

# Grasbrook

# Energieversorgungskonzept

## Inhaltsverzeichnis

### **ENERGIEVERSORGUNGSKONZEPT GRASBROOK**

<b>1</b>	<b>PRÄMISSEN .....</b>	<b>2</b>
<b>2</b>	<b>ENERGIEBEDARFE .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DAS VERSORUNGSKONZEPT .....</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>VORGEHEN &amp; VERGABEART .....</b>	<b>4</b>
<b>4.1</b>	<b>VARIANTE 0: DEZENTRALE VERSORGUNG JE GEBÄUDE.....</b>	<b>4</b>
<b>4.2</b>	<b>VARIANTE 1: ZENTRALE LUFT-WÄRMEPUMPEN.....</b>	<b>4</b>
<b>4.3</b>	<b>VARIANTE 2: ZENTRALE LUFT-WÄRMEPUMPEN UND GRAUWASSERABWÄRME.....</b>	<b>5</b>
<b>4.4</b>	<b>VARIANTE 3: ZENTRALE LUFT-WÄRMEPUMPEN UND GRUNDWASSERWÄRME .....</b>	<b>5</b>
<b>4.5</b>	<b>VARIANTE 4: ZENTRALE LUFT-WÄRMEPUMPE, GRUNDWASSERWÄRME UND SPITZENLAST HEIZÖLKESSEL.....</b>	<b>6</b>
<b>4.6</b>	<b>VARIANTE 5: FERNWÄRME .....</b>	<b>6</b>
<b>4.7</b>	<b>KÄLTEVERSORGUNG.....</b>	<b>6</b>
<b>5</b>	<b>VERGABEART.....</b>	<b>7</b>
<b>6</b>	<b>INFRASTRUKTUR FÜR MEDIENERSCHLIEßUNG.....</b>	<b>8</b>

Aufgestellt,  
HafenCity Hamburg GmbH, 18.12.2025

## 1 Prämissen

Der Stadtteil Grasbrook wird mit dem Zielbild eines CO<sub>2</sub>-neutralen Stadtteils entwickelt. Zur Erreichung dieses Ziels werden vorrangig Maßnahmen zur Reduzierung des Bedarfs an Wärme und Kälte sowie ein konsequent auf die Nutzung erneuerbarer Energien ausgerichtetes Energieversorgungskonzept vorgesehen.

Die Neubauten in den beiden Quartieren Moldauhafenquartier (gemischte Nutzung) und Hafentorquartier (Gewerbenutzung) werden mit einem hohen Energieeffizienzstandard errichtet. Neben hochwirksamer Dämmung können auch die Optimierung von Kubaturen, ausgewogen platzierte und dimensionierte transparente Bauteile, Maßnahmen zur Wärmerückgewinnung sowie Verschattungssysteme dazu beitragen, dass die Gebäude einen sehr geringen Wärme- und Kältebedarf aufweisen.



Abbildung 1 - Quartiere im Stadtteil Grasbrook und Baufeldnummern

Der verbleibende, deutlich reduzierte Energiebedarf für die Gebäude soll mittelfristig vollständig aus regenerativen Energiequellen gedeckt werden. Es soll als Regelfall vorgesehen werden, dass alle Gebäude leitungsgebunden angeschlossen werden.

## 2 Energiebedarfe

Für den Stadtteil wurden auf Basis der aktuellen Planung eine Heizlast von ca. 18 MW ermittelt. Die erforderliche Kälteleistung beträgt max. ca. 10 MW. Während der Wärmebedarf sich gleichmäßig auf das Moldau (MHQ)- und das Hafentorquartier (HTQ) verteilt, liegt der räumliche Schwerpunkt des Energiebedarfs für Kälte im ausschließlich gewerblich genutzten Hafentorquartier.

## 3 Rahmenbedingungen für das Versorgungskonzept

Das Energieversorgungskonzept des zukünftigen Konzessionärs muss verschiedene Kriterien erfüllen. Die groben Rahmenbedingungen werden durch die HCH vorgegeben und bewertet:

- Der Zielwert für die Energieversorgung liegt bei 100% Anteil erneuerbarer Energien und/oder unvermeidbarer Abwärme an der Wärmeversorgung. In dem Konzept muss nachgewiesen werden, wie diese Entwicklung erreicht wird.
- Der Anteil an Wärme aus Feuerungsprozessen ist möglichst gering zu halten.
- Langfristig soll eine CO<sub>2</sub>-neutrale Versorgung gemäß den rechtlichen Rahmenbedingungen umgesetzt werden. Der Konzessionär hat hierzu jedes Jahr seine CO<sub>2</sub>-Emissionen der HCH mitzuteilen.
- Der Primärenergiefaktor des Konzeptes sollte möglichst gering sein und darf 0,5 nicht überschreiten.
- Ein geringer Flächenbedarf innerhalb des Grasbrooks und die gute städtebauliche Integration sind zu beachten.
- Die Versorgungs- und Betriebssicherheit des Stadtentwicklungsgebiets Grasbrook muss zu jeder Zeit sichergestellt werden können.
- Ein modularer Aufbau des Energieversorgungskonzepts bietet durch den flexiblen Ansatz Vorteile in Hinblick auf die sich möglicherweise ändernden Grundbedingungen.
- Das Versorgungskonzept soll einen innovativen Ansatz aufweisen.
- Die Nutzung von lokalen Energien (wie z.B. unvermeidbare Abwärme) und die Einbindung regenerativer Potenziale vor Ort (wie z.B. thermische Grundwassernutzung, Abwärme der Grauwassernutzung, Flusswassernutzung, Umgebungsluft, PV) müssen auf ihre Wirtschaftlichkeit und technologische Machbarkeit hin geprüft und ggf. umgesetzt werden.

## 4 Vorgehen & Vergabeart

Um die Machbarkeit eines Energieversorgungskonzeptes zu prüfen, welches die Rahmenbedingungen in vollem Maße berücksichtigt, wurden verschiedene Varianten untersucht. Neben einer dezentralen Variante als Referenz, wurden vier leitungsgebundene Insellösungen und eine Variante mit Anschluss an eine Fernwärmeversorgung geprüft und verglichen. Die ersten fünf Varianten wurden dabei im Auftrag der HafenCity GmbH von der HenW KommunalEnergie GmbH (HKE) erarbeitet, die Fernwärmelösung von der enercity Contracting Nord GmbH (enercity).

Tabelle 1 - Übersicht Varianten mit jeweiligen Energiequellen

Variante 0	Variante 1	Variante 2	Variante 3	Variante 4	Variante 5
Dezentral	Insellösung				Fernwärme
Luft-WP	Luft-WP	Luft-WP	Luft-WP	Luft-WP	Luft-WP
					Abwärme
		Abwasserwärme	Grundwasserwärme	Grundwasserwärme	Biomethan-BHKWs
Power-to-Heat	Power-to-Heat	Power-to-Heat	Power-to-Heat	Heizöl	Erdgas
Kompressionskälte	Kompressionskälte	Kompressionskälte	Kompressionskälte	Kompressionskälte	Kompressionskälte

### 4.1 Variante 0: Dezentrale Versorgung je Gebäude

Variante 0 stellt die Referenzlösung dar und dient zur Bewertung, ob eine dezentrale Energieversorgung – bei der jedes Gebäude eigenständig geplant und versorgt wird – einer zentralen Versorgung über ein Wärme- und Kältenetz vorzuziehen ist. Hierfür wurden exemplarisch zwei Gebäude betrachtet, ein Gebäude im Moldauhafenquartier und ein Gebäude im Hafentorquartier, die mit einer Luftwärmepumpe und Kompressionskälteanlagen versorgt werden. Die Wärme- und Kälteversorgung kann teilweise mit Solarstrom von den eigenen Dächern betrieben werden. Als Quellen dienen ausschließlich die Umgebungsluft und Strom. Die Luft wird durch Wärmepumpen bzw. Kältemaschinen auf das erforderliche Temperaturniveau gebracht. Die Anlagentechnik steht sowohl auf den Dächern als auch in den Warftgeschossen in Technikzentralen. Für die Redundanz und Spitzenlastherzeugung werden Power-to-Heat Anlagen installiert.

### 4.2 Variante 1: Zentrale Luft-Wärmepumpen

In Variante 1 findet die Versorgung auch ausschließlich mit Umgebungsluft und Strom statt. Im Gegensatz zu Variante 0 werden Wärme und Kälte jedoch in zwei Energiezentralen erzeugt und von dort über ein Wärme- und ein Kältenetz in den Quartieren verteilt. Das Wärmenetz wird mit Temperaturen von 55/35 °C betrieben, das Kältenetz mit Temperaturen von 15/20 °C. Es ist geplant, die Energiezentralen im

Gebäude 15.2 im Moldauhafenquartier und im Gebäude 24 im Hafentorquartier zu verorteten. Das Wärme-Verteilnetz erstreckt sich über beide Quartiere und verbindet die Energiezentralen miteinander. Eine zentrale Kälteversorgung findet nur im Hafentorquartier statt. Auf den beiden Dächern im Hafentorquartier wird jeweils ein großes Tischkühlerfeld errichtet. Die übrige Anlagentechnik ist im Warftgeschoss bzw. im Erdgeschoss in Technikräumen verortet. Die Spitzenlast (inkl. Redundanz) wird ebenfalls über Power-to-Heat Anlagen erzeugt. Der auf den Dächern im Quartier erzeugte Solarstrom kann in den Gebäuden genutzt werden, jedoch nicht für die zentralen Erzeugungsanlagen von Wärme bzw. Kälte. Diese werden ausschließlich mit Netzstrom betrieben.

#### 4.3 Variante 2: Zentrale Luft-Wärmepumpen und Grauwasserabwärme

Die Variante 2 nutzt zusätzlich zur Umgebungsluft die Abwärme des Grauwassers. Diese wird durch zwei 90 kW Wasser-Wasser-Wärmepumpen, die in Reihe geschaltet sind, auf das benötigte Temperaturniveau gebracht. Die übrige Anlagentechnik entspricht in etwa der wie in Variante 1. Lediglich die Leistung der 2. Luftwärmepumpe kann um 200 kW reduziert werden und ein Tischkühler ist entbehrlich. Die Spitzenlast wird ebenfalls über Power-to-Heat Anlagen erzeugt.

#### 4.4 Variante 3: Zentrale Luft-Wärmepumpen und Grundwasserwärme

Die Variante 3 nutzt zusätzlich zur Umgebungsluft die Wärme des Grundwassers. Hierfür werden insgesamt 20 Brunnen benötigt, 10 für die warme Seite, 10 für die kalte Seite. Diese sollen im Moldauhafenquartier gebohrt werden. Die Wärme wird durch zwei in Reihe geschaltete Wärmepumpen mit jeweils 900 kW auf das benötigte Temperaturniveau gebracht. Diese Wärmepumpen können sowohl die Umgebungsluft als auch das Brunnenwasser als Quelle nutzen. Die Spitzenlast (inkl. Redundanz) wird über Power-to-Heat Anlagen erzeugt. Darüber hinaus wird im Sommer das Brunnenwasser auch zur Kühlung verwendet und bringt so Wärme aus den Gebäuden als saisonaler Speicher in den Untergrund. Bei der Energiebilanz des Bodens mit Brunnenwassernutzung wurde die Anlagengröße so dimensioniert, dass die Zufuhr und Entnahme von Wärme über das Jahr ausgeglichen sind, sodass langfristig keine Unterkühlung des Bodens stattfindet.

#### 4.5 Variante 4: Zentrale Luft-Wärmepumpe, Grundwasserwärme und Spitzenlast Heizölkessel

Die Variante 4 ist analog zu Variante 3, lediglich die Spitzenlast (inkl. Redundanz) wird mittels Heizöls statt Strom erzeugt.

#### 4.6 Variante 5: Fernwärme

Bei der Variante 5 handelt es sich um eine Versorgung mit Fernwärme der enercity, welche die benachbarte Veddel mit Fernwärme erschließen wird und somit in unmittelbarer Nähe des Grasbrook ihr Netz ausbaut. Das Fernwärmenetz wird derzeit hauptsächlich (90 %) mit unvermeidbarer Abwärme aus der Kupferhütte der Firma Aurubis gespeist. Darüber hinaus gibt es zwei Energiezentralen mit Biomethan BHKWs und Erdgaskesseln für die Spitzenlasterzeugung und die Absicherung bei Entfall der Abwärme. Für das Wärmenetz auf dem Grasbrook sind Temperaturen von 70/40 °C geplant; der Vorlauf auf dem Grasbrook könnte über den Rücklauf der Veddel versorgt werden. Durch die bereits vorhandenen und in Zukunft geplanten Erzeugungsanlagen entfällt der Bedarf einer Energiezentrale im Moldauhafenquartier. Im Hafentorquartier ist ebenfalls eine Energiezentrale mit z.B. Luftwärmepumpen und/oder Flusswasser- oder Brunnenwasser-Wärmepumpen geplant. Eine Einbindung von Umweltquellen oder unvermeidbarer Abwärme sowie die Einbindung von Grauwasserwärme in den Rücklauf des Wärmenetzes auf dem Grasbrook sind mögliche Konzeptbausteine.

#### 4.7 Kälteversorgung

Der Kältebedarf und damit auch die Wirtschaftlichkeit eines Kältenetzes hängt stark von der tatsächlichen Nutzung der Gebäude (derzeit noch unbekannt) und deren Eigenschaften (z.B. Glasfassade) ab. Eine zentrale und netzgebundene Kälteversorgung ist grundsätzlich nur für Bereiche mit mehreren Gebäuden mit hohen Kältebedarfen (z.B. Rechenzentrum, Büronutzung, Hotellerie) technisch sinnvoll und wirtschaftlich. Da hinsichtlich des Kältebedarfes noch viele Unsicherheiten bestehen, wurden für alle Varianten dieselben Kältepreise angenommen, die aus einer dezentralen gebäudebezogenen Kälteerzeugung resultieren.

## 4.8 Variantenvergleich

Anhand ökologischer, wirtschaftlicher und technischer Kriterien wurden die Varianten einer Bewertung unterzogen.

Im Vergleich aller Varianten hat die Variante 5 mit Fernwärmeanschluss in der Gesamtbewertung am besten abgeschnitten. Die größten Vorteile sind:

- geringer Wärmepreis
- gute städtebauliche Integration
- geringer Flächenbedarf sowohl auf den Dächern als auch im Warftgeschoss
- hoher Komfort, da auf Grund der Vorlauftemperaturen klassische und günstige Gebäudetechnik verbaut werden kann
- niedriger Primärenergiebedarf.

Allerdings weist die Fernwärmeversorgung im Variantenvergleich die höchsten CO<sub>2</sub>-Emissionen im Betrieb auf.

Die dezentrale Versorgungsvariante sowie die betrachteten Insellösungen sind ökologisch leicht vorteilhaft gegenüber der Fernwärmeversorgung. Die dezentrale Versorgung je Gebäude ist am ökologischsten. Jedoch wiegt dieser Vorteil nicht die ökonomischen und technischen Nachteile gegenüber den anderen Varianten auf, sodass diese Variante in der Gesamtbetrachtung schlechter abschneidet als die leitungsgebundenen Varianten. Die vier Insellösungen liegen bewertungstechnisch nah beieinander, wobei die Variante 2 mit der Grauwasserabwärmennutzung die zweit höchste Wertung erhält.

Die Umsetzbarkeit aller betrachteten Varianten ist im Rahmen der Regelungen des Bebauungsplans „Kleiner Grasbrook 2“ (im Verfahren) grundsätzlich gegeben.

## 5 Vergabeart

Durch die Vergabe einer Konzession für die Versorgung des gesamten Entwicklungsgebietes Grasbrook wird die strukturierte Planung und Umsetzung sowie eine wirtschaftlich und ökologisch vorteilhafte Energieversorgung ermöglicht. Die Konzessionsvergabe soll im Rahmen eines EU-weiten Vergabeverfahrens erfolgen. Mit dem wettbewerblichen Verfahren werden die Marktöffnung und innovative Konzepte mit einer Vielfalt an Energiequellen und Technologien möglich. Zudem können voraussichtlich niedrigere Wärmepreise für die Endnutzenden erzielt werden. Die Bewertung und Auswahl der angebotenen Konzepte erfolgen anhand von ökologischen, wirtschaftlichen und technischen Kriterien.

## 6 Infrastruktur für Medienschließung

Zur Energieversorgung des Stadtteils aus regenerativen Energiequellen ist eine flächendeckende Versorgung über Leitungen (im öffentlichen Raum) geplant:

- Wärmenetz mit Vor- und Rücklaufleitung
- Kältenetz mit Vor- und Rücklaufleitung
- Stromnetz (Mittelspannung und Niederspannung)
- Daten- und Telekommunikationsnetze
- ggf. Grauwasser- und Brauchwasserleitung (für den Fall einer semi-zentralen Grauwassernutzung)
- ggf. Gasnetz (voraussichtlich nur im Bereich des Stadtteileingangs).

Für die Leitungsverlegung im öffentlichen Raum wird der Ansatz einer Kompaktrasse mit räumlicher Bündelung aller Leitungen im Straßenraum verfolgt. Diese Form der Leitungsverlegung ermöglicht u.a. die Realisierung von stark begrünten Straßenräumen als Maßnahme der Klimawandelanpassungen (Vorsorge für Extremwetterereignisse, wie Starkregen und sommerliche Hitzeperioden, schematische Darstellung in Abbildung 2).



Abbildung 2 - Verlauf der Medienkompaktrasse im Moldauhafenquartier (vereinfachte Darstellung)