



# MASTERARBEIT

Umsetzungsmöglichkeiten zur Realisierung einer  
klimaangepassten Stadtplanung mittels formeller und  
informeller Steuerinstrumente

Anwendung am Beispiel des Modellprojektes „Quartier Feldmark“ in  
Bochum

Pichl, Josefine Simone

Geb. am 29.04.1992

Matrikel Nr.: 3994242

TU Dresden, Fakultät Umweltwissenschaften, Lehrstuhl für Raumentwicklung

Betreuer/-in: Prof. Dr. Dr. Bernhard Müller

Dr. Monika Steinrücke (RU Bochum)

Dipl.- Ing. (FH) Maic Verbücheln (Difu)

Termin der Abgabe: 15.06.2016.

# ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Masterarbeit wurden die gegenwärtigen Instrumentarien der Stadtplanung, zur Steuerung und Umsetzung geplanter Klimaanpassungsmaßnahmen, seitens der Kommune untersucht. Ziel war es zu überprüfen, ob die vorhandenen Instrumente ausreichen oder ob eine Erweiterung und Novellierung nötig ist. Dazu wurde ein qualitativer Forschungsansatz gewählt und die erhobenen Daten auf das Modellgebiet „Quartier Feldmark“ in Bochum beispielhaft angewendet und diskutiert.

Insgesamt zeigt das Ergebnis der Analyse, dass die geplanten Klimaanpassungsmaßnahmen mittels der derzeit verfügbaren formellen und informellen Instrumente ausreichend gesteuert werden können. Ein großes Potenzial liegt in der Kombination von kooperativen und informellen Instrumenten. Die Auswahl der geeigneten Instrumente basiert auf variablen Rahmenbedingungen innerhalb des jeweiligen Projektes und der kommunalen Entwicklungsstrategien. Dennoch können übergeordnete Erkenntnisse aus der Untersuchung geschlussfolgert werden. Diese basieren auf dem Zusammenhang zwischen der Klimaanpassungsmaßnahme und der Wahl des Steuerinstrumentes. Dazu ist ein Ansatz entwickelt worden, welcher eine Unterteilung der Art der Klimaanpassungsmaßnahmen nach „stabilen“ Maßnahmen- Steuerung vorrangig durch Festsetzungen Bebauungsplan und „flexiblen“ Maßnahmen- Steuerung primär durch kooperative Planungsinstrumente vorsieht.

Trotz dieses Ergebnisses weist die Praxis derzeit einige Lücken bei der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen auf. Dies kann u.a. auf Defizite in der Wissensvermittlung zurückgeführt werden. Aus diesem Grund wurde im Zuge des Bearbeitungsprozesses ein Instrument zur Entscheidungsunterstützung hinsichtlich der Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen ausgearbeitet.

# INHALTSVERZEICHNIS

Zusammenfassung .....	I
Inhaltsverzeichnis .....	II
Abbildungsverzeichnis .....	IV
Tabellenverzeichnis .....	V
Abkürzungs- und Symbolverzeichnis .....	VI
1 Einleitung.....	7
2 Grundlagen zur Klimaanpassung in der Stadtplanung.....	9
2.1 Umgang mit dem Thema Klimaanpassung in der Stadtplanung .....	9
2.2 Klimaanpassungsmaßnahmen.....	13
2.2.1 Hitzebelastung .....	16
2.2.2 Starkregenereignisse.....	22
2.3 Relevanz der Arbeit.....	27
3 Methodisches Vorgehen .....	28
3.1 Allgemeines Vorgehen .....	28
3.2 Datenerhebungsmethoden.....	30
3.3 Fallauswahl .....	32
3.4 Datenanalyse .....	34
4 Steuerung einer klimaangepassten Stadtplanung.....	37
4.1 Formelle Instrumente.....	37
4.1.1 Klimaanpassung durch den Bebauungsplan .....	38
4.1.2 Weitere formelle Instrumente .....	42
4.2 Informelle Instrumente .....	44
4.3 Einsatz in der gegenwärtigen Praxis.....	46
4.3.1 Praxisbeispiel Hannover zero:e Park.....	46
4.3.2 Praxisbeispiel Hamburg Jenfelder Au .....	49
4.3.3 Praxisbeispiel München Freiham .....	53

---

4.4	Vor- und Nachteile/ Grenzen der Steuerinstrumente .....	58
5	Modellgebiet: Bochum, Feldmark .....	61
5.1	Gesamtstädtische Klimaanpassung in Bochum .....	61
5.2	Plangebiet Feldmark .....	63
5.2.1	Wie wurde das Thema Klimaanpassung im Planungsprozess berücksichtigt? .....	66
5.2.2	Klimaanpassungsmaßnahmen im Modellgebiet .....	76
5.3	Mit welchen Instrumenten die geplanten Maßnahmen im Plangebiet gesteuert werden? .....	82
6	Sind die gegenwärtigen Instrumente für die Realisierung einer klimaangepassten Stadtplanung ausreichend? .....	91
7	Vorstellung eines neuen Hilfsinstrumentes für die Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen .....	94
	Literaturverzeichnis .....	99
	Interviews .....	105
	Interne Dokumente, Protokolle .....	105
	Anhang .....	107
	A Protokoll Experteninterview zum zero:e Park in Hannover .....	107
	B Protokoll Experteninterview zum Projekt Hamburg-Jenfelder Au .....	110
	C Protokoll Experteninterview zum Projekt München- Freiam .....	114
	D Auswahl der Vergleichsstudien .....	120

# ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Kühleffekt in Abhängigkeit von Bepflanzung und Wasserversorgung (Becker und Hübner 2015, S. 37).....	19
Abbildung 2: Stockholmer Modell (Becker und Hübner 2015, S. 40) .....	21
Abbildung 3: Bauliche Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser ((Stadt Dortmund-Umweltamt) k.A.).....	25
Abbildung 4: Zusammenfassung methodisches Vorgehen .....	30
Abbildung 5: Städtebauliche Vertragsarten und Anknüpfungspunkte für Klimaanpassungsstrategien ((BMVBS) 2013a, S. 35) .....	43
Abbildung 6: Übersicht des gesamten Plangebietes ((Stadt Bochum-Stadtplanungs- und Bauordnungsamt) k.A.) .....	63
Abbildung 7: Ausgangslage Plangebiet (Eigene Darstellung).....	63
Abbildung 8: Übersicht klimatisch bedingter Problemfelder und Zielkonflikte im Plangebiet Feldmark (Eigene Darstellung auf Grundlage von P_15,02.2016) .....	65
Abbildung 9: Verortung klimatisch bedingter Problemfelder und Zielkonflikte im Plangebiet Feldmark (Eigene Darstellung auf Grundlage von P_15,02.2016) .....	66
Abbildung 10: Beeinträchtigung der Luftleitbahn, Vergleich des Ist und Planzustandes ((RUB) k.A.).....	67
Abbildung 11: Vergleich der Beeinflussung der Windgeschwindigkeiten durch die Bebauung gegenüber dem Ist-Zustand am 22.06. um 15 Uhr (P_11, 21.01.2016) .....	68
Abbildung 12: Einbettung der Klimaanpassungsmaßnahmen in die Planungsphasen (Eigene Darstellung) .....	75
Abbildung 13: Verortung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Eigene Darstellung auf Grundlage von P_15, 02.2016).....	76
Abbildung 14: Regenwasserbecken mit Bepflanzung als Kühlelement ((VIVA West) k.A.).....	81
Abbildung 15: Übersicht Steuerungsmöglichkeiten des Regenwassermanagements (Eigene Darstellung) .....	85
Abbildung 16: Übersicht Steuermöglichkeiten Klimaanpassungsmaßnahmen (Eigene Darstellung).....	90

# TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Handlungsoptionen Klimaanpassungsmaßnahmen in Neubauquartieren (eigene Darstellung, auf Grundlage von Ahlhelm et al. 2014, S. 59–62, 2014, S. 54–58, 2014, S. 108–110; Steinrücke et al. 2010, S. 26–29; Becker und Hübner 2015, S. 22–46) .....	15
Tabelle 2: Zusammenfassung Datenanalyse nach inhaltlicher Strukturierung (Eigene Darstellung) .....	35
Tabelle 3: Planungs- und bauordnungsrechtliche Festsetzungen nach BauGB, BauNVO und BauO (Eigene Zusammenstellung nach Steinrücke et al. 2010, S. 55–60 Brenner und Dosch 2013, S. 18–32 Kemper et al. 2011, S. 44–55 Ahlhelm et al. 2014, S. 195–197) .....	39
Tabelle 4: Übersicht Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Hannover- zero: e Park (Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung; I_3, 17.03.2016) .....	47
Tabelle 5: Übersicht Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in Hamburg- Jenfelder Au ( Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Wandsbeck 2011; I_4 31.03.2016) .....	50
Tabelle 6: Übersicht Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in München Freiham (Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung 08.11.2013, I_5, 31.03.2016)(Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung 08.11.2013) .....	54
Tabelle 7: Implementierung von Klimaanpassungsaspekte in die Gestaltungsregeln (Entwurf, P_8, 05.11. 2015) .....	70
Tabelle 8: Übersicht angewandte Partizipationsmethoden (P_5, 22.04.2015) .....	73
Tabelle 9: Erläuterung der einzelnen Kriterien (Eigene Darstellung) .....	95
Tabelle 10: Entwurf einer unterstützenden Entscheidungsgrundlage für die Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Eigene Darstellung) .....	97

## ABKÜRZUNGS- UND SYMBOLVERZEICHNIS

APA	Aktionsplan Anpassung
A/V-Verhältnis	Verhältnis zwischen Hüllfläche (A) und Gebäudeinhalt (V)
BauGB	Baugesetzbuch
BauNVO	Baunutzungsverordnung
BauO	Bauordnung (auf Länderebene)
BMZ	Baumassenzahl
DAS	Deutsche Anpassungsstrategien
GRZ	Grundflächenzahl
GFZ	Geschossflächenzahl
MKRO	Ministerkonferenz für Raumordnung

# 1 EINLEITUNG

Zu den spürbaren Auswirkungen des Klimawandels auf den Menschen gehören Extremwetterereignisse, wie Starkregen oder Hitzewellen. Dabei verzeichnen vor allem Städte ein hohes Schadenpotenzial. Gesundheitliche Beeinträchtigungen durch Überhitzung von Stadträumen, Schäden an Gebäuden und Infrastruktur, bedingt von Überschwemmungen durch Starkregenniederschläge oder Flussausweitungen sowie durch heftige Stürme, sind nur einige Herausforderungen, mit denen die Städte schon gegenwärtig umgehen müssen. Auch zukünftig werden vorrangig Städte angesichts ihrer hohen baulichen Dichte, hohem Versiegelungsgrad und erhöhtem Energie- und Wasserumsatz sowie der anhaltenden Zuwanderung von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sein (Mahammadzadeh und Chrischilles 2012). Aus diesem Grund stellt die Anpassung an den Klimawandel gegenwärtig eine der wichtigsten Aufgaben in der Stadtplanung und -entwicklung für die Kommunen dar.

Unter der Thematik Klimaanpassung werden alle Aktivitäten verstanden, die die Vulnerabilität von natürlichen und menschlichen Systemen gegenüber aktuellen oder zu erwarteten negativen Auswirkungen des Klimawandels minimieren, sowie mögliche Vorteile nutzbar machen (Baeda et al. 2007, S. 76; Greiving et al. 2011, S. 13; Jolk et al. 2015, S. 63; Birkmann et al. 2013, S. 1).

Die Notwendigkeit der Anpassung an die Folgen des Klimawandels ist somit in Politik und Gesellschaft weitgehend unumstritten. Dabei wird insbesondere der Raumplanung und Raumwissenschaft eine wichtige Rolle in der Ausarbeitung an Anpassungsstrategien und der Umsetzung von Maßnahmen zugesprochen (Birkmann et al. 2012, S. 89). In Folge dessen erließ die Bundesregierung 2008 „Deutsche Anpassungsstrategien an den Klimawandel (DAS)“ und die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) einen Beschluss zur „Raumordnung und Klimawandel“ 2009. Diese Dokumente thematisieren die Notwendigkeit der Berücksichtigung des Themas Anpassung an den Klimawandel. Konkretisiert wird der Umgang mit dem Klimawandel im „Aktionsplan Anpassung zu den Deutschen Anpassungsstrategien an den Klimawandel (APA)“, welcher darauf hinweist, dass der Klimawandel auch als Chance gesehen und genutzt werden kann (BMUB 2015). Beide Dokumente definieren das ganzheitliche Ziel: „Die langfristigen Ziele der DAS und des APA sind die Verminderung der Verwundbarkeit gegenüber den Folgen des Klimawandels sowie der Erhalt und die Steigerung der Anpassungsfähigkeit natürlicher und gesellschaftlicher Systeme an die unvermeidbaren Auswirkungen des Klimawandels (DAS 2008: 4f.)“.

Auf kommunaler und regionaler Ebene wurden bisher vorrangig Strategieleitfäden zum Klimaschutz aufgestellt. Mittlerweile werden diese durch Strategien zur Anpassung an den Klimawandel ergänzt. Eine einleitende Untersuchung zeigt allerdings, dass die Umsetzung in den Handlungsleitfäden aufgeführten Maßnahmen in der Praxis deutlich optimierbar ist. Die Anwendung von Klimaanpassungsmaßnahmen erfolgt gegenwärtig primär in Pilotprojekten, welche durch unterschiedliche Förderprogramme der Bundesregierung finanziell unterstützt wurden. Dabei sind u.a. das Forschungsprogramm KLIMZUG- „Klimawandel in Regionen zukunftsfähig gestalten“, KlimaMORO- „Raumentwicklungsstrategien zum Klimawandel“, welche derzeit ihre Forschung im Programm KlimaREG (Klimawandelgerechter Regionalplan) vertiefen, sowie das Förderprogramm ExWost mit dem Themenschwerpunkt „Urbane Strategien zum Klimawandel“ (BMUB 2015, S. 17–19) und die Förderung von Maßnahmen an die Folgen des Klimawandels des BMUB's zu nennen. Eine Studie des Umweltbundesamtes bestätigt dieses Ergebnis und weist auf gegenwärtige Defizite bei der Anwendung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Planungsalltag hin (Oliver Lühr et al. 2015).

Im Rahmen des BMUB- Programmes „Anpassung an die Folgen des Klimawandels“ wird das Pilotprojekt „Neue Wege zu einer klimaangepassten Stadtplanung am Beispiel des Modellgebietes Feldmark (Plan4Change)“ gefördert. Dies setzt an der Schnittstelle zwischen Konzept und Umsetzung an und wird vom Deutschen Institut für Urbanistik (Difu) und der Ruhr Universität in Bochum (RUB) umgesetzt.

In dieser Masterarbeit soll geklärt werden, wie die klimaangepassten Planungen auf Quartiersebene in konkreten Projekten umgesetzt werden können, wobei das oben aufgeführte Modellgebiet Feldmark aus dem Projekt „Plan4Change“ Teil der Untersuchung ist. Dabei werden die Steuermöglichkeiten des formellen Instrumentes des Bebauungsplans sowie der Einsatz von weiteren formellen und informellen Instrumenten näher untersucht und die Grenzen sowie Vor- und Nachteile der einzelnen Instrumente aufgezeigt.

**Ziel dieser Untersuchung ist es, zu klären ob die gegenwärtigen Instrumentarien der Stadtplanung für die Steuerung und Umsetzung geplanter Klimaanpassungsmaßnahmen ausreichen oder ob eine Erweiterung und Novellierung nötig ist.**

## 2 GRUNDLAGEN ZUR KLIMAAANPASSUNG IN DER STADTPLANUNG

Aufgabe der kommunalen Planung ist es, gesamträumliche Strategien, Maßnahmen und Ziele zur Anpassung an den Klimawandel zu koordinieren und zu konkretisieren sowie die Umweltauswirkungen unterschiedlicher Maßnahmen abzuschätzen und zu bewerten (Ahlhelm et al. 2014, S. 49). Als Zielstellung der Klimaanpassung in der Stadtplanung wird die Entwicklung gleichbleibender oder verbesserter Aufenthaltsqualität und Behaglichkeit im urbanen Raum sowie in den neuerrichteten und bestehenden Gebäuden gesehen. Dies soll vor dem Hintergrund der Vermeidung eines unnötigen Energieverbrauchs für Heiz- und Kühlzwecke sowie die Reduzierung, beim Eintreten von Extremwetterereignissen, des Schadenspotenzials erfolgen (Welge 2012, S. 6–7). Diese Aufgabe stellt dabei ein interdisziplinäres Handlungsfeld unterschiedlicher Fachplanungen dar, zu nennen sind die Bereiche Stadtplanung, Städtebau, Gebäudeplanung, Mobilität, Stadtgrün und Hydrologie.

### 2.1 UMGANG MIT DEM THEMA KLIMAAANPASSUNG IN DER STADTPLANUNG

Im folgenden Kapitel wird der Umgang mit dem Thema Klimaanpassung in der Stadtplanung analysiert. Dabei wird die Notwendigkeit der Einbindung in die planerischen Handlungsfelder, sowie die unterschiedlichen Integrationsmethoden thematisiert. Des Weiteren werden die verschiedenen Herangehensweisen in der Stadtplanung hinsichtlich des Umgangs mit Unsicherheiten und Uneindeutigkeiten betrachtet.

#### **Notwendigkeit**

Die Anpassung an den Klimawandel stellt für die Stadtplanung grundsätzlich kein neues Handlungsfeld dar. Unter dem Thema Stadtökologie nimmt die Betrachtung von Umwelteinwirkungen und -auswirkungen schon seit einigen Jahren ein besonderes Handlungsfeld in der Stadtentwicklung und -planung ein. Bereits Rudolph Stich, Karl-Wilhelm Porger und Gerhardt Steinebach untersuchten in ihrem Buch von 1992 „Stadtökologie in Bebauungsplänen“ die Wirkung und Steuermöglichkeiten von Maßnahmen zur Verbesserung des städtischen Mikroklimas (Stich et al. 1992). Auch Kommunen, welche in der Vergangenheit von Extremwetterereignissen betroffen waren, implementieren bereits Anpassungsmaßnahmen in der Praxis. Inwieweit die Umsetzung von Maßnahmen im gegenwärtigen Planungsalltag eine Rolle spielt, ist von den örtlichen Verhältnissen abhängig.

Eine neue Herausforderung stellt allerdings die zugenommene Intensität und Häufigkeit der Schäden durch das Klima dar. Städte, die bislang nicht von den Auswirkungen klimabedingter Extremereignisse betroffen waren, sollten sich zukünftig darauf einstellen. Städte, mit implementierten Anpassungsmaßnahmen werden diese zukünftig intensivieren müssen. Dabei sollte eine Integration dieser Maßnahmen in die gesamtstädtischen und teilräumlichen Handlungsfelder stattfinden (Ahlhelm et al. 2014, S. 44–46, 2014, S. 162–163).

Grundsätzlich bestehen bereits Erkenntnisse und Instrumente zur Klimaanpassung, welche im Hinblick auf die neuen Herausforderungen weiterzuentwickeln sind (Ahlhelm et al. 2014, S. 44–46, 2014, S. 162–163). Dazu zählt u.a. die stetige Flächeninanspruchnahme, bedingt durch den anhaltenden Zuzug in urbane Räume, sowie der Sanierungs- und Erneuerungsbedarf von bestehenden Bau- und Infrastrukturen. Dabei gilt der allgemeingültige Grundsatz der Innenentwicklung vor Außenentwicklung (Welge 2012, S. 4–6). Die Beachtung von Klimaanpassungsmaßnahmen ist im Städtebau unabdinglich, da der urbane Raum möglichst widerstandsfähig gegenüber klimatischen Auswirkungen sein sollte. Vor allem stehen die Berücksichtigung wichtiger Kalt- und Frischluftleitbahnen und deren Entstehungsgebiete im Fokus. Ferner führen steigende sommerliche Temperaturen und zunehmende Trockenheitsperioden zu einer Überwärmung von Baustrukturen. Diese erfordern Schutzmaßnahmen, denen ebenfalls eine übergeordnete Rolle zugeschrieben wird. Auch die Beachtung von Überschwemmungsgebieten und die Anpassung von Stadtstrukturen an urbane Sturzfluten ist ein prioritäres Thema (Welge 2012, S. 6–7).

Erschwert wird die Akzeptanz und Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in den Planungsalldag durch die Unsicherheit über die Intensität und räumliche Variabilität der Auswirkungen des Klimawandels. Im „World Resources Report“ 2010- 2011 werden aus diesem Grund Kriterien definiert, die den Planungs- und Entscheidungsprozess vereinfachen sollen. Diese beinhalten, dass die Maßnahmen reaktionsfähig, proaktiv, flexibel, weitsichtig- nachhaltig oder widerstandsfähig sein sollen (WRI 2011, S. 18).

### **Umgang mit Unsicherheit und Uneindeutigkeit**

In der Dissertation von Elisabeth Süßbauer (2016) wird der Umgang mit den Unsicherheiten und Ungewissheiten zum Thema Klimaanpassung in der Stadtplanung anhand von fünf Städten analysiert. Dabei wird die Thematik Unsicherheit in Ungewissheit und Uneindeutigkeit differenziert. Die Ungewissheit bezeichnet eine wissensbezogene Form der Unsicherheit, während die Uneindeutigkeit auf die Komplexität der Handlungsfelder, Instrumente und Interessenlagen der unterschiedlichen Akteure eingeht und die steuerbezogenen Aspekte der Unsicherheit definiert.

Die Ungewissheit beruht auf der Unsicherheit von Datengrundlagen zur Abschätzung städtischer Klimafolgen. Der Umgang mit diesem Aspekt kann unterschiedliche Formen einnehmen: Ausblendung von Überraschungen, Erstellung von Unsicherheitskonzepten, das Zurückgreifen auf Erfahrungen (Anwendung vorrangig bei Hochwasserereignissen) oder auf Strategien anderer Städte sowie die Implementierung von „No- Regret Strategien“. Wie mit dem Thema Ungewissheit umgegangen wird, ist von der Art der Klimafolge abhängig und wird weniger durch sektorale Merkmale bestimmt (Süßbauer 2016, S. 154–164).

Das Thema der Uneindeutigkeit wird nach Süßbauer größtenteils als Vielschichtigkeit gedeutet und positiv bewertet. In diesem Zusammenhang kann dies einen Aufbau von städtischen Allianzen, die Innovation und Anpassung der bestehenden Planungsinstrumente und die Festigung von bestehenden Entscheidungsstrukturen bewirken. Auch die Erarbeitung von Kompromissen bei der Umsetzung ist zu nennen. Die Anwendung der unterschiedlichen Umgangsformen ist nach Süßbauer vom individuellen Governanceverständnis abhängig (Süßbauer 2016, S. 164–173).

In weiteren Studien wird vor allem dem Einsatz sogenannter „No-Regret-Strategien“ eine prioritäre Rolle zugesprochen (BMUB 2008; Birkmann et al. 2012, S. 98; Brenner und Dosch 2013). Im Zuge des Klimawandels bedeutet dies, dass diese „[...] in jedem Fall – unter unterschiedlichen Klimazukünften, inklusive dem hypothetischen „Fehlen“ eines Klimawandels – gerechtfertigt sind und gleichzeitig ökonomische oder umweltpolitische Benefits mit sich bringen, welche die Umsetzungskosten überschreiten [...]“ (Birkmann et al. 2012, S. 98). Ein weiteres Instrument stellt in diesem Zusammenhang das „Climate Proofing“ dar. Dieses prüft Pläne, Programme und Strategien sowie die damit verbundenen Investitionen auf die Bestands- und Anpassungsfähigkeit gegenüber gegenwärtigen und zukünftigen Auswirkungen des Klimawandels. Zur Zeit befindet sich dieses Instrument noch in der Pilotphase deren Einbettung und rechtliche Verankerung noch nicht geklärt ist (Birkmann et al. 2012, S. 98).

### **Integration in die Aufgabenfelder der Stadtplanung**

Klimaanpassung kann auf unterschiedliche Art und Weise in die Stadtplanung eingebettet werden. Süßbauer sowie Lühr et al. untersuchen in ihren Studien die Art der Implementierung des Themas in den Planungsalltag. Die Ansätze zeigen, dass Klimaanpassung in der Stadtplanung unterschiedlich aufgenommen wird. Zurückzuführen lässt sich dies auf Unterschiede in der Analyse von Problemen und deren Benennung, institutionellen Logiken und verschiedenen Möglichkeiten der Wandelfähigkeit der Stadtplanung (Süßbauer 2016, S. 185–187).

Bei der Implementierung differenziert Süßbauer unter soziologischen Aspekten folgende Ansätze: sektorale Einbettung, diskursive Rahmung, strategische Nachahmung und zeremonielle

Regelbefolgung. Auch das Umweltbundesamt (UBA) untersuchte die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Studie „Analyse von Entscheidungsprozessen zur Anpassung an den Klimawandel in Kommunen“ (Kind et al. 2015). Diese beinhaltet ähnliche Ergebnisse, allerdings unter planerischen Ansätzen, weswegen diese Erkenntnisse für das Thema klimaangepasste Stadtplanung besser geeignet sind. Die Studie des UBA differenziert zwischen der Durchführung einzelner Maßnahmen, die Entwicklung von Anpassungsstrategien und -konzepten, der Integration in bestehende Pläne und die Verwendung von Klimaanpassungsmaßnahmen „under cover“. Dabei zeigt jeder Ansatz unterschiedliche Vor- und Nachteile auf. Die Abgrenzung der unterschiedlichen Herangehensweisen ist in der Praxis nicht immer umsetzbar und somit oft von Überschneidungen geprägt.

#### Durchführung einzelner Maßnahmen

Die Durchführung einzelner Maßnahmen erfolgt ohne ganzheitlichen Konzeptansatz. Dies stellt keinen Bezug zu anderen Handlungsfeldern dar, kann aber als Anstoß fungieren das Thema Klimaanpassung anzunehmen. Vor allem in finanzschwachen Kommunen kann somit an das Thema Anpassung herangeführt werden und als Schlüsselfaktor für eine ganzheitliche Konzeptentwicklung fungieren.

#### Entwicklung von Anpassungsstrategien und -konzepten

Bei der Aufstellung von Anpassungsstrategien und -konzepten werden Problemfelder und Handlungsstrategien in Zusammenhang gebracht. Dabei ist zwischen konkreten Handlungsstrategien und integrierten Konzepten zu unterscheiden. Die Klimaanpassungsstrategien ermöglichen eine ganzheitliche und fachliche Erarbeitung, in denen mögliche Zielkonflikte mit anderen Handlungsfeldern vorrangig außeracht gelassen werden. Dies fördert eine Ausarbeitung fachbezogene Themenschwerpunkte und bildet eine Grundlage für weitere Diskussionen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass das Thema Klimaanpassung integrativ sein muss, um umsetzbar zu sein. Dieser Aspekt wird bei integrierten Konzepten, in denen das Thema Klimaanpassung einfließt, beachtet. Allerdings sind bei deren Erarbeitung von Anfang an Zielkonflikte zu diskutieren und zu bewerten, was die Aufstellung vielschichtig und kompliziert macht.

#### Integration in bestehende Pläne

Eine weitere Herangehensweise sich mit den Aspekten der Klimaanpassung zu beschäftigen, bildet die Integration in bestehende Pläne. In der Praxis wird darunter eine Anschlussfähigkeit des Konzeptes verstanden. D.h. Klimaanpassungskonzepte sind unter Berücksichtigung bestehender Pläne zu erstellen, sodass diese mit den Themen wie bspw. Verkehrsplanung, Gesundheit, Regional-

und Bauleitplanung verknüpft werden können. Dabei wird das Thema Klimaanpassung nicht als ein neues Handlungsfeld betrachtet.

#### Integration „under cover“

Das Thema der Integration „under cover“, bei der Maßnahmen unter anderer Bezeichnung und Motivation zum Einsatz kommen wird oft in Zusammenhang mit „No-Regret“ Maßnahmen gebracht. Dies beruht darauf, dass Maßnahmen trotz anderer Intentionen förderlich für die Klimaanpassung sind und somit als „No-Regret“ bezeichnet werden. Diese können zusätzlich dafür genutzt werden, sich mit dem Thema Klimaanpassung auseinander zu setzen (Oliver Lühr et al. 2015, S. 34–38).

Insgesamt wird die Stadtplanung in der Literatur als ein Schlüsselakteur in der Thematik Klimaanpassung betrachtet. Dies beruht darauf, dass das Feld der Stadtplanung einen querschnittsorientierten und integrativen Charakter aufweist. Die Auswirkungen des Klimawandels nehmen Einfluss auf unterschiedliche Umweltbelange und verschiedene Handlungsfelder. Aus diesem Grund ist die Stadtplanung besonders geeignet die unterschiedlichen Faktoren zu koordinieren (Süßbauer 2016, S. 50; 54; BMUB 2011; Reese et al. 2010, S. 22).

## 2.2 KLIMAANPASSUNGSMABNAHMEN

Im folgenden Kapitel werden unterschiedliche Handlungsoptionen zur Klimaanpassung dargestellt. Eine genaue Betrachtung findet hinsichtlich der Maßnahmen zur Anpassung an Hitzebelastungen und Starkregenereignissen statt. Da für das Anwendungsbeispiel „Feldmark“ Klimaanpassungsmaßnahmen in Bezug auf Starkstürme nicht von Relevanz sind, wird im Folgenden nicht vertiefend darauf eingegangen.

Die Anpassungsmaßnahmen beziehen sich auf die Vulnerabilität einer Gesellschaft oder von Räumen und Raumstrukturen bedingt durch Umwelteinflüsse. Für das gesellschaftliche System zielt die Klimaanpassung auf Strategien, Instrumente und Maßnahmen zur Veränderung von Entscheidungsprozessen sowie spezifische Handlungen zur Vermeidung oder Verminderung möglich auftretender Schäden oder die Nutzung möglicher Vorteile (Birkmann et al. 2013, S. 1). Die Berücksichtigung dieser Maßnahmen leistet einen hohen Beitrag zu einer nachhaltigen Entwicklung sowie steigert und sichert die Lebensqualität in der Stadt. Dafür ist es notwendig Klimaanpassungsmaßnahmen nicht erst zu fokussieren, wenn Schäden durch klimabedingte Umweltauswirkungen eintreten, sondern längerfristig und vorsorgend zu agieren. Das Thema Klimaanpassung bedarf somit einem proaktiven Handeln, welches in die Planungen, neben anderen

Handlungsfeldern, einzubeziehen ist und grundlegende Rahmenbedingungen definiert (Ahlhelm et al. 2014, S. 172).

Die Herausforderungen für die Stadtplanung konzentrieren sich auf die Anpassung an urbane Überflutungen bedingt durch Starkregenereignisse oder das Überlaufen von Flüssen, sowie die Bildung von Hitzeinseln mit Folgen auf die Stadt- und Infrastruktur. Ein kombiniertes Auftreten dieser Auswirkungen ist möglich, weshalb übergreifende Maßnahmen von großer Bedeutung sind. Zusätzlich ist es nach Ahlhelm et al. notwendig, dass diese Anpassungsmaßnahmen mit räumlichen Strategien zur Begrenzung des Energieverbrauchs und klimarelevanten Emissionen sowie flächensparender und umweltschonender Fortentwicklung der Siedlungs- und Infrastrukturen verknüpft sind (Ahlhelm et al. 2014, S. 49). Dabei ist das Auftreten dieser Ereignisse vielfältig und von lokalen Gegebenheiten abhängig (Appel et al. 2013, S. 26–27). Zusätzlich sind die differenzierten Wirkungen von Klimaveränderung zu beachten. Diese können stadtweite, quartiersweite und lokale Beeinträchtigungen entfalten. Demzufolge beziehen sich die Handlungsfelder der Klimaanpassung in der Stadtplanung auch auf deren unterschiedlichen Ebenen. Auf Gesamtstädtische Ebene, Quartiersebene und auf Ebene der einzelnen Bebauung (lokal). Des Weiteren ist zu beachten, dass der Handlungsspielraum von Maßnahmen zwischen bestehenden und neu zu errichtenden Strukturen Unterschiede aufweist. Das folgende Kapitel geht ausschließlich auf die Anpassung von Neubauten ein.

Tabelle 1 zeigt eine Übersicht über mögliche Handlungsoptionen zur Minderung von Klimaschäden durch Hitzebelastungen und Starkregenereignissen. Diese fasst die Klimaanpassungsmaßnahmen nach klimabedingten Umweltauswirkungen, Handlungsräumen und Handlungsfeldern zusammen. Auf Grund der regionalen und lokalen Disparitäten von Klimaauswirkungen und deren Ursachen werden die Strategien in jeder Kommune individuell an die Gegebenheit angepasst und ausgearbeitet.

Tabelle 1: Handlungsoptionen Klimaanpassungsmaßnahmen in Neubauquartieren (eigene Darstellung, auf Grundlage von Ahlhelm et al. 2014, S. 59–62, 2014, S. 54–58, 2014, S. 108–110; Steinrücke et al. 2010, S. 26–29; Becker und Hübner 2015, S. 22–46)

<b>Klimabedingte Umweltauswirkungen</b>	<b>Handlungsraum</b>	<b>Handlungsfeld</b>	<b>Strategien</b>
Hitzebelastung	<b>Ausgleichsräume</b>	<b>Sicherung und Schaffung klimatischer Ausgleichs- und Entlastungsräume</b>	<p>Erhalt, Optimierung und Neuschaffung klimatisch entlasteter Grün- und Freiraumflächen</p> <p>Sicherung und Schaffung von Kaltluftentstehungsgebieten und Kaltluftbahnen</p>
	<b>Wirkungsräume</b>	<b>Sicherung von Belüftungsachsen und Frischluftschneisen</b>	<p>Erhalt, Optimierung, Neuschaffung klimatisch entlasteter Grün- und Freiflächen</p> <p>Sicherung und Verbesserung der Belüftungssituation bspw. durch das Freihalten von Bebauung der Kalt- und Frischluftbahnen und Vernetzung von Freiraum- und Siedlungsstruktur</p>
		<b>Abschwächung von Hitzeinseleffekten</b>	<p>Begrünungsmaßnahmen von urbanen Stadtstrukturen, Straßenzügen und baulichen Anlagen</p> <p>Erhalt und Errichtung von städtischen Parkanlagen und Wasserflächen</p> <p>Anpassung baulicher Strukturen (Dichte, Gebäudestellung, Gebäudeform, Gebäudevolumen) Flächenversiegelung reduzieren und Flächenentsiegeln</p>
		<b>Bauliche Maßnahmen</b>	<p>Verschattungselemente Materialwahl Materialfarbe</p>

Klimabedingte Umweltauswirkungen	Handlungsraum	Handlungsfeld	Strategien
Starkregenereignisse	Urbane Sturzfluten	<b>Flächenvorsorge und -steuerung</b>	Vermeidung/Verminderung von versiegelten Flächen, Berücksichtigung von Mulden, Senken und nat. Fließgewässern und weiteren Versickerungsanlagen
		<b>Flächennutzungsmanagement</b>	Multifunktionale Flächennutzung mit niedrigen bzw. ohne Schadenspotenzial bei Überflutung
		<b>Infrastrukturelle Maßnahmen</b>	Dezentrale Regenwasserentsorgung
		<b>Bauliche Maßnahmen</b>	Bauliche Maßnahmen zur Vermeidung und Reduzierung der eintretenden Wassermengen
	Hochwasser durch Übertreten von Fließgewässern	<b>Technischer Hochwasserschutz</b>	Technische Maßnahmen zur Wasserrückhaltung  Bauliche Maßnahmen
		<b>Planerisch-strategische Flächen- und Risikovorsorge</b>	Kennzeichnung von Überschwemmungsgebieten und überschwemmungsgefährdeten Bereichen
		<b>Flächennutzungsmanagement</b>	Multifunktionale Flächennutzung mit niedrigen bzw. ohne Schadenspotenzial bei Überflutung

### 2.2.1 Hitzebelastung

Zur Minderung der Hitzebelastung in urbanen Räumen sind die Handlungsräume zu beachten. Dabei ist zwischen Ausgleichsräumen und Wirkungsräumen (Belastungsräumen) zu unterscheiden. Als Wirkungsräume werden Flächen bezeichnet, die von einer Bebauung oder Versiegelung geprägt sind und besonders häufig durch klimabedingte Belastungen, wie bspw. Wärme oder Schadstoffen, charakterisiert sind. Vorrangig sind diese Gebiete innerstädtische Bereiche in größeren Städten oder großflächig, stark versiegelte Gewerbe-, Industrie- und Sonderbauflächen. Ausgleichsräume hingegen sind meist nicht oder kaum versiegelte Flächen, in denen Kalt- und Frischluft entsteht bzw. weitergeleitet werden kann. Damit diese auf die Wirkungsräume positiv Einfluss nehmen

können, sollten die Ausgleichsräume in räumlicher Nähe liegen bzw. auf die Frisch- und Kaltluftströme ausgerichtet sein (Ahlhelm et al. 2014, S. 108–110; Becker und Hübner 2015, S. 39). Im Weiteren werden die unterschiedlichen Anpassungsmöglichkeiten in diesen Räumen genauer erläutert.

### **Maßnahmen Klimatische Ausgleichsräume**

Klimatische Ausgleichs- und Entlastungsräume können unterschiedliche Flächen (regionale Grünzüge, innerstädtische Grünflächen, sonstige Grünverbindungen) und Funktionen einnehmen. Diese sind abhängig von den thermischen Eigenschaften des Oberflächensubstrates. Kaltluftentstehungsgebiete (v.a. Wiesen und Ackerflächen) verfügen über ein Oberflächenstruktur mit geringer Dichte, diese sind von einer geringen Wärmespeicherkapazität geprägt. Diese Eigenschaft begünstigt eine nächtliche Abkühlung der auf der Fläche befindlichen Luftmassen und eine Abgabe dieser an die Umgebung. Waldflächen weisen hingegen eine hohe Oberflächendichte auf, was eine höhere Wärmespeicherkapazität zur Folge hat und diese zu schlechten Kaltluftproduzenten macht. Sie fungieren allerdings als Frischluftentstehungsgebiete, welche Schadstoffe aus der Luft filtern. Der Wirkungsgrad dieser Flächen ist stark von der Größe der Fläche abhängig. Luftleitbahnen wie bspw. Fließgewässer oder Grünzüge verbinden die Siedlungsbereiche mit den Kalt- und Frischluftentstehungsgebieten. Sie übernehmen vor allem bei tauscharmen Wetterlagen eine wichtige Aufgabe, da sie kühlere oder geringer belastete Luftmassen in die Siedlungsgebiete hineinragen (Ahlhelm et al. 2014, S. 108–110, Steinrücke et al. 2010, S. 37, 2010, S. 40).

### **Sicherung und Schaffung klimatischer Ausgleichs- und Entlastungsräumen**

Die Erhaltung und Errichtung dieser klimatischen Ausgleichs- und Entlastungsräume kann auf Grund ihrer Fernwirkung von gesamtstädtischer Bedeutung sein. Für die Freihaltung von Belüftungs- und Frischluftschneisen im urbanen Raum wird den Frei- und Grünflächen eine besondere Rolle zugesprochen, da sie auf Grund ihrer eigenen Kühlwirkung eine Erhitzung dieser Schneisen vermeiden. Dabei sind die variierenden Wirkungsgrade dieser Freiflächen, je nach Struktur und Typ sowie ihrer Eignung als Frischluftspender und im Hinblick auf potenzielle Barrieren, in Leitbahnen zu beachten (Rößler und Albrecht, S. 244–246). Freie Grünflächen mit vereinzelt Baumgruppen haben dabei einen höheren Wirkungsgrad, als dichte Hecken, urbane Wälder oder bandartige Strauchpflanzungen, da dort die Kaltluftströme ungehindert in die urbanen Räume einströmen können (Becker und Hübner 2015, S. 36–37).

## Maßnahmen klimatische Wirkungsräume

Die Ausweitung der Hitzebelastung in Wirkungsräumen kann eingegrenzt werden durch die Sicherung von Belüftungs- und Frischluftschneisen, baulichen Maßnahmen und die Beeinflussung von Überwärmungsgebieten durch Maßnahmen mit Kühleffekten.

### Sicherung von Belüftungs- und Frischluftschneisen

Die Sicherung von Belüftungs- und Frischluftschneisen kann in Wirkungsräumen quartiersweite Effekte hervorrufen. Die Anbindung bebauter Strukturen an Frischluftflächen trägt dazu bei, Wärmeinseln zu unterbrechen oder abzuschwächen und stadtklimatische Regenerationsräume zu schaffen. Aus diesem Grund ist auch die Sicherung und Verbesserung von Belüftungs- und Frischluftschneisen in Belastungsgebieten, sowie die Vernetzung von Freiraum- und Siedlungsstrukturen notwendig (Becker und Hübner 2015, S. 36–37).

### Abschwächung von Hitzeinseleffekten

Das Handlungsfeld Abschwächung von Hitzeinseleffekten beinhaltet Maßnahmen, die zur Kühlung beitragen. Dieser Effekt wird vorrangig durch Begrünungsmaßnahmen hervorgerufen. Die kühlende Funktion beruht auf unterschiedliche Wechselwirkungen zwischen der Pflanze und ihrer Umgebung. Dazu zählen unter anderem der Schattenwurf der Pflanzen auf Oberflächen, die erhöhte Wasserspeicherung im Boden und in der Biomasse sowie die Minderung des Wärmeeindringungskoeffizienten. Zusätzlich entziehen die Pflanzen Wärme aus der umgebenden Luftschicht während des Verdunstungsprozesses (Evapotranspirationsprozess). Dabei entsteht eine sogenannte Verdunstungskälte, diese bewirkt eine Erhöhung der Luftfeuchtigkeit. Dieser Effekt innerhalb der Grünfläche wird als „Park Cool Island- Effekt“ betitelt. Zusätzlich können Grünflächen eine Auswirkung auf die umgebende Stadtstruktur entwickeln, welche als „Parkbreeze“ bezeichnet wird. Bedingt wird dies durch Luftdruckunterschiede zwischen der Grünfläche und deren Umgebung. Hierbei ist jedoch eine Mindestgröße der Grünfläche von 2 ha erforderlich, um eine signifikante Wirkung auf benachbarte Bereiche zu erzielen. Die Intensität des Wirkungsgrades ist zum einen von der angrenzenden Bebauungsstruktur und zum anderen von klimatischen Einflussfaktoren wie bspw. die Hauptwindrichtung abhängig (Mathey et al. 2011, S. 40). Durchschnittlich reicht diese 200-300 Meter weit, danach findet eine Angleichung des Temperaturniveaus statt. Aus diesem Grund ist ein Netz aus mehreren 2-3ha großen Grünflächen im Abstand von 400 Metern als besonders günstig zu betrachten (Becker und Hübner 2015, S. 36–37).

Angesichts des Bebauungsdruckes in vielen Städten rücken immer mehr Begrünungsmaßnahmen an baulichen Anlagen und Straßenzügen in den Vordergrund. Die Begrünung baulicher Anlagen

kann durch die Fassadenbegrünung und/oder Dachbegrünung erfolgen. Nach Becker und Hübner ist vor allem die Fassadenbegrünung in geschlossenen und dichten Baustrukturen eine bislang wenig genutzte Maßnahme, um der Überhitzung entgegenzusteuern. Dabei bietet diese ein großes Potenzial, da für Grünflächen oft wenig Platz vorhanden ist. Durch die Fassadenbegrünung kann auf Grund der vorliegenden Blattfläche, der Luftpolster und der Evapotranspiration der Pflanzen, die Einstrahlung auf das Gebäude verringert werden. Dies bewirkt eine Minderung der Erwärmung der Bebauungsstruktur, aber auch Wärmeverluste im Winter. In erster Linie dient die Fassadenbegrünung zur Verbesserung des Klimas am Gebäude.

Auch die Dachbegrünung kann diesen Effekt hervorrufen und bewirkt im Verbund zudem einen Kühlungseffekt auf angrenzende Gebiete. Dabei ist die Wirkung von der Art der Dachbegrünung abhängig (siehe Abbildung 1), denn es gilt, je höher die Evapotranspirationsrate, desto höher ist die Kühlwirkung. Die Kühlwirkung einer extensiven Dachbegrünung lässt vor allem an heißen Sommertagen nach, da keine Bewässerung und Pflege der Pflanzen stattfindet und die Blattfläche und somit die Evaporationsrate bei Strauch-Moos-Sedums gering ist. Eine höhere Kühlwirkung wird dabei durch eine intensive Begrünung bewirkt. Ein Substrataufbau von mehr als 60cm kann Wasser besser Zwischenspeichern, wobei der Evaporationsprozess der Pflanzen gewährleistet werden kann. Eine andere Maßnahme wäre die Bewässerung der extensiven Dachbegrünung, um die Vegetation auch an heißen und trockenen Tagen aufrecht zu erhalten.

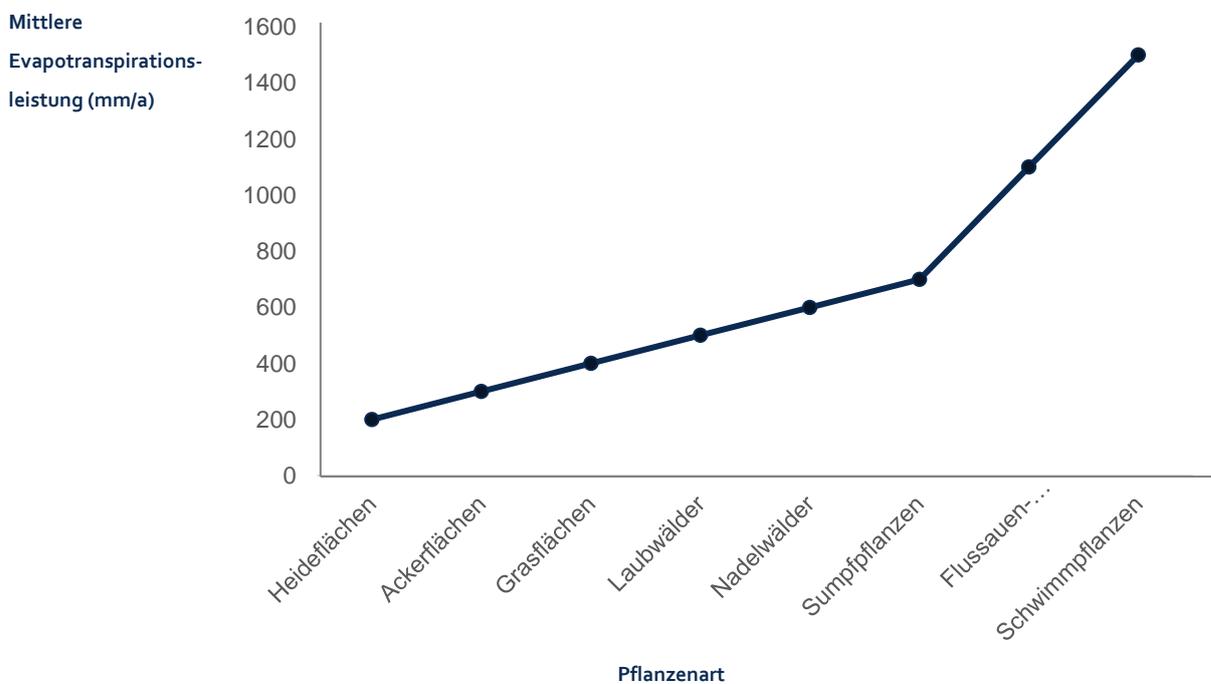


Abbildung 1: Kühleffekt in Abhängigkeit von Bepflanzung und Wasserversorgung (Becker und Hübner 2015, S. 37)

Auch die Begrünung von Straßenzügen kann eine Verbesserung des Mikroklimas bewirken. Durch den Schattenwurf und die Verdunstungsrate von Pflanzen kann diese auch im Straßenraum positive Effekte hervorrufen (Steinrücke et al. 2010, S. 34–38). Damit Straßenbäume sich gesund entwickeln können, sodass sie Extremwetterereignissen und veränderten Klimabedingungen standhalten, sind besondere Anforderungen zu berücksichtigen. Für die Anpflanzung ist die Artenwahl zu beachten und so zu wählen, dass diese bei zukünftig veränderten Ansprüchen bestehen können. Des Weiteren sind ausreichend große Baumscheiben, Wurzelräume und durchwurzelbare Böden, sowie die ausreichende Versorgung mit Wasser, Luft und Nährstoffen zu gewährleisten. Vor allem im Straßenraum ist der potentielle Wurzelraum beschränkt und steht mit unterirdischen Infrastrukturen in Konkurrenz. Durch die Bereitstellung von gut durchlüfteten und grobporigen Bodenmaterialien, welche Pflanzen bevorzugen, kann die Durchwurzelung gelenkt werden. Somit können Bereiche, welche frei von der Durchwurzelung bleiben sollen, gesichert werden. Zusätzlich können Leitungen, durch das Einsetzen von porenarmen Verfüllstoffen in den Rohr- und Leitungsräumen, von Baumwurzeln freigehalten werden. Diese Maßnahmen finden bereits in Städten wie Osnabrück oder Stockholm (Abbildung 2) Anwendung (Becker und Hübner 2015, S. 40).

Es ist zu beachten, dass großkronige Bäume an dicht befahrenen Straßen eine Anreicherung von Schadstoffen im unteren Straßenraum bewirken. An weniger befahrenen Straßen, Fußgängerzonen und Plätzen können sie jedoch einen großen Teil zur Verbesserung des Mikroklimas beitragen (Steinrücke et al. 2010, S. 34–38). Dabei ist zu berücksichtigen, dass in Stadtquartieren mit einer hohen baulichen Dichte (Blockrandbebauung) und einseitiger Straßenbepflanzung, die Anpflanzungen auf der Nordseite erfolgen, um das Potential des Schattenwurfs zur Reduzierung der Sonneneinstrahlung auf die Fassaden in den Sommermonaten zu nutzen. Im Winter wird die Wärmenutzung der Sonnenstrahlung nicht behindert, da Laubbäume in diesen Monaten die Strahlung durchlassen. Bei offenen Baustrukturen mit einer geringen Geschosshöhe (freistehende Ein- und Mehrfamilienhaussiedlungen) ist die Anpflanzung auf der Südseite vorteilhaft, um den Schattenwurf auf den Straßenraum zu nutzen. Dabei ist die Wuchshöhe der Baumarten zu beachten, um eine Verschattung von Dachflächen zur Energieerzeugung aus solarer Energie zu vermeiden (Becker und Hübner 2015, S. 40).

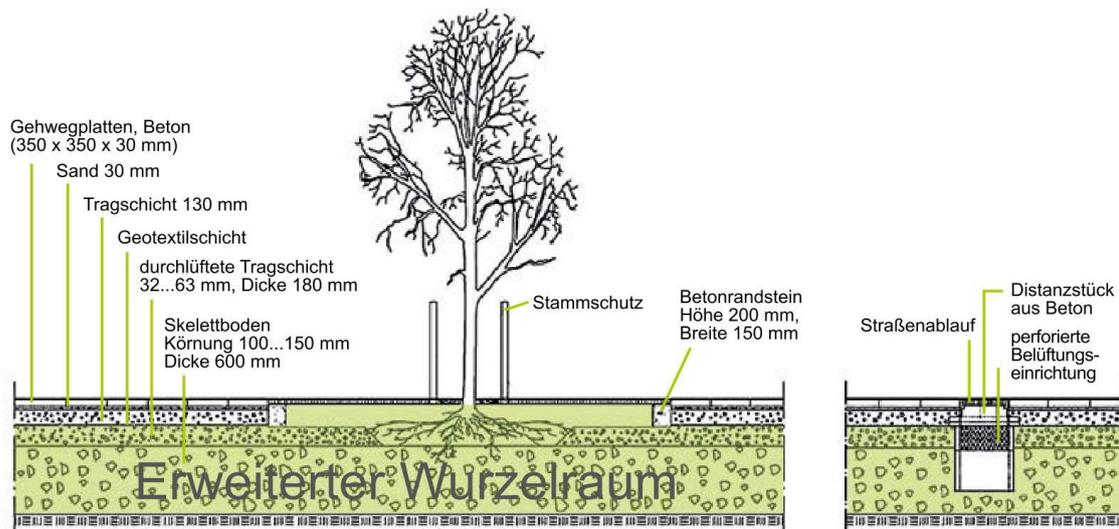


Abbildung 2: Stockholmer Modell (Becker und Hübner 2015, S. 40)

Eine weitere Maßnahme stellt die Entsiegelung und Begrünung von Flächen, wie bspw. Innenhöfe oder Stellplatzflächen dar (Becker und Hübner 2015, S. 36–37). Auch isoliert liegende Grünflächen bspw. begrünte Innenhöfe, welche zwar keine Wirkungen über die begrünte Fläche hinaus entfalten können, dienen als sogenannte „Klimaoasen“ und haben einen positiven Einfluss auf das vorliegende Mikroklima (Steinrücke et al. 2010, S. 34–38). Dabei ist v.a. die Kühlfunktion von Böden bisher wenig untersucht und findet nur in einzelnen Pilotprojekten Anwendung. Denn neben der Versickerungsfunktion zur Regenwasserbewirtschaftung, können Böden genutzt werden, um das Regenwasser zu speichern. Das sogenannte „Schwammstadtprinzip“ beruht darauf, dass Grünflächen, wie ein Schwamm, das überschüssige Wasser im Boden speichern. In Perioden mit einem geringen Wasservorkommen wird das gespeicherte Wasser an die Pflanzen zur Verdunstung zur Verfügung gestellt. Dabei ist die Kühlleistung von der Bodenqualität abhängig, welche durch bodenverbessernde Maßnahmen, wie die Erhöhung der Durchwurzelungstiefe und Porenraums, sowie nachhaltige Bewässerungslösungen zur Erhöhung des Wasserspeichers in Trockenperioden, verbessert werden kann (Becker und Hübner 2015, S. 39).

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass Grünflächen sowie urbane Böden einen Beitrag zur Verminderung von Wärmeansammlungen beitragen. Aus diesem Grund sind folgende Maßnahmen von hoher Bedeutung: Verringerung des Anteils von versiegelten Flächen, Standortgerechte Bepflanzung mit hoher Verdunstungsleistung und gezielte Erhöhung der Wasserversorgung der Grünflächen in Hitzeperioden (Becker und Hübner 2015, S. 39).

### Bauliche Maßnahmen

Eine intelligente Stellung und Ausrichtung der Gebäude verfügt über das Potenzial den direkten Wärmeeintrag und die Gefahr der Wärmeinselbildung zu reduzieren. Zusätzlich kann diese eine gute Durchlüftung der Siedlungsstruktur begünstigen und somit einen Beitrag zur kühlenden Wirkung leisten. Dabei ist bei der Gebäudeausrichtung, der sommerliche Hitzeschutz (d.h. gegenseitige Verschattung der Gebäude und der Eigenschatten auf umliegende Elemente, wie bspw. den Straßenraum oder freie Aufenthaltsflächen) sowie die Sonnen- und Windexposition zu beachten (Steinrücke et al. 2010, S. 38).

Des Weiteren kann die bauliche Anpassung die Aufenthaltsqualitäten in den Gebäuden steigern. Dabei können Elemente, die vorrangig dem Klimaschutz dienen, auch einen positiven Effekt auf die Anpassung an den Klimawandel beinhalten. Darunter zählen Maßnahmen die der Energieeinsparung dienen, wie bspw. Wärmedämmungen oder Gebäude im Passivhausstandard, welche auf Grund ihrer technischen Eigenschaften eine übermäßige Aufheizung des Gebäudes verhindern. Verschattungselemente an den Gebäuden sowie die Überdachung von Wegen und Plätzen dienen zur Minderung der Aufheizung von urbanen und im Gebäude liegenden Aufenthaltsräumen. Eine weitere Maßnahme stellt die Wahl der Baumaterialien dar. Dabei ist die Wärmezufuhr und -abfuhr von der Wahl der Materialien für Fassaden, Dächern, Plätzen, sowie Gehwege und Straßen abhängig. Bspw. haben Stahl und Glas einen höheren Wärmeumsatz als natürliche Materialien, wie etwa Holz, weswegen sich die Materialien tagsüber stärker erhitzen und nachts die gespeicherte Energie an die Umgebung abgeben. Aus diesem Grund sind die thermischen Eigenschaften der Baustoffe zu beachten. So kann die Nutzung heller Materialien zu einer Steigerung der Albedo (Rückstrahlvermögen) führen, sodass eine Aufnahme von Wärme reduziert werden kann (Becker und Hübner 2015, S. 41; Steinrücke et al. 2010, S. 39).

### 2.2.2 Starkregenereignisse

Starkregenereignisse können zu urbanen Sturzfluten und somit zu Hochwasser, bedingt durch einen erhöhten Oberflächenabfluss, führen sowie das Übertreten von Flüssen bedingen. In diesem Kapitel werden die Anpassungsmaßnahmen an diese beiden Ereignisse näher betrachtet.

#### Urbane Sturzfluten

Zur Anpassung an urbane Sturzfluten können Maßnahmen, wie bspw. die Flächenvorsorge und -steuerung, ein Flächennutzungsmanagement sowie infrastrukturelle Maßnahmen einen hohen Beitrag leisten. Zur Reduzierung von Schäden an baulichen Anlagen dienen weiterhin bauliche

Maßnahmen und Systeme des technischen Überflutungsschutzes. Im Folgenden werden diese unterschiedlichen Ansätze genauer erläutert.

#### Flächenvorsorge und -steuerung

Die Anpassung an Sturzfluten kann durch die Flächenvorsorge und -steuerung zur Verbesserung des Wasserrückhaltes, zum Schutz vulnerabler Siedlungs- und Infrastrukturen sowie durch ein angepasstes Regenwassermanagement und bauliche Maßnahmen erfolgen.

Bei der Flächenvorsorge und -steuerung zur Verbesserung des Wasserrückhaltes ist die Zielstellung den Oberflächenabfluss zu reduzieren sowie die Abflussspitzen zu senken und somit Überschwemmungen durch Sturzfluten zu vermeiden. Die Maßnahmen zur Verwirklichung der Zielstellung sind in der gegenwärtigen Praxis bekannt und werden im Planungsalltag der Siedlungswasserwirtschaft und -planung bereits angewendet. Dazu zählt die Begrenzung des Versiegelungsgrades sowie die Sicherung bestehender versickerungsfähiger Oberflächen. Dies ermöglicht eine örtliche Versickerung des Niederschlagswassers bzw. kann auch zur gezielten Leitung des Wassers an angeschlossene Versickerungsanlagen genutzt werden (Becker und Hübner 2015, S. 52; Steinrücke et al. 2010, S. 47).

Zum Ausgleich von versiegelten Flächen besteht die Möglichkeit Versickerungsanlagen zu installieren sowie Wasserrückhaltebecken wie Mulden und Rigolen in der Freiraumplanung zu implementieren. Bei Versickerungsanlagen wird zwischen Anlagen mit Zwischenspeicherung des Niederschlages und direkter Versickerung unterschieden. Bei der Flächenversickerung findet keine Zwischenspeicherung des Niederschlages statt, das anfallende Wasser versickert flächig, wodurch eine punktuelle Belastung des Bodens vermieden wird. Zudem sind die Unterhalts- und Entstehungskosten verhältnismäßig gering, da die Filterfunktion des Bodens genutzt wird und auf die Installationen für eine zusätzliche Reinigung verzichtet werden kann. Allerdings geht mit dieser Art der Versickerung ein hoher Flächenverbrauch einher.

In Gebieten mit einem Defizit an Freiflächen, ist die Anwendung dieses Verfahrens nicht geeignet, hier kommen Systeme mit Regenwasserzwischenspeicherung zum Einsatz. Dazu zählen Mulden- oder Beckenversickerung, Rigolenversickerung, Mulden- Rigolenversickerung und Schachtversickerung. Bei der Mulden- oder Beckenversickerung wird das Regenwasser in eine zentrale Versickerungsanlage geleitet, bei der die Gestaltung des Regenwasserrückhaltebeckens als landschaftliches Element erfolgt. Diese hat eine hohe Retentionswirkung und bedarf einer einfachen Wartung. Allerdings besteht die Gefahr bei unsachgemäßer Wartung, dass eine Selbstverdichtung der Sickerschicht erfolgt.

Die Rigolenversickerung beinhaltet unterirdische Gräben, welche mit grobkörnigen Materialien oder Hohlkörpern aus Kunststoff abgedeckt werden. Dabei wird das Niederschlagswasser zwischengespeichert und langsam an den Boden abgegeben, diese Speicherkapazität kann mittels einer Rigolenrohrversickerung erhöht werden. Diese Art der Versickerung kann auch bei Böden mit einer schlechten Sickerschicht angewendet werden, da das Wasser in tiefere Schichten des Bodens geleitet werden kann. Dabei erfolgt eine unzureichende Reinigung des Niederschlagswassers. Zusätzlich bedarf diese Installation eines hohen Wartungsaufwands. Mulden- und Rigolensysteme kombinieren beide Systeme. Die Oberfläche der Rigole wird als Mulde ausgebildet, sodass eine natürliche Reinigung des Wassers erfolgt und mit dem Speichereffekt der Rigole kombiniert wird. Diese Systeme verfügen über das Potenzial 20-40mm Niederschlag aufzufangen, ohne dass die Versickerungsfunktion des Bodens in Anspruch genommen wird. Bei versiegelten Flächen kann die Schachtversickerung installiert werden. Dabei erfolgt eine punktuelle Einleitung des Niederschlagswassers in die sickerfähige Schicht des Bodens. Diese Anwendung ist nur bei nicht belastetem Wasser bzw. nur mit Vorbehandlung des Wassers anzuwenden, da keine Reinigung über die Bodenschicht erfolgt. Zusätzlich verfügt diese Art über eine geringe Speicherkapazität und benötigt einen hohen Wartungsaufwand (Becker und Hübner 2015, S. 52; Steinrücke et al. 2010, S. 48–49).

Eine Maßnahme zur Reduzierung und Zurückhaltung des Oberflächenabflusses an baulichen Anlagen beinhaltet das Anlegen von extensiven und intensiven Dachbegrünungen, wobei der Wirkungsgrad der intensiven Begrünungsart höher ist (Ahlhelm et al. 2014, S. 59–62). Die Wirkung der Maßnahme kann allerdings je nach örtlichen Gegebenheiten, sowie von der Art und vom Aufbau der Maßnahme variieren, so kann zwar der Oberflächenabfluss reduziert werden, allerdings nicht immer gänzlich vermieden (Becker und Hübner 2015, S. 52). Eine höhere Wirkung können sogenannte Wasserdächer bewirken. Diese verfügen über das Potenzial höhere Wassermengen aufzunehmen und somit das Niederschlagswasser in größeren Mengen zurück zu halten. Die dafür benötigten statischen Anforderungen können bei Neubauten eingeplant werden (Steinrücke et al. 2010, S. 49–50).

#### Flächennutzungsmanagement

Des Weiteren können Niederschlagsmengen in Retentionsbecken zurückgehalten und verzögert an Versickerungsanlagen abgegeben werden. Auf Grund der wachsenden Flächenkonkurrenz sind alternative und innovative Lösungen von großer Bedeutung, weswegen ein intelligentes Flächennutzungsmanagement immer wichtiger wird (Steinrücke et al. 2010, S. 49–50). Die Intention des Flächennutzungsmanagements erstreckt sich darin, überschwemmungsgefährdete Bereiche so zu nutzen, dass im Falle einer Überschwemmung keine oder nur geringe Schäden entstehen und als

Regenrückhaltebecken oder Retentionsräume genutzt werden (Becker und Hübner 2015, S. 45). Dabei können private und öffentliche Flächen als sogenannte Wasserplätze fungieren, wie bspw. Parkanlagen, Parkplätze, Sportanlagen oder Straßenräume zur temporären Speicherung. (Steinrücke et al. 2010, S. 49–50). Diese Maßnahmen gelten auch bei einem Hochwasser bedingt durch das Übertreten von Fließgewässern.

### Infrastrukturelle Maßnahmen

Das Regenwassermanagement beinhaltet eine getrennte Abwasserentsorgung von Schmutzwasser und Regenwasser, sodass die Kanalisation bei Starkregenereignissen entlastet wird und das Regenwasser recycelt werden kann. Dabei wird die Dach- und Flächenentwässerung von der Kanalisation getrennt, sodass eine Entlastung dieser und der Kläranlagen stattfindet. Zur Regenwasserentsorgung kommen vor allem Mulden und Rigolensysteme zum Einsatz. Diese Maßnahme hat vorrangig eine punktuelle und kleinräumige Wirkung, dient aber der Reduzierung von Schäden (BMVBS 2013b).

### Bauliche Maßnahmen

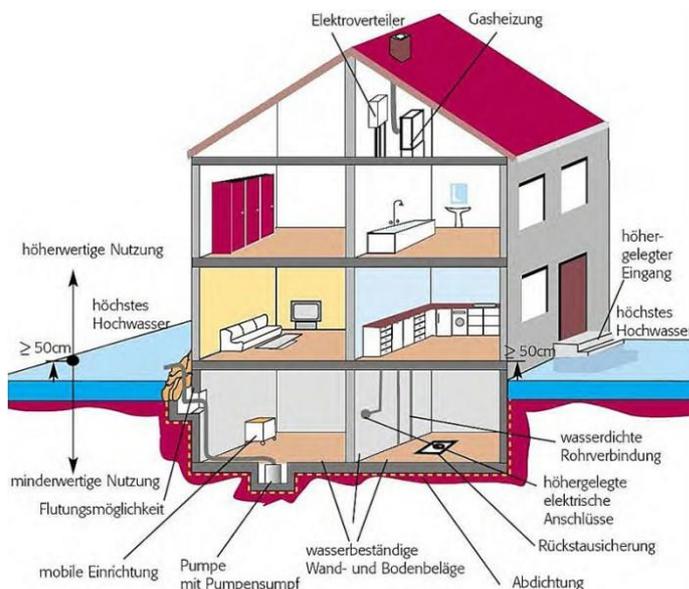


Abbildung 3: Bauliche Maßnahmen gegen das Eindringen von Wasser (Stadt Dortmund-Umweltamt k.A.)

Bauliche Maßnahmen können einen Beitrag zur Lenkung des Abflusses leisten, sodass die Abflüsse aus Flächen mit einem hohen Schadenspotenzial heraus geleitet werden. Neben der Topografie, können bauliche Maßnahmen, bspw. Hochborde und Abflussschwellen vor Tiefgaragen, künstliche Hindernisse darstellen (Becker und Hübner 2015, S. 45). Des Weiteren können weitere bauliche Anpassungen am Gebäude, wie Bauwerkabdichtungen, dichte Kellerfenster und -türen oder höher gelegene Eingänge, ein Eindringen

von oberflächlichem Wasser verhindern. Ein zusätzlicher Schutz gegen das Einlaufen von Wasser über die Kanalisationen, wie bspw. über Hausanschlüssen und Sanitäreinrichtungen, kann durch Rückstauklappen und andere geeignete Schutzmaßnahmen getroffen werden. Bei nicht Vermeidung des Wassereindringens sind angepasste Nutzungen des Gebäudes von Nöten. Ein Ansatz ist die Herstellung von Wasserkellern, bei denen das eingedrungene Wasser als

Brauchwasser wie z.B. zu Kühlung oder Bewässerung genutzt wird. Zudem ist eine mobile Inneneinrichtung und die Installation von elektrischen Anschlüssen in den oberen Gebäudeebene zu berücksichtigen (Steinrücke et al. 2010, S. 52). Ein Überblick über alle baulichen Maßnahmen bildet Abbildung 3.

### **Hochwasser durch das Übertreten von Flüssen**

Starkregenereignisse ziehen ein Ansteigen des Wasserpegels in Flüssen mit sich. Dies kann zur Überschreitung der Gewässergrenzen führen und verursacht ein hohes Schadenspotenzial vor allem in besiedelten Gebieten. Maßnahmen zur Schadenreduzierung bieten u.a. der technische Hochwasserschutz, ein Flächen- und Risikomanagement sowie ein Flächennutzungsmanagement. Im Folgenden werden diese Ansätze genauer erläutert.

#### Technischer Hochwasserschutz

Zum technischen Hochwasserschutz zählen Maßnahmen zur Rückhaltung von Wasser in Siedlungsbereichen sowie an baulichen Anlagen (s.o. bauliche Maßnahmen). Bspw. dient das Anlegen von Deichen oder die Aufstellung von Schutzwänden zur Rückhaltung der Wassermengen in besiedelten Gebieten. Diese sind ausgelegt für bemessene Wassermengen und bieten für diese einen hohen Schutz. Vor allem in besiedelten Gebieten sind diese Maßnahmen unverzichtbar. Allerdings ist darauf hinzuweisen, dass bei Überschreitung dieser bemessenen Wassermengen, die Anlagen keinen ausreichenden Schutz mehr bieten. Dies erhöht das Schadenspotenzial, denn vor allem geschützte Bereiche sind oftmals gekennzeichnet durch eine hochwertige und sensible Nutzung. Aus diesem Grund sind technische Maßnahmen zur Überflutungsvorsorge nicht ausreichend (Ahlhelm et al. 2014, S. 59–62).

#### Flächen- und Risikomanagement

Ein strategischer Ansatz bildet die Flächen- und Risikovorsorge, welche seit der Novellierung des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) 2010 enthalten ist. Dabei wurde die EG-Richtlinie „Bewertung und das Management von Hochwasserrisiken“ umgesetzt, diese gilt für Hochwasser im Binnenland sowie in Küstengebieten. Die Kernaussage dieser gesetzlichen Regelung beinhaltet die Erstellung von Hochwassergefahren- und -risikokarten, deren Ergebnisse bei der Erstellung von Hochwassermanagementplänen einfließen. Die enthaltene Vollregelung im WHG zum Hochwasserschutz und zur Hochwasservollregelung wird als Hochwasserrisikomanagement bezeichnet. Dabei sind unterschiedliche Hochwasserrisikogebiete zu benennen, in denen Rechtsverordnungen oder Gesetze auf Länderebene erlassen werden. Grundsätzlich gilt, dass in Überschwemmungsgebieten keine Neubaugebiete ausgewiesen werden dürfen, in bestehenden Siedlungen ist es nicht zulässig bauliche Anlagen zu erweitern oder neu zu errichten, um neues

Schadenspotenzial zu vermeiden. Ausnahmen sind nur unter Einhaltung strenger Vorgaben zulässig (BMVBS 2013b, S. 32–35).

#### Flächennutzungsmanagement

Eine weitere Möglichkeit bildet das Flächennutzungsmanagement. Dies beinhaltet eine bedachte Anordnung der Nutzung von Flächen, welche bei Überflutungsereignissen nur ein geringes Schadenspotenzial aufweist. In bestehenden Siedlungsgebieten kann dieser Ansatz, auf Grund der bestehenden Nutzungsstruktur, nur schwer verfolgt werden. Aus diesem Grund sind dort Maßnahmen der Verhaltensvorsorge und technische Hochwasserschutzmaßnahmen anzuwenden. Im Flächennutzungsmanagement bieten vor allem Flächen mit einer Vegetationsschicht ein großes Potenzial für das gezielte Überfluten, zur Reduzierung des Schadenspotenzials bebauter Flächen. Insbesondere Wälder weisen eine hohe Speicherfähigkeit von Wassermengen auf, aber auch Wiesen und Getreideflächen (und andere landwirtschaftliche Flächen) verfügen auf Grund ihres Wurzelgeflechtes über ein gewisses Speicherpotenzial (BMVBS 2013b, S. 38).

Insgesamt gibt es eine Vielzahl von Anpassungsmaßnahmen, welche zukünftig weiter zu entwickeln und an die Auswirkungen des Klimawandels anzupassen sind.

#### Erdrutsche

Starke Niederschläge können bei entsprechendem Hanggefälle Bodenpartikel ablösen, welche als Schlamm mitgeführt werden. Beim Auftreffen auf bauliche und infrastrukturelle Anlagen kommt es häufig zu erheblichen Schäden. Dabei kann die Lage und Ausrichtung des Wegenetzes diesen Effekt verstärken (BMVBS 2013b, S. 36). Diese Kategorien der Klimaanpassungsmaßnahmen finden im Projektgebiet keine Anwendung, sodass diese nicht näher erläutert werden.

## 2.3 RELEVANZ DER ARBEIT

Seit Anfang 2011 wurden die Förderprogramme der kommunalen Richtlinie um die Förderung von integrierten Anpassungs- und Klimaschutzkonzepten sowie dem Teilkonzept Anpassung ergänzt (BMUB 2011, S. 32–33). Mittlerweile verfügen viele Kommunen über solch ein Konzept, welches teilweise als Satzung beschlossen wurde und somit verbindlichen Charakter einnimmt. Allgemein ist die Umsetzung dieser Konzepte allerdings noch sehr verhalten, was auf das geringe Bewusstsein bei den handelnden Akteuren für die Bedeutung von Klimaanpassung zurück zu führen ist. Klimaanpassung wird oft nur im Zusammenhang mit Energieeffizienz und Klimaschutz betrachtet. Somit wird Klimaanpassung als präventive Maßnahme und nicht als reaktive Maßnahme im Hinblick auf die Veränderungen des Klimas verstanden (Stadt Bochum und K.RUB Klima Consulting - Geografisches Institut der Ruhr- Universität Bochum 2013, S. 16–17). Oft entsteht das Gefühl, dass

das Thema Klimaanpassung für die Praxis nicht greifbar ist, Süßbauer (2016, S. 55–59) zeigt die Gründe dafür auf. Das Thema Klimaanpassung ist von einer hohen Komplexität, Unsicherheiten, regionalen Disparitäten, Langfristigkeit und einer hohen Dynamik geprägt. Klimaanpassung zeichnet sich somit durch eine komplexe Problemstruktur aus und grenzt sich von anderen Themen und Umweltbelangen ab.

Die Deutschen Anpassungsstrategien (DAS) und der dazugehörige Aktionsplan der Bundesregierung stellt derzeit das wichtigste Orientierungsinstrument von Kommunen dar. Es werden mögliche Auswirkungen und Risiken, bedingt durch klimatische Veränderungen, für 13 sektorale Handlungsfelder und Handlungserfordernisse aufgezeigt. Das Defizit dieser Publikationen besteht in der Verbindlichkeit. Bei den aufgezeigten Maßnahmen handelt es sich größtenteils um unverbindliche Absichtserklärungen, was ein fehlendes Zuständigkeitsgefühl zwischen den sektoralen Fachbereichen bewirkt (Süßbauer 2016, S. 55–59).

Diese Anpassungsstrategien wurden 2015 fortgeschrieben. Allerdings ist auch darin zu lesen, dass die Anpassung an den Klimawandel ein noch recht junges und dynamisches Forschungs- und Politikfeld ist (BMUB 2015, S. 17–19). Nach Birkmann et al. (2012, S. 91) weisen kommunale Klimaanpassungsstrategien inhaltlich ein Defizit bei der Beachtung der koordinierenden Funktion der Raumplanung auf, welche nur in der Hälfte der Konzepte enthalten ist und darin eine untergeordnete Rolle spielt. Im Gegensatz dazu werden dem Hochwasserschutz bzw. dem Wassermanagement sowie der Land- und Forstwirtschaft, im Zusammenhang mit der Biodiversität und dem Naturschutz, in allen Konzepten Beachtung geschenkt und meist eine prioritäre Rolle zugewiesen. Die Herausforderungen zum Thema menschliche Gesundheit, Tourismus und infrastrukturelle Aspekte, wie die Teilbereiche Bauen, Verkehr und Abfallwirtschaft, werden nur teilweise beachtet und meist nur um die Bereiche energetischer Effizienz und Energieversorgung mit erneuerbaren Energien ergänzt (Birkmann et al. 2012, S. 91).

## 3 METHODISCHES VORGEHEN

### 3.1 ALLGEMEINES VORGEHEN

Auf Grund des innovativen Ansatzes des Themas Klimaanpassung in der Stadtplanung wurde für diese Untersuchung der qualitative Forschungsansatz gewählt. Dadurch konnte auf die hohe Komplexität der Thematik reagiert werden (Vgl. Flick 2010, S. 22–23). Dieses Vorgehen dient zur Beantwortung der Forschungsfrage „Sind die gegenwärtigen Steuerinstrumente für die Realisierung einer klimaangepassten Stadtplanung ausreichend?“. Die in den vorangegangenen Kapiteln

dargestellte Literaturanalyse unterstützte das weitere methodische Vorgehen. Aus den analysierten Studien sowie durch die Betrachtung von Pilotprojekten in Deutschland wurden ganzheitliche Ansätze und Empfehlungen für das Thema Klimaanpassung in der Stadtplanung abgeleitet.

Zur Beantwortung der Untersuchungsfrage dieser Arbeit wurden unterschiedliche Methoden des qualitativen Forschungsansatzes ausgewählt. Die Datenerhebung setzt sich aus einer Literaturrecherche, der Analyse von Vergleichsstudien und einer Einzelfallstudie zusammen. Die hier zusammengestellten Informationen stellen dabei eine Momentaufnahme dar, welche durch das gegenwärtige Expertenwissen und die Zustandsbeschreibung charakterisiert ist (Vgl. Flick 2010, S. 182). Dies zielt darauf ab, eine Bestandsaufnahme sowie eine Beschreibung des gegenwärtigen Umgangs mit dem Thema Klimaanpassung darzustellen. Die Ergebnisse dieser Analyse wurden im weiteren Verlauf auf die Einzelfallstudie übertragen. Einen Überblick dieser Vorgehensweise bildet Abbildung 4. Im Folgenden werden die einzelnen Methoden genauer erläutert.

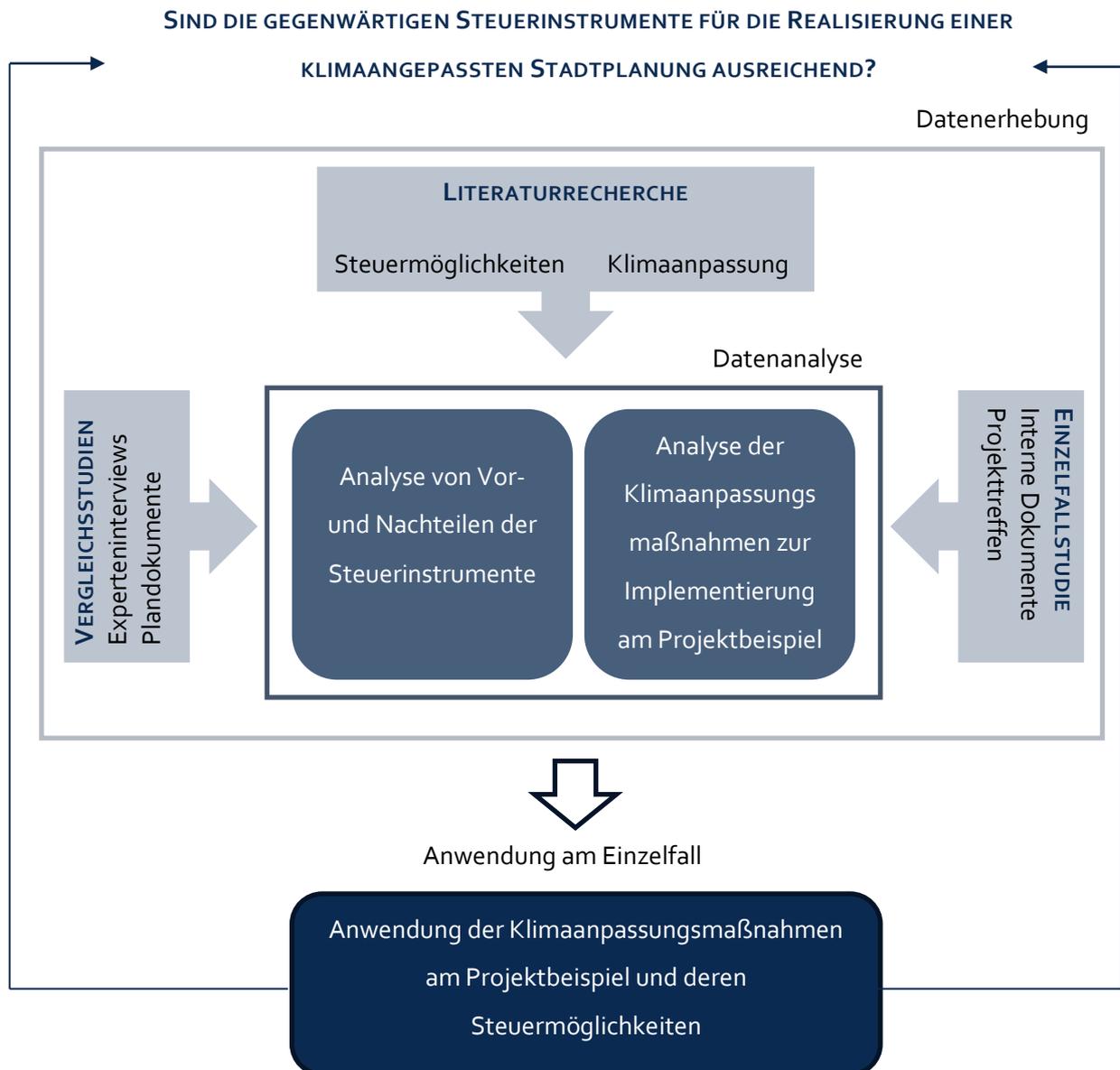


Abbildung 4: Zusammenfassung methodisches Vorgehen

### 3.2 DATENERHEBUNGSMETHODEN

Zur Erhebung der Daten wurden Dokumentenanalysen, Experteninterviews sowie Beobachtungen durchgeführt.

#### Dokumentenanalyse

Die durchgeführten Dokumentenanalysen stellten die theoretischen Grundlagen für die Untersuchung des Forschungsgegenstands dar. Es wurde die derzeitige Literatur zum Stand der Forschung von Klimaanpassung in der Stadtplanung in Deutschland sowie Veröffentlichungen zur Anwendung in der Praxis analysiert. Dies diente dazu, eine Basis für die Beantwortung der Forschungsfrage zu schaffen und einen Überblick über den bereits existierenden Kenntnisstand zu

erhalten. Die Wahl der Literatur wurde nach ihrer Authentizität, Glaubwürdigkeit, Repräsentativität und Bedeutung (Scott 1990, S. 6) ausgewählt. Die Dokumentenanalyse zur Grundlagenforschung konzentrierte sich dabei auf zwei inhaltliche Schwerpunkte. Zu einem wurden die Grundlagen zur Klimaanpassung in der Stadtplanung und zum anderen die verfügbaren planerischen Steuermöglichkeiten dieser Maßnahmen fokussiert. Die Literaturanalyse zum Thema Klimaanpassung in der Stadtplanung verfolgte das Ziel, die Stellung dieses Handlungsfeldes in dem Aufgabenfeld der Stadtplanung und die Art der Integration auszuarbeiten. Im Weiteren wurde vertiefend zu einzelnen Klimaanpassungsmaßnahmen recherchiert. Dies geschah vor dem Hintergrund, verschiedene Arten der Klimaanpassung zu unterschiedlichen Wirkungsbereichen der Umwelt zu analysieren. Die Datenerhebung zum Thema Steuermöglichkeiten gliederte sich in: Festsetzungsmöglichkeiten mittels Bebauungsplan, Steuerung durch weitere formelle Instrumente sowie informelle Instrumente. Das Ziel dieser Dokumentenanalyse war es, auszuarbeiten wie die unterschiedlichen Klimaanpassungsmaßnahmen in der Bauleitplanung gesteuert werden können und welche Vor- und Nachteile sowie Grenzen die einzelnen Steuerinstrumente aufweisen.

Des Weiteren wurden Dokumente zur Entwicklung des Einzelfallbeispiels untersucht. Gegenstand war einerseits die Analyse der gesamtstädtischen Einbettung des Themas Klimaanpassung in die Aufgaben der Stadtplanung sowie die bisherige Entwicklung des Projektgebietes. Ziel dieser Untersuchung war es einen Überblick über die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen auf gesamtstädtischer Ebene sowie auf Projektebene zu erhalten.

### Experteninterview

Ergänzend zu diesem Fachwissen wurden Experteninterviews durchgeführt. Für die Bearbeitung des Untersuchungsgegenstandes wurden explorative und theoriegenierende Experteninterviews gewählt (Vgl. Bogner et al. 2002, S. 36–38). Das explorative Experteninterview mit Dr. C.W. Becker (Gastprofessor an der BTU Cottbus und Gesellschafter der bgmr Landschaftsarchitekten) sowie Prof. Dr. Arno Bunzel (Difu) wurde als Einstieg in die Thematik Klimaanpassung in der Stadtplanung genutzt. Dies diente der Analyse von Problemfeldern bei der Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Praxis sowie bisher ungenutzter Potenziale einzelner Maßnahmen. Das Ergebnis dieses Interviews hatte Einfluss auf die weitere Betrachtung. Ein weiteres exploratives Interview wurde mit der Projektleiterin des Modellbeispiels „Quartier Feldmark“ in Bochum durchgeführt. Dies diente dem Einstieg in den Entwicklungsprozess des Projektes.

Des Weiteren wurden theoriegenierende Experteninterviews mit den Projektleiter/innen der drei Fallstudien durchgeführt. Dieses Vorgehen diente als ergänzendes Verfahren zu der

Dokumentenanalyse und wurde gewählt, um die theoretischen Grundlagen vor dem Hintergrund des Einsatzes in der gegenwärtigen Praxis zu ergänzen. Die Interviews fanden am 17.03. 2016 und 31.03.2016 mit den jeweiligen Projektleitern statt. Auf Grund der Entfernungen zwischen den verschiedenen Städten, wurden die Interviews telefonisch durchgeführt. Ziel dieser war es, die Schwierigkeiten und Grenzen der Anwendung unterschiedlicher Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu analysieren. Dazu wurde ein Interviewleitfaden generiert, der zum Ziel hatte, folgende Untersuchungsfragen zu beantworten:

- Welche Instrumente wurden angewandt, um Klimaanpassungsmaßnahmen zu realisieren?
- Warum wurden die angewandten Instrumente speziell ausgewählt?
- Welche Stärken und Schwächen traten bei der Anwendung auf?

Die Protokolle der Leitfadeninterviews können aus dem Anhang A-C entnommen werden. Die Auswahl der Interviewpartner basierte auf der Fallauswahl. Für die Gespräche wurden die jeweiligen Projektleiter/innen ausgewählt, da Sie als Hauptakteur auf kommunaler Seite bei der Entwicklung und Steuerung der einzelnen Projekte auftraten. Sie verfügen somit über ein spezifisches Wissen bedingt durch ihr berufliches Handlungsfeld. Diese Eigenschaften charakterisieren die Projektleiter/innen zu Experten und sind somit zu geeignete Gesprächspartner (Vgl. Flick 2010, S. 214–215).

#### Beobachtungen

Ergänzend zu den bereits genannten Methoden wurden Beobachtungen in den Treffen der Projektgruppe Plan4Change durchgeführt. Dabei wurde die Rolle des teilnehmenden Beobachters (Vgl. Flick 2010, S. 287–296) eingenommen. Diese stellt eine Strategie dar, welche gleichzeitig die Dokumentenanalyse, das Interview sowie die direkte Teilnahme kombiniert (Denzin 1989, S. 157–158). Ziel dieser Methodik war es, einen Einblick hinsichtlich des Umgangs der Thematik Klimaanpassung bei der Entwicklung des Projektgebietes zu erhalten.

### 3.3 FALLAUSWAHL

Die Fallauswahl differenziert sich in der Verwendung von Vergleichsstudien und eines Einzelfalls. Beide nehmen eine unterschiedliche Position in der Bearbeitung des Untersuchungsgegenstandes ein.

#### Vergleichsstudien

Zusätzlich zu der Literaturanalyse über den Stand der Forschung, wurden Vergleichsstudien ausgewählt und analysiert. Diese dienen ergänzend der Informationsgenerierung in Bezug auf die Anwendung von Instrumenten zur Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Praxis. Die

Anwendung von Vergleichsstudien stellt in der qualitativen Forschung eine Methode dar, um eine fokussierte Analyse von Themen oder Erfahrungswerten durchzuführen (Flick 2010, S. 179). Dies begründet die Einbindung von Vergleichsstudien für die Bearbeitung des Untersuchungsgegenstandes. Dabei wird der Fall nicht in seiner Gesamtheit betrachtet, sondern in ausschließlicher Hinsicht auf den Ausschnitt der Steuermöglichkeiten hinsichtlich der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Vgl. Flick 2010, S. 179). Für die Datenerhebung wurden theoriegenerierende Experteninterviews mit den zuständigen kommunalen Projektleiter/innen durchgeführt (siehe Kapitel 3.2- Experteninterview).

Grundlage für die Auswahl dieser Vergleichsstudien bilden die Literaturanalysen. Auf Basis dieses Fachwissens wurde eine Analyse von Städten durchgeführt, welche bereits ein Klimaanpassungskonzept besitzen. Eine Datengrundlage bot dazu die vom Projekt „Klimzug- Nord“ erstellte Übersicht über aktive Städte und Landkreise in Deutschland. Diese Basis wurde weiterführend in Bezug auf bereits angewandte quartiersweite Konzepte mittels Internetrecherche und telefonischen Anfragen sowie per Email untersucht. Ein weiteres Kriterium für die Auswahl der Fallstudien war die Umsetzung von nicht nur einer Klimaanpassungsmaßnahme (wie bspw. Dachbegrünung), sondern ein integrativer Ansatz mehrerer Maßnahmen auf Quartiersebene. Die Selektion dieser Übersicht ergab als Ergebnis, dass in den Städten Hannover, Hamburg und München diese Kriterien in mindestens einem Projekt erfüllt sind (siehe Anhang D). Die Auswahl fiel dabei auf die Projekte Hannover zero:e Park, Hamburg- Jenfelder Au und München- Freiham. Zwar verfügen diese Projektgebiete nicht über das Label Klimaanpassung, integrieren diese Maßnahme aber bereits.

#### Einzelfall

Die Wahl eines Einzelfalles in die Untersuchung einzubeziehen ist damit begründet, dass die Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Stadtplanung detailliert untersucht werden können (Vgl. Flick 2010, S. 165). Des Weiteren können die Ergebnisse der Einzelfallstudie hinsichtlich der Umsetzung und Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen mittels dieser Methode beispielhaft angewendet werden. Ein weiterer Grund für die Wahl einer Einzelfalluntersuchung war die Möglichkeit den direkten Bezug zwischen Wissenschaft und Praxis herzustellen.

Die Wahl für das Projekt Quartier „Feldmark“ in Bochum ist dahingehend zu begründen, dass dieses Neubauprojekt gegenwärtig das erste in Deutschland ist, welches unter dem Label „klimaangepasste Stadtplanung“ entwickelt wird. Der pilothafte Charakter des Projektes begründet die Wahl nach Flick (2010, S. 165).

Das Bochumer Neubauquartier Feldmark ist ein Teilprojekt des Entwicklungsvorhabens „Ostpark“ und definiert den 1. Entwicklungsabschnitt dieses Vorhabens. Das zuständige Projektteam Plan4Change setzt sich aus unterschiedlichen Akteuren zusammen. U.a. ist die Stadt als Hauptakteur zu nennen sowie die Ruhr Universität Bochum (RUB) und das Deutsche Institut für Urbanistik (Difu), welche eine aktive Unterstützung bei der Entwicklung des Projektgebietes leisten.

Die Motivation, das Stadtgebiet unter der Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen zu entwickeln, lag neben dem nachhaltigen und zukunftsorientierten Handlungsansatz darin, dass das Gebiet derzeit als Frischluftentstehungsgebiet fungiert und in einer zentralen Frischluftschneise liegt. Des Weiteren sollte das Klimaanpassungskonzept der Stadt Bochum in einem ausgewählten Modellprojekt angewandt werden, um beispielhaft die Möglichkeiten und die Anwendung dieses Konzeptes für die zukünftige Entwicklung der Stadt aufzuzeigen.

Auf Grundlage der im Folgenden beschriebenen Methodik, wird in dieser Arbeit die Thematik der Steuermöglichkeiten an dem Modellprojekt angewandt. Die Planungen sind gegenwärtig noch nicht abgeschlossen. Zur Grundlagen liegen ein städtebaulicher Entwurf, die Entwicklungsziele sowie eine Analyse der Gefährdungspotenziale und erste Lösungsansätze. Dies bietet den Vorteil das recherchierte Wissen aus der Fachliteratur praxisnah anzuwenden und unvoreingenommen die Steuermöglichkeiten zu diskutieren und Empfehlungen auszusprechen.

### 3.4 DATENANALYSE

Die Auswertung der Informationen erfolgte mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse. Dabei kam die Analysetechnik einer inhaltlichen Strukturierung der erhobenen Daten zur Anwendung. Diese Methodik verfolgt das Ziel „[...] bestimmte Themen, Inhalte, Aspekte aus den Materialien herauszufiltern und zusammenzufassen“ (Mayring 2003, S. 89). Die Strukturierung erfolgte nach inhaltlichen Kategorien und Unterkategorien. **Fehler! Ungültiger Eigenverweis auf Textmarke.** gibt einen Überblick über die einzelnen Kategorien und Unterkategorien sowie der Zielstellung nach welcher die Daten analysiert wurden. Zusätzlich können einschlägige Datengrundlagen entnommen werden, welche eine Auswahl darstellen.

Tabelle 2: Zusammenfassung Datenanalyse nach inhaltlicher Strukturierung (Eigene Darstellung)

Kategorie	Zielstellung	Einschlägige Daten
Klimaangepasste Stadtplanung	Merkmale und Umgang von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Planung	
Wissenschaftliche Einordnung	Integration des Themas Klimaanpassung in die Aufgabenfelder der Stadtplanung	Ahlhelm et al. 2014; Birkmann et al. 2012; Kind et al. 2015
Klimaanpassungsmaßnahmen	Arten und Wirkungsweisen von Klimaanpassungsmaßnahmen	Ahlhelm et al. 2014; Steinrücke et al. 2010; Becker und Hübner 2015
Planerische Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Bauleitplanung	Möglichkeiten zur Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen, deren Vor- und Nachteile sowie Grenzen	
Formelle Steuerinstrumente	Festsetzungsmöglichkeiten mittels Bebauungsplan und Steuerung durch weitere formelle Instrumente. Vor- und Nachteile sowie Grenzen	Ahlhelm et al. 2014; Mitschang 2010; Reese et al. 2010
Informelle Steuerinstrumente	Steuerung mittels informeller Instrumente. Vor- und Nachteile sowie Grenzen	Bula et al. 2015; Jolk et al. 2015
Einsatz in der gegenwärtigen Praxis	Stärken und Schwächen bei der Anwendung der Steuerinstrumente in der Praxis	Experteninterviews ( I_3- I_5)
Modellgebiet: Bochum Feldmark	Ausgangslage, Umgang mit dem Thema Klimaanpassung	
Gesamtstädtische Klimaanpassung	Umgang mit dem Thema Klimaanpassung auf gesamtstädtischer Ebene	Stadt Bochum und K.RUB Klima Consulting - Geografisches Institut der Ruhr- Universität Bochum 2012

Kategorie	Zielstellung	Einschlägige Daten
Plangebiet „Feldmark“	Ausgangslage und Charakteristika des Plangebietes sowie Motivation Klimaanpassungsmaßnahmen zu implementieren	Interne Dokumente und Protokolle (P)
Einbindung des Themas Klimaanpassung bei der Entwicklung des Modellgebietes	Analyse des Entwicklungsprozesses hinsichtlich der Integration von Thematiken der Klimaanpassung im Rahmenplan, Fachplanungen und Partizipation	Interne Dokumente und Protokolle (P)
Geplante Klimaanpassungsmaßnahmen	Analyse geplanter Klimaanpassungsmaßnahmen	Interne Dokumente und Protokolle (P)

#### Kategorie: Klimaangepasste Stadtplanung

Grundlage dieser Datenanalyse bildeten eine Auswahl theoretischer Literatur. Diese wurde einerseits vor dem Hintergrund der Einbettung des Handlungsfeldes Klimaanpassung in die Aufgabenfelder der Stadtplanung analysiert. Des Weiteren wurden konkrete Klimaanpassungsmaßnahmen hinsichtlich klimabedingter Umweltauswirkungen, Handlungsraum, Handlungsfeld und Strategien analysiert.

#### Kategorie: Planerische Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in der Bauleitplanung

Die erhobenen Daten aus der Literatur wurden nach formellen und informellen Steuerinstrumenten kategorisiert. Bei den formellen Instrumenten fand zusätzlich eine Unterteilung in die Steuerinstrumente Bebauungsplan und kooperative Planungsinstrumente statt. Ziel der Datenanalyse war es, die Möglichkeiten der Festsetzungen hinsichtlich Klimaanpassungsmaßnahmen zu untersuchen und die Vor- und Nachteile sowie Grenzen der einzelnen Steuermöglichkeiten zu analysieren.

Des Weiteren fand eine Analyse der Daten aus den Experteninterviews statt. Die Informationen wurden in Bezug auf die Klimaanpassungsmaßnahmen, bspw. Regenwassermanagement, Flächenmanagement, Beeinflussung von Überwärmungstendenzen kategorisiert, sodass diese untereinander vergleichbar sind. Diesen Kategorien wurden die Inhalte der Maßnahme sowie das gewählte Steuerinstrument zugeordnet. Ziel dieser Analyse war es, den Umgang mit planerischen

Steuerinstrumenten sowie Stärken und Schwächen der einzelnen Instrumente bei der Anwendung in der Praxis zu untersuchen.

#### Kategorie Modellgebiet Bochum, Feldmark

Diese Kategorie stellt die Datenanalyse in Bezug auf die Einzelfallstudie dar. Untersuchungsgegenstand war einerseits die Einbettung des Themas Klimaanpassung und der Umgang auf gesamtstädtischer Ebene in Bochum. Dazu wurde das kommunale Klimaanpassungskonzept hinsichtlich der Entwicklung sowie einzelner Handlungsfelder und deren Umgang im Planungsalltag analysiert. Andererseits fand eine Untersuchung auf Quartiersebene am Beispiel des Plangebietes statt. Informationsgrundlage bildeten interne Dokumente sowie Protokolle der Projekttreffen und weiterer Besprechungen. Diese wurden hinsichtlich der Integration des Themas Klimaanpassung in den Planungsprozess analysiert. Ziel war es zu untersuchen mit welcher Methodik und zu welchem Zeitpunkt das Thema in die Rahmenplanung, ausgewählter Fachplanungen sowie in der Öffentlichkeitsarbeit integriert wurde. Die Wahl der Untersuchungsräume war bedingt durch den Fortschritt des Planungsprozesses welcher zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abgeschlossen ist. Ein weiterer Schwerpunkt bildete die Untersuchung geplanter Klimaanpassungsmaßnahmen im Gebiet. Diese Analyse wurde hinsichtlich der Auswahl von Klimaanpassungsmaßnahmen in Abhängigkeit der Umwelteinwirkungen durchgeführt.

Die Datenanalyse bildet die Grundlage für die Anwendung und Diskussion der Steuermöglichkeiten einzelner Klimaanpassungsmaßnahmen am Einzelfall und dient zur Beantwortung der zentralen Forschungsfrage.

## 4 STEUERUNG EINER KLIMAANGEPASSTEN STADTPLANUNG

Zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen können derzeit formelle als auch informelle Steuermöglichkeiten genutzt werden. Im folgenden Kapitel wird auf diese formellen als auch informellen Instrumente eingegangen. Besonderes Hauptaugenmerk liegt dabei auf dem Instrument des Bebauungsplans.

### 4.1 FORMELLE INSTRUMENTE

Im Folgenden wird die Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen mittels formellen Planungsinstrumenten analysiert. Insgesamt werden nur die Regelungen des allgemeinen

Städtebaurechtes beleuchtet, da sich diese Arbeit auf ein Neubauquartier bezieht und somit die Festsetzungen des besonderen Städtebaurechtes nicht relevant sind. Diese Untersuchung ist unterteilt in die Festsetzungsmöglichkeiten mittels Bebauungsplan und weiteren Instrumenten. Im Abschnitt „Weitere formelle Instrumente“ wird auf die Regelungen durch kooperative Planungsinstrumente und städtebaulichen Fachgutachten eingegangen.

#### 4.1.1 Klimaanpassung durch den Bebauungsplan

Der Bebauungsplan (B-Plan) stellt neben dem Flächennutzungsplan (FNP), das wichtigste Instrument zur Steuerung der städtebaulichen Ordnung im lokalen Raum dar. Mit der Änderung des Baugesetzbuches (BauGB) 2011 wurde auch dem Klimaschutz und der Klimaanpassung, mit der Eingliederung als Planungsgrundsatz in §1 Abs.5 S.2 BauGB (die sogenannte Klimaschutzklausel), eine wesentliche Rolle in der Stadtentwicklung zugesprochen. Mit dieser Änderung erhalten sowohl Klimaschutz als auch Klimaanpassung eine eigenständige Bedeutung und werden zur Zukunftsaufgabe und Orientierung der Bauleitplanung (Antweiler und Gabler 2012, S. 39–41). Dieser Planungsgrundsatz bezieht sich vorrangig auf die Umsetzung von Maßnahmen in Bezug auf den Klimawandel. Die Gesetzesbegründung nennt dazu bspw. die Darstellung und Festsetzung für den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern sowie Maßnahmen zur Umsetzung der „Stadt der kurzen Wege“ oder die Sicherung und Schaffung von „Katluftschneisen“ in den Bauleitplänen (Wilke 2011, S. 1746). Dieser Planungsgrundsatz ist gemäß §1a Abs.5 S.2 BauGB in der Abwägung nach §1 Abs.7 BauGB zu berücksichtigen. Dabei wird explizit in §1 Abs.6 BauGB vielfach auf die Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen bei der Aufstellung von Bauleitplänen verwiesen. Dazu zählen die Erfordernisse an gesunde Wohn- und Arbeitsverhältnisse (§1 Abs.6 Nr.1 BauGB), bei denen u.a. die Anpassung an Überhitzung von Gebäuden und urbanen Räumen an heißen Sommertagen zu verstehen ist. Des Weiteren sind Anpassungen an Hochwasserereignisse zu berücksichtigen (§1 Abs.6 Nr.12 BauGB) (Fischer 2013, S. 322). Dabei ist die Liste nicht abschließend, es sollten hier nur einige Beispiele aufgezeigt werden.

Die Festsetzungs- und Darstellungsmöglichkeiten zur Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Bebauungsplan sind mit dem §9 Abs. 1 BauGB abschließend geregelt, welcher im Folgenden näher betrachtet wird. Es ist aber nicht außer Acht zu lassen, dass der Bebauungsplan gemäß §1 Abs.1 BauGB die Aufgabe hat, die bauliche und sonstige Nutzung der Grundstücke in der Gemeinde vorzubereiten und zu leiten, somit ist der Bebauungsplan als Angebotsplanung zu verstehen (Becker und Hübner 2015, S. 50–51).

Die planungs- und bauordnungsrechtlichen Festsetzungen (siehe Tabelle 3) sind schon in diversen Handbüchern, Praxisleitfäden und Anpassungsstrategien aufgelistet und analysiert.

Tabelle 3: Planungs- und bauordnungsrechtliche Festsetzungen nach BauGB, BauNVO und BauO (Eigene Zusammenstellung nach Steinrücke et al. 2010, S. 55–60 Brenner und Dosch 2013, S. 18–32 Kemper et al. 2011, S. 44–55 Ahlhelm et al. 2014, S. 195–197)

MAßNAHMEN	GESETZLICHE GRUNDLAGE	REGELUNGS- GEGENSTAND	INSTRUMENTE
<b>Sicherung der Belüftungsachsen</b> (Luftleitbahnen, Kaltluftschneisen)	Höhenbegrenzung	§9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB, §16 BauNVO	Zahl der Vollgeschossen, Höhenbegrenzung
	Grünflächenausweisung	§9 Abs. 1 Nr.15 BauGB	Ausweisung öffentlicher und privater Grünflächen
	Gebäudestellung	§9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB	Baugrenzen, Baulinien
	Nicht überbaubare Flächen	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB	Festsetzung von Bebauung freizuhaltende Flächen und ihre Nutzung
	Beschränkung der Verwendung luftverunreinigender Brennstoffe	§9 Abs. 1 Nr. 23a BauGB	[...]zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen im Sinne des Bundes-Immissionsschutzgesetzes, dass bestimmte luftverunreinigende Stoffe nicht oder nur beschränkt verwendet werden dürfen
<b>Begrenzung der Verdichtung und Versiegelung zur Vermeidung von Überwärmung</b>	Art und Maß der baulichen Nutzung	§9 Abs. 1 Nr. 1 -2a BauGB, Konkretisierung §16 BauNVO	GRZ, GFZ etc.
	Bauliche Dichte (überbaubare und nicht überbaubare Fläche)	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB	GFZ
	Bauweise	§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, konkretisiert §22 BauNVO	Offene Bauweise: Einzelhäuser, Doppelhäuser, Hausgruppe mit einer max. Länge von 50m (§22 BauNVO Abs. 1 und 2) Geschlossene Bauweise: Gebäude ohne seitlichen Grenzabstand (§22 BauNVO Abs. 3) Andere Bauweise: abweichend von den Festlegungen zur geschlossenen oder offenen Bauweise (§22 Abs. 4)

MAßNAHMEN	GESETZLICHE GRUNDLAGE	REGELUNGS- GEGENSTAND	INSTRUMENTE
<b>Begrenzung der Verdichtung und Versiegelung zur Vermeidung von Überwärmung</b>	Stellung baulicher Anlagen	§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, Konkretisierung §23 BauNVO	Baugrenzen, Baulinien, Festlegung Bebauungstiefe
	nicht überbaubare Flächen	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB	Festsetzung von Bebauung freizuhaltenen Flächen und ihre Nutzung
	Gestaltung nicht überbaubare Flächen	§9 Abs. 1 BauO NRW	Festsetzung von Wasserdurchlässigen Materialien auf versiegelte Flächen
	Grünflächenausweisung	§9 Abs. 1 Nr.15	Ausweisung öffentlicher und privater Grünflächen
<b>Freiflächen erhalten, Schaffung neuer Freiflächen</b>	Grünflächenausweisung	§9 Abs. 1 Nr.15	Ausweisung öffentlicher und privater Grünflächen
	Ausweisung von Wasserflächen	§9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB	Ausweisung von Wasserflächen, Flächen für die Wasserwirtschaft, Regenwasserabfluss
	Bepflanzungen	§9 Abs. 1 Nr. 25a	Festlegung von Bepflanzungen
§9 Abs. 1 Nr. 25b		Erhaltung	
<b>Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas</b>	Straßenbegrünung, Dachbegrünung, Fassadenbegrünung	§9 Abs. 1 Nr. 25 a	Begrünung und Bepflanzung von einzelne Flächen, Bebauungsplangebiet oder Teile davon, Stellplätzen und Teile baulicher Anlagen
		§86 Abs.1 Nr. 4 BauO NRW	Die Gestaltung, Begrünung und Bepflanzung der Gemeinschaftsanlagen, der Lagerplätze, der Stellplätze, der Standplätze für Abfallbehälter und der unbebauten Flächen der bebauten Grundstücke, der Campingplätze und Wochenendplätze sowie die Begrünung baulicher Anlagen; dabei kann bestimmt werden, dass Vorgärten nicht als Stellplätze, als Abstell- oder als Lagerplatz oder als Arbeitsfläche hergerichtet oder benutzt werden dürfen

MAßNAHMEN	GESETZLICHE GRUNDLAGE	REGELUNGS- GEGENSTAND	INSTRUMENTE
<b>Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas</b>	Wasserflächen	§ Abs.9 Nr.16 BauGB	[...] die Wasserflächen sowie die Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses
	Bauliche Verschattungselemente	§9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB	Verkehrsfläche besonderer Zweckbestimmung
<b>Verringerung der Albedo von baulichen Anlagen</b>	Fassaden und Dachbegrünung	s.o.	s.o.
	Festsetzung Fassadenmaterial, Fassadenfarbe etc.	§ 86 Abs.1 Nr.1 BauO NRW	Die äußere Gestaltung baulicher Anlagen [...]
<b>Verbesserung/ Ermöglichung Rückhaltung oder Versickerung von Niederschlagswasser</b>	Wasserflächen	§ 9 Abs.1 Nr. 16	[...] die Wasserflächen sowie die Flächen für die Wasserwirtschaft, für Hochwasserschutzanlagen und für die Regelung des Wasserabflusses
	Rückhaltung und Versickerungsflächen von Niederschlagswasser	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB	Festsetzung von Bebauung freizuhaltenen Flächen und ihre Nutzung
	Grün und Freiflächen zur Niederschlagsrückhaltung	§9 Abs. 1Nr. 20 BauGB	Flächen oder Maßnahmen zum Schutz, zur Pflege und zur Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft
		§9 Abs.1 Nr. 14 BauGB	Flächen für die Abfall- und Abwasserbeseitigung, einschließlich der Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser
	Entgegenwirken von Oberflächenabfluss bei Starkregen	§9 Abs.1 Nr.4 BauGB	Flächen für Nebenanlagen, die auf Grund anderer Vorschriften für die Nutzung von Grundstücken erforderlich sind
	Nutzungszweck von Flächen zur Speicherung von Extremniederschlägen	§9 Abs.1 Nr.9 BauGB	Festlegung des besonderen Nutzungszweckes von Flächen

MAßNAHMEN	GESETZLICHE GRUNDLAGE	REGELUNGS- GEGENSTAND	INSTRUMENTE
<b>Hochwasser- schutz- maßnahmen</b>	Wasserflächen	§9 Abs.1 Nr. 16 BauGB	[...] die Wasserflächen sowie die Flächen für die Wasserwirtschaft, <b>für Hochwasserschutzanlagen</b> und für die Regelung des Wasserabflusses
	Aufschüttung und Abgrabung	§9 Abs.1 Nr. 17 BauGB	[...] die Flächen für Aufschüttungen, Abgrabungen oder für die Gewinnung von Steinen, Erden und anderen Bodenschätzen
<b>Naturgefahren- vorsorge</b>	Besondere Flächen mit Gefährdungspotenzial durch Naturgefahren (Überschwemmungen, Steinschlag)	§9 Abs.5 Nr.1 BauGB	Ausweisung von Flächen mit Gefährdungspotenzial

#### 4.1.2 Weitere formelle Instrumente

Auf Grund der Funktion des Bebauungsplans als Angebotsplanung, besteht die Notwendigkeit weitere Steuerinstrumente mit formellem Charakter zu nutzen. Dies kann durch den Einsatz kooperativer Planungsinstrumente und städtebaulicher Fachgutachten erfolgen.

##### Kooperative Planungsinstrumente

Der Gesetzgeber gibt mit den kooperativen Planungsinstrumenten (städtebaulicher Vertrag, Grundstückskaufverträge) eine weitere Möglichkeit Klimaanpassungsmaßnahmen zu steuern. Dabei werden den kooperativen Planungsinstrumenten beim Umgang mit den gegenwärtigen Herausforderungen im Städtebaurecht eine besondere Rolle zugesprochen (Mitschang 2010, S. 534). Dies beruht darauf, dass die Gegenstände eines städtebaulichen Vertrages gemäß §11 BauGB nicht abschließend geregelt sind (§11 Abs.1 Satz 2 BauGB) und somit eine weitgehend flexible Anwendung ermöglichen (BMVBS 2013a, S. 34). Dabei verweist die Festsetzung im Gesetzbuch auf unterschiedliche Vertragsarten, welche sich mit Klimaanpassungsstrategien verknüpfen lassen (siehe Abbildung 5).

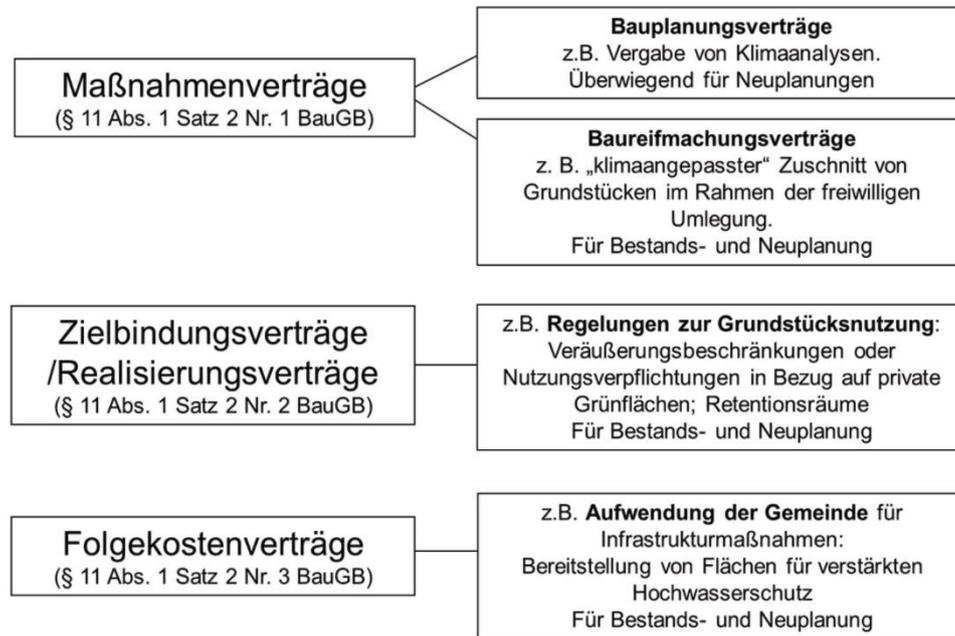


Abbildung 5: Städtebauliche Vertragsarten und Anknüpfungspunkte für Klimaanpassungsstrategien (BMVBS 2013a, S. 35)

In Bezug auf die Steuermöglichkeiten von Klimaanpassungsmaßnahmen liegt die Konzentration auf den Zielbindungsverträgen/Realisierungsverträgen gemäß §11 Abs.1 Satz 2 Nr.2 BauGB. Im Zuge der Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen können die abgewogenen Ergebnisse durch städtebauliche Verträge (bei privaten Grundstücken) zwischen Stadt und Eigentümer oder durch die Grundstückskaufverträge (bei städtischen Grundstücken) Gegenstand sein. Inhalte dieser vertraglichen Festsetzungen können bspw. das Maß der baulichen Nutzung und die Beschränkung der baulichen Dichte zur Freihaltung von Frischluftschneisen und Vermeidung von Überwärmungstendenzen sein. Des Weiteren ist die mögliche Verpflichtung zur Nutzung, Sicherung und Pflege von privaten Grün- und Freiflächen für die Regewasserbewirtschaftung zu nennen (BMVBS 2013a, S. 38).

In den Nummern vier und fünf des §11 Abs.1 Satz 2 BauGB werde noch einmal explizit die Nutzung und Speicherung von Energie aus erneuerbaren Energiequellen, sowie der energetische Standard von Gebäuden, als Gegenstand städtebaulicher Verträge genannt. Allerdings ist auch hier zu beachten, dass diese Vereinbarung bestimmten Erfordernissen und Zielen sowie den Zweck der Planungen und Maßnahmen bedarf (Krautzberger und Stürer 2011, S. 1420). Vor allem privatrechtliche Verträge stellen ein Instrument dar, mit dem Eigentümer und Investoren auf den Bedarf der Anpassung an den Klimawandel sensibilisiert werden können (BMVBS 2013a, S. 21–22). Der Vorteil vertraglicher Regelungen ist, dass ein Interesse des Bauvorhabens seitens der Investoren

besteht, sodass die Kommune größeren Spielraum besitzt, konkretere Festlegungen zu treffen, als bei der Angebotsplanung im Bebauungsplan.

#### Städtebauliche Fachgutachten

Ein weiteres Instrument, welches zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen beitragen kann, sind städtebauliche Fachgutachten, wie siedlungsklimatische Analysen. Diese werden bereits in der Praxis angewandt. Kommunen haben die Möglichkeit diese als „städtebauliche Entwicklungskonzepte“ oder „sonstige städtebauliche Planungen“ gemäß §1 Abs.6 Nr.11 BauGB aufzustellen. Deren Inhalte sind bei der Abwägung zu beachten und können somit Einfluss auf die Planung nehmen. Dieses Instrument findet Anwendung auf gesamtstädtischer Ebene, leistet aber durch die Aufnahme in den Abwägungsprozess einen Beitrag zur Implementierung von Klimaanpassungsmaßnahmen in konkreten Planungen (Ahlhelm et al. 2014, S. 177).

## 4.2 INFORMELLE INSTRUMENTE

Neben den formellen Steuerungsmöglichkeiten können auch informelle Planungsinstrumente für die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen eingesetzt werden. Im Folgenden wird eine Auswahl der gegenwärtig verfügbaren Möglichkeiten aufgezeigt. Insgesamt gibt es keinen abschließenden Katalog informeller Instrumente. Vor allem das Thema Klimaanpassung bedarf derzeit noch kreativer Ansätze, um die Menschen dafür zu sensibilisieren und zu überzeugen.

#### Klimaanpassungskonzepte und -strategien

Auf gesamtstädtischer Ebene sind als informelle Instrumente Rahmenpläne, Stadtentwicklungskonzepte und Leitbilder, welche die Anpassung an den Klimawandel thematisieren sowie konkrete Klimaanpassungskonzepte und -strategien, welche vom Bundesumweltministerium gefördert werden, zu nennen (Jolk et al. 2015, S. 51). Diese sind im Hinblick auf eine gesamtstädtische Entwicklung zur Anpassung an den Klimawandel von großer Bedeutung und haben die Aufgabe Problemfelder und konkrete Maßnahmen aufzuzeigen. Diese Konzepte können einen Beitrag leisten, um konkrete Planungen voran zu bringen und eine unterstützende Wirkung auszuüben.

#### Finanzielle Anreize

Die weiteren aufgeführten Steuermöglichkeiten sind sowohl für die gesamtstädtische Ebene, als auch für die Projektebene von Bedeutung. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Überzeugungsarbeit und Sensibilisierung zum Thema Klimaanpassung. Dies kann durch finanzielle Anreize ermöglicht werden. Förderprogramme werden auf Europäischer Ebene, Bunde- und Landesebene bereitgestellt. Dabei enthalten, neben den ausgewiesenen Fördermöglichkeiten zum Thema

Klimaanpassung, auch viele Programme Inhalte zur Anpassung an den Klimawandel unterschiedlicher Art. Darunter sind u.a. Programme zum Naturschutz, Stadt- und Dorferneuerung sowie zur Hochwasservorsorge und zum Hochwasserschutz zu nennen. Einen Überblick bietet eine Studie des Umweltbundesamtes „Raum- und fachplanerische Handlungsoptionen zur Anpassung der Siedlungs- und Infrastrukturen an den Klimawandel Ergänzungsmodul: Fördermöglichkeiten für Kommunen zur Umsetzung von räumlichen Anpassungsmaßnahmen“ (Bula et al. 2015). Zusätzlich können Kommunen Fördermaßnahmen privater Klimaanpassungsmaßnahmen auf den Weg bringen und finanzielle Anreize liefern. Aber auch durch die Reduzierung von Abwassergebühren bei Flächenentsiegelung oder von Gebühren für die Oberflächenentwässerung bei baulichen Anlagen mit Dachbegrünungen.

#### Kommunikationsmittel

Der gezielte Einsatz von Kommunikationsmitteln kann zur Bewusstseinssteigerung gegenüber dem Bedarf von Klimaanpassungsmaßnahmen führen. Kommunikationsmittel und die Entwicklung lokalspezifischer „Überzeugungsstrategien“ sowie Partizipation und die Entwicklung von Win-Win Situationen bei konkreten Planungen können diesen Effekt und das zivilgesellschaftliche Engagement steigern. Eine Übersicht über konventionelle und neue Kommunikationsmittel bietet die Online Publikation Nr.28 des BMVBS aus dem Jahre 2013 „Kommunikationsinstrumente im Anpassungsprozess an den Klimawandel“.

#### Kooperationen

Eine weitere Möglichkeit bildet die Kooperation zwischen Kommune und weiterer Akteure mit relevanten Fachbereichen zur Ausarbeitung von Lösungsstrategien, welche vor allem wichtig für die politische Durchsetzbarkeit ist (Jolk et al. 2015, S. 51; BMVBS 2013a, S. 21–22).

#### Zuschlagskriterien

Des Weiteren können schon im Wettbewerbsverfahren für den städtebaulichen Entwurf oder beim Verkauf des Grundstückes, Kriterien mit dem Fokus auf Klimaanpassung formuliert werden, welche der Interessent erfüllen muss, um den Zuschlag zu erhalten (BMVBS 2013a, S. 22).

## 4.3 EINSATZ IN DER GEGENWÄRTIGEN PRAXIS

Gegenwärtig gibt es kein Neubauquartier, was unter dem Label „Klimaanpassung“ entwickelt wurde. Allerdings bestehen bereits sogenannte Klimaschutzsiedlungen, welche auch Klimaanpassungsmaßnahmen implementiert haben. Diese wurden teilweise auch als Klimaanpassungsmaßnahmen deklariert, größtenteils fand der Einsatz allerdings „under cover“ statt. Im Folgenden werden an den Beispielen der Projekte: Hannover zero:e Park, München Freiham und Hamburg Jenfelder Au die Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen analysiert. Der Fokus der Untersuchung liegt auf der Auswahl der Instrumente, um Klimaanpassungsmaßnahmen zu realisieren. Ziel war es deren Begründung sowie die Stärken und Schwächen dieser Anwendung ausfindig zu machen. Grundlage dieser Analyse bilden vorrangig die Informationen aus den Experteninterviews.

### 4.3.1 Praxisbeispiel Hannover zero:e Park

Hannover hat im Zuge der Expo 2000 die Standards für eine Entwicklung im Sinne des Klimaschutzes erarbeitet. Dies wurde mit dem Teilkonzept „Anpassung an den Klimawandel“ erweitert und ist behördenverbindlich anzuwenden. Das Neubauquartier zero:e Park wurde auf einem bisherigen Kaltluftentstehungsgebiet entwickelt, welches in der klimaökologische Funktionskarte als „Hoch“ deklariert ist. Des Weiteren fungiert diese Freifläche als Frischluftschneise. Eine Beeinträchtigung dieser Funktionen kann stadtweite klimatologische Auswirkungen haben (GEO-NET Umweltconsulting GmbH 2006).

Diese klimatologische Ausgangssituation war Auslöser, das Quartier als Null-Emissionssiedlung zu entwickeln. Es ist zu bemerken, dass im Anpassungskonzept beschrieben ist, dass Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete zu erhalten und zu errichten sind. Auf den Umgang und die Implementierung von Maßnahmen bei der Bebauung dieser Gebiete wird nicht hingewiesen (Vgl. Landeshauptstadt Hannover 2012). Geprägt ist das Quartier durch freistehende Einfamilienhäuser in Passivhausbauweise. Neben dem Ziel des Klimaschutzes wurden mit dem Flächen- und Regenwassermanagement auch Klimaanpassungsmaßnahmen implementiert. Im Folgenden werden die Steuerinstrumente genauer analysiert und aufgezeigt. Tabelle 4 gibt einen Überblick über die implementierten Maßnahmen und deren Steuerung.

Tabelle 4: Übersicht Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen im Hannover- zero: e Park (Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung; I\_3, 17.03.2016)

<b>Hannover zero:e Park</b>		
Motivation	Gebiet befindet sich in einer Frischluftschneise angrenzend an ein Frischluftentstehungsgebiet	
Klimaanpassungsmaßnahmen in Hannover zero:e Park	Bewusster Einsatz von Klimaanpassungsmaßnahmen	
Sicherung von Belüftungsachsen und Frischluftschneisen	Bewusste Komposition von Frei- und Bauflächen, sowie Ausrichtung und Ausmaß der baulichen Anlagen zur Sicherung der Frischluftschneise	
Regenwassermanagement	Dezentrale Niederschlagsentwässerung durch Mulden- und Rigolensystem auf privaten und öffentlichen Flächen, sowie einem Regenwasserrückhaltebecken, welches naturnah gestaltet ist; Dachbegrünung	
Instrumente zur Umsetzung	Bebauungsplan, städtebaulicher Vertrag, private Verträge Beratungszwang und Bußgeldern bei Nicht- Einhaltung	Bezug zur Gesetzesgrundlage
Sicherung von Belüftungsachsen und Frischluftschneisen	<p><i>Freihaltung von der Bebauung</i></p> <p>Baugrenze, Ausweisung von öffentlichen Grün- und Wasserflächen (Planzeichen im Bebauungsplan)</p> <p><i>Begrenzung des Ausmaßes baulicher Anlagen</i></p> <p>§4 Textliche Festsetzungen: Festsetzung Anzahl der Vollgeschosse und Höhenfestsetzung mittels einer Hüllkurve</p> <p>Ausrichtung der baulichen Anlagen</p> <p>Planzeichen: Ost- West Ausrichtung</p>	<p>§9 Abs.1 Nr.1 BauGB in Verbindung mit §16 Abs.2 BauNVO</p> <p>§9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB</p>
Regenwassermanagement	<p><i>Mulden- und Rigolensystem im öffentlichen Raum</i></p> <p>Keine Festsetzungen, wurden durch interne Planungen des Straßenraums umgesetzt.</p>	

Hannover zero:e Park		
Instrumente zur Umsetzung		Bezug zur Gesetzesgrundlage
Regenwassermanagement	<p><i>Mulden- und Rigolensystem auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen</i></p> <p>Private Verträge</p> <p style="padding-left: 40px;">Regelung der Bewirtschaftung und Pflege auf privaten Flächen</p> <p>Grundbucheintrag</p> <p style="padding-left: 40px;">Regelung der Bewirtschaftung und Pflege auf gemeinschaftlichen Flächen</p> <p><i>Regenwasserrückhaltebecken</i></p> <p style="padding-left: 40px;">Festlegung Planzeichen, §13 textliche Festsetzung: von der Bebauung freizuhalten Flächen für ein geplantes Gewässer</p> <p><i>Dachbegrünung</i></p> <p style="padding-left: 40px;">Begrünung von Dächern ist zulässig</p>	<p>§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB</p>

Der städtebauliche Entwurf wurde in einem Wettbewerbsverfahren ausgewählt. Bereits in der Wettbewerbsausschreibung wurden die Anforderungen an Klimaschutz und Klimaanpassung definiert. Anschließend fand eine Bewertung der vorgestellten Planungen entsprechend dieser Anforderungen statt. Die Entwicklung dieser Fläche erfolgte in enger Zusammenarbeit mit den Investoren, die Ergebnisse flossen als Festlegungen in den Bebauungsplan und in die städtebaulichen Verträge ein. Der städtebauliche Vertrag besteht zwischen der Stadt und den Investoren. Zur Weitergabe der Festlegungen an die Grundstückseigentümer wurden private Verträge entwickelt, an denen ein Bußgeldkatalog bei Nichterfüllung, sowie ein Zwang zur Bauberatung gebunden ist (I\_3, 17.03.2016).

Die Anwendung von den Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan gemäß §9 BauGB; BauNVO und BauO fand Anwendung bei der Regelung der Gebäudestellung, -form und -ausrichtung, sowie der Bauweise, zur Sicherung der Belüftungsachsen und Frischluftschneisen. Des Weiteren wurde dieses Instrument genutzt, um das Regenwasserrückhaltebecken festzusetzen.

Zur Sicherung der Belüftungsachsen und Frischluftschneisen wurden Flächen durch die Festlegung von Baugrenzen (§9 Abs.1 Nr.2 BauGB) sowie die Ausweisung als öffentliche Grün- oder

Wasserfläche gemäß §9 Abs.1 Nr. 15 und 16 BauGB von der Bebauung freigehalten. Auf den zu überbaubaren Flächen wurde die Ausrichtung und Höhe der Gebäude so definiert, dass sie keine Barriere für die Luftströme darstellen. Bei der Regelung der Höhenbegrenzung kommt eine sogenannte Hüllkurve zum Einsatz, die vorrangig die Passivhausbauweise sichern soll.

Das dezentrale Regenwassermanagement wird gewährleistet durch die Abwasserentsorgung mittels eines Mulden- Rigolensystems gekoppelt an ein Regenwasserrückhaltebecken. Die Sicherung des Mulden- und Rigolensystems wird auf den privaten Flächen über die Kaufverträge geregelt. Auf den gemeinschaftlichen Flächen gestaltet sich diese Regelung schwierig, weshalb dafür der Grundbucheintrag genutzt wurde, um die Bewirtschaftung und Pflege zu sichern. Entlang der Straßen und Gehwege fand die Integration des System während der Planung statt und bedarf daher keiner weiteren Steuerinstrumente. Das Regenwasserrückhaltebecken wurde gemäß §9 Abs.1 Nr.10 BauGB als von der Bebauung freizuhalten Fläche festgesetzt. Dies ist bedingt durch die Zuordnung der Verantwortlichkeit innerhalb der Kommune. Ziel war es eine naturnahe Fläche zu gestalten, welche auch der Erholungsfunktion dient und als Ausgleichsmaßnahme angerechnet werden kann (Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung 01.07.2010, ).

Auch bei der Umsetzung des Energiekonzeptes sowie der Energieeffizienzmaßnahmen im Gebäudestandard beinhaltet das BauGB in diesem Fall keine rechtssichere Festsetzungsmöglichkeit. Durch die Festsetzung in den Verträgen sind die Bauherren dazu gezwungen diese Standards einzuhalten und nachzuweisen. Bei Nichteinhaltung kann die Kommune Hannover Bußgelder verlangen. Somit hat die Kommune die Möglichkeit, die Entwicklung zu steuern sowie eine Aufklärung mittels Beratung durchzuführen (I\_3, 17.03.2016).

#### 4.3.2 Praxisbeispiel Hamburg Jenfelder Au

Das Beispiel Hamburg Jenfelder Au ist ein Pilotprojekt zur Anwendung des Wärme- und Energieversorgungsprojekt „Hamburg Water Cycling“. In diesen Projekt wird mittels eines Blockheizkraftwerkes, auf Grundlage von Abfallstoffen durch das Recycling des Schwarzwassers, Strom- und Wärme erzeugt. Für die Umsetzung dieses Projektes hat Hamburg Wasser ein geeignetes Quartier gesucht, bei dem sich das ehemalige Kasernenareal anbot, da dieses noch nicht erschlossen ist. Der städtebauliche Wettbewerb war zu dem Zeitpunkt der Anfrage schon abgeschlossen und ließ sich mit den Anforderungen an das Schmutz- und Regenwassermanagement des Projektes von Hamburg Wasser vereinbaren. Insgesamt dient das Projekt zur Aufwertung des Stadtteils, welches gegenwärtig von Großwohnsiedlungen geprägt ist. Um niedrige Mieten und Kaufpreise zu realisieren wurden die Baukosten beschränkt. Aus diesem

Grund hat sich die Kommune dagegen entschieden, kostspielige Maßnahmen zu implementieren aber einen großen Wert auf gestalterische Elemente gelegt.

Die Fläche war in Besitz des Bundes und wurde von der Kommune aufgekauft und an private Eigentümer und Investoren veräußert. Aus diesem Grund kamen zur Steuerung der Entwicklung die Instrumente Bebauungsplan und private Verträge zum Einsatz. Im Planungsgebiet wurde ein dezentrales Abwassersystem installiert, sowie Dach- und Fassadenbegrünungen umgesetzt (L4, 31.03.2016). In Tabelle 5 werden die genutzten Steuerinstrumente und deren Inhalte aufgezeigt.

Tabelle 5: Übersicht Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in Hamburg-Jenfelder Au ( Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Wandsbeck 2011; L4 31.03.2016)

Hamburg Jenfelder Au		
Motivation	Für die Umsetzung des Pilotprojektes „Hamburg Water Cycling“ bot sich die Fläche Jenfelder Au an	
Klimaanpassungsmaßnahmen in Hamburg- Jenfelder Au	Die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen fand „under cover“ statt. D.h. sie kamen hier unter anderen Gesichtspunkten zum Einsatz, es gab keine konkreten Analysen zu den klimatischen Auswirkungen	
Regenwassermanagement	Speicherung des Niederschlagswassers auf öffentlichen Flächen, sodass es dort verdunsten oder versickern kann. Auf den privaten Flächen ist es den Eigentümern frei gestellt welche Art der oberflächenoffenen Bewirtschaftung sie nutzen und in die festgelegten Anschlusspunkte leiten. Begrenzung der Versiegelung	
Dach- und Fassadenbegrünung	Dachbegrünung auf Tiefgaragen und Schutzdächer offener Garagen	
Instrumente zur Umsetzung	Bebauungsplan, private Verträge mit ökologischen Kriterienkatalog	Bezug zur Gesetzesgrundlage
Regenwassermanagement	<i>Regelung zur Bewirtschaftung des Niederschlagswassers auf öffentlichen Flächen</i> Festsetzung im Bebauungsplan Fläche für die Regelung des Wasserabflusses	§9 Abs.1 Nr. 16 BauGB

Hamburg Jenfelder Au		
Instrumente zur Umsetzung		Bezug zur Gesetzesgrundlage
Regenwassermanagement	<p><i>Regelung zur Bewirtschaftung des Niederschlagswassers auf privaten Flächen</i></p> <p>Festsetzungen im Bebauungsplan als Planzeichen</p> <p>Begrenzung unverbindliche Vormerkungen für die vorgesehene Oberflächenentwässerung</p> <p>Festsetzung in privaten Verträgen</p> <p>Niederschlagswasser muss oberflächenoffen in die vorgegebenen Anschlusspunkte geleitet werden. Art und Gestalt dieser Anlagen ist den Eigentümern überlassen.</p> <p><i>Begrenzung der Versiegelung</i></p> <p>§2 Nr. 21 textliche Festsetzungen</p> <p>die Ausführung von Geh- und Fahrwege- sowie Stellplatzflächen in wasserdurchlässiger und luftdurchlässiger Bauweise zu errichten</p>	<p>BauO (§9 Abs.1 BauO NRW</p>
Dach- und Fassadenbegrünung	<p><i>Dach- und Fassadenbegrünung</i></p> <p>§2 Nr.6 Satz 2 textliche Festsetzungen</p> <p>Für die Tiefgaragenbegrünung soll eine Bodenüberdeckung von 50 cm eine ausreichende Wurzeltiefe für eine dauerhafte Begrünung ermöglichen</p>	<p>§9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB</p>

Hamburg Jenfelder Au		
Instrumente zur Umsetzung		Bezug zur Gesetzesgrundlage
Dach- und Fassadenbegrünung	§2 Nr. 27 textliche Festsetzungen Fensterlose Gebäudefassaden und Außenwände von Gebäuden, deren Fensterabstand mehr als 5 m beträgt, sind mit Schling- oder Kletterpflanzen zu begrünen. Je 2 m Wandlänge ist mindestens eine Pflanze zu verwenden	§9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB
	§2 Nr.28 textliche Festsetzungen Die Schutzdächer der offenen Garagen sind mit einem mindestens 5 cm starken durchwurzelbaren Substrataufbau zu versehen und flächendeckend extensiv zu begrünen	§9 Abs. 1 Nr. 25a BauGB

Die Implementierung von Klimaanpassungsmaßnahmen fand „under cover“ statt, d.h. sie wurden auf Grund von Vorgaben der Fachbehörden oder anderen Erforderlichkeiten implementiert (L4, 31.03.2016). Eine konkrete Untersuchung der klimatischen Auswirkungen wurde nicht durchgeführt. Das Regenwassermanagement sieht vor, das Niederschlagswasser über offene Rinnen in den See zu leiten, wo es gespeichert werden kann. Zusätzlich dienen die Begrünungen von baulichen Anlagen der Speicherung von anfallendem Niederschlagswasser.

Auf den öffentlichen Flächen wurden zur Steuerung der Entwässerung, Flächen für die Regelung des Wasserabflusses festgelegt. Darunter zählen die offenen Rinnen im öffentlichen Raum, als auch das Regenwasserrückhaltebecken, welcher als naturnaher See angelegt ist.

Für die Bewirtschaftung des Niederschlagswassers auf den privaten Flächen wurden im Bebauungsplan die dafür vorgesehenen Bereiche gekennzeichnet. Diese sind als unverbindliche Vorgabe zu verstehen. Die konkrete Steuerung der Entwässerung wurden in den privaten Kaufverträgen verbindlich festgelegt. Dort ist geregelt, dass das anfallende Niederschlagswasser über offene Rinnen in die fixierten Anschlusspunkte, welche ebenfalls in den privaten Verträgen geregelt wurde, geleitet werden soll. Dabei ist die Art und Gestalt dieser Rinnen den Eigentümern

und Investoren überlassen. Grund für die Regelung über die privaten Verträge ist einerseits, dass der Sachverhalt mit diesem Instrument einfacher zu steuern ist. Andererseits war bei der Aufstellung des B-Plans die Planungen zur dezentralen Regenwasserentsorgung noch nicht abgeschlossen und die Anschlusspunkte noch nicht fixiert (I\_4, 31.03.2016).

Das anfallende Niederschlagswasser auf den Straßenverkehrsflächen wird ebenfalls, über die offenen Rinnen entlang des Straßenraums, dem künstlichen See zugeführt. Dies wird bei den internen Planungen berücksichtigt und realisiert. Zur Reduzierung des Oberflächenabflusses wurde weiterhin im B-Plan festgelegt, dass Geh- und Fahrradwege sowie Stellplätze, aus wasserdurchlässigen Materialien zu erbauen sind. Einen weiteren Beitrag leistet die Dachbegrünung. Auf Grund der Flächenkonkurrenz mit Analgen der Solarenergie wurde auf die Festlegung der Dachbegrünung auf allen baulichen Anlagen verzichtet. Nach den Regelungen im B-Plan ist nur die Festsetzung einer intensiven Dachbegrünung auf Tiefgaragendächern und einer extensiven Begrünung auf Dächern offener Garagen getroffen worden. Diese Regelungen beinhalten konkrete Angaben bezüglich des Substrataufbaus, um die Tiefgaragendächer gärtnerisch zu gestalten, einen Wasserrückhalt zu ermöglichen und die mikroklimatische Situation zu verbessern (Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Wandsbeck 2011).

### 4.3.3 Praxisbeispiel München Freiam

Das Quartier München Freiam ist ein Neubauquartier, welches unter dem Leitbild der energiegerechten Stadt entwickelt wurde. Diese Motivation ergab sich aus dem stadtweiten gesamtgesellschaftlichen Ansatz den CO<sub>2</sub> Ausstoß um 50% zu verringern und die Strom- und Wärmerzeugung über erneuerbare Energien zu gewährleisten. Dabei entstand die Implementierung von Klimaanpassungsmaßnahmen „under cover“, d.h. sie kommen zum Einsatz, weil es aus städtebaulichen Gründen vernünftig empfunden wird. Außerdem werden diese als Standard für alle Bauvorhaben verstanden. Dass diese Maßnahmen auch positive Auswirkungen auf die Anpassung an den Klimawandel beinhalten, ist ein weiterer Vorteil. Dazu zählen das angewendete Flächen- und Regenwassermanagement, sowie das Freiraumkonzept und die Begrünung von Dachflächen zur Beeinflussung von Überwärmungstendenzen (I\_5, 31.03.2016). Im Weiteren werden die einzelnen Instrumente zur Realisierung aufgezeigt (siehe Tabelle 6) und näher analysiert.

Tabelle 6: Übersicht Steuerinstrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen in München Freiam (Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung 08.11.2013, I\_5, 31.03.2016)(Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung 08.11.2013)

<b>München Freiam- energiegerechtes Stadtquartier</b>	
Motivation	Stadtweites Leitziel, den CO <sup>2</sup> Ausstoß um 50% zu reduzieren und die Strom- und Wärmeerzeugung über erneuerbare Energien zu gewährleisten
Klimaanpassungsmaßnahmen in München- Freiam	Die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen fand „under cover“ statt. D.h. sie kommen zum Einsatz, weil es aus städtebaulichen Gründen vernünftig empfunden und als Standard für alle Bauvorhaben verstanden wird. Dass diese auch einen positiven Effekt für das Klima und die Anpassung haben, ist ein weiterer Vorteil.
Flächenmanagement	Bewusste Komposition von Bauflächen und Freiflächen, um Belüftung des Quartiers zu gewährleisten sowie zur Integration des Regenwassermanagements und zur Entwicklung einer dichten und kompakten Bauweise, zur Reduzierung der Versiegelung und des Flächenbedarfs
Regenwassermanagement	Dezentrale Niederschlagsentwässerung durch oberflächige Versickerung (bedingt durch die Lage in der Münchner Schotterebene ist eine oberflächige Versickerung ausreichend und bedarf keiner weiteren Installationen), Begrenzung der Versiegelung, Dachbegrünung
Beeinflussung von Überwärmungsgebieten	Begrünungsmaßnahmen: Ausweisung von Grünflächen nicht konzentriert, sondern Verteilung auf das gesamte Gebiet, sowie konkrete Festlegungen zur Gestaltung von Freiflächen; Dachbegrünung; Fassadenbegrünung Bauliche Maßnahmen: Verschattungselemente, Materialwahl der Bodenbeläge
Verkehrskonzept	Gute Anbindung an den ÖPNV, sowie Rad- und Wegeverbindung. Bei Vorlage eines Mobilitätskonzeptes (Carsharing, ÖPNV-Vergünstigungen) können Investoren im Wohnungsbau vom Stellplatzschlüssel abweichen und Investitionskosten reduzieren

München Freiham- energiegerechtes Stadtquartier		
Instrumente zur Umsetzung	Bebauungsplan, private Verträge mit ökologischen Kriterienkatalog	Bezug zur Gesetzesgrundlage
Flächenmanagement	Festsetzungen von Baugrenzen und Baulinien, GRZ, GFZ; Ausweisung von öffentlichen Grünflächen	§9 Abs.1 Nr.2 BauGB in Verbindung mit §23 BauNVO; §9 Abs.1 Nr.15 BauGB
Beeinflussung von Überwärmungsgebieten	<p><i>Regelung zur Gestalt öffentlicher Grünfläche</i></p> <p>Regelung im Grünordnungsplan §31 Grünordnung:</p> <p>Abs.1 Alle im Plan festgesetzten öffentlichen Grünflächen sind als mit Wegen, Bäumen, Hecken und Rasenflächen durchzogene Grünanlagen zu gestalten.</p> <p>Abs.2 Mindestens 20% der im Plan festgesetzten „Flächen parkartig zu gestalten und zu begrünen“ sind naturnah zu gestalten (z. B. artenreiche Blumenwiesen, Krautsäume und Bäume)</p> <p><i>Regelung zur Gestalt privater Grünflächen</i></p> <p>Private Verträge mit ökologischen Kriterienkatalog</p> <p>Frühzeitige Pflanzung von Bäumen mit geregelter Pflanzenqualität</p> <p><i>Dach- und Fassadenbegrünung</i></p> <p>Textliche Übernahme aus der Freiflächengestaltungssatzung München</p>	

München Freiham- energiegerechtes Stadtquartier		
Instrumente zur Umsetzung		Bezug zur Gesetzesgrundlage
Beeinflussung von Überwärmungsgebieten	<p><i>Bauliche Maßnahmen</i></p> <p>Private Verträge mit ökologischen Kriterienkatalog</p> <p>Schaffung verschatteter Aufenthaltsbereiche an den Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs.</p> <p>Pflanzung von Bäumen auf dem Stadtplatz, bzw. bis zur Entwicklung eines ausreichenden Kronenraums, Verschattung durch Anlagen zum Sonnenschutz.</p> <p>Verwendung von Bodenbelägen mit geringer Aufheizung (helle Oberflächen) und geringer Wärmespeicherung (Holz, porige Steinplatten)</p>	
Regenwassermanagement	<p><i>Ausweisung von Freiflächen zur oberflächigen Versickerung</i></p> <p>§30 textliche Festsetzung</p> <p>Abs.13 In den allgemeinen Wohngebieten WA 1 bis WA 18, im Sondergebiet SO 1 und auf den Gemeinbedarfsflächen ist anfallendes Niederschlagswasser oberflächig zu versickern.</p> <p><i>Begrenzung der Versiegelung</i></p> <p>§ 30 textliche Festsetzung</p> <p>Abs. 11 Befestigte Freiflächen sind wasserdurchlässig herzustellen, soweit dies funktional möglich ist.</p>	<p>§9 Abs.1 Nr. 14 BauGB oder Nr. 20</p> <p>Art.7 BayBO</p>

Die Festsetzungsmöglichkeiten im Bebauungsplan, gemäß §9 BauGB; BauNVO und BauO auf Länderebene, fand Anwendung bei der Regelung der Gebäudestellung, -form und -ausrichtung sowie der Bauweise. Des Weiteren wurde dieses Instrument genutzt, um die dezentrale Niederschlagswasserentsorgung umzusetzen sowie Einfluss auf Überwärmungseffekte zu nehmen.

Zur Sicherung der Durchlüftung wurden mittels Baulinien und Baugrenzen gemäß §9 Abs.1 Nr.2 BauGB die Gebäudestellung nach den Luftschneisen ausgerichtet. Die Festlegung von GRZ und GFZ (§9 Abs.1 Nr. 1-2a BauGB; §23 BauNVO) wurde genutzt, um eine kompakte Bauweise zu ermöglichen. Des Weiteren dient es zur Verringerung des Versiegelungsgrades und des Flächenbedarfs. Zusätzlich erfolgte die Ausweisung privater und öffentlicher Freiflächen gemäß §9 Abs.1 Nr.15 BauGB, mit der sich ein Netz aus vielen Grünflächen realisieren ließ. Deren Regelung zur Bepflanzung gemäß §9 Abs.1 Nr.25 BauGB ist im Grünordnungsplan enthalten und wurde in den Bebauungsplan übernommen (Bebauungsplan mit Grünordnungsplan). Entsprechend der Freiflächengestaltungssatzung Münchens wurden Regelungen zur Fassaden- und Dachbegrünung mit den Inhalten zur Art der Begrünung und dem Substrataufbau angewendet (Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung 08.05.1996). Des Weiteren dienen die Grünflächen der Regenwasserversickerung, welche gemäß §9 Abs.1 Nr. 14 oder Nr. 20 BauGB festgesetzt werden können.

Für die Festsetzung zur Gestaltung privater Grünflächen, Verwendung von Bodenmaterialien sowie die Errichtung von Verschattungselemente wurde das Instrument des privaten Vertrages mit beigefügten ökologischen Kriterienkatalog gewählt. Diese sind im Bauvollzug verbindlich zu realisieren. Begründet wird diese Wahl des Instrumentes damit, dass der Bebauungsplan nur eine Angebotsplanung zur städtebaulichen Ordnung darstellt (§8 Abs.1 BauGB) und somit nicht die Gestaltung privater Freiflächen regelt. Bei der Verwendung von Baumaterialien wurde eine Dynamik der Wissensstände in den letzten Jahren vermerkt. Aus diesem Grund wählte die Kommune in diesem Gebiet eine Regelung, welche dynamisch ist und ggf. nachjustiert werden kann. Eine andere Art der Dynamik liegt beim Erbau von Verschattungselementen im öffentlichen Raum vor. Dort wurde eine temporäre Regelung getroffen. Diese beinhaltet, dass solange die Bäume noch nicht ihren Kronenraum ausreichend entwickelt haben und als Verschattungselemente genutzt werden können, bauliche Verschattungselemente zu errichten sind (I\_5, 17.03.2016).

Auch die Umsetzung des Energiekonzeptes kann nicht mittels Bebauungsplan vollzogen werden, da dieser nicht die Nutzung von erneuerbaren Energien regelt, sondern nur deren mögliche Installation. Aus diesem Grund wird dieser Sachverhalt auch in die privaten Verträge implementiert.

Des Weiteren wurde im Interview darauf hingewiesen, dass die Nutzung und Begrünung von Dächern durch eine stadtweite Regelung bestärkt wird. Diese beinhaltet pro Neubau 15 m<sup>2</sup> Grünfläche zu schaffen. In kompakten Gebieten mit einer hohen Bebauungsdichte treten oft Defizite in der Schaffung von Freiflächen auf, weswegen dafür die Dachfläche nutzbar gemacht und oft als Dachgarten ausgestaltet wird. Zusätzlich wies der Interviewpartner darauf hin, dass der

Bebauungsplan zur städtebaulichen Ordnung dient. D.h. er regelt die Zulässigkeit von baulichen Vorhaben und nicht die Art wie diese Grundstücke genutzt werden. Des Weiteren wurde vermerkt, dass es falsch ist, aus reiner singulärer Sicht Städtebau zu betreiben (bspw. nur zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien). Es ist zu beachten, dass die Entwicklung eines Wohngebietes zur Schaffung von attraktiven Wohnräumen dient und dies die prioritäre Rolle in der Planung einnehmen sollte. Wenn sich dabei mehrere Themen kombinieren lassen, ist es eine gute Planung. Bei den Festsetzungen im Bebauungsplan ist vor allem die Dynamik einiger Themen zu beachten, denn in der Regel sollte ein Bebauungsplan 60-70 Jahre Bestand haben. Aus diesem Grund sind Themen mit einer hohen Dynamik über andere Instrumente zu regeln (I\_5, 17.03.2016).

#### 4.4 VOR- UND NACHTEILE/ GRENZEN DER STEUERINSTRUMENTE

Die Kapitel 4.1 und 4.2 zeigen, dass derzeit eine Vielzahl von Steuermöglichkeiten zur Regelung von Klimaanpassungsmaßnahmen existieren, die im Rahmen der Bauleitplanung berücksichtigt werden können. Nach der Untersuchung des BMVBS 2013 bedarf die Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen keine Gesetzesänderung, sondern einen intelligenten Umgang mit den Werkzeugen der Planung (BMVBS 2013a, S. 20). Dabei besteht die Forderung den Einsatz formeller und informeller Instrumente seitens der Kommune zu kombinieren und evtl. zu ergänzen und zu überarbeiten. Eine große Rolle spielt dabei die Integration des Themas Klimaanpassung in unterschiedliche Fachplanungen und Fachgebieten, sowie in die formellen als auch in die informellen Instrumente der Stadt- und Raumplanung (BMUB 2015, S. 72).

Die Ergebnisse aus den Experteninterviews bestätigen die Aussagen des BMVBS und zeigen, dass die gegenwärtig verfügbaren Steuerungsmöglichkeiten von formellen und informellen Instrumenten durch die Kommune ausreichen, um Klimaanpassungsmaßnahmen in der Bauleitplanung zu steuern. Es ist zu vermerken, dass das Instrument Bebauungsplan einige Grenzen bei der Steuerung bestimmter Klimaanpassungsmaßnahmen aufweist. Diese können durch den Einsatz kooperativer und informeller Planungsinstrumente ausgeglichen werden. Im Folgenden werden diese Sachverhalte näher erläutert und deren Einsatz diskutiert

##### Nachteile und Grenzen der Steuerung mittels Bebauungsplan

Der Bebauungsplan übernimmt die Funktion einer Angebotsplanung mit langfristig gültigen Festsetzungen, aus diesem Grund können Grenzen dieses Instrumentes bei der Vollzugsfähigkeit auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen sowie Defizit hinsichtlich der Reaktion auf veränderte Rahmenbedingungen vernommen werden. Grenzen des Bebauungsplans sind dahingehend zu erkennen, dass dieser nur eine Angebotsplanung darstellt und auf privaten Flächen keine Berechtigung für die Vollzugsfähigkeit der Regenwasserbewirtschaftung und beim Betrieb von

erneuerbaren Energien beinhaltet. Die Steuerung auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen ist Mittels B-Plan schwierig, da dieser nicht die Wartung und den Betrieb der Anlagen regelt.

Eine weitere Schwierigkeit besteht bei Thematiken mit einer hohen Dynamik. Darunter zählen u.a. bauphysikalische Sachverhalte, wie bspw. das A/V Verhältnis, Gebäudeausrichtung, Energetischer Standard, Fassadenmaterial und -farbe, sowie technische Installationen, welche durch fortlaufende Forschung von immer neuen Erkenntnissen und Innovationen geprägt sind. Die Festsetzungen im Bebauungsplan sollten keine kurzfristig gültigen Regelungen beinhalten, da dessen Anpassung eines politischen Beschlusses bedarf. Aus diesem Grund wird das Instrument in allen drei Experteninterviews als unflexibel bezeichnet. Auch die Fachliteratur verweist auf die fehlende Anpassungsfähigkeit dieses Instrumentes (Mahammadzadeh und Chrischilles 2012, S. 6–7).

Des Weiteren ist eine Regelung zum energetischen Standard (über die Festsetzungen der bundesweit gültigen EnEV hinaus) bedingt durch eine fehlende Legitimation in der Bauleitplanung nicht rechtssicher. Basierend auf diesen rechtlichen Grenzen kann dieser Sachverhalte nicht im Bebauungsplan integriert werden. Aus diesem Grund wird bezüglich diesem Thema das Instrument Bebauungsplan im Experteninterview als „schwach“ bewertet (I\_3, 17.03.2016).

Bei dieser Betrachtung ist allerdings hervorzuheben, dass der Bebauungsplan ein Instrument ist, welche der Steuerung der städtebaulichen Ordnung (§8 Abs.1 Satz1 BauGB) dient. Im Hinblick darauf ist kritisch zu hinterfragen, ob die genannten Thematiken, die Anforderungen an den Bebauungsplan überschreiten.

#### Vorteile des Einsatzes kooperativer Planungsinstrumente

Eine Alternative, diese Sachverhalte trotzdem verbindlich zu regeln, bilden die städtebaulichen und privatrechtlichen Verträge, welche auch in den Projektbeispielen zum Einsatz kamen. Ein großes Potenzial bietet die Kombination von städtebaulichen bzw. privatrechtlichen Verträgen und informellen Instrumenten. In dem Praxisbeispiel München Freiham wurde dem Kaufvertrag ein ökologischer Kriterienkatalog beigefügt, welcher im Bauvollzug zu beachten ist. Dies hat den Vorteil auch Aspekte mit einer dynamischen Entwicklung umzusetzen und bei veränderten Rahmenbedingungen die Kriterien an den Neubau anzupassen (I\_5, 17.03.2016). Des Weiteren können so auch innovative Konzepte berücksichtigt und gefördert werden, welche im Baugesetzbuch auf keiner rechtlichen Grundlage beruhen wie bspw. die Umsetzung von Mobilitätskonzepten. In Hannover wurde zusätzlich noch ein „Bußgeldkatalog“ ausgearbeitet sowie ein Zwang zur Durchführung einer Bauberatung. Durch den Bußgeldkatalog kann überprüft werden, ob die festgesetzten Maßnahmen auch implementiert wurden. Mit der Beratung werden die Bewohner für das Thema sensibilisiert und deren Bewusstsein für ein klimaangepasstes Verhalten

gestärkt. Daraus resultierte ein erhöhtes Engagement für Aktivitäten, Verhaltensänderungen und innovative Konzepte zum Thema Klimaschutz und Klimaanpassung seitens der Bewohner (L3, 17.03.2016).

#### Grenzen des Einsatzes kooperativer Planungsinstrumente

Bei den formellen Steuerungsmöglichkeiten besteht die Gefahr, dass der formale Aspekt prioritär gehandelt wird. Auf Grund der formalen Rechtsfolge besteht ein Defizit bei der Anpassungsfähigkeit dieser Instrumente (Mahammadzadeh und Chrischilles 2012, S. 6–7). Diese Flexibilität ist beim Thema Klimaanpassung auf Grund der bestehenden Unsicherheiten über das Ausmaß und den Verlauf des Klimawandels allerdings unabdinglich. Um auf diese Veränderungen besser reagieren zu können wird auf die Verwendung informeller Instrumente hingewiesen (BMVBS 2013a, S. 20).

#### Zwischenfazit

Die Ergebnisse zeigen, dass eine große Variabilität bei der Wahl und dem Einsatz von Steuerinstrumenten zu erkennen ist. Dennoch lassen sich einige Zusammenhänge bei der Wahl der Steuerinstrumente vermerken. Die Wahl des Steuerinstrumentes hängt u.a. von der Art der Klimaanpassungsmaßnahme ab. Es kann eine Kategorisierung in „stabile“ und „flexible“ Klimaanpassungsmaßnahmen durchgeführt werden. „Stabile“ Maßnahmen sind integrative Maßnahmen, welche der städtebaulichen Ordnung dienen gleichzeitig aber auch einen Beitrag zur Klimaanpassung leisten. Diese sind gekennzeichnet von langfristigen Gültigkeiten und grundsätzlichen Festsetzungen im Bebauungsplan. Darunter zählen u.a. die Ausrichtung und Stellung der Gebäude sowie die Ausweisung von Grünflächen. Aus diesem Grund ist der Bebauungsplan als geeignetes Instrument für deren Umsetzung zu bewerten. Kapitel 4.1.1 zeigt, dass der §9 im BauGB dazu ausreichende Möglichkeiten für die Steuerung dieser Maßnahmen bietet. „Flexible“ Maßnahmen sind von einer hohen Dynamik in Bezug auf dem Stand des Wissens und der Technik charakterisiert. Bspw. zählen dazu die Gestaltung baulicher Anlagen oder technische Maßnahmen, wie bspw. das Regenwassermanagement. Des Weiteren gehen diese Festsetzungen über das Ziel der städtebaulichen Ordnung hinaus. Zur Umsetzung von „flexiblen“ Maßnahmen können vor allem die kooperativen Planungsinstrumente einen hohen Beitrag leisten. Dies basiert darauf, dass die Regelungen nur mit dem verbundenen Vorhaben gültig sind und somit eine Anpassung an veränderte Rahmenbedingungen möglich ist. Zusätzlich findet bei der Anwendung dieser Instrumente immer ein Austausch mit dem Investor oder Bauherren statt, sodass hier die Möglichkeit besteht Barrieren zu beseitigen und das Verständnis und die Akzeptanz gegenüber solchen Maßnahmen zu steigern. Ein weiterer Vorteil ist, dass die Inhalte dieser Steuerinstrumente nicht gesetzlich abschließend geregelt sind. Somit verfügt die Kommune über

den Handlungsspielraum innovative Konzepte zu integrieren und die Regelungen mit informellen Instrumenten zu kombinieren. Dabei schließt der Einsatz von kooperativen Planungsinstrumenten nicht den kombinierten Einsatz mit dem des Bebauungsplans aus. So können bspw. die Flächen für die Klimaanpassungsmaßnahmen im Bebauungsplan festgesetzt werden, ohne dass bei veränderten Rahmenbedingungen deren Gültigkeit verloren geht.

Diese Schlussfolgerung basiert auf den durchgeführten Untersuchungen und stellt auf Grund des Umfangs der Arbeit nur einen Ansatz dar, welcher für eine allgemeingültige Erkenntnis weiter zu untersuchen ist.

## 5 MODELLGEBIET: BOCHUM, FELDMARK

### 5.1 GESAMTSTÄDTISCHE KLIMAANPASSUNG IN BOCHUM

Das Thema Stadtklima (Klimaschutz und Klimaanpassung) ist in Bochum schon seit längerem ein Gegenstand des kommunalen Handelns. Bei näherer Betrachtung wird deutlich, dass die Themenfelder Klimaschutz und Klimaanpassung eine gewisse Tradition besitzen und seit mehr als 10 Jahren als kommunale Handlungsfelder bestehen. Im Folgenden werden diese genauer betrachtet.

Eine Säule bildet dabei das Handlungsfeld Klimaschutz. Im Jahre 1994 trat die Stadt der „Alianza del Clima“ bei, einem Klimabündnis mit Mitgliedern in ganz Europa. Diese haben es sich zur Aufgabe gemacht, die Treibhausgasemissionen in ihrer Stadt zu reduzieren und den Erhalt des Regenwaldes zu schützen, womit sie aktiv zum Klimaschutz beitragen (Klima Bündnis 2016). 2009 wurden das „Energie- und Klimaschutzkonzept Bochum 2020“ beschlossen, mit der Zielsetzung bis 2030 die Treibhausgasemissionen um mind. 50% zu reduzieren (im Vergleich zu 1990). Seit 2004 nimmt die Stadt an der Aktion „European Energy Award“ teil und wurden 2009, als bis dahin größte Stadt, mit Gold ausgezeichnet (Stadt Bochum und K.RUB Klima Consulting -Geografisches Institut der Ruhr-Universität Bochum 2012, S. 1).

Eine weitere Säule bildet das Handlungsfeld Klimaanpassung. Das Thema Stadtklima wurde schon 1990 ins Auge gefasst. 1991 fand die Erstellung erster Klimaanalysen statt, welche einen Orientierungsrahmen und Hinweise für eine klimaverträgliche Planung darstellt. Dabei erfolgte eine Prüfung der stadtklimatischen Auswirkungen unter statischen Voraussetzungen und weniger unter Auswirkungen des Klimawandels. 2008 kam es zu einer Überarbeitung, in dem der Klimawandel und die Veränderungen des Stadtklimas in den Vordergrund rückten. Basierend auf diesem Dokument wurde das Klimaanpassungskonzept der Stadt Bochum ausgearbeitet. Mit der Bewerbung zur

„Innovation City Ruhr“, ein Modellprojekt zum energetischen und klimatischen Umbau eines bestehenden Stadtteils, wurden neben Klimaschutz- auch Klimaanpassungsmaßnahmen berücksichtigt. Dabei steht vor allem die Anpassung an Starkregenniederschläge und Wärmeinseln im Vordergrund. Nach diesem teilräumlichen Projekt wurde die Anpassung an den Klimawandel mit Blick auf die gesamtstädtische Ebene erweitert und in dem Klimaanpassungskonzept der Stadt Bochum dargelegt. Dies beinhaltet eine gesamtstädtische Analyse, auf deren Ergebnissen, Handlungsempfehlungen entwickelt wurden (Stadt Bochum und K.RUB Klima Consulting - Geografisches Institut der Ruhr- Universität Bochum 2012, S. 1). Es bildet die Basis für alle Klimaanpassungsaktivitäten in der Stadt Bochum.

Ein bedeutendes Instrument bildet dabei die Handlungskarte Klimaanpassung. Dies beinhaltet eine Verortung von Gebieten, welche bereits oder zukünftig von den Auswirkungen des Klimawandels betroffen sind. Diese sind in fünf Zonen, entsprechend ihrer Umweltein- und -auswirkungen, eingeteilt. Somit kann die Stadt Bochum gezielte Maßnahmen ergreifen, um die Umwelteinwirkungen in diesen Gebieten zu minimieren und das Schadenspotenzial zu senken.

Zusätzlich besteht die Zukunftsvereinbarung „Regenwasser“, bei der sich die Stadt Bochum verpflichtet bis zum Jahr 2020 15% weniger Niederschlagswasser in die Kanalisation zu leiten, was die Entwicklung eines dezentralen Regenwassermanagements fördert. Dies kann zur Reduzierung von Überflutungsereignissen beitragen, da die Kanalisation bei Starkregen entlastet wird (Stadt Bochum o.A.).

2015 wurde eine Arbeitsgruppe Klimaanpassung gegründet, welche ämterübergreifend zusammenarbeitet. Die Intention dieses Netzwerkes ist es, das Thema Klimaanpassung stärker in die Arbeits- und Planungsprozesse der Stadtverwaltung zu integrieren. Ziel ist die Entwicklung einer Leitlinie zum Umgang mit Extremwetterereignissen und Wärmeinselbildungen in der Stadt. Das Ergebnis, welches vom Vorstand verabschiedet werden soll, verfolgt die Absicht den Informationsaustausch zwischen den Mitarbeiter/-innen zu verbessern und sie für das Thema zu sensibilisieren (P\_13). Eine pilothafte Anwendung dieses Konzeptes findet am Neubauprojekt Feldmark statt. Dies wird im folgenden Kapitel detailliert vorgestellt.

## 5.2 PLANGEBIET FELDMARK

Das Plangebiet Feldmark ist nur ein Teilgebiet des Gesamtprojektes Ostpark. Dieses differenziert sich in die Gebiete: Feldmark, Havkenscheider Park und Havkenscheider Höhe (Abbildung 6). Die Gebiete werden durch Straßen voneinander getrennt. Das Gebiet Havkenscheider Park und Feldmark werden durch die zweispurige Bundesautobahn „Sheffieldring“ mit einem Tempolimit von 100 km/h zerschnitten.

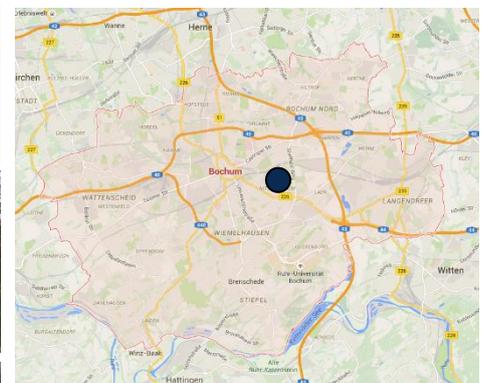


Abbildung 6: Übersicht des gesamten Plangebietes (Stadt Bochum-Stadtplanungs- und Bauordnungsamt k.A.)

Das Gebiet liegt östlich des Bochumer Stadtzentrums und verfügt über eine gute ÖPNV-Anbindung (max. 10 Min Fahrzeit zum Hauptbahnhof), sowie in fußläufiger Distanz zu Einkaufsmöglichkeiten für den täglichen Bedarf. Geprägt ist das Gebiet gegenwärtig von einem parkähnlichen Gelände mit hohem Baumbestand, welcher zum Teil als erhaltenswert eingestuft wurde. Des Weiteren sind teilweise versiegelte Flächen der ehemaligen



Unversiegelte Fläche mit einem hohen Baubestand



Lage im Stadtgebiet



Gebäude der alten Stadtgärtnerei

Abbildung 7: Ausgangslage Plangebiet (Eigene Darstellung)

Stadtgärtnerei, sowie der Gebäude der Evangelischen Fachhochschule vorzufinden.

Das Projektgebiet ist als Raum mit Gefährdungspotenzial hinsichtlich des Klimawandels ausgewiesen (Stadt Bochum und K.RUB Klima Consulting -Geografisches Institut der Ruhr-Universität Bochum 2013, S. 23). Das Plangebiet Feldmark liegt in einer ausgewiesenen Frischluftschneise. Des Weiteren gab es in der Vergangenheit Fälle von Überflutungen angrenzender Garagen und Häusern bedingt durch Starkregenereignissen.

Derzeit ist die Fläche weitestgehend unversiegelt und wird als städtischer Pflanzenbahnhof genutzt. Das Gebiet weist nur eine partielle Versiegelung durch Zufahrtswege, sowie alte und baufällige Gewächshäuser auf. Topografisch ist es geprägt durch einen Geländewall nach Südost/Eichendorfweg, sodass die Höhenunterschiede bei der Entwicklung zu beachten sind. Dieses Gefälle bewirkt eine natürliche Wassersenke auf der Freifläche des städtischen Pflanzenbahnhofs (P\_13).

Die RU Bochum hat eine Bestandsaufnahme und Analyse der Gefährdungen bedingt durch Umwelteinwirkungen und deren Tragweite durchgeführt. Daraus ergab sich, dass bei der Entwicklung des Gebietes die Freihaltung der Frischluftschneise sowie die Themen Überflutung und Überwärmungstendenzen zu berücksichtigen sind. Diese einzelnen Problemfelder wurden hinsichtlich der zu erwartenden Auswirkungen und Intensität genauer analysiert. Eine Aufschlüsselung der einzelnen Problemfelder (P1-P7) und deren Wirkungsweise kann aus Abbildung 8 und dem folgenden Abschnitt entnommen werden.

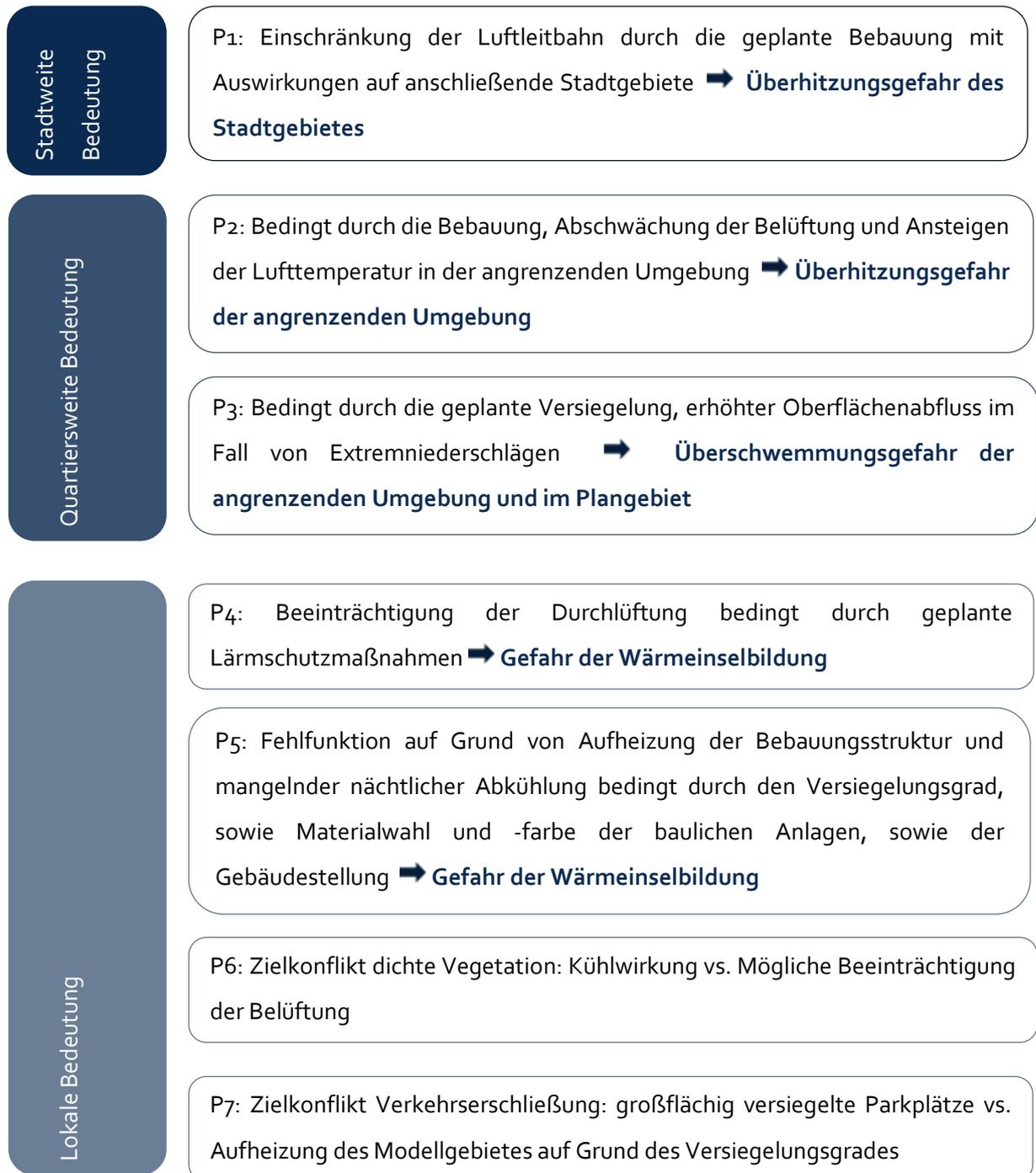


Abbildung 8: Übersicht klimatisch bedingter Problemfelder und Zielkonflikte im Plangebiet Feldmark (Eigene Darstellung auf Grundlage von P\_15,02.2016)

Die Auswirkungen der Problemfelder können stadtweite, quartiersweite und lokale kleinräumige Auswirkungen annehmen. Dabei wurden im Plangebiet sensible Bereiche gegenüber Überschwemmungs- und Überhitzungsgefahr lokalisiert. Die Untersuchungen sind zum jetzigen Stand nicht endgültig abgeschlossen. Aus diesem Grund ist die Identifizierung der Problemfelder zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht vollständig. Dies wird aber für die Arbeit als abgeschlossene

Grundlage für die weitere Bearbeitung verwendet. Einen Überblick über die lokalisierten Problemfelder stellt Abbildung 9 dar. Dabei sind, für das gesamte Plangebiet, die Problemfelder P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>, P<sub>3</sub> und P<sub>7</sub> zu beachten, weswegen sie im Plangebiet nicht auf einzelne Gebiete reduziert werden können.

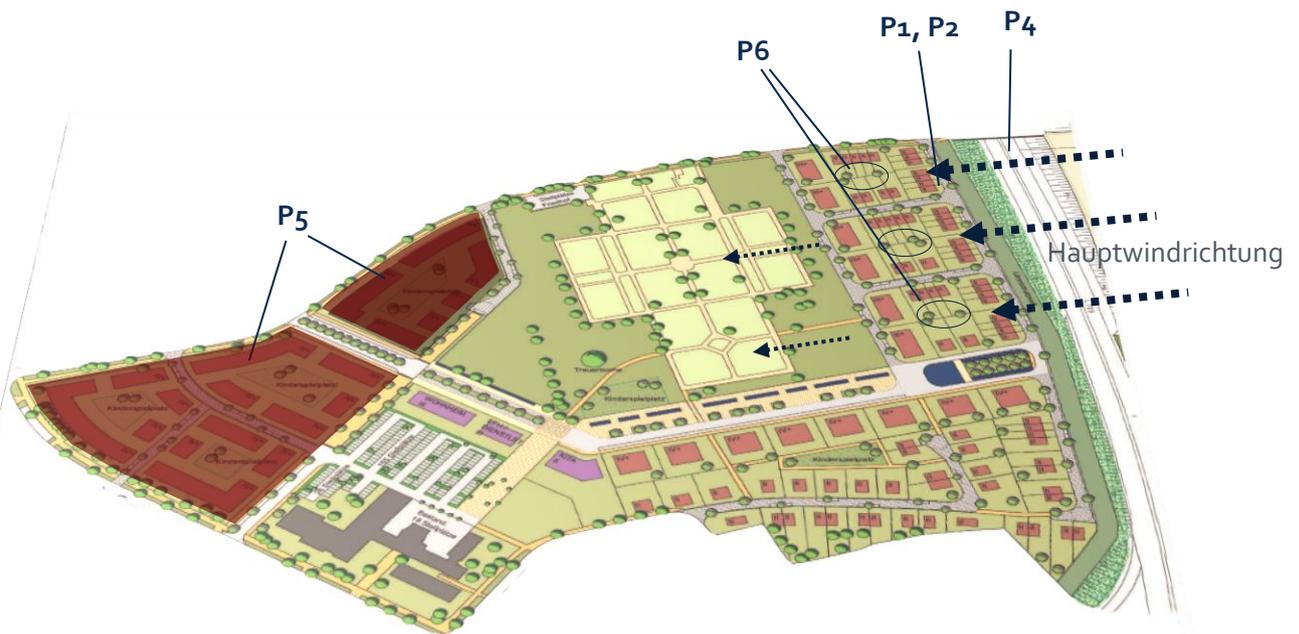


Abbildung 9: Verortung klimatisch bedingter Problemfelder und Zielkonflikte im Plangebiet Feldmark (Eigene Darstellung auf Grundlage von P\_15,02.2016)

### 5.2.1 Wie wurde das Thema Klimaanpassung im Planungsprozess berücksichtigt?

Im Folgenden werden die Eckpfeiler der Planungen im Hinblick auf die Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen untersucht. Dabei hat das Projektteam Plan4Change die Aufgabe übernommen Empfehlungen und Kommentare, in Bezug auf die einzelnen Planungsphasen auszusprechen, um das Thema Klimaanpassung zu integrieren. Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Analyse für die einzelnen Planungsphasen: Rahmenplan, Fachplanungen (Gestaltung, Erschließung, Freiraum) und Partizipation genauer erläutert.

## Rahmenplanung

Auf Grund der Lage des Gebietes in einer Frischluftschneise, mit stadtweiter Bedeutung, erhält die Sicherung dieser Kaltluftbahn höchste Priorität. Da bei der Entwicklung der ursprünglichen Rahmenplanung dieser Sachverhalt nicht berücksichtigt wurde, fand anschließend eine Untersuchung des Entwurfes statt. Dafür wurden mesoskalige Modellierungen für das gesamte Projektgebiet- Ostpark durchgeführt. Das Ergebnis weist auf, dass die Luftleitbahn durch die Neuplanungen am südlichen Rand eingeschränkt ist. Insbesondere die Windrichtung und die Windgeschwindigkeit sind in 10m Höhe stark modifiziert, allerdings wird die Funktion der Frischluftschneise nicht bedeutend beeinträchtigt. Im weiteren Verlauf fanden mikroskalige Modellierungen von dem Plangebiet Feldmark statt, bei der es zu überprüfen galt, inwiefern Kaltluftströme gegenwärtig durchgelassen werden (P\_2, 06.01.2015). Dazu wurde der Ist- Zustand dargestellt, um die Intensität und die Verortung des Einwirkens von Kaltluftströmen auf den Makrostandort zu überprüfen (siehe Abbildung 10).

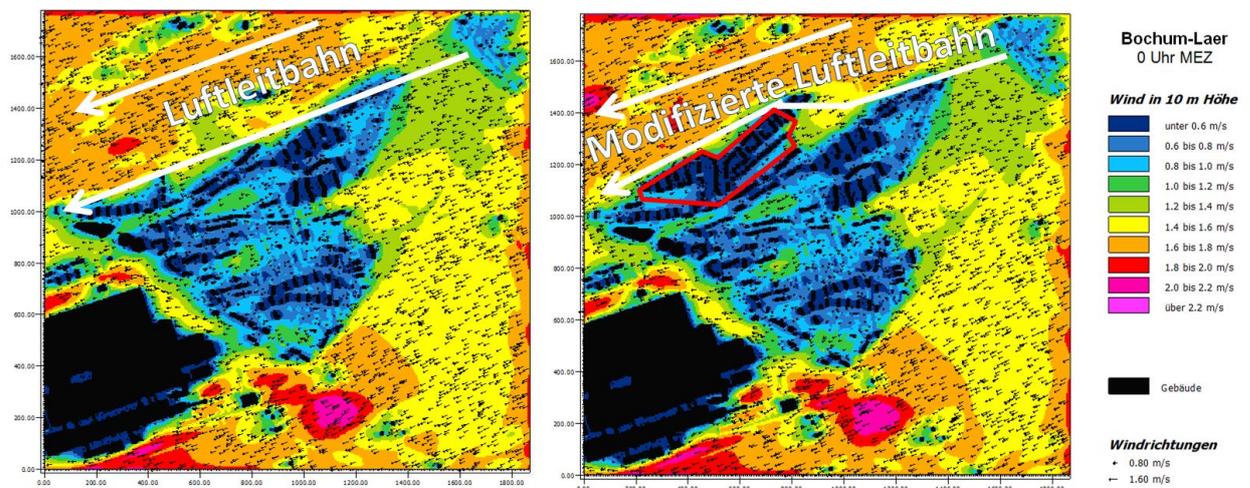


Abbildung 10: Beeinträchtigung der Luftleitbahn, Vergleich des Ist und Planzustandes (RUB k.A.)

Diese Modellierung gibt an, dass das Gebiet bisher von Kaltluftströmen mit einer Geschwindigkeit von 0,90 m/s und 1,80 m/s durchzogen wird. Deutlich wird auch, dass die Bestandsstrukturen diesen Effekt minimieren und die Windgeschwindigkeit auf bis zu 0,30 m/s reduzieren. Daraus resultiert eine Beeinträchtigung der Durchlässigkeit der Kaltluft im Plangebiet. Basierend auf dieser Erkenntnis ist die Ausrichtung der Gebäude entlang der Anströmrichtung notwendig. Des Weiteren wird durch die Festlegung einer Siedlungsgrenze und die Vermeidung weiterer Neubebauungen, innerhalb und an den Rändern der Luftleitbahn, die positive Wirkung der Frischluftschneise erhalten.

Im Projekttreffen wurden, auf Grundlage des Rahmenplans, unterschiedliche Entwurfsvarianten für die Bebauung am Sheffieldring unter Berücksichtigung des Lärmschutzes diskutiert und ausgearbeitet. Anschließend fand hinsichtlich der Einschränkung der Luftströme eine Simulation mit Hilfe des Programmes Envi-met statt. Die Ergebnisse (siehe Abbildung 11) wurden analysiert und mit der Ausgangssituation verglichen.

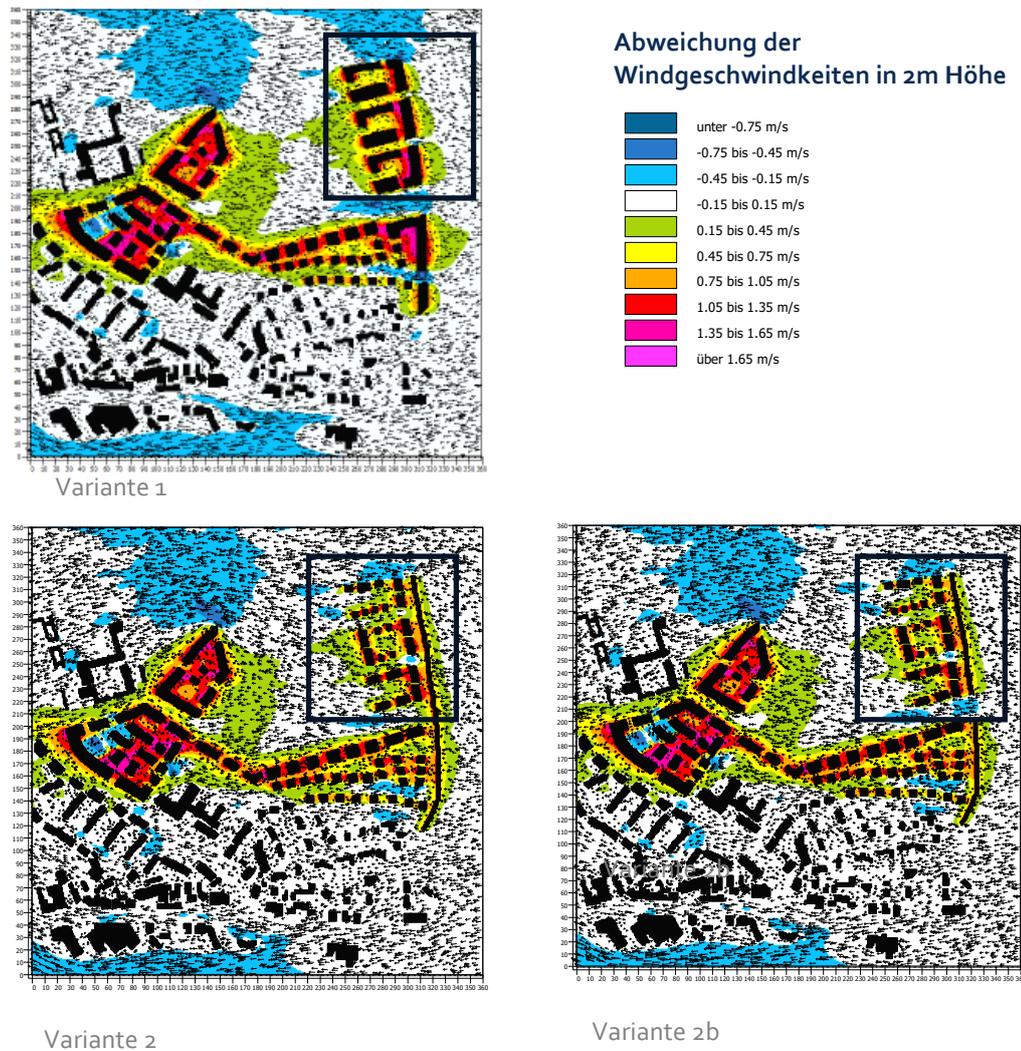


Abbildung 11: Vergleich der Beeinflussung der Windgeschwindigkeiten durch die Bebauung gegenüber dem Ist-Zustand am 22.06. um 15 Uhr (P\_11, 21.01.2016)

Das Ergebnis zeigt (siehe Abbildung 11), dass durch die Bebauung das Windfeld beeinträchtigt wird. Variante 1 enthält eine Blockrandbebauung, welche als passiver Lärmschutz auf das Umfeld wirkt. Dies beeinträchtigt das Einströmen der Kaltluft allerdings so stark, dass innerhalb der Bebauung lokale windstille Bereiche liegen, bei denen die Windgeschwindigkeit um 1 m/s reduziert wird. Die Variante 2, welche eine Lärmschutzwand mit vier Meter Höhe in Kombination mit einer aufgelockerten Bebauung beinhaltet, beeinträchtigt die Winde im Vergleich zu den anderen

Varianten am wenigsten und gewährleistet die Durchlässigkeit von Kaltluftströmen am besten. Variante 2b enthält eine Öffnung der Lärmschutzwand in Höhe der Promenade und des Wasserlaufs. Das Simulationsergebnis zeigt, dass dort die Luftströmungen fast ungehindert eindringen. Dieser Düseneffekt kann an Hitzetagen zwar als positiv gewertet, allerdings wird er gerade für Fußgänger in diesem Bereich als negativ empfunden. Aus diesem Grund ist Variante 2b besser geeignet, bedarf allerdings noch weiterer Modifizierungen, um die Frischluftzufuhr zu verbessern und die Bildung von Wärmeinseln zu reduzieren. Aus diesem Grund sind die Gebäudehöhen, sowie klimawirksame Maßnahmen, wie bspw. Bepflanzungen, Farbgestaltung und Materialwahl am Gebäude zu untersuchen (P\_4, 16.03.2016). Basierend auf diesen Untersuchungsergebnissen fand eine Weiterentwicklung des Rahmenplans statt.

### **Ausgewählte Fachplanungen**

Die Analyse der ausgewählten Fachplanung beinhaltet die Gestaltung der baulichen Anlage und der Straßenräume im Gebiet sowie die Erschließung und die Entwicklung der Freiräume.

#### **Gestaltung**

Für die Entwicklung der Gestaltung im Raum, werden parallel zur Aufstellung des Bebauungsplans, sogenannte Gestaltungsregeln<sup>1</sup> von einem Planungsbüro, im Austausch mit der Stadt Bochum sowie dem Projektteam Plan4Change, erarbeitet. Die Gestaltungsregeln dienen zur Gewährleistung einer hochwertigen Gestaltung, sodass ein abwechslungsreiches Quartier mit Alleinstellungsmerkmalen entsteht, welches sich in die Umgebung einfügt. Diese sind Grundlage für die Investoren und Bauherren. Die inhaltliche Entwicklung ergab sich zunächst aus den Gegebenheiten des Bestandes und der Umgebung sowie den vorangegangenen Planungs- und Beteiligungsverfahren. Des Weiteren wurde die Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen vorangetrieben. Dazu wurde ein Workshop durchgeführt, in dem die beiden Themen Gestaltung und Klimaanpassung zusammengebracht wurden. An diesem Workshop waren sowohl das Planungsbüro, sowie die Projektgruppe Plan4Change beteiligt. Ziel war es, das beteiligten Planungsbüro über das Thema Klimaanpassung zu informieren und dafür zu sensibilisieren. Dazu fand ein Informationsaustausch zum Thema Gestaltungsvorgaben für eine klimaangepasste Planung statt und eine Diskussion inwiefern diese in die Gestaltungsregeln<sup>1</sup> eingebracht werden können. Als Ergebnis gingen erste Ideen und Ansätze zur Implementierung von Klimaanpassungsaspekten in den Entwurf der Gestaltungsregeln ein, siehe Tabelle 7 (P\_8, 05.11.2015).

---

<sup>1</sup> Derzeit ist noch nicht abschließend geklärt ob das Dokument als Gestaltungsregeln, -leitlinien oder -handbuch betitelt wird

Tabelle 7: Implementierung von Klimaanpassungsaspekten in die Gestaltungsregeln (Entwurf, P\_8, 05.11. 2015)

Themen der Gestaltungsregeln	Aspekte der Klimaanpassung	Intention
Gebäudeform und -größe	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhenstaffelung der Gebäude in Anströmrichtung</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der Frischluftschneise</li> </ul>
Dachform und -gestaltung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dachbegrünung, Flachdach vs. Satteldach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wasserrückhaltung</li> </ul>
Bauteile (Türen, Fenster, Balkone, Loggien)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Farbgestaltung aller Bauteile</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung der Hitzebelastung</li> </ul>
Nebengebäude, Garagen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition der Abstände zwischen den Gebäuden</li> <li>• Errichtung von Tiefgaragen mit intensiver Begrünung</li> <li>• Verwendung von Rasengittersteine für die Abstellflächen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltung der Frischluftschneise und Reduzierung der Hitzebelastung</li> </ul>
Vorgarten, Zuwegungen, Stellplätze, Fahrradstellplätze	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhter Gebäudesockel</li> <li>• Versickerungsfähigkeit von Wegen und Flächen ermöglichen (Rasengittersteine)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauliche Maßnahmen bei Flutungsgefahr durch Starkregen</li> <li>• Versickerungsfähigkeit von Niederschlagswasser</li> </ul>
Öffentlicher Raum	<ul style="list-style-type: none"> <li>• „hellere“ Straßenbeläge</li> <li>• Baumarten festsetzen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reduzierung Hitzebelastung</li> </ul>

Im weiteren Verlauf ist geplant diese Ideen weiter auszuarbeiten und mit dem Projektteam zu diskutieren. Die Ergebnisse fließen anschließend in die Überarbeitung des Entwurfes ein. Der Gestaltungsbeirat der Stadt Bochum wurde bei der Erarbeitung der Gestaltungsleitlinien ebenfalls beteiligt. Des Weiteren ist zu klären ob und welche Regelungen verbindlichen oder empfehlenden Charakter einnehmen und wie diese verankert werden. Für die verbindliche Steuerung können dazu Regelungen zur Gestaltung in den Bebauungsplan übernommen werden, eine Gestaltungssatzung für das Gebiet erlassen werden oder eine Aufnahme in die Kaufverträge erfolgen (siehe Kapitel 5.3). Ziel ist eine politisch beschlossene Vorgabe für eine klimaangepasste Gestaltung zu erhalten (P\_12, 12.04.2016).

#### Ingenieurplanungen Erschließung, Ingenieurbauwerke (Entwässerung), Freianlagenplanung

Die europaweite Ausschreibung zur Erschließungsplanung, welche in Losen aufgeteilt ist, enthält die Leistungsbilder Verkehrsanlagenbau (Los 1.1) sowie die Ingenieurbauwerke zur dezentralen Regenwasserentwässerung (Los 1.2). Dabei sind in dem Ausschreibungstext genaue Angaben

festgelegt, nachdem das gesamte Regenwasser von den Gebäuden, Straßen und Plätzen oberirdisch abzuleiten und in den zentralen Wasserlauf einzuleiten und zu sammeln ist. Zusätzlich wurde das Los Freianlagenplanung (Los 2) ausgeschrieben. In den Ausschreibungen wurde bis auf die Entwicklung einer dezentralen Niederschlagsentwässerung nicht konkret auf das Thema Klimaanpassung eingegangen und explizit benannt (P\_14, 05.01.2016).

Anschließend fand durch Plan4Change eine Bewertung der Angebote der Bewerber, im Hinblick auf die Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen, statt. Grundlage bildeten zusammengetragene relevante Bewertungskriterien, welche in einer Matrix zusammengetragen wurde. Die Beurteilung der Angebote erfolgte mittels der Bewertungsstufen negativ (-), neutral (o), positiv (+) und besonders positiv (++). Darauf aufbauend wurden die Ergebnisse im Sinne von Empfehlungen, unter höchster Berücksichtigung des Themas Klimaanpassung, an die Projektleitung in Bochum weitergegeben.

Die Bewerbungen zu den Losen der Erschließungsplanung wurden dahingehend untersucht, ob das Thema Klimaanpassung erwähnt wurde und in welchem Bezug. Des Weiteren fand eine Analyse der Bewerbungen zum Los 1.1 statt, in wie weit Maßnahmen zur Minderung des Versiegelungsgrades und die Durchlässigkeit von Oberflächen sowie deren Material- und Farbgestaltung berücksichtigt wurde. Das Los 1.2, wurde im Hinblick auf die Anpassung an Sturzfluten, Anlagen zur Zwischenspeicherung des Niederschlagswassers sowie die angepasste Fließgewässergestaltung untersucht. Die Gesamtbewertung wurde basierend auf den analysierten Inhalten qualitativ durchgeführt und mit den oben genannten Bewertungsstufen beurteilt. Darauf basierend wurden die Empfehlungen seitens des Projektteams an die Stadt Bochum weitergegeben. Das Projektteam hatte dabei keine Entscheidungsgewalt und ihre Analyse, basierend auf Fachkenntnissen, wurde im Entscheidungsverfahren berücksichtigt.

Eine ähnliche Bewertung fand für das Los Freiraumplanung statt. Für deren Beurteilung wurden die Kriterien: Vermeidung von Versiegelungen, Durchlässigkeit der Oberflächen, Farb- und Materialwahl, Pflanzenwahl, Berücksichtigung von Belüftungsräumen und Beschattung sowie das Thema Hochwasser, genauer analysiert. Auch bei diesem Los wurde das qualitative Bewertungsverfahren anschließend angewandt und die Ergebnisse, im Sinne von Empfehlungen, der Stadt Bochum mitgeteilt (P\_9, 10.12.2015)

Das Thema Klimaanpassung wurde größtenteils im Nachgang der Ausschreibungen, während des Entwicklungsprozesses, in die ausgewählten Fachplanungen integriert. Dazu wurden Workshops durchgeführt, bei denen die Büros für diese Thematik sensibilisiert wurden. Darauf aufbauend fanden die spezifischen Anforderungen der Klimaanpassung Einklang in die Fachplanung. Inwiefern

dies in den endgültigen Planungen berücksichtigt wird, kann zu dem jetzigen Zeitpunkt der Arbeit nicht gesagt werden, da die Planung noch in der Entwicklung ist und kein endgültiges Ergebnis vorliegt.

### **Partizipation**

Basis für die Entwicklung des Rahmenplans bildeten die Ergebnisse eines sogenannten Charette-Verfahrens. Ein Team aus Stadtplanern und Architekten haben in dieser Veranstaltung, gemeinsam mit den Anwohnern, Grundideen ausgearbeitet. Die Weiterentwicklung dieser Ideen fand bis Anfang 2013 statt. Das Ergebnis wurde in der Sitzung am 19.12.2013 vom Rat der Stadt Bochum, als Grundsatzbeschluss zur ersten Fassung der Rahmenplanung „OSTPARK – Neues Wohnen“ gefasst.

In Zusammenarbeit mit dem Kommunikationsbüro IKU – Die Dialoggestalter hatte die Verwaltung ein Konzept für einen umfassenden Beteiligungsprozess erarbeitet, welches von Juni 2014 bis Juni 2015 durchgeführt wurde.

Die Vorstellung des Rahmenplans erfolgte am 24.06.2014 in einer Informationsveranstaltung vor ca. 150 Bürgern. Vom 16.06.2014- 01.08.2014 lag dieser zur Einsicht im technischen Rathaus aus. Unter Berücksichtigung von Einwänden, seitens der Beteiligten, wurde der Rahmenplan weiterentwickelt. Neben den formalen Bürgerbeteiligungen hat das Projektteam weitere Veranstaltungen angeboten. Im Zuge dessen wurde am 22.11.2014 ein erstes Planungsforum zur Bebauung im Plangebiet Feldmark mit Anliegern und Multiplikatoren, sowie mit Vertretern aus Politik und der Stadt Bochum (Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, Umwelt- und Grünflächenamt, Tiefbauamt und dem Jugendamt) und dem Projektteam Plan4Change durchgeführt. Insgesamt gab es drei Themenschwerpunkte, welche an Thementischen diskutiert und Anregungen ausgearbeitet wurden. Zur Diskussion standen die Punkte: Nutzergruppen/ Wohntypen/ Gebäude, Gestaltung von Grünflächen und Wasserlauf, Wege und Straßenräume/ Stellplätze/ ÖPNV und Verkehrsabwicklung. Das Thema Klimaanpassung wurde nicht explizit diskutiert, bildete aber einen Themenschwerpunkt im Bereich der Gestaltung von Grünflächen und des Wasserlaufs. Die erarbeiteten Anregungen wurden aufgenommen und bei der Weiterentwicklung des Rahmenplans berücksichtigt. Die Dokumentation zeigt, dass zum Thema Klimaanpassung vergleichsweise wenig Input seitens der Teilnehmer kam und eher ein Informations- und Erfahrungsaustausch stattfand (P\_1, 22.11.2014).

Zur Sensibilisierung zum Thema Klimaanpassung wurden und werden jedoch spezielle Partizipationsmethoden angewendet. Dazu fand die Entwicklung eines Maßnahmenplans „Akteursbeteiligung“ statt. Dieser stellt ein dynamisches Dokument dar, welches je nach Situation und Bedarf angepasst und angewendet wird (P\_16. 28.04.2016). Ein Überblick über die implementierten Partizipationsmethoden zum Thema Klimaanpassung gibt die Tabelle 8.

Durchgeführt wurden bereits die Auftaktveranstaltung, sowie die Verteilung von Newslettern, der Klimabogen und der Fachworkshop, in Verbindung mit der Klimatour, mit den beteiligten Planungsbüros (s.o.). Geplant ist die Durchführung einer Klimatour mit Bürgern und weiteren Akteuren, um diese für das Thema Klimaanpassung zu sensibilisieren (P\_16, 28.04.2016). Des Weiteren werden die formalen Partizipationsmethoden bei der Aufstellung der Bebauungspläne Nummer 900 (Wohnen an der Feldmark) und 901 (Havkenscheider Höhe) durchgeführt.

Tabelle 8: Übersicht angewandte Partizipationsmethoden (P\_5, 22.04.2015)

Partizipationsmethode	Inhalte und Ablauf	Akteursgruppen
Feldmark-Klimaauftakt (öffentliche Veranstaltung)	Projektinfo, Fachvorträge, Start der Akteursbeteiligung	alle
Newsletter	Aktueller Projektstand, Terminankündigung	alle
Klimabogen	Befragen zum Thema Klimaanpassung allgemein, sowie lokal in Bochum und konkret zum Plangebiet	alle
Feldmark-Klimafachworkshop	Fachworkshops, Planspiel Leitfragen aufbauend auf dem Klimabogen	Bauträger, Investoren, Flächeneigentümer, private Planer, Bürgerinnen, Bürger
Feldmark-Klimatour	Geländebegehung, Diskussion zu Klimaanpassungsmaßnahmen vor Ort in kleinen Gruppen	Bauträger, Investoren, Flächeneigentümer, private Planer, politische Akteure
Feldmark-Klimaergebnis	Vorträge, kleine Workshops, Projektergebnisse 2015	Alle

Das Projektteam übt eine unterstützende und beratende Tätigkeit aus und verfügt über keine Entscheidungsgewalt. Allerdings werden die Kommentare und Empfehlungen in den Planungen berücksichtigt. Der Partizipationsprozess findet parallel zu allen Planungsphasen statt. Dabei fließen die Ergebnisse aus den Untersuchungen seitens des Projektteams in den Partizipationsprozess mit ein.

Einen Überblick über die Integration des Themas Klimaanpassung kann aus Abbildung 12 entnommen werden. Die Thematik wurde in allen Planungsphasen, vorrangig während der

Entwicklung dieser, implementiert. Dazu fanden Workshops mit den beteiligten Planungsbüros statt und es erfolgte eine Kommentierung der Entwürfe einzelner Planungen vom Projektteam. Aber auch in Vorbereitungen der Planungsphasen hat das Projektteam, im Hinblick auf das Thema Klimaanpassung, teilweise mitgewirkt. Insgesamt ist festzuhalten, dass die Vorgehensweise den Vorgaben des Klimaanpassungskonzeptes der Stadt Bochum entspricht (Vgl. Stadt Bochum und K.RUB Klima Consulting -Geografisches Institut der Ruhr- Universität Bochum 2012, S. 124–128).

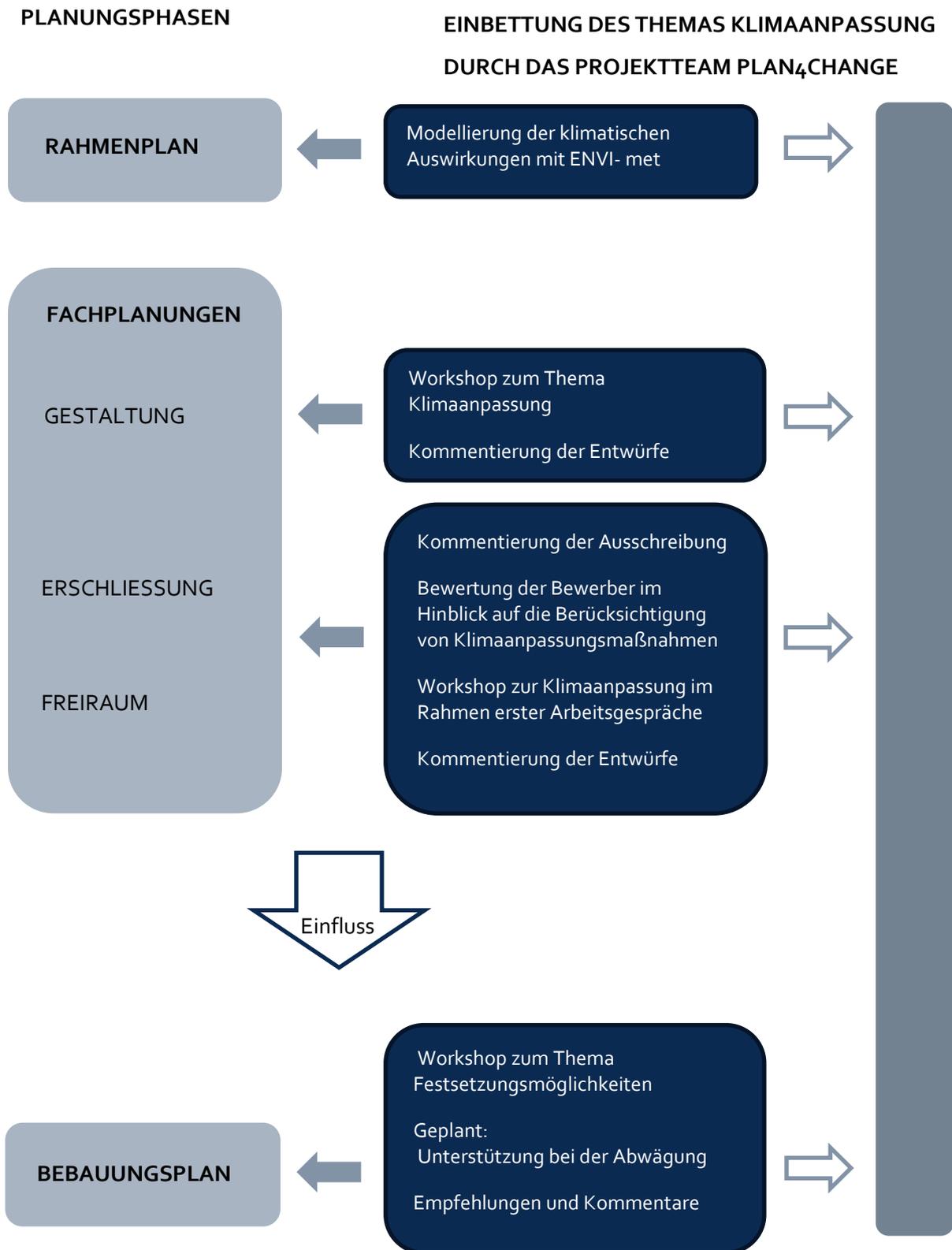


Abbildung 12: Einbettung der Klimaanpassungsmaßnahmen in die Planungsphasen (Eigene Darstellung)

## 5.2.2 Klimaanpassungsmaßnahmen im Modellgebiet

Mittels durchgeführter klimatologischer Untersuchungen konnten die Problembereiche im Plangebiet identifiziert werden (siehe Kapitel 5.2.). Die Ergebnisse bedingen die Implementierung von Maßnahmen zur Bewältigung von Überschwemmungsgefahren, bedingt durch Starkregenereignisse und Überwärmungstendenzen, auf Grund mangelnder Belüftung und Aufheizung von Bebauungsstrukturen. Konkret wurden dazu, zum gegenwärtigen Planstand, vom Projektteam einige Klimaanpassungsmaßnahmen ausgearbeitet. Darunter zählen die quartiersweiten Klimaanpassungsmaßnahmen: Die Planung eines dezentralen Regenwassermanagements sowie die Ausarbeitung von Gestaltungsvorgaben der baulichen Anlagen im Sinne der Klimaanpassung. Des Weiteren fand die Untersuchung von Lärmschutzmaßnahmen im Sheffieldring unter Berücksichtigung der Freihaltung der Frischluftschneise sowie die Planung einer zentralen Parkanlage mit Kühlwirkung auf die Umgebung statt. Im Folgenden werden diese Klimaanpassungsmaßnahmen genauer erläutert.

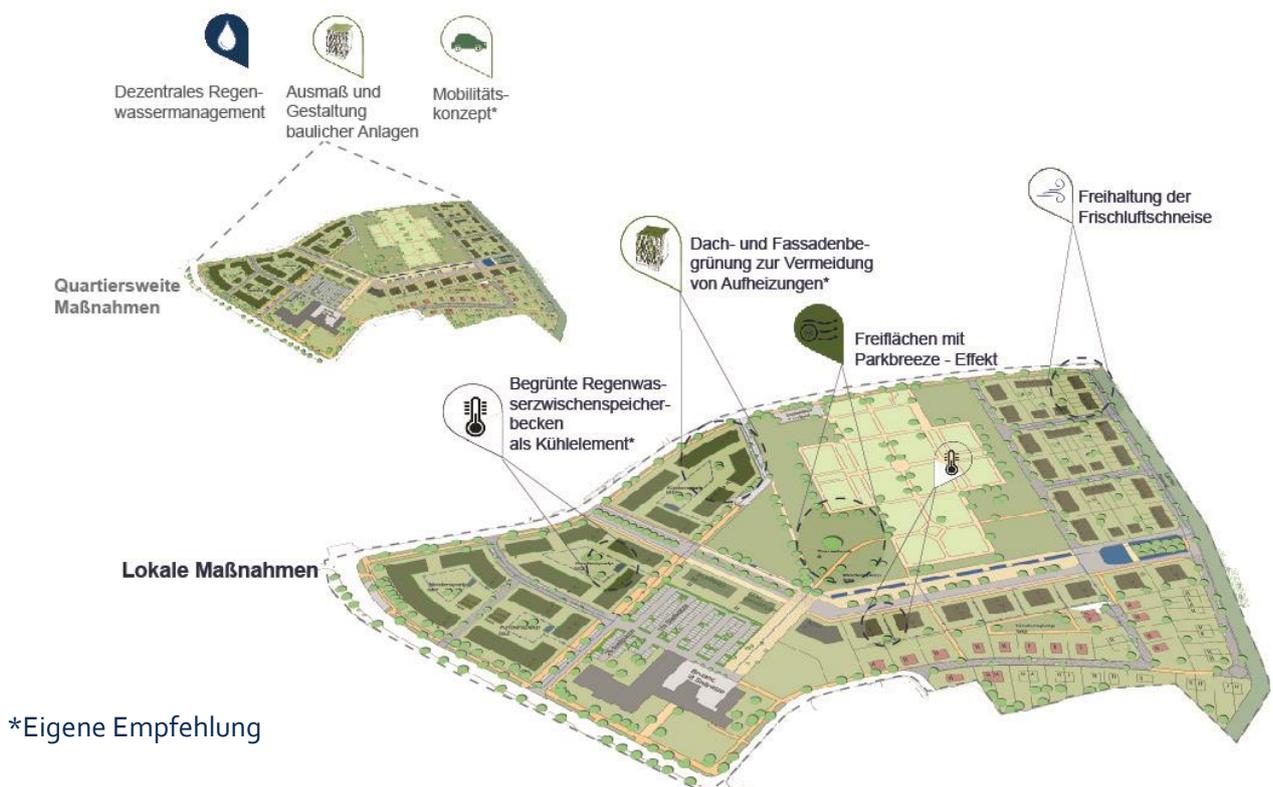


Abbildung 13: Verortung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Eigene Darstellung auf Grundlage von P\_15, 02.2016)

## Geplante Maßnahmen



### Dezentrales Regenwassermanagement

Zur Reduzierung von urbanen Sturzfluten wird ein dezentrales Regenwassermanagement mit einem Rinnensystem und oberflächenoffenen Bachlauf sowie einem Regenwasserrückhaltebecken integriert. Freiflächen und begrünte Dächer dienen zur Minderung der Abflussmengen (P\_15, 02.2016). Das anfallende Regenwasser wird über das z.T. oberflächenoffene Mulden-Rigolen-System in den zentralen Bachlauf geleitet, welcher das Wasser weiter in das Regenwasserrückhaltebecken im Gebiet der Havkenscheider-Höhe transportiert. Zusätzlich findet eine Trennung des Schwarz- und Grauwassers statt. Das Grauwasser soll aufbereitet und in den zentralen Wasserlauf, welcher gleichzeitig als landschaftliches Element fungiert, eingeleitet werden, sodass dieser kontinuierlich mit Wasser gefüllt ist (P\_18, 02.05.2016). Um die Kühlfunktion des Wassers in den von Überwärmungstendenzen gefährdeten Gebieten zu nutzen, kann das geplante Regenwassermanagement um Regenwasserzischenspeicherbecken und offene Rinnen in den Innenhöfen erweitert werden (siehe dazu *weitere Empfehlungen*). Zusätzlich wirkt sich die Begrenzung versiegelter Flächen positiv auf den Wasserhaushalt aus. Mittels der Umsetzung des Mobilitätskonzeptes können Synergien genutzt werden, da die Reduzierung des Stellplatzbedarfs eine Minderung der Versiegelung der Innenhöfe bewirkt (siehe dazu *weitere Empfehlungen*). Des Weiteren sind die versiegelten Flächen aus wasserdurchlässigen Baumaterialien, wie bspw. grobporigen Baustoffen oder Rasengittersteinen zu errichten. Als Vorsorge für das Eintreten von urbanen Sturzfluten können die angelegten Spielplätze als temporärer Retentionsraum fungieren, da diese über ein geringes Schadenspotenzial verfügen. Diese Nutzung wird nur bei seltenen Extremregenereignissen mobilisiert, somit kann diese Fläche die überwiegende Zeit des Jahres ihrer hauptsächlichen Zweckbestimmung, als Fläche für Gemeinschaftsanlagen, dienen.



### Gestaltung baulicher Anlagen

Das Plangebiet liegt in einer ausgewiesenen Frischluftschneise, aus diesem Grund ist es für das Plangebiet, als auch für das gesamte Stadtgebiet, von höchster Priorität die Funktion dieser zu erhalten. Einen Beitrag dazu leistet die Ausrichtung der Gebäude entlang der Luftströmungen sowie die Auflockerung der Bebauungsstruktur (P\_15, 02.2016). Trotz dieser Maßnahmen konnten Überwärmungstendenzen der Baustrukturen im Gebiet identifiziert werden. Um die Aufheizung der Gebäude zu vermeiden, wurde ein Gestaltungskonzept ausgearbeitet. Inhalte sind die Begrünung von Dächern, als auch die Verwendung von Materialien mit einer geringen Albedo (Hellbezugswert

60- 70). Eine Kombination des Hauptmaterials mit Holz (natur oder weiß lasiert), Naturstein, Sichtbeton, Faserzementelementen sowie Fassadenbegrünung sind untergeordnet anwendbar (P\_18,02.05.2016). Neben der Anpassung der baulichen Strukturen ist auch die Anpassung des Straßenraums, bspw. durch die Implementierung von Straßenbäumen und die Verwendung geeigneter Materialien mit einer reduzierten Wärmespeicherfähigkeit zu beachten (P\_15, 02.2016).



#### Freifläche mit Parkbreeze-Effekt

Die zentrale Parkanlage mit dem Friedhof ist nicht nur ein Identitätsstiftendes Landschaftselement, sondern dient auch der Verbesserung des Mikroklimas. Neben dem Park Cool Island Effekt (siehe Kapitel 2.2.1), kann auch auf Grund der Größe der Grünfläche (ca. 2,3 ha öffentliche Freifläche, 2,1 ha Friedhofanlage), eine Kühlwirkung auf die Umgebung bewirkt werden (Parkbreeze-Effekt, siehe Kapitel 2.2.1).



#### Freihaltung von Frischluftschneisen

Auf Grund der Lage am Sheffieldring, ist die Berücksichtigung von Lärmschutzmaßnahmen im östlichen Teil des Plangebietes notwendig. Dazu wurden unterschiedliche Varianten untersucht (aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen). Eine Modellierung im Envi-met ergab, dass durch die Errichtung einer vier Meter hohen Lärmschutzwand und die Auflockerung der dahinterliegenden Bebauungsstruktur, die Belüftung des Gebietes weiterhin gegeben ist (P\_15, 02.2016). Zwar findet eine lokale Beeinträchtigung der Luftströmungen gegenüber dem Ist- Zustand statt, allerdings besteht durch Maßnahmen zur Vermeidung von Überwärmungstendenzen die Möglichkeit dieses Defizit auszugleichen.

Die bisher aufgeführten Klimaanpassungsmaßnahmen wurden bereits in der Planung berücksichtigt. Kapitel 5.2 zeigt allerdings auf, dass weitere Problemfelder identifiziert wurden. Der nachfolgende Abschnitt enthält Empfehlungen, welche auf Beeinträchtigungen entgegenwirken und im Plangebiet implementiert werden können.

## Weitere Empfehlungen



### Mobilitätskonzept

Bei der Entwicklung des Plangebietes ist die Errichtung der Stellplätze nach dem Schlüssel von 1,0 Stellplätzen pro Wohneinheit vorgesehen. Diese sind in Tiefgaragen unterzubringen, um ein von parkenden Autos geprägtes Straßenbild zu verhindern. Um den Versiegelungsgrad der Innenhöfe so gering wie möglich zu halten, ist nur eine Überschreitung der überbaubaren Grundstücksfläche um 5m zum Innenhof zulässig. Durch diese Begrenzung kann die Bodenfunktion der Innenhöfe weitestgehend erhalten werden und Maßnahmen zur Minderung von Überwärmungstendenzen, wie bspw. das Anlegen von Regenwasserspeicherbecken und die Begrünung tiefwurzelnder Bäume realisiert werden (P\_19, 11.05.2016). Dennoch kann der Versiegelungsgrad durch ein Mobilitätskonzept weiter reduziert werden.

Dies zielt nicht nur auf einen umweltfreundlichen Gebrauch der Transportmittel ab und dient dem Klimaschutz, sondern trägt zusätzlich dazu bei die Baukosten zu reduzieren. Vor allem der Pilotcharakter dieses Quartiers lässt die Umsetzung eines solchen Konzeptes zu. Unterstützt wird diese Idee von den definierten Zielen des Klimaschutzteilkonzeptes Verkehr der Stadt Bochum (Vgl. Steinberg et al. 2013) und wird somit den zukünftigen Ansprüchen gerecht. Die Anwendung solcher Mobilitätskonzepte findet in Deutschland schon Anwendung. Beispielsweise ist das Quartier Vauban in Freiburg teilweise autofrei und verfügt über ein dezentrales Parkhaus, auch das Neubauprojekt Phönixsee-West in Dortmund, sowie das Neubauprojekt Amaryllis im WTP Vilich-Müldorf, Bonn-Beuel sieht eine solche Maßnahme vor. Durch die Förderung des Fahrradverkehrs, ÖPNVs und der Bereitstellung einer variablen PKW-Nutzung und Car-Sharing vor Ort, konnte die Anzahl der Stellplätze auf 0,5 pro Wohneinheit reduziert werden (Hancock-Kaeder et al. 2006). Ähnliches kann auch im Modellprojekt angewendet werden. Die direkte Anbindung des Modellgebietes an den ÖPNV mit einer 10- minütigen Fahrzeit zum Bochumer Hauptbahnhof und der Lage am Radwegnetz Bochums, bieten eine attraktive Alternative zur Nutzung des privaten PKWs (Vgl. Steinberg et al. 2013). Die ÖPNV- Anbindung sowie Einkaufsmöglichkeiten für den täglichen Bedarf sind fußläufig in weniger als 10 Minuten zu erreichen. Um das Nutzungsverhalten zu steigern und Verhaltensänderungen hervorzurufen, ist die Bereitstellungen von Mietertickets (vergünstigte ÖPNV Abos) sowie die sichere Unterbringung von Fahrrädern und ein Angebot an Lastenfahrrädern sowie der weitere Ausbau des ÖPNV und des Radwegenetzes sinnvoll. Zusätzlich sollte ein quartierseigenes Car-Sharing Angebot sowie Nutzungsverträge zwischen dem Halter und mehreren Nutzern, nach Vorbild des Verkehrsclub Deutschlands (VCD), implementiert werden Dies deckt den weiteren Bedarf am motorisierten Individualverkehr. Bei Bedarf eines eigenen PKWs aus

beruflichen, gesundheitlichen oder familiär zwingenden Gründen kann ein Antrag an den Eigentümer gestellt und im Bedarfsfall ein PKW pro Wohneinheit zugelassen werden. Bei steigendem Bedarf an PKWs kann eine Kooperation mit externen Car-Sharing Unternehmen erfolgen. Steigt der Stellplatzbedarf können Tiefgarageneinheiten, welche bspw. für die Unterbringung von Fahrrädern oder Kellern vorgesehen sind, zu weiteren Stellplätzen umfunktioniert werden, sodass im Notfall ein höherer Stellplatzschlüssel realisiert werden kann (Vgl. Amaryllis, Hancock-Kaeder et al. 2006).

Durch diese Maßnahmen kann, auf Grund der Anbindung sowie der stadtnahen Lage, der Stellplatzbedarf auf 0,5- 0,7 Stellplätze pro Wohneinheit reduziert werden. Die Unterbringung der Stellplätze kann weiterhin in unterirdischen Garagen, dezentralen Parkhäusern oder Gemeinschaftsgaragen erfolgen. Der Vorteil einer dezentralen Unterbringung ist, dass der PKW nicht in unmittelbarer Nähe bereitsteht und eventuell einen gleichen Fußweg, wie zum ÖPNV beinhaltet, sodass eine Änderung des Nutzungsverhaltens verstärkt werden kann.



#### Intensive Dach- und Fassadenbegrünung

In den Bereichen, welche von Überwärmungstendenzen gefährdet sind, kann eine intensive Dachbegrünung die Bildung von Wärmeinseln reduzieren. Dabei ist der Kühleffekt auf Grund der erhöhten Wasserspeicherfähigkeit, bedingt durch den Substrataufbau sowie die Evaporationsleistung und die Rauigkeit, gegenüber einer extensiven Dachbegrünung stärker ausgeprägt. Zwar bewirkt die größere Rauigkeit der Dachoberfläche eine zusätzliche Abschwächung der Luftströmungen über der Dachfläche, allerdings ist davon auszugehen, dass diese Abschwächung keine spürbare Wirkung auf die Umgebung und die Innenhöfe ausübt. Zusätzlich kann durch die erhöhten Luftverwirbelungen eine weitere Überwärmung bedingt durch Staubpartikel reduziert werden. Des Weiteren fungiert die Begrünung als Dämmschicht für die Dachfläche, sodass eine Erwärmung des Daches vermindert und eine Kühlfunktion ausgeübt wird. Vor allem an den zu den windstillen Bereichen gerichteten Fassaden kann die Fassadenbegrünung eine Aufheizung der baulichen Anlagen reduzieren und den Einsatz von Klimaanlage in den Innenräumen verhindern.



## Begrünte Regenwasserzweischenspeicherbecken



Abbildung 14: Regenwasserbecken mit Bepflanzung als Kühlelement (VIVA West, k.A.)

Zur Abschwächung von Überwärmungstendenzen können die Innenhöfe mit Bäumen und Sträuchern bepflanzt werden und somit das Mikroklima verbessern. Allerdings kann eine dichte Vegetation die Luftströmungen weiter abschwächen. Eine Alternative bietet die Kombination von Wasser- und Vegetationsflächen. Dadurch kann die Kühlleistung der Pflanzen verbessert werden (siehe Kapitel 2.2.1, Abbildung 1).

Wasserpflanzen und Hochstauden verfügen über das Potenzial eine höhere Kühlleistung durch die Evaporationsleistung zu entwickeln, als durch die Pflanzungen großkroniger Bäume und dichter Vegetationen. Dabei stellen diese keine Gefahr der Beeinträchtigung der Belüftung dar. Für das Anlegen solcher Flächen, kann das geplante Regenwasserkonzept um lokale Regenwasserspeicherbecken und offene Regenwasserrinnen in den Innenhöfen erweitert werden. Der Oberflächenabfluss wird bei Starkregenniederschlägen somit kontrolliert an das Rinnensystem abgeben und verhindert eine Überbelastung des Entwässerungssystems. Allerdings spendet die Bepflanzung keinen nutzbaren Schatten, sodass auf die Errichtung von schattenspendenden Anlagen oder großkronigen Bäumen, vor allem in der Nähe der Spielplätze, nicht verzichtet werden kann. Der Vorteil großkronige Bäume als Schattenspender einzusetzen liegt darin, dass diese zusätzlich durch die Evaporation eine kühlende Wirkung auf ihre Umgebung entwickeln. Diese Funktion bietet beim Einsatz in Gebieten mit Überwärmungstendenzen einen großen Vorteil gegenüber schattenspendenden baulichen Anlagen. Allerdings ist die Kühlleistung durch die Evaporationsrate und den Eigenschatten erst ab einem bestimmten Entwicklungsstadium der Bäume spürbar. In der Wachstumsphase der Bäume kann somit auf temporäre schattenspendende Anlagen zurückgegriffen werden. Die schattenspendenden Anlagen und großkronigen Bäume sind so zu platzieren, dass diese nicht in die Luftschneisen der Bebauungslücken hineinragen und somit die Durchlüftung beeinträchtigen.

## 5.3 MIT WELCHEN INSTRUMENTEN DIE GEPLANTEN MAßNAHMEN IM PLANGEBIET GESTEUERT WERDEN?

Kapitel 4 gibt einen Überblick über mögliche Instrumente zur Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen. Im Folgenden werden diese am Modellbeispiel diskutiert, dabei erfolgt die Vorgehensweise strukturell nach den einzelnen Anpassungsmaßnahmen. Ziel dieses Kapitels ist es am Modellbeispiel die unterschiedlichen Steuermöglichkeiten der einzelnen Maßnahmen aufzuzeigen und Empfehlungen auszusprechen.

Das Plangebiet befindet sich auf städtischen Grund. Die Entwicklung findet mit Hilfe des Treuhänders statt, da die finanziellen Mittel der Kommune zur Erschließung des Gebietes nicht ausreichen. Bei diesem Finanzierungsmodell behält die Kommune volle Entscheidungsgewalt. Anschließend werden die einzelnen Grundstücke veräußert, weswegen hier die Kaufverträge als Steuerelement zur Realisierung der Anpassungsmaßnahmen genutzt werden können.

### Vermeidung von Überwärmungstendenzen

Um den Überwärmungstendenzen im Gebiet entgegenzuwirken, ist die Anpassung der Ausrichtung und Stellung zur Freihaltung der Frischluftschneise sowie die Gestalt baulicher Anlagen geplant. Dies erfolgt unter Berücksichtigung der vorliegenden Umwelteinflüsse.

### Freihaltung von Frischluftschneisen

Für das gesamte Plangebiet wird ein Bebauungsplan aufgestellt. Dieser enthält standardgemäß Inhalte zur Steuerung der Art und des Maßes der baulichen Nutzung. Bspw. kann die Festsetzung zur Ausweisung der überbaubaren Grundstücksfläche und Freifläche der Sicherung der Belüftungsachsen dienen. Die Regulierung der baulichen Dichte kann einen Beitrag zur Vermeidung von Überwärmungen leisten. Die Steuerung des Ausmaßes der baulichen Nutzung kann über die Festlegung der GRZ und GFZ nach §13 Abs.2 Nr.1 und 2 BauNVO erfolgen. Zur Sicherung von Belüftungsachsen ist dabei primär die Höhenbegrenzung gemäß §16 Abs.2 Nr.3 BauNVO (Zahl der Vollgeschosse) oder §16 Abs.2 Nr.4 BauNVO (Höhe baulicher Anlagen), sowie die Festsetzung von Baulinien und Baugrenzen (§23 Abs.2 BauNVO) anzuwenden. Bei der Bebauung im östlichen Bereich, entlang des Scheffieldrings, sind zur Sicherung der Belüftungsachsen Baugrenzen festzulegen. Die von der Bebauung freizuhaltenden Flächen können dabei nach § 9 Abs.1 Nr.10 BauGB oder als öffentliche bzw. private Grünfläche gemäß §9 Abs.1 Nr.15 BauGB festgesetzt werden. Zur Vermeidung des Konfliktpotenzials einer Beeinträchtigung der Luftschneise durch großkronige Bäume, sind im Bebauungsplan in diesen Bereichen die Anpflanzung von Bäumen nach §9 Abs.1 Nr.25 und Abs. 6 BauGB bewusst zu verorten. Auch im restlichen Bereich ist die

Ausrichtung der Gebäudestellung entlang der Frischluftschneise zu deklarieren. Zusätzlich bedarf es der Festsetzung bewusst geplanter Baulücken zur Sicherung der Belüftung, mittels Baugrenzen und Baulinien sowie als von der Bebauung freizuhaltende Fläche und deren Nutzung gemäß (§9 Abs.1 Nr.10 BauGB) oder als Grünflächen (§9 Abs.1 Nr.15 BauGB).

### Gestalt baulicher Anlagen

Damit die Gestalt der baulichen Anlagen den Anforderungen der Klimaanpassung gerecht wird, wurde ein Gestaltungshandbuch für das gesamte Plangebiet entwickelt. Dabei ist es der Kommune überlassen, inwiefern sie die Inhalte als verbindliche Vorgaben oder nur als Empfehlungen definiert. Zur verbindlichen Festsetzung aller Inhalte besteht die Möglichkeit, das Gestaltungshandbuch als Satzung zu erlassen. Die Vorgaben erhalten so verbindlichen Charakter und müssen bei der Errichtung von Neubauten, im Gültigkeitsraum der Satzung, umgesetzt werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit nur Teile dieser Inhalte verbindlich festzulegen. Dies kann auch über den Erlass einer Gestaltungssatzung, über die Steuerung im Bebauungsplan oder in den Kaufverträgen erfolgen. Bei der Steuerung mittels Bebauungsplan ist der abschließende Festsetzungskatalog des §9 Abs.1 BauGB sowie die jeweiligen Vorschriften der Landesbauordnung zu beachten. Die Bauordnung des Landes NRW sieht vor, dass die äußere Gestalt baulicher Anlagen gemäß §86 Abs.1 Nr.1 BauO NRW im Bebauungsplan festgesetzt werden kann. Dies beinhaltet u.a. Festlegungen zur Begrünung von Fassaden und Dächern sowie die Verwendung zulässiger Fassadenmaterialien und -farben. Die Inhalte, welche über die Kaufverträge geregelt werden können, sind im Gegensatz zum Steuerinstrument Bebauungsplan nicht abschließend. Somit verfügt die Kommune über einen größeren Handlungsspielraum. Die Festsetzungen können dabei Bestandteil des Vertrages sein oder auch als Gestaltungshandbuch angehängt werden. Zusätzlich kann in den Verträgen eine zwingende Bauberatung festgelegt werden. Dies hat den Vorteil, dass somit auch das Bewusstsein und die Akzeptanz der Bewohner gegenüber dem Thema Klimaanpassung gesteigert werden kann. Ein weiterer Vorteil der vertraglichen Regelung ist das Monitoring. In den Verträgen kann geregelt werden, dass Nachweise über die Umsetzung der Maßnahmen zu erbringen sind.

In den überwärmungsgefährdeten Gebieten kann im Bebauungsplan eine intensive Dachbegrünung mit der Regelung eines mindestens 30 cm dicken Substrataufbaus sowie die Fassadenbegrünung, an der zum Innenhof gerichteten Seite, gemäß §9 Abs.1 Nr. 25 lit.a BauGB und §86 Abs.1 Nr.4 BauO NRW im Bebauungsplan geregelt werden. Eine weitere Alternative bildet die Steuerung dieser Inhalte über die Kaufverträge. Dies hat den Vorteil in direkten Kontakt mit den Eigentümern zu treten und im Gespräch die Notwendigkeit und die Vorzüge dieser Maßnahme zu erläutern. Im Hinblick auf die anfallenden Investitionskosten, kann dies zur Akzeptanzsteigerung beitragen.

## Empfehlungen

Die Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen zur Vermeidung von Überwärmungstendenzen kann über den Bebauungsplan, als auch über die Kaufverträge erfolgen. Beim Einsatz dieser Instrumente können folgenden Empfehlung ausgesprochen werden:

Zur Freihaltung der Frischluftschneisen ist vorrangig das Instrument Bebauungsplan anzuwenden, da dieser Inhalte zur Stellung und Ausmaß der baulichen Nutzung beinhaltet. Die Inhalte dieser Maßnahme dienen neben der Klimaanpassung, der städtebaulichen Ordnung und sind als „stabile“ Maßnahmen (siehe Kapitel 4.4) einzustufen. Aus diesem Grund ist der Bebauungsplan als geeignetes Instrument für die Steuerung anzusehen (siehe Kapitel 4.1.1. und Kapitel 4.4).

Zur Steuerung der Gestalt baulicher Anlagen ist die Verwendung eines kooperativen Planungsinstrumentes, in diesem Fall der Kaufvertrag, zu wählen. Die Inhalte zur Gestaltung überschreiten den Aufgabenbereich des Bebauungsplans (siehe Kapitel 4.1.1) und sind von einer hohen Dynamik hinsichtlich des Fortschrittes der Technik und des Wissensstands geprägt. Aus diesem Grund ist diese als „Flexible“ Maßnahme einzuordnen, weswegen eine Steuerung mittels Kaufvertrag zu empfehlen ist (siehe Kapitel 4.4).

## Dezentrales Regenwassermanagement

Zur Steuerung des dezentralen Regenwassermanagements sind die Regelung über den Bebauungsplan, als auch über die Kaufverträge möglich. Grund für die Wahl dieser Instrumente ist die Grenze der Vollzugsfähigkeit des Bebauungsplans auf den privaten und gemeinschaftlichen Flächen. Zur Steuerung des geplanten Regenwassermanagementsystems können unterschiedliche Varianten angewendet werden, einen Überblick dazu gibt Abbildung 15 mit anschließender Erläuterung.

	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Bebauungsplan	<p>Festsetzung auf öffentlichen Flächen</p> <p>§9 Abs.1 Nr. 16 BauGB oder</p> <p>§9 Abs.1 Nr. 10 BauGB oder</p> <p>§9 Abs.1 Nr. 20 BauGB</p>	<p>Festsetzung auf öffentlichen, privaten und gemeinschaftlichen Flächen</p> <p>§9 Abs.1 Nr. 16 BauGB oder</p> <p>§9 Abs.1 Nr. 10 BauGB oder</p> <p>§9 Abs.1 Nr. 20 BauGB</p>	<p>Keine Festsetzungen zur Errichtung auf Grund der Bereitstellung des Plangebietes mit Erschließung zur Regenwasserbewirtschaftung</p>
Kaufverträge	<p>Regelungen zur Errichtung, Betrieb, Wartung und Pflege des Mulden-Rigolensystems, sowie der Regenwasserspeicherbecken auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen</p>	<p>Regelungen zum Betrieb, Wartung und Pflege des Mulden-Rigolensystems, sowie der Regenwasserspeicherbecken auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen</p>	<p>Regelungen zum Betrieb, Wartung und Pflege des Mulden-Rigolensystems, sowie der Regenwasserspeicherbecken auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen</p>

Abbildung 15: Übersicht Steuerungsmöglichkeiten des Regenwassermanagements (Eigene Darstellung)

### Variante 1

Auf den öffentlichen Flächen können die geplanten Maßnahmen zur dezentralen Regenwasserentsorgung, welche den zentralen Bachlauf, das Regenwasserrückhaltebecken sowie das Mulden-Rigolensystem umfassen, mittels Bebauungsplan gesteuert werden. Diese können als Wasserfläche für die Regelung des Wasserabflusses (§9 Abs.1 Nr.16 BauGB), als von der Bebauung freizuhaltende Fläche und ihrer Nutzung (§9 Abs.1 Nr. 10 BauGB) oder als Fläche oder Maßnahme zum Schutz, zur Pflege und Entwicklung von Boden, Natur und Landschaft (§9 Abs.1 Nr. 20 BauGB) festgesetzt werden.

Bei der Wahl der Festsetzung ist zu bedenken, welcher Fachbereich der kommunalen Verwaltung mit der Wartung und Pflege entsprechender Anlagen beauftragt ist. Je nach Art der Regelung ist diese mit der Zuständigkeit des Fachbereiches Tiefbau, Umwelt oder Entwässerung verbunden. Um die Funktion dieser Anlage kontinuierlich zu gewährleisten und zu überprüfen, ist die Zuständigkeit primär im Fachbereich Entwässerung zu verorten. Bei Gewährleistung des notwendigen Fachwissens kann diese Aufgabe auch an eine andere Fachbehörde übergeben werden. Die Entscheidung darüber, liegt mit der Wahl der Festsetzung auf Seiten der Kommune.

Der Bachlauf ist neben der Funktion als landschaftliches Element, ein zentraler Bestandteil des Entwässerungssystems. Für das Plangebiet wäre zu empfehlen, jene Art der Festsetzung zu wählen, die in den Zuständigkeitsbereich der Entwässerung fällt, um die Funktionsweise und technische Wartung zu gewährleisten. Grundsätzlich ist zu beachten, dass das komplette Entwässerungssystem in die Verantwortlichkeit eines Fachbereiches gegeben und nicht auf unterschiedliche Fachbereiche aufgeteilt wird, da sonst die Gefahren von Überschneidungen und Unstimmigkeiten bestehen. Da geplant ist, den Bachlauf als Landschaftselement in die Umgebung einzufügen, ist eine Kombination mit dem Anpflanzungsgebot gemäß §9 Abs.1 Nr.25 lit. a BauGB sinnvoll.

Zur Steuerung des Regenwassersystems auf den privaten und gemeinschaftlichen Flächen ist die Errichtung, Betrieb, Wartung und Pflege des Mulden- und Rigolensystems über die Kaufverträge und/oder Grundbücher festzuhalten. Zudem ist für die Einleitung des Regenwassers in das Entwässerungssystem auf den öffentlichen Flächen, die Festsetzung geplanter Anschlusspunkte zu empfehlen. Die Regenwasserspeicherbecken auf den gemeinschaftlichen Flächen können ein weiterer Bestandteil des Kaufvertrages sein. Auch hier sollte eine Kombination mit dem Anpflanzungsgebot stattfinden, um das Potenzial als landschaftliches und kühlendes Element zu nutzen. Die vorgesehene Fläche für die Entwässerung auf den privaten und gemeinschaftlichen Flächen können als „Begrenzung unverbindliche Vormerkung für die vorgesehene

Oberflächenentwässerung“ oder als „mit Leitungsrechten zugunsten der Anwohner belastende Fläche“ im Bebauungsplan gekennzeichnet werden. Diese Bezeichnung ist keine verbindliche Festsetzung und stellt somit nur eine Empfehlung für die Installation und Verortung des Entwässerungssystems dar.

#### Variante 2

Eine Alternative zur Steuerung des Regenwassermanagements beinhaltet die Festsetzung nach BauGB (siehe Variante 1) auf den öffentlichen, als auch auf den privaten und gemeinschaftlichen Flächen. Allerdings kann auch hier nicht ganz von der Steuerung über die Kaufverträge abgesehen werden. Auf Grund der Grenze der Vollzugfähigkeit des Bebauungsplans ist weiterhin die Verpflichtung zum Betrieb, Pflege und Wartung dieser Anlagen in den Kaufverträgen und/oder Grundbüchern zu regeln.

#### Variante 3

Bei Veräußerung der Grundstücke mit einem bereits angelegten Entwässerungssystem, kann auf die Festsetzung im Bebauungsplan, als auch im Kaufvertrag, zur Errichtung dieses Systems verzichtet werden. Ausschließlich die Regelungen zum Betrieb, Wartung und Pflege sind in den Kaufverträgen zu steuern. Um der Fläche des Bachlaufes, als auch des Regenwasserspeicherbeckens auf den gemeinschaftlichen Flächen einer Nutzung zuzuordnen, können diese im Bebauungsplan weiterhin als entsprechende Fläche gemäß §9 Abs.1 Nr.14 und Nr.16 BauGB gekennzeichnet und deren Nutzung in den textlichen Festsetzungen erläutert werden.

Vor- und Nachteile lassen sich bei der Verwendung der Varianten nicht verallgemeinern. Die Wahl hängt immer von dem strategischen Vorgehen, sowie der Ausgangssituation ab. Veräußert die Kommune die Grundstücke bereits erschlossen (Variante 3), kann ein ganzheitlich funktionierendes Regenwassersystem gewährleistet werden. Damit steigen vorerst die Investitionskosten der Kommune, die später allerdings auf den Käufer umgelegt werden können. Dennoch muss der kommunale Haushalt diese Investitionen im Voraus leisten. Bei der Regelung über den Bebauungsplan sowie über die Kaufverträge kann zwar genau geregelt werden, welche Art der Regenwasserbewirtschaftung genutzt werden soll, allerdings ist die Errichtung Sache der Eigentümer und kann von Grundstück zu Grundstück jeweils von anderen Auftragnehmern umgesetzt werden. Dies kann in Ausnahmefällen eine unstimmige Ausführung hervorrufen. Es besteht auch die Möglichkeit die drei Varianten zu kombinieren. Beispielsweise kann im Zuge der verkehrlichen Erschließung des Plangebietes, die Umsetzung des Entwässerungssystems erfolgen, sodass auf diesen Flächen keine weitere Steuerung nötig ist (Variante 3) während auf anderen Flächen die der Variante 1 oder 2 zur Anwendung kommt.

### Empfehlungen

Ähnlich wie der Sachverhalt zur Steuerung von gestalterischen Aspekten, überschreitet die Steuerung des Regenwassermanagements den Aufgabenbereich des Bebauungsplans. Zwar sieht das BauGB Möglichkeiten zur Festsetzung dieser Maßnahme im Bebauungsplan vor, allerdings ist diese auf Grund der fehlenden Vollzugsfähigkeit nicht ausreichend (siehe Kapitel 4.1.1). Weiterhin ist das Thema Regenwassermanagement von technischen und wissenschaftlichen Innovationen geprägt. Aus diesem Grund ist diese Maßnahmen als „Flexible“ Maßnahme einzustufen. Es ist zu empfehlen, die Steuerung vorrangig über die kooperativen Planungsinstrumente durchzuführen. Dabei ist eine zusätzliche die Kennzeichnung der Flächen, welche für die Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen sind, im Bebauungsplan festzuhalten.

### Mobilitätskonzept

Gemäß § 51 Abs.4 Nr.2 BauO NRW kann von der vorgegebenen Stellplatzzahl von 1 pro Wohneinheit abgewichen werden, soweit Gründe des Verkehrs, insbesondere die Erreichbarkeit der ÖPNV-Anbindung, städtebauliche Gründe oder der Schutz von Kindern, dies rechtfertigt. Die Steuerung über den Bebauungsplan ist nicht möglich, allerdings bieten andere formelle Steuerinstrumente eine Alternative. Das geplante Mobilitätskonzept kann entweder als Satzung erlassen werden oder Verhandlungsgegenstand bei der Baugenehmigung sein und ins Baulastenkataster aufgenommen werden, um verbindlichen Charakter zu erlangen. Außerdem kann dies Bestandteil des Kaufvertrages sein. In diesem Fall wird das Mobilitätskonzept, als informelles Instrument, dem Kaufvertrag beigefügt. Auf Grund der Einsparung von Baukosten durch die Reduzierung von Tiefgaragenstellplätzen ist mit geringen Akzeptanzschwierigkeiten seitens der Käufer/Bauherren zu rechnen.

### Empfehlung

Dahingehend, dass die Umsetzung eines Mobilitätskonzeptes ein innovatives Aufgabenfeld in der Klimaanpassung darstellt und das BauGB keinen konkreten Regelungsgegenstand zur Steuerung dieses Konzeptes vorsieht, ist für diese Maßnahme die Verwendung eines kooperativen Planungsinstrumentes zu empfehlen. Auf Grund des Pilotcharakters ist die Steuerung über kooperative Planungsinstrumente vorteilhaft, um Akzeptanzschwierigkeiten zu überwinden.

### **Zwischenfazit**

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die geplanten Anpassungsmaßnahmen mit den verfügbaren Planungsinstrumenten umgesetzt werden können. Der Bebauungsplan weist Grenzen in der Vollzugfähigkeit, als auch bei der Festsetzung dynamischer Themen auf. Durch den Einsatz von kooperativen Planungsinstrumenten können diese Grenzen ausgeglichen werden. Ein großes Potenzial bietet die Einbindung von informellen Konzepten an die Kaufverträge, wie bspw. das Mobilitätskonzept oder die Gestaltungsregeln. Abbildung 16 gibt abschließend einen Überblick über die Anwendung der unterschiedlichen Steuerinstrumente im Plangebiet.

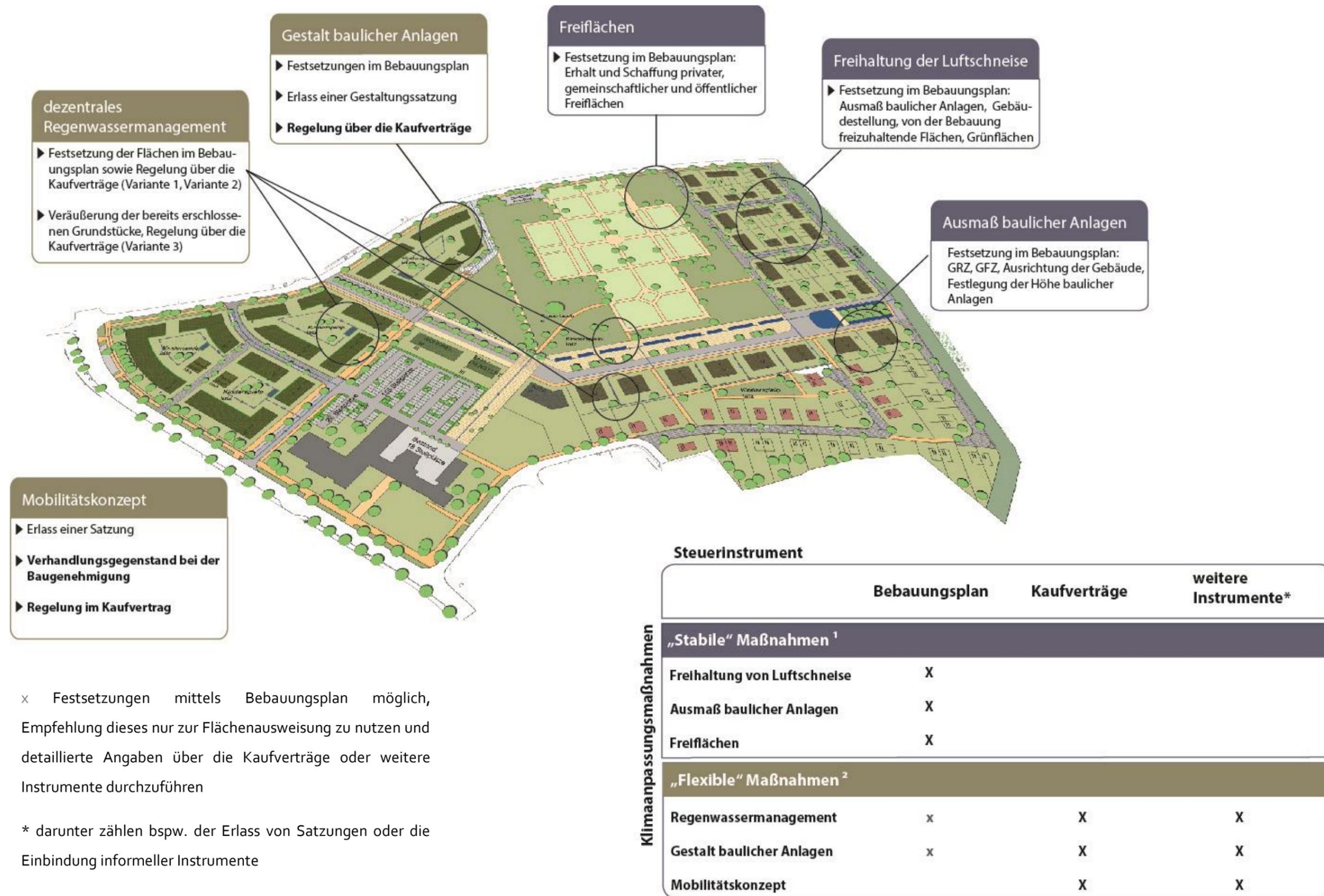


Abbildung 16: Übersicht Steuermöglichkeiten Klimaanpassungsmaßnahmen (Eigene Darstellung)

<sup>1</sup> „Stabile“ Maßnahmen sind charakterisiert von einer langfristigen Gültigkeit und dienen, neben Funktion als Klimaanpassungsmaßnahme, der städtebaulichen Ordnung (siehe Kapitel 4.4)

<sup>2</sup> „Flexible“ Maßnahmen sind von einer Dynamik bedingt durch neue wissenschaftliche Erkenntnisse geprägt oder als innovative Konzepte definiert, welche über das Ziel der städtebaulichen Ordnung hinausgehen (siehe Kapitel 5.4)

## 6 SIND DIE GEGENWÄRTIGEN INSTRUMENTE FÜR DIE REALISIERUNG EINER KLIMAANGEPASSTEN STADTPLANUNG AUSREICHEND?

Klimaanpassungsmaßnahmen sind meist keine alleinstehenden Maßnahmen, sondern sind durch einen integrativen Ansatz definiert, z.B. sind sie ein Element der Landschaftsplanung, wie Parkanlagen oder Wasserläufe. Des Weiteren können sie aus der Notwendigkeit der Bewirtschaftung des Regenwassers resultieren. Darunter zählen u.a. die Errichtung eines Mulden- und Rigolensystems oder begrünter Regenwasserzischenspeicherbecken zur dezentralen Entwässerung. Teilweise ist auch die intelligente Positionierung städtebaulicher Grundelemente, wie die Ausrichtung der Gebäude oder die Freihaltung von Flächen von der Bebauung, ausreichend. Aus diesem Grund gibt das BauGB eine Vielzahl von Festsetzungsmöglichkeiten zur Steuerung dieser Maßnahmen im Bebauungsplan vor. Die durchgeführte Analyse ergab aber auch, dass der Bebauungsplan Defizite aufweist hinsichtlich der Steuerung von Thematiken, welche durch eine gewisse Dynamik geprägt sind oder bei der Vollzugsfähigkeit von Maßnahmen auf privaten und gemeinschaftlichen Flächen. Diese Sachverhalte sind durch neue wissenschaftliche oder technische Erkenntnisse charakterisiert, bspw. die Gestaltung baulicher Anlagen. Auch innovative Ideen, wie die Entwicklung eines Mobilitätskonzeptes, sind in dem abschließenden Festsetzungskatalog nach §9 BauGB nicht berücksichtigt.

Allerdings lässt sich daraus nicht schlussfolgern, dass dies eine Schwachstelle dieses Steuerungsinstrumentes ist. Es ist nicht außer Acht zu lassen, dass die im Bebauungsplan getroffenen Festsetzungen der städtebaulichen Ordnung dienen (§8 Abs.1 BauGB). Diese ist keine kurzfristige oder mittelfristige, sondern eine langfristige Aufgabe und sollte trotz veränderter Rahmenbedingungen für mehr als 50 Jahre Bestand haben. Des Weiteren kann der Bebauungsplan Festsetzungen zur Art und Maß der baulichen Nutzungen enthalten. Dieser bestimmt allerdings nicht, wie die baulichen Anlagen im Detail ausgestaltet werden. Auch wenn auf den ersten Blick erscheint, dass der Bebauungsplan, hinsichtlich der Entwicklung von Gebieten, das wichtigste Instrument einer Kommune ist, sollten andere Steuermöglichkeiten nicht außer Acht gelassen werden. Kooperative Steuerinstrumente, wie bspw. der städtebauliche Vertrag oder der Kaufvertrag, enthalten den Vorteil mit dem Investor oder Bauherrn in Kontakt zu treten. Dies begünstigt eine Unterrichtung über die Notwendigkeit der Implementierung von Klimaanpassungsmaßnahmen, welches zur Akzeptanzsteigerung dient.

Zusätzlich kann eine Regelung zur Bauberatung, sowie der Nachweiserbringung von umgesetzten Maßnahmen getroffen werden. Aus diesem Grund ist zu überlegen, ob die kooperativen Planungsinstrumente nicht die stärkeren Instrumente bei der Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen sind. Dies ist nicht darauf zu beziehen, dass auf die Festsetzungsmöglichkeiten mittels Bebauungsplan zu verzichten und dieses Instrument überflüssig ist. Denn für die Sicherung der städtebaulichen Ordnung bedarf es weiterhin der Steuerung von Flächen für unterschiedliche Nutzung, somit auch für die Realisierung von Klimaanpassungsmaßnahmen.

Vor dem Hintergrund, dass das Thema Klimaanpassung bei Bauherren und Investoren immer noch von Akzeptanzschwierigkeiten geprägt ist, bringt das Instrument des Vertrages großes Potenzial mit sich. Gestärkt wird diese Aussage von der Tatsache, dass die Entwicklung von Klimaanpassungsmaßnahmen nicht abgeschlossen und ein fortlaufender Prozess zu erkennen ist. Vor allem der Bedarf für die Ausarbeitung von innovativen Konzepten und Maßnahmen verdeutlicht diesen Sachverhalt. Aus diesem Grund ist das Thema von einer hohen Dynamik gekennzeichnet.

Die kooperativen Planungsinstrumente können diesen Anpassungsbedarf gerecht werden. Zusätzlich können innovative Konzepte als informelle Instrumente dem Vertrag beigefügt werden. Die Kombination von formellen und informellen Steuermöglichkeiten weist dabei ein großes Potenzial auf. Die Ergebnisse der Arbeit in Kapitel 4.3. zeigen, dass die gegenwärtigen planerischen Instrumente ausreichen, um Klimaanpassungsmaßnahmen von Seiten der Kommune zu steuern. Dabei ist kein generelles Muster aus der Wahl des Steuerinstrumentes oder der Wahl der Gesetzlichen Grundlage zu erkennen. Die Auswahl der geeigneten Instrumente basiert auf variablen Rahmenbedingungen, welche Einfluss auf die Wahl der Steuerung nehmen. Bspw. sind diese geprägt durch konventionelle Vorgehensweisen jeder Kommune, als auch von dem strategischen Ansatz und der Art des Grundstückes in jedem Planungsprozess.

Dennoch können übergeordnete Erkenntnisse aus der Untersuchung geschlussfolgert werden. Diese basieren auf dem Zusammenhang zwischen der Klimaanpassungsmaßnahme und der Wahl des Steuerinstrumentes. Dazu ist ein Ansatz entwickelt worden, welcher eine Unterteilung der Art der Klimaanpassungsmaßnahmen nach „stabilen“ und „flexiblen“ Maßnahmen vorsieht. Dabei sind **„stabile“ Maßnahmen** geprägt durch eine langfristige Gültigkeit, während **„flexible“ Maßnahmen** durch eine hohe Dynamik geprägt sind (siehe Kapitel 4.4). Für die Steuerung von „stabilen“ Maßnahmen ist der Bebauungsplan das

geeignete Instrument, während die Inhalte „flexibler“ Maßnahmen vorrangig in den kooperativen Planungsinstrumenten aufgenommen werden sollten. Für beide Maßnahmen sieht die Stadtplanung derzeit ausreichend formelle und informelle Steuerinstrumente vor. Dabei ist allerdings auch zu bemerken, dass die informellen Instrumente nicht abschließend sind und Spielraum für die Instrumentalisierung innovativer Konzepte beinhalten.

Die Untersuchung der vorliegenden Masterarbeit fokussiert die Steuermöglichkeiten von Klimaanpassungsmaßnahmen seitens der Kommune. Die Sichtweise weiterer beteiligter Akteure wie bspw. der Investoren oder Bauherren sowie der Bewohner fand nur wenig Einklang. Vor allem aber trägt deren Akzeptanz gegenüber dem Thema Klimaanpassung eine wichtige Rolle für die Realisierung einer klimaangepassten Stadtplanung bei. Für eine erfolgreiche Umsetzung von Klimaanpassungsmaßnahmen besteht somit der weitere Bedarf, Strategien für die Reduzierung von Akzeptanzproblemen zu untersuchen und auszuarbeiten.

## 7 VORSTELLUNG EINES NEUEN HILFSINSTRUMENTES FÜR DIE STEUERUNG VON KLIMAANPASSUNGSMABNAHMEN

Das Ergebnis der vorliegenden Analysen legt dar , dass von Seiten der planerischen Steuerinstrumente keine Defizite für die Realisierung einer klimaangepassten Stadtplanung zu erkennen sind. Trotzdem ist die Umsetzung in der Praxis hinsichtlich einer ganzheitlichen Anwendung (Kapitel 3.3) noch von Lücken geprägt. Dies ist bedingt durch unterschiedliche Gründe, wobei eines davon die Defizite in der Wissensvermittlung sind.

Vor diesem Hintergrund wurde im Rahmen der Masterarbeit eine entscheidungsunterstützende Grundlage (siehe Tabelle 10) ausgearbeitet. Diese ermöglicht den Kommunen einerseits einen Überblick über die unterschiedlichen Steuermöglichkeiten und dient andererseits zur Selbstreflektion der Kommune bei der Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen in Neubauprojekten. Bei der Entwicklung des Projektgebietes Feldmark wurde diese zur Anwendung herbeigezogen. Die Anwendung ist dabei pilothaft und kann noch Schwachstellen aufzeigen, weswegen das Instrument derzeit nur einen Entwurf darstellt und weiteren Überarbeitungsbedarf benötigt.

Bei der Anwendung des Instrumentes, in Form einer Matrix, erhält die Kommune zwei wesentliche Informationen. Auf der einen Seite kann eine Aussage über die Qualität (durch die Bewertung), auf der anderen Seite über die Effektivität (durch eine Priorisierung) der umgesetzten Maßnahmen getroffen werden. Aufgeschlüsselt ist diese Matrix in „stabile“ und „flexible“ Maßnahmen. Die Steuerung von „stabilen“ Maßnahmen verweist dabei auf den Festsetzungskatalog nach §9 Abs.1 BauGB, während die „flexiblen“ Maßnahmen die Regelungen mittels kooperativer Planungsinstrumente darstellt. Als Bewertungsgrundlage dienen die erarbeiteten Grundlagen seitens der Kommune. Im Hinblick darauf ist die Anwendung dieses Instrumentes im Anschluss an den ersten Entwurf des Bebauungsplans zu implementieren. In der Bewertung sind Maßnahmen zu unterscheiden, welche die gleiche Zielstellung verfolgen, jedoch über unterschiedliche gesetzliche Regelungen festgesetzt werden können. Diese Festsetzungsmöglichkeiten sind einzeln aufgelistet und werden in einer Spalte erfasst. Daher kann nachvollzogen werden, wie die Maßnahmen festgesetzt wurden. Die Auswahl der Festsetzungsmöglichkeit hat aber keine Auswirkung auf die Bewertung, da die Möglichkeiten gleichwertig sind. Es gibt allerdings Festsetzungsmöglichkeiten, welche die gleiche Zielstellung verfolgen und sich gegenseitig ergänzen. Diese sind nicht gleichwertig und somit erfolgt deren Bewertung getrennt. Die einzelnen Kriterien werden in der

folgenden Übersicht (Tabelle 9) näher erläutert. Die Inhalte zu den einzelnen Abfragen werden von der Kommune eingetragen und dienen als Grundlage für die Bewertung (Tabelle 10).

Tabelle 9: Erläuterung der einzelnen Kriterien (Eigene Darstellung)

<b>KRITERIUM</b>	<b>ERLÄUTERUNG</b>
Ziel	Klimaanpassungsmaßnahmen (keine konkreten Maßnahmen, übergeordnete Definition)
Regelungsgegenstand	Inhalte die per Gesetz geregelt werden können (keine wörtliche Übernahme des Gesetzestextes, Interpretation des Inhaltes)
Gesetzliche Grundlage	Gesetzestext
Wurde es im vorgesehenen Steuerinstrument berücksichtigt	Ja/ Nein
Inhalte der Festsetzung	kurzer Stichpunkt, was im B- Plan inhaltlich festgesetzt ist (konkrete Maßnahme)
Wurde es anderweitig geregelt	Anwendung von weiteren formellen oder informellen Instrumenten?

Anschließend findet die Bewertung statt. Diese ist nach folgenden Regeln durchzuführen:

- Sind die Maßnahmen im Bebauungsplan enthalten, erfolgt eine einfach positive Bewertung (+)
- Bei besonderer Qualität der Inhalte dieser Bewertung, erlangt die Maßnahme eine zweifache positive Bewertung (++)
- Wird der Gegenstand anderweitig geregelt, fällt dieser aus der Bewertung des Bebauungsplans raus und muss nochmal anderweitig geprüft werden (o).
- Ist die Maßnahme gar nicht berücksichtigt, wird dies negativ bewertet (-).

Die letzte Spalte enthält den Titel „Priorisierung“, dies bedeutet jedoch nicht, dass im Anschluss der Bewertung eine Priorisierung erfolgt. Grundlage für die Priorisierung bildet die vorgehende Klimaanalyse, welche hinsichtlich der Beeinträchtigungen bedingt durch Umweltein- und -auswirkungen im standardgemäßen Planungsprozess durchgeführt wird. Basierend auf deren Ergebnissen sind die Maßnahmen, je nach lokalen Beeinträchtigungen und Wirkungsweisen, zu gewichten. Die Priorisierung dieser findet in drei Abstufungen statt:

- 
- Priorität 1- Auswirkungen mit stadtweiter Beeinträchtigung
  - Priorität 2: Auswirkungen mit quartiersweiter Beeinträchtigung
  - Priorität 3: Auswirkungen mit lokalen Beeinträchtigungen.

Diese haben Auswirkungen auf das Gesamtergebnis. Bspw. können Maßnahmen mit einer guten Bewertung, welche allerdings eine geringe Priorität erhalten, sich negativ auf die Gesamtbewertung auswirken.

Insgesamt kann die Anwendung dieser entscheidungsunterstützenden Grundlage den Kommunen einen Überblick über die Qualität der eingesetzten Steuerinstrumente, im Hinblick auf die gesamtheitlichen Auswirkungen auf das Stadtklima geben. Die Gefahr besteht allerdings in der fehlerhaften Interpretation des Zwischenergebnisses der Bewertung, wie folgendes Beispiel zeigt. Ist die Bewertung der einzelnen Maßnahmen sehr positiv ausgefallen, ist die Zwischenbewertung in der Matrix gut. Nach der Priorisierung wird allerdings festgestellt, dass diese nur eine geringe Wirkung auf das Stadtklima haben und wichtigere Maßnahmen vernachlässigt wurden. Die Gefahr besteht darin, dass die Kommunen nur das sehr gute Zwischenfazit sehen und die Defizite ausgeblendet werden.

Insgesamt verfügt das Instrument über ein gewisses Potenzial, das Thema Klimaanpassung bei der Umsetzung von Planungen besser zu integrieren und als Entscheidungsunterstützung zu fungieren. Allerdings stellt es nur einen von vielen Lösungsansätzen dar und bildet keinen ganzheitlichen Ausgleich aller Defizite, die derzeit vorliegen. Des Weiteren ist zu beachten, dass diese Entscheidungsgrundlage nur einen Entwurf darstellt und für die Anwendung in der Praxis weiter zu erproben ist.

Tabelle 10: Entwurf einer unterstützenden Entscheidungsgrundlage für die Steuerung von Klimaanpassungsmaßnahmen (Eigene Darstellung)

<b>"Stabile" Maßnahmen:</b> charakterisiert von einer langfristigen Gültigkeit dienen, neben der Funktion als Klimaanpassungsmaßnahme, der städtebaulichen Ordnung (siehe Kapitel 5.4)								
Ziel	Regelungsgegenstand	Gesetzesgrundlage	Wurde im B-Plan berücksichtigt?	Inhalte der Festsetzung im B-Plan	Wird es anderweitig geregelt?	Begründung	Bewertung	Priorisierung
Sicherung der Belüftungsachsen (Luftleitbahnen, Kaltluftschneisen)	Höhenbegrenzung	§9 Abs. 1Nr.1 BauGB, §16 BauNVO						
	Gebäudestellung	§9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB						
	Grünflächenausweisung nicht überbaubare Flächen	§9 Abs. 1 Nr.15 BauGB § 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB						
	Beschränkung der Verwendung luftverunreinigender Brennstoffe	§9 Abs.1 Nr.23a BauGB						
Begrenzung der Verdichtung und Versiegelung zur Vermeidung von Überwärmung	Art und Maß der baulichen Nutzung	§9 Abs. 1 Nr. 1 -2a BauGB, Konkretisierung §16 BauNVO						
	Bauliche Dichte (überbaubare und nichtüberbaubare Fläche)	§ 9 Abs. 1 Nr. 1 BauGB						
	Bauweise Stellung baulicher Anlagen	§ 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, konkretisiert §22 BauNVO § 9 Abs. 1 Nr. 2 BauGB, Konkretisierung §23 BauNVO						
	Nicht überbaubare Flächen Grünflächenausweisung	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB §9 Abs. 1 Nr.15 BauGB						
Freiflächen erhalten, Schaffung neuer Freiflächen	Grünflächenausweisung	§9 Abs. 1 Nr.15 BauGB						
	Ausweisung von Wasserflächen	§ 9 Abs. 1 Nr. 16 BauGB						
	Bepflanzungen	§9 Abs. 1 Nr. 25 BauGB						
Maßnahmen zur Verbesserung des Mikroklimas	Straßenbegrünung, Dachbegrünung, Fassadenbegrünung	§9 Abs. 1 Nr. 25 a BauGB §86 Abs.1 Nr. 4 BauO NRW						
	Wasserflächen	§ Abs.9 Nr.16 BauGB						
	Bauliche Verschattungselemente	§9 Abs. 1 Nr. 11 BauGB						
Verbesserung/Ermöglichung Bewirtschaftung, Rückhaltung oder Versickerung von Niederschlagswasser (Ausweisung von Flächen)	Wasserflächen	§ 9 Abs.1 Nr. 16						
	Flächen für die Rückhaltung und Versickerung von Niederschlagswasser	§ 9 Abs. 1 Nr. 10 BauGB						
	Grün und Freiflächen zur Niederschlagsrückhaltung	§9 Abs. 1Nr.20 BauGB						
	Entgegenwirken von Oberflächenabfluss bei Starkregen durch Materialwahl versiegelter Flächen	§9 Abs.1 BauO NRW						
	Bauliche Anlagen zur Regenwasserbewirtschaftung	§9 Abs.1 Nr.4 BauGB						

<b>"Stabile" Maßnahmen:</b> charakterisiert von einer langfristigen Gültigkeit dienen, neben der Funktion als Klimaanpassungsmaßnahme, der städtebaulichen Ordnung (siehe Kapitel 5.4)								
	Nutzungszweck von Flächen zur Speicherung von Extremniederschlägen  Umsetzung von bspw. Regenwasserbewirtschaftungs- Klimaschutz- oder Klimaanpassungskonzepten mit Inhalten zum Anschluss- und Benutzungszwang	§9 Abs.1 Nr.9 BauGB  §9 Abs. 6 BauGB						
Naturgefahrenvorsorge	Besondere Flächen mit Gefährdungspotenzial durch Naturgefahren (Überschwemmungen, Steinschlag)	§9 Abs.5 Nr.1 BauGB						
Hochwasserschutz-maßnahmen	Wasserflächen  Aufschüttung und Abgrabung	§9 Abs.1 Nr. 16 BauGB  §9 Abs.1 Nr.17 BauGB						
<b>"Flexible" Maßnahmen:</b> sind von einer Dynamik, bedingt durch neue wissenschaftliche oder technische Erkenntnissen, geprägt oder als innovative Konzepte definiert (siehe Kapitel 5.4)								
Ziel	Regelungsgegenstand	Gesetzesgrundlage zur Regelung im Bebauungsplan als Alternative	Wurde mittels kooperativer Planungsinstrumente gesteuert?	Inhalte der Festsetzung	Wird es anderweitig geregelt?	Begründung	Bewertung	Priorisierung
Verringerung der Albedo von baulichen Anlagen	Fassaden und Dachbegrünung Festsetzung Fassadenmaterial, Fassadenfarbe etc.	s.o. § 86 Abs.1 Nr.1 BauO NRW						
Verbesserung/ Ermöglichung Bewirtschaftung, Rückhaltung oder Versickerung von Niederschlagswasser (Regelung des Systems)	Regelung der Art, Betrieb, Pflege und Wartung der Anlagen zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung	-						
Weitere Maßnahmen, die der Anpassung an den Klimawandel dienen oder Synergien entwickeln								
<b>Zwischenergebnis (Bewertung)</b>								
<b>Gesamtergebnis (Bewertung+ Priorisierung)</b>								

---

## LITERATURVERZEICHNIS

**Ahlhelm, Inge; Frerichs, Stefan; Hinzen, Ajo; Noky, Bernd; Riegel Christoph; Trum, Anika et al., 2014.:** Raum- und fachplanerische Handlungsoptionen zur Anpassung der Siedlungs- und Infrastrukturen an den Klimawandel. Praxishilfe-Klimaanpassung in der räumlichen Planung. Hg. v. Umweltbundesamt. BKR Aachen Noky&Simon; IÖR-Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung Dresden; ISB-Institut für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen.

**Antweiler, Clemens; Gabler, Andreas, 2012.:** Klimaschutz durch Bauleitplanung. In: *BauR* (1), S. 39 ff.

**Appel, Ilka; Langel, Nicole; Völker, Vera; Wagner, Andreas; Willen, Luise; Brei, Björn et al., 2013.:** KommAKlima. Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel in den Bereichen Planen, Umwelt und Gesundheit. Hinweise für Kommunen, Klimawandel und Klimaanpassung in urbanen Räumen-eine Einführung. Hg. v. Deutsches Institut für Urbanistik (Difu). Köln (1), zuletzt geprüft am 19.02.2016.

**Baeda, Alfons P.M.; van der Linden, Paul; Verbruggen, Aviel, 2007.:** Climate Change 2007: Synthesis Report. Glossary. Hg. v. IPCC. Geneva, Switzerland.

**Becker, Carlo; Hübner, Sven, 2015.:** Überflutungs- und Hitzevorsorge durch die Stadtentwicklung. Strategien und Maßnahmen zum Regenwassermanagement gegen urbane Sturzfluten und überhitzte Städte. Unter Mitarbeit von Becker Giseke Mohren Richard bgmr Landschaftsarchitekten, Berlin: Dr. Carlo Becker, Dipl.-Ing. Sven Hübner. Hg. v. Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR). Bonn. Online verfügbar unter [http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2015/DL\\_UeberflutungHitzeVorsorge.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/Veroeffentlichungen/Sonderveroeffentlichungen/2015/DL_UeberflutungHitzeVorsorge.pdf?__blob=publicationFile&v=3), zuletzt geprüft am 16.02.2016.

**Birkmann, Jörg; Ebert, Sebastian; Franck, Enke; Janssen Gerold; Lützen, Katrin; Overbeck, Gerhard et al., 2012.:** Anpassung an den Klimawandel durch die räumliche Planung. Grundlagen, Strategien, Instrumente. Hg. v. Manfred Stock. Hannover (13).

**Birkmann, Jörg; Reiner Böhm, Hans; Buchholz, Frank; Büschner, Dirk; Dachkeit, Achim; Ebert, Sebastian; Fleischhauer, Mark et al., 2013.:** Glossar Klimawandel und Raumentwicklung. 2. überarbeitete Fassung. Hg. v. Akademie für Raumforschung. Hannover (E-Paper der ARL Nr. 10), zuletzt geprüft am 19.02.2016.

**Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang, 2002.:** Das Experteninterview: Leske+Budrich.

---

**Brenner, János; Dosch, Fabian, 2013.:** Planungsbezogene Empfehlungen zur Klimaanpassung auf Basis der Maßnahmen des Stadtklimalotsen. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (25), zuletzt geprüft am 15.01.2016.

**Bula, Andreas; Hinzen, Ajo; Neeten, Thomas, 2015.:** Fördermöglichkeiten für Kommunen zur Umsetzung von räumlichen Anpassungsmaßnahmen. Ergänzungsmodell: Fördermöglichkeit für Kommunen zur Umsetzung von räumlichen Anpassungsmaßnahmen. Hg. v. Umweltbundesamt. Dessau- Roßlau (Texte, 38/2015).

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), www.bmub.bund.de (BMUB), 2015.:** Fortschrittsbericht zur Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel.

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), 2008.:** Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel - Zusammenfassung.

**Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB), 2011.:** Aktionsplan Anpassung der Deutschen Anpassungsstrategie an den Klimawandel vom Bundeskabinett am 31. August 2011 beschlossen.

**Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), 2013a.:** Flexibilisierung der Planung für eine klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Verfahren, Instrumente, Methoden für anpassungsflexible Raum- und Siedlungsstrukturen. BMVBS- Online- Publikation. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (16/2013), zuletzt geprüft am 14.01.2016.

**Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS) (Hg.), 2013b.:** Hochwasserschutzfibel. Objektschutz und bauliche Vorsorge. 5. Aufl. Berlin.

Denzin, Norman K., 1989.:. The Research Act. 3. Aufl. N.J.: Prentice Hall: Engelwood Cliffs.

**Fischer, Claus, 2013.:** Grundlagen und Grundstrukturen eines Klimawandelanpassungsrechtes. Hg. v. Wolfgang Kahl. Mohr Siebeck. Heidelberg (Recht der Nachhaltigen Entwicklung, 12).

Flick, Uwe, 2010.:. Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. 3. Aufl. Reinbeck bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.

**Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Wandsbeck, 2011.:** Begründung zum Bebauungsplan Jenfeld 23. Hg. v. Freie und Hansestadt Hamburg, Bezirk Wandsbeck. Hamburg.

**GEO-NET Umweltconsoultng GmbH, 2006.:** Klimafunktionskarte. Hannover: Landeshauptstadt Hannover. pdf, zuletzt geprüft am 21.04.2016.

---

**Greiving, Stefan; Fleischhauer, Mark; Lindner, Christian; Rüdiger, Andrea, 2011.:** Klimawandelgerechte Stadtentwicklung. Ursachen und Folgen des Klimawandels durch urbane Konzepte begegnen; ein Projekt des Forschungsprogramms "Experimenteller Wohnungs- und Städtebau (ExWoSt)" des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS), betreut vom Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Unter Mitarbeit von Jörn Birkmann, Susanne Krings, Holger Pietschmann und Fabian Dosch. Hg. v. Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMVBS). Berlin (Forschungen Heft, 149).

**Hancock-Kaeder, Gudula; Märker, Oliver; Sharma, Sabine, 2006.:** Konzept für umweltfreundliche Mobilitätsgestaltung Mehrgenerationenwohnprojekt Amaryllis eG im WTP Vilich- Müldorf. Bonn.

**Jolk, Anna-Kristin; Langel, Nicole; Völker, Vera; Willen, Luise, 2015.:** KommAKlima. Kommunale Strukturen, Prozesse und Instrumente zur Anpassung an den Klimawandel im den Bereichen Planen, Umwelt und Gesundheit. Hinweise für Kommunen, Klimaanpassung in der Kommune organisieren und strukturieren- Ergebnisse einer Werkstattreihe in den Themenschwerpunkten Planen und Bauen sowie Umwelt und Natur. Hg. v. Deutsches Institut für Urbanistik (Difu). Köln (4), zuletzt geprüft am 19.02.2016.

**Kemper, Tobias; Richel, Robert; Schuller, Tobias, 2011.:** Kommunen im Klimawandel – Wege zur Anpassung. Hg. v. Regionalverband FrankfurtRheinMain, zuletzt geprüft am 14.01.2016.

**Kind, Christian; Protze, Nele; Savelsberg, Jonas; Lühr, Oliver; Ley, Sebastian; Lambert, Jannis, 2015.:** Analyse von Entscheidungsprozessen zur Anpassung an den Klimawandel in Kommunen. Zwischenbericht. Hg. v. Umwelt Bundesamt (UBA). Dessau- Roßlau (CLIMATE CHANGE, 04/2015).

**Klima Bündnis, 2016.:** Eine starke Gemeinschaft für das Weltklima. Online verfügbar unter <http://www.climatealliance.org/home.o.html?&L=1>, zuletzt geprüft am 15.04.2016.

**Krautzberger, Michael; Stür, Bernhard, 2011.:** Neues Städtebaurecht des Bundes aus Gründen des Klimaschutzes, Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes bei der Entwicklung in den Städten und Gemeinden. In: *BauR* (9), S. 1416 ff.

**Landeshauptstadt Hannover, 2012.:** Anpassungsstrategien zum Klimawandel. Informationen zu den Folgen des Klimawandels für die Stadt Hannover und die daraus resultierenden notwendigen Anpassungsmaßnahmen, zuletzt geprüft am 21.04.2016.

**Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung, :** Begründung mit Umweltbericht. Bebauungsplan Nr. 1522- In der Rehre- Süd-.

---

Landeshauptstadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung (01.07.2010):  
Bebauungsplan Nr. 1522- In der Rehre- Süd.

Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung (08.05.1996):  
Freiflächengestaltungssatzung, vom 2001.

Landeshauptstadt München Referat für Stadtplanung und Bauordnung (08.11.2013):  
Bebauungsplan mit Grünordnungsplan Nr. 2068.

**Mahammadzadeh, Mahammad; Chrischilles, Esther, 2012.:** Klimaanpassung als Herausforderung für die Regional- und Stadtplanung. Erfahrungen und Erkenntnisse aus der deutschen Anpassungsforschung und -praxis. Hg. v. Esther Chrischilles. KLIMZUG Klimawandel in Regionen. Köln, zuletzt geprüft am 15.01.2015.

**Mathey, Juliane; Rößler, Stefanie; Lehmann, Iris; Braeuer, Anne; Goldberg, Valeri; Kurbjuhn, Cornelia et al., 2011.:** Noch wärmer, noch trockener? Stadtnatur und Freiraumstruktur im Klimawandel. Hg. v. Juliane Mathey, Stefanie Rößler und Iris Lehmann. Bundesamt für Naturschutz. Bonn.

Mayring, Philipp, 2003.:. Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken. 8. Aufl. Weinheim und Basel: Beltz Verlag.

**Mitschang, Stephan, 2010.:** Die Umsetzung klimaschützender und energieeinsparungsbezogener Anforderungen in der Bauleitplanung und im Besonderen Städtebaurecht. Sachstand und Perspektiven. In: *ZfBR* (6), S. Seite 523–624.

**Oliver Lühr; Sebastian Ley; Jannis Lambert; Nele Protze; Christian Kind, Jonas Savelsberg, 2015.:** Analyse von Entscheidungsprozessen zur Anpassung an den Klimawandel in Kommunen. Hg. v. Umwelt Bundesamt (UBA). Dessau- Roßlau. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate\\_change\\_04\\_2015\\_entscheidungsprozesse\\_zur\\_anpassung\\_an\\_den\\_klimawandel\\_in\\_kommunen.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_04_2015_entscheidungsprozesse_zur_anpassung_an_den_klimawandel_in_kommunen.pdf), zuletzt geprüft am 03.02.2016.

**Reese, Moritz; Bovet, Jana; Möckel, Stefan; Köck, Wolfgang, 2010.:** Rechtlicher Handlungsbedarf für die Anpassung an die Folgen des Klimawandels. Analyse, Weiter- und Neuentwicklung rechtlicher Instrumente. Hg. v. Erich- Schmidt Verlag. Berlin (Berichte des Umweltbundesamtes, 1).

**Rößler, Stefanie; Albrecht, Juliane, :** Umsetzung freiraumplanerischer Klimaanpassungsmaßnahmen durch stadt- und umweltplanerische Instrumente. In: Jörg Knieling

---

und Bernhard (Hrsg.) Müller (Hg.): Klimaanpassung in der Stadt- und Regionalentwicklung. Ansätze, Instrumente, Maßnahmen und Beispiele. München, S. 243–270.

**Ruhr Universität Bochum (RUB), k.A...** Hg. v. Plan4Change. Bochum. Online verfügbar unter <http://plan4change.de/envi-met.html>, zuletzt aktualisiert am 11.06.2016.

**Scott, John, 1990.**: A matter of record. Documentary Sources in Social Research. Hg. v. Polity Press.

**Stadt Bochum, o.A.**: Klimaanpassung. Online verfügbar unter <https://www.bochum.de/klimaanpassung>, zuletzt geprüft am 15.04.2016.

**Stadt Bochum; K.RUB Klima Consulting -Geografisches Institut der Ruhr- Universität Bochum, 2012.**: Klimaanpassungskonzept Bochum. Unter Mitarbeit von Monika Steinrücke, Ulrich Eimer, Jörg Eggenstein, André Baumeister, Ahlemann Denis und Manuel Rick. Bochum.

**Stadt Bochum; K.RUB Klima Consulting -Geografisches Institut der Ruhr- Universität Bochum, 2013.**: Kommunales Handlungs- und Controllingkonzept zur Klimaanpassung in Bochum. Unter Mitarbeit von Monika Steinrücke, Ulrich Eimer, Jörg Eggenstein, André Baumeister und Manuel Ricke. Bochum.

**Stadt Bochum-Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, k.A.**: Rahmenplan des Gebietes Ostpark. Hg. v. Plan4Change. Bochum. Online verfügbar unter <http://www.plan4change.de/materialien.html>, zuletzt geprüft am 11.06.2016.

**Steinberg, Gernot; Conrad, Kerstin; Hoffmann, Judith; Mattner, Thomas; Dinn, Stephan, 2013.**: Klimaschutzteilkonzept. Klimafreundlicher Verkehr Bochum. Hg. v. Stadt Bochum.

**Steinrücke, Monika; Dütemeyer, Dirk; Hasse, Jens; Rösler, Cornelia; Lorke, Vera, 2010.**: Handbuch Stadtklima. Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zum Anpassung an den Klimawandel. Hg. v. Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein- Westfalen, Referat Öffentlichkeitsarbeit, 40190 Düsseldorf. Referat V-4: Immissionsschutz bei Anlagen, Anlagensicherheit, Klima, Energie. Düsseldorf. Online verfügbar unter [http://www.metropoleruhr.de/fileadmin/user\\_upload/metropoleruhr.de/01\\_PDFs/Regionalverband/Umwelt\\_Freiraum/Klima/MUNLV\\_RVR-Handbuch\\_Stadtklima.pdf](http://www.metropoleruhr.de/fileadmin/user_upload/metropoleruhr.de/01_PDFs/Regionalverband/Umwelt_Freiraum/Klima/MUNLV_RVR-Handbuch_Stadtklima.pdf), zuletzt geprüft am 15.01.2016.

Stich, Rudolph; Porger, Karl-Wilhelm; Steinebach, Gerhard, **1992.**: Stadtökologie in Bebauungsplänen. Fachgrundlage, Rechtsvorschriften, Festsetzungen. Wiesbaden: Bauverlag.

**Süßbauer, Elisabeth, 2016.**: Klimawandel als widerspenstiges Problem. Eine soziologische Analyse von Anpassungsstrategien in der Stadtplanung. Hg. v. Springer VS. Berlin.

---

**Welge, Axel, 2012.:** Positionspapier Anpassung an den Klimawandel -Empfehlungen und Maßnahmen der Städte. Hg. v. Deutscher Städtetag. Köln. Online verfügbar unter [http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier\\_klimawandel\\_juni\\_2012.pdf](http://www.staedtetag.de/imperia/md/content/dst/positionspapier_klimawandel_juni_2012.pdf), zuletzt geprüft am 03.02.2016.

**Wilke, Reinhard, 2011.:** Die "Klimaschutznovelle " als erste Stufe zur Reform des Bauplanungsrechtes. In: *BauR* (11), S. 1744 ff.

**World Resources Institute (WRI), 2011.:** World Resources 2010- 2011 Decision Making in a Changing Climate. Adaptation Challenges and Choices. Unter Mitarbeit von United Nations Development Programme, United Nations Environment Programme, World Bank. Hg. v. World Resources Institute. Washington DC. Online verfügbar unter <http://sverigesradio.se/diverse/appdata/isidor/files/83/11242.pdf>, zuletzt geprüft am 06.02.2015.

---

## INTERVIEWS

- I\_1 Bochum: Frau Odenthal, Stadtplanungs- und Bauordnungsamt, Abteilung Städtebau und Mobilität, persönliches Interview am 11.02.2016 zum Stand der Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen in Bochum
- I\_2 Dr. Becker, bgmr Landschaftsarchitekten, BTU Cottbus, persönliches Interview am 11.03.2016 zum Thema Integration von Klimaanpassungsmaßnahmen allgemein
- I\_3 Hannover: Frau Ehrenberg- John, Stadt Hannover, Fachbereich Planen und Stadtentwicklung Bauordnung, Telefoninterviews am 17.03.2016 zum Projekt zero:e Park, Hannover (Protokoll siehe Anhang A)
- I\_4 Hamburg: Frau Goebel, Bezirksamt Wandsbek, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung, Telefoninterview am 31.03.2016 zum Projekt Jenfelder Au, Hamburg (Protokoll siehe Anhang B)
- I\_5 München: Herr Kercher, Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Telefoninterview am 17.03.2016 zum Projekt Freiham, München (Protokoll siehe Anhang C)
- I\_6 Prof. Dr. Arno Bunzel, Deutsches Institut für Urbanistik, persönliches Interview am 19.05.2016 zum Thema Novellierung des BauGB's hinsichtlich des Themas Klimaanpassung

## INTERNE DOKUMENTE, PROTOKOLLE

- P\_1 Dokumentation 1. Planungsforum, Stadt Bochum, 22.11.2014. Bochum
- P\_2 Protokoll des Projekttreffens, 06.01.2015. Bochum
- P\_3 Dokumentation 2. Planungsforum, Stadt Bochum, 14.03.2015 Bochum
- P\_4 Protokoll des Projekttreffens, 16.03.2015. Bochum
- P\_5 Maßnahmenplan Akteursbeteiligung, EPC, 22.04.2015
- P\_6 Dokumentation zur Auftaktveranstaltung, EPC, 10.06.2015
- P\_7 Protokoll zum Projekttreffen, 21.08.2015. Berlin
- P\_8 Klimawandelangepasste Gestaltung des OSTPARKS. Dokumentation zum Workshop, EPC, 05.11.2015
- P\_9 Kriterienmatrix\_VOF- Bewertung, 10.12.2015
- P\_10 Kommentierung des Entwurfes Gestaltungsregeln, Difu, 26.11.2015
- P\_11 Simulationsergebnisse Bebauungsvariante am Sheffieldring, RUB, 21.01.2016. Bochum
- P\_12 Entwurf zur Umsetzung der Evaluation am Beispiel „Gestaltungsvorgaben, Difu, 12.04.2016
- P\_13 Darstellung und Analyse des Planungsprozesses OSTPARK, Difu

- 
- P\_14 Auftragsbekanntmachung VOF Ostpark, Stadt Bochum, 15.01.2015
- P\_15 Handlungskonzept der Anpassungsmaßnahmen, RUB, 02.2016
- P\_16 EPC Projektberatung und Kommunikation: Frau Bartolović, E-Mailkommunikation am 28.04.2016 zu umgesetzten und geplanten Akteursbeteiligungen
- P\_17 Erschließungs- Vorplanung- Lageplan Rinnensystem, Franz Fischer Ingenieurbüro, 03.2015
- P\_18 Gestaltungshandbuch für das Quartier Feldmark in Altbochum\_ Entwurf, Stadt Bochum, Pesch & Partner, 02.05.2016

# ANHANG

## A Protokoll Experteninterview zum zero:e Park in Hannover

Gesprächsteilnehmer: Frau Ehrenberg- John (Stadt Hannover) Stadtbezirksplanerin

Aufgabe: Bauleitplanung, Beratung von Bauherren und Projektpartner

DAS PROTOKOLL GIBT DIE ANTWORTEN SINNGEMÄß UND NICHT WORTWÖRTLICH WIEDER.

### I Klimaanpassung Allgemein in der Kommune Hannover

1. Gibt es ein Klimaanpassungskonzept in Hannover? (z.B. Teilkonzepts „Anpassung an den Klimawandel“ Förderung durch Kommunalrichtlinie des BMUB)

*Antwort: Ja, es gibt die Anpassungsstrategie Klimawandel, sowie die Fachkarte Klimaanpassung (mit Inhalten zu Frischluftschneisen, Frischluftgebiete, Überschwemmungsgebiete, in Erarbeitung: Bodenvegetation, Dichte Bereiche mit Überwärmungstendenzen)*

2. Verfügt die Kommune Hannover über eine Analysekarte über potentielle Belastungsgebiete als Folge des Klimawandels bzw. Gebiete die gegenwärtig schon bspw. von Wärmelastungen oder Überschwemmungen betroffen sind?

*s.o.*

3. Was sind Formen und Wege, um das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ politisch zu verankern (etwa ein Ratsbeschluss zur Bearbeitung des Themas oder eine Initiative der Verwaltung)?

*Antwort: Der Rat hat seit 1996 ein lokales Klimaschutzprogramm beschlossen, dass immer wieder aktualisiert wurde. Ebenso werden Informationsdrucksachen zu den "Ökologischen Standards im kommunalen Einflussbereich" durch politische Gremien beschlossen. Des Weiteren werden Fortbildungen der Stadtplaner zum Thema Klimaanpassung durchgeführt + Stellungnahme*

### II Quartier Hannover zero:e Park

4. Was waren der Auslöser das Quartier Zero:e Park als Klimaschutzsiedlung zu entwickeln und Klimaanpassungsmaßnahmen zu implementieren?

*Antwort: Im Zuge der Expo wurden Standards für eine Entwicklung im Sinne des Klimaschutzes ausgearbeitet. Auf Grund des Bevölkerungszuwachses ist die Kommune auf der Suche nach Gebieten für Neubauten. Der Raumordnungsplan der Region Hannover verweist darauf, dass das Gebiet, auf dem der zero:e Park errichtet wird als Frischluftentstehungsgebiet und-schneise fungiert. Das Gebiet musste als o-*

*Emissionssiedlung und Berücksichtigung einer maßgeblichen Grünverbindung zwischen Stadt und Landschaftsraum entwickelt werden. Fachplaner bringen sich in die Planungen mit ein (deswegen auch Klimaanpassungsmaßnahmen integriert). Das Regenwassermanagement dient dazu Die Einleitung von Abwassermengen zu beschränken.*

5. Welche Akteure haben bei der Erarbeitung des Konzeptes mitgewirkt und warum?

*Antwort: Eine Vielzahl unterschiedlicher Akteure und Interne Fachplaner der Stadt Hannover. Bei der Ausschreibung des Wettbewerbes wurden die Themenfelder der Klimaanpassung mitberücksichtigt.*

6. Zu den integrierten Klimaanpassungsmaßnahmen zählen das Flächenmanagement, sowie das Regenwassermanagement Habe ich Maßnahmen übersehen, die auch noch als Klimaanpassungsmaßnahmen integriert wurden?

*Antwort: Nein*

7. Gab es im Vorfeld eine Analyse zu den klimatischen Auswirkungen unterschiedlicher Entwurfsvarianten.

*Antwort: Die freistehenden Einfamilienhäuser haben kaum klimatische Auswirkungen, zudem dient Parkspange als Frischluftschneise. Der Entwurf wurde nach der Berücksichtigung von Klimaanpassungsmaßnahmen ausgewählt und beurteilt, allerdings gab es keine konkreten klimatologischen Untersuchungen, sondern das Thema wurde schon bei der Wettbewerbsausschreibung berücksichtigt*

### III Festsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen

8. Bei der Festsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen wurden die Steuermöglichkeiten über den Bebauungsplan, städtebaulichen Vertrag, sowie private Verträge genutzt. Was war der Auslöser, nicht alles über den Bebauungsplan zu regeln, sondern das Instrument des Vertrages zu nutzen? Welche Vor- und Nachteil hat die Anwendung unterschiedlicher Planungsinstrumente mit sich gebracht?

*Antwort: Der Bebauungsplan ist ein sehr "schlappes" Instrument hinsichtlich der Steuerung von Klimaschutz und -anpassungsmaßnahmen. Nur städtebaulich relevante Themen können damit gesteuert werden, somit waren viele Maßnahmen nicht festsetzbar, (§9 BauGB beinhaltet einen abgeschlossenen Festsetzungskatalog).*

*Ausweg: Aus diesem Grund wurde das Instrument des städtebaulichen Vertrages, welcher mit den „Oberplayern“ auch zusammen ausgearbeitet wurde, genutzt. Die Investoren sind darüber verpflichtet, dass bestimmte Maßnahmen in den privaten Kaufverträgen festgesetzt werden. Nur mit Beratung ist die Umsetzung nicht möglich, aus diesem Grund wurden zusätzlich Bußgeldern ausgewiesen, die bei Nicht- Einhaltung zu zahlen sind. Somit mussten die privaten Eigentümer ein Nachweis über die Implementierung von Maßnahmen erbringen und die Stadt verfügt somit über eine Kontrollfunktion.*

*Reaktion der Investoren: gut und positiv. Diese haben bei der Implementierung von Klimaanpassungsmaßnahmen mitgezogen. Allerdings bestand auch die Angst, dass die Grundstücke sich nicht so gut verkauft werden, allerdings hat sich das nicht bestätigt.*

*Beim Verkauf waren die Bindungen nicht entscheidend, da der Bedarf sehr hoch war, solche Grundstücke zu entwickeln. Vielen Käufern war daher die Bindungen egal. Es gab damals auch negative Meinungen aber der Bedarf war da, somit wurden die Grundstücke trotzdem gekauft.*

*Hätte man gewusst dass die Grundstücke so gut verkauft werden, hätte man noch mehr Bindungen getroffen.*

*Den Passivhausstandard kann man nicht über den Bebauungsplan regeln, da die städtebauliche Begründung und Legitimation fehlt. Dies wurde über den städtebaulichen Vertrag und die privaten Verträge geregelt. (Dort bestand die Möglichkeiten ein informelles Instrument (Bauberatung) an ein formelles Instrument zu implementieren)*

9. Zu den Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen zählen u.a. die Dachbegrünung, das Mulden- und Rigolen System auf privaten Flächen, sowie das Regenwasserrückhaltebecken. Die Dachbegrünung und das Regenwasserrückhaltebecken sind im Bebauungsplan festgesetzt. Das Regenwasserrückhaltebecken ist als „von der Bebauung freizuhaltenen Fläche“ definiert in Kombination mit dem Anpflanzungsgebot gemäß §13 textliche Festsetzungen.
- Warum haben Sie sich für die Festsetzung gemäß §9 Abs.1 Nr.10 BauGB (von der Bebauung freizuhaltenen Fläche) entschieden? Es wäre auch möglich gewesen die Fläche nach §9 Abs.1 Nr. 16 oder Nr.20 BauGB zu definieren.
- Mit welchen Instrumenten wurden die weiteren Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen gesteuert?

*Antwort: Regenwasserrückhaltebecken in der Grünspange*

*Die unterschiedlichen Festsetzungsmöglichkeiten bedingen unterschiedliche Bewirtschaftungsanbindungen. Man wollte die Fläche naturnah entwickeln, aus diesem Grund hat man sich für diese Art von Festsetzung entschieden. Zusätzlich kann die Fläche dadurch als Ausgleichsmaßnahme angerechnet werden.*

*Das Mulden und Rigolen System, deren Bewirtschaftung und Pflege wurde in den privaten Verträgen und in den Grundbüchern festgelegt. Die Schwierigkeit bestand bei den Gemeinschaftsflächen, deswegen wurde dies in den Grundbüchern festgesetzt.*

*Mulden und Gräben im Straßenraum: Auf diesen öffentlichen Flächen wurde die Mulden und Rigolen nicht im Bebauungsplan festgesetzt. Dies wurde in der internen Verkehrsplanung berücksichtigt und somit umgesetzt, deswegen bedarf es keiner zusätzlichen Festsetzung im Bebauungsplan.*

*Die Umsetzung des Energiekonzeptes erfolgt durch städtebaulichen und privaten Verträgen. Diese beinhalten Vorschriften, welche mit planungsrechtlichen Mitteln nicht umsetzbar sind. Welche sind das? Was wird mittels städtebauliche und mittels privaten Verträgen geregelt?*

## B Protokoll Experteninterview zum Projekt Hamburg-Jenfelder Au

Gesprächsteilnehmer: Projektmanager/- in (Freie- und Hansestadt Hamburg, Bezirk Wandsbek, Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung)

DAS PROTOKOLL GIBT DIE ANTWORTEN SINNGEMÄß UND NICHT WORTWÖRTLICH WIEDER.

### I Klimaanpassung Allgemein in der Kommune Hamburg

1. Gibt es ein Klimaanpassungskonzept in Hamburg? (z.B. Teilkonzepts „Anpassung an den Klimawandel“ Förderung durch Kommunalrichtlinie des BMUB)

*Antwort: Programme zur Klimaanpassung; Aktionsplan Anpassung an den Klimawandel, welche von der Behörde für Umwelt und Energie bearbeitet werden; Ansprechpartner: Frau Schenk*

2. Verfügt die Kommune Hamburg über eine Analysekarte über potentielle Belastungsgebiete als Folge des Klimawandels bzw. Gebiete die gegenwärtig schon bspw. von Wärmelastungen oder Überschwemmungen betroffen sind?

*Keine Antwort*

3. Was sind Formen und Wege, um das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ politisch zu verankern (etwa ein Ratsbeschluss zur Bearbeitung des Themas oder eine Initiative der Verwaltung)?

*Keine Antwort*

### II Quartier Hamburg- Jenfelder Au

4. Was waren der Auslöser im Quartier Jenfelder Au Klimaanpassungsmaßnahmen zu implementieren?

*Antwort: Klimaanpassung stand nicht im Fokus bei der Entwicklung der Jenfelder Au; Die Idee für den Hamburg Water Cycle entstand in der Forschungsabteilung von Hamburg Wasser, dort hat man sich schon länger mit der Stoffstromtrennung beschäftigt und wollte dies an einem größeren Projekt untersuchen und realisieren, sodass nach einer potentiellen Fläche gesucht wurde. Die Jenfelder Au hat sich angeboten, da dort ein Neubauquartier entsteht und auf Grund der vorhergehenden Kasernennutzung noch keine Erschließung vorhanden war. Dies schien somit ein idealer Standort für die Umsetzung des Pilotprojektes. Hamburg Wasser stellte die Anfrage an das Bezirksamt, bei der Entwicklung des Gebietes den „Hamburg Water Cycle“ zu implementieren. Da der Wettbewerbsentwurf auch Wasser als ein prägendes gestaltendes Element nutzte und der städtebauliche Entwurf mit den Anforderungen an das Regen- und Schmutzwassermanagement sich vereinbaren ließen, konnte dies umgesetzt werden.*

*Der Stadtteil ist zum Teil geprägt durch Großwohnsiedlungen aus den 70er Jahren. Man versucht mit diesem Projekt das bestehende Image zu ändern und ein vielfältiges Wohnungsangebot zu schaffen. Ziel ist es preisgünstiges Wohneigentum zu realisieren, somit gibt es wenig Spielraum für kostenintensive Maßnahme.*

5. Welche Akteure haben bei der Erarbeitung des Konzeptes mitgewirkt und warum?

*Antwort: Das Konzept zum Hamburg Water Cycle wurde von Hamburg Wasser selbst erarbeitet, ergänzend gab es eine gutachterliche Untersuchung durch die Zebau GmbH.*

6. Zu den integrierten Klimaanpassungsmaßnahmen zählen das Regenwassermanagement, das Schmutzwassermanagement in Kombination mit der Stromversorgung („HAMBURG WATER Cycle®“), sowie die Begrünung von Dächern. Habe ich Maßnahmen übersehen, die auch noch als Klimaanpassungsmaßnahmen integriert wurden?

*Antwort: Der Hamburg Water Cycle sieht eine Stoffstromtrennung vor und dient auch der Strom- und Wärmeversorgung. Es gab die Überlegung die Wärmeversorgung mit Geothermie zu koppeln, dies konnte aber aufgrund einzuhaltender vergaberechtlicher Vorschriften nicht realisiert werden.*

7. Gab es im Vorfeld eine Analyse zu den klimatischen Auswirkungen unterschiedlicher Entwurfsvarianten.

*Antwort: Es wurden keine expliziten Untersuchungen im Hinblick auf die Auswirkungen auf das Klima durchgeführt.*

Wenn ja, hatten diese Ergebnisse Auswirkungen auf die Festsetzungen im Bebauungsplan?

### III Festsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen

*Antwort: Klimaanpassungsmaßnahmen wurden über private Verträge und den Bebauungsplan Jenfeld 23 gesteuert. Die Flächen waren im Besitz des Bundes und wurden von Hamburg aufgekauft und jetzt sukzessive veräußert. Es gibt keinen städtebaulichen Vertrag, weil Jenfeld 23 kein vorhabenbezogener B-Plan ist, sondern eine Angebotsplanung.*

8. Das Regenwasserkonzept sieht vor, das Niederschlagwasser auf den öffentlichen Freiflächen zu speichern, sodass es dann verdunsten oder versickern kann. Mit welcher städtebaulichen Begründung ließen sich die Flächen für die Regelungen des Wasserabflusses nach §9 Abs.1 Nr. 16 festsetzen? Warum hat man sich für diese Art von Festsetzung entschieden?  
Wie kann sichergestellt werden, dass das Regenwasser auf den einzelnen Grundstücken, wie geplant abgeleitet wird?

*Antwort: Ein dezentrales Regenwassermanagement ist Standard bei Neubauprojekten (Anweisung/ Planungsvorhabe der Fachbehörden). Die Festsetzungen sind somit*

regelhafte

Varianten.

*Auf privaten Grundstücken: Regelung über private Verträge. Im Gebiet wurden dazu Anschlusspunkte festgelegt, wo das Regenwasser eingeleitet werden muss. Die Art und Gestaltung der Ableitung ist auf den privaten Flächen nicht explizit geregelt und den Privaten überlassen. Es ist ausschließlich festgelegt, dass dies oberflächenoffen gestaltet und an die fixierten Übergabepunkte angeschlossen sein muss. Gründe für diese Regelung: Es gibt keinen zwingenden Grund bzw. Vorteil dies im Bebauungsplanverfahren zu regeln. Des Weiteren waren die Anschlusspunkte bei der Aufstellung des B- Plans noch nicht fixiert, sodass dieser Sachverhalt nicht in den Bebauungsplan aufgenommen werden konnte. Gegen Ende der B- Planung wurde ein Ingenieurbüro mit der Planung beauftragt. Vorgabe war es, dass alle Eigentümer ohne Pumpen auskommen müssen.*

*Vorgabe der Fachbehörde: bei einem Neubau muss eine oberflächenoffene Abwasserentsorgung erfolgen.*

9. Im Bebauungsplan ist die Dachbegrünung für Tiefgaragen und Schutzdächer offener Garagen vorgesehen. Warum hat man diese Differenzierung getätigt und die Dachbegrünung auf Grund ihrer klimatischen Funktion nicht für das gesamte Gebiet festgesetzt?

*Antwort: Anfangs bestand die Idee Solarenergieanlagen auf den Dächern zu installieren, zusätzlich wollte man sich nicht Option auf Dachgärten nehmen und mehr Varianz und Vielfalt bewirken. Ein weiterer Grund besteht darin, dass bei der Abwägung, private in den Zwang zu nehmen, eine Notwendigkeit vorliegen muss. Man hat sich dafür entschieden, dass es den Investoren freigestellt ist, ob sie auch auf den restlichen baulichen Anlagen begrünte Dächer anlegen.*

10. Für bestimmte Gebiet ist ein Anschluss und Benutzungszwang für die Energieversorgung mittels Blockheizkraftwerk festgesetzt. Wie ließ sich dies städtebaulich begründen? Wie wird sichergestellt, dass diese Grundstücke auch an das Nahwärmenetz des BHKW's angeschlossen sind.

*Antwort: Im Bebauungsplan konnte nach rechtlicher Prüfung nur für die Bereiche der Anschluss- und Benutzungszwang festgelegt werden, für die auch Wärme aus dem Hamburg Water Cycle produziert werden kann. Untersuchungen von Hamburg Wasser haben prognostiziert, dass ca. 200 Haushalte mit der produzierten Wärme versorgt werden können. Dementsprechend hat man sich einen Bereich herausgesucht, welcher möglichst nah an dem Betriebshof gelegen ist. Alle anderen Grundstücke erhalten über die privaten Kaufverträge Anschluss- und Benutzungszwang für den Hamburg Water Cycle gebunden.*

Gibt es in ihrer Kommune weitere Beispiele für

- a) Die Integration von Anpassungen an den Klimawandel in bestehende Pläne oder Strategien?

*Antwort: Es gab eine Initiative der Fachbehörde: Klimamodellquartier, wo mehrere Projekte in Hamburg gelistet wurden. Ansprechpartner: Frau Schenk*

- b) Die aktive Initiierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen?

*Immer bei geplanten Bebauungen, welche in die unbebaute Landschaft gehen, werden Klimaauswirkungen untersucht. Bspw. gutachterliche Untersuchung von Einschränkungen der Frischluftschneisen in Abhängigkeit der Gebäudestellung und -höhe, welche in den Abwägungsprozess des Bebauungsplanverfahrens einfließen.*

- c) Anpassung an den Klimawandel „under cover“ (d.h. im Rahmen bzw. unter der Bezeichnung anderer Maßnahmen, wie etwas Nachhaltigkeitsstrategien, Klimaschutz etc.)

#### E Sonstige Fragen

11. Wie bewerten Sie allgemein das Thema Anpassung an die Folgen des Klimawandels? Inwiefern wurden/werden in Ihrer Kommune Anpassungsstrategien initiiert und/oder umgesetzt? Wo benötigen Sie Unterstützung? Was ist dazu nötig?

*Antwort: Eines von vielen Themen, welches mit abgearbeitet werden muss. Es ist eines der üblich zu untersuchenden und abzuwägenden Themen. Es ist ein Thema, das von der Politik unterstützt und gestärkt wird, u.a. bei der Aufstellung von Bebauungsplänen. Einschätzung auf gesamtstädtischer Ebene kann ggf. durch die Fachbehörde erfolgen.*

## C Protokoll Experteninterview zum Projekt München- Freiham

Gesprächsteilnehmer: Herr Steffen Kercher (Referat für Stadtplanung und Bauordnung, Zuständig für den 22. Bezirk im Bereich Stadtplanung)

DAS PROTOKOLL GIBT DIE ANTWORTEN SINNGEMÄß UND NICHT WORTWÖRTLICH WIEDER.

### I Klimaanpassung Allgemein in der Kommune München

1. Gibt es ein Klimaanpassungskonzept in München? (z.B. Teilkonzepts „Anpassung an den Klimawandel“ Förderung durch Kommunalrichtlinie des BMUB)

*Antwort: Es bestehen unterschiedliche Instrumente, welche vom Referat Umwelt und Gesundheit entwickelt werden, sowie Klimamanager, dies läuft unter dem Thema IHKM. Dort sind auch Analysekarten erstellt worden. Die Untersuchungen, wie weit München von Klimawandel, hinsichtlich der Lage im Alpenvorland, betroffen ist, sind gegenwärtig noch nicht abgeschlossen.*

2. Verfügt die Kommune München über eine Analysekarte über potentielle Belastungsgebiete als Folge des Klimawandels bzw. Gebiete die gegenwärtig schon bspw. von Wärmelastungen oder Überschwemmungen betroffen sind?

*Antwort: Es gibt die Studie, dass Starkregenereignisse häufiger auftreten werden, allerdings liegt das Gebiet in der Münchener Schotterebene, sodass die Wahrscheinlichkeit des Eintretens urbanen Überflutungen sehr gering ist. Hinsichtlich der Wärmebelastung gibt es Wärmebelastungskarten für die Gesamtstadt aber auch kleinräumige Gebiete, sowie Luftraumkarten. Man geht davon aus, dass wenn der Klimawandel in München eintritt, dies keine kleinräumigen Effekte hervorbringen, sondern das Klima sich gesamtstädtisch ändern würde. Die Wärmebelastungskarten werden kleinräumig angewendet. Dazu werden Untersuchungen hinsichtlich der Änderung von Windverhältnisse, Luftaustausch in kleinen und großräumigen Bereichen, sowie bezüglich der zu erwartende Temperaturen (PMV- Index), durchgeführt. Spannend ist vor allem der Umgang mit Bäumen als Schattenspendler, während des Wachstums.*

3. Was sind Formen und Wege, um das Thema „Anpassung an den Klimawandel“ politisch zu verankern (etwa ein Ratsbeschluss zur Bearbeitung des Themas oder eine Initiative der Verwaltung)?

*Keine Antwort*

### II Quartier München- Freiham

4. Was waren der Auslöser das Quartier Freiham als energiegerechtes Stadtquartier zu entwickeln und Klimaanpassungsmaßnahmen zu implementieren?

*Antwort: München verfügt über das stadtweite Ziel, den CO<sub>2</sub> Ausstoß um 50% zu verringern und Strom- und Wärmezeugung über erneuerbare Energien zu realisieren. Somit ist die Motivation ein gesamtgesellschaftlicher Ansatz.*

*Das Thema Klimaanpassung ist eins unter vielen und wird aus vielen vernünftigen Gründen implementiert. Das Projekt beinhaltet Klimaanpassungsmaßnahmen, weil es von der Stadt als vernünftig empfunden wird. Dass diese einen positiver Nebeneffekt für das Klima darstellen ist ein weiterer Vorteil. Die implementierten Maßnahmen sind Standards für alle Bauvorhaben.*

5. Welche Akteure haben bei der Erarbeitung des Konzeptes mitgewirkt und warum?

*Antwort: Die Frage ist, welche Fachdisziplin hat da nicht mitgewirkt. U.a. Klimamanager, Spezialisten für Wind, Wetter Klima; Spezialisten für Biodiversität, Emission, Artenschutz etc. Die Akteursbeteiligung ist abhängig von der Größe der Maßnahme.*

6. Zu den integrierten Klimaanpassungsmaßnahmen zählen das Flächenmanagement, Regenwassermanagement, das Freiraumkonzept, sowie die Begrünung von Dächern. Habe ich Maßnahmen übersehen, die auch noch als Klimaanpassungsmaßnahmen integriert wurden?

*Antwort: Darunter sind auch Maßnahmen zur Verringerung des Flächenbedarfs und Versiegelung durch eine dichte und kompakte Bauweise zu verstehen. Außerdem ist die gute ÖPNV Anbindung und die Rad- und Wegeverbindungen zu nennen, sodass auf das Auto verzichtet werden kann. Der Ausbau der ÖPNV Verbindung stellt allerdings keinen Grund für eine Reduzierung des Stellplatzschlüssels allein da.*

*Im Wohnungsbau gleicht der ÖPNV Anschluss nicht das Auto aus. Aber durch geeignete Verkehrskonzepte (Carsharing, Verkehrskarten) kann der Stellplatzschlüssel reduziert werden.*

*Klimaanpassungsmaßnahmen werden bei der Vergabe über Qualitätskriterien ausgeschrieben und müssen berücksichtigt werden.*

7. Gab es im Vorfeld eine Analyse zu den klimatischen Auswirkungen unterschiedlicher Entwurfsvarianten.

Wurde im Vorfeld untersucht. Nochmal kleinteile Untersuchung auf Grundlage des Rahmenplans

*Antwort: Es wurden klimatische Untersuchungen im Vorfeld gemacht. Zusätzlich wurde ein Belüftungsgutachten auf Grundlage des Rahmenplans erstellt, in den die Themen: Luftaustausch, Windkomfort und Kleinräumigkeit genauer analysiert wurden.*

*Grundsätzliche Erkenntnisse: solange keine Hochhäuser erbaut werden, hat die Bebauung keine Auswirkungen auf angrenzende oder stadtweite Gebiete. Zu beachten*

*sind die zentralen Luftleitbahnen, das ist allerdings eine Aufgabe die man schon vorher abarbeitet und in den Wettbewerben berücksichtigt.*

Wenn ja, hatten diese Ergebnisse Auswirkungen auf die Festsetzungen im Bebauungsplan?

*Antwort: Es gab keinen Anpassungsbedarf des Rahmenplans, da die Freihaltung der Luftleitbahnen schon beim Entwurf berücksichtigt wurde.*

### III Festsetzung der Klimaanpassungsmaßnahmen

8. Das Regenwasserkonzept sieht vor, das Niederschlagwasser auf den öffentlichen Freiflächen zu speichern, sodass es dann verdunsten oder versickern kann. Auch die Dachbegrünung leistet einen Betrag zur Wasserrückhaltung und Verdunstung.

Die Dachbegrünung ist im Bebauungsplan festgesetzt. Mit welchen Instrumenten können die weiteren Regenwasserbewirtschaftungsmaßnahmen gesteuert werden?

*Antwort: Auf Grund der natürlichen Gegebenheiten ist eine Flächenversickerung auf den Freiflächen ausreichend, dieses bedarf keiner konkreten Festlegung von Regenwasserrückhaltebecken oder ähnlichem. Die Funktion der Freiflächen ist im Grünordnungsplan festgesetzt und wirkt sich positiv auf Kompensation von Ausgleichsmaßnahmen.*

9. Im Bebauungsplan sind expliziert Flächen ausgewiesen, welche mit einer intensiven Dachbegrünung zu versehen sind. Zusätzlich ist in einigen Innenhöfen die Fassadenbegrünung festgelegt.

Wie ließ sich diese Festsetzung städtebaulich begründen? Wie ist die Reaktion der Bauherren und Investoren auf diese Festlegung?

*Antwort: **Intensive Dachbegrünung:** Festlegung der intensiven Dachbegrünung dort, wo ein Defizit an privaten Freiflächen auf den Grundstücken besteht. Einheitlicher Verfolgungsgrad zur Bewohnerschaft: 15m<sup>2</sup> allgemein nutzbare Fläche auf dem Baugrundstück wird angestrebt. Dort wo diese unterschritten wird, werden Dächer durch intensive Dachbegrünung und Dachgärten nutzbar gemacht. (Zwangsbauungsplan, städtische Maßnahme, welche einzuhalten ist). Die Festlegung der m<sup>2</sup> Zahl ist nicht rechtsverbindlich aber definiert einen Münchener Standard welche behördenverbindlich ist (informelles Instrument).*

***Dach- und Fassadenbegrünung:** Die Stadt München verfügt über eine Freiflächengestaltungssatzung -> Übernahme des Regelwerkes bei Neubauten*

10. Zur Begrenzung der Versiegelung wurde die Festlegung im Bebauungsplan getroffen, dass Befestigte Freiflächen nur in dem Umfang zulässig sind, wie sie für eine funktionsgerechte Nutzung notwendig sind (Satzungstext §30 Abs.10)  
Wie ließ sich diese Festsetzung städtebaulich begründen? Wie gestaltet sich die Umsetzung dieser Festsetzung?

*Antwort: Eingriffe in die Umwelt sind auszugleichen –  
Durch den Bau von Tiefgaragen sind die Ausgleichsmaßnahmen schon hoch. Die Investoren sind nicht daran interessiert weitere Versiegelungen auszugleichen, somit wird diese Festsetzung gut aufgenommen.*

11. Für das Schutzgut Klima wurden folgende Maßnahmen im Bebauungsplan festgesetzt:
- Festsetzungen zu Art und Maß der baulichen Nutzung im Hinblick auf kompakte Bauformen.
  - Keine Konzentration von Grünflächen auf einen einzelnen Bereich, sondern Verteilung auf das gesamte Gebiet.
  - Reduzierung der thermischen Belastung entlang von Straßen vor allem im Südteil des Plangebietes durch geeignete Maßnahmen, insbesondere Pflanzung von Baumreihen entlang der Straßenräume.
  - Gute Durchströmbarkeit des Quartiers für Luftströmungen durch Lücken in den Gebäudereihen.
  - Festsetzung großflächiger Dachbegrünung.

Warum wurde dieses Instrument gewählt?

*Antwort: Es wurde das Instrument gewählt, was als sinnvoll erachtet wurde. Man hat sich für die Regelung über Bebauungsplan mit Grünordnung entschieden. Dabei ist zu beachten, dass nicht aus rein singulärer Sicht Städtebau zu betreiben ist (bspw. Energieversorgung). Wenn man ein Wohngebiet entwickelt, ist es das Ziel, dass die Menschen gut und attraktiv wohnen. Wenn es sich mit Anpassungsmaßnahmen oder anderen Belangen kombinieren lässt, ist es eine gute Planung. Es ist immer die Frage zu stellen, was ist unsere Hauptzielrichtung und wie lassen sich weitere Themen kombinieren. Wird dies berücksichtigt, gibt es auch kein Problem mit veränderten Anforderungen.*

*Es ist gut zu überlegen, was man im Bebauungsplan regeln will. Die Regelung müssen noch in 60- 70 Jahren Bestand haben, der Rest muss über andere Instrumente geregelt werden.*

*Weiterhin ist zu beachten, dass der Bebauungsplan zur Regelung der Zulässigkeit von baulichen Vorhaben dient.*

12. Neben den Festlegungen im Bebauungsplan haben Sie sich für einige Maßnahmen entschieden, dass sie beim Bauvollzug zu beachten sind:

Sonstige Maßnahmen, die im Bauvollzug zu beachten sind:

- Nutzung erneuerbarer Energien unter Berücksichtigung einer funktionalen und gestalterischen Einfügung in den Stadtraum bzw. in die Gebäudehüllen.
- Frühzeitige Pflanzung von Bäumen mit geregelter Pflanzqualität.
- Schaffung verschatteter Aufenthaltsbereiche an den Haltestellen des öffentlichen Nahverkehrs.
- Pflanzung von Bäumen auf dem Stadtplatz bzw. bis zur Entwicklung eines ausreichenden Kronenraums, Verschattung durch Anlagen zum Sonnenschutz.
- Verwendung von Bodenbelägen mit geringer Aufheizung (helle Oberflächen) und geringer Wärmespeicherung (Holz, porige Steinplatten).

Mit welchem planerischen Instrument kann die Umsetzung gewährleistet werden? Warum hat man sich entschieden diese Maßnahmen nicht über das Instrument des Bebauungsplans zu regeln? Welche Vor- und Nachteile gehen daraus hervor?

*Antwort: Die allgemeinen Festlegungen sind über Satzungen geregelt. Weiterhin kann man*

*Auflagen oder durch die Beilage eines Kriterienkataloges zum Kaufvertrag oder städtebaulichen Vertrag (bei nicht städtischen Grundstücken) Regelungen treffen. Dabei wurde hier das Instrument des privatrechtlichen Vertrages zwischen Käufer und Verkäufer (Stadt) angewandt. Im Grundsatz darf man einem Privaten nicht vorschreiben was für Baustoffen verwendet werden darf oder nicht, da so die Freiheit des Einzelnen eingeschränkt wird.*

13. Die Umsetzung des Energiekonzeptes- Freiham wurde vertraglich geregelt. Welche Art von Vertrag wurde dafür verwendet? Warum hat man sich für dieses Instrument entschieden? Welche Vor- und Nachteile gehen daraus hervor?

*Antwort: Dieser Sachverhalt kann im Bebauungsplan nicht festgesetzt werden, da es keine Ermächtigung dazu gibt. Man kann eine Photovoltaik Anlage im B- Plan festsetzen aber nicht den Betrieb erzwingen. Möglichkeit zur Steuerung im B- Plan ist durch die nachrichtliche Übernahme einer Satzung gegeben.*

14. Welche weiteren Festsetzungen im Bebauungsplan wurden diskutiert und eventuell wieder verworfen? Oder wurden andere Steuermöglichkeiten im Zuge der Bauleitplanung angewandt? Wenn ja welche und wie gestaltet sich die Erfahrung im Umgang mit diesen?

*Antwort: Es wurde eine Diskussion zur Festlegung von PV Anlagen geführt. Diese kann man im B- Plan zwar festlegen aber deren Betrieb kann nicht geregelt werden. Dies ist auch gut so, da der Betrieb von der Förderkulisse abhängig ist.*

*Verändert sich diese, besteht die Gefahr, dass die Kosten von den Privaten nicht mehr tragbar sind.*

*Aus diesem Grund sollte man nichts regeln, was von einer hohen Dynamik geprägt ist. Der Bebauungsplan regelt die Art und Nutzung von Gebäuden. Wie die Baumaßnahme auszuführen ist, regelt er nicht.*

#### **IV Gibt es in ihrer Kommune weitere Beispiele für**

- d) Die Integration von Anpassungen an den Klimawandel in bestehende Pläne oder Strategien?
- e) Die aktive Initiierung und Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen?
- f) Anpassung an den Klimawandel „under cover“ (d.h. im Rahmen bzw. unter der Bezeichnung anderer Maßnahmen, wie etwas Nachhaltigkeitsstrategien, Klimaschutz etc.)

*Antwort: Derzeit wird eine ökologische Mustersiedlung entwickelt. Deren Inhalte sind: Wohnungsbau aus Holzbauweise im Passivhausstandard, sowie der Anschlusszwang an die Fernwärme. Derzeit sind die Planungen abgeschlossen und befindet sich in der Ausschreibung.*

*Hinweis: Bauphysikalische Themen sind von einer sehr hohen Dynamik geprägt. Aus diesem Grund sind die Regelungen sehr grob, um zukunftsweisend zu handeln. Bspw. Festlegungen Südorientierung/ A-V Verhältnis sind für ökologische Fragen nicht mehr relevant, auf Grund des heutigen Dämmstandard. Dies hat nur noch Auswirkungen auf die Kosten. Die Themen Bauweise und Energieversorgung sind von einer sehr hohen Dynamik geprägt, aus diesem Grund bedarf es zur Steuerung einem Instrument, welches variabel ist und nachjustiert werden kann.*

## D Auswahl der Vergleichsstudien

PROJEKT	KLIMAANPASSUNGSKONZEPT	STAND DER PLANUNG	NUTZUNG	BPLAN	INTEGRIERTE KLIMAANPASSUNGS-MAßNAHMEN	ANMERKUNGEN
<b>Leipzig-Möckern-Stalbaumstraße</b>	Nein, aber: Klimafunktionskarte Bewertungskarte Stadtklima, Klimaschutzkonzept, Luftreinhalteplan	Fertigstellung 2008	Wohnen	k. A.	Reduzierte versiegelte Fläche (-40%), Dachbegrünung, Versickerungsflächen	Auf Nachfrage im Planungsamt wurde mitgeteilt, dass Klimaanpassung keine Rolle bei der Entwicklung des Projektes spielte
<b>Hannover-zero:e Park</b>	Ja	in der Umsetzung	Wohnen	Ja	Konzept zur Bewirtschaftung des Regenwassers: Mulden-Rigole-System, Regenwasserrückhaltebecken,  Freihaltung der Frischluftschneise	Datengenerierung möglich
<b>Hamburg-Jenfelder Au</b>	Ja	in der Umsetzung	Wohnen	Ja	Hamburg Water Cycle: Abwasserentsorgung, Energieerzeugung, Energieverteilung	Datengenerierung möglich
<b>München-Freiham</b>	in der Aufstellung	in der Umsetzung	Wohnen	Ja	Reduzierung des Versiegelungsgrades, dezentrales Regenwassermanagement, Begrünungsmaßnahmen	Datengenerierung möglich

PROJEKT	KLIMAANPASSUNGSKONZEPT	STAND DER PLANUNG	NUTZUNG	BPLAN	INTEGRIERTE KLIMAANPASSUNGS-MAßNAHMEN	ANMERKUNGEN
					zur Beeinflussung von Überwärmungsgebieten, Verkehrskonzept	
<b>Dinslaken Lohberg- CO<sup>2</sup> neutrales Kreativ Quartier</b>	integriert im kommunalen Klimaschutzkonzept			Ja	Angebot an private und öffentlichen Freiflächen zur Verbesserung des Mikroklimas, dezentrales Regenwassermanagement, Flächenverbrauch einschränken	keine Informationsgenerierung zur Beantwortung der Untersuchungsfrage möglich
<b>Erfurt Marienhöhe- klimagerechte Pilotsiedlung</b>	ja	Bebauungsplan ist in der Aufstellung	Wohnen	-	Vermeidung bzw. Verringerung des CO <sup>2</sup> Ausstoße (keine konkreten Angaben)	Entwicklung wurde abgebrochen
<b>Stuttgart-Olga Areal</b>	ja	in der Entwicklung	Vorrangig Wohnen	k. A.	in der Ausschreibung wird auf individuelle Anpassungsmaßnahmen auf Grundlage mikroklimatischer Untersuchungen hingewiesen (noch keine konkreten Angaben)	in der Entwicklung, keine Informationsgenerierung möglich

PROJEKT	KLIMAANPASSUNGSKONZEPT	STAND DER PLANUNG	NUTZUNG	BPLAN	INTEGRIERTE KLIMAANPASSUNGS-MAßNAHMEN	ANMERKUNGEN
<b>Berlin- Europaviertel, Teilbereich Heidestraße</b>	in der Aufstellung (Anpassung an die Folgen des Klimawandels AFOK)	in der Entwicklung	Wohnen und Arbeiten	k.A.	klimagerechte Bauweise, Maßnahmen gegen Hitzeinselbildung	in der Entwicklung, keine Informationsgenerierung möglich
<b>Bremen Neue Hulsbergviertel</b>	ja	in der Entwicklung	Wohnen	Nein	Dezentrales Regenwassermanagement Integration ökologische Belangen in Bezug auf Bau, Verkehr, Energie und Umwelt (noch keine konkreten Angaben)	in der Entwicklung, keine Informationsgenerierung möglich