



Technische
Universität
Braunschweig

Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext

Abschlussbericht

Gefördert durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt



Februar 2019

Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext

Aktenzeichen der DBU: 32458/01-25
Projektleiter: Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik
Verfasser: Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik/
Institut für Gebäude- und Solartechnik
Bewilligungsempfänger: Technische Universität Braunschweig,
Institut für Gebäude- und Solartechnik
Kooperationspartner: 1. Technische Universität Braunschweig,
Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik
2. Wolfsburg AG
Projektbeginn: 03.08.2016
Laufzeit: 30 Monate

Braunschweig, im Februar 2019

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	32458/01-25	Referat	Fördersumme	111.690.-
Antragstitel	Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext			
Stichworte	Bau Energiewende, Städtebau, Sanierung, Mobilität			
Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)	
30 Monate	03.08.2016	02.02.2019	4	
Zwischenberichte	Nr.1 zum 02.02.2017 Nr.4 zum 02.02.2019	Nr.2 zum 02.08.2017	Nr.3 zum 02.02.2018	
Bewilligungsempfänger	Technische Universität Braunschweig (IGS) Institut für Gebäude- und Solartechnik Mühlenpfordtstraße 23 38106 Braunschweig		Tel	0531-391-3538
			Fax	0531-391-8103
			Projektleitung ISE, Prof. U. Brederlau/ A. Jureit	
			Bearbeiter F. Holik/ A. Jureit/ S. Lubahn/ E. Wiglend / S. Wöhner/ O. Rosebrock/ E. Hoffmann u.a.	
Kooperationspartner	1. Technische Universität Braunschweig (ISE) Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik Pockelsstraße 3 38106 Braunschweig 2. Wolfsburg AG Major-Hirst-Straße 11, 38442 Wolfsburg			

Zielsetzung und Anlass des Vorhabens

Der „Zukunftsraum Wolfsburg“ steht für einen dynamischen Prozess im südöstlichen Stadtrandgebiet von Wolfsburg. Ausgehend vom „Masterplan 2020“ sollen hier durch einen großräumigen Lückenschluss kurz- und mittelfristig in mehreren Quartiersprojekten bis zu 4.000 stadtnahe Wohneinheiten entstehen.

Das Forschungsprojekt „Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext“ zielt auf die Entwicklung eines übergreifenden Konzepts für eine ganzheitliche Stadtentwicklung mit einer vernetzten interaktiven Energieversorgung (Smart Grid) für die neuen Stadtquartiere, sowie der Umsetzung als innovative Pilotprojekte im Verbund mit den lokalen Akteuren.

Mit Blick auf die Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene und einer ganzheitlichen Stadtentwicklung werden ressortübergreifende Kommunikations- und Kooperationsprozesse zwischen den Akteuren aus den Bereichen der Politik, Stadtverwaltung, Versorgungs- und Wohnbauunternehmen sowie Wirtschaft und Industrie initiiert, um übergeordnete Zielvorstellungen, Synergien und Zielkonflikte zu identifizieren und in einen koordinierten Gesamtprozess zu überführen.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Unter dem Schwerpunkt „Städtebau“ werden zukunftsfähige Strategien für die städtebauliche Entwicklung der einzelnen Quartiere, für einen differenzierten Umgang mit den Siedlungsrändern und den angrenzenden Freiräumen sowie ein Mobilitätskonzept mit CO₂-neutralen, multimodalen Mobilitätsformen und neuen Individualverkehrskonzepten zur Vernetzung der Quartiere untereinander und mit der

Stadt entwickelt.

Der Schwerpunkt „Energie“ zielt auf die Schaffung eines flexiblen, vernetzten Systems von dezentralen Stromerzeugern, Stromverbrauchern und Energiespeichern und die Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien im städtischen Quartier ab. Hierzu werden die bestehenden Versorgungsstrukturen analysiert, verbindliche energetische Standards auf Quartiersebene festgelegt und durch sinnvolle Integration von erneuerbarer Energieerzeugung ergänzt sowie Synergien zwischen Bestands- und Neubauquartieren erschlossen.

Die ermittelten Zielvorstellungen der lokalen Akteure und Entscheidungsträger und die Erkenntnisse und Ergebnisse aus den beiden Schwerpunkten „Städtebau“ und „Energie“ werden in ein optimiertes Gesamtkonzept für eine ganzheitliche Stadtentwicklung integriert und konkrete Umsetzungsempfehlungen für mögliche Pilotprojekte generiert.

Deutsche Bundesstiftung Umwelt Ander Bornau 2 49090 Osnabrück Tel 0541/9633-0 Fax 0541/9633-190 <http://www.dbu.de>

Ergebnisse und Diskussion

Das optimierte Gesamtkonzept für den Betrachtungsraum im Südosten Wolfsburgs setzt sich aus den Ergebnissen und Hauptzielen der Bereiche Städtebau und Energie zusammen, welche ineinandergreifen und sich gegenseitig ergänzen:

Städtebau

- Großes Potenzial für Nachverdichtung und Sanierung nutzen (Innen- vor Außenentwicklung)
- Stärkung Wolfsburgs spezifischer Urbanität in den Quartieren
- Stärkung des Leitbilds „grüne Stadt“ (ursprüngliches Gartenstadtmodell von Peter Koller)
- Schaffung von Quartiersplätzen und Ausbau der Nahversorgungsangebote
- Stärkung der Nahmobilität (Ausbau ÖPNV und Radwegenetz, Verteilung von Mobilitätsstationen)
- Weiterentwicklung als Modellstadt für zukunftsfähige Mobilität

Energie

- Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau
- Sanierung von Bestandsgebäuden und Infrastruktur
- Netzdienliche Integration erneuerbarer Energie

Zudem wurden Maßnahmen und Stadtbausteine für den Betrachtungsraum entwickelt und konkrete Umsetzungsempfehlungen für einzelne Teilbereiche im Betrachtungsraum gegeben, welche die Chance haben, zu Pilot- bzw. Leuchtturmprojekten für die Stadt zu werden.

Darüber hinaus wurde mit der Entwicklung von „ELSA“ ein Tool zur Einschätzung und grafischen Darstellung der städtebaulichen und energetischen Qualitäten von Wohnquartieren generiert. Als ganzheitliches Instrument kann es Kommunen bzw. Städten, Wohnbaugesellschaften, Architekten und Fachplanern helfen, die Potenziale und Defizite von Bestands- und Neubau-Quartieren mit möglichst geringem Erfassungsaufwand zu bewerten.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Die erarbeiteten Zwischen-, Teil- und End-Ergebnisse wurden auf verschiedenen Veranstaltungen (bspw. der TU Night 2017 der TU Braunschweig, dem Rundgang Architektur 2018 der TU Braunschweig oder den 11. Niedersächsischen Energietagen 2018 in Hannover) über Flyer, Plakate, Roll ups, Modelle und Präsentationen der Öffentlichkeit präsentiert. Zusätzlich gab es diverse Pressemeldungen sowie

projektbezogene Einträge auf den Instituts-Webseiten. Zusätzlich werden die Projektergebnisse detailliert in der Broschüre „Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext“ veröffentlicht.

Am 24.09.2018 fand im Hallenbad – Kultur am Schachtweg in Wolfsburg das Symposium „Zukunftsraum Wolfsburg“ statt. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts wurden in Vorträgen sowie einer begleitenden Ausstellung präsentiert und diskutiert. Zur Zielgruppe gehörten Stadt- und Fachplaner, Architekten, Wohnungsbaugesellschaften, Kommunen sowie Akteure im Bereich Klimaschutz. Abgerundet wurde die ganztägige Veranstaltung durch verschiedene praxisorientierte Fachforen, in denen mit geladenen Referenten ganzheitliche Lösungsansätze für klimaneutrale und lebenswerte Städte sowie Impulse für die Zukunft der Stadt Wolfsburg diskutiert wurden.

Fazit

Zusammenfassend ist zu sagen, dass die Stadt Wolfsburg großes Potenzial zur Nachverdichtung und zur städtebaulich-energetischen Aufwertung bestehender Quartiere besitzt. Durch gezielte Innenentwicklung der Stadt kann die spezifische Urbanität Wolfsburgs unter Wahrung des Leitbilds als „grüne Stadt“ gestärkt und die Lebensqualität der Bewohner gesteigert werden. Gleichzeitig kann durch die zusätzliche Bereitstellung zentrumsnaher Wohnungen dem Problem durch die vielen Einpendler begegnet werden.

Herauszustellen sind jedoch die besonderen Potenziale Wolfsburgs auf dem Mobilitätssektor durch die zunehmende Digitalisierung und die Weiterentwicklung neuer Technologien (z.B. autonomes Fahren). Die enge Verbindung zwischen VW-Werk und Stadt ermöglicht Wolfsburg – erneut – die einzigartige Chance, zu einer Modellstadt für zukunftsfähige Mobilität zu werden.

Inhaltsverzeichnis

Projektkennblatt	3
Abbildungsverzeichnis.....	8
Tabellenverzeichnis.....	8
Abkürzungen	9
Zusammenfassung	10
Einleitung	11
A. Schwerpunkt „Städtebau“	15
A.1 Städtebauliche Charakterstudie der Einzelquartiere	15
A.1.1 Analyse der einzelnen Quartiere.....	15
A.1.2 Potenziale und Defizite auf Quartiersebene	16
A.1.3 Demografische Entwicklung und Wohnungsangebot	16
A.1.4 Strategien zur Zukunftsfähigkeit der Quartiere	18
A.2 Freiräume, Grenzen und Übergänge	19
A.2.1 Leitbild Wolfsburgs als „Grüne Stadt“	19
A.2.2 Bedeutung der Grünräume	20
A.2.3 Nutzungspotenzial der Freiflächen	22
A.2.4 Strategien zur Minimierung der Flächenversiegelung	24
A.2.5 Grenzen und Übergänge.....	26
A.2.6 Fazit für Wolfsburg	28
A.3 Mobilitätsstudie	28
A.3.1 Evaluierung der Verkehrskonzepte der Stadt Wolfsburg.....	28
A.3.2 Städtebauliche Ansätze zur Verringerung des Mobilitätsaufkommens	29
A.3.3 Lärmschutz.....	30
A.3.4 Verringerung der Pendlerzahlen	31
A.3.5 Ausbau des Radwegenetzes	33
A.3.6 Zukunftsfähige Mobilitäts-Strategien.....	34
A.4 Auswertung und Dokumentation	35
A.4.1 Zusammenfassung der Teil-Ergebnisse	35
A.4.2 Dokumentation der Ergebnisse.....	35
B. Schwerpunkt „Energie“	37
B.1 Vorgehen und Methodik.....	37
B.1.1 Hintergrund	37
B.1.2 Handlungsfelder	37
B.1.3 Bedarfsermittlung	38
B.2 Energieeffizienz.....	39
B.2.1 Sanierung von Bestandsgebäuden.....	39
B.2.2 Wärmedichte als Indikator für die Wärmeversorgung (dezentrale oder Netz-Lösungen) ...	39
B.2.3 Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau.....	40
B.2.4 Effizienz der Wärmenetze verbessern	40
B.2.5 Flächen- und ressourcensparende Planung	40
B.2.6 Energieeinsparpotenzial durch Digitalisierung ausschöpfen	41

B.2.7 Energieeffizienz der urbanen Nahmobilität verbessern	41
B.3 Energieversorgung	42
B.3.1 (Netzdienliche) Integration von erneuerbaren Energien	42
B.3.2 Aktive Nutzung solarer Strahlungsenergie.....	43
B.3.3 Netzdienliche Integration der erneuerbaren Energie	43
B.3.4 Potenziale zur Einbindung erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung erschließen .	44
B.4 Qualitätssicherung	44
B.5 Nutzereinbindung	45
B.6 Gesamtstrategie Energie	45
B.6.1 Gesamtstrategie Energie	45
B.3.2 Beispielhafte Strategien für unterschiedliche Stadträume	47
C. Schwerpunkt „Optimiertes Gesamtkonzept“	49
C.1 Koordination und Moderation.....	49
C.2 Optimiertes Gesamtkonzept	49
C.2.1 Optimiertes Gesamtkonzept	49
C.2.2 Zielvorstellungen der lokalen Akteure und Entscheidungsträger	51
C.2.3 Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene	53
C.3 Umsetzungsempfehlungen	55
C.3.1 Maßnahmen und Stadtbausteine.....	55
C.3.2 Handlungsempfehlungen	55
C.4 Öffentlichkeitsarbeit	60
C.4.1 Kommunikation, Dokumentation und Multiplikation	60
C.4.2 Abschluss-Symposium.....	61
Fazit.....	63
Literaturverzeichnis	65

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Peter Kollers Planungskonzept von 1938 (MUTHESIUS 1968)	11
Abb. 2 Projektziele, ISE	13
Abb. 3 Einwohnerstrukturen in den Bestandsquartieren, ISE, basierend auf (STADT WOLFSBURG 2016).....	15
Abb. 4 Daten und Fakten zu den Neubauquartieren, ISE, basierend auf (STADT WOLFSBURG (Hrsg.) 2016) und (STADT WOLFSBURG (Hrsg.) 2017).....	16
Abb. 5 Einwohnerstatistik Wolfsburg – wichtige Zahlen und Prognosen, ISE, basierend auf (STADT WOLFSBURG 2016)	17
Abb. 6 geändertes Mikroklima in urbanen Gebieten, ISE	21
Abb. 7 Strukturdiagramm Grünfugen, ISE	26
Abb. 8 Strukturdiagramm Quartier, ISE	26
Abb. 9 Strukturplan Grünraum Wolfsburg, ISE	27
Abb. 10 Verringerung der Pendlerzahlen durch zusätzliche Wohnraumangebote, ISE	32
Abb. 11 5-Kilometer-Radius für den Betrachtungsraum, ISE.....	33
Abb. 12 Ausgangslage und Zielwert CO ₂ -Einsparung Wolfsburg, IGS	37
Abb. 13 Erweiterung der Bilanzierungsgrenze, IGS.....	38
Abb. 14 Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau, IGS	40
Abb. 15 Beispielhaftes Modal Split Szenario 2050, IGS	42
Abb. 16 Multimodale Umsteigpunkte entlang einer Vorzugstrasse für ÖPNV, IGS.....	42
Abb. 17 CO ₂ -Einsparpotenzial für einen vierköpfigen Haushalt, IGS	44
Abb. 18 Wirkungszeiträume, IGS	46
Abb. 19 Strategien für unterschiedliche Stadtraumtypen, IGS.....	48
Abb. 20 Vernetzung der Infrastrukturen, IGS	48
Abb. 21 ELSA-Rubriken, Ziele und Bewertungskriterien, ISE.....	54
Abb. 22 Energetische Potenziale bei Nachverdichtung und Sanierung für einen beispielhafte Teilbereich in Hellwinkel, IGS.....	56
Abb. 23 Ausgewählte Zeilenbauten zur Erprobung des Stadtbausteins Add On, ISE.....	57
Abb. 24 QR-Code zu den interaktiven Raumsequenzen, ISE	58
Abb. 25 Arealnetz, IGS.....	60
Abb. 26 Eindrücke vom Abschluss-Symposium, ISE	62

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Bewertungskriterien, ISE	16
Tabelle 2 Stadtbausteine und Strategien, ISE	19
Tabelle 3 Nutzungspotenzial der Freiflächen innerhalb der Quartiere, ISE	24
Tabelle 4 Lärmschutzmaßnahmen des Lärmaktionsplans für Wolfsburg (LÄRMKONTOR GMBH 2014).....	30
Tabelle 5 Ergänzende Maßnahmen zum Lärmschutz für Wolfsburg, ISE	31
Tabelle 6 Eignung unterschiedlicher erneuerbarer Energiequellen, IGS.....	43
Tabelle 7 Wichtigste Prinzipien des Gesamtkonzepts, ISE & IGS.....	51

Abkürzungen

A/V	Fläche zu Volumen (Verhältnis)
AGR	Alternative Grüne Route
BGF	Bruttogeschossfläche
BHKW	Blockheizkraftwerk
BMWi	Bundesministerium für Wirtschaft und Energie
DBU	Deutsche Bundesstiftung Umwelt
DH	Doppelhaus
EFH	Einfamilienhaus
ELSA	Entwicklungspotenziale für lebendige Stadtquartiere – Analysetool
EnEV	Energieeinsparverordnung
GFZ	Geschossflächenzahl
GuD	Gas und Dampf
IGS	Institut für Gebäude- und Solartechnik, TU Braunschweig
ISE	Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik, TU Braunschweig
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
LED	Leuchtdiode
MFH	Mehrfamilienhaus
MIV	Motorisierter Individualverkehr
NHN	Normalhöhennull
ÖPNV	Öffentlicher Personennahverkehr
PKW	Personenkraftwagen
P + R	Park + Ride
PV	Photovoltaik
RH	Reihenhaus
TU	Technische Universität
VW	Volkswagen
VWI	Volkswagen Immobilien
VWL	Institut für Volkswirtschaftslehre, TU Braunschweig

Zusammenfassung

Die Stadt Wolfsburg engagiert sich innerhalb der Agenda 21 schon seit vielen Jahren für eine nachhaltige Stadtentwicklung und hat sich mit ihrem Wohnen & Bauen-Masterplan 2020 ehrgeizige Ziele zur Erweiterung des Wohnangebotes innerhalb der Stadtgrenzen gesetzt. Im „Zukunftsraum Wolfsburg“ werden Konzepte für neue Wohnangebote mit hoher Lebensqualität, integrativer Energieversorgung, hochwertigen Freiräumen und innovativen Mobilitätsformen entwickelt, sowie deren Übertragbarkeit auf vergleichbare Wohnquartiere geprüft.

Durch die Schaffung von stadtnahem Wohnraum soll zum einen der hohen Nachfrage entsprochen und gleichzeitig eine Zersiedelung des Umlands vermieden werden. Dem Leitbild der „grünen Stadt“ folgend, können klimagerechte und naturnahe Quartiere entstehen, welche durch den Einsatz regenerativer Energien und innovativer Ideen zur CO₂-Reduktion beitragen und zukunftsweisend für die ganze Stadt werden. Ziel ist es, die Bestands- und Neubauquartiere intelligent zu verzahnen und mit den Verkehrs- und Energiekonzepten in eine integrierte Gesamtstrategie zu überführen.

Die ermittelten Zielvorstellungen der lokalen Akteure und Entscheidungsträger und die Erkenntnisse und Ergebnisse aus den beiden Schwerpunkten „Städtebauliches Leitbild“ und „Energie“ werden in ein technisch-ökonomisch-ökologisch optimiertes Gesamtkonzept für eine ganzheitliche Stadtentwicklung integriert und konkrete Umsetzungsempfehlungen für mögliche Pilotprojekte generiert.

Unter dem Schwerpunkt „Städtebau“ werden zukunftsfähige Strategien für die städtebauliche Entwicklung der einzelnen Quartiere, für einen differenzierten Umgang mit den Siedlungsrändern und den angrenzenden Freiräumen sowie ein Mobilitätskonzept mit CO₂-neutralen, multimodalen Mobilitätsformen und neuen Individualverkehrskonzepten zur Vernetzung der Quartiere entwickelt.

Der Schwerpunkt „Energie“ zielt auf die Schaffung eines flexiblen, vernetzten Systems von dezentralen Stromerzeugern, Stromverbrauchern und Energiespeichern und die Ausweitung der Nutzung erneuerbarer Energien im städtischen Quartier ab. Hierzu werden die bestehenden Versorgungsstrukturen analysiert, verbindliche energetische Standards auf Quartiersebene festgelegt und durch sinnvolle Integration von erneuerbarer Energieerzeugung ergänzt sowie Synergien zwischen Bestands- und Neubauquartieren erschlossen.

Im optimierten Gesamtkonzept werden die Ergebnisse aus den Bereichen „Städtebau“, „Freiraum“, „Mobilität“ und „Energie“ zusammengeführt. Die parallel dazu entwickelten Maßnahmen und Stadtbausteine sind nicht nur für den Betrachtungsraum relevant, sondern auf die Gesamtstadt und auch auf andere Städte anwendbar. Die Umsetzungsempfehlungen dagegen gehen auf konkrete Quartiere bzw. Standorte im Betrachtungsraum ein und zeigen Lösungsansätze auf, welche in möglichen Pilotprojekten richtungsweisende Impulse für die zukünftige Entwicklung der Stadt geben können.

Zusätzlich wurde im Projekt ein Analysetool zur Bewertung und grafischen Darstellung der städtebaulichen und energetischen Qualitäten von Stadtquartieren entwickelt. In Anlehnung an die Aufteilung des Projekts ist das Tool ELSA (Entwicklungspotenziale für lebendige Stadtquartiere – Analysetool) in die Rubriken „Quartier und Gebäude“ (Städtebau), „Freiraum“, „Mobilität“ und „Energie“ eingeteilt. Nach dem Ausfüllen von Fragebögen zu diesen Rubriken werden durch die grafische Auswertung die Qualitäten und Defizite in den einzelnen genannten Bereichen des jeweiligen Quartiers verdeutlicht.

Die öffentlichkeitswirksame Kommunikation und Multiplikation der Projektergebnisse erfolgt durch projektbegleitende Veröffentlichungen, der Organisation eines Symposiums und eine detaillierte Abschlussdokumentation.

Einleitung

Ausgangssituation Wolfsburg

Wie keine andere Stadt Deutschlands ist Wolfsburgs Entwicklung untrennbar mit der Entwicklung des Automobils und dessen zunehmender Popularität verbunden. Die strategisch günstig am Mittellandkanal, der Bahntrasse und der A2 gelegene Stadt ist seit ihrer Gründung als „Stadt des KdF-Wagens“ 1938 (REICHOLD, 1998) zu einem starken Wirtschaftsstandort gewachsen. Die Symbiose mit dem internationalen Konzern Volkswagen (VW) ist bis heute spürbar und zieht sich durch alle Belange.

Parallel zur Entwicklung des Werkes durchläuft die Stadt innerhalb kürzester Zeit eine rasante Entwicklung. Der ursprüngliche Entwurf für die Planstadt um das VW-Werk, die nach Ende des 2. Weltkrieges 1945 den Namen Wolfsburg erhielt, stammt von Peter Koller (REICHOLD, 1998). Die urbane Struktur folgt den Grundsätzen der Charta von Athen unter Einhaltung strikter Regeln der Funktionstrennung: Werk und Stadt werden durch die Zäsur des Mittellandkanals getrennt. Ihre heutige Gestalt erhielt die Stadt vorwiegend in den 50er und 60er Jahren des 20. Jahrhunderts – der Zeit des Wirtschaftswunders (KAUTT, 1983). Angelegt als autogerechte Stadt, ist sie geprägt durch städtebauliche Leitbilder der Nachkriegszeit. Aber auch das ältere Vorbild der Gartenstadt, ursprünglich entworfen von Ebenezer Howard im Jahr 1898, ist an den heutigen strukturellen Gegebenheiten noch ablesbar und bis heute in der Charakteristik als „grüne Stadt“ mit eigenständigen, vorgelagerten Stadtteilen erhalten.

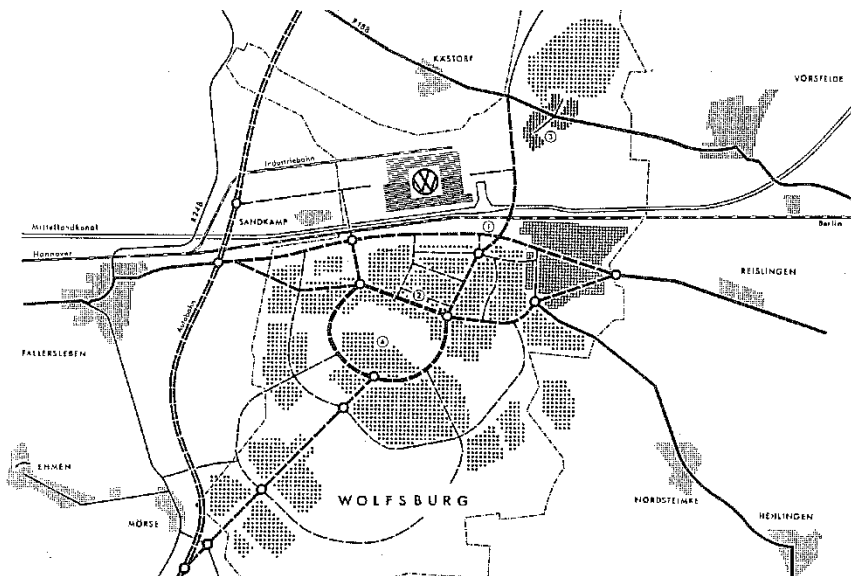


Abb. 1 Peter Kollers Planungskonzept von 1938 (MUTHESIUS, 1968)

Heute zählt Wolfsburg zu den dynamischsten Städten Deutschlands (PROGNOS AG, 2013). Durch die hohen Zukunftschancen und die positive wirtschaftliche Entwicklung zieht es Menschen aus der ganzen Welt nach Wolfsburg. Laut der Wolfsburgener Statistik hatte die Stadt im Basis-Jahr 2015 125.550 Einwohner zu verzeichnen, weitere 9.157 Personen hatten hier ihren Nebenwohnsitz. Zusätzlich pendelten täglich 76.711 Menschen nach Wolfsburg, um dort ihrer Arbeit nachzugehen. (STADT WOLFSBURG, 2016)

Dadurch sieht sich die Stadt jedoch auch mit großen Herausforderungen konfrontiert. Das Verkehrssystem muss täglich riesige Pendlerströme aufnehmen und stößt zur Rush Hour an seine Grenzen. Großer Wohnungsdruck und eine hohe Nachfrage auf dem Immobilienmarkt gehen daraus hervor. Viele ältere Quartiere haben einen hohen energetischen Sanierungsbedarf und sehen sich den Problemen eines anstehenden Generationenwechsels gegenüber. Zudem beschäftigt sich die

Stadt konstant mit der Entwicklung ihrer Identität sowie der Frage nach der Ausprägung ihrer städtischen Räume – vor allem in der Stadtmitte.

Die Stadt weiß um ihre Herausforderungen und arbeitet kontinuierlich an den Antworten darauf. Der Wolfsburger Wohnen & Bauen-Masterplan 2020 sieht so auch eine Erhöhung der Einwohnerzahl und die dafür notwendige Schaffung von rund 6.000 neuen Wohneinheiten bis zum Jahr 2020 vor (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016). Zudem hat die Stadt Wolfsburg sich verpflichtet, die CO₂-Emissionen gegenüber dem Basisjahr 2000 im Stadtgebiet bis 2020 um 20% zu reduzieren (UMWELTAMT STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2009, 2. Auflage 2012). Die neuen Stadtquartiere im Rahmen des Wohnen & Bauen-Masterplans sollen somit nicht nur dem Wohnungsdruck entgegen wirken, sondern durch eine nahezu klimaneutrale Energieversorgung zur Erreichung dieses Gesamtziels beitragen. Zudem arbeitet die Verkehrsplanungsabteilung gemeinsam mit diversen, zumeist lokalen, Akteuren an der Entwicklung neuer Mobilitätskonzepte.

Parallel schlägt die Stadt bei der Entwicklung ihrer Identität immer wieder neue Wege ein. In den vergangenen Jahrzehnten wurden vielzählige Impulse gesetzt, z.B. durch den Bau der Autostadt, kulturelle Programme und öffentliche Bauwerke namhafter Architekten. Dieser Ausbau auf dem Freizeitsektor soll zum einen die Attraktivität der Stadt steigern und entwickelt gleichzeitig neue Wirtschaftszweige in der Stadt. Durch die enge Zusammenarbeit verschiedener lokaler Akteure, von der städtischen Verwaltung über Versorgungsunternehmen und Wohnbaugesellschaften bis hin zum Großkonzern (Wolfsburg AG, VW Kraftwerk und VW Zukunftsforschung), bestehen besondere Möglichkeiten zur Weiterentwicklung, insbesondere auf dem Verkehrssektor. Durch technischen Fortschritt in Kombination mit dem Fortschreiten der Digitalisierung hat die Stadt im Zusammenschluss mit dem VW-Werk gegenwärtig die Chance, zu einer zukunftsweisenden Modellstadt für alternative Energieversorgung, Elektromobilität und Smart Homes zu werden.

Projektbeschreibung/ Zielsetzung des Projekts

Um das Ziel nahezu klimaneutraler Quartiere bis 2050 erreichen zu können, ist eine ganzheitliche Betrachtung über die Quartiersgrenzen hinaus notwendig. Neben der Optimierung der Gebäudehüllen und der Integration erneuerbarer Energien sollte ebenso eine Förderung der Biodiversität und die Verbesserung des Mikroklimas mitgedacht werden. In Kombination mit einer sinnhaften Nachverdichtung, vielfältigen Wohnangeboten, aktiven Quartiersmitten sowie alternativen Mobilitätskonzepten können in Zukunft Stadtquartiere und Städte mit hoher Wohn- und Lebensqualität entwickelt werden.

Das Forschungsprojekt „Zukunftsraum Wolfsburg - Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext“ zielt unter der Projektleitung des Instituts für Städtebau und Entwurfsmethodik der Technischen Universität Braunschweig auf die Entwicklung eines übergreifenden Konzepts für eine ganzheitliche Stadtentwicklung mit einer vernetzten interaktiven Energieversorgung (Smart Grid) für die neuen Stadtquartiere sowie auf die Umsetzung innovativer Pilotprojekte im Verbund mit den lokalen Akteuren.

Bei dem Projekt handelt es sich um einen dynamischen Prozess der Quartiersentwicklung im südöstlichen Stadtrandgebiet von Wolfsburg, in dem neue Wege zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext erforscht werden. Eine nachhaltige Entwicklung erfordert eine ganzheitliche Betrachtung: Hierfür werden im Forschungsprojekt für die vier Schwerpunkte „Quartier und Gebäude“, „Energie“, „Freiraum“ und „Mobilität“ untersucht, welche Entwicklungspotenziale zur Verfügung stehen und welche Strategien als erfolgversprechend eingeschätzt werden können.

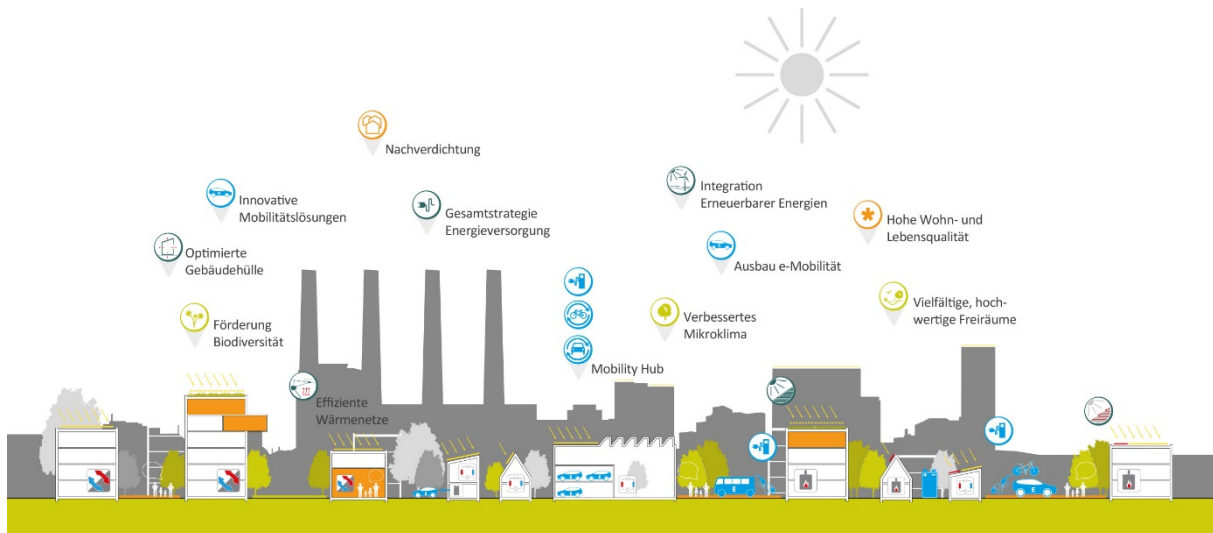


Abb. 2 Projektziele, ISE

Einordnung in die Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“

Das Projekt ist Teil der Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“, einem Zusammenschluss der örtlichen Akteure – Stadt Wolfsburg, Stadtwerke Wolfsburg, Wolfsburg AG, Wohngesellschaften Neuland und Volkswagen Immobilien (VWI) sowie VW Zukunftsforschung – mit Instituten der TU Braunschweig. Hierbei entstehen sowohl Chancen auf Synergien und zusätzliche Potenziale als auch Herausforderungen in der Zusammenarbeit. Ziel der Forschung ist die Erstellung eines städtebaulich-energetischen Gesamtkonzepts für den Osten der Stadt, welches dabei die aktuellen Probleme und Ziele der gesamten Stadt berücksichtigt und Impulse für ein starkes, urbanes Leitbild für Wolfsburg gibt.

Das integrale Forschungsteam setzt sich aus verschiedenen Instituten der TU Braunschweig sowie aus lokalen Akteuren aus Wolfsburg zusammen:

- Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik (ISE)
- Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS)
- Institut für Volkswirtschaftslehre (VWL)
- Stadt Wolfsburg
- Stadtwerke Wolfsburg AG
- Volkswagen Immobilien GmbH
- NEULAND Wohnungsbaugesellschaft mbH
- Zukunftsforschung VOLKSWAGEN AG
- Wolfsburg AG.

Der südöstliche Stadtraum wird so zu einem Reallabor für nachhaltige Stadtentwicklung. Durch die aktive Begleitung und Moderation der Entwicklungsprozesse kann ein übergeordnetes stadträumliches Leitbild sowie ein schlüssiges, abgestimmtes energetisches Gesamtkonzept in einem großräumlichen Maßstab erarbeitet und umgesetzt werden. Diverse aktuelle sowie bereits abgeschlossene Projekte fließen dabei zusammen und werden innerhalb der Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“ (zu einem Gesamtprozess) gebündelt.

Zeitgleich mit dem hier beschriebenen Projekt erfolgt - gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogramms der Bundesregierung - die Bearbeitung des Projekts „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ (Laufzeit: 01.08.2015 - 31.07.2019). Die Stadt Wolfsburg und die TU Braunschweig erarbeiten Szenarien, die bis 2025 eine CO₂-Einsparung von 40% vorsehen und die Ziele der Stadt auf ihrem Weg zu einer klimaneutralen Energieversorgung unterstützen. Die großräumige

Stadterweiterung im Südosten bietet die Chance, die Infrastruktur im Gesamtsystem zu untersuchen und integrale Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele bis 2050 zu entwickeln.

Bereits abgeschlossen ist das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Wettbewerb Zukunftsstadt im Rahmenprogramm „Forschung für nachhaltige Entwicklungen (FONA3) und Wissenschaftsjahr 2015- Zukunftsstadt“ geförderte Projekt „ViWoWolfsburg 2030+ - Visionen zum Wohnen in Wolfsburg 2030+“ (Laufzeit: 01.07.2015 - 31.03.2016). In diesem Partizipationsprojekt wurden von Bürgern, Kindern und Experten in Workshops Wünsche und Ideen für das Zusammenleben in Wolfsburg erarbeitet und daraus Visionen zu den Handlungsfeldern Wohnen, Freiräume, Mobilität, Quartiersqualitäten und Energie entwickelt. Die aktuellen Forschungsprojekte nehmen diese Ergebnisse auf und führen sie weiter.

Zusätzlich fließen in die Betrachtungen (Teil-)Ergebnisse bereits erfolgter Quartierskonzepte ein, bspw. „DETMERODE mit WEITBLICK - Integriertes energetisches Quartierskonzept Wolfsburg-Detmerode“, welches von der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) im Rahmen des Förderprogramms „Energetische Stadtsanierung“ der KfW-Bankengruppe gefördert wurde (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2015).

Betrachtungsgebiet Wolfsburg Südost

Die Entwicklung eines integrierten Gesamtkonzepts für die städtebauliche Entwicklung sowie einer integrierten Gesamtstrategie zur Energieversorgung erfordern eine gesamtträumliche Betrachtungsweise. Als Grundlage zur Bearbeitung des Forschungsprojekts wurden für die Erhebung der Daten die Grenzen des Betrachtungsraums festgelegt. Die Auswertung statistischer Erhebungen (Bevölkerung, Haushaltsgrößen etc.) für die Bestandsquartiere erforderte in Bezug auf die Wohnbebauung z.T. die Verlegung auf politisch maßgebende Grenzen der Stadt- bzw. Ortsteile.

Der Betrachtungsraum des Forschungsprojekts befindet sich im Südosten Wolfsburgs und hat eine Gesamtfläche von ca. 1.011 Hektar. Zur weiteren Bearbeitung wird er in die folgenden vier Stadtgebiete unterteilt: I Hellwinkel, II Reislingen, III Steimker Berg und IV Nordsteimke. Diese Unterteilung folgt im Wesentlichen den bestehenden Stadt-/ Ortsteil-Grenzen und ist im Anhang A.01 grafisch dargestellt.

Innerhalb der genannten Stadtgebiete werden neun Bestands- und acht Neubauquartiere untersucht. Die betrachteten Bestandsquartiere folgen dem Leitbild der gegliederten und aufgelockerten Stadt im Grünen sowie Prinzipien der Gartenstadt. Sie stammen aus verschiedenen Phasen der Stadtentwicklung seit den 1950er Jahren, wobei zwei Quartiere einen historischen Dorfkern aufweisen.

Die Definition der Quartiersflächen erfolgt auf der Grundlage der vorliegenden Planunterlagen. Maßgebend sind die Parzellengrenzen der den jeweiligen Quartieren zugeordneten Gebäude. Die Quartiersflächen entsprechen den Bilanzgrenzen. Die Festlegung der Grenzen erfolgt in Synchronisation mit dem vom BMWi geförderten Projekt „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“.

Innerhalb der Bearbeitungszeit wurde Hellwinkel neu zu Hellwinkel Terrassen umbenannt und das Neubauquartier Nordsteimke/ Hehlingen trägt nun die Bezeichnung Sonnenkamp. Obwohl im Rahmen des Projekts auf Durchgängigkeit geachtet wurde, werden durch die enge Zusammenarbeit mit diversen Projektpartnern jeweils beide Bezeichnungen weitergeführt.

Da Anfang 2018 noch keine konkreten Pläne für das Neubaugebiet Wiesengarten vorlagen, entfällt dieses aus den Betrachtungen.

A. Schwerpunkt „Städtebau“

A.1 Städtebauliche Charakterstudie der Einzelquartiere

A.1.1 Analyse der einzelnen Quartiere

Für die Analyse der Quartiere im Betrachtungsgebiet in Form von Plänen und Diagrammen konnte auf die bereits im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojekts „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017) erfolgte ausführliche Analyse aufgebaut werden.

Basierend auf diesen Daten wurde eine Charakterstudie erstellt, um einen Überblick über die einzelnen Quartiere zu geben und deren Besonderheiten herauszustellen. Für die Bestandsquartiere wurden die wichtigsten Fakten in grafischer Form zusammengefasst. Für die bessere Vergleichbarkeit der Quartiere auf einen einheitlichen Maßstab sowie eine Durchgängigkeit in der Darstellung geachtet. Die Charakterstudie beinhaltet eine narrative Kurz-Beschreibung der Quartiere sowie einen Schwarzplan als Überblick. Die Grafiken sind, wie der gesamte städtebauliche Part des Forschungsprojekts, unterteilt in die drei Rubriken „Quartier und Gebäude“, „Freiraum“ und „Mobilität“ und diesen durch die jeweilige Farbigkeit zuzuordnen (siehe Charakterstudien im Anhang A.02).

In der Rubrik „Quartier und Gebäude“ werden die prozentuale Verteilung der jeweils im Quartier vorhandenen Wohntypologien, das Vorhandensein eines Quartiersplatzes sowie das Wohnen ergänzende Nutzungen aufgezeigt. Eine Übersicht über die Altersstruktur der Anwohner konnte aufgrund der vorhandenen Daten nicht für jedes Quartier einzeln, sondern nur bezogen auf die jeweiligen Stadtteile (Hellwinkel, Reislungen, Steimker Berg und Nordsteimke) erstellt werden.

Im Bereich „Freiraum“ werden die Anzahl vorhandener Spiel- und Sportplätze, die Begrenzungen des Quartiers sowie die Art der angrenzenden Freiräume dargestellt.

Die Rubrik „Mobilität“ beinhaltet Aussagen über Anbindungen ans Verkehrsnetz, Mobilitätsangebote in den Quartieren sowie Entfernungsangaben vom jeweiligen Quartier zum Hauptbahnhof Wolfsburg. Der Hauptbahnhof wurde als Fixpunkt für die Entfernungsangaben gewählt, da er in der Stadt Wolfsburg als Hub bzw. als wichtiges „Gelenk“ zwischen Innenstadt und VW-Werk fungiert.

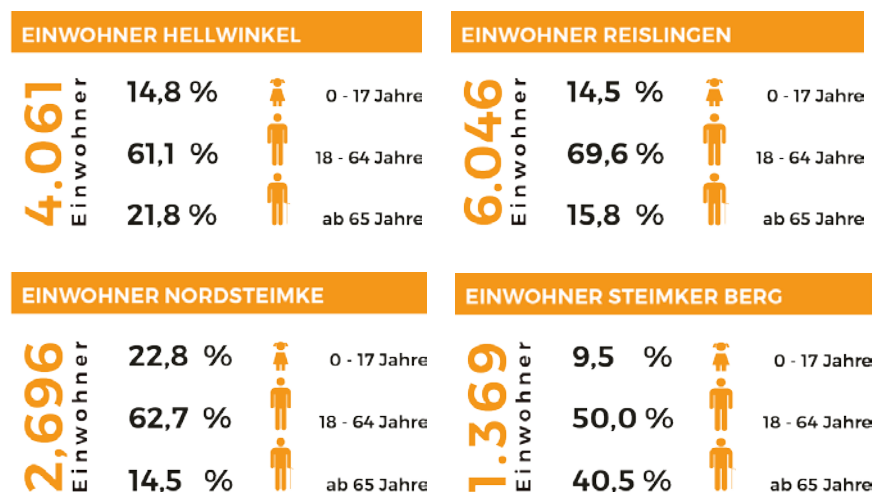


Abb. 3 Einwohnerstrukturen in den Bestandsquartieren, ISE, basierend auf (STADT WOLFSBURG, 2016)

Durch die Schwierigkeit, die Charakteristik eines noch nicht vorhandenen Quartiers einzufangen, erfolgte die Anfertigung einer Charakterstudie für die Neubauquartiere separat zu den Bestandsquartieren und unterscheidet sich von dieser (siehe Anhang A.03).

Um die beabsichtigte Charakteristik der Quartiere zu beschreiben, wurden ausgewählte Zitate und Perspektiven aus den Entwürfen genutzt und zusätzlich wichtige Fakten als Überblick zusammengetragen: die vorgesehene Fläche, Anzahl geplanter Wohneinheiten, Baubeginn sowie Entfernung zu Innenstadt und Werk.

Für das Neubauquartier Wiesengarten lagen den Bearbeitern bis einschließlich Dezember 2017 keine Planunterlagen vor, daher entfällt dieses aus den Betrachtungen.



Abb. 4 Daten und Fakten zu den Neubauquartieren, ISE, basierend auf (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016) und (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2017)

A.1.2 Potenziale und Defizite auf Quartiersebene

Basierend auf den erfolgten Charakterstudien sowie den Analysen aus dem durch das BMWi geförderten Projekt „EnEff:Stadt - Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017) erfolgte eine erste Abschätzung der Bestandsquartiere im Betrachtungsgebiet. Dazu wurden für die Rubriken Quartier & Gebäude, Freiraum und Mobilität Bewertungskriterien festgelegt.

Quartier & Gebäude	Freiraum	Mobilität
Nutzungsvielfalt	Privater Freiraum	MIV
Wohnvielfalt	Halböffentlicher Freiraum	ÖPNV
Quartiersgestalt	Öffentlicher Freiraum	Radfahrer
Quartiersplatz	Stadtgrün/ Biodiversität	Fußgänger
		Alternative Mobilitätsangebote

Tabelle 1 Bewertungskriterien, ISE

Für alle Bestandsquartiere wurde geprüft, ob Potenziale oder auch Defizite anhand dieser Bewertungskriterien ersichtlich sind. Das Ergebnis wurde in Potenzialkarten übersetzt.

Im Anschluss daran wurden die daraus resultierenden Entwicklungsschwerpunkte für jedes Quartier festgelegt und in den Entwicklungskarten dargestellt (siehe Anhang A.04).

Um die untergenutzten Flächen mit Handlungspotenzial im Betrachtungsgebiet zu identifizieren, wurden die Grundstücke auf ihre Dichte hin untersucht. Dies geschah in Abhängigkeit der Bautypologien (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017). Als Vergleichswerte dienten die durchschnittlichen Geschossflächenzahlen nach den Stadtraumtyp-Steckbriefen der „UrbanReNet“-Studie (TU DARMSTADT, 2015). In der daraus entstandenen Abbildung (siehe Anhang A.05) ist erkennbar, dass die Neubauquartiere bereits eine hohe bauliche Dichte aufweisen. Das größte Nachverdichtungspotenzial im Betrachtungsgebiet liegt somit im Bestand, was in den vorherrschenden Planungsparadigmen zur Entstehungszeit dieser Quartiere begründet liegt.

A.1.3 Demografische Entwicklung und Wohnungsangebot

Die Stadt Wolfsburg veröffentlicht jedes Jahr eine aktuelle Bevölkerungsstatistik, welche auch eine Prognose über die voraussichtliche Entwicklung bis zum Jahr 2020 beinhaltet. Die darin zusammengetragenen, umfangreichen Informationen sind eine hinreichende Ausgangsbasis für den Abgleich mit dem Wohnungsmarkt und erübrigen eine weitergehende Daten-Recherche. Die von uns ausgewerteten Daten wurden Anfang 2016 veröffentlicht und beziehen sich auf das Referenzjahr 2015. In Abbildung 5 wurden für die Entwicklung des Wohnungsangebotes wichtige Fakten aus der Einwohnerstatistik zusammengetragen.



Abb. 5 Einwohnerstatistik Wolfsburg – wichtige Zahlen und Prognosen, ISE, basierend auf (STADT WOLFSBURG, 2016)

Im Flächennutzungsplan 2020plus von 2012 ging die Stadt Wolfsburg noch von einem Zuwachs auf 125.000 Einwohner bis zum Jahr 2020 aus (STADT WOLFSBURG, 2012). Bereits im Referenzjahr 2015 ist diese Marke überschritten (siehe Abbildung 5). Im Rahmen der Wolfsburger Wohnbauoffensive, also des Wohnen & Bauen Masterplans 2020, sollen bis zum Jahr 2020 insgesamt 6.000 neue Wohneinheiten im Stadtgebiet entstehen (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016). Etwa 5.160 Wohneinheiten entfallen dabei auf den ca. 1.011 Hektar großen Betrachtungsraum Wolfsburg Südost (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017).

Warum die Schaffung neuer Wohnangebote so zwingend nötig ist, wird durch die enorme Pendlerzahl verdeutlicht: Im Referenzjahr 2015 sind 76.711 Einpendler nach Wolfsburg zu verzeichnen (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016). Dieser hohen Pendlerzahl steht der Wolfsburger Wohnungsmarkt mit einem Wohnungsleerstand von unter 1% im Jahr 2016 gegenüber (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016). Auf den Wartelisten der Wohnbaugesellschaften befinden sich rund 5.000 Wohnungssuchende; rund 4.000 Interessenten haben sich für ein Baugrundstück in Wolfsburg registriert (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016). Nachfrage bzw. Bedarf besteht grundsätzlich auf allen Wohnungssektoren. Besonders knapp sind jedoch große, hochwertige Wohnungen sowie kleine Single-Wohnungen (TU BERLIN, 2017).

Durch niedrige Grundstücks- sowie niedrige Mietpreise im Vergleich zu anderen größeren Städten in der Region, gewinnt Wolfsburg zusätzlich an Attraktivität als Wohnort. Die Preise für Baugrundstücke in Hannover waren 2014 bspw. fast doppelt so hoch wie in Wolfsburg (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2014). Laut einer Mietpreisanalyse, welche auf Daten aus dem Jahr 2015 basiert, liegt die Netto-Kaltmiete von 50% der Wohnungsbestände der Wolfsburger Wohngesellschaften bei 5,60 Euro pro Quadratmeter bzw. darunter. Dies entspricht lt. Niedersächsischem Wohnraumförderungsgesetz (NWofG) dem Wohnsegment der niedrigen Einkommensgruppe. Nur bei 6% des Wohnungsbestandes beträgt die Netto-Kaltmiete mehr als 7 Euro pro Quadratmeter. (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2017)

Durch die spezifische Entwicklung der Stadt befinden sich große Wohnbestände in Händen der Wolfsburger Wohngesellschaften. Vor allem die Quartiere außerhalb des Stadtzentrums bestehen zu großen Teilen aus Eigenheimen. Um die großen Pendlerzahlen zu verringern und somit verkehrsinduzierte Umweltbelastungen zu minimieren, muss das derzeitige Wohnangebot erweitert werden. Die zusätzlichen Angebote sollten speziell auf den jeweiligen Standort abgestimmt werden und gleichzeitig die Attraktivität des betreffenden Quartiers als Wohnort und Lebensmittelpunkt steigern.

Vergleichend zum Referenzjahr 2015 wird seitens der Stadt Wolfsburg bis 2020 ein Zuwachs von ca. 7.800 Einwohnern in der Stadt zu verzeichnen sein, wobei die Altersstruktur als annähernd gleichbleibend anzunehmen ist (STADT WOLFSBURG, 2016). Bei der Analyse der Altersstruktur in den im Betrachtungsraum Wolfsburg Süd-Ost befindlichen Stadtteilen Hellwinkel, Reislingen, Steimker Berg und Nordsteimke wird ein Fakt besonders deutlich: Je älter das Quartier, desto höher ist der Anteil der älteren Bewohner ab 65 Jahre. In Steimker Berg, dem „ältesten“ Quartier (nahezu durchgängig Baualtersklasse II - 1919 bis 1948) beträgt der Anteil an Bewohnern ab 65 Jahre im Referenzjahr 40,5% (siehe Charakterstudie im Anhang A.02).

Vor diesem demografischen Hintergrund wird deutlich, vor welchen Herausforderungen die Stadt Wolfsburg aktuell steht. Die in den kommenden Jahren zu schaffenden zusätzlichen Wohnangebote

müssen nicht nur auf die geänderten Anforderungen auf dem Wohnungsmarkt zeitgemäß reagieren, sondern auch Antworten auf spezifische Fragestellungen Wolfsburgs aufzeigen können, wie bspw. einem anstehenden Generationenwechsel.

A.1.4 Strategien zur Zukunftsfähigkeit der Quartiere

Anhand der Charakterstudie sowie auch der im Projekt „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ erfolgten städtebaulichen Analyse (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017) ist erkennbar, dass es wiederkehrende bzw. ähnliche Problemstellungen in den einzelnen Bestandsquartieren gibt. Aufbauend auf die bereits aufgezeigten Entwicklungsschwerpunkte wurden vier Hauptstrategien ausgearbeitet:

Quartiersplatz

Lebendige, funktionierende Quartiersplätze erfüllen eine wichtige Funktion als Treffpunkte und Orte der Kommunikation. Sie tragen wesentlich zur Stärkung der Identität des Quartiers bzw. der Identifikation der Anwohner mit dem eigenen Quartier bei. Um diese Ziele zu erreichen, sollten die Erdgeschoss-Zonen als Zwischenbereich von öffentlichen Bereichen zu darüber liegendem privatem Wohnraum fungieren. Dies geschieht am besten durch zusätzliche Nutzungen der Erdgeschoss-Zonen, z.B. als Café, Quartierstreff oder anderer Nahversorgungsangebote. Die Nutzung als wohnungsnaher Versorgungsbereich verkürzt nicht nur Wege für die Anwohner, sondern fördert gleichzeitig nachbarschaftliche Beziehungen und stärkt die quartiersbildende Funktion. Durch qualitativ hochwertige Gestaltung des Platzes, z.B. durch Möblierung, kann dieser zusätzlich belebt werden. Die Ausbildung einer spezifischen Charakteristik führt unmittelbar zur Stärkung der Identifikation der Anwohner mit dem eigenen Quartier. Dies trägt wesentlich zur Lebensqualität sowie zur Akzeptanz des Wohnumfeldes bei.

Quartiersgestalt

Das räumliche Umfeld ist täglich Teil unserer Wahrnehmungen und hat einen starken Einfluss auf unsere Lebensqualität. Durch die räumliche Ausprägung eines Quartiers wird maßstäblich bestimmt, welche Wirkung es auf Bewohner, Besucher oder Vorbeifahrende ausübt und aus welchen sozialen Schichten sich daraus folgend die Bewohnerstruktur zusammensetzt. Die Quartierseingänge besitzen eine wichtige Funktion als Auftakt ins Stadtgebiet und dienen zur Haupteinschließung. Eine markante Gestaltung erleichtert die Orientierung und wirkt gleichzeitig identitätsstiftend. Auch durch gezielt gesetzte Hochpunkte, geschlossene Raumkanten und eine durchdachte Wegeführung wird die Orientierung im Quartier erleichtert. Besonders Kinder und ältere Menschen profitieren von markanten Räumen und einer klaren Gliederung. Die Ausbildung einer spezifischen Charakteristik des Quartiers – bspw. durch alten Baumbestand oder wiederkehrende Elemente – erleichtert zum einen den Bewohnern die Identifikation mit ihrem Lebensumfeld und ist zudem Voraussetzung für ein außenwirksames Image für Gäste und Touristen.

Nutzungsvielfalt

Die Lebensbereiche Wohnen, Arbeiten, Einkaufen und Freizeit sollten möglichst alle im näheren Wohnumfeld vereint werden können, so dass lebendige und zukunftsfähige Quartiere entstehen. Bereits im Forschungsprojekt „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ wurde Verkehrsvermeidung als entscheidendes CO₂-Reduktionspotenzial innerhalb der Quartiere identifiziert (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017). Eine wohnungsnaher Versorgung sorgt somit nicht nur für mehr Lebensqualität durch kürzere Wege für die Bewohner, sondern trägt auch zur Minderung des CO₂-Ausstoßes bei. Zusätzlich werden durch die Implementierung zusätzlicher Nutzungen in den Quartieren wohnungsnaher Arbeitsplätze geschaffen. Die Verortung der zusätzlichen Angebote sollte vorrangig in den Erdgeschoss-Zonen um den Quartiersplatz erfolgen. Das Wohnen ergänzende Angebote in den Bereichen Arbeiten, Einkaufen und Freizeit stärken zudem die Identifikation der Anwohner mit dem Quartier, so dass diese sich in ihrem täglichen Umfeld stärker verwurzelt fühlen.

Wohnvielfalt

Um durchmischte und zukunftsfähige Quartiere zu gestalten, sollte auf eine möglichst große Wohnvielfalt geachtet werden, wobei diese in Abhängigkeit zum Charakter des Quartiers zu betrachten ist (in Einfamilienhausgebieten z.B. geringer als in bautypologisch gemischten Quartieren). Um ein vielfältiges Wohnangebot zu erzielen, sollte die Heterogenität von Eigentumsverhältnissen ausgereizt werden. Flexible Grundrisskonzepte erzeugen eine hohe Nutzungsoffenheit in den Gebäuden. Ausgeglichene Angebote für verschiedene Nutzergruppen (Singles, Paare, Familien, Wohngruppen/ Wohngemeinschaften, etc.) sorgen dafür, dass sich eine heterogene Altersstruktur im Quartier entwickelt. Zudem sollten verschiedene Einkommensklassen angesprochen werden, um die soziale Durchmischung im Quartier zu fördern. Gesellschaftlichen Trends, wie der wachsenden Nachfrage nach Sharing-Konzepten oder gemeinschaftlich nutzbaren Flächen, sollte entsprochen werden, z.B. in Form von Gemeinschaftsräumen oder Stellplätzen für E-Bikes.

Für die entwickelten Strategien zur Zukunftsfähigkeit der Quartiere wurden im nächsten Schritt Stadtbausteine als Lösungsansätze entwickelt. Diese Bausteine sind für die einzelnen Strategien flexibel einsetzbar und lassen sich untereinander kombinieren. Durch dieses flexible Prinzip wird eine Übertragbarkeit der Lösungsvorschläge auf alle Bestandsquartiere im Betrachtungsgebiet sowie bestenfalls auch auf andere Wohnquartiere ermöglicht. Die Erläuterung der Stadtbausteine und ihrer Funktionen erfolgt in Kapitel C.3.1.

Strategie	Stadtbaustein	Mehrgenerationenwohnen	Boarding House	Flex House	Add-Ons	Reset
Quartiersplatz		x	x	-	x	x
Quartiersgestalt		x	x	-	x	x
Nutzungs vielfalt		-	x	(x)	x	x
Wohnvielfalt		x	x	x	x	x

Tabelle 2 Stadtbausteine und Strategien, ISE

A.2 Freiräume, Grenzen und Übergänge

A.2.1 Leitbild Wolfsburgs als „Grüne Stadt“

Die ursprüngliche Stadtplanung Wolfsburgs, welche 1937 mit dem Entwurf von Peter Koller ihren Ausgangspunkt hat, orientiert sich an der natürlichen Landschaft. Das VW-Werk befindet sich am tiefsten Punkt des Stadtgebiets, inmitten des Allertals, und wird durch den Mittellandkanal von der südlich davon gelegenen Stadt getrennt. Die höchste Erhebung ist der Klieversberg, welcher ursprünglich durch die Ansiedlung von Kultur- und Parteibauten als „Stadtkrone“ ausgeprägt werden sollte. (MUTHESIUS, 1968) Kriegsbedingt wurde diese Planung jedoch nicht umgesetzt.

Der Entwicklung der Stadt liegen die Prinzipien der Gartenstadt zugrunde. Das Grün der Landschaft zieht sich weit in die Innenstadt hinein. Neue Siedlungen außerhalb des Stadtzentrums wurden durch Grünzäsuren voneinander getrennt und zeichnen sich durch landschaftsbezogene und regionaltypische Bauformen aus, wie z.B. in Steimker Berg deutlich zum Ausdruck kommt (REICHOLD, 1998).

Nach dem 2. Weltkrieg erfolgte die Weiterentwicklung als gegliederte und aufgelockerte Stadt. Durch Grünräume wird die Stadt in einzelne Quartiere unterteilt, die inselartig in der Landschaft liegen. Diese Stadtlandschaft wird auch innerhalb der Siedlungen geprägt durch fließende Räume mit einzeln in die Landschaft gestellten Baukörpern oder Baugruppen (REICHOLD, 1998). Im südlichen Teil des Bestandsquartiers Hellwinkel oder auch in Detmerode sind diese städtebaulichen Prinzipien gut erkennbar.

Die Stadtquartiere der 1980er und 1990er Jahre, wie z.B. Reislingen-Südwest, sind beispielhaft für einen landschaftsbezogenen und individualisierten Städtebau. Dadurch, dass die Bebauung sich nach Innen auf das Quartier selbst richtet und es neben privaten Gärten großzügige gemeinschaftliche Freiräume gibt, rückt die Gemeinschaft wieder mehr in den Fokus (REICHOLD, 1998).

Die aktuellen Leitbilder der Stadt werden im Flächennutzungsplan 2020 formuliert (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011). Hier wird als wesentliches Leitziel aufgeführt, „das Merkmal der Stadt im Grünen [...] zu sichern und zu fördern“ (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011). Um dieses Ziel zu erreichen, sieht der Flächennutzungsplan 2020 die städtische Entwicklung möglichst innerhalb der Bestandsgrenzen vor. Neu entstehende Siedlungen sollen dem Wachstumsprinzip in Zellen folgen, so dass wesentliche Landschaftsräume von baulicher Entwicklung freigehalten werden. Dabei soll innerhalb der Quartiere die für Wolfsburg typische Qualität des Wohnens durch Ausrichtung zu den Grünräumen hin weiter ausgebaut werden und in den Freiräumen eine Vernetzung ökologisch wertvoller Biotope erfolgen. (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011)

Die übergeordneten Ziele der Stadt decken sich in großen Teilen mit den vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung herausgegebenen Thesen der Gartenstadt 21 (BBSR (Hrsg.), 2016). Aus den ursprünglichen Ideen der Gartenstadt, welche im 19. Jahrhundert von Ebenezer Howard entwickelt wurden, werden hier mit Blick auf die Erfahrungen aus den vergangenen Entwicklungen zehn Thesen für die Gartenstadt des 21. Jahrhunderts abgeleitet. Angestrebt wird dabei u.a. ein „angemessenes Verhältnis von Bebauung und attraktiven und nutzbaren privaten, öffentlichen und halböffentlichen Freiflächen und Plätzen“ (BBSR (Hrsg.), 2016).

Der hohe Stellenwert des Grünraums in Wolfsburg zieht sich vom ersten Entwurf an bis in die heutige Zeit durch die Stadtplanung. Das „Fließen der Landschaft“ durch den Stadtkörper ist zum wesentlichen Merkmal des Wolfsburger Stadtbildes geworden. Die daraus resultierenden Qualitäten für Anwohner und Besucher sollten gewahrt und weiter ausgebaut werden, so dass Wolfsburg trotz des derzeitigen rasanten Wachstums und des Strebens nach Urbanität auch in Zukunft als „grüne Stadt“ bestehen kann.

A.2.2 Bedeutung der Grünräume

Durch die für Wolfsburg typische Verwebung der Stadt mit der Landschaft ist der Grünraumanteil im Stadtgebiet vergleichsweise hoch. Mit einem Freiraumanteil von 45% (REY, 2017) zählt Wolfsburg zu einer der grünsten Städte Deutschlands.

Der Freiraum nahm schon in der ursprünglichen Stadtplanung einen hohen Stellenwert ein. Die dadurch entstehenden Wohn- und Lebensqualitäten sollten auch in Zukunft geschützt und weiter ausgebaut werden. Die zusammenhängenden Landschaftsräume in der Stadt haben zudem einen wesentlichen positiven Einfluss auf das Mikroklima und sind somit von großer Bedeutung für die Natur und die Anwohner. Daher ist es wichtig, die grünräumlichen Zusammenhänge (grüne Fugen) auch zukünftig frei von Bebauung zu halten.

Beeinflussung des Mikroklimas

Das Klima in urbanen Räumen ist differenziert von den Gegebenheiten im umliegenden Landschaftsraum zu betrachten. Durch diverse Aspekte, z.B. die höheren Absorptionsgrade städtischer Oberflächen, das Abführen des Niederschlags über die Kanalisation, den geringen Vegetationsgrad, den erhöhten Schadstoff- und Feinstaub-Ausstoß sowie die erhöhte Abwärme, wird das Mikroklima in den Städten beeinflusst.

Zum einen sind städtische Gebiete im Vergleich zum Umland wärmer, besonders nachts. Dieses Phänomen wird mit dem Begriff „Urban Heat Island“ beschrieben. Auffällig ist zudem, dass in urbanen Gebieten - besonders auf der abwindigen Stadtseite - mehr Niederschlag fällt, das Risiko sommerlicher Gewitter ansteigt und das Niveau des Grundwasserspiegels tiefer liegt als in der Umgebung (HEGGER, 2007). Hinzu kommt eine durch Staub- und Schadstoffbelastung geminderte Luftqualität.

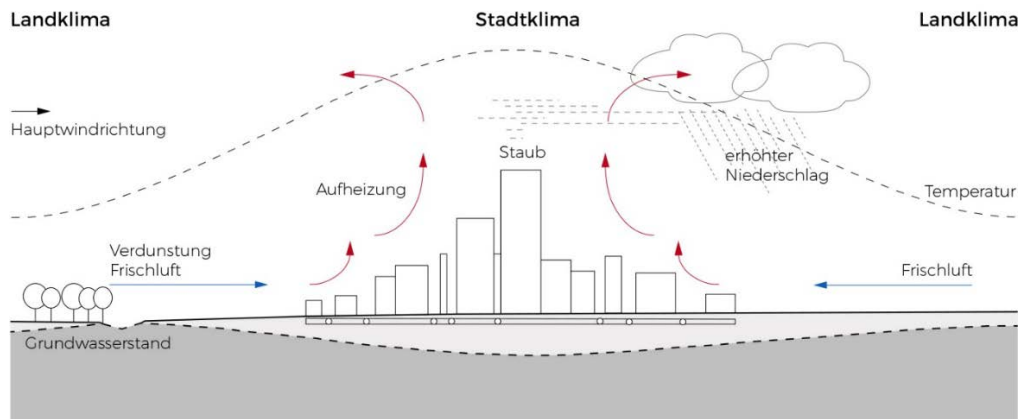


Abb. 6 geändertes Mikroklima in urbanen Gebieten, ISE

Für Gesundheit und Wohlbefinden der Bewohner ist es wichtig, in den Städten ein gesundes Mikroklima zu erzeugen. Hierbei stellt die ausreichende Ventilation in der Stadt einen wesentlichen Aspekt dar. Gezielte Frischluftschneisen versorgen die Stadt mit kühlerer Luft aus dem Umland. Bewährt haben sich radiale (bspw. in Köln) und strahlenförmig zur Stadtmitte führende Schneisen (bspw. in Hamburg).

Ein weiterer wesentlicher Aspekt zur Verbesserung des Mikroklimas ist das Ansiedeln von Vegetation. Neben dem Effekt der Umwandlung von CO_2 in Sauerstoff und somit der Verbesserung der Luftqualität sorgt die natürliche Verdunstung der Pflanzen über die Blätter für eine Verringerung der Temperaturen in unmittelbarer Umgebung. Durch Vegetation entstehende natürliche Verschattung, besonders durch Bäume, sorgt für zusätzliche Abkühlung.

Die Versickerung von Niederschlagswasser sollte vorzugsweise direkt im Stadtgebiet erfolgen. Dazu sollten durchlässige Bodenbeläge und Retentionsflächen gezielt ins Stadtbild integriert werden. Um zusätzliche Wärmespeicherung zu umgehen, sollten dunkle Oberflächen vermieden werden. Zusätzlich können Oberflächen wie z.B. Dächer oder Fassaden begrünt werden.

Bedeutung für die Natur

Urbane Grünräume dienen einer Vielzahl von Pflanzen und Tieren als Lebensräume. Der Erhalt natürlicher Biotope bzw. die Bereitstellung verschiedenartiger Ökosysteme sind die Grundvoraussetzung für die Förderung der Biodiversität in der Stadt. Oft helfen beim Erreichen dieses Ziels schon einfache Maßnahmen, wie das Ansiedeln von insekten- und vogelfreundlichen Wildblumen und Gehölzen, welche zudem in der Pflege weniger intensiv sind als Rasenflächen. (BÜNDNIS KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT E.V. (Hrsg.), 2012)

Neben den Grünräumen zählen auch Gewässer zu den urbanen Lebensräumen. In der Vergangenheit wurden natürliche Gewässer oft kanalisiert. Durch renaturierende Maßnahmen und eine naturnahe Gestaltung werden nicht nur nutzbare Freiräume für Anwohner geschaffen und die natürlichen Begebenheiten/ die Natur erlebbar gemacht, auch die Ansiedlung oder Verbreitung von Pflanzen und Tieren wird dadurch begünstigt.

Eine große Bedeutung für die Natur und die angestrebte Biodiversität spielt die Vernetzung der Biotope untereinander. Für viele Pflanzen- und Tierarten ist ein Beziehungssystem zwischen den einzelnen Lebensräumen Voraussetzung, um z.B. eine Wanderung zwischen Sommer- und Winterquartier, Fortpflanzung oder Nahrungssuche zu ermöglichen.

Die Stadtlandschaft Wolfsburgs verfügt, wie zuvor beschrieben, über einen hohen Grünraumanteil. Die Entwicklung neuer Biotope steht daher nicht im Vordergrund. Bestehende großflächige Wälder, Niederungen und Feuchtgebiete werden im Flächennutzungsplan 2020plus als schützenswerte Biotope ausgewiesen und von zukünftiger Bebauung freigehalten (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011). Der Erhalt dieser Naturräume sowie deren Vernetzung untereinander sind wesentlicher Bestandteil des Wolfsburger Masterplans 2020plus.

Bedeutung für Anwohner

Urbane Grünräume sind für Anwohner auf vielfache Art und Weise von Nutzen. Durch das Vorhandensein grüner Freiräume als auch deren fußläufige Erreichbarkeit steigt die Wohn- und Lebensqualität in den Quartieren, so dass sich die Attraktivität des Wohnumfeldes für die Anwohner erhöht. Dadurch steigt auch die Identifikation der Bewohner mit ihrem Quartier bzw. ihrer Stadt.

Freiräume dienen als Treffpunkte sowie Orte der Kommunikation und stärken so die Gemeinschaft in den Nachbarschaften. Sie bieten die Möglichkeit zu Interaktion und zum Austausch verschiedener Nutzer jeden Alters und mit heterogenen Lebenshintergründen. So wird die Interaktion verschiedener sozialer Schichten im Quartier begünstigt.

Besonders für Kinder ist das Erleben der Natur wichtiger Bestandteil des Aufwachsens. Freiräume animieren nicht nur zu körperlicher Betätigung – das Spielen im Freien fördert auch die Kreativität und die Phantasie. Grünräume dienen dabei auch als Bildungsorte. Durch eigene Beobachtungen wird schon im Kindesalter das Verständnis für Zusammenhänge in der Natur geschult und so der Grundstein für einen verantwortungsbewussten und sensiblen Umgang mit der Umwelt gelegt.

Grünräume besitzen des Weiteren mit ihrer Funktion als Erlebnis-, Freizeit- und Erholungsorte einen großen Stellenwert – auch für den Tourismus. Die Attraktivität einer Stadt für Besucher steht in unmittelbarem Zusammenhang mit freiräumlichen Qualitäten. Auf dem Reiseportal Travelbird beispielsweise werden daher die grünsten Städte der Welt gelistet (TRAVELBIRD, 2018).

Vor allem in städtischen Gebieten ist also das Vorhandensein von ausreichend vielen und qualitativ hochwertigen Freiräumen von entscheidender Bedeutung. Diese dienen als Ausgleich zum Alltag mit seinen vielseitigen Anforderungen und tragen nachgewiesenermaßen zum Stressabbau bei. Verschiedene Studien zeigen den Zusammenhang vom Vorhandensein von Grünräumen und dem Wohlbefinden bzw. der Gesundheit der Anwohner auf, wie z.B. die Studie „Vitamin G für eine lebenswerte Umwelt und die Gesundheit“ (MAAS, 2008). Es wird deutlich, dass ein grünes Lebensumfeld einen positiven Einfluss auf das Wohlbefinden und die Gesundheit der Menschen hat. Daher ist es wichtig, Grünräume zu bewahren und zu stärken – auch für künftige Generationen.

A.2.3 Nutzungspotenzial der Freiflächen

Um das energetische Potenzial bzw. die Nutzungsmöglichkeiten der bestehenden Freiflächen im südöstlichen Stadtgebiet Wolfsburgs bewerten zu können, müssen diese evaluiert und kategorisiert werden. Dafür werden die landschaftlichen Freiflächen zwischen den Quartieren getrennt von den Freiflächen innerhalb der Quartiere betrachtet.

Freiflächen - Zwischenräume außerhalb der Quartiere

Die Evaluierung der Freiflächen außerhalb der bestehenden Siedlungen erfolgte anhand des Flächennutzungsplans 2020plus, mit Hilfe von Luftbildern sowie durch Ortsbegehungen. Der Einteilung des Flächennutzungsplans folgend lassen sich die Flächen im Betrachtungsgebiet wie folgt kategorisieren:

- Grünflächen und Grünverbindungen
- Schutzgebiet Biotop und linienhafter Biotopverbund
- Flächen für Wald
- Flächen für Landwirtschaft.

Zusätzlich gibt es auf dem Windmühlenberg südwestlich des Quartiers Nordsteimke Wasserhochbehälter, welche zu den Flächen für Ver- und Entsorgungsanlagen gezählt werden. Dies ist jedoch ein Einzelfall.

Laut Flächennutzungsplan 2020plus gibt es im Betrachtungsgebiet keine Wasserflächen oder Hochwasserschutzflächen (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011). Bei Ortsbegehungen fielen jedoch kleinere wasserführende Systeme, wie bspw. Gräben und Bachläufe, durch ihre Häufigkeit auf. Diese stellen ein besonderes Merkmal der Freiflächen im Wolfsburger

Stadtgebiet dar und werden daher in die Flächenkategorien der Zwischenräume aufgenommen, welche im Folgenden aufgeführt und bewertet werden:

Grünflächen können als mögliche Retentionsflächen im Stadtgebiet dienen, auf denen das Regenwasser vor Ort versickern kann. Städtische Grünflächen sollten möglichst pflegearm sein, der Stärkung der Biodiversität dienen und können u.a. auch zur Erzeugung von verwertbarer Biomasse genutzt werden. Dies kann durch entsprechende Bepflanzung, z.B. als Wildblumenwiese statt Wiese oder mit entsprechenden Gehölzen, gesteuert werden. Bereits in der Studie „DETMERODE mit WEITBLICK - Integriertes energetisches Quartierskonzept Wolfsburg-Detmerode“ wurden die Kennwerte für die erhöhte CO₂-Bindung, den Biomasse-Ertrag und den niedrigeren Pflegeaufwand für Wildblumenwiesen dargestellt (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2015). Zusätzlich stellen Grünräume Potenzialflächen für die Nutzung von Windkraft und Photovoltaik dar, wobei hier auf Stadtbildverträglichkeit geachtet werden muss.

Landschaftliche Schutzgebiete bieten vielen Pflanzen- und Tierarten eine Heimat und dienen so dem Erhalt der Biodiversität. Regenwasser versickert direkt vor Ort und die ausgewiesenen Flächen können möglicherweise als natürliche Retentionsflächen fungieren. Da diese Räume vor menschlichen Eingriffen geschützt sind, kann keine energetische Nutzung erfolgen.

Waldflächen dienen dabei einer Vielzahl von Tier- und Pflanzenarten als Lebensraum. Zudem binden Wälder CO₂ und wandeln dieses in Sauerstoff um, wodurch die Luftqualität im Stadtgebiet verbessert wird. Bäume sorgen durch Verdunstung für eine erhöhte Luftfeuchtigkeit und durch die Filterwirkung des Blattwerks wird zusätzlich Feinstaub gebunden, so dass Wälder nachweisbar das Mikroklima verbessern und der Erzeugung von Urban Heat Islands vorbeugen (vergleiche auch Kapitel A.2.2). Die forstwirtschaftliche Nutzpflanze Baum dient außerdem als wichtiger und vielseitiger Rohstofflieferant, vor allem für die Papier- und Bauindustrie.

Neben der Möglichkeit der Regenwasserversickerung vor Ort bieten die **landwirtschaftlichen Nutzflächen** in den Zwischenräumen grundsätzlich das Potenzial für den Anbau von Energiepflanzen. Beispiele hierfür sind Raps und Mais, welche zur Herstellung biogener Brennstoffe (z.B. Biogas und Biodiesel) dienen. Die Erzeugung von Treibstoff mittels Energiepflanzen wird jedoch sehr kontrovers diskutiert. Für ein ausgewogenes Stadtbild sollten möglichst kleinteilige, unterschiedlich bewirtschaftete Flächen angestrebt werden. So wird gleichzeitig die Biodiversität erhöht. Felder und andere landwirtschaftliche Flächen können zudem zur Gewinnung erneuerbarer Energien genutzt werden. Das Aufstellen von Windrädern und die Errichtung großflächiger Photovoltaikanlagen sollte jedoch unter Berücksichtigung des Stadtbildes erfolgen. Es muss im Einzelfall geprüft werden, ob geplante Anlagen sich harmonisch in die Gesamtstruktur und die Umgebung einfügen.

Hydrologisch wirksame Flächen, d.h. Wasserläufe, Bäche und Gräben sollten nicht kanalisiert werden, sondern als natürliche Systeme erhalten bleiben bzw. ggf. wieder renaturiert werden. Sie dienen als spezielle Biotop für viele Lebensarten, erhöhen so die Biodiversität im Stadtgebiet und haben eine wichtige Funktion zur Ableitung von Regenwasser sowie zur Retention.

Freiflächen - Freiräume innerhalb der Quartiere

Nach dem Wolfsburger Flächennutzungsplan 2020plus (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011) bestehen die Freiräume innerhalb der Siedlungsflächen aus Flächen baulicher Nutzung, Flächen für Gemeinbedarf sowie Verkehrsflächen. Da diese Einteilung zur Bewertung des energetischen Potenzials nicht ausreichend ist, wurden die Flächen neu kategorisiert. Die untenstehende Tabelle zeigt die Einteilung der Flächen, deren Nutzungsmöglichkeiten sowie die Bewertung des energetischen Potenzials auf. Eine genauere Analyse und Bewertung der Nutzungsmöglichkeiten erneuerbarer Energien erfolgt im Kapitel B.3.

Flächenart	Maßnahme	Auswirkung	Potenzial	Erläuterung
Verkehrsfläche	Verminderung der Versiegelung (oberflächenporöser Belag, etc.)	Verbesserung des Grundwasserhaushalts	hoch	
		Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	
		Nutzung Filter- u. Reinigungssystem des Bodens	hoch	
		Verbesserung des Mikroklimas	hoch	
	Photovoltaischer Straßenbelag	Energiegewinnung	gering	Belastung/Verschmutzung/Kosten
Plätze (öffentlich/ gemeinschaftl.)	Verminderung der Versiegelung (oberflächenporöser Belag, etc.)	Verbesserung des Grundwasserhaushalts	hoch	
		Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	
		Nutzung Filter- u. Reinigungssystem des Bodens	hoch	
		Verbesserung des Mikroklimas	hoch	
	Regenwassersammlung (Zisternen, Rückhaltebecken)	Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	
		Ermöglichen der Regenwassernutzung	mittel	
	Photokatalytischer Belag	Luftverbesserung durch Bindung von Stickstoff	gering	Kosten-Nutzen
	Photovoltaischer Belag	Energiegewinnung	gering	Belastung/Verschmutzung/Kosten
	Integration von PV in Möblierung (Bänke, Beleuchtung, etc.)	Energiegewinnung	hoch	stadtbildverträgliche Integration
	Begrünung	CO2-Bindung	mittel	bei gleichzeitiger PV-Integration
Feinstaub-Bindung		hoch	Verschattung vermeiden	
Verschattung		hoch		
Grünflächen (öffentlich/ gemeinschaftl./ privat)	Integration von Retentionsflächen (z.B. als Becken oder Gräben)	Verbesserung des Grundwasserhaushalts	hoch	
		Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	
		Nutzung Filter- u. Reinigungssystem des Bodens	hoch	
		Verbesserung des Mikroklimas	hoch	
	Regenwassersammlung (Zisternen, Rückhaltebecken)	Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	
		Ermöglichen der Regenwassernutzung	mittel	
	Integration von PV in Möblierung (Bänke, Sonnendächer, etc.)	Energiegewinnung	hoch	stadtbildverträgliche Integration
	Begrünung	CO2-Bindung	mittel	bei gleichzeitiger PV-Integration
		Feinstaub-Bindung	hoch	Verschattung vermeiden
		Verschattung	hoch	
Auswahl ertragreicher Pflanzen	erhöhter Biomasseertrag	gering	ggf. Nutzungskonflikt zwischen	
Auswahl pflegearmer Pflanzen	geringerer Pflegeaufwand	hoch	Biomasseertrag, Pflegeaufwand	
Auswahl unterschiedl. Pflanzen	Erhöhung der Biodiversität	hoch	und Biodiversität	
Dachflächen	Regenwassersammlung (Zisternen, Rückhaltebecken)	Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	
		Ermöglichen der Regenwassernutzung	mittel	
	Belegung mit PV	Energiegewinnung	hoch	stadtbildverträgliche Integration
	Begrünung	Verzögerung des Regenwasserablaufs	hoch	bei Flachdächern gut mit PV
		CO2-Bindung	mittel	kombinierbar, bei Satteldächern
		Feinstaub-Bindung	hoch	Nutzungskonflikt mit PV
		Erhöhung der Biodiversität	hoch	
Dachfenster/ Lichthöfe etc.	Energieeinsparung durch Tageslichtgewinnung	hoch	Wärmeschutz beachten! (Erhöhung d. Energiebedarfs durch Kühllasten)	
Fassaden	Belegung mit PV	Energiegewinnung	mittel	stadtbildverträgliche Integration
	Begrünung	CO2-Bindung	mittel	
		Feinstaub-Bindung	hoch	
		Erhöhung der Biodiversität	hoch	
	Fenster	Energieeinsparung durch Tageslichtgewinnung	hoch	Wärmeschutz beachten! (Erhöhung d. Energiebedarfs durch Kühllasten)

Tabelle 3 Nutzungspotenzial der Freiflächen innerhalb der Quartiere, ISE

A.2.4 Strategien zur Minimierung der Flächenversiegelung

66 Hektar unbebaute Fläche wurden in den Jahren 2012 bis 2015 laut Bundesumweltamt täglich verbraucht, um Bauland, neue Straßen etc. zu schaffen (UMWELTBUNDESAMT, 2018). Knapp die Hälfte der verbrauchten Fläche ist versiegelt (UMWELTBUNDESAMT, 2018). Dabei ist unversiegelter Boden eine wichtige Ressource – nicht nur als Bauland, sondern auch für die Landwirtschaft oder als Lebensraum für heimische Tiere und Pflanzen. Zudem hat der Versiegelungsgrad unserer Böden wesentliche Auswirkungen auf klimatische Aspekte wie Lufttemperatur, CO₂-Bindung oder Grundwasserneubildung durch Regenversickerung.

Ziel der Bundesregierung ist es darum, die Versiegelung unbebauter Fläche pro Tag bis zum Jahr 2030 auf unter 30 Hektar zu minimieren (UMWELTBUNDESAMT, 2018). Um diese Zielvorgaben zu erreichen, müssen Strategien entwickelt werden, wie diesem globalen Problem entgegengewirkt werden kann.

Versiegelte Flächen bestehen hauptsächlich aus Bauflächen plus Verkehrsflächen. Die aufgeführten Ansätze zur Minimierung der Flächenversiegelung sind daher in diese beiden Kategorien unterteilt. Die aufgeführten Unterpunkte bedingen sich dabei teilweise bzw. sind eng miteinander verknüpft.

Minimierung der Baufläche:

Nachverdichtung

In bestehenden Quartieren sollte durch Innenentwicklung das Potenzial zur Nachverdichtung (z.B. auf Brachflächen) ausgenutzt werden. Dies ist durch Anbau, Aufstockung sowie Abriss und erweitertem Neubau bei nicht erhaltenswerter Bausubstanz möglich. So kann dem Problem der Zersiedelung entgegengewirkt werden. Nachverdichtung im Bestand sollte – wenn ein größerer Zeithorizont möglich ist – Vorrang vor der Ausweisung neuer Bauflächen haben.

Bautypologien

Beim Neubau sollten effiziente Bautypologien bevorzugt werden, d.h. verdichteter Wohnungsbau beispielsweise sollte Vorrang vor dem Bau von Einfamilienhäusern haben. Verdichtete Bautypologien führen zu geringerer Flächenversiegelung bzw. besserer Ausnutzung der Fläche und können gleichzeitig die Wohnvielfalt fördern.

Regenwasserversickerung

Bei Quartieren mit geringerer Dichte (bspw. Einfamilienhausquartieren) sollte geprüft werden, ob anfallendes Regenwasser vor Ort versickert werden kann. Bei der Entwicklung der Neubauquartiere Hellwinkel Terrassen und Steimker Gärten wurden Möglichkeiten zur Retention in die öffentlichen Freiflächen integriert und z.B. über Gestaltungshandbücher für das Quartier „Hellwinkel Terrassen“ ein intelligentes Regenwassermanagement für die privaten Bauten definiert (STADT WOLFSBURG, BAUDEZERNAT (Hrsg.), 2015).

Minimierung der Verkehrsfläche:

Innenstadtnahe Entwicklung

Neubaugebiete sollten gezielt innenstadtnah entwickelt werden, so dass anfallende Wege kurzgehalten und somit benötigte Verkehrsflächen minimiert werden. Der Ausbau eines gut erreichbaren und getakteten ÖPNV-Netzes ist bei innenstadtnahen Gebieten leichter herzustellen, so dass Verkehrsströme minimiert bzw. gebündelt werden können und entsprechend eine geringere Verkehrsfläche benötigt wird. Darüber hinaus führt eine verdichtete Bauweise zu einem geringeren Anteil an Verkehrsflächen innerhalb der Quartiere. Geringere Verkehrsflächen haben zudem niedrigere Erstellungs- und Unterhaltungskosten zur Folge.

Retention/ Oberflächengestaltung

Straßenquerschnitte sollten auf die tatsächlich anfallenden Verkehrsströme angepasst sein und optimal ausgenutzt werden. Dadurch kann die Verkehrsfläche so klein wie möglich gehalten werden. Wenn möglich sollten Straßen mit versickerungsfähigem Belag ausgeführt bzw. Versickerungsmöglichkeiten im direkten Umfeld vorgesehen werden.

Pendlerzahlen

Durch die Schaffung neuer Wohnangebote können die in Wolfsburg anfallenden Pendlerströme verringert werden. Ein breites Angebot wohnungsnaher Arbeitsplätze sowie Nutzungsmischung in den Quartieren sorgt zusätzlich für kurze Wege. Dadurch verringern sich die tatsächlich anfallenden Verkehrsströme, so dass benötigte Verkehrsflächen reduziert werden können (siehe Kapitel A.3.4).

Flächenversiegelung in den Quartieren:

Für die Quartiere im Betrachtungsraum wurde der jeweilige Anteil der versiegelten Flächen, welche überbaut sind bzw. als Verkehrsflächen dienen, prozentual pro Quartier ermittelt und in einem Plan dargestellt (siehe Anhang A.06). Der Versiegelungsgrad der übrigen Flächen konnte im Rahmen des Forschungsprojekts nicht aufgenommen werden, so dass hier keine Aussage getroffen werden kann.

Es ist jedoch erkennbar, dass – besonders in den Bestandsquartieren – die Verkehrsfläche sowie die überbaute Fläche zusammen oft nur einen geringen Anteil von ca. 35% der Quartiersfläche in Anspruch nehmen. Somit besteht in diesen Bereichen großes Potenzial zur Nachverdichtung sowie zur Regenwasserversickerung vor Ort.

A.2.5 Grenzen und Übergänge

Wie schon in Kapitel A.2.1 beschrieben, bildet das Hereinziehen der Landschaft in die Bebauung prägendes Merkmal und wesentlich Stadtbild bestimmend. Die einzelnen Quartiere liegen wie „Inseln“ im Freiraum, so dass die Baugebiete jeweils durch Freiraumfugen voneinander getrennt werden. Besonders an den Siedlungsrändern eröffnen sich immer wieder Ausblicke in die Landschaft. Die Verbindungen zwischen den Quartieren für Fußgänger und Radfahrer verlaufen zu großen Teilen durch die Freiraumfugen, so dass der Landschaftsraum während der Fortbewegung erlebbar wird. Die Charakteristik der einzelnen Quartiere ist stark bestimmt durch vorherrschende bzw. umgebende Landschaft, z.B. durch alten Baumbestand oder Wasserläufe im Quartier.

Bei genauerer Betrachtung des südöstlichen Stadtgebietes wird erkennbar, dass die Bebauung vorrangig vier Prinzipien folgt:

1. Die Quartiere liegen inselartig im Freiraum.
2. Die Begrenzung zum Freiraum wird durch Bebauung gebildet: Die Quartiere bilden einen „grünen Rücken“, also eine grüne Grenze aus.
3. Aus dem Freiraum ziehen sich Grünfinger in die Quartiere, d.h. es erfolgt eine Verzahnung mit der Landschaft.
4. Die Verkehrserschließung der Quartiere ist hierarchisch gegliedert: Über eine der übergeordneten Erschließungsstraße zugewandte Quartiersseite folgt eine immer feiner werdende Verästelung in die jeweilige Bebauung.

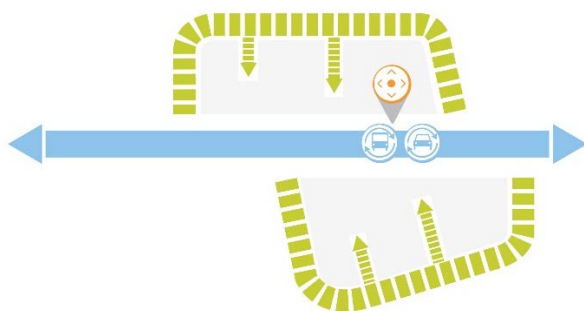
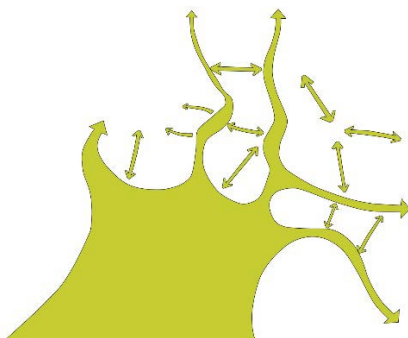


Abb. 7 Strukturdiagramm Grünfugen, ISE

Abb. 8 Strukturdiagramm Quartier, ISE

Für den Betrachtungsraum werden diese Prinzipien weitergeführt und in der Folge ein Strukturkonzept Grün entwickelt. Im Plan ist erkennbar, dass ausgehend von den beschriebenen Prinzipien Teile des bisherigen Zwischenraums als Potenzialflächen für mögliche Siedlungserweiterungen ausgewiesen werden. Die entstehenden Fugen sollten unbedingt freigehalten werden, d.h. der Plan ist als Vorgabe zu erhaltener Freiräume und weniger als Bebauungsvorschlag zu verstehen.

Die Verbindungen der Quartiere untereinander werden durch die Freiräume geführt und sind in verschiedene Hierarchien gegliedert (siehe Kapitel A.3.5).

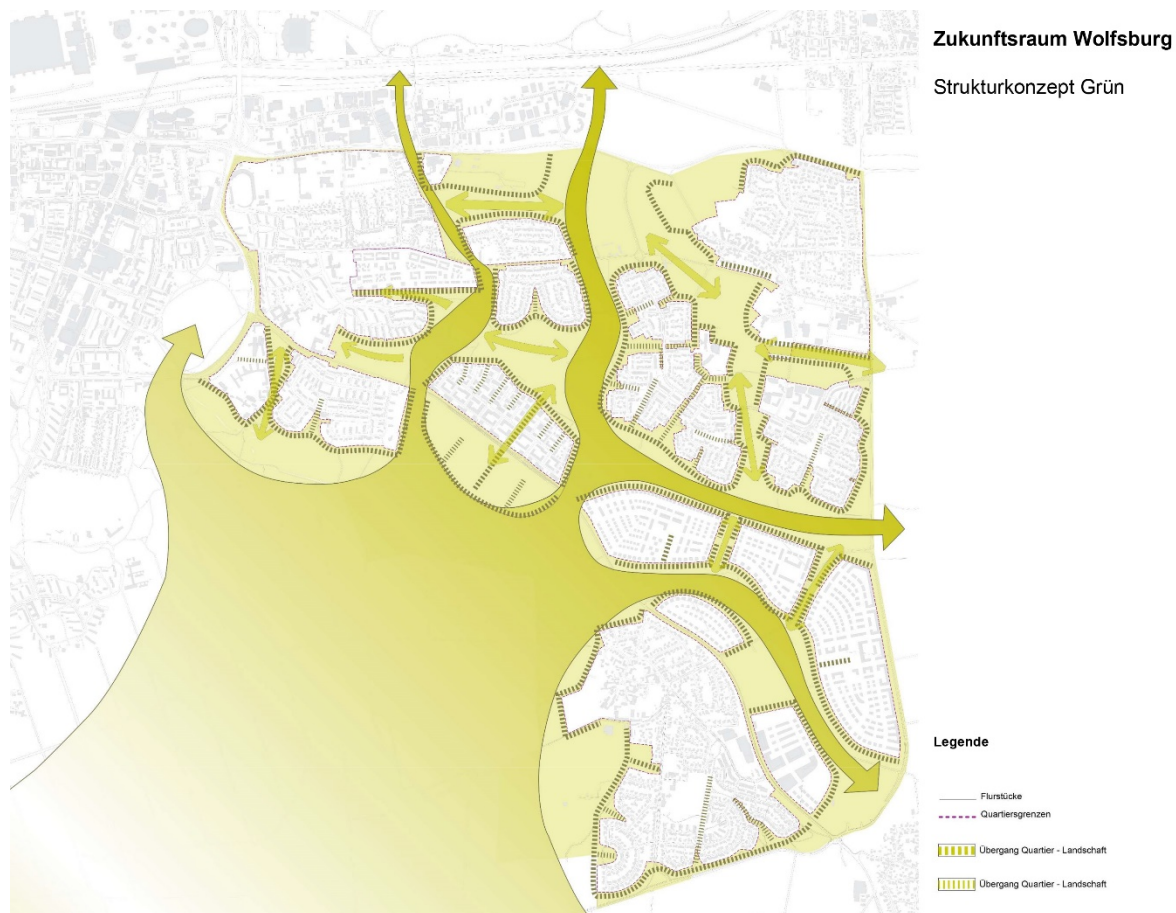


Abb. 9 Strukturplan Grünraum Wolfsburg, ISE

Parallel zum Strukturplan wurde eine topografische Karte als Grundlage zur Überprüfung der landschaftlichen Gegebenheiten, des Strukturkonzepts „Grün“ sowie des optimierten Gesamtkonzepts angefertigt (siehe Anhang A.07). Diese basiert auf den topografischen Daten der Stadt Wolfsburg, welche mit Hilfe eines 10x10m-Rasters neu übersetzt und veranschaulicht werden. Die so entstehende topografische Karte dient zum einen als Grundlage zur Überprüfung der potenziellen Bauflächen und zeigt zudem auf, welche Bereiche landschaftlich besonders attraktiv sind bzw. landschaftliche Besonderheiten aufweisen.

Der Mittellandkanal mit ca. 57m über NHN bildet den niedrigsten Bereich. Der höchste Punkt im Betrachtungsgebiet liegt mit ca. 128m über NHN auf dem Windmühlenberg westlich von Nordsteimke. Das Gelände um die dort befindlichen Wasserhochbehälter bietet einen guten Ausblick über die Umgebung.

Zukünftig wäre ein weiterer Ausbau der Wasserhochbehälter als Freizeit-Attraktor, z.B. durch Angebote zum Bouldern oder Klettern, wünschenswert.

Zudem wird deutlich, dass die Quartiere Steimker Berg Ost und Reislingen-Windberg sich zu einem niedrigeren Bereich hin öffnen. Auch durch die einzelnen Bauabschnitte der Neubaugebiete Nordsteimke/ Hehlingen zieht sich ein Bereich niedrigerer Höhe. Diese Niederungen im Betrachtungsgebiet sind als Freiräume vorgesehen, so dass sie bei Bedarf ggf. als Retentionsflächen, also zum Hochwasserschutz dienen können. Das Gebiet gegenüber dem Neubauquartier Steimker Gärten, welches als mögliche Siedlungserweiterung vorgeschlagen wird, liegt wiederum auf ausreichender Höhe. Somit unterstützt die topografische Karte die im Strukturkonzept Grün vorgeschlagenen Potenzialflächen für mögliche neue Quartiere.

A.2.6 Fazit für Wolfsburg

Die Stadt Wolfsburg ist im Bereich Freiraum grundsätzlich gut aufgestellt, da der Grünraumanteil – wie eingangs erwähnt – vergleichsweise hoch ist. Bereits im Flächennutzungsplan 2020plus und in dessen Begründung (STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU, 2011) werden detaillierte Aussagen zu den die Stadt umgebenden Landschaftsräumen sowie deren schützenswerte Biotope, Flora und Fauna getroffen. Die Stadt verfolgt aktiv den Ausbau ihres Images als „grüne Stadt“. Durch den hohen Wohnungsdruck findet jedoch ein stetiger Abwägungsprozess zwischen zügiger Bereitstellung neuer Siedlungsflächen und dem gegenüber langsameren möglichen Nachverdichten bestehender Quartiere statt. Durch gezieltes Nachverdichten in der Stadt besteht die Möglichkeit, ggf. eine große Flächenexpansion - wie bspw. durch die Neubauquartiere Nordsteimke/ Hehlingen - einzuschränken oder zu reduzieren.

Eine Strategie für die Zukunft könnte die Optimierung der Freiflächen durch den Ausbau multicodierter Grünräume sein. Eine Überlagerung verschiedener Nutzungen und Funktionen bietet die Chance zur Entstehung von Freiräumen, welche parallel den sozialen, ökonomischen und ökologischen Ansprüchen der Zukunft gerecht werden können.

A.3 Mobilitätsstudie

A.3.1 Evaluierung der Verkehrskonzepte der Stadt Wolfsburg

Das ursprüngliche Verkehrskonzept wurde 1938 von Peter Koller im Zuge seiner Planungen für die „Stadt des KdF-Wagens“ (nach Kriegsende 1945 umbenannt in Wolfsburg) entwickelt (REICHOLD, 1998). Seit dieser Zeit befindet sich die als autogerechte Stadt konzipierte Planstadt in kontinuierlichem Wandel, wobei die Entwicklung des VW-Konzerns stets taktgebend ist.

In den letzten Jahren wurden unterschiedlichste Konzepte und Gutachten zu Mobilitätsfragen in Wolfsburg erstellt. Der Hauptfokus liegt darauf, nutzerfreundliche Verkehrssysteme anzubieten, welche der besonderen Belastung durch die großen Pendlerströme gerecht werden und gleichzeitig die gestellten Ziele des Klima- und Umweltschutzes zu erreichen. Dabei arbeitet die Verkehrsplanungsabteilung der Stadt mit diversen – zumeist lokalen – Akteuren zusammen. In der Folge werden die wichtigsten Vorhaben und Konzepte als Übersicht kurz dargestellt:

- TaskForce Verkehr - Eine Initiative für ein mobiles Wolfsburg, Gemeinschaftsprojekt verschiedener Wolfsburger Akteure, seit 2012, (TASKFORCE VERKEHR, 2018)
- AGR - Alternative Grüne Route, geplante Trasse für Elektrobusse, (STADT WOLFSBURG, 2018)
- E-Strategie Wolfsburg, Strategische Eckpunkte zur Weiterentwicklung der Stadt Wolfsburg auf dem Weg zu einer Modell- und Referenzstadt für Elektromobilität 2015-2025, 2016, (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016)
- eCUBE – Schaufenster Elektromobilität, temporäres Mobilitätszentrum, bis 2015, (STADT WOLFSBURG, 2018)
- Leitbild Radverkehr, Stadt Wolfsburg, 2017, (STADT WOLFSBURG, 2017) (STADT WOLFSBURG, 2018)
- Wolfsburger Agenda 21 – Radverkehr fördern, Engagement Wolfsburger Bürger/ Vereine/ Unternehmen etc., seit 2000, (STADT WOLFSBURG, 2018)
- Machbarkeitsstudie E-Radschnellweg zwischen Braunschweig und Wolfsburg, Klimaschutzteilkonzept, 2015-2016, (REGIONALVERBAND GROSSRAUM BRAUNSCHWEIG, 2018)
- #WolfsburgDigital, Initiative der Stadt Wolfsburg und der Volkswagen AG, 2016, (STADT WOLFSBURG, 2018)

Gestützt werden diese Initiativen der Stadt im Bereich der Mobilität durch extern erstellte Studien und Gutachten.

Aus der Beschäftigung mit der Vielzahl der vorhandenen Verkehrskonzepte für Wolfsburg lässt sich schlussfolgern, dass eine Entwicklung weiterer Einzelkonzepte zu Teilaspekten des Verkehrs nicht im Vordergrund steht. Wichtiger ist die Verknüpfung der verschiedenen geplanten Maßnahmen, so dass mögliche Synergien genutzt werden können. Daher sollte die strategische Bündelung der verkehrsplanerischen Vorhaben bei der Bearbeitung des Arbeitspakets Mobilität im Vordergrund stehen. Gleichzeitig sollte Wolfsburgs Status als Autostadt berücksichtigt sowie neue Möglichkeiten durch die fortschreitende Digitalisierung mitgedacht werden. Dadurch ergibt sich für Wolfsburg die Chance, dass das gesamte südöstliche Stadtgebiet zum Modellraum für eine visionäre Entwicklung auf dem Mobilitätssektor werden kann – bspw. als Reallabor für autonomes Fahren.

A.3.2 Städtebauliche Ansätze zur Verringerung des Mobilitätsaufkommens

Derzeit erlebt das Verkehrsverhalten der Menschen durch die zunehmende Wichtigkeit von Aspekten wie Globalisierung, Verstädterung, Digitalisierung und Umwelt- bzw. Klimaschutz einen drastischen Umbruch. Diese gesellschaftlichen Veränderungen beeinflussen auch das Mobilitätsaufkommen.

Durch die zunehmende Digitalisierung wird das Arbeiten im Homeoffice oder von unterwegs (z.B. in der Bahn) sehr erleichtert und immer üblicher. Zudem helfen schon jetzt diverse Apps bei der Auswahl von Transportmitteln und der Buchung von Tickets oder Sharing-Fahrzeugen. Die Wichtigkeit des eigenen Autos, auch als Statussymbol, tritt immer weiter in den Hintergrund und sorgt gemeinsam mit einem zunehmenden Umweltbewusstsein für den Ausbau von Sharing-Angeboten sowie Angeboten des öffentlichen Nah- und Fernverkehrs.

Zur Unterstützung der Verringerung von Mobilitätsaufkommen müssen passende städtebauliche Konzepte entwickelt werden.

Ein wichtiger Ansatz ist die Innenentwicklung von Städten, d.h. das verdichtete Bauen in Ballungsgebieten bei gleichzeitiger Vermeidung von Zersiedelung. So werden zum einen die zurückzulegenden Entfernungen minimiert. Zudem wird so eine unserer wertvollsten Ressourcen - nämlich Fläche - geschont, indem weniger davon versiegelt bzw. verbraucht wird.

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die Planung von Quartieren mit hoher Nutzungsmischung. Durch ausreichend große Angebote in den Bereichen Nahversorgung, Bildung, Gastronomie, Kultur und ärztliche Versorgung entfallen lange Wege für die Anwohner. Zudem stärkt es die Attraktivität und Lebensqualität in den Quartieren. Ergänzt mit wohnungsnahen Arbeitsplätzen kann so eine „Stadt der kurzen Wege“ entstehen.

Angepasst auf den jeweiligen Markt sollte die Entwicklung von attraktivem und bezahlbarem Wohnraum erfolgen. Durch ausreichende Angebote, besonders in der Nähe großer Arbeitgeber, entfallen Wege durch tägliches Pendeln.

Die speziell für das Betrachtungsgebiet im Südosten Wolfsburgs entwickelten Strategien zur Zukunftsfähigkeit (siehe Kapitel A.1.4) geben erste städtebauliche Impulse für die Entwicklung kompakter, nutzungsgemischter und lebendiger Quartiere. Zusätzliche bauliche bzw. verkehrsplanerische Maßnahmen können diese Strategien effektiv ergänzen, bspw.:

- Erleichtern des Modalitätswechsels durch Einrichten von Mobilitätspunkten
- Anlegen besonderer Trassen bzw. Vorzugs-Routen für bestimmte Transportmittel (z.B. Radfahrer, Busse, autonom fahrende Shuttles etc.)
- Verringerung des Stellplatzschlüssels
- Kombination intelligenter und platzsparender Parksysteme mit Lade- und Speichermodulen
- Verbesserung des ÖPNV-Angebots u.a. durch Erhöhung der Taktung sowie Steigerung der Attraktivität.

Das Zusammenspiel der aufgeführten Ansätze und Strategien unterstützt das langfristige Ziel von lebendigen und zukunftsfähigen Städten mit einer hohen Lebensqualität. Zusätzlich tragen all diese Aspekte zur Verringerung von Verkehrsströmen bei. Durch gravierende Änderungen im Mobilitätsverhalten der Bürger sowie ein verringertes Verkehrsaufkommen entstehen neue Potenzialflächen in den Städten: Durch zukünftig fortschreitende Bündelung von Verkehrsströmen sowie zahlreiche Sharing Angebote werden die Straßen geringer frequentiert, so dass Straßenräume

kleiner werden können. Zusätzlich werden durch eine verringerte Zahl parkender PKW in den Städten Flächen frei.

Diese städtebaulichen Auswirkungen eines verringerten Verkehrsaufkommens eröffnen auch neue Nutzungsmöglichkeiten und Perspektiven für Quartiere. Inzwischen gibt es zahlreiche Beispiele der Aufwertung urbaner Gebiete durch die Umnutzung ehemaliger Verkehrsflächen.

A.3.3 Lärmschutz

Die Stadt Wolfsburg engagiert sich bereits aktiv im Bereich Lärmschutz. Im Jahr 2015 wurde eine Ratsvorlage zum Beschluss des Lärmaktionsplans der Stadt Wolfsburg verabschiedet, welche auch Richtlinien zur Ausführung von Schallsanierungsmaßnahmen enthält (STADT WOLFSBURG, 2015).

Im Vorfeld dazu wurden Schallimmissionspläne für die Stadt Wolfsburg (Tag und Nacht) bei der Lärmkontor GmbH Hamburg in Auftrag gegeben (LÄRMKONTOR GMBH, 2013), (LÄRMKONTOR GMBH, 2013). In diesen Plänen sind die Lärmimmissionen bei Tag und bei Nacht sowie bestehende Lärmschutzvorrichtungen kartiert. Darauf aufbauend erfolgte als Anlage 2 zur Ratsvorlage die Auflistung und Priorisierung der von nächtlichen Lärmimmissionen betroffenen Straßen nach Anwohnerzahlen (STADT WOLFSBURG, 2015).

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde ein Lärmaktionsplan für die Stadt Wolfsburg erstellt, welcher über die gesetzlichen Anforderungen der EU-Umgebungslärmrichtlinie hinausgeht (LÄRMKONTOR GMBH, 2014). Hier erfolgte die Auswertung der vorangegangenen Lärmkartierung sowie eine genaue Benennung bereits erfolgter Lärmschutzmaßnahmen mit ortsbezogenen Angaben. Zudem wurden Maßnahmen mit unterschiedlichen Zeithorizonten vorgeschlagen.

Maßnahmen innerhalb der nächsten fünf Jahre:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Lärmoptimierte Asphalte ○ Lärmschutzwände und Lärmschutzwälle ○ Schallschutzfenster ○ Verstärkte Geschwindigkeitskontrollen ○ Aufstellung mobiler Geschwindigkeits-Messtafeln
Langfristige Strategien:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Förderung des ÖPNV ○ Förderung des Radverkehrs ○ Förderung des Fußverkehrs ○ Verkehrsberuhigung ○ Verstetigung des Verkehrsflusses ○ Lkw-Routennetze ○ Einbau von lärmarmen Asphalten ○ Sanierung schadhafter Fahrbahnoberflächen
Strategien für verkehrssparsame Siedlungsstrukturen im Rahmen der Bauleitplanung:
<ul style="list-style-type: none"> ○ Ein attraktives Zentrum, in dem alle Funktionen auf dichtem Raum vorhanden sind ○ Das Schließen von Baulücken bzw. die gezielte Bebauung von Brachflächen durch Innenentwicklung ○ Das Verhindern von siedlungsfernen Bebauungen

Tabelle 4 Lärmschutzmaßnahmen des Lärmaktionsplans für Wolfsburg (LÄRMKONTOR GMBH, 2014)

Mit diesen Plänen und Untersuchungen für die Stadt Wolfsburg werden Fragen des Lärmschutzes bereits ausführlich beantwortet. Zum Zeitpunkt der Antragsstellung bzw. Ausarbeitung der Arbeitspakete lag der Ratsbeschluss inkl. vorhergehender Untersuchungen noch nicht vor, so dass für das Forschungsprojekt mit einem größeren Handlungsbedarf im Bereich Lärmschutz gerechnet wurde.

Die im Lärmaktionsplan (LÄRMKONTOR GMBH, 2014) beschriebenen Maßnahmen wurden durch einige Punkte ergänzt. Im Zuge der jüngeren Entwicklung ist darauf hinzuweisen, dass insbesondere

eine signifikante Erhöhung der E-Mobilität mit ihren gegenüber Verbrennungsmotoren deutlich reduzierten Lärmemissionen einen nicht unerheblichen Anteil der derzeit üblichen, zumeist kostenintensiven Maßnahmen wie z.B. Lärmschutzwälle, lärmoptimierte Bodenbeläge etc. erübrigen würde. Dies gilt allerdings nur innerhalb von Ortschaften, da bei höheren Geschwindigkeiten die Reifengeräusche lauter als die Motorengeräusche sind (Umweltbundesamt, 2018).

Ergänzende Maßnahmen zum Lärmschutz
<ul style="list-style-type: none"> ○ Verringerung der Pendlerzahlen (z.B. durch zusätzliche Wohnangebote) ○ Erhöhung des E-Mobilitätsanteils (geringere Lärmimmissionen) ○ Innovative Mobilitätsangebote (z.B. autonom fahrende Shuttle-Systeme) ○ Gezielte Setzung von Gebäuden mit differenzierter Nutzung (nach Möglichkeit keine Wohnnutzung, vorteilhaft sind z.B. Gewerbe, Handwerk, Handel, Büros, etc.) entlang stark belasteter Straßen ○ Lärmschutzfassaden (doppelte Fassaden)

Tabelle 5 Ergänzende Maßnahmen zum Lärmschutz für Wolfsburg, ISE

Da die geplanten Neubaugebiete nicht in den Schallimmissionsplänen von 2013 enthalten sind, wurde im Rahmen des Forschungsprojekts geprüft, welche neuen Baugebiete innerhalb des Betrachtungsraums im Südosten Wolfsburgs von Lärmbelastungen durch die kartierten Straßen betroffen sind. Dazu wurden die Neubauquartiere in den bestehenden Schallimmissionsplan (Tag) eingepflegt (siehe Anhang A.08). Es wird deutlich, dass in den Quartieren Hellwinkel Terrassen, Steimker Gärten sowie Nordsteimke/ Hehlingen neu (Quartier 1, 2, 4 und 5) ausreichende Schallschutzmaßnahmen vorgesehen werden müssen. Für die Neubauquartiere Hellwinkel Terrassen und Steimker Gärten gab es im Zuge der Bebauungsplan-Erstellung bereits Untersuchungen zu Schallschutzmaßnahmen sowie zusätzliche Gutachten.

Wie in Kapitel A.2.5 beschrieben, ist den im Betrachtungsraum liegenden Quartieren folgendes Gestaltungsprinzip inhärent: Die Quartiere liegen als „Bebauungs-Inseln“ inmitten des umgebenden Landschaftsraums, wobei eine der Raumkanten des jeweiligen Quartiers begleitend an einer übergeordneten Erschließungsstraße verläuft. Diese Quartiersgrenzen sind besonders für Lärmschutzmaßnahmen baulicher Art (z.B. Schallschutz durch höhere Gebäude mit differenzierter Nutzung vor dahinterliegender Wohnbebauung) relevant. Zudem kann hier mit verkehrsberuhigenden bzw. verkehrsreduzierenden Maßnahmen gearbeitet werden.

A.3.4 Verringerung der Pendlerzahlen

Durch das VW-Werk als einen der größten Arbeitgeber in Wolfsburg und dem Umland wird die Stadt täglich mit hohen Verkehrsbelastungen konfrontiert. Besonders zur Rush Hour stehen sowohl Anwohner als auch Pendler im Stau. Für das Jahr 2016 sind fast 78.000 Einpendler nach Wolfsburg zu verzeichnen (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2017), von denen 91% das Auto benutzen (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2014). Der Vergleich mit der Einwohnerzahl Wolfsburgs von 125.550 Personen (STADT WOLFSBURG, 2016) verdeutlicht, was die hohe Anzahl an Pendlern für die täglichen Verkehrsströme bedeutet.

Die folgenden zwei Hauptansatzpunkte scheinen am erfolgversprechendsten, um eine Verringerung der Pendlerzahlen zu erreichen. Sie bilden zwei wichtige Untersuchungsschwerpunkte innerhalb der Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“:

Erhöhung des Wohnraumangebots

Im Rahmen der Wohnbauoffensive ist bis zum Jahr 2020 der Bau von 6.000 neuen Wohneinheiten geplant (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2017), mehr als 5.000 davon fallen auf den Betrachtungsraum Wolfsburg Südost. Durch die geplanten Neubauquartiere wird das Wohnraumangebot vergrößert. Laut Wohnbauoffensive wird dabei darauf geachtet, verschiedenartige Angebote in unterschiedlichen Preis- und Größen-Segmenten sowie für verschiedene Zielgruppen zu erzeugen.

Über den Bau der geplanten Neubaugebiete hinaus ist es jedoch ratsam, auch das Wohnraumangebot in den Bestandsquartieren durch intelligente Nachverdichtung sowie durch Anpassung des Wohnungsangebotes auf heutige Bedürfnisse und Standards voranzutreiben. Daher werden im Rahmen des Forschungsprojekts „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ Nachverdichtungsstudien bzw. Vorschläge zur Nachverdichtung in den einzelnen Quartieren erstellt (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017). Zusätzliche Potenzialflächen für mögliche Siedlungserweiterungen werden im Kapitel A.2.5 dargestellt. Ergänzend werden verschiedene Stadtbausteine entwickelt, welche speziell auf die Situation in den jeweiligen Quartieren im Betrachtungsgebiet zugeschnitten sind, um das Wohnraumangebot zu verbessern und zu erweitern und gleichzeitig auf vorliegende Problemstellungen (bspw. anstehender Generationenwechsel, kaum belebte Quartiersplätze, Wohngebiete ohne Nutzungsmischung) reagieren zu können. Diese Stadtbausteine werden in Anhang A.19 vorgestellt und erläutert.

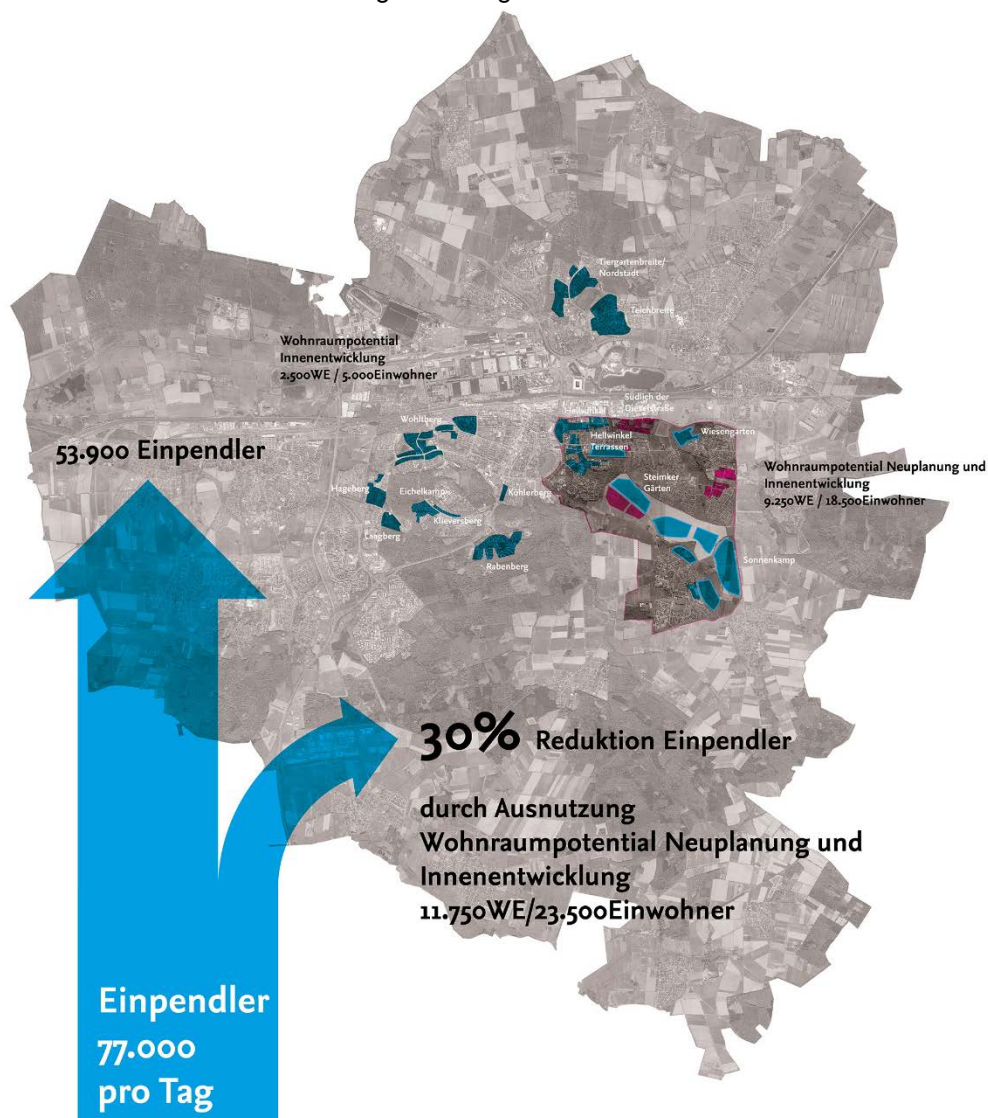


Abb. 10 Verringerung der Pendlerzahlen durch zusätzliche Wohnraumangebote, ISE

Modalitätswechsel

Der zweite Untersuchungsschwerpunkt zielt darauf ab, die anfallenden Pendlerströme durch Verschiebung des Modal Split abzufangen bzw. umzuleiten – auf dem gesamten Anfahrtsweg oder zumindest auf den letzten Kilometern durch den Stadtverkehr. Dazu müssen schnelle, bequeme und preiswerte Alternativen zum Pendeln mit dem eigenen PKW geschaffen werden.

Mit den Planungen der AGR, einer Alternativen Grünen Route, wird seitens der Stadt Wolfsburg eine erste Initiative in diese Richtung angestoßen. Zudem bestehen bereits Initiativen zur Förderung des

Radverkehrs in Wolfsburg. Diese Ziele der Stadt werden innerhalb der Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“ aufgegriffen, weiterführend untersucht und ergänzt.

So wurde zusätzlich zu den Planungen der Stadt Wolfsburg einer Alternativen Grünen Route, welche durch Abfangen der Pendler zur Entlastung der Straßen vor allem während der Rush Hour führen soll, mögliche zusätzliche AGR-Routen untersucht, aber als nicht sinnvoll erachtet. Für die zukünftige Entwicklung wird stattdessen ein zusätzlicher großer Umsteigepunkt mit P+R sowie Anbindung an eine direkte Werksbuslinie an der Dieselstraße vorgeschlagen. So würde eine Entlastung der Reislinger Straße durch Auffangen der Pendler aus Richtung Helmstedt/ Königslutter geschaffen und gleichzeitig die Anbindung des Neubauquartiers Wiesengarten ermöglicht werden. Einen planerischen Vorschlag zur Überarbeitung des ÖPNV-Angebots im Betrachtungsraum zeigt Anhang A.09.

Vorschläge zur Verbesserung des Rad- und Fußwegenetzes werden in den folgenden Kapiteln sowie innerhalb des Forschungsprojektes „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ (Endbericht erfolgt im Sommer 2019) neben weiteren zukunftssträchtige Strategien für die Mobilität im Stadtgebiet vorgestellt. Dabei werden auch die strategische Verteilung und Planung von Mobilitätsstationen, welche das Umsteigen auf andere Transportmittel, also den Wechsel zwischen den Mobilitätsformen in der Zukunft erleichtern sollen, thematisiert.

A.3.5 Ausbau des Radwegenetzes

Die Verlagerung des Modal Split innerhalb der Städte zugunsten des Radverkehrs ist ein wichtiger Schritt im Umwelt- und Klimaschutz. Deutsche Innenstädte leiden – besonders zur Rush Hour – unter hohem Verkehrsaufkommen. Radfahren ist nicht nur eine gesunde und umweltfreundliche Alternative, es ist auf kurzen Distanzen auch das sinnvollste Fortbewegungsmittel. Somit kommt dem Fahrrad besonders in einer angestrebten „Stadt der kurzen Wege“ besondere Bedeutung zu. Laut John Whitelegg können kurze Strecken bis 4,5 km Entfernung schneller mit dem Rad als mit dem Auto zurückgelegt werden (WHITELEGG, 1993). Bei schlechtem Wetter jedoch schlägt der eigene PKW das Fahrrad. Daher ist es wichtig, attraktive Alternativen zu schaffen. Ein gut ausgebautes Fahrradwegenetz und ein umfangreiches ÖPNV-Angebot sowie eine gute Vernetzung beider Sektoren sind Voraussetzungen für das Umdenken der Anwohner und Pendler.

Die Verschiebung des Modal Split hin zu einem höheren Anteil an Radverkehr sorgt für eine langsame und stetige Veränderung des Stadtbildes zugunsten von Fußgängern und Radfahrern. Durch eine behutsame Entwicklung über mehrere Jahrzehnte konnten sich neue Fortbewegungsgewohnheiten manifestieren und so lebendige Stadtbereiche mit hoher Aufenthaltsqualität entstehen.

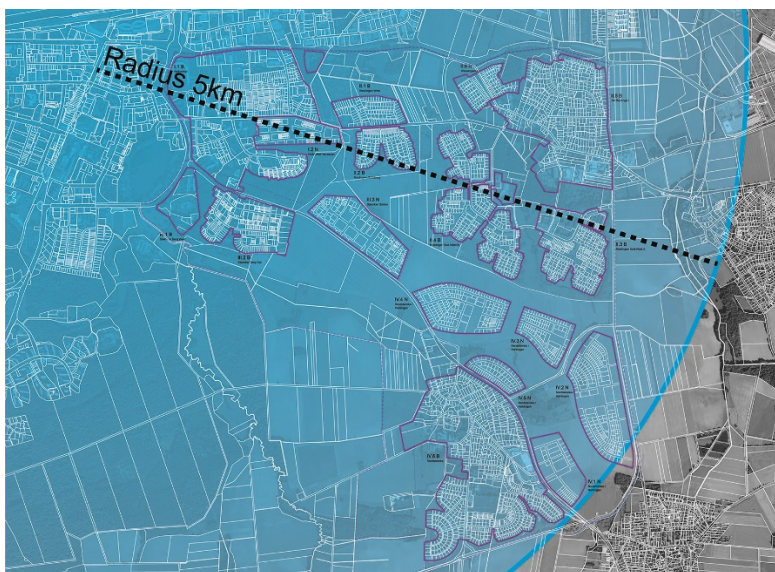


Abb. 11 5-Kilometer-Radius für den Betrachtungsraum, ISE

In Wolfsburg wird bereits an der kontinuierlichen Verbesserung des Radverkehrs gearbeitet. Die Ausarbeitung des 24-Punkte-Programms zum Leitbild Radverkehr sowie die Planung des Rad-Schnellweges zwischen Wolfsburg und Braunschweig sind Beispiele für zahlreiche Studien und Vorhaben (siehe Kapitel A.3.1), welche eine Verlagerung des Modal Split hervorbringen sollen.

Im Rahmen des Forschungsprojektes „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ erfolgten weitreichende Untersuchungen mit der UNA-Toolbox (Urban Network Analysis Plugin for Rhinoceros 3D, Spatial Network Analysis Software, developed by The City Forum Lab). Anhand dieses Tools können Vernetzungen von Räumen sichtbar gemacht und untersucht werden. Auch die Simulation von Bewegungsabläufen und Bewegungsmustern wird so möglich (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2017).

Da uns zu dem vorhandenen Fuß- und Radwegenetz sowie dem Zustand der einzelnen Wege keine Unterlagen zur Verfügung standen, wurden die für die Analyse zugrundeliegenden Daten aus den CAD-Daten der Stadt Wolfsburg, Open Street Maps sowie Google Maps zusammengestellt. Dabei wurden die Straßen der Neubauquartiere mit dem uns z.Zt. bekannten Planungsstand berücksichtigt. Das so entstehende, nicht hierarchisierte, Radwegenetz wurde um mögliche und sinnvoll erscheinende Wegeverbindungen ergänzt. Mithilfe des so erstellten Wegenetzes ohne Hierarchisierung wurden die Bedeutung sowie Frequentierung der Wege für folgende Fälle analysiert:

1. Fahrt ins VW-Werk
2. Fahrt zum Einkaufen
3. Fahrt zu Freizeit-Angeboten
4. Fahrt zur benachbarten Quartiersmitte
5. Fahrt aus dem Betrachtungsraum heraus (Exits).

Um zu untersuchen, welche Verbindungen besonders wichtig sind und wie hoch die wahrscheinliche Frequentierung des durch die Neubauquartiere erweiterten Wegenetzes ist, erfolgte zudem eine Verteilung der Anwohner auf die einzelnen Flurstücke.

Anhand dieser Analysen wurden die wichtigsten Fahrrad-Routen überprüft und ergänzt. In der Folge wurde eine Hierarchisierung des Wegenetzes im Betrachtungsraum vorgenommen. Dazu wurden die Wege in Hauptradwege und Nebenradwege unterteilt. Die Hauptradwege gliedern sich in:

- Schnellradwege (sicher und schnell)
- sowie Radwege landschaftlicher Prägung (komfortabel und grün).

Die Nebenradwege gliedern sich in:

- Radwege landschaftlicher Prägung (Zubringer zu den Radwegen durch den Grünraum)
- Radwege im Quartier
- sowie Loops (Verbindungsringe der Quartiere untereinander, wichtig als verbindendes Element zwischen den Quartieren in Reislungen und Nordsteimke/Hehlungen, auch zum Skaten, Rollerfahren etc. als Freizeitroute).

Das so entstandene neue Radwegenetz wurde in eine Plangrafik umgesetzt (siehe Anhang 10). Darauf basierend wurden für den Betrachtungsraum konkrete Umsetzungsempfehlungen entwickelt. Diese werden in Kapitel C.3.2 dargestellt.

Zu dem vorhandenen Fußwegenetz sowie dem Zustand einzelner Wege liegen uns keine Unterlagen vor, sie sind daher nicht Gegenstand der Untersuchung.

A.3.6 Zukunftsfähige Mobilitäts-Strategien

Wie eingangs in Kapitel 3.1 beschrieben, existieren bereits umfangreiche Verkehrskonzepte für die Stadt Wolfsburg. Die verschiedenen Angebote und Konzepte sollen zusammengeführt und verknüpft werden. Dies geschieht durch das Setzen von Mobilitätsstationen, welche auf der von der Zukunftsforschung der Volkswagen AG entwickelten Idee der MicroCity (VOLKSWAGEN GROUP, 2014) basieren. Für das Betrachtungsgebiet im Wolfsburger Südosten werden drei Typen entwickelt, welche im Kapitel C.3.2 näher beschrieben sind. Die Mobilitätsstationen verknüpfen die Quartiersmitten mit Haltestellen des ÖPNV und wichtigen Radverbindungen. Sie bieten zudem

Fahrradstellplätze sowie Ladestationen für E-Autos und E-Bikes und sind mit W-Lan ausgestattet. Je nach Typus verfügen sie zusätzlich über Sharing-Angebote, Werkstätten oder beinhalten verschiedene Nahversorgungsangebote. Durch diese Verknüpfungspunkte werden Mobilitäts-Angebote gebündelt, fehlende Nahversorgungsangebote im Quartier ergänzt und gleichzeitig die Quartiersmitten gestärkt (siehe Anhang A.11).

Durch die Bündelung der Angebote und die flächendeckende Ausstattung mit W-Lan werden auch neue Möglichkeiten durch die fortschreitende Digitalisierung vereinfacht, wie z.B. die Nutzung von Ruf-Bussen oder die mögliche Verknüpfung von Einzel-Angeboten beim Ticketkauf in der Zukunft. Bei der Einführung alternativer Mobilitäts-Angebote ist zu beachten, dass durch die privatwirtschaftlichen Unternehmen keine Konkurrenz zu Trägern des Nahverkehrs aufgebaut wird.

Das große Angebot an E-Ladestationen für Autos und Fahrräder schafft im Zusammenhang mit dem Ausbau des Radwegenetzes und Sharing-Angeboten die Voraussetzung zur Erhöhung des Anteils an E-Mobilität im Stadtgebiet. Der Wechsel von fossilenbasierten Antrieben hin zur E-Mobilität ist ein wesentlicher Schritt auf dem Weg zur Erreichung der von der Bundesregierung gesteckten Klimaziele. Oberstes Ziel jedoch bleibt die Verringerung des Individualverkehrs. Insbesondere Car-Sharing-Konzepte sollten differenziert betrachtet werden. Stationsbasierte Mietwagen- bzw. Car-Sharing-Angebote haben laut der Deutschen Umwelthilfe (DHU) das Potenzial, die Anzahl privater PKW zu reduzieren. Die wachsende Anzahl stationsunabhängiger Car-Sharing-Angebote in deutschen Großstädten wird von der DHU dagegen als bedenklich eingestuft (DEUTSCHE UMWELTHILFE E.V., 2019). Diese Free Floating-Angebote, zu denen bspw. car2go oder Drive Now gehören, stellen laut Studien vor allem eine bequeme Alternative zu ÖPNV oder Fahrrad auf kurzen Strecken dar. Die Ausnutzung stationsunabhängiger Car-Sharing-Angebote liegt nur bei rund 62 Minuten am Tag (CIVITY, 2019). Alternative Mobilitätsangebote sollten jedoch nicht als Alternative zu ÖPNV-Angeboten genutzt werden, sondern vielmehr zur gezielten Schließung von Lücken im Netz dienen und somit zur Verringerung der Anzahl privater PKW beitragen.

Um eine Reduktion des motorisierten Individualverkehrs zu erreichen, sollte also in Zukunft neben der Schaffung der städtebaulichen Voraussetzungen (siehe Kapitel A.3.2) auch der Ausbau und die Steigerung der Attraktivität des ÖPNV-Angebotes sowie des Rad- und Fußwegenetzes weiter im Vordergrund stehen. Alternative Angebote dienen als Ergänzung auf dem Mobilitätssektor, wobei die zukünftige Herausforderung in der intelligenten Bündelung und Vernetzung aller Angebote liegt.

Die besondere Chance der Stadt Wolfsburg besteht darin, durch die enge Verknüpfung mit dem VW-Konzern zu einem Modellraum für autonomes Fahren zu werden. Automatisiert fahrende Shuttles könnten in Zukunft als Verbindung zum Werk dienen und so innovative und attraktive Alternativen für Pendler darstellen. Der Stadtraum wird dabei zum Reallabor und nutzt so erneut die Symbiose zwischen Stadt und Werk, um sich als Modellstadt für die Mobilität der Zukunft zu präsentieren.

A.4 Auswertung und Dokumentation

A.4.1 Zusammenfassung der Teil-Ergebnisse

Die Teilergebnisse aus den Bereichen Städtebau (bzw. Quartier und Gebäude), Freiraum und Mobilität werden im Kapitel C.2.1 mit den Ergebnissen aus dem Bereich Quartier zusammengeführt und grafisch sowie narrativ dargestellt. Dort findet sich auch eine Übersicht der wesentlichen Entwurfsprinzipien des optimierten Gesamtkonzepts. Die Bewertung der Übertragbarkeit der Projektergebnisse auf die Gesamtstadt Wolfsburg sowie auf andere Städte und Kommunen ist in den Kapiteln C.2.2 und C.2.3 dargestellt.

A.4.2 Dokumentation der Ergebnisse

Die Projektergebnisse wurden in diversen öffentlichen Veranstaltungen und Fachtagungen präsentiert. Besonders das Abschluss-Symposium am 24.09.2018 in Wolfsburg bot die Möglichkeit, das Projekt mit lokalen Akteuren sowie Fachpublikum zu diskutieren und Weichen für Wolfsburgs Zukunft zu

stellen. Zusätzlich werden die Ergebnisse in einer Broschüre zusammengefasst. In den Kapiteln C.4.1 sowie C.4.2 wird die Dokumentation des Projekts genauer vorgestellt.

B. Schwerpunkt „Energie“

B.1 Vorgehen und Methodik

B.1.1 Hintergrund

Die umfassende Stadterweiterung bringt für die Stadt Wolfsburg die Gelegenheit mit sich, in einem größeren Maßstab an der Senkung der einwohnerspezifischen CO₂-Emissionen im Stadtgebiet zu arbeiten. Im Rahmen des Forschungsprojekts werden die Möglichkeiten einer Reduktion um 80% bis zum Jahr 2050 geprüft. Für die Erfüllung dieses Ziels werden verschiedene Szenarien für eine systemisch vernetzte und langfristig nahezu CO₂-neutrale Energieversorgung entwickelt und bewertet. Mit dieser Zielsetzung ist eine einfache Betrachtung über den Heizwärme- und Hilfsstrombedarf nach EnEV jedoch zu kurz gegriffen. Bei der Betrachtung auf Quartiersebene müssen Themen wie Flächeneffizienz ebenso wie die geografische Lage und der damit einhergehende Modal Split, also die Zusammensetzung des Verkehrs in motorisierten Individualverkehr (MIV), Fußgänger, Fahrradfahrer sowie öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV), mitbetrachtet werden. Durch diese Herangehensweise wird für die Bestimmung des CO₂-Ausstoßes eines Quartiers als neue Normierungsgröße anstelle der Fläche die Einwohnerzahl herangezogen. Hierdurch werden die Auswirkungen von Maßnahmen aus unterschiedlichen Handlungsfeldern vergleichbar und Zusammenhänge veranschaulicht.

Die Führungsgröße des jährlichen personenbezogenen CO₂-Ausstoßes ($t_{CO_2}/\text{Pers} \cdot a$) ermöglicht so eine sektorenübergreifende Bündelung und Priorisierung von Maßnahmen zur Reduktion der CO₂-Emissionen.

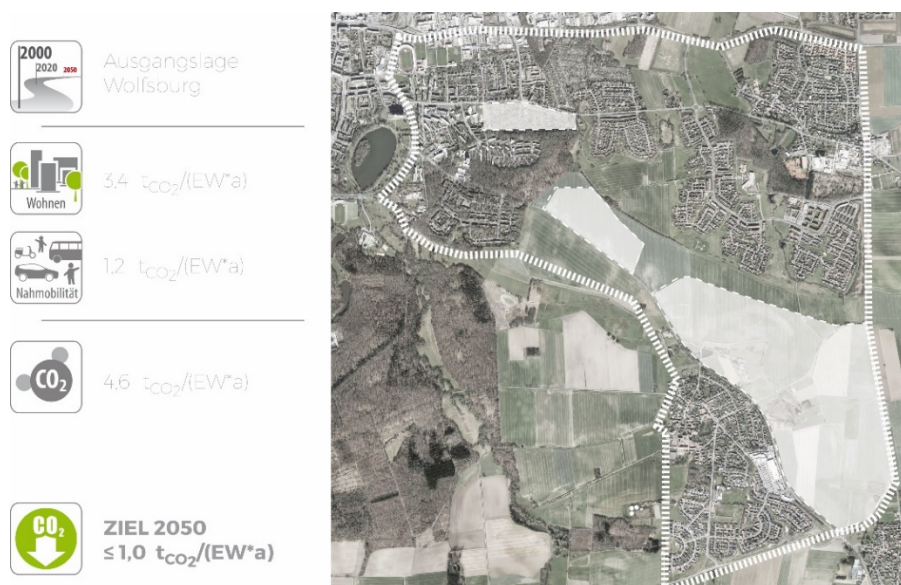


Abb. 12 Ausgangslage und Zielwert CO₂-Einsparung Wolfsburg, IGS

B.1.2 Handlungsfelder

Mit diesem methodischen Ansatz wird die Bilanzgrenze für eine energetische Bewertung auf Quartiersebene über das Handlungsfeld Energie hinaus auf die Felder Stadtraum und Mobilität erweitert. Das Feld Energie unterteilt sich in die Aspekte Energieeffizienz und Integration erneuerbarer Energien, das Feld Stadtraum in Flächen- und Ressourceneffizienz sowie Funktionsmischung und das Feld Mobilität in Verkehrsvermeidung, -verlagerung und -verträglichkeit.

Jeder Aspekt eröffnet bei der weiteren Betrachtung eine Vielzahl an Handlungsmöglichkeiten, die sehr unterschiedliche Fachdisziplinen ansprechen und von einzelnen Fachplanern kaum noch in der Gesamtheit überschaubar und bewertbar sind. Dabei entstehen viele, auch sektorenübergreifende, Wechselwirkungen, die sich positiv oder negativ auf die Gesamtbilanz auswirken können. Manche

Maßnahmen bedingen, ergänzen oder schließen sich aus, sodass die Auswahl ohne ein umfangreiches interdisziplinäres Verständnis der verschiedenen Fachdisziplinen sehr schwierig wird. Daher soll eine Gesamtstrategie Energie übergreifende Zusammenhänge veranschaulichen und bei der Auswahl und Bündelung geeigneter Maßnahmen unterstützen, um so für Stadtplaner, Wohnbaugesellschaften, Energieversorger und Investoren als grundsätzliche Entscheidungshilfe in frühen Planungsphasen zu dienen. Anhand von Orientierungswerten wird eine schlüssige Vorauswahl der geeigneten Energieversorgung für unterschiedliche städtebauliche Rahmenbedingungen ermöglicht und anschließend verschiedene Maßnahmen unter den Aspekten des Vernetzungspotenzials, CO₂-Einsparungspotenzials und vor allem der CO₂-Vermeidungskosten bewertet, sodass die jeweils beste Maßnahmenkombination für unterschiedliche Quartiere ausgewählt werden kann.

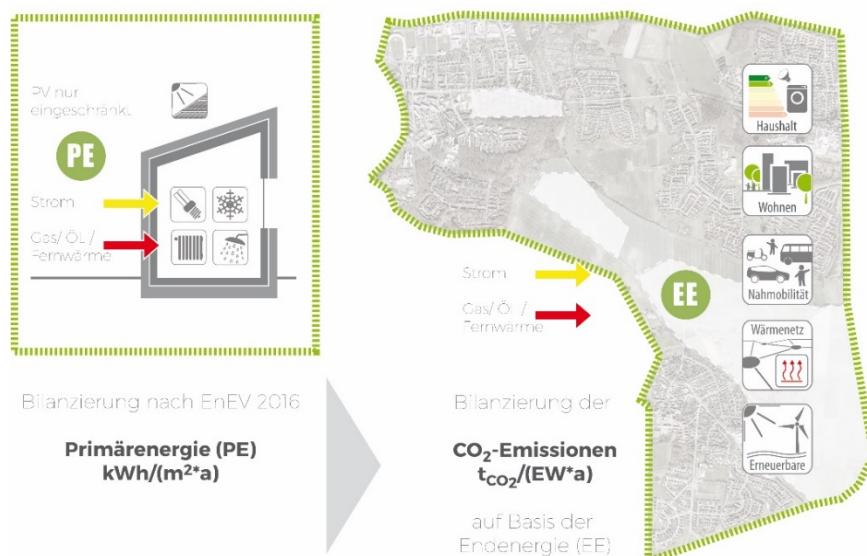


Abb. 13 Erweiterung der Bilanzierungsgrenze, IGS

B.1.3 Bedarfsermittlung

Für die Bewertung von möglichen Maßnahmen ist als Grundlage zunächst eine überschlägige Abschätzung des Endenergiebedarfs eines Quartiers im Neubau oder Bestand notwendig. Aufgrund der Vielzahl verschiedener Gebäude werden diese dafür vereinfachend in verschiedene Gebäudetypologien eingeteilt.

Für Bestandsbauten wird der Wärmebedarf über die Baualterklasse in Verbindung mit einer der insgesamt zehn verschiedenen Gebäudetypologien ermittelt (siehe Anhang A.12). Für Neubauten ergibt sich der Wärmebedarf anhand einer von fünf verschiedenen Gebäudetypologien in Verbindung mit dem Energieeffizienzstandard.

Der Strombedarf ergibt sich für Wohngebäude in Abhängigkeit von Gebäudetyp und Haushaltsgröße aus dem deutschen Stromspiegel 2016. Für Bestandsquartiere wird dabei der Mittelwert der Effizienzklassen A bis E des Stromspiegels gewählt. Nichtwohngebäude werden über recherchierte Endenergiekennwerte berücksichtigt.

Für die Bedarfsermittlung der Mobilität wird eine Einordnung des untersuchten Quartiers in die Kategorien Innenstadtnah, Innenstadtrand sowie Peripherie vorgenommen. Basierend darauf wird ein spezifischer Modal Split angesetzt. Basis hierfür sind die von der Stadt Wolfsburg im Jahr 2010 dokumentierten Fahrleistungen. Durch dieses Vorgehen können Prognosen über die Auswirkungen von Lage oder Dichteszenarien der Neubaugebiete auf das Mobilitätsverhalten und dementsprechend

die CO₂-Emissionen aufgestellt werden. So werden innenstadtnahe Neubaugebiete besser bewertet, als solche, die weit vom Stadtkern entfernt liegen.

B.2 Energieeffizienz

Die Strategie Effizienz lässt sich in zwei Teilbereiche gliedern. Zum einen hängt die Energieeffizienz eines Quartiers davon ab, wie gut der bauliche Standard der Gebäude ist. Zum anderen wird die Energieeffizienz des Quartiers von der Effizienz der Energieerzeugung selbst beeinflusst.

Der wesentliche Hebel liegt in der energetischen Sanierung im Bestand. Weiterhin ist die Berücksichtigung von baulichen Standards bei Neubauvorhaben, die über die durch die EnEV 2014/2016 definierte gesetzliche Mindestanforderung hinausgehen, ein wichtiger Ansatz. Dazu kann auch über Anreizsysteme die Neuanschaffung von energieeffizienten Haushaltsgeräten gefördert und damit eine Stromverbrauchssenkung erzielt werden.

Auf Gebäudeebene liegt ein nicht zu unterschätzendes Potenzial in der Optimierung von Grundrissgestaltungen, um dem steigenden Wohnflächenbedarf pro Kopf entgegen zu wirken. Je geringer die zu bewirtschaftende Wohnfläche pro Kopf ist, desto effizienter kann Energie eingesetzt werden.

Wenn Gebäude oder Ensembles im Quartier unter Denkmalschutz stehen, sind energetische Maßnahmen an der Gebäudehülle in der Regel nicht möglich. Dennoch kann es Möglichkeiten geben, die Energieeffizienz der Energieversorgung zu verbessern.

Neben der Energieverbrauchssenkung vor Ort in den Gebäuden gilt es, die Energieversorgung selbst effizient zu gestalten. Hierzu gehören Maßnahmen wie die Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung oder die Abwärmenutzung von Industriebetrieben.

Die wichtigsten Ansatzpunkte für eine verbesserte Energieeffizienz sind zusammengefasst:

- Sanierung von Bestandsgebäuden
- Wärmedichte als Indikator für Sanierungspotenzial nutzen
- Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau
- Effizienz der Wärmenetze verbessern
- Flächen- und ressourcensparende Planung
- Energieeinsparungspotenzial durch Digitalisierung ausschöpfen
- Energieeffizienz der urbanen Nahmobilität verbessern.

B.2.1 Sanierung von Bestandsgebäuden

Die energetische Sanierung von Gebäuden hat ein hohes Potenzial bei der Senkung von CO₂-Emissionen im Quartier (siehe Anhang A.13). Ohne eine Sanierungsrate von > 2% pro Jahr sind die Klimaziele der BRD nicht zu erreichen. Auf Basis der Baualtersklassen der Gebäude im Betrachtungsraum konnte eine Wärmedichtekarte (Wärmebedarf pro Hektar Bruttobauland) erstellt werden, die aufzeigt, in welchen Gebieten sehr hohe Wärmeverbräuche zu verzeichnen sind und dementsprechende hohe Potenziale für die energetische Sanierung liegen.

B.2.2 Wärmedichte als Indikator für die Wärmeversorgung (dezentrale oder Netz-Lösungen)

Für die Bewertung von wärmenetzbasierten Energieversorgungssystemen in einem Quartier (Fern- bzw. Nahwärme) ist entscheidend, wie hoch die Verluste im Wärmenetz sind und ob diese ökologisch und wirtschaftlich gegenüber dezentralen Lösungen vertretbar sind. Auf Basis der Wärmedichte kann die Effizienz von wärmenetzbasierten Versorgungslösungen bewertet werden. Der Anschluss eines Neubauquartiers mit geringer städtebaulicher Dichte und hohem energetischen Gebäudestandard (bspw. EFH-Siedlung, KfW 55) führt zu Wärmenetzverlusten von bis zu 40 % der Wärmeabnahme.

Dies ist weder ökologisch noch ökonomisch sinnvoll. Im Vergleich liegen die Verluste bei Anschluss eines Mehrfamilienhausquartiers im Standard EnEV 2016 nur im Bereich von 20-25 %.

B.2.3 Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau

Eine Untersuchung von verschiedenen Effizienzstandards unter Berücksichtigung von Energieversorgungssystem und Gebäudehülle zeigt auf, dass die Nutzung von einer Gebäudehülle im KfW 55 Standard in Kombination mit der Integration von Photovoltaik ein hohes energetisches und wirtschaftliches Potenzial aufweist. Detaillierte quantitative Unterschiede werden im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojekts „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ analysiert und dargestellt (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2019).

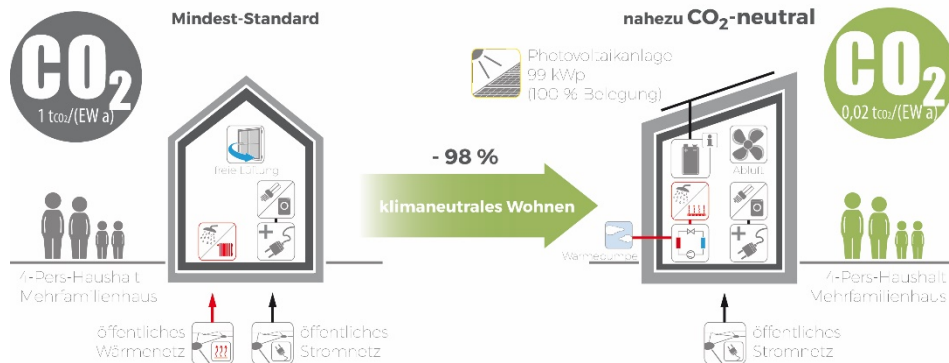


Abb. 14 Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau, IGS

B.2.4 Effizienz der Wärmenetze verbessern

Zur Senkung der CO₂-Emissionen kann neben Maßnahmen auf der Gebäudeseite auch die Effizienz des Wärmenetzes erhöht werden. Dies kann durch folgende Maßnahmen geschehen:

- Aufstellung eines Sanierungsfahrplans des Wärmenetzes zur Minimierung von Leitungsverlusten
- Steigerung der Effizienz des Wärmenetzes durch Erhöhung der Anschlussdichte im Netzgebiet durch Nachverdichtung oder Integration von Großabnehmern
- Erhöhung der Effizienz in der Erzeugung der Wärme.

B.2.5 Flächen- und ressourcensparende Planung

Während der flächenbezogene Heizwärmebedarf durch Verschärfungen der gesetzlichen Anforderungen an den Mindestwärmeschutz von Gebäuden sinkt, steigt der Flächenbedarf pro Person. In der Folge hat dies die Konsequenz, dass die technisch gehobenen Potenziale geringer sind als gewünscht. Diesem Trend muss ein bewussterer Umgang mit der Ressource Fläche sowohl auf städtebaulicher als auch auf Gebäudeebene entgegengesetzt werden. Ein wesentlicher Ansatz hierfür ist die Planung von flexiblen und anpassbaren Grundrissen, gemeinschaftlich oder zeitweise nutzbaren Bereichen oder über den Tag wechselnde Nutzungen (Sharing-Modelle).

Neben dem effizienten Einsatz von Fläche und der kompakten Gestaltung von Gebäuden zur Vermeidung eines hohen Baustoffbedarfs (weniger Fläche = weniger Baumaterial, hohe Kompaktheit = weniger Baumaterial) gilt es, Baustoffe zu verwenden, die eine gute Ökobilanz im Lebenszyklus aufweisen. Hierbei bewähren sich nachhaltige und regionale Baustoffe mit einem geringen Energieaufwand bei Produktion, Transport und Entsorgung. Ebenso führt die Nutzung von einfachen und bewährten Bauweisen zu wartungsarmen Gebäudehüllen und zur Verminderung von Wärmebrücken. Eine wartungsarme Gestaltung der Gebäudehülle entspricht dem Anspruch an Robustheit und Langlebigkeit und ermöglicht mehr finanziellen Spielraum für Gebäudetechnik und Mobilitätsinfrastrukturen.

Neben der optimierten Ausnutzung von zur Verfügung stehenden Flächen muss auch ein Fokus auf eine optimale Tageslichtnutzung gelegt werden. Im städtebaulichen Konzept bedeutet dies, auf Basis

des Bebauungsplans Tageslichtsimulationen durchzuführen und so Fensterflächen und Gebäudeabstände aufeinander abstimmen zu können.

B.2.6 Energieeinsparpotenzial durch Digitalisierung ausschöpfen

Die Digitalisierung des urbanen Raumes bietet eine Vielzahl an Möglichkeiten, die Bedarfe verschiedener Komponenten genau zu erfassen und ihre Energieversorgung zu optimieren.

Beispielsweise können öffentliche Verkehrswege mit LED und bedarfsgerechter Helligkeitsanpassung ausgerüstet werden. Eine bedarfsgesteuerte und gezielte Beleuchtung der Straßen und Gehwege kann neben einer erheblichen Energieeinsparung auch der Lichtverschmutzung, und damit der Störung von Vögeln und Insekten, entgegenwirken. Parkleitsysteme können freie Parkplätze direkt an die Autos kommunizieren und so unnötige Wegstrecken vermeiden und Zeit sparen. Abhol- und Bringdienste könnten gebündelt und so bedarfsgerechter gestaltet werden.

Beispiele, wie Digitalisierung in der Stadtplanung und städtischen Infrastruktur eingesetzt werden kann, zeigt die Stadt Santander im Norden Spaniens als eines der ersten Beispiele von Smart Cities.

B.2.7 Energieeffizienz der urbanen Nahmobilität verbessern

Die Ansatzpunkte zur Verbesserung der Energieeffizienz der urbanen Nahmobilität sind Verkehrsvermeidung, Verkehrsverlagerung und eine verträgliche Gestaltung des Verkehrs.

Verkehrsvermeidung

Maßnahmen im Aspekt Verkehrsvermeidung zielen darauf ab, durch räumliche Nähe von Wohnen, Arbeiten, Versorgung und Bildung Wegstrecken zu minimieren und so motorisierten Individualverkehr (MIV) zu vermeiden. Die daraus resultierende Nutzungsmischung hat auch positive Effekte auf die Integration von erneuerbarer Energie im Quartier (siehe Kapitel B.3). Durch den Ausbau der digitalen Infrastruktur können auch Wegstrecken durch digitale Serviceangebote und Arbeitsmodelle mit Home-Office-Tagen reduziert werden.

Verkehrsverlagerung

Ein weiteres Effizienzpotenzial zur Senkung der CO₂-Emissionen liegt in der Änderung des Modal Splits im urbanen Nahverkehr. Der Fokus sollte darauf liegen, die Dominanz des MIV im Modal Split aufzuheben. Hierzu stehen Push- oder Pull-Maßnahmen zur Verfügung. Push-Maßnahmen sind Regulierungsmaßnahmen, also zum Beispiel Parkverbote, reduzierte Stellplatzschlüssel, Durchfahrtsverbote etc., Pull-Maßnahmen setzen dagegen Anreize durch Kosten- oder Zeitersparnis, Imagegewinn oder bessere Qualität. Um den MIV nachhaltig zu verringern, müssen attraktive Angebote zum Umstieg auf den öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) geboten werden (z.B. vergünstigte Monatstickets). Gleichzeitig muss der ÖPNV leistungsfähig gestaltet werden, da die Akzeptanz bzw. Nutzungsbereitschaft wesentlich vom Reisezeitverhältnis ÖPNV/MIV ab. Das Ziel sollte eine gleiche oder kürzere Reisezeit mit dem ÖPNV sein. Zusätzlich sollte die Attraktivität für den Umstieg auf das Fahrrad gesteigert werden. Hierzu sollte ein durchgängiges, barrierefreies und schnelles Radwegenetz erstellt werden, das attraktiv gestaltet und sicher ist und direkt an soziale, kulturelle und kommerzielle Einrichtungen oder Freiräume im Stadtgebiet anschließt.

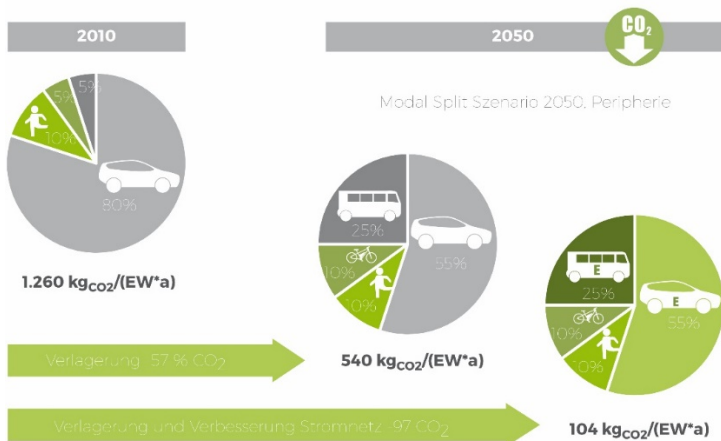


Abb. 15 Beispielhaftes Modal Split Szenario 2050, IGS

Verträgliche Gestaltung des Verkehrs

Unter der verträglichen Gestaltung ist die Verringerung von Emissionen (CO₂, Feinstaub und Lärm) zu verstehen. Ein Mittel ist die Integration von Elektromobilität. Hierdurch werden lokal Emissionen durch Kraftstoffverbrennung vermieden. Ebenso bildet diese Maßnahme eine Schnittstelle zur Integration erneuerbarer Energien, da durch die Batterien der E-Autos im Quartier eine Speichermöglichkeit besteht.



Abb. 16 Multimodale Umsteigepunkte entlang einer Vorzugstrasse für ÖPNV, IGS

B.3 Energieversorgung

B.3.1 (Netzdienliche) Integration von erneuerbaren Energien

Neben der Energieeinsparung durch Energieeffizienz ist ebenso die Erzeugung von Energie vor Ort in die Bewertung eines Quartiers mit einzubeziehen (siehe Anhang A.14). Mit dem Ziel der Senkung von

CO₂-Emissionen liegt der Fokus auf der Nutzung von erneuerbaren Energiequellen bzw. der Möglichkeit zur Integration dieser. Weiterhin liegt ein Fokus auf der Vernetzung der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität und der Einbindung von regenerativer Energie in das Gesamtversorgungssystem.

Regenerative Energien können im Wesentlichen in fünf unterschiedliche Kategorien eingeteilt werden: Solare Strahlung, Umweltwärme (z.B. Außenluft und Erdwärme), Windenergie, Wasserkraft und Biomasse.

Die Eignung der einzelnen Energiequellen zur Integration in ein Quartier ist jedoch unterschiedlich (siehe Tabelle 6).

Energiequelle	Eignung im Quartier	Eignung/Einbindung
Solare Strahlungsenergie	Sehr gut	auf Dächern, Überdachungen und an Fassaden Nutzung zur Strom- und Wärmeversorgung Umweltwärme
Umweltwärme	Gut bis sehr gut	Abhängigkeiten von Schallschutz (Außenluft) sowie Bodenbeschaffenheit (Erdwärme, Grundwasser) beachten
Windenergie	kaum möglich	problematisch aufgrund von Schallemissionen und architektonischer Einbindung Windenergie außerhalb von Wohngebieten
Wasserkraft	i. d. R. nicht möglich	nur bei Vorhandensein eines Flusses und Erlaubnis zur Wasserkraftnutzung
Biomasse	kaum möglich	Nutzung von Biomasse im Gebäude möglich, Skalierbarkeit aufgrund geringer Flächeneffizienz nur eingeschränkt, ausreichender Anbau der Biomasse im Quartier nicht möglich

Tabelle 6 Eignung unterschiedlicher erneuerbarer Energiequellen, IGS

B.3.2 Aktive Nutzung solarer Strahlungsenergie

Das größte Potenzial im urbanen Umfeld stellt die solare Strahlungsenergie dar, insbesondere die Nutzung von Photovoltaik. Ein wichtiger Grund hierfür liegt im steigenden Haushaltsstrombedarf, der Elektrifizierung der Mobilität und der universellen Einsetzbarkeit von Strom. Ein weiterer Pluspunkt ist die Vermeidung von Flächenverbrauch im ländlichen Raum durch die Nutzung der sowieso vorhandenen Dachflächen der Gebäude. Strom übernimmt zunehmend auch die Rolle des Energieträgers für Wärmeversorgung (Photovoltaik und Wärmepumpe) und Mobilität (Sektorkopplung).

B.3.3 Netzdienliche Integration der erneuerbaren Energie

Bei der Integration von erneuerbarem Strom gilt es allerdings dafür zu sorgen, dass ein möglichst großer Anteil des produzierten Stroms im Quartier verwendet oder zwischengespeichert wird, um die Belastung des Stromnetzes zu minimieren. Lokal im Quartier müssen bei der Planung der Stromversorgung die Themen Elektromobilität und Stromspeicher mitgedacht werden.

Die Erhöhung der Eigennutzung des im Quartier produzierten Stroms lässt sich durch folgende Maßnahmen in der Planung unterstützen:

- Nutzungsmischung im Quartier: durch die Integration von Nichtwohn-Nutzungen (z. Bsp. Büroflächen) erhöht sich der Strombedarf zur Tageszeit, wenn regenerativer Strom erzeugt wird

- Steigerung der Eigendeckung durch Integration von Batteriespeichern
- Integration von Elektromobilität (Power2Vehicle), bspw. über Sharing-Systeme
- Sektorkopplung durch Power2Heat (Wärmepumpen) oder Power2Gas.

B.3.4 Potenziale zur Einbindung erneuerbarer Energien in der Wärmeversorgung erschließen

Neben der Integration von erneuerbaren Energien in die Stromversorgung muss auch die Wärmeversorgung betrachtet werden. Dezentral kann erneuerbare Energie in Form von Solarthermie in die Wärmeversorgung von Gebäuden eingebunden werden.

Bei einer netzgebundenen Wärmeversorgung müssen die Möglichkeiten geprüft werden, erneuerbare Energien in die zentrale Wärmeerzeugung einzubinden, z.B. durch die langfristige Umstellung von zentralen KWK-Anlagen auf nicht-fossile Brennstoffe. Ein weiterer Ansatz ist die Verbesserung der Effizienz der Wärmequellen, z. Bsp. durch eine Erhöhung der Erzeugungswirkungsgrade (z.B. GuD-Kraftwerk).

Abbildung 17 zeigt beispielhaft, wie durch eine Kombination von Maßnahmen in der Gebäudeenergieversorgung und der Änderung des Mobilitätsverhaltens die CO₂-Emissionen deutlich gesenkt werden können.

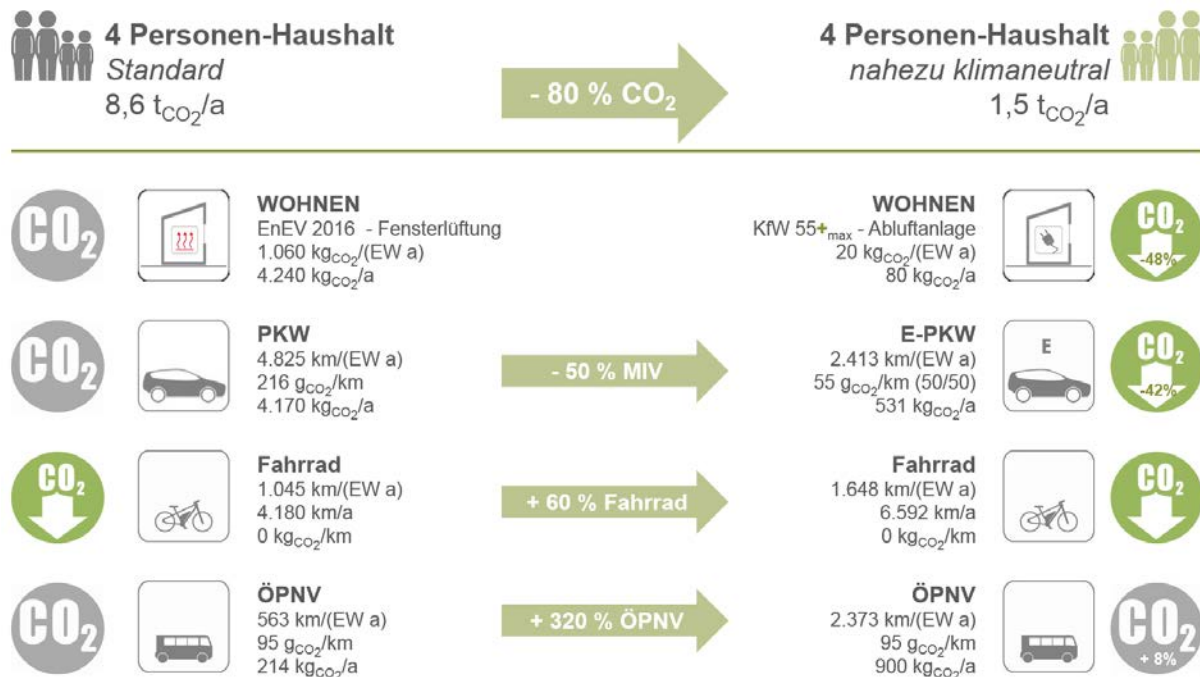


Abb. 17 CO₂-Einsparpotenzial für einen vierköpfigen Haushalt, IGS

B.4 Qualitätssicherung

Bei der Neuplanung, aber auch bei der Sanierung ist das Thema Qualitätssicherung sowohl im Planungsprozess als auch in der Ausführung und im Betrieb mitzudenken. Die Sicherstellung des Erfolgs energetischer Maßnahmen ist ein relevanter Punkt. Daher ist es notwendig in Abhängigkeit vom vorhandenen bzw. geplanten Energiekonzept ein Monitoringkonzept auszuarbeiten, umzusetzen und mindestens zwei Jahre Betriebsdaten aufzunehmen, auszuwerten und den Betrieb zu optimieren. Auf die Notwendigkeit der Erfolgskontrolle weist u.a. die Richtlinie vom „Arbeitskreis und kommunaler Verwaltungen“ zum Technischen Monitoring für einzelne Gebäude der öffentlichen Hand hin.

Das Monitoringkonzept muss ein Zähler- und Messkonzept enthalten. Hier werden Messpunkte und Messgrößen definiert, die notwendig sind, um die Energieflüsse im Quartier verstehen, bewerten und optimieren zu können, also z.B. Batteriespeicher, Wärmeerzeugungsanlagen, PV, Ladestationen, etc. Das Ziel sollte nicht sein, personen- oder wohnungsbezogene Daten zu erheben, da zum einen keine Notwendigkeit besteht, zum anderen datenschutzrechtliche Probleme auftreten können. Entscheidend für eine erfolgreiche Qualitätssicherung ist die frühzeitige Berücksichtigung dessen im Planungsprozess.

B.5 Nutzereinbindung

Um bei den aktuellen oder zukünftigen Bewohnern eines Stadtquartiers ein Bewusstsein für die Einsparung von CO₂-Emissionen zu bilden, sollte ein zentrales Leitbild von der Kommune unter Mitwirkung der Bürger geschaffen werden. Auf dieser Grundlage können Entwicklungen zur CO₂-Senkung in den Stadtquartieren gefördert werden. Es ist dabei sicherzustellen, dass Maßnahmen zur CO₂-Senkung nicht den persönlichen Komfort der Nutzer beeinflussen oder Restriktionen enthalten, da sonst keine Akzeptanz entsteht.

Beim Thema Nutzereinbindung sollten folgende Punkte beachtet werden:

- Beratung und Information der Bürger zu Klimaschutzziele in der Stadt und im Quartier
- Schaffung von Mitbestimmungs- bzw. Einflussmöglichkeiten für die Bewohner
- Schaffung von Anreizen (ideell und finanziell) für die Nutzer
- Bewusstseinsbildung darüber, dass Mehrkosten durch hohe Qualität in Planung und Ausführung Vorteile in der Wertschöpfung und eine langfristige Kostenersparnis über die Lebensdauer eines Gebäudes/ Quartiers etc. bringen können
- Veranschaulichung der Auswirkungen verschiedener Verhaltensweisen bzw. der Einflussmöglichkeiten
- Möglichkeiten zur Visualisierung des Energieverbrauchs schaffen.

B.6 Gesamtstrategie Energie

B.6.1 Gesamtstrategie Energie

Grundlage der Entwicklung einer Gesamtstrategie Energie für urbane Quartiere ist der politische Wille zur Senkung der CO₂-Emissionen und die verbindliche Definition von Zielwerten für Neuplanungen und Sanierungsvorhaben. Danach müssen die ordnungspolitischen und rechtlichen Voraussetzungen zur Umsetzung geschaffen werden, ohne bereits in frühen Planungsphasen die Technologieoffenheit einzuschränken. Der Stadtraum und die Energieversorgung müssen systemisch gedacht werden. Nach der Festlegung einer auf den Stadtraumtyp abgestimmten Wärmeversorgung gilt es, aus der Vielzahl der möglichen energetisch wirksamen Maßnahmen diejenigen auszuwählen, die das Wärmeversorgungskonzept optimal ergänzen und ein bestmögliches Verhältnis von CO₂-Einsparungspotenzial zu entstehenden Kosten aufweisen. Je nach Typologie des Stadtraumes kann dies zu völlig unterschiedlichen Ansätzen führen.

Prinzipiell gilt: Nahezu klimaneutrale Quartiere sind bei niedriger städtebaulicher Dichte heute umsetzbar. Neubauquartiere mit höherer Dichte (bis zu viergeschossiger Bebauung) stellen bereits eine hohe Herausforderung an die Planer, ab fünf Geschossen oder in Bestandsquartieren lässt sich Klimaneutralität durch lokale Maßnahmen nur mit sehr hohem Aufwand erreichen. Eine unverzichtbare Voraussetzung für die Umsetzung der Energiewende ist daher die Erhöhung des Anteils an regenerativer Energie in der übergeordneten Energieversorgungsinfrastruktur.

Im Wesentlichen lassen sich die Maßnahmen in folgende Gruppen zusammenfassen:

- Technologische Lösungen legen die Grundlage für steigende Effizienz und sinkenden Energieverbrauch, hierbei müssen die unterschiedlichen Wirkungszeiträume (Gebäude 50 Jahre, Technologie <10-20 Jahre) bei Investitionsentscheidungen Beachtung finden
- Ökonomische Anreizinstrumente zur Beeinflussung des Nutzerverhaltens über positive (z.B. Förderprogramme) oder negative (z.B. emissionsbehaftete Steuern) Maßnahmen
- Rechtliche Instrumente schaffen Zwang zur Beteiligung an den Klimaschutz- und Energiezielen der Stadt/Kommune (z.B. örtliche Bauvorschrift)
- „Weiche“ Instrumente (z.B. umfassende Information der Eigentümer) tragen zum Abbau nichtmonetärer Hemmnisse bei Nutzungs- und Investitionsentscheidungen bei, bzw. im Verkehrssektor bei Entscheidungen zur Verkehrsmittelwahl (z.B. Mobilitätsmanagement)

Die quantitativen Potenziale und die Umsetzbarkeit der einzelnen Lösungsansätze sind sehr unterschiedlich. Vor allem muss eine Vielzahl an gegenseitigen Auswirkungen berücksichtigt werden. Die zunehmende Effizienz der Gebäudehülle senkt beispielsweise den Energiebedarf und führt zu einer geringeren Effizienz von Wärmenetzen: Vor einer Ausweitung oder Neubau von Wärmenetzen ist eine ausreichende Wärmedichte für einen effizienten Betrieb zu prüfen. Falls trotz geringer Wärmedichte ein Wärmenetz gewollt ist, kann über die Senkung der Vorlauftemperaturen oder Anschluss von Verbrauchern an den Rücklauf die Effizienz verbessert werden. Im Zuge der Sanierung von Bestandsquartieren mit Wärmenetzen ist es vorteilhaft, Nachverdichtungsmöglichkeiten zu prüfen, um den sinkenden Bedarf auszugleichen.

Energieeinsparungen durch steigende Energieeffizienz werden andererseits durch den steigenden Pro-Kopf-Flächenbedarf wieder aufgehoben. Eine Gegenmaßnahme wäre beispielsweise eine Kopplung der erlaubten CO₂-Emission an den Flächenverbrauch durch die Verbindung von Flächen- und Energieeffizienz mit dem Benchmark ($t_{CO_2}/Pers \cdot a$).

Gebäude mit höherer Kompaktheit (A/V-Verhältnis) weisen deutlich weniger Wärmeverluste über die Hüllfläche auf. Dies spricht für eine Bevorzugung von kompakteren Gebäudeformen bei städtebaulichen Wettbewerben. Neubaugebiete mit effizienter Wärmeversorgung können bei einer zur Kernstadt ungünstigen Lage zu erhöhten CO₂-Emissionen durch Mobilität führen. Gegenmaßnahmen wären die priorisierte Entwicklung von Innenstadtlagen, oder die Ausweisung von Neubaugebieten in dezentraler Lage nur mit Nachweis eines ÖPNV-Konzepts mit dem Reisezeitverhältnis ÖPNV zu MIV= 1.

Zwischen der Nutzung von Dachflächen für PV-Stromerzeugung und der Nutzung als Gründächer zur dezentralen Regenwasserretention kann eine Konkurrenzsituation entstehen, die durch frühen Einbezug der Fachplaner und intelligente Planungsansätze entschärft werden kann.

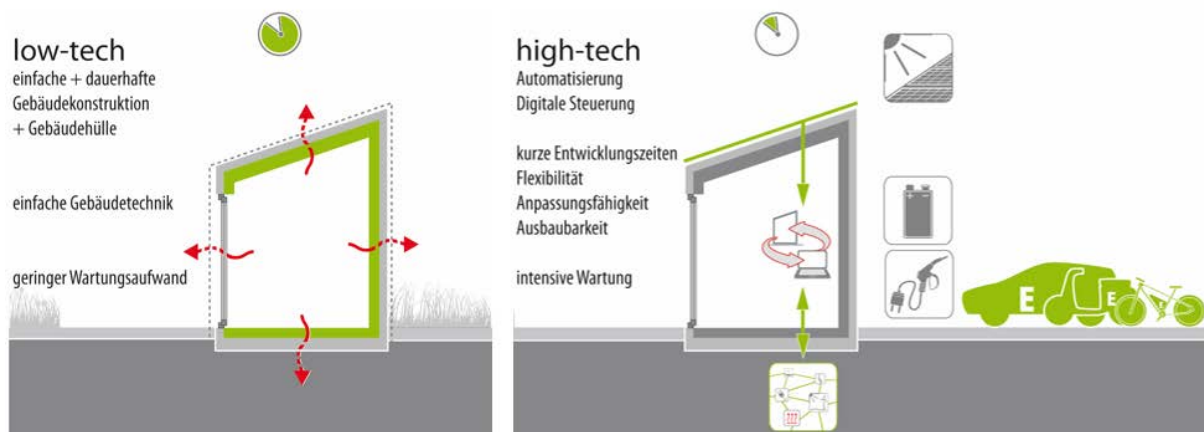


Abb. 18 Wirkungszeiträume, IGS

B.3.2 Beispielhafte Strategien für unterschiedliche Stadträume

Im Folgenden werden unterschiedliche Strategien für zwei beispielhafte Stadtraumtypen erläutert:

- Hohe städtebauliche Dichte (GFZ zwischen 0,8 und 1,2): Struktur geprägt durch Mehrfamilienhäuser mit mehr als zwei Geschossen und etwa 100 m² Wohnfläche pro Wohneinheit.
- Niedrige städtebauliche Dichte (GFZ zwischen 0,4 und 0,8): Struktur geprägt durch Einfamilienhäuser mit etwa 160 m² Wohnfläche pro Wohneinheit.

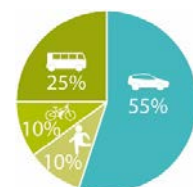
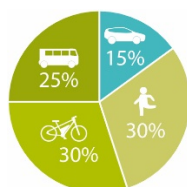
Bei einem Stadtquartier mit einer hohen städtebaulichen Dichte liegt der Fokus in der Regel auf der Energieeffizienz. Die hohe Dichte bietet gute Voraussetzungen für den effizienten Einsatz eines Wärmenetzes und ermöglicht eine gute Auslastung für ÖPNV-Angebote, um den MIV zu reduzieren. Durch die Integration unterschiedlicher Nutzungen können zudem Wegstrecken vermieden oder auf für den Fuß- und Radverkehr attraktive Entfernungen reduziert werden. Die vorhandenen Dachflächen sollten zwar, soweit möglich, für die Integration erneuerbarer Energie durch PV-Anlagen genutzt werden, allerdings ist durch das ungünstige Verhältnis der Dachflächen zur BGF keine hohe Eigendeckung zu erwarten. Andererseits kann man davon ausgehen, dass, vor allem bei der Integration von Nichtwohn-Nutzungen, der lokal erzeugte Strom direkt im Quartier verbraucht wird. Es ist keine nennenswerte Netzbelastung zu erwarten. Aus diesem Grund sind auch Batteriespeicher rein für die Speicherung des lokal erzeugten Stroms nicht als wirtschaftlich anzusehen. Im Kontext mit Ladepunkten für E-Mobilität wären Batteriespeicher dennoch sinnvoll einsetzbar, um Lastspitzen abzufuffern und eventuell sogar Überschussstrom aus dem übergeordneten Stromnetz abnehmen zu können.

Anwendungsbeispiele im Planungsgebiet: Hellwinkel, zentrale Bereiche Steimker Gärten und Sonnenkamp (Urbanes Quartier).

Einfamilienhaussiedlungen mit niedriger städtebaulicher Dichte sind nicht gleichermaßen flächeneffizient und bieten aufgrund ihrer Weitläufigkeit auch ungünstige Voraussetzungen für verkehrsvermeidende oder -verlagernde Ansätze. Durch das gute Verhältnis von Dachfläche zu BGF kann in diesem Stadtraumtyp allerdings bei einer konsequenten Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Dachfläche deutlich mehr Energie erzeugt als verbraucht werden. Für diese Quartiere bietet sich eine strombasierte Wärmeversorgung über Wärmepumpen und Umweltwärme an. Die Eigenstromnutzung kann durch die Integration von Batteriespeichern und Elektromobilität gesteigert werden. Überschussstrom, der in diesen Quartieren erzeugt und nicht direkt genutzt oder zwischengespeichert wird, kann an benachbarte Quartiere im Stadtgebiet abgegeben werden.

Beispiele im Planungsgebiet: Sonnenkamp (Quartier 5), Reislingen Windberg.

Hilfsmittel zur konkreten energetischen Planung und Bewertung von Quartieren (Leitfaden und Berechnungstool) werden im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojekts „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ entwickelt (IGS TU BRAUNSCHWEIG, 2019).



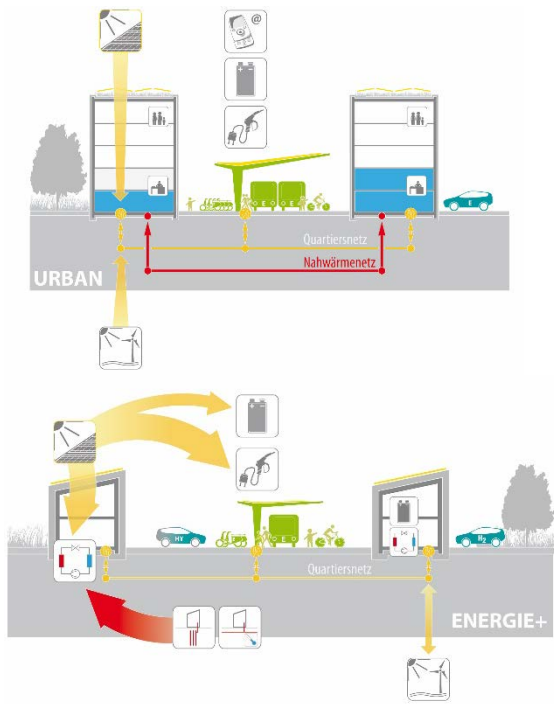


Abb. 19 Strategien für unterschiedliche Stadtraumtypen, IGS

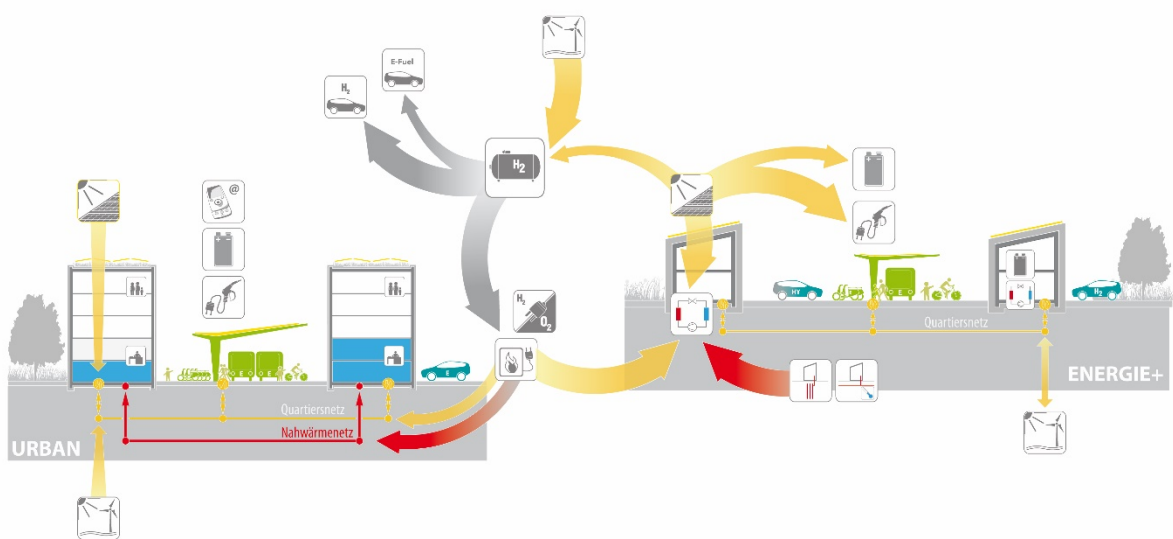


Abb. 20 Vernetzung der Infrastrukturen, IGS

C. Schwerpunkt „Optimiertes Gesamtkonzept“

C.1 Koordination und Moderation

Bereits im Jahr 2014 fanden vorbereitende Treffen und Gespräche zwischen Wolfsburger Akteuren und Instituten der Technischen Universität Braunschweig statt, um Forschungsprojekte im Rahmen des „Zukunftsraums Wolfsburg“ im südwestlichen Stadtgebiet anzustoßen.

Mit dem von Juli 2015 bis März 2016 laufenden Projekt „ViWoWolfsburg 2030+ - Visionen zum Wohnen in Wolfsburg 2030+“, gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Wettbewerbs „Zukunftsstadt“, erfolgte eine erste Zusammenarbeit der TU Braunschweig mit lokalen Akteuren innerhalb des „Zukunftsraums Wolfsburg“. In Workshops und durch Fragebögen wurden gemeinsam mit Bürgerinnen und Bürgern der Region, Kindern und Experten innovative Ideen und Zukunftsvisionen entwickelt. Die Ergebnisse des Bürgermitwirkungsprozesses wurden von der Stadt Wolfsburg in der Broschüre „ViWOWolfsburg 2030+“ (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016) veröffentlicht.

Durch die erfolgreiche Bearbeitung dieser zweiten Phase des dreiphasigen Wettbewerbs qualifizierte sich die TU Braunschweig als Teilnehmer für die dritte Phase. Das vom Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) geförderte Projekt „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ startete im August 2015. Seit Projektbeginn gibt es regelmäßige Treffen zwischen den Projektpartnern, dem Institut für Gebäude- und Solartechnik (IGS), dem Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik (ISE) sowie dem Institut für Volkswirtschaftslehre (VWL).

Für die Zusammenführung der einzelnen Akteure bzw. die Initiierung eines Dialogs zwischen lokalen Akteuren und Projektpartnern konnte für das Forschungsprojekt „Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext“ auf bereits bestehende Kooperationen und Partnerschaften zurückgegriffen werden. Die bereits zuvor etablierten zweiwöchentlichen Jour Fixe Termine für die Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“ der projektbearbeitenden Institute ISE, IGS sowie VWL sowie zusätzliche Arbeitskreistreffen „Städtebauliches Leitbild/ Optimiertes Gesamtkonzept“ bieten ausreichende Möglichkeiten zum Austausch und zur Abstimmung. Darüber hinaus wurden bei Bedarf Gespräche und Treffen mit verschiedenen Akteuren durchgeführt.

C.2 Optimiertes Gesamtkonzept

C.2.1 Optimiertes Gesamtkonzept

Aus den innerhalb des Forschungsprojekts erarbeiteten Teilergebnissen wurde ein ganzheitliches Gesamtkonzept für den Betrachtungsraum im Südosten Wolfsburgs entwickelt. Die Einzelergebnisse der vier Rubriken Quartier & Gebäude, Freiraum, Mobilität und Energie greifen dabei ineinander und werden zu einem ganzheitlichen Entwicklungskonzept verwoben, welches durch Übertragung der Entwurfsprinzipien auch auf das gesamte Stadtgebiet angewendet werden kann.

Die wichtigsten Prinzipien wurden im Folgenden noch einmal zusammengefasst und im Plan „Gesamtkonzept“ (siehe Anhang A.15) grafisch dargestellt.

Die Quartiere werden als „bebaute Inseln“ in der Landschaft aufgefasst, so dass die für Wolfsburg typischen grünen Schneisen gewahrt werden. Auch die vorgeschlagenen Areale für mögliche Neubauquartiere folgen diesem Prinzip, um das Image als „Grüne Stadt“ weiter zu stärken.

Innerhalb der Bestands- und Neubau-Quartiere sollen lebenswerte und durchmischte Nachbarschaften entstehen. Dazu ist die Entwicklung lebendiger Quartiersplätze vorgesehen, welche untereinander sowie mit der Innenstadt gut vernetzt sind. Dies wird durch das optimierte Rad- und Fußwegenetz sowie durch das überarbeitete ÖPNV-Angebot im Zusammenhang mit den entwickelten Mobilitätsstationen erreicht. Zusätzliche Nahversorgungsangebote (besonders im Bereich der Quartiersplätze) sollen die Nutzungsmischung erhöhen und zur Entwicklung einer „Stadt der kurzen Wege“ beitragen. Durch gezielte Nachverdichtung in den Bestandsquartieren kann das

Nahversorgungsangebot erweitert werden sowie eine Diversifizierung des Wohnraumangebotes erfolgen. Bei den Neubauquartieren sollten bereits in der Planung ausreichende Angebote im Bereich der Nahversorgung sowie unterschiedliche Wohnformen vorgesehen werden.

Um die Probleme der Stadt durch die großen Pendlerzahlen zu minimieren, kann zum einen durch Nachverdichtung und Neubau neuer Wohnraum geschaffen werden, zum anderen sollen die Pendlerströme durch eine zusätzliche AGR bzw. spezielle Werksbuslinie (möglichst mit autonom fahrendem Shuttlesystem) abgefangen werden. Die geplanten Mobilitätsstationen erleichtern den Modalitätswechsel und erhöhen die Attraktivität des Umstiegs auf öffentliche Verkehrsmittel bzw. das Fahrrad. Freies W-Lan an allen wichtigen Aufenthaltsorten in der Öffentlichkeit sollte dabei zum Standard werden, so dass auch die digitale Vernetzung aller Mobilitätsangebote problemlos möglich ist. Ergänzend sind Angebote für Verkehrsmittel mit alternativen Antrieben vorgesehen.

Durch die enge Verbindung von Stadt und VW-Werk hat Wolfsburg die große Chance, zum Reallabor für alternative Antriebe und autonomes Fahren – also zur Modellstadt für zukünftige Mobilität zu werden. Zusätzlich sollte bei der hohen Bautätigkeit darauf geachtet werden, räumliche und strukturelle Besonderheiten der Quartiere herauszuarbeiten sowie eine hohe Lebens- und Wohnqualität für alle Bewohner bereitzustellen, so dass zukunftsfähige und lebenswerte Quartiere mit starker Identität entstehen.

Für eine langfristig nachhaltige, nahezu klimaneutrale Deckung des urbanen Energiebedarfs für die Bereiche Wohnen und Nahmobilität gilt es, ein ökologisches und ökonomisches Optimum aus Effizienz und der Integration erneuerbarer Energie zu erreichen. Daher setzt der empfohlene Gebäudeeffizienzstandard nicht auf eine maximale, sondern auf eine wirtschaftlich sinnvolle Dämmung in Ergänzung mit maximaler PV-Integration. Die zu lösenden Herausforderungen liegen in der netzdienlichen Integration der erneuerbaren Energien, d.h. der Speicherintegration und den Schnittstellen zur E-Mobilität oder zu Power2Gas und einem innovativen Lastmanagement (Smart Grid) auf Quartiersebene. Ein wesentlicher Hebel zur Verbesserung der urbanen Energieeffizienz liegt in der Sanierung des Gebäudebestandes, insbesondere des umfangreichen Mehrfamilienhausbestandes von vor 1984. Zusätzlich existieren vielfältige Möglichkeiten, den Energiebedarf durch einen sparsameren Pro-Kopf-Flächenbedarf und einer gezielten Vermeidung und Verlagerung von Verkehr zu reduzieren. Das bestehende Wärmenetz bietet in der Kernstadt ein großes Potenzial für eine effiziente Wärmeversorgung, insbesondere wenn die zentralen Wärmeerzeuger erneuert und auf nicht-fossile Brennstoffe umgestellt werden. In Fällen, wenn sich die Neuentwicklung von Wohngebieten außerhalb der Stadt z.B. aus Bedarfsgründen nicht vermeiden lässt, sollte die Energieversorgung mit Hilfe von Nur-Strom-Konzepten favorisiert werden.

Wichtigste Prinzipien des Gesamtkonzepts:

- Lebens- und Wohnqualität auf einem hohen Niveau für alle Bewohner bereitstellen
- Wolfsburgs spezifische Urbanität stärken
- Nachverdichtungspotenzial nutzen und bestehende Quartiere aufwerten
- Räumliche und strukturelle Besonderheiten der einzelnen Quartiere herausarbeiten und die jeweilige Identität sichtbar machen
- Stärkung jedes einzelnen Quartiers durch Erhöhung der Nutzungsvielfalt
- Vernetzung der Quartiere untereinander durch Freiraum, Mobilität und Energie
- Fahrrad- und Fußwegenetz qualifizieren
- Inanspruchnahme von neuen Flächen sorgfältig abwägen (Innen- vor Außenentwicklung)
- Beibehaltung und Ausbau des ursprünglichen Gartenstadtmodells (Peter Koller) im Sinne einer innovativen Gartenstadt
- Wolfsburg als Modellstadt für zukunftsfähige Mobilität (Testlabor für autonomes Fahren)
- Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau
- Netzdienliche Integration erneuerbarer Energie
- Sanierung von Bestandsgebäuden und Infrastruktur

C.2.2 Zielvorstellungen der lokalen Akteure und Entscheidungsträger

Rückblickend soll an dieser Stelle das Gesamtkonzept noch einmal mit den Zielen lokaler Akteure abgeglichen werden:

Die Stadt Wolfsburg verfolgt mit der Wohnbauoffensive, dem „Wohnen & Bauen Masterplan 2020“ vor allem das Ziel, der momentanen Nachfrage entsprechenden Wohnraum in den kommenden Jahren zur Verfügung stellen zu können, um Pendlerzahlen sowie den Druck auf dem Wohnungsmarkt zu reduzieren. Zudem wurden seitens der Stadt klare Ziele für Entwicklungen auf dem Mobilitätssektor formuliert:

- Minderung der verkehrsbedingten CO₂-Emissionen
- Erhöhung des Anteils an Elektrofahrzeugen am Gesamtverkehr
- Erhöhung des Anteils an alternativen Antrieben im ÖPNV
- Steigerung der Attraktivität des Radverkehrs
- Stärkung der modalen Vielfalt
- Ausschöpfung der kommunalen Instrumente zur Förderung von Elektromobilität (STADT WOLFSBURG (Hrsg.), 2016), (STADT WOLFSBURG, 2017).

Mit den herausgestellten Potenzialen zur Nachverdichtung und den Potenzialflächen für zukünftige neue Siedlungen sowie mit den Vorschlägen zur verbesserten Vernetzung der Quartiere deckt sich das Gesamtkonzept mit den wichtigsten Zielvorstellungen der Stadt.

Hauptziele der Wohnbaugesellschaften sind zum einen der Erhalt bzw. die Verbesserung der Gebäudesubstanz durch Sanierung des Bestands und zum anderen die Schaffung von neuem Wohnraum. Gleichzeitig sollte dabei die Anpassung der Grundrisse an aktuelle Bedürfnisse und Lebensstile erfolgen, bspw. durch Neuaufteilung von Wohngrundrissen sowie unterschiedliche Angebote an privaten und gemeinschaftlichen Freiräumen. Auch die Erhöhung der Attraktivität der Quartiere wird von den Wohnbaugesellschaften angestrebt, besonders bei Vorhandensein zusammenhängender Bausubstanz (wie z.B. in Hellwinkel). Besonders durch die Strategien und Maßnahmen zur Nachverdichtung wird diesen Zielen im entwickelten Gesamtkonzept entsprochen.

Die steigenden Anforderungen an Energieeffizienz, Anlagentechnik und den Einsatz nachhaltiger Rohstoffe führen zu Kostensteigerungen, die entgegen der sozialen Forderung nach bezahlbarem Wohnraum stehen. Es besteht ein dringender Bedarf danach, diejenigen Maßnahmen zu identifizieren die bei geringstem Kostenaufwand in Errichtung und Betrieb die größtmöglichen CO₂-Einsparungen erzielen. Vor diesem Hintergrund wäre auch eine neue, nachvollziehbare und anwendbare Bilanzierungsmethode zielführend, die den gesamten Endenergiebedarf eines Gebäudes für Wärme, Strom und Mobilität anhand ihrer CO₂-Emissionen bewertet.

Mit der momentanen Förderpolitik entstehen zusätzlich zu mangelnden Fördermöglichkeiten steuerliche Benachteiligungen für eine Wohnbaugesellschaft bei der Errichtung von PV-Anlagen auf Mietsgebäuden, die einen Eigenvertrieb des Stroms unwirtschaftlich machen. Gesetzliche und steuerliche Regelungen, Netzentgelte, fehlende Betreibermodelle und mangelnde Planungssicherheit durch beständige rechtliche Novellierungen erweisen sich als Innovationshemmnis.

Es besteht daher dringender Bedarf an verlässlichen, technologieoffenen und langfristigen gesetzlichen Regelungen sowie Förderprogramme, die auch im MFH-Bereich Innovationen zur Reduzierung der CO₂-Emissionen unterstützen.

Die Bürger als Bewohner und Gewerbetreibende, also tägliche Nutzer der Stadt, gehören ebenso zu den wichtigsten Akteuren. Das vorliegende Projekt baut direkt auf das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte Forschungsprojekt „ViWo Wolfsburg 2030+“ auf, in welchem die Anwohner direkt in den Entwicklungsprozess neuer Wohn- und Lebenskonzepte für die Zukunft eingebunden waren. Die wichtigsten Zielvorstellungen daraus wurden als Grundlage und Ausgangsbasis der aktuellen Forschung genutzt und hier weiterentwickelt.

Übertragbarkeit der Ergebnisse auf die Gesamtstadt Wolfsburg

Die in Kapitel C.2.1 vorgestellten Prinzipien des Gesamtkonzepts können zur Erreichung der von den lokalen Akteuren und Entscheidungsträgern gesteckten Ziele für die Gesamtstadt Wolfsburg herangezogen werden. Die Prinzipien wurden mit Blick auf die gesamtstädtische Situation erstellt und können über die Grenzen des Betrachtungsraums hinaus angewendet werden.

Eine Stärkung der Identität der einzelnen Quartiere über die Initiierung oder Aktivierung von Quartiersmitten sowie das Herausarbeiten von Besonderheiten im Quartier erhöht die Attraktivität für die Bewohner. Durch das Weiterziehen der vorgeschlagenen Mobilitätsstrukturen (ÖPNV, Radwegenetz, Mobilitätsstationen) wird die Vernetzung der Quartiere untereinander sowie mit der Innenstadt verbessert. Im Zusammenhang mit der Schaffung zusätzlicher Nutzungsangebote entsteht so eine „Stadt der kurzen Wege“ und die Lebensqualität in den Quartieren wird weiter gestärkt.

Für Neubaugebiete sollte ein Gebäudeeffizienzstandard entsprechend KfW 55 mit maximaler Integration von Photovoltaik favorisiert werden. Entwicklungsbedarf besteht in Speichertechnologien und intelligenten Konzepten auf Quartiersebene, um das fluktuierende Angebot erneuerbarer Energien netzdienlich integrieren zu können. Vorrangig sollte aber das Potenzial zur Nachverdichtung innerhalb des Stadtgebietes im Zusammenhang mit einer energetischen Ertüchtigung des Bestands und ebenfalls PV-Integration ausgeschöpft werden.

Das herausgestellte Potenzial zur Nachverdichtung wird von unserer Seite als besonders wertvoll eingeschätzt. Die Übertragbarkeit auf die Gesamtstadt wurde daher genauer untersucht:

Nachverdichtung

Ausgehend von den im Quartier Hellwinkel Bestand (südlicher Bereich) erfolgten Nachverdichtungsstudien wurde überprüft, welche weiteren Quartiere im Gesamtstadtgebiet das Potenzial für eine mögliche Übertragbarkeit der Ergebnisse aufweisen. Dazu wurden die Quartiere mit gleicher Baualtersklasse sowie gleicher Bautypologie in Wolfsburg erfasst. In der Grafik wurden nur die Mehrgeschosswohnbauten in den betreffenden Gebieten markiert. Folgende Quartiere weisen vergleichbare Baualtersklassen sowie Bautypologien wie Hellwinkel Bestand auf:

Entstehung bis 1955:

Köhlerberg
Ostsiedlung
Hohenstein
Wohlberg
Hageberg

Entstehung bis 1963:

Laagberg
Eichelkamp
Klieversberg
Rabenberg
Tergartenbreite
Teichbreite

Innerhalb dieser Quartiere befinden sich große Teile der Gebäude in der Hand von Wohnbaugesellschaften. Dadurch ergibt sich ein besonders hohes Entwicklungspotenzial zur Aufwertung der Quartiere, vor allem durch die Erweiterung des Wohnangebotes, das Integrieren zusätzlicher Nutzungen, die Optimierung gemeinschaftlicher Freibereiche sowie energetische Sanierung.

Die anhand des bestehenden Quartiers Hellwinkel gewonnenen Erkenntnisse sind auf die identifizierten Potenzialgebiete nur übertragbar, sofern dort noch keine Sanierung stattgefunden hat oder stattfindet. Einige der Bereiche, bspw. das Areal „Stadtgarten Wellekamp“ in Hohenstein, wurden seitens der Wohnbaugesellschaften bereits als Potenzial erkannt und werden derzeit saniert bzw. nachverdichtet und weiterentwickelt.

Abschließend lässt sich festhalten, dass die bestehenden Quartiere in Wolfsburg deutliches Potenzial für Ergänzung, Aufstockung, Qualifizierung des Freiraums, energetische Sanierung, Neuordnung der Grundrisse etc. aufweisen und dieses gesamtstädtische Potenzial wertvoll für zukünftige Entwicklungen ist.

C.2.3 Umsetzung der Energiewende auf kommunaler Ebene

Für eine lebenswerte Zukunft in unseren Städten ist das Gelingen der Energiewende im städtischen Raum eine Voraussetzung. Der politische Wille zur Erreichung nationaler und internationaler Klimaschutzziele wächst auch auf kommunaler Ebene zunehmend an. Viele Städte und Gemeinden haben bereits eigene Ziele formuliert. Dabei sind die Handlungsfelder vielfältig und reichen von Abfallbehandlung über umweltverträgliche Verkehrsentwicklung über klimagerechte Bauleitplanung bis hin zur Beratung von Bürgern (DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK (Hrsg.), 2011). Diesem politischen Willen steht oft eine schwierige Finanzlage mit begrenzten Haushaltsmitteln in den Kommunen und Städten gegenüber.

Zur Bewertung der Nachhaltigkeit von Gebäuden und Quartieren steht eine Reihe von Instrumenten zur Verfügung, z.B. Zertifizierungsverfahren oder integrierte Quartiersentwicklungen. Diese haben jedoch eines gemeinsam: Sie sind aufwendig und haben in der Folge einen hohen Finanzierungsbedarf. Doch wann lohnt sich die Beauftragung solcher Verfahren? Wie lässt sich abschätzen, welche Entwicklungspotenziale im Stadtquartier vorhanden sind?

Das im Rahmen des Forschungsprojekts konzipierte Instrument „ELSA“ (Entwicklungspotenziale für lebendige Stadtquartiere – Analysetool) soll Antworten auf diese Fragen geben. Es soll zur schnellen Einschätzung der städtebaulichen und energetischen Entwicklungspotenziale und Qualitäten auf Quartiersebene dienen. Dabei ist zu beachten, dass ELSA ausschließlich bei Quartieren mit dem Nutzungsschwerpunkt Wohnen anwendbar ist. Ziel ist die Einschätzung des Status Quo bzw. des Planungsstandes von Bestands- und Neubauquartieren mit möglichst geringem Erfassungsaufwand. Somit kann Kommunen bzw. Städten, Wohnbaugesellschaften, Architekten und Fachplanern ein ganzheitliches Instrument zur Verfügung gestellt werden, um abschätzen zu können, welche Instrumente und Strategien eingesetzt und inwieweit die Beauftragung einer weiteren Fachplanung möglichst zielgerichtet und finanziell nachhaltig erfolgen kann.

Zur Entwicklung von ELSA erfolgte zunächst eine Definition von Bewertungskriterien, welche in die Rubriken „Quartier und Gebäude“, „Mobilität“, „Energie“ sowie „Freiraum“ eingeteilt wurden.

In der Folge wurden Fragebögen zu den Rubriken entwickelt, um die Nachhaltigkeit von Quartieren mit geringem Zeit- und Erfassungsaufwand abschätzen zu können.

Durch die Auswertung der Fragebogen-Antworten können Aussagen zur Qualität der zuvor definierten Bewertungskriterien im Quartier getroffen werden. Diese werden grafisch umgesetzt, so dass Potenziale und Defizite des Quartiers auf einen Blick ablesbar werden. Durch die grafische Einschätzung über das Tool werden Potenziale und Defizite aufgedeckt. Es wird sichtbar, in welchen Sektoren besonderer Handlungsbedarf besteht. Innerhalb der einzelnen Kriterien ergeben sich hier mögliche Ansätze zur Qualifizierung. Diese ersten Impulse sollten nach dem jeweiligen Leitbild der Stadt bewertet und deren Nutzen abgeschätzt werden. Sie ersetzen jedoch nicht die Beauftragung von Fachplanern. Bei großem Handlungsbedarf ersetzen die Handlungsempfehlungen nicht die Notwendigkeit zur Erstellung eines integrierten Stadtentwicklungskonzepts.

HANDLUNGSFELD / RUBRIK	ZIELE	KRITERIEN
 QUARTIER UND GEBÄUDE	DURCHMISCHT SOZIAL LEBENDIG	QUARTIERSGESTALT QUARTIERSPLATZ WOHNVIELFALT NUTZUNGSVIELFALT
 FREIRÄUME	DURCHGRÜNT VIELFÄLTIG KLIMAANGEPASST	ÖFFENTLICHER FREIRAUM GEMEINSCHAFTLICHER FREIRAUM PRIVATER FREIRAUM STADTGRÜN/ BIODIVERSITÄT
 MOBILITÄT	INNOVATIV MULTIMODAL KLIMAGERECHT	NAHMOBILITÄT FUSSGÄNGER NAHMOBILITÄT RADFAHRER ALTERNATIVE MOBILITÄTSFORMEN ÖPNV/ MIV
 ENERGIESYSTEME	REGENERATIV RESSOURCENEFFIZIENT WIRTSCHAFTLICH	ENERGIEEFFIZIENZ ENERGIEVERSORGUNG NUTZEREINBINDUNG QUALITÄTSSICHERUNG

Abb. 21 ELSA-Rubriken, Ziele und Bewertungskriterien, ISE

Auswertung der Quartiere anhand der ELSA-Fragebögen

Die für das Tool ELSA entwickelten Fragebögen wurden testweise für alle im Betrachtungsraum liegenden Quartiere ausgefüllt. Steimker Berg West entfällt dabei, da es sich hierbei nicht um ein Wohngebiet handelt und somit das Tool keine Anwendung findet. Das Quartier Hellwinkel Bestand wurde im Vorfeld der Bewertung in die zwei Bereiche Hellwinkel Bestand Nord und Hellwinkel Bestand Süd unterteilt, da das Quartier recht groß und sehr inhomogen ist. Trennlinie stellt die Reislinger Straße dar. Das testweise Ausfüllen der Fragebögen erfolgte durch ausgewählte und qualifizierte Personen, welche das jeweilige Quartier gut kennen.

Im Anschluss wurden die ausgefüllten Fragebögen in eine Grafik übersetzt. Diese zeigt als Überblick, in welchen Rubriken (Quartier und Gebäude, Freiraum, Mobilität, Energie) besonderes Handlungspotenzial besteht. Gestrichelte Bereiche stellen das Potenzial durch die Fragen dar, welche unausgefüllt bleiben, da die Antwort dem Ausfüllenden nicht bekannt ist. Der gestrichelte Bereich zeigt dabei das bestmögliche Ergebnis, das bei Ausfüllen der Frage hätte erreicht werden können.

Beim Blick auf die Diagramme fällt auf, dass die Neubauquartiere Hellwinkel Terrassen sowie Steimker Gärten in nahezu allen Bereichen mehr Qualitäten aufweisen als die Bestandsquartiere. Zudem ist auffällig, dass in der Rubrik Energie sowohl der Bestand als auch die neuen Quartiere geringe Punktzahlen erreichen. Auf diesem Sektor liegen große Handlungspotenziale brach.

Die grafische Auswertung der ELSA-Fragebögen sowie eine kurze Beurteilung von ausgesuchten Quartieren findet sich im Anhang A.16.

Ansätze zur Qualifizierung

Durch die Auswertung der ELSA-Fragebögen bzw. der Diagramme werden Potenziale und Defizite in den Quartieren sichtbar gemacht und Handlungsschwerpunkte verdeutlicht. Innerhalb der einzelnen Kriterien ergeben sich dadurch mögliche Ansätze zur Qualifizierung (siehe Anhang A.17). Diese ersten Impulse sollten nach dem jeweiligen Leitbild der Stadt bewertet und deren Nutzen abgeschätzt werden. Sie ersetzen jedoch nicht die Beauftragung von Fachplanern. Bei großem Handlungsbedarf ersetzen die Handlungsempfehlungen nicht die Notwendigkeit zur Erstellung eines integrierten Stadtentwicklungskonzepts.

C.3 Umsetzungsempfehlungen

C.3.1 Maßnahmen und Stadtbausteine

Parallel zur Entwicklung des Tools ELSA erfolgte die Entwicklung von Maßnahmen für den Betrachtungsraum. Der Maßnahmenkatalog (siehe Anhang A.18) soll Impulse zur Aufwertung sowie zur besseren Performance der Quartiere geben. Innerhalb der Forschungsinitiative „Zukunftsraum Wolfsburg“, zu der auch das vom BMWi geförderte Forschungsprojekt „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ gehört, werden einzelne Maßnahmen in unterschiedlicher Ausarbeitungstiefe weiterentwickelt.

Der Maßnahmenkatalog wird ergänzt durch speziell für die Herausforderungen der Stadt Wolfsburg entwickelte Stadtbausteine (siehe Anhang A.19). Diese ermöglichen es, mit einzelnen Gebäuden oder Gebäudeensembles gezielt auf mögliche Problemstellungen oder Defizite des jeweiligen Quartiers einzugehen. Dazu können vorrangig die identifizierten Potenzialflächen zur Nachverdichtung im Betrachtungsraum genutzt werden.

C.3.2 Handlungsempfehlungen

Für ausgewählte Bereiche und Aspekte im Betrachtungsraum wurden konkrete Umsetzungsempfehlungen für Wolfsburg bzw. den jeweiligen Ort entwickelt. Diese haben das Potenzial, als Pilotprojekte für den Start in die Umsetzungsphase zu dienen.

Zusätzlich wurden in verschiedenen Entwürfen von Studieren sowohl der Umgang mit Bestandsquartieren als auch die Entwicklung von Visionen für die geplanten Neubaugebiete thematisiert, um zusätzliche Optionen für Umsetzungen und mögliche Pilotprojekte im Zukunftsraum Wolfsburg aufzuzeigen (siehe Anhang A.26).

Nachverdichtungsszenario für Hellwinkel Bestand

Für das Bestandsquartier Hellwinkel wurde im Rahmen des Forschungsprojekts ein Nachverdichtungsszenario mit einem Neubaupotenzial von 1.247 Wohneinheiten erstellt (Grafiken siehe Anhang A.20).

Der südliche Bereich Hellwinkels, zwischen Reislinger Straße und Nordsteimker Straße, wurde neu geordnet und nachverdichtet. Durch Neuordnung der Verkehrsräume wird die Anbindung des Quartiers an die Innenstadt sowie an Nachbarquartiere verbessert. Besonders die Verbindung zum angrenzenden Quartier Steimker Berg wurde verbessert und räumlich aufgewertet. Die Eingänge ins Quartier werden durch einen kleinen Kopfbau an der Reislinger Straße sowie eine sich zum Quartier Steimker Berg Ost hin öffnende Platzsituation räumlich wirksam ausgeprägt. Ein neu geschaffener Platz am bestehenden Penny-Markt dient als Gelenk zwischen beiden Quartiers-Eingängen und wird zum Quartierszentrum mit Mobilitätsstation und zusätzlichen Nutzungen. Der ruhende Verkehr wird neu geordnet und hinter den Platz gelegt. Ergänzt wird das Parkplatzangebot durch E-Ladestationen und Sharing-Parkplätze für E-Autos und E-Bikes. Das bestehende Quartierszentrum am Reislinger Markt gewinnt durch Neuordnung des Platzes an Attraktivität. Die Bestandsgebäude werden aufgestockt und durch einen zusätzlichen Kopfbau ergänzt.

Die Nachverdichtung erfolgt im südlichen Teil Hellwinkels hauptsächlich durch Aufstockung und Anbau der bestehenden Zeilenbauten. Zusätzliche Gebäude ergänzen die bestehende Siedlung, so dass der Straßenraum klarer gefasst wird. Besonders der südliche Teil der Waldsiedlung wird durch Ergänzungsbauten entlang des Erich-Bammel-Weges bzw. des Anemonenweges nachverdichtet, wodurch die Verbindungsachse zum Quartier Steimker Berg Ost gestärkt wird. Auch das Emmaus-Heim an der Nordsteimker Straße wird durch ein winkelförmiges Gebäude ergänzt. Die Nachverdichtung des bestehenden Wohnquartiers bietet die Chance zur Diversifizierung des Wohnangebotes sowie zur Anpassung dieses auf heutige Anforderungen und Bedürfnisse der Bewohner.

Auch der nördliche Teil Hellwinkels wurde überplant. So entsteht eine neue Wohnsiedlung, welche besonders um das Stadion herum und an den großen Straßen mit Büros, Dienstleistungen und zusätzlichen Nutzungen ergänzt wird. Die bestehenden Planungen für das Areal „Alte Baumschule“

sowie für die „Neue Feuer- und Rettungswache der Berufsfeuerwehr wurden übernommen und die unter Denkmalschutz stehende Bebauung aus den 1950er Jahren zwischen Kiebitzweg und Berliner Ring belassen. Die Achse aus der „Alten Baumschule“ wurde verlängert und als Eingang in das neue Wohnquartier ausgebildet. Ein zweiter Eingang ins Quartier entsteht aus der Verlängerung des Kiebitzweges. Am Schnittpunkt beider Eingangachsen entsteht eine Platzsituation mit einer angeschlossenen Mobilitätsstation und zusätzlichen Nutzungen.

Die derzeitigen Sportflächen im nördlichen Teil des Quartiers wurden unter Integration zweier multicodierter Freiflächen überplant. Die Eingangspavillons und die Westtribüne des Stadions, welche unter Denkmalschutz stehen, wurden belassen. Für die Ecke Dieselstraße/ Berliner Ring wird ein Kopfbau vorgeschlagen. Ein kleinerer Kopfbau entsteht auf der freien Fläche im Nordwesten der Kiebitzweg-Siedlung. Die Tribüne des Stadions wurde zum Stadtraum hin geöffnet, so dass ein urbaner Freiraum mit diversen, auch temporären, Nutzungsmöglichkeiten (z.B. für Skater, Konzerte, etc.) entsteht. Als Pendant dazu wurde zusätzlich ein Grünraum östlich des Stadions geschaffen, welcher als Park ausgebildet ist. Das Gebäude der Kindertagesstätte dient als Vermittler zwischen diesem Park und dem Quartiersplatz.

Neben den städtebaulichen und räumlichen Vorteilen bietet die Nachverdichtung auch die Chance, energetische Potenziale zu heben. Diese werden im Folgenden beispielhaft für die Zeilenbauten zwischen Tulpenweg und Dahlienweg im südlichen Teil Hellwinkels nachgewiesen.

Wird die Aufstockung mit der energetischen Sanierung der Gebäudehülle kombiniert, so können absolut gesehen etwa 20 % CO₂-Emissionen eingespart werden – trotz eines Zuwachses der Bewohner um knapp 30 %. Unter Berücksichtigung der Anbauten und einer weiteren Steigerung der Anwohnerzahl unterschreiten die Emissionen des vollsanierten und erweiterten Quartiers die Emissionen des Bestandsquartiers um knapp 10 %.

Werden neben der energetischen Sanierung auch die zur Verfügung stehenden Dachflächen mit Photovoltaik aktiviert, ist eine Senkung der CO₂-Emissionen um 32 % bei gleichzeitiger Steigerung der Einwohnerzahl um 56 % möglich (vgl. Abb. 22).

Da es sich bei dem beispielhaft berechneten Teilausschnitt um ein für Wolfsburg typisches Wohngebiet handelt, lassen sich die Ergebnisse der CO₂-Emissionseinsparung gut auf andere Quartiere in der Stadt übertragen. Zu beachten sind hierbei die Dichte der Quartiere und die zur Verfügung stehende Dachfläche pro Einwohner sowie das Alter der Gebäude. Bei neueren Quartieren mit der gleichen Bebauungsstruktur sind die zu erwartenden Einsparungen durch energetische Sanierung geringer.

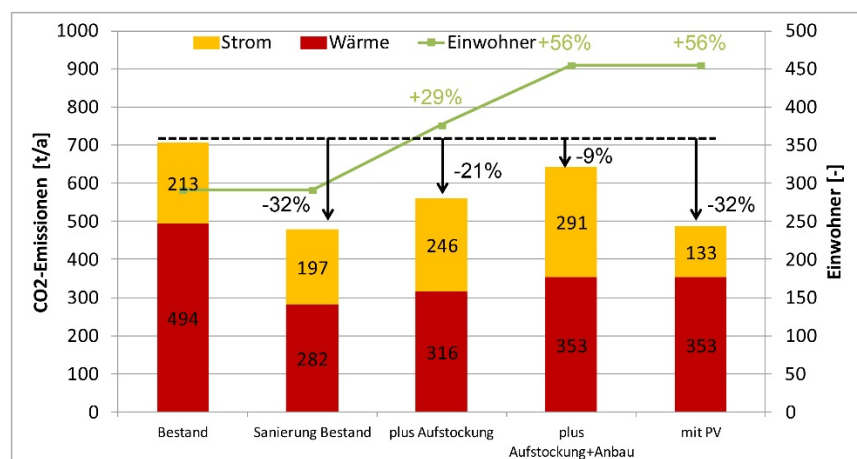


Abb. 22 Energetische Potenziale bei Nachverdichtung und Sanierung für einen beispielhafte Teilbereich in Hellwinkel, IGS

Stadtbaustein Add On in Kombination mit den Zeilen in Hellwinkel

An bestehender Zeilenbebauung in Hellwinkel wurden beispielhaft Nachverdichtungsszenarien geprobt. Dazu wurden unterschiedliche Add On-Bausteine kombiniert und die so zusätzlich entstehende Wohnfläche berechnet. Die betreffenden Bestandsbauten der Baualtersklasse IV

(Bauzeit: 1958-1968) befinden sich in der Schreiberstraße und bieten nicht nur großes Potenzial zur Nachverdichtung, sondern auch zur Neuordnung und Aufwertung des Freiraums. Die einzelnen Zeilen-Typen werden im Anhang genauer erläutert und dargestellt (siehe Anhang A.21).

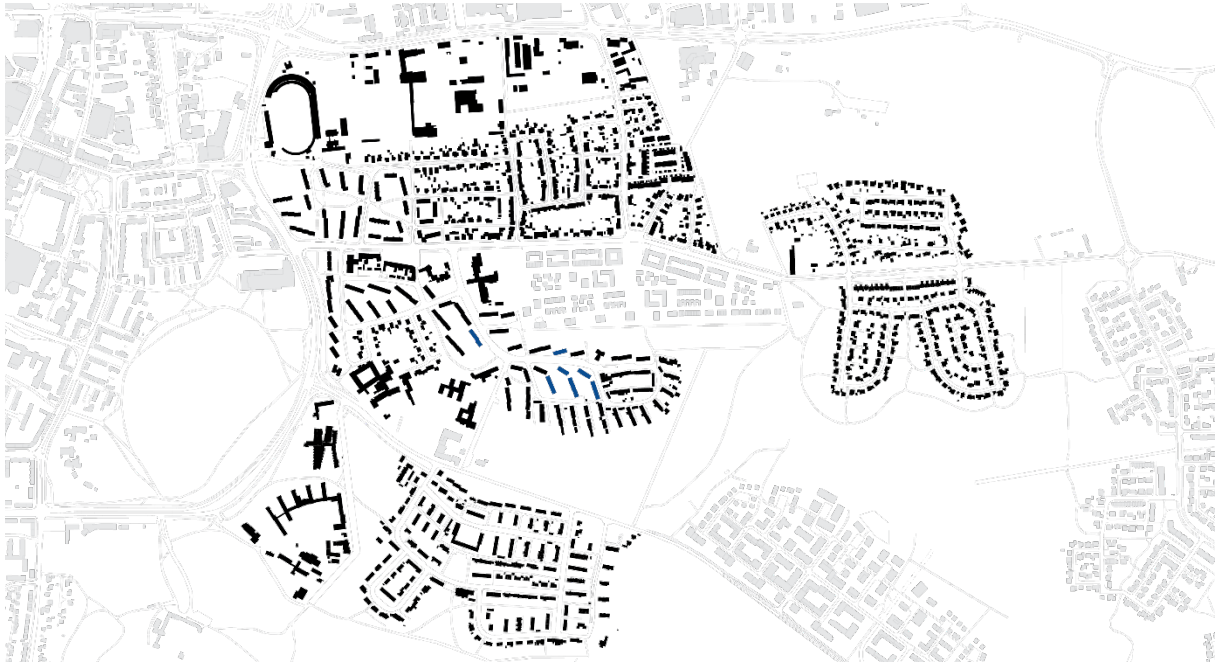


Abb. 23 Ausgewählte Zeilenbauten zur Erprobung des Stadtbausteins Add On, ISE

Interaktive Raumsequenzen

Für ausgewählte Bereiche in den Quartieren Steimker Berg Ost (Bestand), Hellwinkel (Bestand) sowie das Urbane Quartier in Nordsteimke/ Hehlingen (Neubau) wurden interaktive Raumsequenzen entwickelt. Die räumlichen Eindrücke vom Betrachtungsraum verdeutlichen mögliche Optionen zur Gestaltung des Zukunftsraums Wolfsburg (siehe Anhang A.22). Auf der Homepage des Instituts für Städtebau und Entwurfsmethodik der TU Braunschweig sind sie unter einem Eintrag vom 23.09.2018 zur Ansicht bereitgestellt (siehe Abb. 25).

Dazu wurden in den Bestandsquartieren die öffentlichen Räume neu geordnet und vorhandene Gebäude wurden z.T. aufgestockt oder durch neue Gebäude ergänzt. Für die räumliche Umsetzung der ehemaligen Sportplatzanlage in Hellwinkel wurde das zuvor beschriebene Nachverdichtungsszenario zugrunde gelegt.

Die dreidimensionale Gestaltung des Urbanen Quartiers in Nordsteimke/ Hehlingen baut auf den Freien Entwurf von Studierenden der TU Braunschweig (Fidelius Bezenberger, Sabrina Weber und Marisa Wiczorek) auf, welcher im nächsten Absatz u.a. vorgestellt wird.

Durch die entwickelten Raumsequenzen werden die vorhandenen Potenziale für Nachverdichtung und zur Aufwertung der öffentlichen Freiräume aufgezeigt. Beispielhaft werden Möglichkeiten zur Gestaltung von Oberflächen, zur Ausstattung bzw. Möblierung von Freiräumen sowie für ergänzende Nutzungen visualisiert. Die gezeigten Räume weisen dabei eine auf Wolfsburg angepasste Urbanität auf, welche gleichzeitig das Wolfsburger Image als „Grüne Stadt“ unterstreichen. So können zukunftsfähige und lebenswerte Quartiere mit einer hohen Lebensqualität für alle Bewohner entstehen.



Abb. 24 QR-Code zu den interaktiven Raumsequenzen, ISE

Mobilitätsstationen

Als Mobilitätsstationen werden im Projekt alle Punkte bezeichnet, an denen ein Modalitätswechsel stattfinden kann. Da sich diese Stationen in ihrer Ausstattung und Größe je nach ortsspezifischem Bedarf stark unterscheiden, wurden drei Typen dafür entwickelt.

Typ „Basic“ umfasst eine Haltestelle für den Öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) mit W-Lan-Zugang und wird ergänzt durch Radstellplätze inkl. Ladestationen für E-Bikes sowie durch Ladestationen für Elektro-Autos.

Typ „Plus“ weist zusätzlich zur Ausstattung des Typs „Basic“ Nutzungen wie Fahrradreparatur, Sharing-Angebote etc. auf.

Beim Typen „All In“ handelt es sich um einen großen Hauptumsteigepunkt mit umfassenden zusätzlichen (Nahversorgungs-)Angeboten. Hauptziel ist es, den Pendlern attraktive Alternativen zum eigenen PKW zu bieten und diese so zum Umstieg auf alternative Transportmittel zu bewegen, um das Problem der Stadt mit den riesigen Pendlerströmen zur Rush Hour zu minimieren.

Aufbauend auf die umfassenden Analysen im Bereich der Mobilität, welche im Forschungsprojekt „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ (Endbericht voraussichtlich im Sommer 2019) durchgeführt wurden, sowie auf den Ergebnissen zu angestrebten Standorten für die Quartiersplätze wurden Standorte für die Mobilitätsstationen entwickelt (siehe Anhang A.11). In einem Ausschnitts-Plan wurden die betreffenden Mobilitätsstationen verortet und mit den vorgeschlagenen Angeboten versehen (siehe Anhang A.23). Bei Umsetzung der Planung wäre die Versorgung mit E-Lade-Stellplätzen besser als in Amsterdam, welches derzeit als Europas Vorzeigestadt in Sachen E-Mobilität gilt. Dort gibt es derzeit ca. 10 E-Stellplätze auf 1 qkm (PRICEWATERHOUSECOOPERS GMBH & DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT, 2017).

W-Lan

Aus den Maßnahmen „Qualifizierung öffentlicher und gemeinschaftlicher Freiräume“ und „Stadtmöbel“ (siehe Anhang A.18) wurde die Idee entwickelt, W-Lan-Zugang an übergeordneten öffentlichen Räumen (z.B. Plätze, Haltestellen/ Mobilitätsstationen, öffentliche Parks) vorzusehen. Es wird vorgeschlagen, die Laternen im Betrachtungsraum als „Multitalent“ zu benutzen, da diese bereits Stromanschluss besitzen und mit geringem Aufwand mit zusätzlichen Sensoren ausgestattet werden können (bspw. für Wetter-, Verkehrsanalyse, intelligentes Verkehrsnetz). Zudem ermöglicht die Straßenbeleuchtung durch ihre gegebenen Abstände eine gute W-Lan-Abdeckung (Reichweite Hotspot).

Im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojekts „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ wurde untersucht, an welchen Stellen im Betrachtungsgebiet Laternen mit W-Lan-Anschluss ausgestattet werden sollten. Bei der Positionierung orientierten sich die vorgesehenen Standorte in den Bestandsquartieren an den vorhandenen Straßenlaternen und Haltestellen, in den Neubauquartieren an Haltestellen und ähnlich wesentlichen Punkten in der Öffentlichkeit (siehe Anhang A.24).

Straßenprofile Radverkehr

Eine der für Wolfsburg vorgeschlagenen Maßnahmen ist die Hierarchisierung des Radwegenetzes. Im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojekts „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ erfolgten Untersuchungen zum Radwegenetz. In der Folge wurde ein

Vorschlag für ein überarbeitetes Radwegenetz mit Radwegen unterschiedlicher Hierarchisierung entwickelt. An drei konkreten Orten bzw. Straßenzügen in Wolfsburg wurde grafisch die mögliche Umsetzung des jeweiligen Radwegetyps nachgewiesen:

- Straßenprofil Reislinger Straße: Integration Radschnellweg
- Straßenprofil Radweg Steimker Berg – Nordsteimke: Radweg landschaftlicher Prägung
- Straßenprofil Amselweg: Integration Schutzstreifen in Einbahnstraße (siehe Anhang A.25).

Sanierung von Bestandsgebäuden und Infrastruktur

Die Betrachtung der CO₂-Einsparpotenziale hat aufgezeigt, dass eine nahezu klimaneutrale Energieversorgung für das gesamte Stadtgebiet ohne eine umfangreiche energetische Ertüchtigung des Bestands nicht umsetzbar ist. Deshalb wird empfohlen, einen integralen Sanierungsfahrplan für Gebäude und Infrastruktur zu erarbeiten, der gezielt die Maßnahmen identifiziert, die das Verhältnis von Einsparung und CO₂-Vermeidungskosten optimieren, und sich dabei in Ihren Auswirkungen ergänzen. Hierzu gehören beispielsweise die vorrangige Sanierung von älteren Mehrfamilienhausgebäuden oder das Aufstellen von repräsentativen Gebäudetypologien, anhand derer beispielhaft Sanierungsmöglichkeiten und -kosten für Gebäudeeigentümer zur Beratung vorgerechnet werden können. Ergänzend dazu sollte der Zustand des Wärmenetzes systematisch erfasst werden, und ein Sanierungsfahrplan aufgestellt werden. In Bereichen, in denen viele Bestandsgebäude saniert werden, sollte geprüft werden, ob der daraus folgenden Abnahme der Wärmedichte entweder mit gezielter Nachverdichtung entgegengewirkt werden kann, oder weitere Maßnahmen zur Anpassung des Wärmenetzes möglich sind.

Netzdienliche Integration erneuerbarer Energie

Ein wesentlicher Baustein zur Umsetzung einer nahezu klimaneutralen Energieversorgung in der Stadt ist die Integration von erneuerbaren Energien in Form von Photovoltaik. Der Ausbau der Erzeugung von regenerativem Strom ist vor allem auch eine unverzichtbare Voraussetzung für die Förderung von E-Mobilität

Um die erneuerbare Energie lokal zu erzeugen und eine weitere Inanspruchnahme von Flächen im Landschaftsraum zu reduzieren, bietet sich die Aktivierung von brachliegenden Potenzialflächen auf den Dächern zur PV-Integration an. In Bestandsgebieten werden diese Potenzialflächen bereits durch das Solarkataster Wolfsburg ausgewiesen, in Neubaugebieten ist vermehrt auf die Optimierung der Lage der Baukörper zueinander zu achten. Um ausreichenden finanziellen Spielraum für die PV-Integration zu gewährleisten, kann geprüft werden, ob besonders kostenintensive Anforderungen wie beispielsweise Tiefgaragenstellplätze oder aufwändige Gebäudehüllen zugunsten der PV reduziert werden können.

Bedingt durch die hohe Fluktuation der Verfügbarkeit des Solarstroms muss zusammen mit der PV-Integration auch ein Verwertungskonzept erstellt werden, dessen Ziele die Maximierung der lokalen Eigennutzung und -deckung sind. Zur Erhöhung der Eigendeckung ist die Integration von Speichertechnologien hilfreich, zur Steigerung des Eigenverbrauchs vor Ort kann eine ausgewogene Nutzungsmischung beitragen, da die Gleichzeitigkeit von Bedarf und Erzeugung signifikant erhöht werden. Gleichzeitig erhöht die Integration verschiedener Nutzungen (Büroflächen, Dienstleistung, Nahversorgung, etc.) die Qualität des Quartiers und hilft, Verkehrswege zu vermeiden.

Der Einsatz eines innovativen quartierseigenen Arealstromnetzes, bei dem Gebäude über Baufelder hinweg Strom austauschen können, zur Erprobung des Zusammenspiels von gebäudeintegrierten PV-Anlagen, Speichern und einer umfangreichen Ladeinfrastruktur für E-Mobilität wird zunächst im Quartier Steimker Gärten erprobt werden.

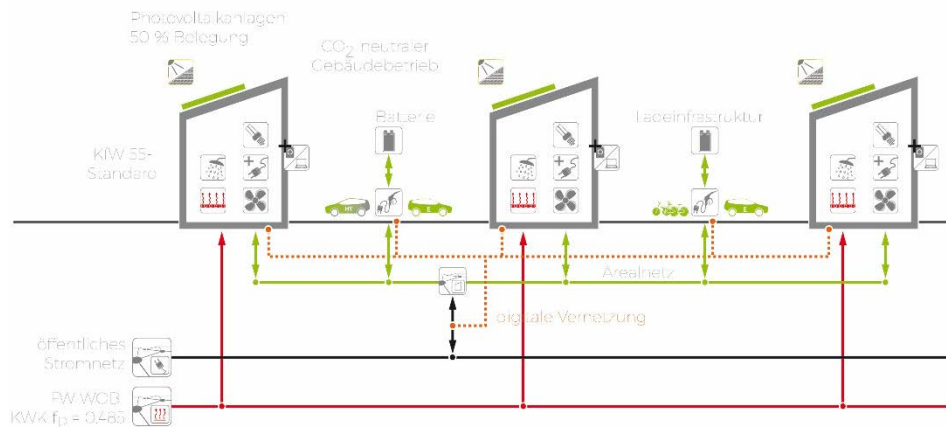


Abb. 25 Arealnetz, IGS

Definition von ökonomisch und ökologisch optimierten Gebäudestandards im Neubau

Ökonomisch und ökologisch effizientes Bauen bedeutet, mit einem möglichst geringen finanziellen Aufwand eine bestimmte Menge Energie einzusparen. Der Energiebedarf für Gebäude und Haushaltsprozesse ist ökonomisch sinnvoll zu reduzieren. Ein integraler Planungsansatz optimiert das Zusammenspiel zwischen Gebäudekörper, -hülle und Technik, anstatt nur auf eine einseitige kostenintensive Verbesserung des Gebäudehüllenstandards zu setzen. Hoch technisierte und wartungsintensive Gebäudehüllen sind in der Regel ökonomisch und ökologisch fragwürdig. Weitere Aspekte sind die vorrangige Verwendung von nachhaltigen, regional verfügbaren Baustoffen und eine flächensparende Grundrissplanung, die dem steigenden Pro-Kopf-Verbrauch an Wohnfläche in der BRD entgegen wirkt.

Eine Untersuchung von verschiedenen Effizienzstandards unter Berücksichtigung von Energieversorgungssystem und Gebäudehülle hat aufgezeigt, dass die Anwendung einer Gebäudehülle im KfW 55 Standard in Kombination mit der Integration von Photovoltaik ein hohes ökologisches und ökonomisches Potenzial aufweist. Daher wird diese Kombination als prinzipielle Standardvariante für Neubauvorhaben empfohlen. Weitere detaillierte Untersuchungen zu Effizienz und Wirtschaftlichkeit verschiedener Gebäudestandards wurden im Rahmen des vom BMWi geförderten Forschungsprojekts „Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“ analysiert und dargestellt.

C.4 Öffentlichkeitsarbeit

C.4.1 Kommunikation, Dokumentation und Multiplikation

Die Kommunikation unter den Projektpartnern erfolgte in enger Zusammenarbeit mit dem vom BMWi geförderten Forschungsprojekt „EnEff:Stadt – Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg“. Die Ergebnisse der Forschungsprojekte bauen immer wieder aufeinander auf. In zweiwöchentlichem Rhythmus erfolgten Jour Fixe-Termine für den Forschungsverbund mit den Instituten ISE, IGS und VWL der TU Braunschweig. Die Abstimmung zwischen den Projektpartnern und lokalen Akteuren erfolgte zusätzlich durch regelmäßige Workshops, Projekt- und Arbeitskreistreffen.

Erzeugte Zwischen-, Teil- und End-Ergebnisse wurden im gesamten Prozess auf unterschiedliche Art und Weise visualisiert und aufbereitet, um sie öffentlichkeitswirksam zu präsentieren. Die Ergebnisse wurden auf verschiedenen Veranstaltungen über Flyer, Plakate, Roll ups, Modelle und Präsentationen der Öffentlichkeit präsentiert. Zusätzlich gab es diverse Pressemeldungen sowie projektbezogene Einträge auf den Instituts-Webseiten. Als wichtige Veranstaltungen sind zu nennen:

- 14.06.2017 Aus- und Vorstellung des Projekts auf der TU Night, TU Braunschweig
Plakate/ Flyer, Modelle
- 12.07.2018 Rundgang Architektur, Ort: Architekturinstitute TU Braunschweig
Aus- und Vorstellung des Forschungsprojekts
- 24.09.2018 Symposium, Ort: Hallenbad in Wolfsburg
Fachtagung mit Begleit-Ausstellung
- 20.11.2018 11. Niedersächsische Energietage, Vortrag „Mobilität und Stadtraum“
Präsentation von Teilergebnissen des Projekts durch F. Holik & S. Lubahn (ISE)

Zusätzlich werden die Projektergebnisse durch eine detaillierte Abschlussdokumentation in Form einer Broschüre veröffentlicht. Die Broschüre „Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext“ wird voraussichtlich ab Juni 2019 als Druck vorliegen.

C.4.2 Abschluss-Symposium

Am 24.09.2018 fand im Hallenbad – Kultur am Schachtweg in Wolfsburg das Symposium „Zukunftsraum Wolfsburg“ statt. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts „Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext“ wurden in Vorträgen sowie einer begleitenden Ausstellung präsentiert und diskutiert. Zur Zielgruppe gehörten Stadt- und Fachplaner, Architekten, Wohnungsbaugesellschaften, Kommunen sowie Akteure im Bereich Klimaschutz. Abgerundet wurde die ganztägige Veranstaltung durch verschiedene praxisorientierte Fachforen, in denen mit geladenen Referenten ganzheitliche Lösungsansätze für klimaneutrale und lebenswerte Städte sowie Impulse für die Zukunft der Stadt Wolfsburg diskutiert wurden.

Abschluss-Symposium – Programm

10:00h Teil I: Einführung

Moderation: Dr. Gregor Langenbrinck, Urbanizers – Büro für städtische Konzepte, Berlin

Begrüßung

Sabine Djahanschah, Deutsche Bundesstiftung Umwelt – DBU, Abteilung Umwelttechnik,
Referat Architektur und Bauwesen

Grußwort

Kai-Uwe Hirschheide, Stadtbaurat, Stadt Wolfsburg

Vortrag: Wolfsburg – Perspektiven einer smarten Stadtentwicklung

Ralf Sygusch, Referatsleiter, Stadt Wolfsburg, Referat 21 – Strategische Planung,
Stadtentwicklung, Statistik

Vortrag: Wolfsburg schafft Wohnraum

Peter Albrecht, Geschäftsbereichsleiter, Stadt Wolfsburg, Geschäftsbereich 06 – Stadtplanung
und Bauberatung

11:15h Teil II: Zukunftsraum Wolfsburg – Strategien zur Umsetzung der Energiewende im städtischen Kontext

Vorstellung der Ergebnisse des Forschungsprojekts

Prof. Uwe Brederlau, Institut für Städtebau und Entwurfsmethodik, TU Braunschweig

Oliver Rosebrock, Institut für Gebäude- und Solartechnik, TU Braunschweig

13:30h Teil III: Fachforen

Fachforum A - Städtebau

Impulsvortrag: Entwicklung neuer Stadtquartiere

Dr. Gregor Langenbrinck, Urbanizers – Büro für städtische Konzepte, Berlin
Impulsvortrag: Urbaner Holzbau für Alle
Markus Lager, Kaden + Lager, Berlin
Diskussion: Was erwarten wir an Qualitäten von (neuen) Stadtquartieren?
Dr. Gregor Langenbrinck, Urbanizers – Büro für städtische Konzepte, Berlin
(Moderation)
Manuel Windmann, VW Immobilien, Leiter Technische Planung (Experte)

Fachforum B – Mobilität

Impulsvortrag: „Thinking Cities“ und die digitale Mobilität der Zukunft
Dr. Gerrit Schrödel, Wolfsburg AG, Leiter der Automobilforschung
Impulsvortrag: Fährst du noch oder lebst du schon? – Mobilitäts- und Stadtentwicklung der Zukunft
Dr. Gereon Uerz, Associate bei Arup, Berlin
Diskussion: Wie gestalten wir die Vernetzung der Mobilität? Wie sieht die Mobilität der Zukunft aus?
Christiane Krebs-Hartmann, Volkswagen AG, Zukunftsforschung und Trendtransfer (Moderation)
Phillip Schmitz, VW Immobilien, Leiter Technik (Experte Quartiersmobilität)

Forum C – Energie

Impulsvortrag: Smart Energy City – Neue Weststadt Esslingen
Tobias Nusser, EGS-plan, Stuttgart
Impulsvortrag: Klimaneutraler Bestand 2050? – Energetische Quartierskonzepte, Erfahrungen
aus dem Bestand
Mathias Schlosser, energydesign braunschweig GmbH
Diskussion: Klimaneutrale Quartiere – Sind wir auf dem richtigen Weg?
Thomas Wilken, Institut für Gebäude- und Solartechnik, TU Braunschweig
(Moderation)
Dr. Frank Kästner, LSW Holding GmbH & Co. KG, Geschäftsführer (Experte)
Prof. Dr. M. Norbert Fisch, Institut für Gebäude- und Solartechnik, TU Braunschweig (Experte)

15.15h Teil IV: Stadt zukunftsfähig weiterbauen – Zusammenschau und Podiumsdiskussion

Moderation: Dr. Gregor Langenbrinck, Urbanizers – Büro für städtische Konzepte, Berlin

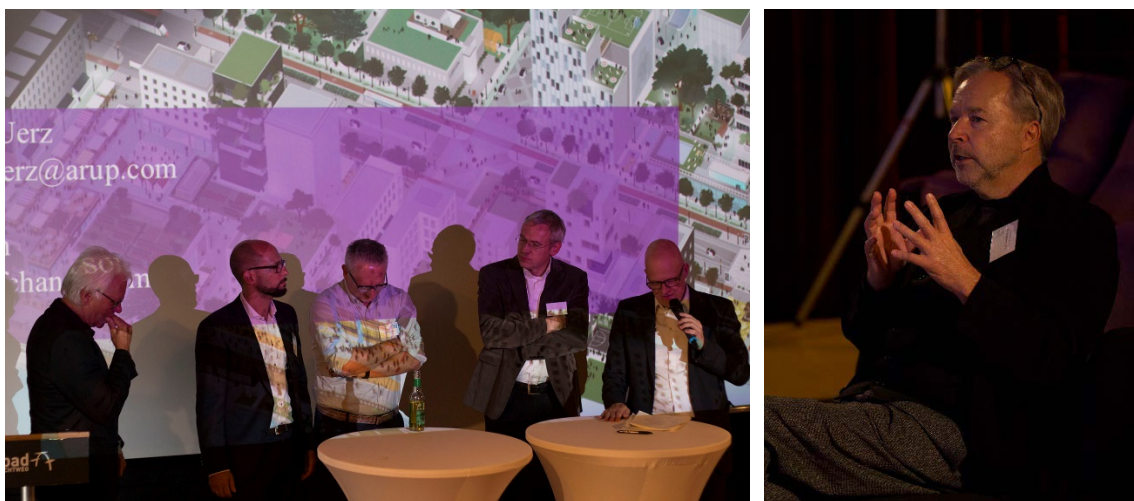


Abb. 26 Eindrücke vom Abschluss-Symposium, ISE

Fazit

Während der Bearbeitung wurden die jeweiligen Potenziale der einzelnen Ansatzpunkte ausgelotet und bestimmte Ansätze genauer untersucht.

Besonderes Hauptaugenmerk lag dabei darauf, ein starkes Leitbild für Wolfsburg zu schaffen. Die wesentlichen Entwurfsprinzipien wurden daher mit Blick auf die Gesamtstadt entwickelt und können über den Betrachtungsraum hinaus weitergedacht werden. Beispiele hierfür sind die inselartig im Grünen liegenden Quartiere, die Setzung und Hierarchisierung von Mobilitätsstationen oder die entwickelten Energieversorgungsmodelle.

Bei der Weiterentwicklung der Stadt sollten vorzugsweise kompakte, dichte Siedlungskörper geplant und der Freiraum dazwischen belassen werden – entsprechend dem bisherigen Leitbild als „Grüne Stadt“. Vorrang vor dem Weiterbau der Stadt sollte jedoch die Nachverdichtung und energetische Ertüchtigung des Bestands haben. Hierin wird besonders großes Potenzial gesehen, so dass ein Hauptbearbeitungsfokus der Forschungsarbeit auf diesem Thema liegt. Kombiniert mit dem Ausbau der Nahmobilität (insbesondere ÖPNV und Radverkehr) kann so zusätzlicher Wohnraum geschaffen und gleichzeitig die Attraktivität der bestehenden Quartiere erhöht werden.

Ein Ansatzpunkt für potenzielle Folgeforschung ist die Weiterentwicklung des im Rahmen des Projekts entstandenen Tools ELSA zur Erfassung, Bewertung und grafischen Darstellung der städtebaulichen und energetischen Qualitäten von Stadtquartieren (siehe Kapitel C.2.3). Die Entwicklung des Tools war nicht Bestandteil des in den Arbeitspaketen beschriebenen Leistungsumfangs und birgt Potenzial zur weiterführenden Ausarbeitung. Hiermit kann Kommunen bzw. Städten, Wohnungsgesellschaften und Fachplanern ein ganzheitliches Instrument zur Verfügung gestellt werden, um abschätzen zu können, welche Instrumente und Strategien eingesetzt und inwieweit die Beauftragung einer weiteren Fachplanung möglichst zielgerichtet, wirtschaftlich und nachhaltig erfolgen kann.

Die Nachverdichtung und Sanierung des Bestands birgt für die Stadt Wolfsburg ein großes Potenzial. Insbesondere die Siedlungen der 1960er/ 1970er Jahre bieten die Chance, die ohnehin fällige Sanierung beispielhafter Mehrfamilienhaustypen zu nutzen, um übertragbare Umbau- und Nachverdichtungskonzepte zu entwickeln und in der Praxis umzusetzen. Zusätzlich zur Aktivierung ungenutzter Flächenressourcen durch Nachverdichtung birgt die Sanierung des Bestands die Möglichkeit zur Umstrukturierung der Wohnungsgrundrisse, zur Anpassung der Ausstattung und Gestaltung, zur Ertüchtigung der Gebäudehülle, zur Neuordnung des Freiraums sowie zur Überarbeitung der Energieversorgung, Wohnungsgrößen und Wohnformen. Besonders für die Wolfsburger Wohnungsgesellschaften VWI und Neuland bieten Nachverdichtung und Sanierung mit damit einhergehender Diversifizierung der Wohnungsgrundrisse interessante Perspektiven für die nahe Zukunft.

Eine Weiterentwicklung der Strategien zur Zukunftsfähigkeit von Wohnquartieren speziell bei anstehendem Generationenwechsel ist ein weiterer Ansatzpunkt für die Stadt Wolfsburg mit ihren Bestandsquartieren, welche z.T. durch Gebäude einer Baualtersklasse und eine homogene Bewohnerschaft gekennzeichnet sind. Hier bieten Konzepte, welche die Herausforderung von Quartieren mit anstehendem möglichen Generationenwechsel als Chance für eine vorsichtige Ergänzung und zur schrittweisen Umstrukturierung des Bestands begreift, gleichzeitig die Möglichkeit zur Anpassung an die sich ändernde Nachfrage auf dem Wohnungsmarkt.

Im Bereich der Mobilität ist es unverzichtbar, den ÖPNV und den Radverkehr in Zukunft weiter auszubauen und somit eine attraktive und bequeme Alternative zum MIV zu schaffen, um die Klimaziele zu erreichen. Zusätzlich trägt die Stadt Wolfsburg jedoch durch die enge Verbindung von VW-Werk und Stadt die einzigartige Chance, die zunehmenden Möglichkeiten der Digitalisierung zu nutzen sowie Test-Routen für autonomes Fahren auszuweisen und so zur Modellstadt für zukunftsfähige Mobilität zu werden.

Aus allen Forschungsaspekten und –ergebnissen wurden mit Blick auf die Zukunft für Wolfsburgs Stadtentwicklung zusammenfassend diese zehn Zielstellungen bzw. Leitgedanken aufgestellt:

1. Lebens- und Wohnqualität auf einem hohen Niveau für alle Bewohner bereitstellen (siehe Wettbewerb Zukunftsstadt „ViWoWolfsburg2030+“)
2. Wolfsburgs spezifische Urbanität stärken
3. Nachverdichtungspotenzial nutzen und bestehende Quartiere städtebaulich und energetisch aufwerten
4. Räumliche und strukturelle Besonderheiten einzelner Quartiere herausarbeiten und die jeweilige Identität sichtbar machen
5. Stärkung jedes einzelnen Quartiers durch Erhöhung der Nutzungsvielfalt
6. Vernetzung der Quartiere untereinander (auf den Gebieten Freiraum, Mobilität und Energie)
7. Fahrrad- und Fußwegenetz qualifizieren
8. Inanspruchnahme von neuen Flächen sorgfältig abwägen (Innen- vor Außenentwicklung)
9. Beibehaltung und Ausbau des ursprünglichen Gartenstadtmodells (Peter Koller) im Sinne einer innovativen Gartenstadt
10. Wolfsburg – Modellstadt für zukunftsfähige Mobilität (Testlabor für autonomes Fahren).

Literaturverzeichnis

- BBSR (Hrsg.). (2016). *10 Thesen zur Gartenstadt 21. grün - urban - vernetzt*. Bonn.
- BÜNDNIS KOMMUNEN FÜR BIOLOGISCHE VIELFALT E.V. (Hrsg.). (2012). *Städte und Gemeinden im Wandel. Welchen Platz hat die biologische Vielfalt?*
- CIVITY. (27. 02 2019). *matters No.1 - Urbane Mobilität im Umbruch*. Von <https://civity.de/de/matters-no1/urbane-mobilit%C3%A4t-im-umbruch/>
- DEUTSCHE UMWELTHILFE E.V. (27. 02 2019). *Carsharing*. Von www.duh.de/projekte/carsharing/
- DEUTSCHES INSTITUT FÜR URBANISTIK (Hrsg.). (2011). *Klimaschutz in Kommunen. Praxisleitfaden*. Berlin.
- HEGGER, M. F. (2007). *Energie Atlas. Nachhaltige Architektur*. Altusried-Krugzell.
- IGS TU BRAUNSCHWEIG. (2017). *EnEff:Stadt - Vernetzte QUartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg. Zwischenbericht III*. Braunschweig.
- IGS TU BRAUNSCHWEIG. (05. 02 2019). *EnEff:Stadt: Vernetzte Quartiere für den Zukunftsraum Wolfsburg*. Von www.tu-braunschweig.de/igs/forschung/zukunftsraumwolfsburgbmi
- KAUTT, D. S. (1983). *Wolfsburg im Wandel städtebaulicher Leitbilder. Texte zur Geschichte Wolfsburgs Band II*. Stadt Wolfsburg.
- LÄRMKONTOR GMBH. (2013). *Lärmaktionsplanung Wolfsburg. Schallimmissionsplan L DEN. Anlage 2a zu Ratsvorlage V153/2015*.
- LÄRMKONTOR GMBH. (2013). *Lärmaktionsplanung Wolfsburg. Schallimmissionsplan L Night. Anlage 2b zu Ratsvorlage V153/2015*.
- LÄRMKONTOR GMBH. (2014). *Lärmaktionsplan der Stadt Wolfsburg gemäß § 47d Bundes-Immissionsschutzgesetz zur Umsetzung der zweiten Stufe der Umgebungslärmrichtlinien*.
- MAAS, J. (2008). *Vitamin G: Green environments - Healthy environments*. Utrecht.
- MUTHESIUS, W. (1968). Standort, Stadtgründung, städtebauliche Entwicklung. *Bauwelt 1968 Heft 43/44*.
- PRICEWATERHOUSECOOPERS GMBH & DEUTSCHES ZENTRUM FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT. (2017). *Digital mobil in Deutschlands Städten*.
- PROGNOS AG. (2013). *Prognos Zukunftsatlas 2013. Deutschlands Regionen im Zukunftswettbewerb*.
- REGIONALVERBAND GROSSRAUM BRAUNSCHWEIG. (02. 01 2018). *Radschnellweg im Großraum Braunschweig*. Von www.regionalverband-braunschweig.de/rsw/
- REICHOLD, O. (Hrsg.). (1998). *...erleben, wie eine Stadt entsteht. Städtebau, Architektur und Wohnen in Wolfsburg 1938-1998*. Braunschweig.
- REY, P. (STADT WOLFSBURG). (2017). *Hellwinkel Terrassen in Wolfsburg - Was ist nachhaltiges Planen und Bauen? Herbstvortrag 2017 des Informationskreis für Raumordnung (IfR) Wolfsburg*.
- STADT WOLFSBURG & ACKERS PARTNER STÄDTEBAU. (2011). *Wolfsurg. Flächennutzungsplan 2020plus. Begründung gemäß § 5 Abs. 5 BauGB. Wolfsburg/ Braunschweig*.
- STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2014). *Wolfsburg wächst weiter auf 130.000. Wohnen & Bauen Masterplan 2020. Ausgabe Nr. 2*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2015). *Detmerode mit Weitblick – Integriertes energetisches Quartierskonzept Wolfsburg-Detmerode. Abschlussbericht*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2016). *E-Strategie Wolfsburg*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2016). *Mein Wolfsburg. Mein Zuhause. Wohnen & Bauen Masterplan 2020 Ausgabe Nr. 3*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2016). *ViWOWolfsburg 2030+ - Visionen zum Wohnen in Wolfsburg 2030+. Ergebnisse aus dem Partizipationsprozess. Endbericht*. Wolfsburg/ Braunschweig.
- STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2017). *Mein Wolfsburg. Mein Zuhause. Wohnen & Bauen Masterplan 2020. Ausgabe Nr. 4*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG. (2012). *Der Flächennutzungsplan 2020plus - Das Wolfsburger Modell*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG. (2015). *Prioritätenliste. Anlage 2 zu Ratsvorlage V153/2015*.
- STADT WOLFSBURG. (2015). *Ratsvorlage V1537/2015. Stand 31.03.2015*. Wolfsburg.

- STADT WOLFSBURG. (2016). Daten und Fakten. Wolfsburg Statistik 2016. Stand 12/2015. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG. (2017). *Leitbild Radverkehr. Mit 24 Punkte-Programm*. Wolfsburg.
- STADT WOLFSBURG. (02. 01 2018). *#Wolfsburg digital*. Von <http://microsite.stadt.wolfsburg.de/digitalisierung/>
- STADT WOLFSBURG. (02. 01 2018). *Das temporäre Mobilitätszentrum der Stadt Wolfsburg*. Von www.wolfsburg.de/newsroom/2016/10/07/10/52/das-temporaere-emobilitaetszentrum-der-stadt-wolfsburg
- STADT WOLFSBURG. (02. 01 2018). *Radfahren in Wolfsburg*. Von www.wolfsburg.de/leben/mobilitaetverkehr/radfahren
- STADT WOLFSBURG. (02. 01 2018). *Verkehrskonzept Südost. Das Konzept der Alternativen Grünen Route*. Von www.wolfsburg.de/newsroom/2017/03/20/15/50/verkehrskonzept-opnv
- STADT WOLFSBURG. (02. 01 2018). *Wolfsburger Agenda 21*. Von www.wolfsburg.de/leben/umweltnaturschutz/wolfsburger-agenda-21
- STADT WOLFSBURG, BAUDEZERNAT (Hrsg.). (2015). *Hellwinkel Quartiersentwicklungsplanung. Gestaltungshandbuch. 2. Baublöcke und Bebauungstypologien*. Wolfsburg.
- TASKFORCE VERKEHR. (02. 01 2018). *TaskForce Verkehr*. Von www.taskforce-verkehr.com/
- TRAVELBIRD. (09. 05 2018). *Ranking der grünsten Städte der Welt*. Von www.travelbird.de/die-gruensten-staedte-2018/
- TU BERLIN. (2017). *Zukunftsstadt Wolfsburg. Visionen zum Wohnen in Wolfsburg 2030+. Digital und vernetzt in der Zukunft*. Berlin.
- TU DARMSTADT. (2015). *UrbanReNet - Vernetzte regenerative Energiekonzepte im Siedlungs- und Landschaftsraum. EnEff:Stadt*. Darmstadt.
- UMWELTAMT STADT WOLFSBURG (Hrsg.). (2009, 2. Auflage 2012). *CO2-Bilanz und -Minderungskonzept der Stadt Wolfsburg*.
- UMWELTBUNDESAMT. (27. 02 2018). *Indikator: Siedlungs- und Verkehrsfläche*. Von www.umweltbundesamt.de/print/indikator-siedlungs-verkehrsflaeche
- Umweltbundesamt. (20. 02 2018). *Kurzfristig kaum Lärminderung durch Elektroautos*. Von www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/377/dokumente/position_kurzfristig_kaum_laerminderung_im_verkehr.pdf
- UMWELTBUNDESAMT. (23. 02 2018). *Siedlungs- und Verkehrsfläche*. Von www.umweltbundesamt.de/print/daten/flaeche-boden-land-oekosysteme/flaeche/siedlungs-verkehrsflaeche
- VOLKSWAGEN GROUP. (2014). *Volkswagen MicroCity. A Hub for Seamless Mobility, Service Integration and Urban Lifestyles. Concept, Technology and Systems*. Wolfsburg.
- WHITELEGG, J. (1993). *Transport for a Sustainable Future - The Case for Europe*.