

Sichtbarkeitsanalyse: Welche Flächen sind von den unterschiedlichen Gebäuden aus sichtbar? Grundannahme war fünf Meter Gebäudehöhe.

Quelle: Wagner.



#### Legende

Sichtbarkeitsanalyse von Gebäuden aus	
	nicht sichtbare Flächen
	geringfügig sichtbare Flächen
	sichtbare Flächen
	deutlich sichtbare Flächen
	Gebäude
	Straßen
	Gewässer

# Ein Ver- und Entsorgungssystem für China

Die Infrastrukturentwicklung kann mit dem rasanten Wachstum von Großstädten, insbesondere von schnell wachsenden Millionenstädten wie in der Volksrepublik China, nur schwer mithalten. Vor diesem Hintergrund sind Konzepte gefragt, die die erforderlichen Infrastrukturkapazitäten entsprechend des urbanen Wachstums „mitwachsen“ lassen. Die TU Darmstadt hat in einem gemeinsamen Projekt mit Industriepartnern ein System entwickelt. Bei der Standortanalyse kamen geobasierte Methoden zum Einsatz.

Sowohl die konventionell vordimensionierten zentralen als auch kleinteilige dezentrale Lösungen sind hierfür schwer einsetzbar. Ein Lösungsansatz, der die Ver- und Entsorgung in diesen schnell wachsenden Städten Chinas gewährleistet und die Vorteile zentraler und dezentraler Systeme vereint, wurde an der Technischen Universität (TU) Darmstadt vom Fachgebiet Abwassertechnik des Institutes IWAR in enger Zusammenarbeit mit zahlreichen Industriepartnern entwickelt. Der Ansatz „Semizentral“ wird nun

in der chinesischen Hafenstadt Qingdao mit rund 8,5 Millionen Einwohnern in der Provinz Shandong erstmalig baulich umgesetzt. Es handelt sich hierbei um den Bau eines sogenannten Ver- und Entsorgungszentrums (VEZ). Dies ist abstrakt als eine Kombination aus Kläranlage und Biogasanlage zu verstehen. Es soll zum einen die Abwässer des umliegend entstehenden Siedlungsgebietes mit rund 12.000 Einwohnern aufbereiten und einer weitergehenden Nutzung etwa als Brauchwasser in Toiletten oder als Bewässerungswasser zu-

führen. Zum anderen soll die integrierte Biogasanlage den Klärschlamm und zusätzliche Biomasse zur Eigenenergieerzeugung nutzen, um eine weitgehende energetische Autarkie des VEZ zu ermöglichen. Das aktuell im Rahmen der „International Horticultural Exposition 2014“ in Qingdao entstehende semizentrale VEZ ist das erste seiner Art weltweit, weshalb hinsichtlich relevanter Standortfaktoren und auch planungsrechtlichen Gesichtspunkten keinerlei Erfahrungen vorliegen. Als einzige Näherungswerte für eine Standortanalyse

können diejenigen Kriterien herangezogen werden, die im Zusammenhang mit Standorten von Kläranlagen und Biogasanlagen in Deutschland genutzt werden.

### Standortkriterien

Der Einsatz eines GIS zur Datenaufbereitung, Datenanalyse und für eine Unterstützung von räumlichen Planungsprozessen sowie unterschiedlicher Standortfindungsprozesse oder Variantenvergleiche ist in der Praxis in Deutschland bereits üblich. Die Übertragung auf die Standortanalyse eines VEZ sowie die differenzierten Gegebenheiten einer Planung und Umsetzung in China stellen hier neue Herausforderungen dar. Eine Reihe von Fragestellungen für die Standortfindung ließen sich für die Planung und spätere Inbetriebnahme des VEZ in Bezug auf räumliche Aspekte definieren. Die grundlegende Datenbasis zur Beantwortung der Forschungsfragen stellt ein zu Projektbeginn entwickeltes Datenmodell (Datenbankentwurf) dar. Hierin werden die komplexen Wechselbeziehungen des VEZ zur umgebenden Umwelt sowie die verschiedenen Stoffströme abgebildet, um dadurch deren Einflüsse auf den Standort zu abstrahieren. Auch die zur Analyse benötigten Geodatenbestände ließen sich aus dem Modell ableiten und anschließend strukturiert speichern.

Allgemein wird die Entscheidung über den am besten geeigneten Standort eines VEZ maßgeblich durch die einen Standort umgebende Umwelt und deren limitierenden Faktoren bestimmt. Die im Projekt ermittelten Kriterien zur Standortbewertung lassen sich in unterschiedliche Bereiche klassifizieren, zum einen ökologische und

soziale, aber auch ökonomische Faktoren. Ebenso unterscheiden sich die Kriterien in Ihrer Wirkung, je nachdem, ob diese als Entscheidungsgrundlage für ein bereits erschlossenes oder ein völlig neu zu planendes Gebiet Anwendung finden.

### Ablaufschema

Um den Analyseaufwand zu optimieren, wurde auf die Methodik der Negativ- und Positivkartierung zurückgegriffen. Hierbei werden die vorliegenden Standortfaktoren kategorisiert in restriktive, selektive sowie vergleichende Faktoren und auf ihre Umsetzbarkeit innerhalb des Ablaufschemas der Analyse geprüft. Einige Kriterien, wie rechtliche Schutzzonen, sind rein restriktiver Natur und werden daher durch eine Negativkartierung abgebildet. Die übrigen Faktoren, welche Vor- und Nachteile eines Standortes beschreiben, können als selektive oder/und vergleichende Faktoren herangezogen werden. Jedes selektive Kriterium wird durch eine Positivkartierung abgebildet, um schließlich aus der Aggregation von Positiv- und Negativkartierungen mehrere Standortalternativen zu erhalten. Für diese Optionen wird abschließend ein Standortvergleich durchgeführt, der insbesondere auch die Wirtschaftlichkeit der Standortalternativen untersucht. Hierfür ist eine Gewichtung und Bewertung der entsprechenden Kriterien notwendig, die im späteren Verlauf des Projektes erfolgen wird.

### Standortanalyse mit GIS

Der Einsatz eines GIS ist sowohl für die Erstellung der Negativ- und Positivkartie-

rungen als auch für einen Standortvergleich in unterstützender Form möglich. Beispielhaft werden im Folgenden zwei Kriterien vorgestellt, die für einen VEZ-Standort von besonderer Bedeutung sind. Zur Geodatenaufbereitung und Analyse kam die Software GeoMedia Professional der Firma Intergraph zum Einsatz.

Die Höhenlage zwischen den Anfallsorten der Abwässer und dem VEZ ist insbesondere in ökonomischer Hinsicht relevant. Die im umliegenden Gebiet anfallenden Abwässer sollen möglichst durch Freispiegelkanäle zum VEZ für die Abwasserreinigung befördert werden. Dies kann nur bei entsprechendem Gefälle des Leitungsnetzes und somit einem tiefer liegenden VEZ-Standort gegenüber den abwasserproduzierenden Gebäuden erreicht werden. Der alternativ mögliche Einsatz von Druck- oder Vakuuleitungen soll vermieden werden, um die daraus resultierenden Mehrkosten im laufenden Betrieb zu minimieren. Selbst in dem räumlich recht kleinen Gebiet in der Projektregion in Qingdao reichen die Höhen von rund 80 Meter bis über 160 Meter Höhe.

### Autoren und Kontakt:

Prof. Dr.-Ing. Hans Joachim Linke

Benjamin Schnitzer, M.Eng.

Milena Wagner, BSc.

Technische Universität Darmstadt

Fachgebiet Landmanagement

E: {linke, schnitzer, milena.wagner}@geod.tu-darmstadt.de

I: [www.geodesy.tu-darmstadt.de/landmanagement](http://www.geodesy.tu-darmstadt.de/landmanagement)



Exemplarische Visualisierung des VEZ in Qingdao. Quelle: Design Institute Tongji University.

## Das Projekt

Der Projektverbund wird geleitet durch das Fachgebiet Abwassertechnik des Instituts IWAR an der Technischen Universität Darmstadt unter Leitung von Prof. Dr.-Ing. Peter Cornel.

BMBF Förderkennzeichen:

02WCL1266A-K

Informationen zum Projekt:

<http://semizentral.de/>