



Energieeffizienz im Quartier

Eine Einführung in das *effort*-Instrument



Ressourcen
Klimaschutz
Ökologie
Städtebau
Architektur
Gebäudetechnik

effort
Energieeffizienz vor Ort

Das *effort*-Instrument

Fünf Thüringer Unternehmen und die Hochschule Nordhausen haben sich zusammen geschlossen, um eine Methode für die Planung energieeffizienter Quartiere zu entwickeln. Anlass für die Initiative war, dass es bislang keine praxistauglichen Methoden für die Planung und Umsetzung solcher komplexer Aufgaben gab, welche es erlauben würden, tatsächlich alle wesentlichen Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Die Broschüre gibt Einblick in das neu entwickelte *effort*-Instrument. Mit dessen Hilfe soll ein Beitrag geleistet werden, die Energiewende in unseren Wohnquartieren und Gemeinden sozial und ökologisch verträglich zu gestalten, ohne dabei die identitätsstiftenden Wesenszüge unseres Umfeldes zu beschädigen. Für eine optimierte, nachhaltige Energieversorgung werden vom *effort*-Team daher die Energiepotenziale jedes Quartiers im Zusammenhang mit dessen speziellen Standortbedingungen betrachtet. So fließen auch städtebauliche, denkmalpflegerische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte in die Planung ein. In dieser interdisziplinären und ganzheitlichen Ausrichtung der energetischen Sanierung liegt eine wesentliche Besonderheit dieses neuartigen Planungsansatzes.

gefördert vom:

Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

begleitet durch:

Projektträger Jülich (ptj)



Impressum

DAS *effort*-AUTOREN-TEAM:

JENA-GEOS-Ingenieurbüro GmbH, Jena

Dr. Kersten Roselt # Linda Männel

Hochschule Nordhausen, FB Ingenieurwissenschaften, Nordhausen

Prof. Dieter D. Genske # Anika Broda # Barbara Korte # Ariane Ruff

EKP Energie-Klima-Plan GmbH, Nordhausen

Matthias Schwarze # Kai Wucherpfennig

QUAAS Stadtplaner, Weimar

Ingo Quaas # Sebastian Nachtigal # Katya Seydel # Anja Thor

REICH.architekten BDA, Weimar

Andreas Reich # Annika Hauke # Gerd Günther

IPH Klawonn.Selzer GmbH, Weimar

Falko Gasterstedt # Jörg Oettel

REDAKTION:

Dr. Kersten Roselt # Andreas Reich

GESTALTUNG:

REICH.architekten BDA, Weimar

Andreas Reich, Dipl. Ing. Architekt BDA

DRUCK:

31. Juli 2015



INHALTSVERZEICHNIS	SEITE
Impressum	2
Inhaltsverzeichnis	3
Einführung	5
Datenerhebung	10
Bestandsanalyse	13
<i>effort</i> -Werkzeugkasten	15
<i>effort</i> -“Sonne I”	24
Input Zielgrößen	26
<i>effort</i> -Masterplan	28
Prognose Energiebedarf	33
Potenzial erneuerbare Energien	35
Maßnahmepläne	37
<i>effort</i> -“Sonne II”	39
Umsetzung & Evaluation	41
<i>effort</i> in der Praxis	42
Warum <i>effort</i> ?	45
Das <i>effort</i> -Team	46
Quellenverzeichnis	48

Organigramm *effort*-Instrument

... finden Sie im herausklappbaren Einband rechts >>>>>

Haftungsausschluss

Trotz sorgfältiger Prüfung sämtlicher Inhalte in diesem Werk sind Unschärfen in der Datenbasis und der Methodik nicht auszuschließen. Die Richtigkeit, Vollständigkeit und Aktualität des Inhalts ist daher ohne Gewähr. Eine Haftung der Herausgeber und Autoren auch für die mit dem Inhalt verbundenen potentiellen Folgen, insbesondere wirtschaftliche Verwertbarkeit und Vermögensschäden, ist ausgeschlossen. Der Inhalt dieser Studie gibt ausschließlich die Meinung der Autoren wieder.

Bildnachweis

Die Herausgeber haben gewissenhaft versucht, alle Quellen und Urheberrechtsinhaber zu ermitteln und zu kennzeichnen. Wir danken den Inhabern von Bildrechten, die freundlicherweise ihre Erlaubnis zur Veröffentlichung erteilt haben. Etwaige Bildrechtinhaber, die nicht ausfindig gemacht werden konnten, bitten wir, sich mit den Herausgebern in Verbindung zu setzen. Abbildungen ohne Quellenangabe sind eigene Darstellungen der Autoren.

Vorwort

Die zunehmende Umsetzung des Nachhaltigkeitsgedankens, die Unausweichlichkeit von Anpassungsstrategien an den Klimawandel und nicht zuletzt die konsequente Abkehr von der Atomenergie führen zu dem als Energiewende bezeichneten Umbruch, der weite Bereiche der Gesellschaft erfasst. Die Umsetzung dieser Energiewende ist gesetzlich verankert und zielt unter anderem auf eine Erhöhung des Anteiles erneuerbarer Energien an der Stromversorgung auf 80% im Jahre 2050.

Da der Gebäudebereich mit einem Anteil von ca. 40% gegenüber dem Gewerbe und dem Verkehr über den höchsten Energiebedarf und die größten Einsparpotenziale verfügt, kann dieses nationale Energiekonzept nur dann umgesetzt werden, wenn auch ein energetischer Stadtumbau im Bestand stattfindet. 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.

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.

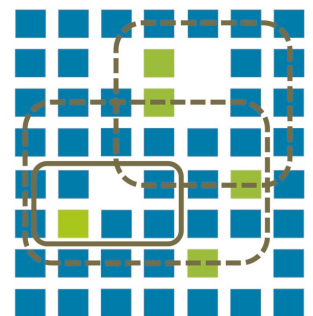
Für solche umfassenden Aufgaben existieren bislang keine Lösungsansätze für die Ingenieursplanung. In der Praxis kommen meist diejenigen energetischen Lösungen zur Anwendung, die gerade beworben werden, fördergünstig oder bereits als bewährt erscheinen. Planungs- und Beratungsleistungen zum Themenkreis Energie-Klimaschutz-Stadtentwicklung sind entweder zu global (auf das Verwaltungshandeln ganzer Städte bezogen) oder für Quartiere zu sektoral (nur Energie, nur Städtebau usw.) ausgerichtet.

Für eine optimierte, nachhaltige Energiebereitstellung sind die Energiepotenziale jedoch 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 Gebäudebereich trägt die Hauptlast der Energiewende!

... Gesucht werden nachhaltige Lösungen!

... Diese wird es nur mit systemischen Ansätzen geben!



Spannungsfelder

dezentrale Energieversorgung	↔	Interessen von Großversorgern
Nutzung erneuerbarer Energiepotenziale	↔	unstete Förderpolitik
Versorgungsoptimierung im Quartier	↔	egoistische Einzelinteressen
demografischer Wandel (Schrumpfung)	↔	Zunehmender Flächenverbrauch
Sozialraumplanung	↔	Segregation
Wertzuwachs	↔	Investitionen
Energieflächenmanagement	↔	Bewahrung der Kulturlandschaft
Energieeffizienz am Gebäude	↔	Ästhetik am Bau
Innenverdichtung	↔	Stadtökologie, -klima
Landnutzungsänderung	↔	Lokale Klimaänderung
...		u.a.

Was ist *effort* ?

effort ... steht für Energieeffizienz vor Ort !

effort steht für „Energieeffizienz vor Ort“ und ist eine Initiative Thüringer Ingenieure gemeinsam mit der Hochschule Nordhausen, die zur Entwicklung einer neuen Methode für die Planung und Umsetzung energieeffizienter Quartiere im Bestand geführt hat.

... ist nachhaltigkeitsbasiert & praxisnah

Die Projektinitiative *effort* zeichnet sich im Vergleich zu anderen Konzepten neben ihrer Interdisziplinarität und Komplexität vor allem in der konsequenten Umsetzung des Nachhaltigkeitsgrundsatzes bis hin zur transdisziplinären Praxisanwendung aus. Projektpartner sind Ingenieure der beteiligten Fachdisziplinen, die das Fehlen interdisziplinärer Lösungen beklagen und sich für einen nachhaltigen energetischen Stadtbau einsetzen.

... findet Optimierungspotenziale im Quartier

effort ist also ein Instrument, mit dem jeweils quartiersbezogen der optimale, nachhaltige Mix der Energieversorgung geplant werden kann („Integriertes Energiekonzept“). Mit *effort* können die energetische und ökologische Gesamteffizienz von Quartieren, Stadtgebieten oder kleinen Kommunen (auch Gemeinden im ländlichen Raum) definiert und Entwicklungsstrategien zur CO₂-Emissionsminderung bis zur konkreten Umsetzung in einer nachhaltigkeitsbasierten Ingenieursplanung ausgearbeitet werden.

Der erwartete Effekt einer hohen Effizienzsteigerung wird aus der Rolle des Quartiers als die entscheidende räumliche Einheit des energetischen Stadtbauabaus abgeleitet: Innerhalb des Systemzusammenhanges zwischen Gebäude und Stadt liegt das wesentliche energetische Optimierungspotential im Maßstab des Quartiers. Zudem können hier top-down-Prozesse (städtische Konzepte und Förderungen) mit bottom-up-Aktivitäten der Bürger verknüpft werden. Dabei wird unter ‚Quartier‘ weniger eine städtebauliche Struktur, sondern eine energetisch sinnvoll zusammenfassbare räumliche Einheit verstanden.



Die *effort* -Disziplinen

Die *effort* -Indikatorensets



Energietechnik

- > Primärenergiequalität
- > Energieverbrauch
- > Potenzial erneuerbare Energie
- > Energetische Infrastruktur



Architektur

- > Sanierungsgrad
- > Heizwärmeverbrauch
- > Nutzung Sanierungspotenzial



Stadtplanung

- > Baukultur + Ortsbild
- > Erscheinungsbild
- > Bauliche Dichte
- > Nutzungsintensität
- > Diversifikation



Ökologie

- > Habitatqualität + Artenvielfalt
- > Zustand lokale Wasservorkommen
- > Zustand Grundwasser
- > Luftqualität



Mobilität

- > Öffentlicher Personennahverkehr
- > Straßenverkehrssystem
- > Regionale Verkehrsinfrastruktur



Ressourcen

- > Bevölkerungsstruktur + -entwicklung
- > Finanzielles Potenzial
- > Identität

effort kurz erklärt

Zu Beginn jedes *effort*-Projektes erfolgt die **DATENERFASSUNG**, also die Erhebung und Beschaffung derjenigen Daten, die zur Bewertung der Indikatoren und Indikatorensets benötigt werden. Sie besteht aus Recherchen, Abfragen bei Institutionen, Bürgerbefragungen und eigenen Erhebungen. Die **BESTANDSANALYSE**, also die Verarbeitung der Daten bis hin zur Bewertung der Indikatoren, erfolgt nach spezifischen Methoden und entwickelten Software-Tools der beteiligten Fachdisziplinen. Mit der Visualisierung in der *effort*-Sonne I werden alle hinterlegten Bewertungskriterien/Indikatoren vereint.

Damit kann eine komplexe **NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG** des IST-Zustandes in den Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales durchgeführt werden.

Anhand des Erfüllungsgrades der einzelnen Indikatorensets kann deren Ausgangszustand bestimmt und können damit die indikatoren-spezifischen Ziele für das betrachtete Quartier abgeleitet werden (**Input ZIELGRÖSSEN**). Grundziel ist die Verbesserung des Zustandes, in keinem Falle eine Verschlechterung in den Indikatorensets. Schwerpunkt der Zielsetzung ist die Erhöhung der Energieeffizienz.

Aus den Teil-Zielen der einzelnen Indikatorensets wird für jedes Quartier ein **effort-MASTERPLAN** abgeleitet, der den Rahmen für die künftige Quartiersentwicklung absteckt. Der künftige Bestand und die Struktur von Gebäuden und Freiflächen werden von der Bevölkerungs- und Wirtschaftsprognose bestimmt. Auf Grundlage des *effort*-Masterplans und dessen zukünftiger räumlicher Struktur können die künftig realisierbaren Potenziale Erneuerbarer Energien ermittelt werden.

Der **Prognose des ENERGIEBEDARFES** liegen die demografische Entwicklung und Potenziale zur energetischen Sanierung der Gebäude zu Grunde.

Die Ermittlung der **Potenziale für ERNEUERBARER ENERGIEN** richtet sich nach dem Gebäude- und Freiflächenbestand des *effort*-Masterplanes unter Berücksichtigung von Restriktionen.

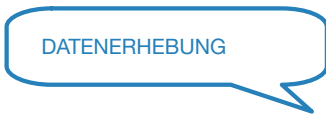
Unter Berücksichtigung des Ausgangszustands, der darauf basierten Zielstellungen für das Quartier und des *effort*-Masterplans erfolgt die Ableitung geeigneter Maßnahmen aus dem Maßnahmenkatalog. Das System gestattet die Koordination der Maßnahmen der Einzeldisziplinen zu **abgestimmten MASSNAHMEPLÄNEN**, welche in der Summe zu einer Steigerung der Gesamtnachhaltigkeit im Quartier führen.

Mit der Darstellung der Auswirkungen der Maßnahmepakete auf die Indikatoren kann eine prognostische Zustandsbeschreibung des energetisch umgebauten Quartiers erfolgen und nun mit der *effort*-Sonne II' visualisiert werden (**NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG II + CO₂-BILANZ**).

Die vorausgegangenen Schritte bilden die Grundlage für die **UMSETZUNG und EVALUIERUNG** des Projektes. Das entwickelte System kann letztlich auch für die Zertifizierung von energieeffizienten Quartieren genutzt werden.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>>

DATENERHEBUNG



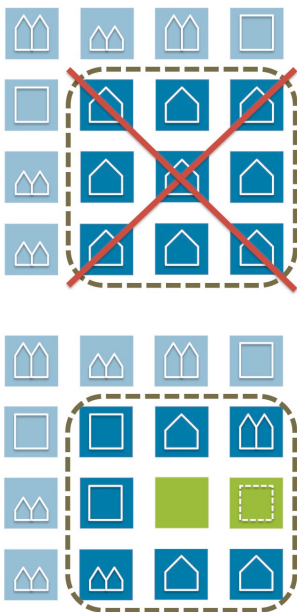
... nutzt Datengrundlagen & Schätzoptionen

... arbeitet mit strukturierten Datengruppen

Die für eine Bewertung des Quartiers erforderlichen Indikatoren waren von den Fachdisziplinen zu definieren. Es sollten möglichst immer allen Indikatoren Daten zugrunde zu legen sein, wobei die *effort*-Tools auch eine gewisse Toleranz gegenüber fehlenden Werten bietet. Schätzungen – insbesondere vom Fachpersonal - müssen grundsätzlich möglich sein. Folgende Gruppen von Daten sind aufzunehmen:

- > Energieverbrauchsdaten privater und öffentlicher Gebäude
- > demografische Daten
- > Daten zur technischen und sozialen Infrastruktur
- > Daten zur sonstigen Versorgungsstrukturen
- > städtebaulich relevante Daten
- > ökologische Daten
incl. geologisch-hydrologischer, meteorologischer Angaben

Die Daten werden durch Abfrage bei Ämtern, Behörden, der jeweiligen Stadt, durch Internetrecherche oder eigene Erhebungen bzw. Kartierungen im Quartier erhoben. Je nach Fachdisziplin erfolgt die Datenerhebung auf unterschiedlichen Ebenen. Die Gesamtbilanzgrenze ist das Quartier.



effort denkt im QUARTIER

Es besteht keine klare Definition des Begriffs „Quartier“. Es wird auch oft mit Stadtviertel, Viertel oder als Wohngegend und –umfeld gleichgesetzt. Ein Quartier besteht in jedem Falle nicht nur aus Gebäuden, sondern beschreibt die Gesamtheit von privaten, halbprivaten, halböffentlichen und öffentlichen Räumen und Nutzungen innerhalb eines räumlichen Zusammenhanges. Neben baulichen Nutzungen (z.B. Wohnnutzung, Gewerbe etc.) gehören zum Quartier also auch Verkehrswege, Erholungsflächen, Versorgungseinheiten u.a.. Im Kontext der effort-Methode meint der Begriff „Quartier“ keine stadträumlich homogene Einheit (Gründerzeit-Quartier o.ä.), sondern zielt auf die Bildung energetisch sinnvoll zusammenfassbarer Einheiten ab.

Im Praxisfall ist der Umriss des Quartiers von der Festlegung des jeweiligen Auftraggebers abhängig und davon, in welchen Räumen die Handlungsnotwendigkeiten in den Städten gesehen werden. Möglicherweise nimmt das Bearbeitungsteam eine Feinjustierung der Quartiersgrenzen vor, falls die Stadt lediglich einen groben Bereich vorgibt, innerhalb dessen Sanierungsmaßnahmen durchgeführt werden sollen. Um fachspezifische Aussagen treffen zu können, variieren jedoch die Betrachtungsebenen. Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht über Fachdisziplinen und Betrachtungsebenen.

effort-FACHDISZIPLINEN und Ebenen der Datenerhebung

Fachdisziplin + Partner Betrachtungsebene in der Datenerhebung

RESSOURCEN	Quartier
KLIMASCHUTZ	Quartier, Quartiersgrenzen übergreifend
ÖKOLOGIE	Flurstück, Quartier, Stadt, Region
STÄDTEBAU	Quartier, Flurstück, Gebäude
ARCHITEKTUR	Gebäude
GEBÄUDETECHNIK	Quartier, Versorgungseinheit, Flurstück, Gebäude/Freifläche/Gebäudeteile

In der Abfrage von Daten erweist es sich als sinnvoll, Indikatoren-Cluster zu bilden, die komprimiert bei der jeweiligen Institution abgefragt werden. Über die Anfrage bei Institutionen hinaus sind die Vor-Ort-Begehungen ein wesentlicher Schlüssel der Datenerfassung. Diese Daten sind zumeist die aktuellsten und helfen zudem bei der Plausibilitätsbewertung der indirekt erlangten Daten. Datenquellen aus dem Internet sind zunächst auf ihre Zuverlässigkeit hin zu überprüfen. Bei diesen Daten ist von Nachteil, dass sie meist nur auf Stadtebene zur Verfügung stehen und somit oft wenig Aussagekraft für das Quartier haben. Die Landesämter für Statistik stellen einige detailliertere Daten zur Verfügung, zumeist kostenpflichtig. Die Quellen für die zu recherchierenden Daten sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

effort Datenquellen

DATENQUELLEN Zu erhebende Daten

STADTVERWALTUNG Bevölkerungsdaten, Infrastruktur, Eigentumsverhältnisse

BÜRGER (FRAGEBOGEN) Daten zu Energieversorgung, -verbrauch, Sanierungszustand, Haushaltsgröße, Einschätzungen zum Quartier, Bevölkerung

ENERGIEVERSORGER, SCHORNSTEINFEGER, TLVwA, BAFA Daten zur Energieversorgung im Quartier, dezentrale Energieanlagen, Energieträger etc.

ÄMTER + BEHÖRDEN Umweltdaten, Bevölkerungsdaten

VOR-ORT-BEGEHUNG Ausstattung, Struktur, Bestandserfassung

RECHERCHE (INTERNET-/ LITERATUR) Statistische Daten, Arbeitsmarktdaten



effort-WERKZEUGE

Zur Ermittlung relevanter energetischer und anlagentechnischer Daten in den Fachbereichen **GEBÄUDETECHNIK** und **ARCHITEKTUR** sind Daten bei den lokalen Netzbetreibern, bei den Städten, den Wohnungsgenossenschaften und durch den Fragebogen bei den Bewohnern abzufragen. Bei fehlenden Daten kann auf Statistiken zurückgegriffen werden. Vor-Ort-Begehungen durch Fachpersonal mit Einschätzungen des Sanierungszustandes der Gebäude haben sich als Informationsquelle bewährt.

STADTPLANUNG: Städtebaulich relevante Daten des Fachbereiches stadtplanung werden auf Grundlage bestehenden Kartenmaterials, vorhandener Planungen, Vor-Ort-Begehungen sowie der Beteiligung von Gemeinde, Eigentümern bzw. Bewohnern erhoben. Die zu erhebenden Daten werden durch die Anforderungen der Indikatoren bzw. Hilfsindikatoren vorgegeben.

RESSOURCEN: Der Bereich Ressourcen ist zur Erfassung demografischer Daten auf eine enge Zusammenarbeit sowohl mit der Stadt als auch den Bürgern angewiesen. Eine zuverlässige Methode, um auch subjektive, den Bürger betreffende Daten zu erhalten, sind Fragebögen. Diese können entweder mit einem erklärenden Anschreiben per Post gesendet werden (mit frankiertem und adressiertem Rückumschlag) oder im Rahmen einer Bürgerveranstaltung ausgeteilt werden. Auch eine Kombination dieser beiden Möglichkeiten ist denkbar. Im Hinblick auf die Recherche von Arbeitsmarktdaten wird auf ein Angebot der Arbeitsagentur für Kommunalverwaltungen verwiesen: „Arbeitsmarktdaten in kleinräumiger Gliederung (AkG)“. Dieser Service ist kostenpflichtig.

MOBILITÄT: Die verschiedenen Parameter der Fachbereiches Mobilität werden durch die Auswertung von Luftbildern und GIS-Daten und durch die Analyse bereitgestellter und recherchierter Statistiken erfasst. Die Vor-Ort-Begehung zur Erfassung von Daten wie z.B. den Zustand der Haltestellen spielt hier eine ebenfalls wichtige Rolle.

ÖKOLOGIE: Für die Datenerhebung im Fachbereich Ökologie werden GIS-Daten ausgewertet und das Quartier Flurstücks-weise erschlossen. Relevante Daten werden sowohl vor Ort erhoben als auch bei Ämtern und Behörden abgefragt.

Für die **CO₂-BERECHNUNG** werden Informationen über Gebäudedämmung und Gebäudetechnik abgefragt und es werden die Datenbanken GEMIS und die Umwelt-Produkt-Deklarationen (EPD) des IBU (Institut Bauen und Umwelt) genutzt.

Im Projekt *effort* wurde eine erleichterte Bedienung in der Bestandserfassung durch die Programmierung einer Eingabemaske für die Bestandserfassung realisiert, in die die Einzel-Indikatorenwerte eingetragen werden können. Hinter diesem Tool liegen die jeweiligen Methodentabellen der Fachdisziplinen, auf die in der Ermittlung des Ist-Zustandes des Quartiers zurückgegriffen wird.



BESTANDSANALYSE

Für die **BESTANDSANALYSE** wurde eine Familie von Werkzeugen entwickelt, mit denen die einzelnen, in Sets zusammengefassten Indikatoren einer Nachhaltigkeitsbewertung unterzogen werden können. Alle Tools enthalten im Wesentlichen folgende Bestandteile und Handlungsschritte:


Für die einzelnen Indikatoren wurden entsprechende Wertebereiche ermittelt, innerhalb derer sich der Erfüllungsgrad der Indikatoren in der Regel bewegen kann. Auf Grundlage dieser Intervalle werden die Zielwerte bestimmt. Das können das Maximum oder Minimum des Intervalls, der Mittelwert oder ein Optimum sein. Dies wird variabel für die Nachhaltigkeitsdimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales gestaltet.

... *bestimmt Wertebereiche & Zielhorizonte*

Innerhalb dieser Sets wurden die Indikatoren mit den Faktoren „1“ bis „3“ entsprechend ihrer Bedeutung gewichtet („vertikale Wichtung“ über Faktor). Dies erfolgt gesondert für die drei Nachhaltigkeitsdimensionen. Nachfolgende Abbildung zeigt dies beispielhaft für das Set ‚Potenzial erneuerbare Energie‘ innerhalb der Disziplin Gebäudetechnik in der Nachhaltigkeitsdimension Ökologie.

... *wichtet Indikatoren*

Beispiel „effort-Indikatorenset“



GEBÄUDETECHNIK:

- > Primärenergiequalität
- > Energieverbrauch
- > Potenzial erneuerbare Energie
- > Energetische Infrastruktur

Indikatorenset	Indikator	Wichtung
> Potenzial erneuerbare Energie	PN Solarthermie	3
	PN Photovoltaik	3
	PN Geothermie	3
	PN Abwärme	1

Beispiel der Zusammensetzung eines Indikatorensets („Potenzial erneuerbarer Energie“) und dessen interner vertikaler Wichtung, hier am Beispiel der Wichtung für die Nachhaltigkeitsdimension „Ökologie“

BESTANDSANALYSE

Die Wichtung der einzelnen Indikatoren-Sets wird ebenfalls dimensionsweise im Direktvergleich vollzogen, indem ihnen Werte zwischen 1 bis 5 zugeschrieben werden. Dies ermöglicht es, die außerordentliche Relevanz eines Sets in einer Nachhaltigkeitssäule hervorzuheben. Ein Set, das ökologische Standortfaktoren abbildet, hat beispielsweise in der Dimension Ökologie eine größere Bedeutung als Bevölkerungsdaten. Einzelwertungen, die aus den Tools ausgelesen werden können, sind folgende:

Prinzip „effort-Indikatoren und -sets“

Nachh. ÖKOL	Nachh. ÖKON	Nachh. SOZ	Nachh. ÖKOL	Nachh. ÖKON	Nachh. SOZ	Nachh. ÖKOL	Nachh. ÖKON	Nachh. SOZ	Σ
Indikator 1	Indikator 1	Indikator 1							IST-Zustand des Quartiers
Indikator 2	Indikator 2	Indikator 2	Set 1	Set 1	Set 1				
Indikator 3	Indikator 3	Indikator 3				ÖKOL	ÖKON	SOZ	
...							
			Set 2	Set 2	Set 2				

„effort-Bestandsanalyse“ am Beispiel ÖPNV

Indikator	IST	Ökologie		Ökonomie		Soziales	
		EG	W	EG	W	EG	W
Entfernung Haltestelle	190	69 %	1	69 %	2	69 %	3
Zustand Haltestelle	4	40 %	1	40 %	2	40 %	2
Frequenz	37	69 %	2	100 %	2	69 %	3
Verbindungsqualität	3	60 %	1	60 %	1	60 %	3
Antriebssysteme Busverkehr	14	35 %	3	65 %	2	47 %	1
Entfernung Bahnhof	13.200	13 %	2	13 %	1	13 %	1
Ergebnis des Indikatorensets ÖPNV		44 %		62 %		56 %	

effort-KALKULATOR



Der **effort-KALKULATOR** wurde mit dem Ziel entwickelt, den gegenwärtigen Heizwärmebedarf aller Gebäude eines Quartiers sowie die im Zusammenhang mit individuellen Maßnahmen der energetischen Sanierung bestehenden Energie-Einsparpotenziale überschlägig zu ermitteln, ohne hierfür aufwendige Untersuchungen am Gebäudebestand durchführen zu müssen. Vorrang hat dabei die Abschätzung des heutigen wie zukünftigen Gesamtheizwärmebedarfes eines Quartiers, nicht die exakte Ermittlung des individuellen Bedarfes eines einzelnen Gebäudes. Grundlage des **effort-KALKULATOR**s bilden die vom IWU (Institut Wohnen und Umwelt) im Rahmen des TABULA-Projektes erarbeiteten Datensätze zum Wohnungsbestand in Deutschland. Eine Erweiterung um Datensätze des europäischen Auslandes wäre bei entsprechendem Bedarf möglich.

... nutzt TABULA als Basisdatensatz

Ausgehend von den o.g. Datensätzen ermöglicht der **effort-KALKULATOR** eine nach den einzelnen Hüllflächen (Dach, Außenwand, Fenster, Fußboden) unterschiedene Aufnahme des IST-Zustandes (Sanierungsgrad IST) jedes einzelnen Gebäudes im Quartier. Soweit Informationen aufgrund mangelnder Mitwirkungsbereitschaft der Eigentümer/Bewohner nicht zu verifizieren sind, können für die nicht einzusehenden Bauteile entsprechende Annahmen getroffen werden. Unter Berücksichtigung der einschlägigen bauphysikalischen Rechenmodelle erfolgt je Gebäude automatisiert die Ermittlung des Heizwärmebedarfes im IST-Zustand (HWB, IST), die Einstufung in die Energie-Effizienzklassen („A+“ bis „H“) sowie die Ausweisung des für die jeweilige Gebäudetypologie hinterlegten/prognostizierten Minimalverbrauches (HWB, MIN).

... bewertet Hüllflächen differenziert

In einem nächsten Arbeitsschritt können für die einzelnen Hüllflächen eines Gebäudes jeweils individuelle Maßnahmen zur energetischen Ertüchtigung ausgewählt werden. Die für das Gebäude resultierenden Einsparungen (HWB, PLAN) werden auf dieser Grundlage der Vorauswahl wiederum automatisiert ermittelt. Soweit Bestandsgebäude als Einzeldenkmale eingestuft oder aus anderen Gründen nicht voll-umfänglich energetisch ertüchtigt werden können, werden entsprechende Abschlüsse (individuell einstellbar) bei der Kalkulation berücksichtigt.

Ebenfalls berücksichtigt werden können Ergänzungs- bzw. Ersatzneubauten. Über deren Notwendigkeit und Umfang ist auf der Grundlage der städtebaulichen und sozialräumlichen Planungsziele zu entscheiden.









Durch Zusammenführung der einzelnen gebäudebezogenen Datensätze zu einem Gesamtdatensatz für das Quartier eröffnet der **effort-KALKULATOR** die Möglichkeit, sowohl für den IST-Zustand wie auch für die möglichen Sanierungs-Szenarien PLAN und MIN Aussagen zum Gesamt-Heizwärmebedarf des Quartiers zu treffen.

... errechnet unterschiedliche Sanierungs-Szenarien



Beispiel „*effort*-Gebäudetechnik IST“

LEGENDE:

	80 - 100 %
	80 - 100 % (Nutzung EE für Anlage möglich)
	60 - 79 %
	60 - 79 % (Nutzung EE für Anlage möglich)
	30 - 59 %
	30 - 59 % (Nutzung EE für Anlage möglich)
	0 - 29 %
	0 - 29 % (Nutzung EE für Anlage möglich)

HINWEIS: Die Karte zeigt die Effizienz der Wärmeerzeugungsanlagen (in %). Sie beinhaltet darüber hinaus eine Einschätzung, ob die Nutzung erneuerbarer Energien (EE) mit der vorhandenen Anlage möglich ist.

effort-EN.CHART



Mit dem Tool **effort-EN.CHART** findet eine Bewertung der Erfüllungsgrade der Nachhaltigkeit von Indikatoren, Indikatoren-Sets und des gesamten Quartieres statt.

Im Fokus der Betrachtung steht die Heiztechnik und deren Einsparpotenziale. Die Eignung der Anlagen für die Verwendung Erneuerbarer Energien spielen in der Betrachtung eine wichtige Rolle. Das Tool effort-EN.CHART arbeitet in vier Ebenen, vom Gebäude/Freiflächen und Gebäudeteilen über Flurstücke und Versorgungseinheit bis hin zum ganzen Quartier. In jeder Ebene werden unterschiedliche Erfüllungsgrade der einzelnen Indikatoren ermittelt und zu Indikatorensets zusammengefügt.

... bewertet die Anlagentechnik

Primärenergiequalität:

> Nachhaltigkeit der genutzten Energieträger bezogen auf KEA, regenerativen Anteil am KEA, CO₂-Äquivalent, Energiekosten

... die Energieträger

Energieverbrauch:

> Beurteilung der Effizienz der Anlagentechnik auf Grund des Verhältnisses zwischen Energiebedarf des Gebäudes und der aufgewendeten Energie (bei Bestimmung des Plan-Zustandes Beurteilung mit Anlagen-Werkzeug)

... den Energieverbrauch

Nutzung EE-Potential:

> Bewertung der Ausschöpfung des vorh. Potentials an erneuerbarer Energie bezogen auf Solarthermie, Photovoltaik, Geothermie, Abwärme

... und die Nutzung des EE-Potenzials

Energetische Infrastruktur:

> Anschlussgrad der Verbraucher an Energie-Versorgungsnetze mit Betrachtung der Nutzung regenerativer Energieträger

Die aufgenommenen Parameter und Indikatoren werden in der ersten (untersten) Ebene für die einzelnen Gebäude und Freiflächen eingepflegt. Jede Zeile bekommt eine Flurstücksnummer zugeordnet. In der zweiten Ebene werden die Gebäude und Freiflächen nach ihren Flurstücksnummern zusammengefasst und jedes Flurstück wird einer Versorgungseinheit zugeordnet. In der dritten Ebene werden wiederum die Flurstücke zu Versorgungseinheiten kombiniert. In der vierten (obersten) Ebene werden alle Versorgungseinheiten zur Gesamtbewertung des Quartieres zusammen geführt.

Es wird eine Berechnungstabelle für den Ist-Zustand aufgestellt. Grundlagen der Berechnungen sind die Wichtungen der Indikatorsets und die Brennstoffliste mit entsprechend zugeordneten Kennzahlen. Die Brennstoffliste kann ergänzt und ggf. Kennwerte abgeändert werden.



Beispiel „*effort*-Nutzungsart und -intensität“

LEGENDE:

Nutzungsart		Nutzungsintensität %	
	Wohnen		0 %
	Einzelhandel / Wohnen		1 - 33 %
	Einzelhandel		34 - 66 %
	Gastronomie / Wohnen		67 - 99 %
	Gastronomie / Beherbergung		100 %
	Gemeinbedarf		
	Landwirtschaft		
	Lager, Funktionsfläche, Garage, Nebengebäude		

effort-STADT



Der Auswahl der Indikatoren und Zusammenstellung der Sets liegt die Fragestellung der „Nachhaltigkeit in der Stadtplanung“ zu Grunde. Aus städtebaulicher Sicht ist ein Quartier nachhaltig, wenn es kompakt, vielfältig und identitätsstiftend ist. Die angemessene Dichte, die vielfältigen Nutzungsangebote (alle Lebensphasen und Klientel) sowie die adressbildenden und identitätsstiftenden Parameter eines Quartiers werden mit dem Tool **effort-STADT** bewertet. Es basiert auf Einzelindikatoren, die wie folgt in Indikatoren-Sets zusammengefasst werden:

- Baukultur und Ortsbild:** > Raumfassung,
> Baustrukturelle Bedeutung,
> Denkmalwert,
> Besondere Gestaltqualität und
> Kulturhistorische Bedeutung
- Erscheinungsbild:** > Optischer (Bau-)Zustand,
> Anspruch an Gestaltqualität
- Bauliche Dichte:** > Grundflächenzahl (GRZ),
> Geschossflächenzahl (GFZ),
> Anzahl Stellplätze
- Nutzungsintensität:** > Nutzungsintensität (Leerstand, Teilleerstand)
- Diversifikation:** > Baustrukturelle Vielfalt,
> Eigentümerstruktur und
> Nutzungskonsens

Wie die Erfassung erfolgt auch die Bewertung der Daten Gebäude- und parzellenscharf. Während bei einigen Indikatoren die Erfüllung eines Anspruches geprüft wird (z.B. Raumfassung, Anspruch an Gestaltqualität oder Ausstattung mit Stellplätzen), wird bei anderen Indikatoren der tatsächliche Zustand abgebildet (z.B. Nutzungsintensität, Bauzustand). Zur Bewertung der erfassten Daten wurde für jeden Indikator ein spezifischer Richt- bzw. Referenzwert herangezogen. Diese basieren auf unterschiedlichsten gesetzlichen Vorschriften (z.B. BauGB, BauNVO, ThürBauO), statistischen Durchschnittswerten und dem operationalisierten städtebaulichen Leitbild. Dabei ist es bei einzelnen Indikatoren notwendig, nur die vom Anspruch betroffenen Grundstücke in die Bewertung einzubeziehen. Zudem bildet die Einteilung des untersuchten Quartiers in die „Thüringer Stadtraumtypen“ eine wesentliche Grundlage für die Bestandsbewertung.

... steht für Nachhaltigkeit
in der Stadtplanung

... bewertet
parzellenscharf

... berücksichtigt
Richt- & Referenzwerte

Die „**Thüringer Stadtraumtypen**“ wurden im Rahmen des Forschungsprojektes „Handlungsoptionen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestandsbau“ unter Leitung der Bauhaus-Universität Weimar, 2011 erarbeitet und basieren auf der Grundlage der Stadtraumtypisierung nach Everding (Forschungsergebnis der Studie „Leitbilder und Potentiale eines solaren Städtebaus“ unter Leitung von Frau Dr. Dagmar Everding, 2005, Deutsche Bundesstiftung Umwelt) sowie den Landschaftsraumtypen des Forschungsprojektes „Nutzung städtischer Freiflächen für erneuerbare Energien“ (2009, BBR/BBSR & BMVBS, FH Nordhausen).

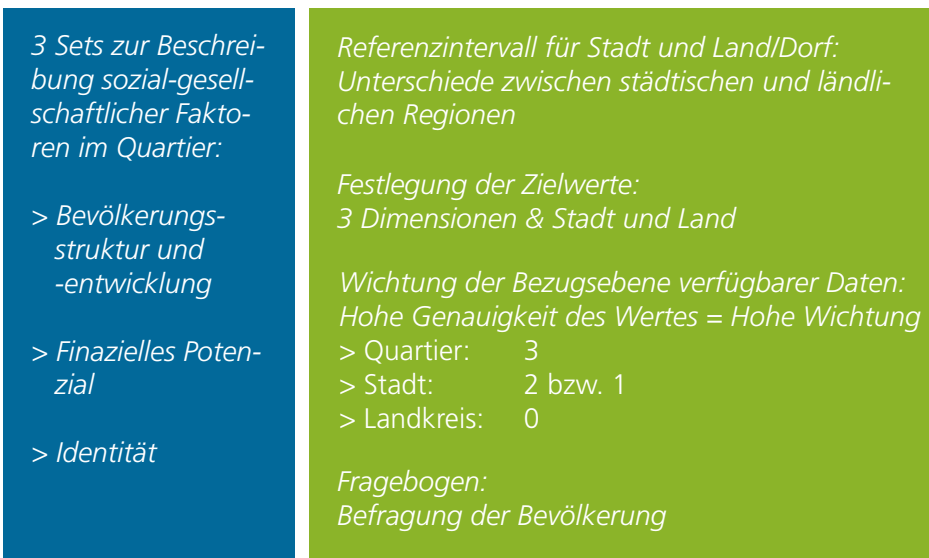


... berücksichtigt die sozialgesellschaftliche und finanzielle Situation im Quartier

effort-HUMAN

Das Tool **effort-HUMAN** unterscheidet für die Wertebereiche zwischen Stadt und dörflichen/ ländlichen Kontext. Die drei Indikatorensets (Bevölkerungsstruktur und -entwicklung, Finanzielles Potential und Identität) bilden die für die sozialgesellschaftliche Bewertung eines Quartiers relevanten Bereiche ab. Die Bevölkerungsstruktur ist mit der Identität und dem finanziellen Potential eng verknüpft, womit die drei Sets gemeinsam eine Gesamtaussage über sozialgesellschaftliche und finanzielle Voraussetzungen im Quartier ergeben. Einige Indikatoren gehen in mehrere Indikatoren-Sets ein, da diese für die Aussage zur Nachhaltigkeit des Sets bedeutsam sind. Im Hinblick auf das finanzielle Potential der Bevölkerung, der örtlichen Wirtschaft und der Kommune/Stadt werden keine monetären Werte aufgenommen. Somit werden in der Bewertung der Abhängigkeiten und der Ermittlung der „Sonne II“ den Maßnahmen keine Geldwerte, sondern qualitative Auswirkungen zugeschrieben.

Zur Ermittlung des Nachhaltigkeitszustandes eines Quartiers wird zunächst der Ist-Zustand eines jeden Indikators mit seinem jeweiligen Zielwert verglichen und bewertet. Die Festlegung des Zielwertes erfolgt mit Blick auf ein Bewertungsintervall, das für jeden Indikator auf Grundlage Thüringer Durchschnittswerte erfolgt. Anhand dieser Intervalle wird damit für jede der drei Nachhaltigkeitsdimensionen (Ökologie, Ökonomie und Soziales) für jeden Indikator einzeln ein Zielwert bestimmt und in der Verrechnung von Ist-Wert und den drei Wichtungsebenen die jeweiligen Erfüllungsgrade bestimmt: drei Werte pro Indikator, drei Werte pro Set, die sich aus den Erfüllungsgraden der Indikatoren ergeben, und ein Wert für die Gesamtnachhaltigkeit für das Quartier.



Übersicht zur Methode „Ressourcen“

Damit Werte, die auf Gebäude- oder Quartiersebene verfügbar sind, eine höhere Wichtung erhalten als bspw. Werte für die gesamte Stadt, wird die Datenverfügbarkeitsebene gewichtet (Quartier, Stadt, Gemeinde). Die Methode ist damit für unterschiedlich umfangreiche Datengrundlagen ausgelegt. Die jeweiligen Wichtungen (kleinste Einheit ist das Quartier) sind in der Abbildung ablesbar. Anschließend wird die Bedeutung jedes Indikators in seinem Einfluss und seine Bedeutung für ein Quartier gewichtet (beeinflusst das Quartier sehr stark oder weniger stark). Dies erfolgt in den drei Nachhaltigkeitsdimensionen innerhalb eines Sets durch den direkten Vergleich der Indikatoren im betreffenden Set. Gemeinsam mit dem Zielerfüllungsgrad ergibt sich der Gesamterfüllungsgrad eines Indikators. In der Gesamtbewertung – im direkten Vergleich mit den anderen Fachgebieten – erfolgt die Wichtung aller Sets in den drei Nachhaltigkeitsdimensionen.

effort-MOBIL

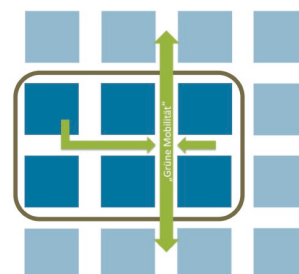
Mit dem entwickelten Tool **effort-MOBIL** können Quartiere hinsichtlich bestehender Mobilitätsstrukturen bewertet werden, Potentiale und Entwicklungsziele abgeleitet, angepasste Maßnahmen entworfen sowie die Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen evaluiert werden.

Für die Erfassung und Bewertung der Mobilitätsstrukturen wurden drei Indikatorensets mit sechsundzwanzig untergeordneten Einzelindikatoren gebildet. Die Indikatorensets umfassen die Bereiche „ÖPNV“, „Straßenverkehrssysteme“ sowie die „Versorgungsstruktur“. Für jeden Einzelindikator wurden auf Grundlage von Literaturrecherchen ein spezifischer Minimum- und Maximum-Referenzbereich definiert, sodass für jede Nachhaltigkeitsdimension ein Erfüllungsgrad für den IST-Zustand berechnet werden kann. Die Erfassung der quartiersbezogenen Mobilitäts-Parameter erfolgte im ersten Schritt mit Hilfe der Auswertung von Luftbildern und durch Analysen bereitgestellter Statistiken und GIS-Daten. In einem zweiten Schritt werden die notwendigen Daten direkt vor Ort aufgenommen.

Auf Grundlage der berechneten IST-Nachhaltigkeitsgrade der Einzelindikatoren kann für die untersuchten Quartiere im nächsten Schritt die Gesamtnachhaltigkeit aller Indikatorsets ermittelt werden. In Abhängigkeit der erzielten Nachhaltigkeitsgrade erfolgt die Einordnung in eine von drei vordefinierten Klassen.

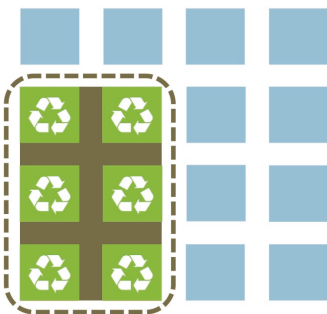


... erfasst & bewertet die Mobilitätsstrukturen





... erkennt quartiers-spezifische ökologische Qualität



effort-ÖKO.LOG

Mit dem entwickelten Tool **effort-ÖKO.LOG** können quartiersspezifische ökologische Qualitäten berechnet bzw. Defizite charakterisiert werden. Aufwendige Datenerhebungen bzw. Untersuchungen können mit dem Tool umgangen werden. Die ausgewählten vier Indikatorensets wurden aus elf Indikatoren zusammengesetzt. Diese sind als Maximalumfang zu verstehen, da einige Indikatoren wie z.B. „stehende und/oder fließende Gewässer“ nicht in jedem Quartier vorhanden sind.

Die Bewertung der Einzelindikatoren erfolgt flurstückweise im GIS. Die Ergebnisse für die Indikatoren setzen sich aus den Berechnungen bzw. Ermittlungen einzelner Kriterien zusammen. Können bestimmte Kriterien nicht direkt ermittelt oder berechnet werden, wurden für die ‚Messbarmachung‘ Operationalisierungsverfahren angewandt (z.B. Zuweisung von Klassen zu bestimmten Ausprägungen). Handelt es sich um berechenbare Kriterien, wurden diese über die bestimmbareren Flächenanteile von versiegelten und nicht versiegelten Bereichen ermittelt, da nur umweltwirksamen Bereichen eine natürliche Funktion zuzuordnen ist. Eine Ausnahme bildet dabei die Ermittlung der Gewässer- sowie Luftqualität. In diesen Fällen wird objekt- bzw. quartiersspezifisch gerechnet und bewertet.

Im Rahmen der Quartiersbetrachtung erfolgt eine Umlegung der Flurstücks-Ergebnisse auf das Gesamtquartier. Zur Bewertung der ökologischen, ökonomischen und sozialen Nachhaltigkeit wurden für die Einzelindikatoren Referenz- und Zielwerte für die drei Nachhaltigkeitsdimensionen bestimmt.

„effort-Bestandsanalyse“ am Beispiel Habitatqualität

Indikator	IST	Ökologie		Ökonomie		Soziales	
		EG	W	EG	W	EG	W
Schadstoffe	7,5	75 %	2	100 %	3	-	-
Funktionalität	1,9	25 %	3	-	-	-	-
Erosion	8,6	100 %	1	86 %	1	-	-
Biotop	4,8	48 %	2	52 %	3	-	-
Grünzahl	0,4	4 %	3	96 %	2	7 %	1
Set Habitatqualität & Biodiversität		39 %		82 %		7 %	

Auf diese Weise werden die indikatorspezifischen Erfüllungsgrade ermittelt. Auf Basis der berechneten Nachhaltigkeitsgrade wird die Gesamtnachhaltigkeit der Sets bestimmt. Die ermittelte Gesamtnachhaltigkeit wird anschließend in eine von drei vordefinierten Klassen eingeordnet.

Auf Grundlage dieser Zuordnung können im weiteren Verlauf aus allgemeinen vordefinierten Zielen quartierspezifische Ziele ausgewählt werden. Darüber hinaus fließen grundlegende, unentbehrliche ökologische Informationen bzw. Qualitäten / Defizite / Belange später in den Masterplan ein.

In einem integrierten Ansatz mit den anderen Disziplinen können ebenso ökologisch belastete Flächen in Einklang mit dem städtebaulichen Anspruch und unter Nutzung standorteigener energetischer Potenziale entwickelt werden. Dafür kann im Rahmen der *effort*-Methodik auch die Methode *optirisk*® Anwendung finden (siehe www.optirisk.de).

effort-CO₂

Mit dem Tool *effort-CO₂* können Quartiere hinsichtlich der aktuellen und zukünftigen Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung des Einsatzes der Energieträger, der Haustechnik und des Sanierungsgrads analysiert werden. Die energetischen Grunddaten der Quartiere werden von den Disziplinen Gebäudetechnik und Architektur zur Verfügung gestellt.

Für die Bewertung dieser energetischen Kennwerte sind Datenbanken einzurichten. Damit die CO₂-Berechnung transparent und fortschreibbar ist, wurden im nächsten Schritt die Bilanzierungsgrenzen für die Emissionsberechnung im Quartier festgelegt. Dazu wurde auf das endenergiebasierte Territorial-Bilanzierungsprinzip zurückgegriffen und um den Aspekt der grauen Energie erweitert. Berücksichtigt wird dabei der gesamte Lebenszyklus eines Materials oder Produkts, das im Prozess der Sanierungsmaßnahme Anwendung findet.

Die genannten Parameter sind in das Tool *effort-CO₂* eingeflossen, mit dessen Hilfe eine standardisierte und transparente Bewertung der Treibhausgasemissionen vor und nach den Sanierungsmaßnahmen vorgenommen werden kann.









... berechnet die
Treibhausgas-Emissionen

... berücksichtigt den
gesamten Lebenszyklus

... ermöglicht eine differenzierte Nachhaltigkeitsbewertung

effort-Indikatorenset für die Nachhaltigkeitsbewertung

Die Darstellung erfolgt für die jeweils relevanten Sets in den Dimensionen Ökonomie, Ökologie und Soziales. Da einige Sets für bestimmte Dimensionen keine Relevanz haben, unterscheidet sich die Zusammensetzung der drei Dimensionen der Sonne geringfügig. Eine Übersicht über die Indikatorensets der Disziplinen, deren Wichtigkeit und deren Zugehörigkeit zu den drei Nachhaltigkeitsdimensionen gibt die folgende Abbildung:

Nr.	Indikatorenset	Ökologie	w	Ökonomie	w	Soziales	w	
1	 Bevölkerungsstruktur und -entwicklung	BEV	1	BEV	1	BEV	4	
2		finanzielles Potenzial der Bevölkerung	FIN	1	FIN	5	FIN	3
3		Identität	ID	1	ID	3	ID	5
4	 Habitatqualität und Artenvielfalt	HAB	5	HAB	2	HAB	3	
5		Zustand lokaler Wasservorkommen	WAS	3	WAS	1	WAS	3
6		Zustand des Grundwassers	GW	2				
7		Luftqualität	AIR	3				
8	 Sicherung und Förderung des ÖPNV	ÖPN	2	ÖPN	2	ÖPN	4	
9		Sicherung und Förderung der Straßenverkehrssysteme	DTR	3	DTR	3	DTR	3
10		Sicherung und Förderung regionaler Strukturen	REG	2	REG	2	REG	5
11	 Baukultur & Ortsbild	BKO	1	BKO	4	BKO	5	
12		Erscheinungsbild			BIL	4	BIL	4
13		Bauliche Dichte	DIC	4	DIC	5	DIC	1
14		Nutzungsintensität	INT	3	INT	5	INT	3
15		Diversifikation / Vielfalt			DIV	2	DIV	5
16	 Sanierungsgrad	SAN	3	SAN	5	SAN	3	
17		Heizwärmebedarf	HWB	3	HWB	5	HWB	3
18		Nutzung Sanierungs-POTENZIAL	NSP	3				
19	 Primärenergiequalität	PEQ	2	PEQ	3	PEQ	2	
20		Energieverbrauch	EV	3	EV	4		
21		Potenzial erneuerbarer Energien	EE	5	EE	2		
22		Energetische Infrastruktur	EIN	1	EIN	2		

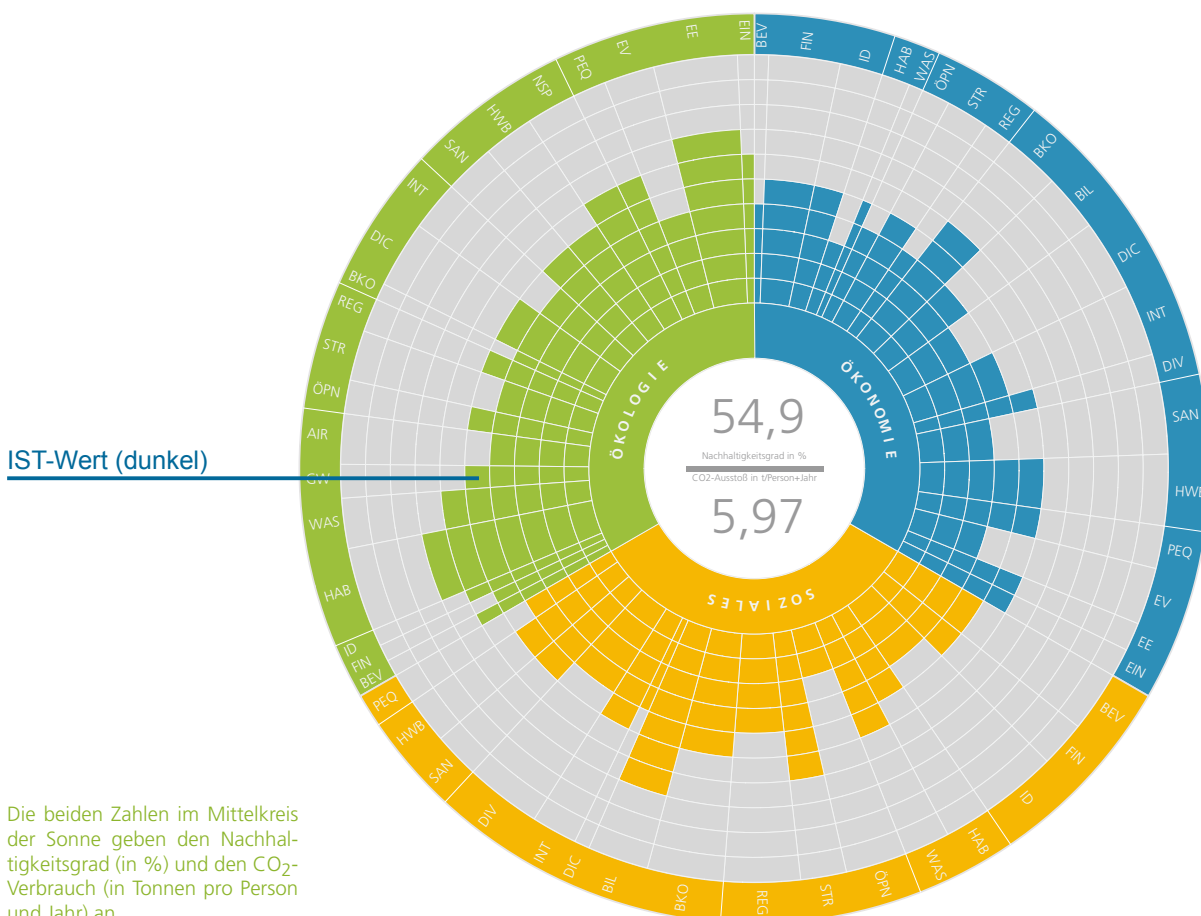


NACHHALTIGKEITS-
BEWERTUNG I

Die *effort*-Methodik bewertet die Nachhaltigkeit eines Quartiers in den Dimensionen Ökologie, Ökonomie und Soziales. Sie wird über den Erfüllungsgrad gemessen, weshalb für jedes Set in jeder Nachhaltigkeitsdimension ein spezifischer Referenzwert festgelegt wurde. Mit den Erfüllungsgraden lässt sich der IST-Zustand in den drei Dimensionen der Nachhaltigkeit abbilden. Eine Wichtung der einzelnen Sets gegeneinander bewirkt eine Priorisierung in den Dimensionen („horizontale Wichtung“). So können entscheidende Potenziale bzw. Defizite hervorgehoben werden. Mit der automatisch generierten *effort*-Sonne I wird auf anschauliche Weise der IST-Zustand eines Quartiers abgebildet. Hinter dieser Darstellung steht die Verknüpfung der sieben Tools, die durch die Bewertungen der einzelnen in Sets zusammengefassten Indikatoren einen Nachhaltigkeitswert in den verschiedenen Fachbereichen berechnen.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

effort-Sonne I (IST-Zustand)



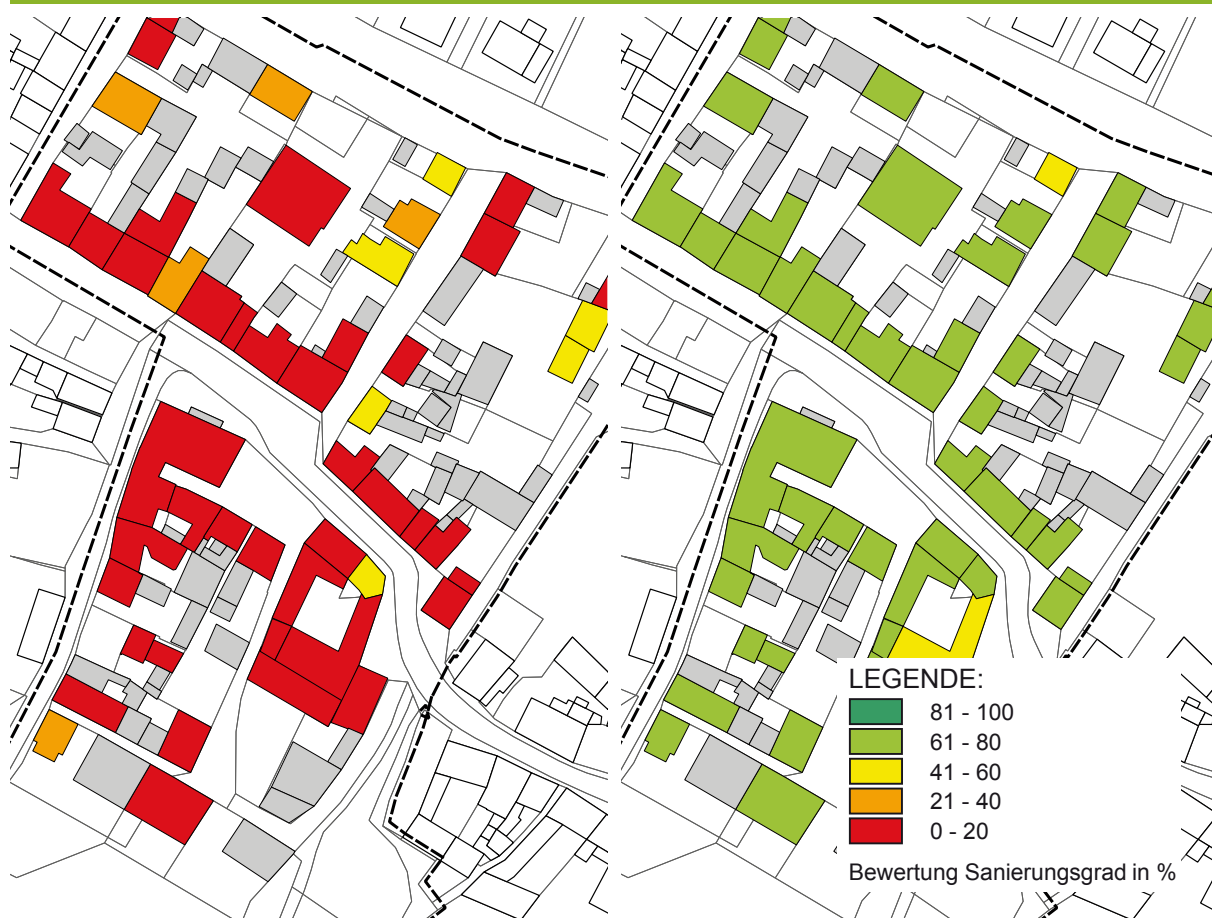
Input ZIELGRÖßEN

Aus den ermittelten Nachhaltigkeitsgraden der einzelnen Indikatorensets kann für jedes Quartier die Gesamtnachhaltigkeit ermittelt werden.

Das Ergebnis der Ist-Zustandsbewertung wird in drei Klassen bzw. Stufen (Erfüllungsgrad bis 60%, zwischen 60 und 80% sowie zwischen 80 und 100%) abgebildet. Diesen Klassen wiederum sind Zieldefinitionen zugeordnet, die entsprechend des Istzustands und der spezifischen Rahmenbedingungen definiert werden. Die Zieldefinitionen der Sets unterliegen dabei einer Hierarchie: Ziele für die Umsetzung von Maßnahmen zur Energieeffizienz oder zum energetischen Umbau werden als erstes gesetzt. Auch wenn in der Zieldefinition nicht alle Indikatorensets gleichwertig berücksichtigt werden, so gilt für alle Sets ein Verschlechterungsverbot (mit dem Ziel einer Verbesserung).

Beispiel „*effort*-Sanierungsgrad IST“

Beispiel „*effort*-Sanierungsgrad PLAN“





Input ZIELGRÖßEN

Anhand des Erfüllungsgrades der einzelnen Indikatorensets kann zunächst deren Ausgangszustand bestimmt werden. Darüber hinaus können mithilfe der unterschiedlichen Werkzeuge und Algorithmen des *effort*-Werkzeugkastens jeweils indikatorenspezifischen Zielstellungen für das betrachtete Quartier abgeleitet werden. Grundanliegen ist dabei jeweils die Verbesserung des Ausgangszustandes, ggf. dessen Aufrechterhaltung, keinesfalls jedoch eine Verschlechterung in der Bewertung des einzelnen Indikatorensets. Der Hauptfokus der Betrachtung liegt auf der Erhöhung der Energieeffizienz des Quartiers. Dank des ganzheitlichen Ansatzes der *effort*-Methode und der im *effort*-eigenen Tabellenwerk hinterlegten Abhängigkeiten zwischen den Einzelmaßnahmen werden darüber hinaus aber auch vielschichtige Parameter aus dem Gesamtspektrum der Nachhaltigkeit, also sowohl ökologische als auch ökonomische und soziale Kontexte adressiert.

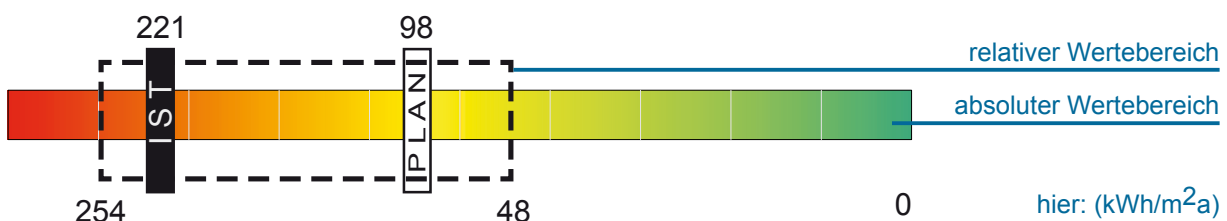
Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

... ermittelt Erfüllungsgrade für IST- und PLAN-Werte

Kurz erklärt: Der *effort*-Schieberegler

Der von uns entwickelte *effort*-Schieberegler stellt ein ebenso einfaches wie schlagkräftiges Instrument zur Visualisierung einzelner, in sich jeweils komplexer Sachverhalte dar. Auf einem - unseren Sehgewohnheiten zur Darstellung der Energieeffizienz entlehnten, von Rot über Gelb nach Grün verlaufenden - Balken werden sowohl der ermittelte IST-Wert eines Indikators bzw. Indikatoren-Sets (siehe schwarzer Regler) als auch dessen, auf einem konkreten Maßnahme-Szenario basierender, prognostizierte PLAN-Wert (siehe weißer Regler) positioniert. Diese Positionierung ermöglicht zunächst die Einordnung beider Werte innerhalb eines (absoluten) Wertebereiches (z.B. zwischen 0% und 100%, oder - wie unten zu sehen - zwischen 0 kWh/m²a und > 250 kWh/m²a). Dem absoluten Wertebereich ist ein zweiter (relativer) Wertebereich überlagert, welcher die quartierspezifischen Besonderheiten und damit die unter deren Wahrung tatsächlich zu erreichenden Referenzwerte berücksichtigt. Hierzu ein Beispiel: Ein Quartier des 19. Jahrhunderts mit denkmalgeschützten Fassaden wird in Bezug z.B. auf seinen Heizwärmebedarf absolut nicht an eine neue Passivhaus-Siedlung heranreichen können. Umso wichtiger ist die Einordnung der IST- und PLAN-Werte in einen quartiersspezifischen Wertebereich.













Beispiel „*effort*-Schieberegler“





Beispiel „effort-Masterplan“

LEGENDE:

Städtebaul. Empfehlung für Bebauung		Raumkanten	
	Bebauung [Priorität 1]		Raumkante, geschlossen
	Bebauung [Priorität 2]		Raumk., überw. geschlossen
	Bebauung [Priorität 3]		Räumliche Fassung
	Bebauung [Priorität 4]		Anspruch an Gestaltqualität
	öffentliche Grünfläche		
	Potentialfläche Jokerfläche		
Erhaltungswert Gebäude aus kulturhistorischer Sicht			
	Einzeldenkmal und Denkmalensemble		
	kulturhistorisch bedeutende Gebäude		



effort-MASTERPLAN

In der *effort*-Methodik bildet der *effort*-Masterplan die Basis der konzeptionellen Phase und definiert sich als ein Gesamtpaket, welches aus den folgenden Teilen besteht:

- > dem Städtebaulichen Leitbild,
- > den Erhaltungsempfehlungen,
- > den Empfehlungen für neue Flächen und
- > den themenspezifischen Konzeptkarten.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

Zum Begriff „Masterplan“

Der Begriff „Masterplan“ steht in der Stadtplanung für ein informelles Planungsinstrument im Sinne eines Rahmen- oder Entwicklungsplanes. Im Masterplan werden für den Untersuchungsbereich konzeptionelle Handlungsvorschläge als Plan und Text formuliert.

Städtebauliches Leitbild

Das Städtebauliche Leitbild wird für das zu entwickelnde Quartier formuliert und als Teilkarte dargestellt. Es stellt die Grundlage sowohl der städtebaulichen Bestandsanalyse als auch der künftigen Planungen im Rahmen der *effort*-Methodik dar. Es enthält Leitaussagen zur Bebauung und zum Freiraum. Dargestellt werden u.a. die Priorität der Bebauung, die großflächigen Grünflächen und Flächen mit Entwicklungspotenzial.

Die Priorität der Bebauung wird in vier Wichtungskategorien gegliedert, deren Einschätzung auf der Wahrnehmung und der Lage im Stadtgefüge basiert. Die Ausweisung der höchsten Priorität 1 erfolgt für Teilflächen im Ortskern bzw. an unmittelbar daran anschließenden Hauptwahrnehmungslinien. Diese Grundstücke sind in der künftigen Entwicklung voranzustellen. Im Weiteren finden sich abgestuft die Prioritäten 2 bis 4, wobei Teilflächen der Priorität 4 am Ortsrand ohne jegliche Wahrnehmung oder im Blockinnenbereich liegen.

Großflächige öffentliche oder private Grünflächen, wie Parks, Kleingartenanlagen oder zusammenhängende Gartenzonen, sind vorzugsweise frei von Bebauungen zu halten und als konzeptionelle Vorgabe zu verstehen. Die Ausweisung dieser Grünflächen basiert auf stadtstrukturellen bzw. ökologischen Parametern, wie z.B. Hochwasserschutz oder Frischluftzufuhr.

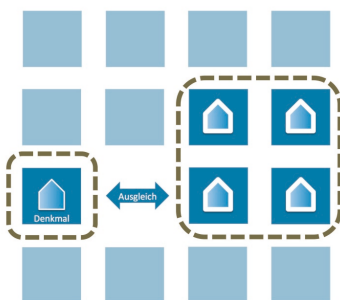
... nutzt „Jokerflächen“
als Chance für die
Quartiersentwicklung

... berücksichtigt den
Denkmalschutz

In Abhängigkeit der künftigen Entwicklung der Bevölkerung und des Quartiers stehen mit den gekennzeichneten Jokerflächen Bereiche für eine bedarfsgerechte Ergänzung der Bebauung, der Freiflächen oder (energie)technischer Anlagen zur Verfügung.

Die Einzeldenkmäler bzw. die kulturhistorisch bedeutenden Gebäude werden im Leitbild gesondert gekennzeichnet. Sie sind als identitätsstiftende Alleinstellungsmerkmale unter Berücksichtigung eines hohen Anspruches an die Gestaltqualität unbedingt zu erhalten.

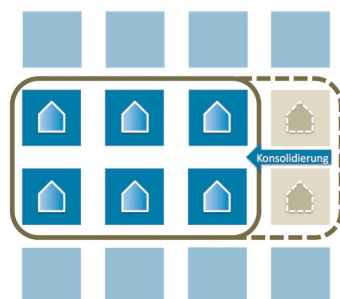
Bei allen Entwicklungsmaßnahmen, u.a. energetische Sanierung oder Neubau von Gebäuden bzw. Entwicklung der Freiräume, sind die im Städtebaulichen Leitbild enthaltenen Ansprüche an die Raumfassung und die Gestaltqualität maßgebend.



Erhaltungsempfehlungen

Im Ergebnis der zuvor getroffenen Einschätzungen zum optischen Bauzustand, zum Sanierungsgrad der Bebauung sowie der Gebäudetechnik der einzelnen beheizten Gebäude werden auf der Basis des Quartiers-GIS komplexe Rechenoperationen durchgeführt.

Eine solche Überlagerung/Verschneidung der o.g. Parameter mit den Einschätzungen zum Denkmalwert, zur städtebaulichen Relevanz im Hinblick auf die Raumfassung sowie die Nutzung (Bebauung oder Freiraum) ermöglicht eine daraus resultierende (objektive) Handlungsempfehlung zum Umgang mit der vorhandenen Bausubstanz. So lassen sich u.a. diejenigen Gebäude im Quartier identifizieren, welche aufgrund ihres schlechten Bauzustandes einerseits und ihrer städtebaulichen Relevanz andererseits durch Neubauten ersetzt werden sollten.



Diese erste Einschätzung wird im nächsten Schritt im Hinblick auf die demographische Entwicklung, die Nutzungsintensität und die städtebauliche Priorität erneut verschnitten, um aus den zunächst allgemein gültigen Aussagen quartierspezifische Handlungsempfehlungen ableiten zu können. Somit lassen sich Gebäude eruieren, die zudem infolge von Schrumpfungs-/Konsolidierungsprozessen abgebrochen werden könnten. Diese Bewertungen sind selbstverständlich nicht als bindende Vorgabe zu verstehen. Sie bilden vielmehr eine wertvolle fachliche Grundlage für die sich zukünftig anschließenden Planungsschritte und Diskussionsprozesse.

Empfehlungen für neue Flächen

Für die Weiterentwicklung des zu betrachtenden Quartiers kann es notwendig werden, Flächen für Neubauvorhaben zu eruieren. Im Ergebnis der Bestandsanalyse wird zunächst der Bedarf zusätzlicher Flächen im Hinblick auf u.a. die Vielfalt im Nutzungs-/Wohnungsangebot, die demografische Entwicklung und den vom Auftraggeber bzw. der Gemeinde formulierten Entwicklungszielen ermittelt. Dieser potenzielle Flächenbedarf sollte im Quartier bedarfsorientiert und entsprechend der Rahmenbedingungen des Städtebaulichen Leitbildes vorzugsweise im Bestand gedeckt werden. Im nächsten Schritt werden Neubauten in Form von Lückenschluss bzw. Ersatzneubau in der Priorität „1“ bzw. „2“ realisiert und notwendige Raumkanten geschlossen. Die Umsetzung von Neubauten auf den ausgewiesenen Jokerflächen schließt sich daran an oder bildet eine Alternative. Während sich beispielsweise im Bestand von dicht bebauten historischen Ortskernen barrierefreie bzw. barrierearme Wohnungen u.U. nur mit hohem Aufwand realisieren lassen, kann diese bedarfsorientierte Ergänzung des Wohnangebotes auf der Jokerfläche erfolgen.

*... ermöglicht bedarfsorientierte
Flächenausweisungen*

Konzeptionelle Themenkarten

Die Basis der zu formulierenden städtebaulichen und energetischen Entwicklungskonzeption für das Quartier bilden neben dem Städtebaulichen Leitbild in erster Linie die Themenkarte „Erhaltungsempfehlung“ sowie die Angabe bedarfsorientierter Empfehlungen für neue Flächen. Auf dieser Grundlage lassen sich die konzeptionellen Themenkarten einschließlich dafür notwendiger Berechnungen sowie die Entwicklungsmaßnahmen und die CO₂-Bilanzierung ableiten. Die konzeptionellen Themenkarten bilden eine wesentliche Basis zur gebäude- bzw. parzellenscharfen Verortung der Einzelmaßnahmen und somit zur möglichen Partizipation von Eigentümern oder Eruierung von Schlüsselgrundstücken.

*... erstellt GIS-basierte
Handlungsempfehlungen*

Zunächst gilt es, die energetischen Einsparpotenziale zu ermitteln und zu nutzen. Dafür werden neben den Einsparpotenzialen der Gebäude auch die der Haustechnik betrachtet und entsprechend dargestellt. Für die Bedarfsdeckung der Energieversorgung (Wärme) steht neben der Nutzung der erneuerbaren Energiepotentiale auch die Bildung von Versorgungseinheiten im Fokus der *effort*-Methodik. Zur sinnfälligen Abgrenzung dieser energetischen Versorgungseinheiten dient u.a. die Themenkarte ‚Überschuss / Defizit Wärme‘.

Die Entwicklungspotentiale der Frei- und Grünflächen – in erster Linie die Ent- bzw. Versiegelungspotentiale der nicht überbauten Grundstücksflächen sowie die Entwicklungspotentiale der Grünräume und Grünstrukturen – lassen sich ebenfalls aus den entsprechenden konzeptionellen Themenkarten ableiten.



Beispiel „*effort*-Energieeffizienz IST“

Beispiel „*effort*-Energieeffizienz PLAN“

LEGENDE:

	A+	0 - 10
	A	11 - 15
	B	16 - 25
	C	26 - 50
	D	51 - 100
	E	101 - 150
	F	151 - 200
	G	201 - 250
	H	über 250

Energie-Effizienz PLAN in kWh/m²a



Prognose
ENERGIEBEDARF

effort betrachtet sowohl die energetischen Ausgangszustände und Potenziale aller Energieformen und Energieparteien eines Quartiers als auch dessen jeweils erweiterte Standortbedingungen. So fließen neben den unmittelbar energetisch relevanten Daten auch städtebauliche, denkmalpflegerische, ökologische und gesellschaftliche Aspekte in die Planung ein. Dies ermöglicht uns eine ganzheitliche Optimierung des Planungsansatzes.

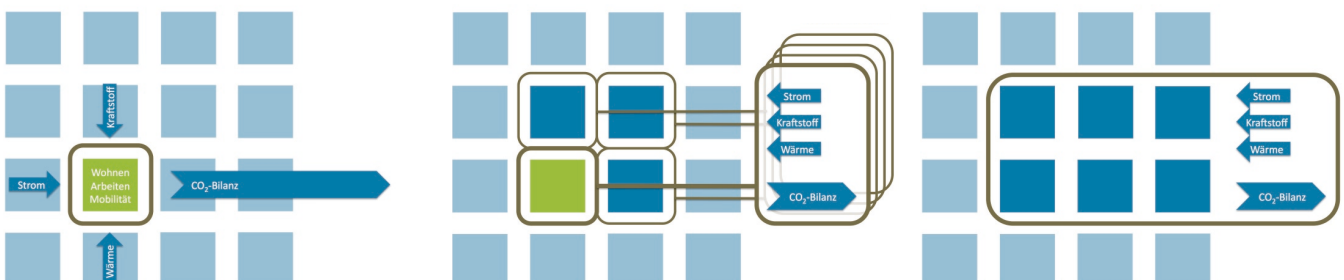
Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

Die Prognose des zukünftigen Energiebedarfes eines Quartiers stellt dabei eine der wesentlichen Planungsgrundlagen für die Umstellung der Energieversorgung auf (möglichst dezentral erzeugte) regenerative Energie dar. Zudem dient die Prognose als Zielvorgabe/Orientierung für die sich anschließenden Einzelmaßnahmen z.B. zur energetischen Sanierung des Gebäudebestandes und/oder zur Ertüchtigung bzw. Erneuerung der Gebäudetechnik und dezentralen Versorgungsinfrastruktur. Darüber hinaus bildet sie die Basis der prozessbegleitenden CO₂-Bilanzierung im Quartier.

Unter Berücksichtigung des IST-Zustandes und unter Anwendung verschiedenen ambitionierter Sanierungsszenarien können mit Hilfe des *effort*-Werkzeugkastens, insbesondere dank des *effort-KALKULATORs* und des *effort-EN.CHARTs* entsprechende Verbrauchsprognosen für das jeweilige Quartier erstellt werden, ohne dass hierzu aufwendige Untersuchungen am Gebäudebestand erforderlich werden.

Die grafische Aufbereitung der Informationen im GIS zeigt die identifizierten Effizienzsteigerungspotenziale objektbezogen auf und ermöglicht so die gezielte Ansprache einzelner Akteure.

Im Rahmen der späteren Umsetzung des Maßnahmenpaketes können die oben getroffenen Annahmen in Bezug auf Ausgangszustand und daraus resultierendes Potenzial jeweils gebäudebezogen verifiziert und zur prozessbegleitenden Fortschreibung der Gesamtbilanz in die *effort*-eigene Datenbank übernommen werden.














Beispiel „effort-Potenzial erneuerbare Energie“

Teilthema „Überschuss/Defizit Wärme“

Gebäude (Solarthermie) [kWh]

	50.000 bis 110.000
	0 bis 50.000
	-100.000 bis 0
	-200.000 bis -100.000

Grundstück (Geothermie) [kWh]

	360.000 bis 713.320
	0 bis 360.000
	-75.000 bis 0
	-158.000 bis -75.000
	Energetische Versorgungseinheit

HINWEIS: Die Karte zeigt -jeweils für Gebäude und Freiflächen eines Flurstückes- Überschusspotenziale und Defizite in Bezug auf die Wärmeversorgung über Solatthermie (Farbflächen) bzw. Geothermie (farbige Schraffuren).

Potenziale ERNEUERBARER ENERGIEN



Potential
ERNEUERBARE ENERGIEN

Ein zentrales Ziel von *effort* ist die energetische Quartiersoptimierung in Hinblick auf einen möglichst hohen Selbstversorgungsgrad durch Erneuerbare Energien. Die Ermittlung der Potenziale für Erneuerbare Energien richtet sich nach dem Gebäude- und Freiflächenbestand des Masterplanes unter Berücksichtigung von Restriktionen.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>>

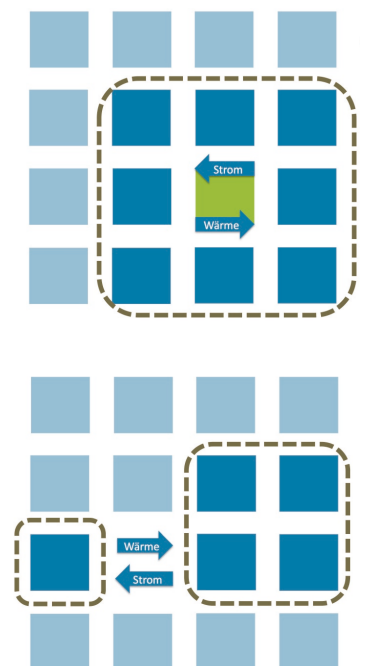
In der ersten Phase von *effort* wurde die Bestandssituation unter anderem in den Bereichen Wärmebedarf, Wärmebereitstellung sowie die Potentiale für die Nutzung Erneuerbarer Energien in Anbetracht der Nutzungsart untersucht. Es wurden der Zustand der bestehenden Wärmeerzeugungsanlagen sowie potentielle Versorgungsdefizite und -überschüsse bei der Erzeugung von regenerativen Energien herausgearbeitet.

Im Zusammenwirken mit den anderen Teildisziplinen, insbesondere der Architektur, wird nun angestrebt, den Energieverbrauch durch auf das Quartier zugeschnittene Maßnahmen zu senken und zu einem großen Teil durch regenerative Energien wie Geothermie, Solarthermie und Abwärme-Nutzung zu decken.

Die Maßnahmen beziehen sich zum einen auf die Bausubstanz, welche ggf. durch Sanierung energetisch aufgewertet werden kann. Des Weiteren werden die Effizienz der Anlagentechnik und die Nachhaltigkeit der verwendeten Brennstoffe betrachtet, um die Energieverbräuche im Quartier durch den Einsatz hocheffizienter Versorgungstechnologien zu senken.

Die Potentiale zur Energieerzeugung von Gebäuden und Freiflächen wird auf vier Ebenen betrachtet. In der untersten Ebene wird das Gebäude oder die Freifläche isoliert betrachtet und die Potentiale ermittelt. In der nächst höheren Ebene werden alle Elemente eines Flur- oder Grundstückes kombiniert und ein Eigenversorgungsgrad ermittelt. Hierbei werden auftretende Defizite und Überschüsse identifiziert. Anhand dieser Betrachtungen können in der nächsten Ebene lokal beieinander liegende energetisch defizitäre und profitable Elemente zusammengeschlossen werden, um die Energieausnutzung zu optimieren. Auf dieser Grundlage ist es möglich, lokale Versorgungseinheiten im Quartier zu bilden, um durch eine gemeinsame Nutzung erzeugbarer Energien ein hohes Maß an energetischer Autarkie zu erzielen. Die höchste Ebene umfasst schließlich das gesamte Quartier und wird zur Bestimmung der Gesamtnachhaltigkeit im Zusammenspiel mit allen weiteren Teildisziplinen herangezogen.

Abschließendes Ziel der Untersuchung ist es, ein Modell des Energiehaushaltes des zukünftigen Quartieres zu erarbeiten und eine Prognose des Energieverbrauches zu erstellen.





Beispiel „effort-Erhaltungsempfehlung“

LEGENDE:

- Erhalt
- Erhalt oder Ersatzneubau
- Erhalt oder Ersatzneubau oder Abbruch
- Erhalt oder Abbruch (empfohlen)
- Ersatzneubau
- Ersatzneubau oder Abbruch
- Abbruch (empfohlen)
- Abbruch (langfristig)
- Abbruch (kurzfristig)
- Abbruch (sofort)



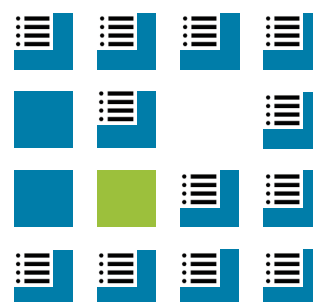
abgestimmte
MASSNAHMEPLÄNE

Im Rahmen von *effort* definieren die einzelnen Fachdisziplinen Maßnahmen zur Verbesserung der jeweiligen IST-Zustände im Quartier. Dabei ist eine bestimmte Reihenfolge einzuhalten, da die Maßnahmen im Sinne der Energieeffizienz prioritär angewandt werden müssen. Die Disziplinen ‚Städtebau‘, ‚Soziales‘ und ‚Ökologie‘ fungieren als Rahmenbedingungen und dienen innerhalb der Nachhaltigkeitsbewertung als Kontrollinstanzen, um die Lebensqualität im Quartier nicht zu verschlechtern bzw. deren Verbesserung anzustreben.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

Auf Grundlage der Rahmenbedingungen (sozial-gesellschaftliche Entwicklung, städtebauliche sowie ökologische Belange) wird der Ausgangszustand über den Masterplan bestimmt, auf dessen Grundlage die zukünftigen Energiebedarfe ermittelt und Flächen zur Nutzung regenerativer Energien festgelegt werden können. Auf dieser Grundlage können die PLAN-Werte der Einzelindikatoren des jeweiligen Quartiers für ‚Architektur‘, ‚Gebäudetechnik‘ und ‚Mobilität‘ konkret berechnet werden. Diese Fachdisziplinen haben quantifizierbare Maßnahmen definiert.

Um die PLAN-Werte auch für die nicht quantifizierbaren Indikatorensets zu bestimmen, wurde ein Maßnahmenkatalog entwickelt. Hier sind die Maßnahmen der einzelnen Fachbereiche gegen alle Einzelindikatoren aufgetragen. Dabei wurde ermittelt, ob eine positive, eine negative oder keine Abhängigkeit einer Maßnahme zu den Einzelindikatoren besteht. So kann am Ende berechnet werden, inwieweit sich die Amplitude der jeweiligen Indikatoren ändert. Die auszuwählenden Maßnahmen orientieren sich am vorher bestimmten Erfüllungsgrad und sind in drei Varianten definiert (Basis-Variante, Exzellenz-Variante, Theoretisches Optimum). Durch die Berechnung, die analog der Nachhaltigkeitsbewertung I durchgeführt wurde, können auf diese Weise die Erfüllungsgrade für den PLAN-Zustand des Quartiers bewertet werden.



Die aus den einzelnen Fachdisziplinen resultierenden Maßnahmen werden im Hinblick auf deren Beeinflussung anderer Indikatoren geprüft und im abgestimmten, integrierten Maßnahmenkatalog gebündelt. Damit kann vermieden werden, dass beispielsweise eine Begrünung von Dachflächen für Flächen mit solarem Nutzungspotenzial empfohlen wird.

... generiert quartiers-spezifische Maßnahmenkataloge

Zusätzlich zum Maßnahmenkatalog kann die Anwendung weiterreichender Methoden notwendig werden, um dem integrierten Ansatz der *effort*-Methode gerecht zu werden. Dies kann u.a. bei Flächen mit Revitalisierungsbedarf oder –chance und empfohlenen Maßnahmen zur Gefahrenabwehr von Altlasten vorhanden zutreffen, die mit der Methode *optirisk*® auf optimier-



te Weise im Einklang mit dem städtebaulichen Anspruch und unter Nutzung standort eigener energetischer Potenziale entwickelt werden können (siehe www.optirisk.de).

CO₂-Fußabdruck am Beispiel der Gebäudetechnik

Abhängig vom System der Wärmeübergabe und des Bauzustandes des Gebäudes kann der Energieverbrauch u.a. durch eine Verbesserung der Anlagentechnik reduziert werden. Durch den Einsatz hocheffizienter Wärmeerzeuger in Verbindung mit der Nutzung nachwachsender Rohstoffe und Umweltenergien, wie Solarthermie und Erdwärme, können sowohl die Betriebskosten, als auch die Emission von Treibhausgasen gesenkt werden. Neben der Wärmeversorgung trägt auch die Verbesserung der Lüftungssituation zur Energieeinsparung bei. Die Belüftung von sanierten Gebäuden über kontrollierte Lüftungsanlagen mit Wärmerückgewinnung kann den Lüftungswärmeverlust und damit den Heizenergieverbrauch senken. Die Anlagensanierung in Verbindung mit der Schaffung von Verbrauchseinheiten zur gemeinschaftlichen Nutzung von lokal erzeugten Energien trägt somit zur Verbesserung der Nachhaltigkeit des Gesamtquartiers bei.



NACHHALTIGKEITSBEWERTUNG (SONNE II)



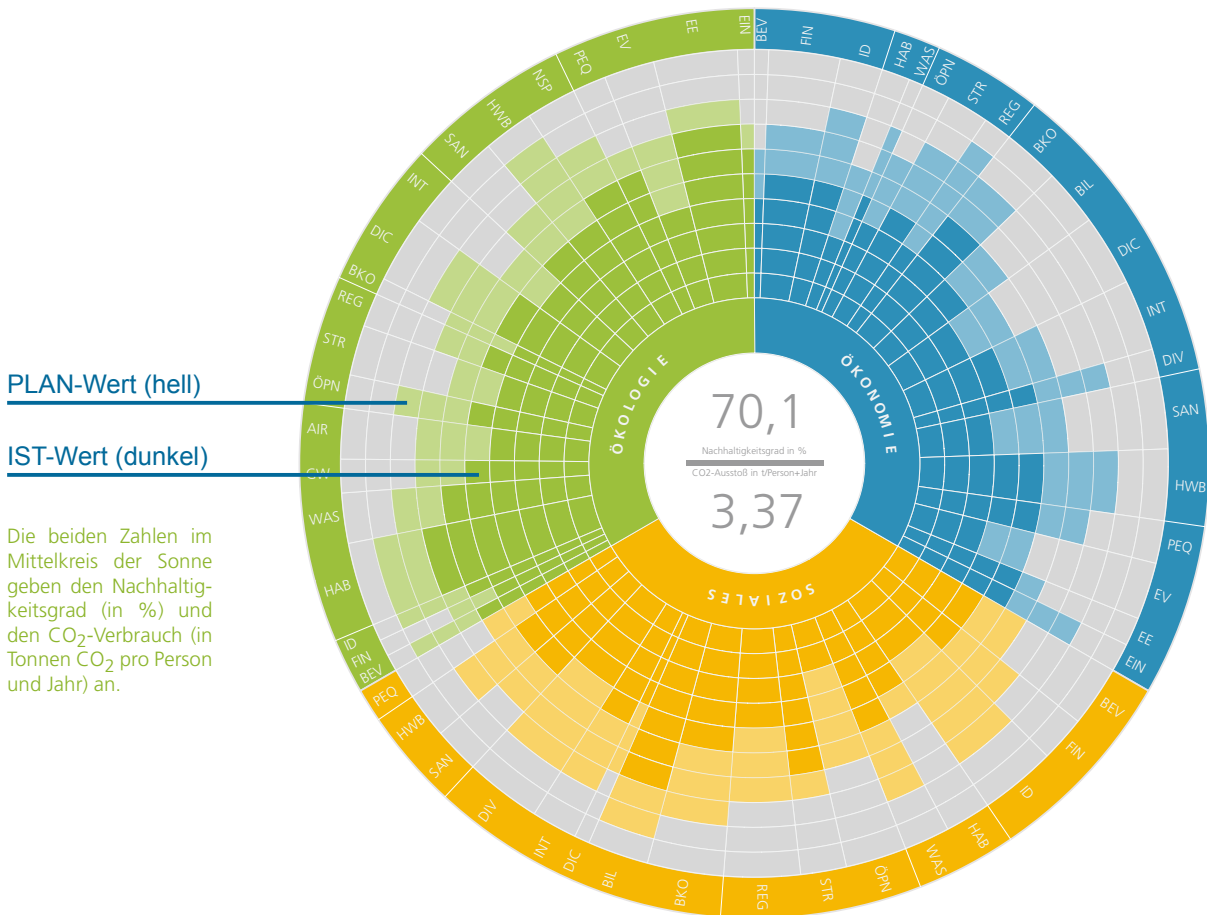
NACHHALTIGKEITS-
BEWERTUNG II

Aufbauend auf der *effort*-Sonne I, welche zunächst nur den IST-Zustand eines Quartiers abgebildet hat (in der Grafik jeweils dunkel dargestellt), zeigt die *effort*-Sonne II zusätzlich auch die Veränderungen der einzelnen Indikatorensets in den einzelnen Nachhaltigkeitsdimensionen. Die, auf den oben beschriebenen abgestimmten Maßnahmeplänen basierenden, PLAN-Werte werden in der Grafik jeweils hell dargestellt. Zudem werden im Zentrum der Darstellung die PLAN-Werte für die Gesamtnachhaltigkeit des Quartiers (in %) und den CO₂-Ausstoß je Einwohner (in t pro Jahr) dargestellt. Die *effort*-Sonne II gewährt somit gewissermaßen „auf einen Blick“ eine komplexe Darstellung des Gesamtprozesses zur energetischen Quartierssanierung und veranschaulicht dessen positive Dynamik.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

... verbindet in der SONNE II das HEUTE mit dem MORGEN

effort-Sonne II (IST- und PLAN-Zustand)



Die Nachhaltigkeitsbewertung auf der Grundlage der „*effort*-Sonne/Sun of Sustainability“ wurde erstmalig zur „ICSDCE - International Conference on Sustainable Design, Engineering und Construction“ im Mai 2015 in Chicago vorgestellt.

Versorgungsgrad STROM
(Gebäude & Freifläche)

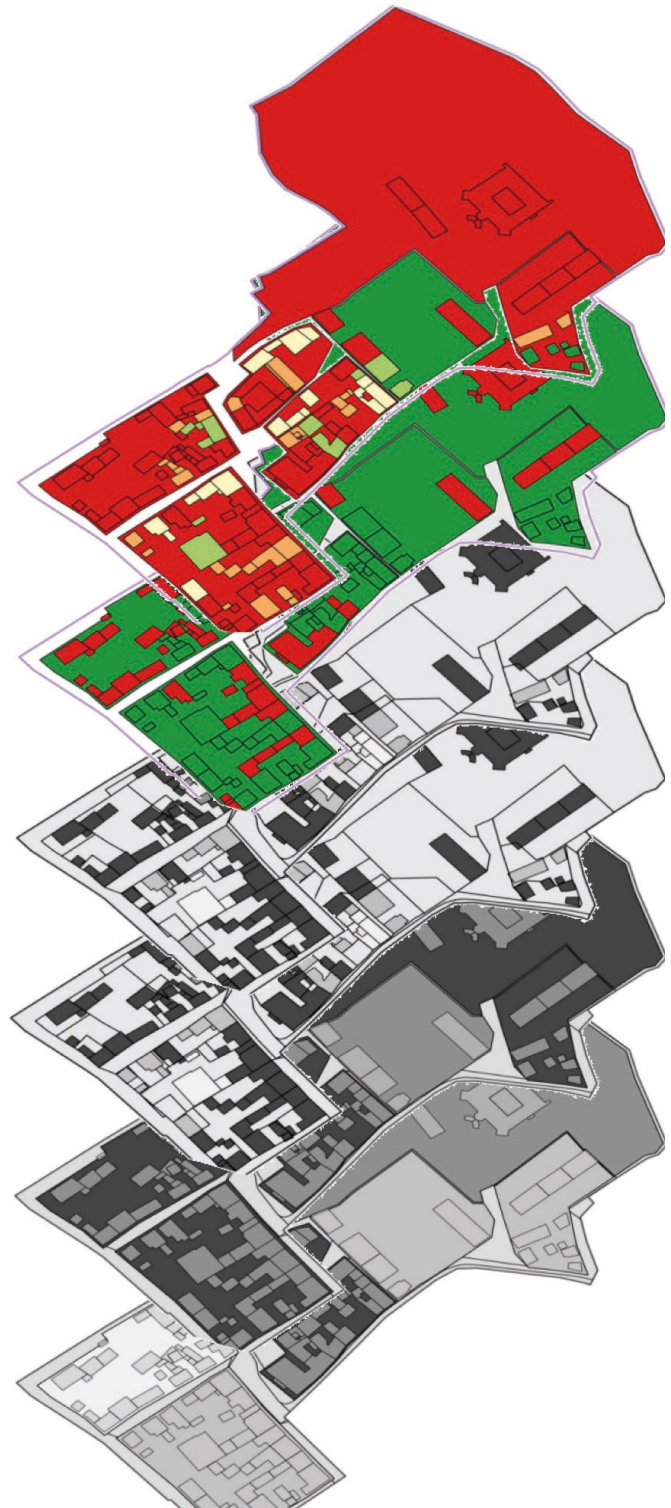
Versorgungsgrad WÄRME
(Gebäude & Freifläche)

Potenzial SOLARTHERMIE
(Gebäude)

Potenzial PHOTOVOLTAIK
(Gebäude)

Potenzial PHOTOVOLTAIK
(Freifläche)

Potenzial GEOTHERMIE
(Freifläche)





effort to go



UMSETZUNG &
EVALUATION

Im *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. An Hand des *effort*-Atlas kann die im Weiteren notwendige intensive Erörterung der Ziele und Maßnahmen der energetischen Quartierssanierung mit den Grundstücks- und Gebäudeeigentümern sowie mit Politik und Verwaltung auf der Grundlage konkreter Daten erfolgen.

Einzelheiten siehe Schema im herausklappbaren Einband rechts >>>>

... der *effort*-Atlas visualisiert
Ziele und Maßnahmen

Das hohe Maß an Flexibilität der *effort*-Methodik ermöglicht im Zuge der weiteren Vorbereitung energetischer Sanierungsmaßnahmen eine breite Variantendiskussion resp. eine differenzierte Umsetzungsstrategie, die insbesondere auch die Berücksichtigung individueller Investitionsoptionen einschließt. Die GIS-gestützte Modellierung der baulichen und energetischen Sanierungsoptionen auf Quartiersebene ermöglicht bei geringem Aufwand die Darstellung unterschiedlicher Szenarien. Der *effort*-Atlas kann als Richtschnur für die weitere Vorbereitung und Durchführung von Maßnahmen der energetischen Quartierssanierung genauso wie für die begleitende und abschließende Evaluierung des Sanierungsprozesses dienen.

Das Besondere an der *effort*-Methode liegt dabei in der Ganzheitlichkeit der Betrachtungsweise. Das heißt: es werden nicht „nur“ energetische und bauliche Aspekte der Sanierung bzw. des Umbaus bestehender Bau- und Raumstrukturen analysiert und konzeptionell bearbeitet, sondern es werden alle drei Nachhaltigkeitsaspekte - Ökologie, Ökonomie und Soziales - einschließlich der kulturellen Dimension städtebaulicher Entwicklungen in die Betrachtung einbezogen.

... die *effort*-Evaluierung
macht Fortschritt sichtbar

UND – die *effort*-Methodik ermöglicht die konkrete Bezugnahme, Umsetzung und Evaluierung von Klimaschutzzielen insbesondere der CO₂-Reduzierung auf der maßgeblichen Umsetzungsebene im baulichen Bestand – dem Quartier!



INTEGRIERTES QUARTIERSKONZEPT Musterviertel
effort Kooperationspartner: Stadtverwaltung Zukunftsstadt

Erste Praxisergebnisse

Bis zum Redaktionsschluss dieser Broschüre wurden vom *effort*-Team vier Quartiere in thüringischen Städten mit der *effort*-Methodik bearbeitet: in Wiehe, Schleiz, Meiningen und Erfurt. Die jeweiligen Integrierten Quartierskonzepte geben die enormen Potenziale in unseren Städten, aber auch die Heterogenitäten der Ausgangslage in den Quartieren wieder.

Anmerkungen zur CO₂-Bilanz

Private Haushalte verursachen durch ihren Wärme- und Elektrizitätsbedarf fast 30% des Endenergieverbrauchs Deutschlands. Dieser Energieverbrauch verursacht jährlich rund 231 Mio. t CO₂, was etwa einem Fünftel der gesamten CO₂-Emissionen Deutschlands entspricht. Mit effort wurden die Quartiere hinsichtlich der aktuellen und zukünftigen Energiebedarfe und Treibhausgasemissionen unter Berücksichtigung des Einsatzes der Energieträger, der Haustechnik und des Sanierungsgrads analysiert. Die CO₂-Bilanz unterscheidet die Sektoren Wärme, Strom und Mobilität. Berücksichtigt wird zudem der gesamte CO₂-Lebenszyklus der Materialien oder Produkte, die im Rahmen der vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen Anwendung finden. Die Berechnung von CO₂-Emissionen dient neben der Überprüfung nationaler klimapolitischer Zielvorgaben, auch der Evaluierung umzusetzender Maßnahmen hinsichtlich der klimatischen Bedeutung.

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 CO₂-Bilanz erreicht werden.

Der Energiebedarf lässt sich durch konventionelle Sanierungsmaßnahmen, die Dämm-Maßnahmen an Dach, Fassade und Kellerdecke umfassen, um 27 % (Schleiz) bis 52 % (Wiehe) reduzieren. Bei ambitionierten Sanierungsmaßnahmen ist eine Reduktion des Energiebedarfs sogar bis zu etwa 70 Prozent möglich (Wiehe, Erfurt, Meiningen). Wird gleichzeitig in eine moderne, den heutigen EnEV-Richtlinien entsprechende Haustechnik investiert, erhöhen sich die Einsparpotentiale weiter. Auch Investitionen in Erneuerbare Energien zur Wärme- und Strombedarfsdeckung zeigen große Wirkung. Im Quartier in Schleiz könnte der Wärmebedarf zu etwa 30% durch Solarthermie-Anlagen gedeckt werden.

Durch die methodisch entwickelten und vorgeschlagenen Sanierungsmaßnahmen im Bereich der Wärmebedarfsdeckung wird eine positive Entwicklung hinsichtlich der CO₂-Emissionen initiiert. Die Emissionen werden in allen untersuchten Quartieren zwischen 45 und 55% reduziert. Die differenzierten Ergebnisse entspringen den Unterschieden in der Bebauungsdichte, den energetischen Ist-Zuständen der Gebäude, den zur Verfügung stehenden Dachflächen sowie den denkmalschutzbedingten Restriktionen.

Nach Abzug der Dachfläche für die Nutzung von Solarthermie-Anlagen verbleibt eine Restdachfläche für die Installation von Photovoltaik-Anlagen. In den Quartieren Wiehe und Erfurt werden damit 75 bzw. 58% des Strombedarfs gedeckt, in Meiningen und Schleiz sogar der komplette Strombedarf! Die letzteren Quartiere sind somit hinsichtlich der Strombedarfsdeckung autark und können zusätzlich einen Stromüberschuss in das öffentliche Stromnetz einspeisen. Die Strombedarfsdeckung aus Erneuerbaren Energien ist deutlich in der CO₂-Bilanz der untersuchten Quartiere abzulesen. So konnte eine Reduktion der CO₂-Emissionen von 50 bis 100 Prozent erzielt werden.

Als dritter Parameter neben Strom und Wärme fließt die Mobilität in die CO₂-Bilanz ein. Da das Mobilitätsverhalten im Quartier auf Grund der kleinen Maßstabsebene nicht zu erfassen ist, wurde die Thüringische Energiebilanz 2014 als Berechnungsgrundlage herangezogen. Über den Anteil der im Quartier vorhandenen Verkehrsflächen wurde ein individueller CO₂-Ausstoß berechnet.

Einen Überblick der wesentlichen durch Anwendung der *effort*-Methodik erzielten Ergebnisse zeigt nachstehende Tabelle:

CO₂-Bilanz der untersuchten Quartiere (jeweils IST & PLAN)

Quartier	IST-Zustand	PLAN-Zustand
Wiehe	5,99	3,73
Erfurt	2,49	1,55
Schleiz	2,91	1,13
Meiningen	3,34	1,88

CO₂-Bilanzen der Quartiere im IST- und PLAN-Zustand (t CO₂ pro Kopf und Jahr)

Die Wärmeerzeugung erfolgt aktuell in den Quartieren noch zu über 80% mit fossilen Brennstoffen wie Erdgas oder Heizöl. Die Substitution dieser Brennstoffe durch erneuerbare Energieträger ist ein primäres Ziel der nachhaltigen Quartiersgestaltung.

Die Analysen detektieren in Abhängigkeit von Gestalt und Bebauungsdichte große Potentiale zur Wärmeerzeugung über oberflächennahe Geothermie und Solarthermie. In einigen Quartieren (Schleiz) ließe sich fast der gesamte Wärmebedarf über geothermische Anlagen decken. Die Überschuss-Produktion kann zum Export für die Versorgungsunterstützung benachbarter Verbraucher genutzt werden.

Nachhaltigkeitsgrade der untersuchten Quartiere (jeweils IST & PLAN)

Quartier	IST-Zustand	PLAN-Zustand	Verbesserung ggü. IST
Wiehe	52	67	129%
Erfurt	56	70	125%
Schleiz	53	65	123%
Meiningen	49	62	127%

Nachhaltigkeitsgrade der Quartiere im IST- und PLAN-Zustand (%)

Resumee

Die Praxisergebnisse zeigen deutlich, dass die Schaffung von Versorgungseinheiten zur gemeinsamen Erzeugung und Nutzung von Strom und Wärme besonders in inhomogenen Mischbebauungen mit stark differenzierter Bebauungsdichte und -art eine interessante Alternative zur konventionellen zentralen Wärmeversorgung und -verteilung darstellen. Es werden Energietransportverluste reduziert und eine flächendeckende Ausnutzung des energetischen Potentials aus Umweltenergien ermöglicht.

Dezentralisierte, synergetische Versorgungsnetzwerke innerhalb der Quartiergrenzen oder sogar darüber hinaus bilden eine zukunftssträchtige Möglichkeit zum nachhaltigen und effektiven Wirtschaften und Leben im Quartier.

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. Weitere Verbesserungen des Nachhaltigkeitsgrades wären bei entsprechender Intensivierung der Bemühungen also durchaus noch möglich.

Welche Vorteile bietet *effort* ?

Die Anwendung der *effort*-Methodik bietet den Kommunen den Nutzen, den komplexen Herausforderungen des energetischen Stadtumbaus im Quartier auch tatsächlich mit komplexen Lösungen zu begegnen.

Hier ist *effort* als wesentlicher Baustein der informellen Planung mit seinem systemischen Praxisansatz bisher einmalig: Es werden nicht „nur“ energetische und bauliche Aspekte der Sanierung bzw. des Umbaus bestehender Bau- und Raumstrukturen analysiert und konzeptionell bearbeitet. Vielmehr werden alle drei Nachhaltigkeitsdimensionen – Ökologie, Ökonomie und Soziales – einschließlich der (bau)kulturellen Aspekte städtebaulicher Entwicklungen in die Betrachtung einbezogen.

Die *effort*-Methodik adressiert mit dem Quartier den „richtigen Ort“ für zukunftsweisende Klimaschutzprojekte - von der strategischen Planung über die Umsetzung bis hin zu deren Evaluierung.

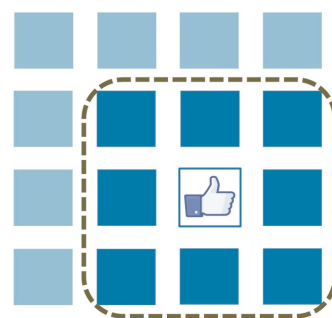
Maßnahmen zu Verbesserung der Energieeffizienz und des Klimaschutzes können mit *effort* so umgesetzt werden, dass für andere Rahmenbedingungen/Indikatoren innerhalb des Quartierszusammenhanges keine Verschlechterungen eintreten.

Besser noch - in der Ausgewogenheit der systemischen Betrachtung bietet *effort* Möglichkeiten für

- > optimale Nutzung von Erneuerbarer Energie auf Quartiersebene
- > die Anpassung an die demografische Entwicklung
- > einem Entgegenwirken der Segregation
- > die Steigerung der ökologischen Qualität
- > die Mikro- bzw. Makroklimaanpassung, der Vermeidung von Hitzeinseln
- > der Anpassung des Modal Split an Trends zu höherer Nachhaltigkeit
- > u.v.m.

und verschafft somit einen Standortvorteil gegenüber anderen Quartieren und Städten.

Es gibt also viele Gründe, *effort* zu nutzen. Lassen Sie sich von uns beraten. Wir unterstützen Sie aktiv bei der Bewältigung der großen Herausforderungen des energetischen Stadtumbaus!



Das *effort*-Team

ENERGIEWERKSTADT powered by *effort*

ENERGIEWERKSTADT® eG

... der Weg zu Ihrer Energiewende!

Die EnergieWerkStadt® eG bietet komplexe Leistungen aus einer Hand an, mit dem Ziel, zur regionalen Wertschöpfung beizutragen. Für die Umsetzung Ihres Vorhabens steht Ihnen ein unabhängiges, interdisziplinär vernetztes Team zur Verfügung, das Ihnen individuelle und auf Ihre Bedürfnisse zugeschnittene kreative Lösungen unter anderem in folgenden Bereichen anbietet:

- Fördermittelakquisition ▪ Beratung + Betreuung
- Finanzierungsberatung ▪
- Energiekonzepte ▪ Analysen + Konzeptionen
- Klimaanpassungsstrategien ▪
- Potenzialanalysen ▪ Beteiligung + Moderation
- Bedarfsprognosen ▪
- Projektentwicklung ▪ Projekte + Prozesse
- Sanierungsmanagement ▪
- Beteiligung ▪ Bildung + Information
- Öffentlichkeitsarbeit ▪

www.ENERGIE-WERK-STADT.de

powered by **effort**
Energieeffizienz vor Ort

Wir erstellen Ihre Quartierskonzepte !

Die Erstellung nachhaltiger Quartierskonzepte auf der Grundlage der *effort*-Methode erfolgt exklusiv durch unser interdisziplinäres, aufeinander eingespieltes Team. Denn nur im *effort*-Team ist es möglich, die Ergebnisse und Erfahrungen unserer zweijährigen Forschungs- und Entwicklungsarbeit auch tatsächlich in zukünftige Projekte einfließen zu lassen.

Die **ENERGIEWERKSTADT**®eG bildet den rechtlichen und organisatorischen Rahmen für unsere Zusammenarbeit. Als Auftraggeber einer komplexen Dienstleistung kommt dies Ihnen - unseren Kunden - unter anderem dadurch zugute, dass Sie nicht eine Vielzahl von Vertrags- und Ansprechpartnern adressieren und koordinieren müssen. Mit der **ENERGIEWERKSTADT**®eG als alleinigem Vertrags- und Ansprechpartner verringert sich vielmehr Ihr organisatorischer Aufwand spürbar. Dies schafft überraschende Freiräume für Sie als Gemeinde oder Unternehmen. Nutzen Sie diese Chance. Wir freuen uns auf Ihre Kontaktaufnahme unter www.energie-werk-stadt.de.



Koordination JENA-GEOS® Ingenieurbüro GmbH

Saalbahnhofstraße 25c, 07743 Jena
www.jena-geos.de

info@jena-geos.de

... effort-Email-Kontakt



Ressourcen Hochschule Nordhausen
Fachbereich Ingenieurwissenschaften
Weinberghof 4, 99734 Nordhausen
www.hs-nordhausen.de



Klimaschutz EKP Energie-Klima-Plan GmbH
Hüpedenweg 52, 99734 Nordhausen
www.energie-klima-plan.de



Ökologie JENA-GEOS® Ingenieurbüro GmbH
Saalbahnhofstraße 25c, 07743 Jena
www.jena-geos.de



Städtebau quaas-stadtplaner
Schillerstraße 20, 99423 Weimar
www.quaas-stadtplaner.de



Architektur reich.architekten BDA
Bauhausstraße 7c, 99423 Weimar
www.reicharchitekten.de



Gebäudetechnik IPH Klawonn.Selzer GmbH
F.-Ebert-Straße 38, 99423 Weimar
www.iphks.de



effort-Publikationen

Roselt, K., I. Quaas, D. Genske, U. Klawonn, L. Männel, A. Reich, 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

weitere Publikationen

Bidlingmaier W., M. Hanfler et al. (2011) Handlungsoptionen zur Steigerung der Energieeffizienz im Bestandsbau. Weimar, Bauhaus-Universität Weimar, FH Nordhausen, FITR Forschungsinstitut, JENA-GEOS, BUW Knoten Weimar

Droege, P, D.D. Genske, A. Ruff, M. Schwarze (2014), Der BAER-Atlas als integriertes Modell und regionales Werkzeug. in: P. Droege (Hrsg) Bodensee-Alpenrhein Energieregion. Oekom-Verlag, München:19-125 S

Fischer, J., Genske, D.D., Jödecke, Th., Schwarze, M., Rauschenbach, Ch., Roselt, K., Ruff, A., (2011) Neue Energien für Thüringen – Ergebnisse der Potenzialanalyse– FH Nordhausen, EKP, JENA-GEOS®, Hrsg. TMWAT

Genske D.D., L. Messari-Becker, Energetische Stadtsanierung und Klimaschutz, in: Bauphysik-Kalender 2013: Nachhaltigkeit und Energieeffizienz. Published 2013 by Ernst & Sohn GmbH & Co. KG.

Genske D.D., Th. Jödecke, A. Ruff (2009) Nutzung Städtischer Freiflächen für Erneuerbare Energien. ExWoSt-Projekt, Hrsg. BMVBS / BBR, Berlin

Genske, D.D., J. Henning-Jacob, T. Jödecke, R. Oliva, I. Riener & A. Ruff (2012) 3E – Erneuerbare Energie für Städte. Villach / Nordhausen, EFRE, Stadt Villach, FH Nordhausen, EKP Nordhausen, JHJ Nordhausen

Homuth, A., C. Dütsch, D.D. Genske, K. Roselt, Ch. Scheibert, R. Schnelle, N. Stuth, K. Zuber, (2010) ‚Alte Flächen – Neue Energien‘ (Energetische Nachnutzung brachliegender, ökologisch beeinträchtigter Flächen im ländlichen Raum Thüringens)“. – Leitfaden: FH Nordhausen, BIG, JENA-GEOS®, im Auftrag des TMLFUN. Jena, 2010

Loga, T., B. Stein, N. Diefenbach, R. Born (2015): Deutsche Gebäudetypologie – Beispielhafte Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz von typischen Wohngebäuden. Hrsg. IWU – Institut Wohnen und Umwelt, 2. Auflage, Darmstadt, Oktober 2012

Loga, T., B. Stein, N. Diefenbach, R. Born (2012): TABULA – Scientific Report Germany, Further Development of the German Residential Building Typology. Hrsg. IWU – Institut Wohnen und Umwelt, Darmstadt, siehe auch www.building-typology.eu

Kraft, E. et al (2015) TestReal - Techniken und Strukturen zur Realisation von Energieeffizienz in der Stadt“, Bauhaus-Universität, Weimar, 2015

Quaas, A., Genske, D.D., J. Henning-Jacob, A. Homuth, K. Roselt, A. Ruff, I. Thor, (2014) EnergieWerk-Stadt – von der Theorie zur Praxis. Broschüre, Nordhausen 2014

Roselt, K., V. Drusche, G. Hesse, A. Homuth, I. Quaas, Ch. Rauschenbach, A. Thor, Th. Zill.: Handlungsempfehlungen zur Optimierung von Standortentwicklungskonzepten für ökologisch belastete Grundstücke. Ratgeber für Kommunen und Planer. www.optirisk.de Jena, 2010

Roselt, A. Homuth, I. Quaas, Ch. Rauschenbach, A. Thor (2011): Recommendations for action for optimization of redevelopment concepts for environmentally burdened sites (Guide for Municipalities and Planners). www.optirisk.de – Jena, 2011

Schwarze, M., D. Everding, M. Hanfler, G. Kiesel (2014): Methodisches System zur wärmeenergetischen Analyse von quartiersbezogenen Stadtstrukturen – EKP, Bauhaus-Universität Weimar, Hochschule Nordhausen, im Auftrag der ThEGA Thüringer Energie- und Greentech-Agentur, Erfurt

ORGANIGRAMM *effort*-INSTRUMENT



DATENERHEBUNG



BESTANDSANALYSE



NACHHALTIGKEITS-
BEWERTUNG I



Input ZIELGRÖSSEN



effort-MASTERPLAN



Prognose
ENERGIEBEDARF



Potential
ERNEUERBARE ENERGIEEN



abgestimmte
MAßNAHMEPLÄNE



NACHHALTIGKEITS-
BEWERTUNG II



UMSETZUNG &
EVALUATION

