

# **Transformation von leitungsgebundener Infrastruktur: interessante Stadtgebiete in Frankfurt am Main und Hamburg und ihre möglichen technischen Systemalternativen**

**Dr.-Ing. Martina Winker<sup>1</sup>, Dr.-Ing. Jörg Felmeden<sup>2</sup>, Danijela Milosevic<sup>1</sup>, Bernhard Michel<sup>3</sup>, Dr.-Ing. Thomas Werner<sup>4</sup>**

<sup>1</sup> ISOE – Institut für sozial-ökologische Forschung, Hamburger Allee 45, 60489 Frankfurt am Main (E-Mail: [winker@isoe.de](mailto:winker@isoe.de))

<sup>2</sup> Friedrich-Ebert-Straße 48, 34117 Kassel (freier Mitarbeiter am ISOE)

<sup>3</sup> COOPERATIVE Infrastruktur und Umwelt, Am Seegärtchen 23, 64354 Reinheim

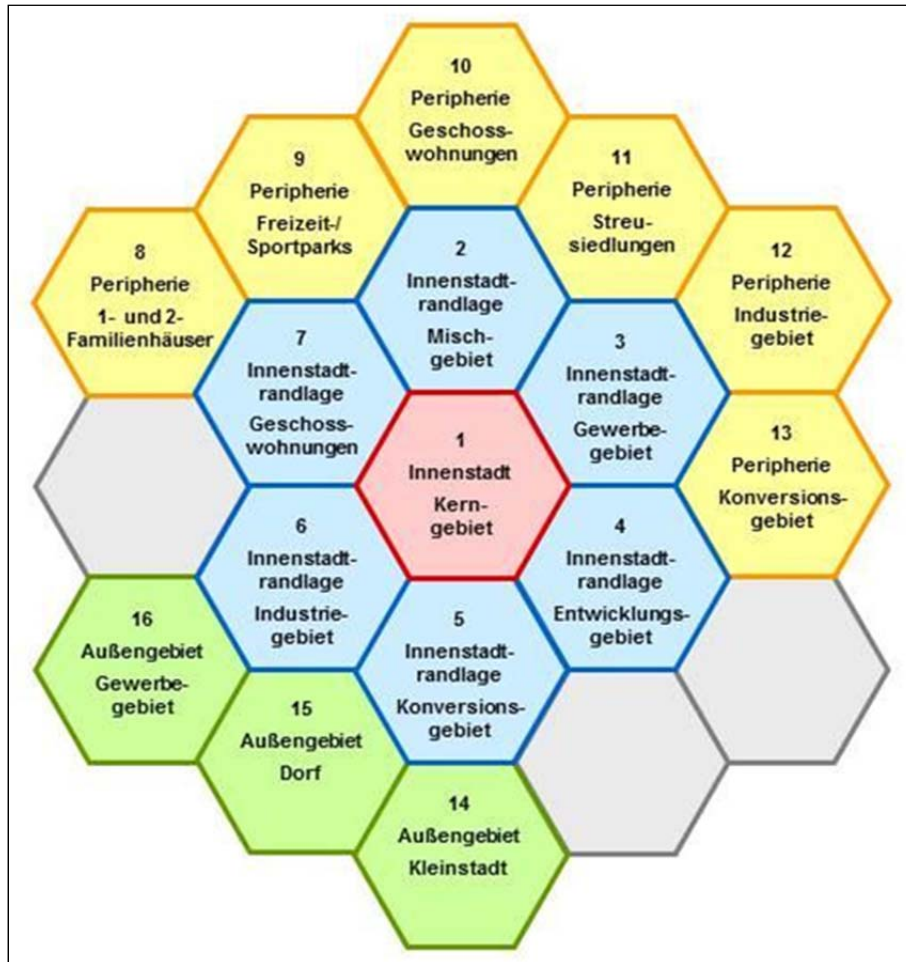
<sup>4</sup> Hamburg Wasser, Billhorner Deich 2, 20539 Hamburg

## **1 EINLEITUNG**

Bei der Transformation von leitungsgebundener Infrastruktur stellt sich am Anfang mit Blick auf eine Stadt/Kommune meist die Frage, wo und wie anfangen? Was sind interessante Gebiete? Was sind alternative Systemvarianten? Und sind diese Varianten für die dann ausgewählten Gebiete auch tatsächlich sinnvoll?

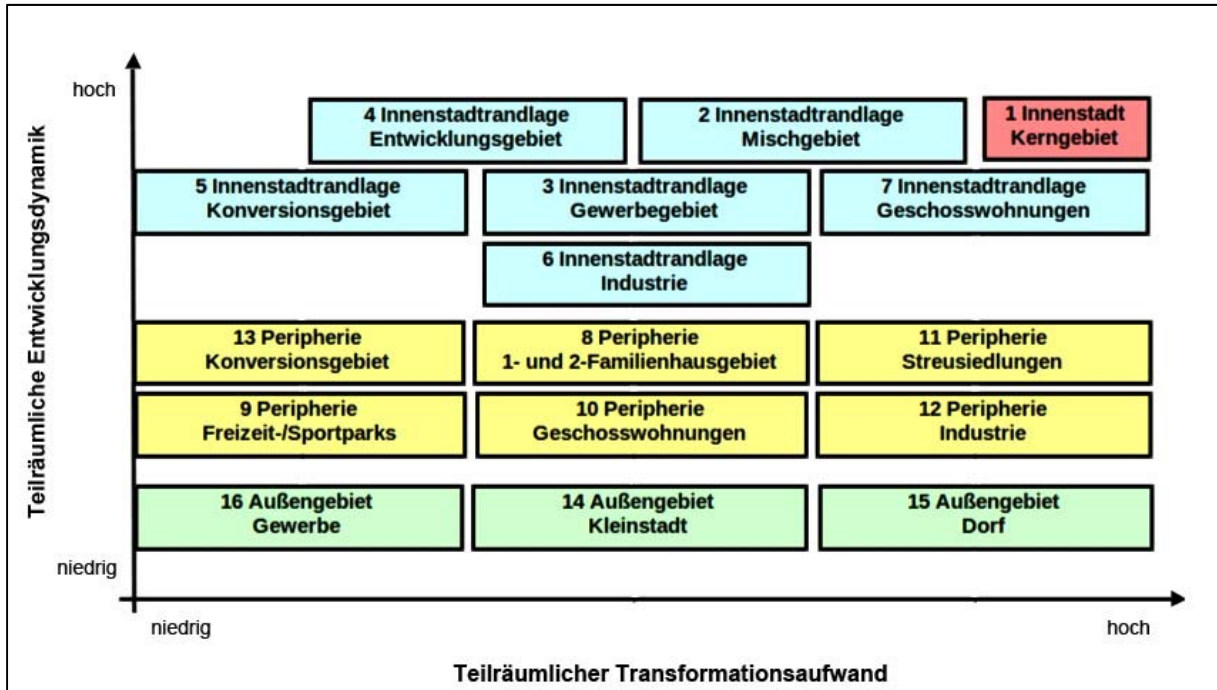
Diesen Fragen wurde zu Beginn des Forschungsprojekts netWORKS 3 in den Städten Hamburg und Frankfurt am Main nachgegangen. Das Projekt hatte die Aufgabe, zunächst attraktive Gebiete mit Umwandlungspotential und Potential für innovative Wasserinfrastruktursysteme im Bereich der Siedlungswasserwirtschaft zu identifizieren und sinnvolle Systemvarianten für diese Gebiete zu entwickeln. Diese werden nun im weiteren Projektverlauf (nicht mehr Teil dieses Beitrags) gemäß ihrer Stoffströme bilanziert, einer ganzheitlichen Bewertung und teilweise einer Projektierung unterzogen, sowie auf ihre institutionellen Hemmnisse und deren Überwindung etwa durch Entwicklung neuer Geschäftsmodelle überprüft (für weitere Projektdetails siehe: [www.networks-group.de](http://www.networks-group.de)).

Hilfreich in der Entwicklung waren bereits die bestehenden Vorüberlegungen aus dem Vorgängerprojekt netWORKS 2 (Kluge und Libbe, 2010). Hier wurde der Typ einer Modellstadt „netWORKS“ entwickelt (siehe Bild 1), in der teilträumlich nach unterschiedlichen Stadtteilen mit ihren jeweiligen typischen Merkmalen unterschieden wurde (siehe Michel et al., 2010, Felmeden et al. 2011). So sind insgesamt 16 typische Teilräume entstanden, die aufgrund ihrer Lage den Kategorien Kernstadt, Innenstadtrandlage, Peripherie oder Außengebiet zugeordnet werden. Es wird hier vereinfachend davon ausgegangen, dass die Teilräume eine weitgehend homogene Struktur aufweisen. Besondere Aspekte wie die regionale Verflechtung, topographische und hydrografische Besonderheiten, oder auch polyzentrische Stadtformen die im Einzelfall von Bedeutung sind, bleiben hier zunächst unberücksichtigt.



**Bild 1:** Modellstadt „netWORKS“ mit den ihr typischen Teilräumen (Forschungsverbund netWORKS, 2010)

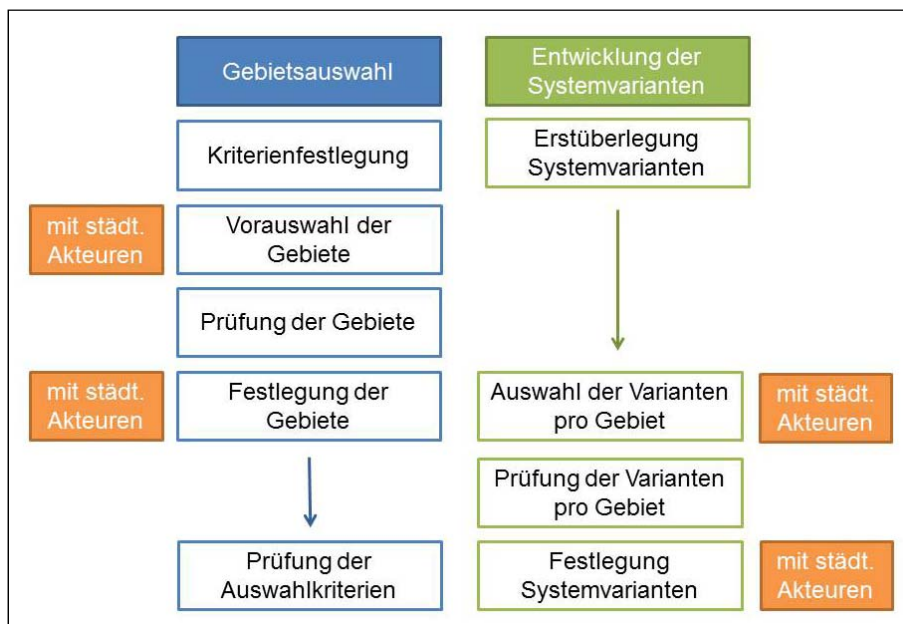
Ebenfalls wurden in den Vorarbeiten in netWORKS 2 als maßgebliche sozio-ökonomische Kriterien der Transformation die stadträumliche Entwicklungsdynamik und der Transformationsaufwand bestimmt. Die Entwicklungsdynamik wird geprägt von demografischen, sozio-ökonomischen und baulich bestimmten Entwicklungszyklen städtischer Teilräume, während der spezifische Transformationsaufwand sich aus der technischen Struktur und den Verhältnissen der bestehenden Wasserinfrastruktur ergibt. Gemäß diesen zwei übergeordneten Entscheidungskriterien werden gewisse Teilräume eher für eine Transformation der Wasserinfrastruktur zugänglich sein als andere. Eine erste Einschätzung des Umwandlungspotentials entlang der typisierten Teilräume wurde erarbeitet (siehe Bild 2). Diese Priorisierung diente nun als Ausgangspunkt für die Auswahl möglicher Gebiete in den beiden Projektstädten.



**Bild 2:** Einordnung der Teilräume nach Entwicklungsdynamik und Transformationsaufwand zur Abschätzung ihres Umwandlungspotentials (Forschungsverbund netWORKS (2010), modifiziert)

## 2 METHODISCHES VORGEHEN

Das methodische Vorgehen bestand aus zwei Handlungssträngen, der Gebietsauswahl und der Entwicklung der passenden Systemvarianten mit Blick auf die Gebiete (siehe Bild 3). In den nachfolgenden Absätzen werden die wichtigsten methodischen Arbeitsschritte vorgestellt. Es ist jedoch nicht möglich, auf alle Details einzugehen.



**Bild 3:** Darstellung der beiden Arbeitsstränge „Gebietsauswahl“ und „Entwicklung der Systemvarianten“ in ihrer logischen Abfolge.

Viele Schritte wurden mit den relevanten Akteuren aus den beiden Städten besprochen. In Hamburg war das neben dem Projektpartner Hamburg Wasser das Bezirksamt Altona (Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung) und in Frankfurt am Main Mitarbeiter des Stadtplanungsamts und der Stadtentwässerung Frankfurt. Hamburg Wasser war aufgrund seiner Rolle als Projektpartner noch deutlich intensiver beteiligt als dargestellt: Sie waren in Hamburg prozessverantwortlich.

## 2.1 Kriterienentwicklung zur Gebietsidentifikation

Im ersten Schritt der Gebietsauswahl wurden im Verbund die Kriterien identifiziert, die vermutlich Einfluss auf die Entwicklungsdynamik und den Transformationsaufwand von städtischen Teilräumen haben. Hierzu wurden zunächst die einzelnen Kriterien, die die Entwicklungsdynamik und den Transformationsaufwand mit Blick auf das jeweilige Gebiet fördern oder hemmen, gelistet. So erschien es dem Verbund am einfachsten möglich, die für die Gebietsauswahl relevanten Kriterien zu identifizieren.

Es zeigte sich, dass insbesondere die Kriterien Bebauungsdichte, Lage, Marktfähigkeit, Komplexität/Ausbildung der bestehenden Infrastruktur sowie die Anzahl an involvierten Akteuren, deren Nutzungs-/Interessenslagen und die Besitzverhältnisse (hier wurde insbesondere nochmals der Streubesitz hervorgehoben) von zentraler Bedeutung für die Beurteilung der einzelnen Teilräume und ihres Transformationspotentials zu sein scheinen, da sie als besonders fördernd oder hemmend für das Transformationspotential eingeschätzt werden. Die fördernden Kriterien wurden positiv mit einem „+“ vermerkt, die hemmenden negativ mit einem „-“ und weder fördernd noch hemmende Indikatoren mit „0“. Dann wurde die Summe entlang der gelisteten Kriterien bzgl. Entwicklungsdynamik und Transformationsaufwand gebildet (siehe auch Bild 4).

Teilraum Nr. Bezeichnung	Entwicklungsdynamik		Transformationsaufwand	
	Bewertung	Kriterien der Bewertung	Bewertung	Kriterien der Bewertung
1 Innenstadt: Kerngebiet	++	+ Bevorzugte Lage (GHD) + Finanzstarke Eigentümer + Interesse an Innovationen	- --	- Sehr hohe bauliche Dichte - Komplexe Infrastruktur - Störanfälligkeit der Nutzung
2 Innenstadtrandlage: Mischgebiet *)	+	+ Marktfähigkeit 0 kurzfristig nur bedingt attraktive Lage durch Zersiedlung + hohe Fluktuation	- 0	- hoher Streubesitz - vorhandene Infrastruktur komplex und konzentriert 0 ggf. hohe Bebauungsdichte (GFZ ↑, BMZ ↓)

**Bild 4: Identifikation der relevanten Kriterien zur Beurteilung von der Entwicklungsdynamik und dem Transformationsaufwand eines jeden Teilraums – Auszug.**

Dann wurde jeder Teilraum nochmals neu in das aufgespannte System bzgl. seiner Entwicklungsdynamik und seines Transformationsaufwands nach Bild 2 abgetragen. Es stellte sich heraus, dass die frühere Einsortierung weiterhin Bestand hat. Allerdings auch, dass sich die Teilräume bzgl. ihres Transformationspotentials klar in drei Gruppen aufteilen lassen:

- attraktive Teilräume: mittlere bis hohe Entwicklungsdynamik und geringer bis akzeptabler Transformationsaufwand; Beispiel: Konversionsgebiet in Innenstadtrandlage

- eher unattraktive Teilräume: geringe bis keine Entwicklungsdynamik und hoher bis sehr hoher Transformationsaufwand; Beispiel: Dorf im Außengebiet
- ggf. attraktive Teilräume, die je nach Stadt und der regionalen Entwicklung sehr unterschiedlich bzgl. ihrer Entwicklungsdynamik und ihres Transformationsaufwandes einzuschätzen sind; Beispiel: Kleinstadt im Außengebiet oder Geschosswohnungen in der Peripherie.

Diese Vorüberlegungen zeigten, dass bei der Auswahl der Teilräume insbesondere die in Tabelle 1 gelisteten Gebiete attraktiv oder ggf. attraktiv sein könnten.

**Tabelle 1: Attraktive bzw. ggf. attraktive Teilräume als Hinweis für die Gebietsidentifikation in Hamburg und Frankfurt am Main.**

Lage	Innenstadtrandlage	Peripherie	Außengebiet
<b>attraktiv</b>	Konversionsgebiet Entwicklungsgebiet Industriegebiet Gewerbegebiet	Konversionsgebiet	
<b>ggf. attraktiv</b>	Mischgebiet	Geschosswohnungen Industriegebiet 1-&2-Familienhäuser	Kleinstadt

## 2.2 Auswahl der Gebiete

Die Gebietsauswahl erfolgte in Gesprächen mit den Fachbehörden in den beiden Städten. Über Vorkontakte wurden das Projekt und seine Ziele vorgestellt. Es wurde dargelegt, wofür sich die Gebiete eignen sollten. Davon ausgehend haben die Fachbehörden, in Hamburg das Bezirksamt Altona (Fachamt Stadt- und Landschaftsplanung) und in Frankfurt am Main das Stadtplanungsamt, Gebietsvorschläge gemacht. Den Behörden waren keine Informationen aus den in Kapitel 2.1 unternommenen theoretischen Vorüberlegungen zugekommen. Im nächsten Schritt wurden die vorgeschlagenen Gebiete anhand unterschiedlichster Kriterienkategorien (Stand der Planung, Siedlungsstruktur, wasserwirtschaftliche Gegebenheiten und soziale Situation) analysiert und auf ihre Eignung geprüft, bevor in jeweils einem gemeinsamen Workshop mit der Fachbehörde und dem verantwortlichen Akteur für die Entwässerung die finale Auswahl getroffen wurde.

Interessant ist hier noch zu erwähnen, dass Hamburg Wasser als ersten Schritt einen systematischen Abgleich zwischen sich aktuell in der Planung befindlichen Gebieten und dem Zustand der Abwasserinfrastruktur in diesen Gebieten unternommen hat. So wäre es möglich gewesen, dass Synergien einer sanierungsbedürftigen Abwasserinfrastruktur mit einer anstehenden stadtplanerischen Erneuerung hätten genutzt werden können. Leider ergab dieses Vorgehen nahezu keine Treffer aufgrund des guten Zustands der Abwasserinfrastruktur. Zudem waren die verbliebenen Gebiete aufgrund verschiedener Kriterien wie etwa (zu weitem) Projektfortschritt oder externer, schwer einschätzbarer Einflüsse ausgeschieden.

## 2.4 Auswahl der Systemvarianten für die Gebiete

Bei der Auswahl der Systemvarianten wurde ein zweistufiges Verfahren gewählt. Zunächst wurden über eine Betrachtung des aktuellen Stands der Technik, dessen Abschätzung der

weiteren Entwicklung und diskutierten Trends sowie den aktuell in der Umsetzungsdiskussion befindlichen Systemoptionen insgesamt sieben grundlegende Systemvarianten ausgewählt und beschrieben: 1) Konventionelles System (Status quo), 2) optimiertes konventionelles System, 3) HAMBURG WATER Cycle®, 4) Grauwasserabtrennung für Wärmerückgewinnung und Betriebswassernutzung, 5) Schwarz-/Grauwassertrennung mit aerober Behandlung, 6) 3-Stoffstromsystem, 7) Trockentoiletten und Grauwasserrecycling. Dies geschah in Absprache und Rückabstimmung mit den Projektpartnern. Für die technischen Aspekte fand eine enge Abstimmung mit Hamburg Wasser statt, außerdem wurde die technische Lösung der Frankfurter Umsetzung (System 4) berücksichtigt. Eine Überprüfung bzgl. der Sinnigkeit mit Blick auf die Akteurskonstellationen und möglichen institutionellen Belange fand durch einen gemeinsamen Workshop im Rahmen des Arbeitspaketes zu institutionellen Hemmnissen statt.

Nach Auswahl der Modellgebiete in Frankfurt am Main und Hamburg wurde dann in einem zweiten Schritt geprüft, welche dieser grundlegenden Systemvarianten für die ausgewählten Gebiete interessant sind. Diese Konkretisierung geschah im Austausch mit den Abwasserunternehmen der beiden Städte. Erste Überlegungen und Ansätze wurden bereits in den beiden Workshops zur Gebietsauswahl im Frühjahr 2014 diskutiert. Diese wurden anschließend in bilateralen Gesprächen zwischen dem ISOE und Hamburg Wasser (im Falle der zwei Hamburger Gebiete) und der Stadtentwässerung Frankfurt (für die drei Frankfurter Gebiete) ausgewählt, dabei ggf. an die örtlichen Randbedingungen angepasst, dokumentiert (für jedes Gebiet wurde ein Steckbrief erstellt) und mit den Stadtplanern beider Städte rückabgestimmt durch Zusendung der Dokumentation, telefonischen Rücksprachen und persönlichen Gesprächen.

### **3 GEBIETE IN HAMBURG UND FRANKFURT AM MAIN**

#### **3.1 Die Gebiete und ihre Charakteristika**

##### ***Modellregion Hamburg***

- Struenseequartier: Neustrukturierung eines bisher reinen Schul-/Bildungsstandortes  
Teilraumtyp: Entwicklungsgebiet, Innenstadtrandlage
- Tucholskyquartier: Wohnungsbau / Nachverdichtung mit hohem Anteil an sozialem Wohnungsbau  
Teilraumtyp: Entwicklungsgebiet, Innenstadtrandlage

##### ***Modellregion Frankfurt am Main***

- Bürostadt Niederrad: Bürostandort mit Umwandlung / Nachverdichtung im Wohnbereich  
Teilraumtyp: Gewerbegebiet, Innenstadtrandlage
- Innovationsquartier: Wohnbebauung einer bisher kaum genutzten Fläche  
Teilraumtyp: Konversionsgebiet, Innenstadtrandlage
- Rödelheimer Landstraße: Gewerbe- und Industriegebiet mit geringem Wohnanteil wird verändert zu einem Gewerbegebiet mit höherem Wohnanteil  
Teilraumtyp: Mischgebiet, Innenstadtrandlage

### 3.2 Gebietstypen und ihre Einordnung in den theoretischen Hintergrund

Die Diskussionen um die vorgeschlagenen Gebiete und ihr Abgleich mit den theoretischen Überlegungen zu Beginn ergaben, dass einige Auswahlkriterien immer wieder genannt wurden. Auch wenn betont werden muss, dass es keine ganzheitliche Dokumentation der Gespräche gab und damit keine qualitative Analyse derselben möglich war. Die Prüfung der Protokolle der Workshops, der Mitschriften aus den Gesprächen und die Analyse der Steckbriefe zu den Gebieten ergab eine gehäufte Nennung der folgenden Kriterien: Marktfähigkeit, Lage, Wohnraumschaffung sowie Akteure, Nutzungs-/Interessenlagen und deren Besitzverhältnisse. Die Komplexität bzw. bestehende Ausgestaltung der Infrastruktur war von untergeordneter Bedeutung und wurde erst mit Blick auf die technischen Systemvarianten diskutiert. Diese können somit als besonders relevant in der Auswahl für die involvierten Fachbehörden eingeschätzt werden und die Auswahl eines Gebiets stark positiv oder negativ beeinflussen.

Zusätzlich ergab eine Analyse des Prozesses, dass außerdem ein früher Stand im Planungsverfahren sehr wichtig ist. Nur wenn das B-Planverfahren bzw. eine Überarbeitung eines bestehenden B-Plans noch nicht erfolgt ist, gibt es auch die Möglichkeit, dass andere technische Varianten eine gleichberechtigte Chance haben, Berücksichtigung zu finden. Sind die Rahmenbedingungen erst einmal über den B-Plan gesetzt, ist es schwierig Überlegungen die gewisser grundsätzlicher Regeländerungen bedürfen noch in die Diskussion zu bringen.

Mit Blick auf die Teilraumtypen und Lage der Gebiete im Stadtgebiet kann festgestellt werden, dass sich alle ausgewählten Gebiete im Bereich der Innenstadttrandlage befinden. Dies ist eine Zone der Stadt, die weitestgehend von einer mittleren bis hohen Entwicklungsdynamik geprägt ist. Gleichzeitig wurde für viele ihrer Teilräume der Transformationsaufwand als gering bis mittel eingestuft.

**Tabelle 2: Ausgewählte Teilraumtypen bei der Gebietsidentifikation in Hamburg und Frankfurt am Main. (grau: theoretisch (ggf.) attraktive Teilräume, die in der Auswahl nicht berücksichtigt wurden.)**

Lage	Innenstadtrandlage	Peripherie	Außengebiet
<b>attraktiv</b>	<b>Konversionsgebiet</b> <b>Entwicklungsgebiet (2x)</b> Industriegebiet <b>Gewerbegebiet</b>	Konversionsgebiet	
<b>ggf. attraktiv</b>	<b>Mischgebiet</b>	Geschosswohnungen Industriegebiet 1-&2-Familienhäuser	Kleinstadt

Natürlich ist diese Analyse nur ein erster Beleg für die hinterlegte Theorie. Erst eine Überprüfung mit weiteren Städten und Gebieten könnte diese weiter absichern. Auch ist zu berücksichtigen, dass es sich bei Hamburg und Frankfurt am Main um wachsende Städte handelt, die gefordert sind, neuen Wohnraum zu schaffen. Von daher ist die Nachverdichtung und Nutzung bisher nicht vollständig genutzter Flächen in der Innenstadttrandlage ein wichtiger Aspekt, um dem Wohnraumbedarf nachkommen zu können.

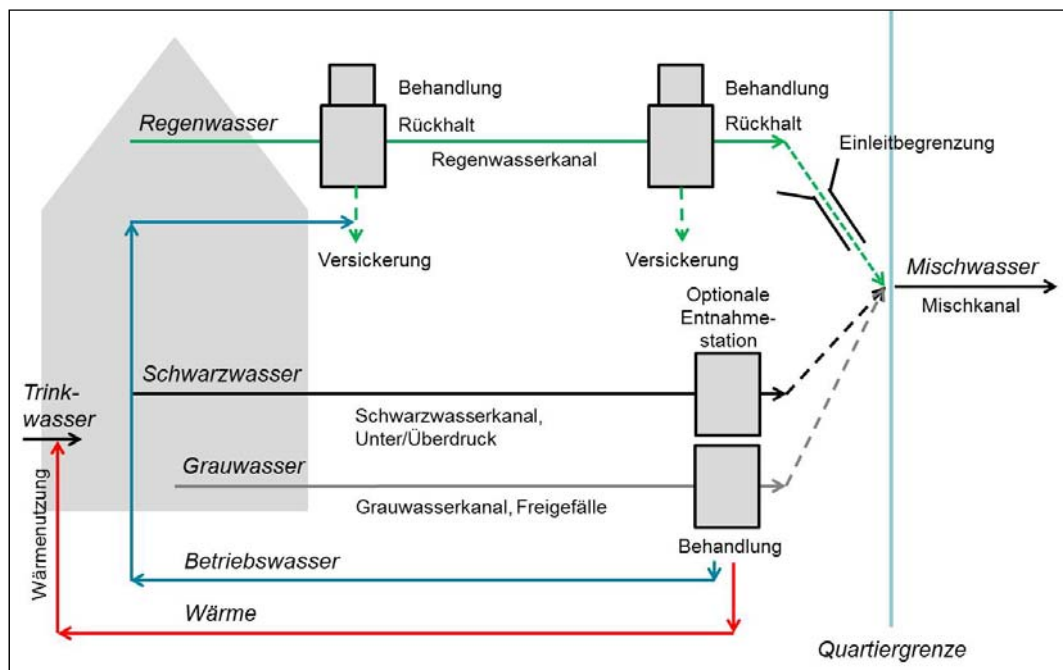
### 3.3 Gebiete und ihre Systemvarianten

Für jedes Gebiet wurden jeweils ein Referenzsystem (Status quo) und zwei Systemalternativen der Wasserver- und Abwasserentsorgung entwickelt. Es ist nicht möglich, hier alle Gebiete und ihre jeweiligen Systemvarianten vorzustellen. Daher soll dies hier exemplarisch für jeweils ein Hamburger und ein Frankfurter Gebiet an einer Systemvariante geschehen, um die Möglichkeiten und Überlegungen exemplarisch vorzustellen.

#### 3.3.1 Tucholsky-Quartier (Hamburg)

Das Tucholsky-Quartier bietet ein großes Potenzial für den Wohnungsbau durch Nachverdichtung. Als anerkanntes Hamburger Klimamodellprojekt eröffnet sich hier die Möglichkeit, verschiedene klimarelevante Maßnahmen umzusetzen (Bezirksverwaltung Altona, 2014). Bezogen auf die sozialen Merkmale verzeichnet das Gebiet eine positive Entwicklungsdynamik: während es 2012 noch zu den statusniedrigen Gebieten zählte, gehört es seit 2013 zu den „mittleren“ (BSU, 2013).

Der gute Zustand des Kanalnetzes bedingt die Beibehaltung der derzeitigen Mischkanalisation. Eine Neubesiedlung im Gebietsinneren wird als qualifiziertes Trennsystem errichtet. Da die Mischkanalisation entlastet werden soll, soll anfallendes Regenwasser im Quartier zurückgehalten werden. Der Fokus des Referenzszenarios, das sich am derzeitigen Entwicklungs- und Anforderungsstand in Hamburg orientiert, liegt daher auf der Regenwasserbewirtschaftung. Das Regenwasser wird im Quartier zurückgehalten und nach Möglichkeiten vor Ort versickert. Ist diese Möglichkeit erschöpft, fließt es gedrosselt in die Mischkanalisation. Dort landet wie üblich auch das häusliche Schmutzwasser.



**Bild 5: Tucholsky-Quartier Systemvariante 1a: Teilstromnutzung auf Quartiersebene (Stand: Juli 2014)**

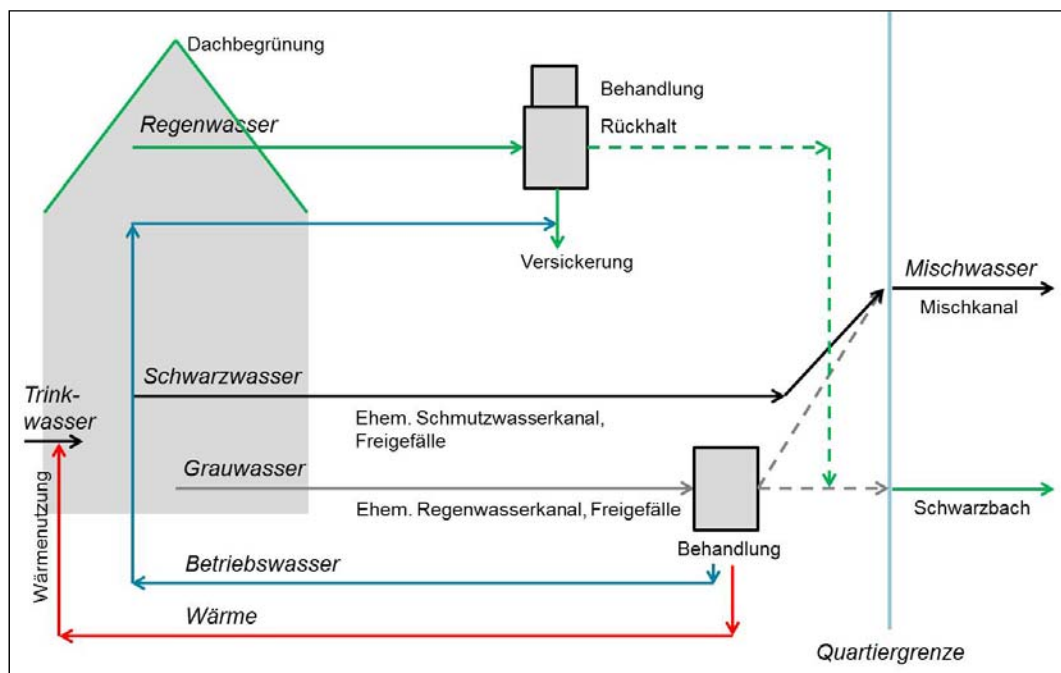
Die Systemvariante 1a sieht eine Trennung von Grau- und Schwarzwasser kombiniert mit einer Grauwasserwärmenutzung vor (siehe Bild 5). Das Schwarzwasser wird zusätzlich durch Über- bzw. Unterdruck erfasst. Optional ist für das auf diese Weise hochkonzentrierte



Schwarzwasser mit wenig Spülwasser eine Entnahme, Behandlung und Wiederverwertung der Inhaltsstoffe möglich. Das im Quartier aufbereitete Grauwasser steht als Betriebswasser zur Verfügung und kann für die Toilettenspülung verwendet werden. Nicht benötigtes Grauwasser wird der Versickerung zugeführt, um die Mischkanäle zu entlasten. Die über Wärmetauscher gewonnene Wärme kann die Trinkwassererwärmung oder Raumheizung unterstützen. Das Regenwasser von verschmutzten Verkehrsflächen wird in diesem Szenario an den Standorten der Versickerung (vor-)behandelt. Die Variante 1b sieht eine zusätzliche Wärmenutzung durch die (großen) Mischwasserkanäle außerhalb des Quartiers vor. Diese Option ist noch zu prüfen.

### 3.3.2 Bürostadt Niederrad (Frankfurt am Main)

Im Kernbereich des Gebiets ist bereits eine Trennkanalisation vorhanden, über die das Regenwasser in den Main abgeleitet wird. Große Schmutzwasserkanäle, die sich für eine Wärmerückgewinnung eignen würden, befinden sich nicht im Bestand und auch nicht in der Umgebung des Gebiets. In Gebietsnähe befindet sich der Schwarzbach, ein Gewässer, das aktuell über gepumptes Grundwasser gespeist wird.



**Bild 6: Bürostadt Niederrad Systemvariante 2: Transformation des bestehenden Trennsystems (Stand: Juli 2014)**

Das Referenzszenario sieht vor, das Regenwasser lokal zu versickern und den Abfluss über Dachbegrünung zu verringern bzw. über Rückhaltebecken zu drosseln, bevor die Ableitung über das vorhandene System erfolgt. Das Schmutzwasser gelangt, wie üblich, in den Schmutzwasserkanal und wird an der Gebietsgrenze in einen Mischwasserkanal übergeben. In der Systemvariante 2 wird das vorhandene Trennsystem umgenutzt (siehe Bild 6): Das Regenwasser wird komplett lokal zurückgehalten und versickert. Optional kann der Schwarzbach mit ihm gespeist werden. Schwarz- und Grauwasser werden getrennt. Das Grauwasser fließt durch den ehemaligen Regenwasserkanal und wird zu Betriebswasser (zum Beispiel für die Toilettenspülung) aufbereitet. Zusätzlich wird die Abwärme zur Trinkwasser-

oder Raumbeheizung genutzt. Das Schwarzwasser wird über den ehemaligen Schmutzwasserkanal in die Mischwasserkanalisation abgeleitet.

#### **4 AUSBLICK**

Als nächster Schritt im Projekt wird eine integrierte Bewertung durchgeführt. Zusätzlich werden die Hamburger Gebiete einer Projektierung unterzogen. Diese folgenden Schritte werden zunächst zeigen, welche der ausgewählten Systemvarianten sich tatsächlich am geeignetsten für das jeweilige Gebiet erweist und für eine weitere Planung mit Blick auf die Gebiete sinnvoll ist.

Innerhalb und zum Ende der Bewertung werden auch nochmals die zu Anfang identifizierten Kriterien geprüft. Es wird sich dann zeigen, ob sich die ursprüngliche Einschätzung ihrer zentralen Bedeutung halten lässt oder doch andere Parameter viel wichtiger für eine erfolgreiche Identifikation von Gebieten sind. Die beiden in diesem Rahmen stattfindenden Workshops mit den Akteuren der Städte werden außerdem nochmals verdeutlichen, welche Kriterien für die Bewertung der Systemvarianten im jeweiligen Gebiet von ausschlaggebender Bedeutung sind.

#### **5 LITERATUR**

Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (2013). Hamburger Mietspiegel, Freie und Hansestadt Hamburg. URL: <http://www.hamburg.de/mietenspiegel/> (08.04.2014).

Bezirksversammlung Altona (2014). Tucholsky-Quartier - Städtebaulich-landschaftsplanerische Rahmenplanung, Hier: Leitlinien für die Entwicklung, Beschlussempfehlung des Amtes, Drucksachen-Nr.: XIX-3497, Freie und Hansestadt Hamburg.

Felmeden, Jörg, Thomas, Kluge und Bernhard Michel (2011): Effizienz und Nachhaltigkeit kommunaler Wasser-Infrastrukturen. KA Korrespondenz Abwasser, Abfall, 58 (9): 850–859.

Kluge, Thomas und Jens Libbe (Hrsg.) (2010): Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Eine Handreichung zur Realisierung neuartiger Infrastrukturlösungen im Bereich Wasser und Abwasser, Berlin.

Michel, Bernhard, Jörg Felmeden und Thomas Kluge (2010): Bilanzierung und Bewertung bestehender und neuartiger Wasserinfrastrukturen, in: Kluge, Thomas und Jens Libbe (Hrsg.) (2010): Transformationsmanagement für eine nachhaltige Wasserwirtschaft. Eine Handreichung zur Realisierung neuartiger Infrastrukturlösungen im Bereich Wasser und Abwasser, Berlin, S. 39-78.

#### **6 DANKSAGUNG**

Wir bedanken uns bei den MitarbeiterInnen des Stadtplanungsamts und der Stadtentwässerung Frankfurt sowie des Bezirksamts Altona. Das diesem Text zugrunde liegende Projekt "netWORKS 3: Intelligente wasserwirtschaftliche Systemlösungen in Frankfurt am Main und Hamburg" wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) unter dem Förderkennzeichen 033W006A gefördert.