weimar, buero@quaas-stadtplaner.de
[c] reich.architekten, Bauhausstr. 7c, D-99423 Weimar, reich@archlab-weimar.de
[1] die EnergieWerkStadt® eG ist eine Ingenieurgenossenschaft, die interdisziplinäre Planungsleistungen im Bereich des energetischen Stadtumbaus und Klimaschutzes anbietet. Ihr gehören augenblicklich 7 Ingenieurbüros an, siehe auch letzte Seite

Gebäudetechnik	Architektur	Stadtplanung	Mobilität	Ökologie	Ressourcen
1 Primärenergie-qualität	5 Sanierungs-grad	8 Baukultur & Ortsbild	14 ÖPNV	17 Habitatqualität und Artenviel-falt	21 Bevölkerungs-struktur und Entwicklung
2 Energiever-brauch	6 Heizwärme-bedarf	9 Erscheinungs-bild	15 Straßenver-kehrssysteme	18 Zustand loka-ler Wasservor-kommen	22 Finanzielles Potenzial
3 Potenziale Erneuerbarer Energien	7 Nutzung Sanierungspo-tenzial	10 Bauliche Dichte	16 Regionale Verkehrsstruk-turen	19 Zustand des Grundwassers	23 Identität
4 Energetische Infrastruktur		11 Nutzungs-intensität		20 Luftquali-tät	
		12 Diversifikation/ Vielfalt			
		13 Grundstruktur			

Tabelle 1: Die Indikatorensets in effort

Dieser energetische Stadtumbau beinhaltet erhebliche Eingriffe in unser Umfeld. Sowohl die energetischen Umgestaltungsprozesse als auch die Veränderung des Stadtklimas können die Lebensräume, die Lebensqualitäten wie auch die menschliche Gesundheit im Quartier beträchtlich beeinflussen. Daher müssen sowohl die sozialräumlichen und kulturellen Aspekte als auch der Schutz und die Aufwertung der ökologischen Belange als Bestandteile der Nachhaltigkeit Berücksichtigung finden. Für solche umfassenden Aufgaben existieren bislang keine Lösungsansätze für die Ingenieursplanung. Eine Initiative Thüringer Ingenieure und Wissenschaftler hat nun mit ‚*effort*' solche Planungsalgorithmen entwickelt und setzt sie verstärkt auf dem Markt ein.

Kersten Roselt

2. Das Quartier – Schwerpunkt des energetischen Stadtumbaus

Innerhalb des Systemzusammenhanges zwischen Gebäude und Stadt liegt das wesentliche energetische Optimierungspotential im Maßstab des Quartiers – im Sinne einer energetisch sinnvoll zusammenfassbaren räumlichen Einheit. Es kann für Deutschland je nach Betrachtungsweise mit 300.000 Bestandquartieren gerechnet werden – eine enorme gesellschaftliche Aufgabe und ein Zukunftsmarkt für Ingenieure.

3. Notwendigkeit systemischer Ansätze und interdisziplinärer Aufstellung des Ingenieure

Für eine optimierte, nachhaltige Energiebereitstellung sind die Energiepotenziale systemisch innerhalb der gesamten jeweiligen Standortbedingungen (Flächennutzung, Bau- und Raumstruktur, Ökologie, soziale Aspekte, Entwicklungspotential von Industrie und Gewerbe, Verkehrsstruktur, Denkmalschutz, Baukultur, Bevölkerungsentwicklung usw.) zu betrachten und integrierte spezifische Lösungen zu finden. Hier treffen die Akteure auf ein multikausales Konfliktgefüge gegenseitig beeinflussender Handlungsfelder, das nur in komplexen Abwägungsprozessen aufgelöst oder gemildert werden kann. Maßstab hierfür wird die Nachhaltigkeit mit ihren ökonomischen, ökologischen und sozialen Dimensionen sein.

Der Lösungsansatz *effort* zeichnet sich im Vergleich zu anderen Konzepten neben seiner Interdisziplinarität und Komplexität vor allem in der konsequenten Umsetzung des Nachhaltigkeitsgrundsatzes bis hin zur transdisziplinären Praxisanwendung aus. Die Entwickler sind Ingenieure der beteiligten Fachdisziplinen, die angesichts ihrer bisher eher sektoral ausgerichteten Betrachtungsweise das Fehlen interdisziplinärer Lösungen beklagen und sich für einen nachhaltigen energetischen Stadtumbau einsetzen.

4. Das *effort*-Instrument

Die Methode sieht vor, alle für ein Integriertes Quartierskonzept erforderlichen Indikatoren in einem GIS-basierten Modell zusammenzuführen und kausale Verknüpfungen herzustellen. Der Anspruch an die räumliche Auflösung besteht in einer objekt- und parzellenscharfen Betrachtungsebene. Damit können im GIS Maßnahmeplanungen erfolgen und deren Auswirkungen auf alle anderen Indikatoren erfasst werden. Dabei gilt für alle Maßnahmen ein Verschlechterungsverbot für jedes einzelne

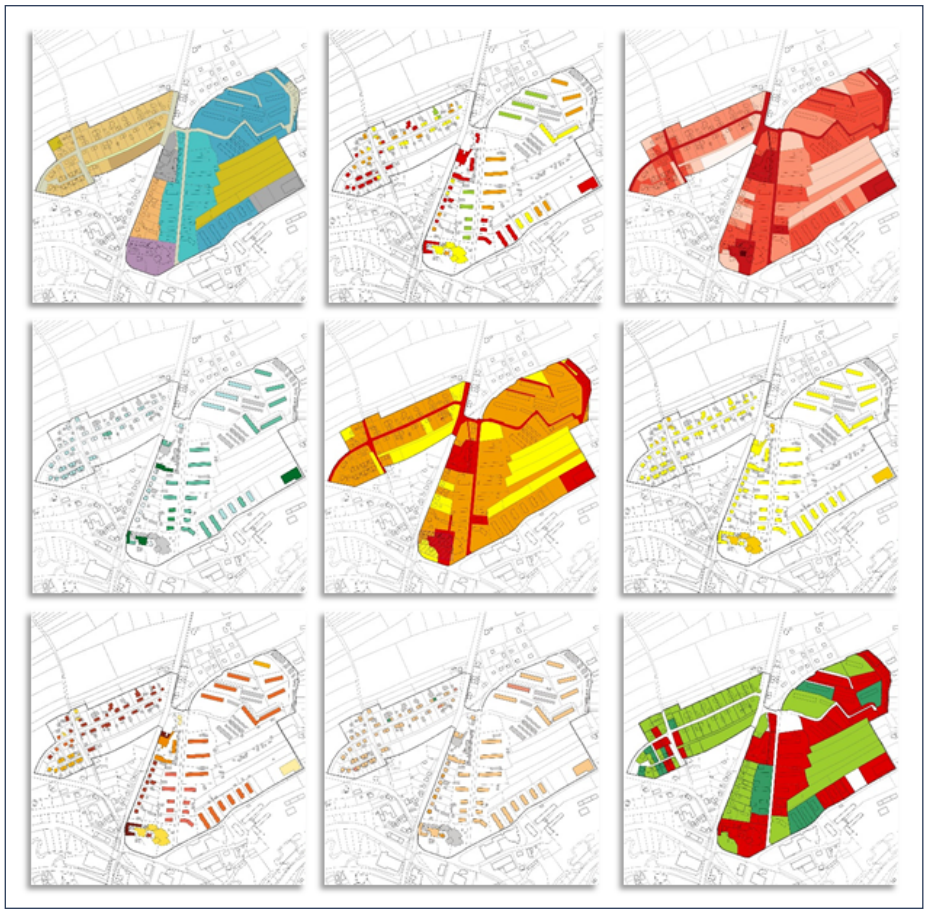

Abb. 2: Auszüge aus einem konkreten effort-Quartiersatlas, beispielhaft mit den Themen: Biotop, Gewässer, Ökologische Funktionalität, Grünzahl, Luftqualität, Stadtraumtypen, Nutzung, Bebauungsdichte, optischer Bauzustand, Baualtersklassen, Sanierungsgrad, Energie-Effizienz, Gebäudetechnik, Erneuerbare Energien

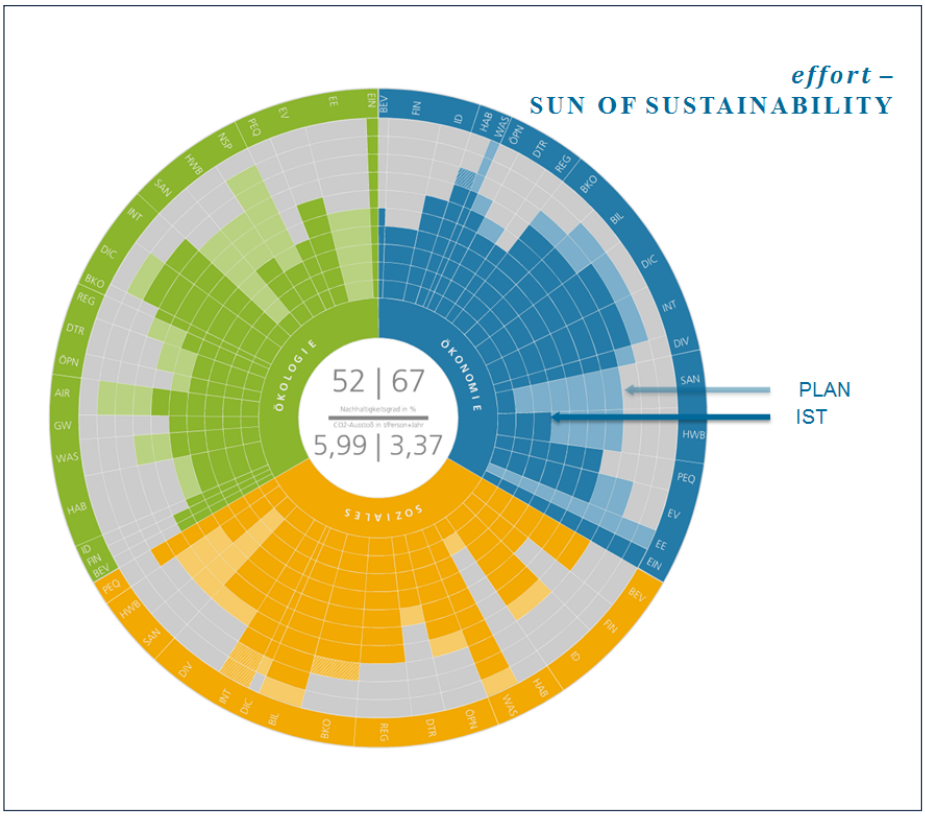

Abb. 3: Die effort-Sonne mit der Bewertung des Ist- und des End-Zustandes eines realen Quartiers.

Set (mit dem Ziel einer Verbesserung). Für die Umsetzung der *effort*-Methode haben die 6 beteiligten Fachbereiche Indikatoren ausgewählt, welche jeweiliger Sicht für ein Integriertes Quartierskonzept essenziell sind und mit denen sich Ausprägungen einfach und aussagekräftig bewerten lassen. Zur besseren Handhabbarkeit wurden diese 142 Indikatoren in 22 Indikatorensets zusammengefasst und innerhalb der der Sets gewichtet. Die sets sind in Tabelle 1 aufgeführt.

In einem ‚*effort*-Atlas' werden alle wesentlichen Ergebnisse der transdisziplinären Analyse und Konzeption für die energetische Sanierung des untersuchten Quartiers zusammenfassend dargestellt. In Form einer simulierten GIS-Anwendung werden ausgewählte Bestands- und Planungsdaten anschaulich grafisch aufbereitet und erläutert. Schwerpunkte bilden dabei die Ausgangssituation sowie die Potenziale und Handlungsoptionen für einen optimalen und nachhaltigen Mix der Energieerzeugung und Energienutzung im Quartier.

Die GIS-gestützte Modellierung der baulichen und energetischen Sanierungsoptionen auf Quartiersebene ermöglicht bei geringem Aufwand die Darstellung unterschiedlicher Szenarien. Für jedes Quartier wird ein spezifisches Leitbild abgeleitet, das den Rahmen für die künftige Quartiersentwicklung absteckt. Zudem wird berücksichtigt, dass der künftige Bestand und die Struktur von Gebäuden und Freiflächen von der Bevölkerungs- und Wirtschaftsprognose bestimmt werden. Das Leitbild liefert die Voraussetzung zur Ableitung von Maßnahmen, die in einem Maßnahmenkatalog hinterlegt sind.
effort misst den Erfüllungsgrad der Nachhaltigkeit in den Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales. Mit der Darstellung der Auswirkungen der Maßnahmen auf die Indikatoren kann eine prognostische Zustandsbeschreibung des energetisch umgebauten Quartiers erfolgen und nun mit der ‚*effort*-Sonne' (Abb.3.) visualisiert werden.

Die beiden oberen Zahlen im Innenkreis geben den Nachhaltigkeitsgrad des Ist- und End-Zustandes (in %), die beiden unteren den CO_2-Ausstoß des Ist- und End-Zustandes (in Tonnen CO_2 pro Person und Jahr) an.

Das Ergebnis zeigt, welcher Nachhaltigkeitsgrad in einem integrierten Quartierskonzept unter Ausnutzung der

energetischen Potenziale im Quartier erreicht werden kann. Auf der Basis der hinterlegten Maßnahmen entwickeln die beteiligten Ingenieur-Disziplinen Umsetzungsszenarien und planen den aufeinander abgestimmten Quartiersumbau. Die Darstellung erfolgt in einer Maßnahmenkarte, die neben der gebäude- bzw. parzellenscharfen Darstellung der erzielbaren Effekte zur Minimierung des CO_2-Ausstoßes auch die für die energetische Quartiersentwicklung wesentlichen Impuls- bzw. Schlüsselprojekte enthält.

Neben der hohen Priorität zeichnen sich diese Schlüsselprojekte durch ihre besondere Bedeutung für die Quartiersentwicklung aus, wobei es sich i.d.R. um Gesamtmaßnahmen bzw. Maßnahmenpakete mit langfristigem Umsetzungshorizont handelt. Sie stehen in besonderem Maße für einen konzentrierten, zielgerichteten Einsatz notwendiger Mittel und Ressourcen im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung des Quartiers. Einzelmaßnahmen, die besonders geeignet sind, erste Schritte in Richtung Umsetzung zu tun, werden hingegen als Impulsprojekte gekennzeichnet.

5. Bisherige Ergebnisse der Arbeit mit *effort* und Ausblick

Die bisher mit *effort* entwickelten Integrierten Quartierskonzepte geben die enormen Potenziale in unseren Städten, aber auch die Heterogenitäten der Ausgangslage in den Quartieren wieder. Die Ergebnisse zeigen deutlich, dass für die Quartiere mit einer erfolgreichen Umsetzung der methodisch entwickelten und vorgeschlagenen Maßnahmen enorme Verbesserungen hinsichtlich des Energiebedarfs und der CO_2-Bilanz erreicht werden.

Allein durch konventionelle Sanierungsmaßnahmen, die Dämm-Maßnahmen an Dach, Fassade und Kellerdecke umfassen, lässt sich der Energiebedarf um 27 % bis 52 % reduzieren, bei ambitionierten Sanierungsmaßnahmen sogar bis zu etwa 70 % Prozent. Versorgungseinheiten zur gemeinsamen Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme besonders in inhomogenen Mischbebauungen mit stark differenzierter Bebauungsdichte und -art stellen eine interessante Alternative zur konventionellen zentralen Wärmeversorgung und -verteilung dar. Durch die methodisch entwickelten und vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Wärmebedarfsdeckung werden die CO_2-Emissionen in allen untersuchten Quartieren zwischen 45 und 55% reduziert.

Die Ergebnisse zeigen gleichzeitig, dass mit dem energetischen Stadtumbau eine deutliche Verbesserung des Gesamt-Nachhaltigkeitsgrades verbunden sein kann. Bei den untersuchten Quartieren verbesserte sich der Nachhaltigkeitsindex um durchschnittlich 26% und erreichte dabei jeweils Werte am oberen Drittel der Skala, ohne dass hierfür bereits „alle Register" des energetischen Umbaus gezogen worden wären.

Abb. 5: Ausschnitt aus einer Maßnahmekarte mit den Impuls- und Schlüsselprojekten eines realen Quartiers.

Für die Ingenieure bleibt die Feststellung, dass die Aufgaben beim energetischen Stadtumbau nur auf interdisziplinärem Wege gelöst werden können. Hier ist die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle erforderlich, damit der Mittelstand an diesem Zukunftsmarkt teilhaben kann. Daher haben sich die Autoren mit weiteren Praxispartnern zu einer Ingenieur-Genossenschaft zusammengeschlossen. Die EnergieWerkStadt® eG bietet mit der Bündelung von Kompetenzen ihrer Mitglieder in Kooperation mit Forschungseinrichtungen einen leistungsstarken Verbund auf den Gebieten des energetischen Stadtumbaus und des Klimaschutzes – von der Fördermittelberatung über die Projektarbeit bis zu Moderations- und Beteiligungsprozessen.

Vertreter der EnergieWerkStadt werden *effort* im Mai 2017 auf Einladung zur Smart Cities New York '17 präsentieren.

EnergieWerkStadt® eG
Schillerstraße 20
99423 Weimar
kontakt@energie-werk-stadt.de
www.energie-werk-stadt.de/

ENERGIEWERKSTADT®

Literatur

[1] Roselt, K., I. Quaas, D. Genske, U. Klawonn, L. Männel, A. Ruff, M. Schwarze (2015): ‚*effort*' (energy efficiency on-site) – a new method for planning and realisation of energy-efficient neighbourhoods under the aspects of sustainability – Elsevier Procedia Engineering 118 (2015) 1288 – 1295, Science direct, Available online at www.sciencedirect.com

[2] Reich, A., K. Roselt (Redakt.), A. Broda, F. Gasterstedt, D. Genske, G. Günther, A. Hauke, U. Klawonn, B. Korte, L. Männel, S. Nachtigal, J. Oettel, I. Quaas, A. Ruff, M. Schwarze, K. Seydel, A.Thor, K. Wucherpfennig (2015): Energieeffizienz im Quartier – Eine Einführung in das *effort* – instrument. – Jena und Weimar, online-Version: http://bit.ly/1NFbJzF

[3] Reich, A., K. Roselt (Redakt.): Energy Efficiency in the Neighborhood – An Introduction to the *effort* instrument (2016) online-Version: http://bit.ly/2nNSY2C