

## \*Energiewende

Stefanie von Heeren mit Gerd Runge,  
Kamyar Nasrollahi und Matthias Wohlfahrt



Stefanie von Heeren



Gerd Runge

### Ausgangssituation

Durch die seit vielen Jahren anhaltende konzeptionslose Übergangsbewirtschaftung des Ihme-Zentrums sind erhebliche Instandhaltungsrückstände an Dächern und Fassaden entstanden. Die Haustechnik hat nach ca. 50 Jahren ohne nennenswerte Modernisierung und Instandhaltung ihre Lebenserwartung bereits überschritten und ist veraltet. Für Hüllflächen und Haustechnik gibt es deshalb erhebliches energetisches Optimierungspotenzial.

Positive Ansatzpunkte für die Entwicklung einer integrierten energetischen Sanierung sind:

1. das kompakte Gebäudevolumen
2. die Nutzungsmischung – die nach den Vorschlägen der Zukunftswerkstatt Ihme-Zentrum noch größer werden soll
3. die relativ einheitliche Baukonstruktion und Gebäudetechnik aller Gebäude
4. die zentrale Lage in enger Einbindung in den Stadtteil mit Fernwärmeversorgung und
5. die enge Nachbarschaft zu dem modernen GuD-Heizkraftwerk

Es können erhebliche Mengen an Energie und CO<sub>2</sub> eingespart werden. Das Konzept muss aus möglichst

unabhängigen Bausteinen bestehen, weil durch die komplizierte Eigentümerstruktur und die Größe des Komplexes die energetische Sanierung in vielen Einzelschritten verlaufen wird. Aufgrund beschränkter Ressourcen im Rahmen des Workshops sowie unpräzisen und lückenhaften Zahlen- und Plangrundlagen können hier nur konzeptionellen Ansatzpunkte, Ideen und Handlungsempfehlungen auf Basis von Annahmen und Typologien aufgezeigt werden.

Damit dies nicht ohne Grundlage erfolgt, werden zwei typische Referenzgebäude – stellvertretend für den Gesamtkomplex betrachtet. Dies ist einmal das derzeit noch von den Stadtwerken genutzte Bürogebäude und andererseits ein Gebäude an der Blumenauer Straße (Ihmepassage 5), das zu einem Wohngebäude umgenutzt werden sollte.

### Einordnung gegenüber anderen Stadtraumtypen

Um die spezifische Ausgangssituation des Ihme-Zentrums einordnen zu können, werden die beiden oben genannten Gebäude als Durchschnitt des Großkomplexes zwei üblichen Stadtraumtypen gegenüber gestellt. Die Gegenüberstellung und Einordnung erfolgt dabei gemäß der Studie

Vergleichsgröße	Vorort	Linden	Ihme-Zentrum	Stadtwerke	Ihmepassage 5
GRZ	0,14	0,54	0,95	1	1
GFZ	0,23	2,46	5,8	13,53	4,95
Parzellengröße	720 m <sup>2</sup>	280 m <sup>2</sup>	57.750 m <sup>2</sup>	2.275 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>2</sup>
Anzahl Vollgeschosse	1,5	5	14,5	22	7
Wohnfläche/ha	1.842 m <sup>2</sup>	20.172 m <sup>2</sup>	60.070 m <sup>2</sup>	87.957 m <sup>2</sup>	32.183 m <sup>2</sup>
<b>A/V Verhältnis</b>	<b>0,87</b>	<b>0,39</b>	<b>0,25</b>	<b>0,2</b>	<b>0,3</b>
Hüllfläche/EW	168 m <sup>2</sup>	65 m <sup>2</sup>	43 m <sup>2</sup>	34 m <sup>2</sup>	51 m <sup>2</sup>
Dachfläche/EW	50 m <sup>2</sup>	16 m <sup>2</sup>	8 m <sup>2</sup>	4 m <sup>2</sup>	13 m <sup>2</sup>
Einwohner				500	97
WF/BGF				65% WF an BGF	
Annahme				40 m <sup>2</sup> WF je Einwohner	

*kursive Zahlen: GFZ – als Angabe von Hans Dieter Keyl gegenüber dem Durchschnitt korrigiert, GRZ geschätzt*

von Manfred Hegger und Jörg Dettmer: „Energetische Stadtraumtypen“ Der hier als Vorort bezeichnete Stadtraumtyp entspricht ungefähr der Bebauung von Hannover-Badenstedt mit lockerer Bebauung mit II- bis III-geschossigen Wohngebäuden. Den Stadtraumtyp „Linden“ muss man sich als eine geschlossene IV-V-geschossige Blockrandbebauung eines Gründerzeitquartiers vorstellen. Für das Bürogebäude wurde die Bruttogeschossfläche (BGF) für die Vergleich-

barkeit als Wohnfläche behandelt. Aus der Gegenüberstellung zeigt sich das gegenüber der Lindener Bebauung noch einmal deutlich kompaktere Volumen. Das Ihme-Zentrum hat je Einwohner nur ein Viertel der energieübertragenden Hüllfläche, die auf den Einwohner eines Einfamilienhauses entfallen. Die Dachfläche je Einwohner beträgt sogar nur 16% der Vergleichsfläche eines Einfamilienhauses. Aufgrund dieser Kompaktheit sind die tatsächlichen Energieverbräuche die-

ser Großkomplexe auch deutlich niedriger, als dies der bauzeitliche Dämmstandard der wärmeübertragenden Hüllflächen erwarten lässt.

### **Nutzungsmischung als Chance für Energie- und Ressourceneffizienz**

Das Ihme-Zentrum wurde als Komplexbebauung mit sehr vielen unterschiedlichen Nutzungen errichtet: Neben zahlreichen Wohnflächen gibt es unterschiedliche Einzelhandelsflächen, Tiefgaragen, Büros, Freizeitein-

richtungen und Weiterbildungseinrichtungen. Nach den Vorschlägen der Zukunftswerkstatt Ihme-Zentrum soll produzierendes Gewerbe in den Sockel einziehen. Die verschiedenen Nutzungsbereiche und -profile bedingen auch zum Teil saisonal unabhängige unterschiedliche Energiebedarfe für Heizen, Kühlen und Trinkwarmwasser. Durch die unterschiedlichen Nutzungszeiten und Leistungsbedarfe kann ein Verschieben und Puffern der Energieströme sinnvoll sein, um den Ausnutzungsgrad des Primärenergieeinsatzes zu erhöhen. Beispielsweise kann bei Kühlbedarf der Gewerbenutzung entstehende Abwärme der Kälteerzeugung in die Heiz- oder Trinkwarmwasserversorgung der Wohnnutzung eingebunden werden. Auch eine Einbindung der Abwärme in das bestehende Fernwärmenetz mittels Wärmepumpentechnologie ist denkbar, um die Nutzung der Abwärme im lokalen Stadtteil zu ermöglichen.

Durch Speicher (z.B. Eisspeicher) kann Energie gepuffert und mittels Wärmepumpe umgewandelt in anderen Nutzungszonen zeitlich versetzt verwendet werden. Aufgrund einer fehlenden Betriebsgenehmigung stehen große Flächen der Garagengeschosse leer. Die Stellplätze werden offensichtlich

nur zu einem Teil gebraucht. Damit steht ein Volumen für Energiespeicherung oder zum Urban Farming zur Disposition.

### **Gebäudehülle**

Die baualterstypischen Wärmedämmeigenschaften sind gegenüber heutigen gesetzlichen Vorgaben sehr schlecht. Die Gegenüberstellung zeigt, dass die Fenster im Faktor 2,3 über den Anforderungen liegen, das Dach sogar im Faktor 5.

Bei der erforderlichen durchgreifenden Sanierung der Gebäudehüllen sind die Mehrkosten für die Verbesserung der Dämmung über die gesetzlichen Vorgaben hinaus untergeordnet. Dagegen ist die energetische Verbesserung bei einem optimalen Dämmstandard ungefähr doppelt so hoch. Deshalb ist es bei einer Sanierung der Gebäude in jedem Fall sinnvoll, einen optimalen Dämmstandard zugrunde zu legen, im Sinne von „wenn schon, dann richtig“. Die Grafik zeigt diese mögliche Verbesserung der einzelnen Bauteile:

Die Einflussmöglichkeit auf die energetischen Kenngrößen der Bauteile ist zum Zeitpunkt der Sanierung der Gebäudehülle sehr erheblich. Einschränkung muss beachtet werden,

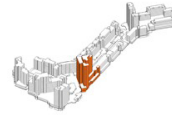
dass die tatsächlich zu erzielenden Einsparungen aufgrund der oben beschriebenen guten Kompaktheit des Ihme-Zentrums geringer eintreten werden, als es bei weniger kompakten Mehrfamilienhäusern des gleichen Baualters der Fall wäre. Der gewählte Modernisierungsstandard bleibt für den Energieverbrauch der Gebäude für die nächsten 40-60 Jahre ausschlaggebend (bis zum nächsten Modernisierungszyklus). Deshalb sollte diese Chance genutzt werden. Zudem sollte die deutliche Verbesserung des Wohlfühlklimas (Behaglichkeit) beachtet werden. Neben der Behaglichkeit im Winter (möglichst guter Dämmstandard und angenehme Oberflächentemperaturen, luftdichte Gebäudehülle und Vermeidung von Zuglufterscheinung) ist bei den hohen Verglasungsflächen auch ein besonderer Fokus auf den sommerlichen Wärmeschutz zu legen. Ein abgestimmtes Konzept zur Vermeidung von Überhitzung durch Sonneneintrag (Verschattungseinrichtungen, ggf. Sonnenschutzverglasung) und funktionierender Nachtauskühlung (Ablüften der Wärme) ist hier unbedingt zu entwickeln.

### **Ausblick Gebäudehülle**

1. Für die Sanierung der Gebäudehülle

## Ihmezentrum

Bauteilqualitäten  
baualterstypisch



Bauteil	U-Wert Bestand	U-Wert EnEV 2014/2016	U-Wert optimal
Dach	0,8 - 1,0 W/(m²K)	≤ 0,20 W/(m²K)	0,10 - 0,15 W/(m²K)
		Faktor 10	
Fassade	0,9 - 1,2 W/(m²K)	≤ 0,24 W/(m²K)	0,15 - 0,20 W/(m²K)
		Faktor 8	
Fenster Bestand	2,70 - 3,0 W/(m²K)	≤ 1,30 W/(m²K)	0,8 W/(m²K)
		Faktor 3,75	
Paneele (opak)	2,50 - 3,0 W/(m²K)	≤ 0,73 W/(m²K)	0,25 - 0,35 W/(m²K)
		Faktor 12	



ZUKUNFTSWERKSTATT  
IHMEZENTRUM  
© 2014 Zukunftswerkstatt

Dipl.-Ing. Architektin Stefanie von Heeren  
Zukunftskonzepte Gebäudehülle · 25.04.2018

Quelle: S. v. Heeren

sollte aus den oben erläuterten Zusammenhängen der optimale Dämmstandard zugrunde gelegt werden. Die Mehrkosten gegenüber den gesetzlichen Mindestanforderungen werden sich relativ schnell amortisieren.

2. Aufgrund des schlechten Instandhaltungszustandes der Dachflächen, der Folgeschäden durch Wassereintritte und der relativ geringen Dachflächen je Einwohner sollte die energetische Sanierung der Dachflächen kurzfristig in Angriff genommen werden. Da die Dächer unverschattet

sind, empfiehlt sich in diesem Zusammenhang die Installation von Photovoltaik-Modulen auf den neuen Dachflächen. Eine gleichzeitige Begrünung der Dächer (extensiv und pflegearm) steigert den Ertrag der PV-Anlagen, erhöht die Lebensdauer der Dachhaut und wirkt sich zudem positiv auf das Mikroklima aus.

3. Um den verschiedenen Eigentümergemeinschaften durch eine transparente Grundlage Entscheidungshilfen für Investitionen in die Gebäudehülle an die Hand zu geben, sollte ein Bau-

teilkatalog – der auch die spezifische Detailausbildung hinsichtlich Führung von Dämmschichten und Verminderung von Wärmebrücken usw. thematisiert, ausgearbeitet werden. Für eine derartige Untersuchung stehen öffentliche Fördermittel bereit.

## Gebäudetechnik

### Wärmeerzeugung, Speicherung und Verteilnetz

Maßgeblich für die Auswahl der Wärmeerzeugung sind die Primärenergiefaktoren, die unterschiedlichen Energieträger hinsichtlich der Effizienz der Bereitstellung, der Versorgungssicherheit und deren CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Der Wärmebezug über die bestehende Fernwärmeversorgung ist nach ökologischen Kriterien sehr günstig. Das Ihme-Zentrum ist an das energy-Fernwärmenetz über mehrere Einspeisestellen angebunden. Das Inhouse-Verteilnetz muss allerdings durchgreifend hinsichtlich der Verteilverluste modernisiert werden. Auch für eine differenzierte Verbrauchskostenerfassung müssen Messstellen umfangreich nachgerüstet werden. Eine weitere Wärmeversorgungsoption wäre die anteilige solare Wärmeerzeugung. Mit Einbindung eines solar

versorgten saisonalen Langzeitspeichers wäre auch ein ähnlich günstiger ökologischer Effekt zu erzielen, sofern noch ausreichende Dachflächen für solarthermische Kollektoren zur Verfügung stehen (in Konkurrenz mit PV). Die Investitionskosten dürften jedoch für hohe solarthermische Deckungsgrade sehr hoch sein. Eine geringe anteilige solare Deckung zur Kompensation der Verteilverluste ist denkbar. Die Trinkwarmwasserversorgung kann hinsichtlich der Verteilverluste optimiert werden: Vorlauf-Temperaturabsenkung, kurze Leitungswege, Wohnungs-Übergabestationen mit ggf. dezentralen Nacherhitzern, 2-Leitersysteme für Heizung und Trinkwarmwasser sind zu favorisieren. Zudem könnte für die Trinkwassererwärmung über Schichtenspeicher nachgedacht werden. Deren Wasservolumen ist gleichzeitig ein kostengünstiger Energiespeicher für den Austausch von Wärmeüberschüssen und Wärmesenken zwischen unterschiedlicher Nutzungen (Wohnen, Dienstleistung, Produktion...). Der Bezug der Wärme durch die Fernwärme sollte durch Nutzung von Wärmeüberschüssen aus anderen Nutzungsarten im Gebäudekomplex sowie durch solare Gewinne so weit wie möglich verringert werden. Weiter untersucht werden

muss, ob die Abwärme aus Abwasser, die Abwärme aus den Kühlgeräten des Einzelhandels oder die Wärme aus der Ihme über Wärmepumpen zugänglich gemacht werden können.

### **Kühlung, Lüftung und Wärmeübergabe**

Erfordernis und Umfang der Kühlung hängt stark vom passiven Sonnenschutz in der Gebäudehülle ab. Deshalb muss die Sanierung/ Modernisierung von Gebäudehülle und Haustechnik gebäudeweise eng abgestimmt werden. Die aktive Kühlung durch Umweltenergie mit der Nutzung von natürlichen Wärmesenken und Nachtauskühlung hat Vorrang.

Die Verwendung von zentralen oder dezentralen Systemen zur Kühlung und Lüftung können nur auf Grundlage einer genaueren Bestandsaufnahme der bisher in den Gebäuden vorhandenen Systeme entschieden werden. Dabei werden sich die Konzepte z.B. für die Bürogebäude von den Konzepten für die Wohngebäude unterscheiden. Ggf. können für die Kühlung Speichermassen der Tiefgarageschosse aktiviert werden oder das Wasser der Ihme genutzt werden.

Im Wohnungsbau werden vermutlich

dezentrale Systeme verwendet werden. Dezentrale Lüftung mit Brüstungsgeräten (z.B. Lüftungsgeräte in den Fenstern oder Wänden mit Wärmerückgewinnung) können hier auch zur Wärme- oder Kälteübergabe (aktive Kühlung) genutzt werden: Im Zusammenhang mit dem Fenster-austausch können Halbfertigteile mit integrierter Lüftung, Wärmerückgewinnung und Wärmeübergabe in den Leibungen oder als Brüstungselemente vorgesehen werden. Bei höher gelegenen Wohnungen müssen aufgrund hoher Windgeschwindigkeiten die Luftgeschwindigkeiten kontrollierbar sein und die Lüftungsöffnungen geschützt werden. Die vorhandenen Heizkreisläufe mit Plattenheizkörpern können je nach Zustand weiterverwendet werden. Die Bauteilaktivierung scheidet aufgrund des vorhandenen Rohbaus aus.

Die Verwendung von Ab-/ Adsorptionskältemaschinen liegt durch den vorhandenen Fernwärmeanschluss nahe. Die weitere Konzeptentwicklung hängt aber von den zukünftigen Vorlauftemperaturen des Fernwärmenetzes ab und muss deshalb gemeinsam im Austausch mit enercity entwickelt werden.

Die dezentrale Trinkwassererwärmung

muss im Zusammenhang mit der Optimierung der Vorlauftemperaturen entwickelt werden (s.o.). Ggf. sind 2-Leitersystem mit niedriger Vorlauf-temperaturen mit wohnungsweisen, dezentralen Nacherhitzern geeignet, die Verteilverluste zu verringern.

### **Ausblick Gebäudetechnik**

1. Modernisierung des Fernwärme-Netzes mit verbesserter Verbrauchserfassung
2. Speicherung von Wärme und Kühlung in dezentralen Schichtenspeichern
3. Sonnenschutzsysteme und natürliche Lüftungssysteme in Abstimmung mit der Fassadensanierung
4. Ergänzt durch aktive Kühlsystem, die sich bei der Lage und der Zuordnung der Versorgungsbereiche an den bisher vorhanden Systeme im Rohbau orientieren.
5. ggf. Verwendung von Halbfertigteilen (Fenster-elemente mit integrierter Lüftung, Wärmerückgewinnung und Wärmeübergabe) bei der Fassadenmodernisierung
6. Einsatz von Photovoltaik bei der Dach- und Fassadensanierung

Für die Entwicklung eines Quartierskonzeptes zur Gebäudetechnik sowie der Untersuchung der möglichen

haustechnischen Sanierung einzelner Gebäudetypen sollten die zur Verfügung stehenden Förderprogramme (Bund, Region / proKlima) genutzt werden.

### **Quartiersvernetzung**

#### **Einsatz von Speichersystem – Kälte, Wärme, regenerativ gewonnenen Energien**

Die Kühlung könnte auf eine zentrale Wärme- und Kältespeicherung im Quartier (siehe oben), z.B. angeordnet in den Tiefgaragengeschoßen, zugreifen. Eine einfache Möglichkeit zur Speicherung und Verschiebung von Wärme oder Kälte kann beispielsweise durch Eisspeicher realisiert werden. Der Eisspeicher wird als Wärmesenke oder -quelle mittels Wärmepumpentechnologie erschlossen oder kann direkt durch Einleitung von überschüssiger oder solarer Wärme regeneriert werden. Platz scheint im Untergeschoss vorhanden zu sein. Eine Umsetzung ist von der baulichen Substanz und örtlichen Gegebenheit abhängig und wäre zu prüfen. Insgesamt ist ein Energie-Gesamtkonzept zur Analyse der Energieströme sowie Untersuchung der ökologischen und ökonomischen Auswirkungen der Wärme-, Kälte- und Stromversorgung

empfohlen.

#### **Einsatz von Monitoring-Systemen und Smart City**

Die Zukunft der Energieversorgung ist digital. Mit Hilfe von einfachen Monitoring-Systemen können Energiebedarfe und Energieerzeugung aufgezeichnet werden und zur Optimierung der Speicherung und Verteilung zur Nutzung genutzt werden. Die Visualisierung der Energieströme ist der erste Schritt zur möglichen smarten Vernetzung der Nutzer (Smart City). Sie zeigt dem einzelnen Nutzer seinen Verbrauch und motiviert so sparsames Verhalten und optimierte Nutzung eigenerzeugter Energien. Weitere Komfortgewinne (z.B. interne Parkplatzbuchung, Verwaltung von Quartiers-Teilautos, Lastenfahrräder etc.) können sich über smarte Apps ebenfalls einstellen. Zudem können im Rahmen der Smart City die Energieflüsse der unterschiedlichen Sektoren verkoppelt werden.

In einer Bestandsaufnahme und Studie zu den Möglichkeiten der Smart City können unter Berücksichtigung der besonderen Eigentumsverhältnisse Wege zur Effizienzsteigerung aufgezeigt werden, die durch eine intelligente Vernetzung möglich sind. Fördermöglichkeiten können für diese Untersuchung in Anspruch genom-

men werden.

### **Elektrische Energie und E-Mobilitätscenter als Speicher**

Beim unumgänglichen Austausch der Dachabdichtungen auf den Gebäuden wird durch die Ausrichtung und Verschattungsfreiheit die Montage von Photovoltaik sinnvoll und wirtschaftlich sein.

Der Bezug von elektrischer Energie aus der Kraft-Wärme-Kopplung sollte minimiert werden durch

\_Verwendung von Photovoltaik bei der Sanierung von wenig verschatteten Dach- und Fassadenflächen

\_Ergänzung durch Elektropeicher.

Hier bietet sich ein gemeinsames Konzept mit einem E-Mobilitätscenter in den Tiefgaragenflächen an. Tageszeitliche Überschüsse aus der KWK und PV und tageszeitliche Überschüsse und Senken aus unterschiedlichen Nutzungen können gespeichert werden. Die Speicherung sollte durch zentrale Speicher, aber auch durch die Aufladung von Elektromobilen (Fahrräder, PKW, Paketzustellfahrzeugen) geschehen.

Das Mobilitätscenter entsteht am Kreuzungspunkt von überlokalen Fahrradverkehrsverbindungen von Westen nach Hannover und von Norden und Süden entlang der Leine, an der Schnittstelle zum Umsteigepunkt

Küchengarten in die Bus- und Stadtbahnlinien des öffentlichen Nahverkehrs und zur zentrale Car-Sharing Garage für den Stadtteil.

Schließlich kann in den Tiefgaragenflächen für den ganzen Stadtteil der Parkdruck der PKWs auf die Geh- und Fahrradwege in den umliegenden Stadtteilen entscheidend reduziert werden. Es können zudem Impulse zum Umstieg auf umweltfreundlichere Verkehrsmittel gesetzt werden.

### **Fazit**

### **Handlungsempfehlungen für Quartierskonzept**

1. Gutachten mit Bestandsaufnahme und gemeinsame Konzeptentwicklung der Kraft-Wärme-Kopplung
2. Einsatz von zentralen Speichersystem z.B. in den Tiefgaragen zur Wärme- und Kältespeicherung
3. Elektrospeichersysteme in Kombination mit einem Mobilitätscenter



Ihme-Zentrum und die „3 Warmen Brüder“