

# Wärmenutzung vor Ort: Best-Practice-Beispiele und Planungen zum Aufbau eines Wärmekatasters im Landkreis Goslar



Referent: Dr. Daniel Tomowski  
WiReGo

## **Gliederung**

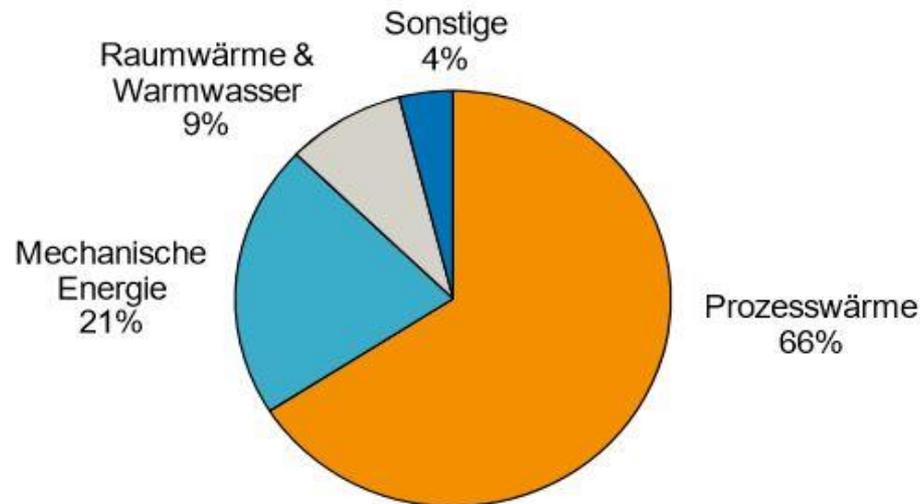
1. Ausgangslage & Motivation
2. Umgesetzte Best-Practice-Beispiele
3. GIS: Technischer Aufbau & Datenstruktur
4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen
5. Ziel- und Nutzergruppen & Diskussion

## **Gliederung**

- 1. Ausgangslage & Motivation**
2. Umgesetzte Best-Practice-Beispiele
3. GIS: Technischer Aufbau & Datenstruktur
4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen
5. Ziel- und Nutzergruppen & Diskussion

# 1. Ausgangslage & Motivation

- Endenergieverbrauch für die Sektoren Industrie, Haushalte, Verkehr und sonst. Gewerbe beträgt in Deutschland ca. 2500 TWh/a (UBA)
- Davon beträgt der Anteil der Industrie gut 700 TWh/a (ca. 30 %)
- Rund drei Viertel davon werden zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser oder als Prozesswärme genutzt:



Endenergiebedarf deutsche Industrie im Jahr 2011 (nach Rhode 2012)

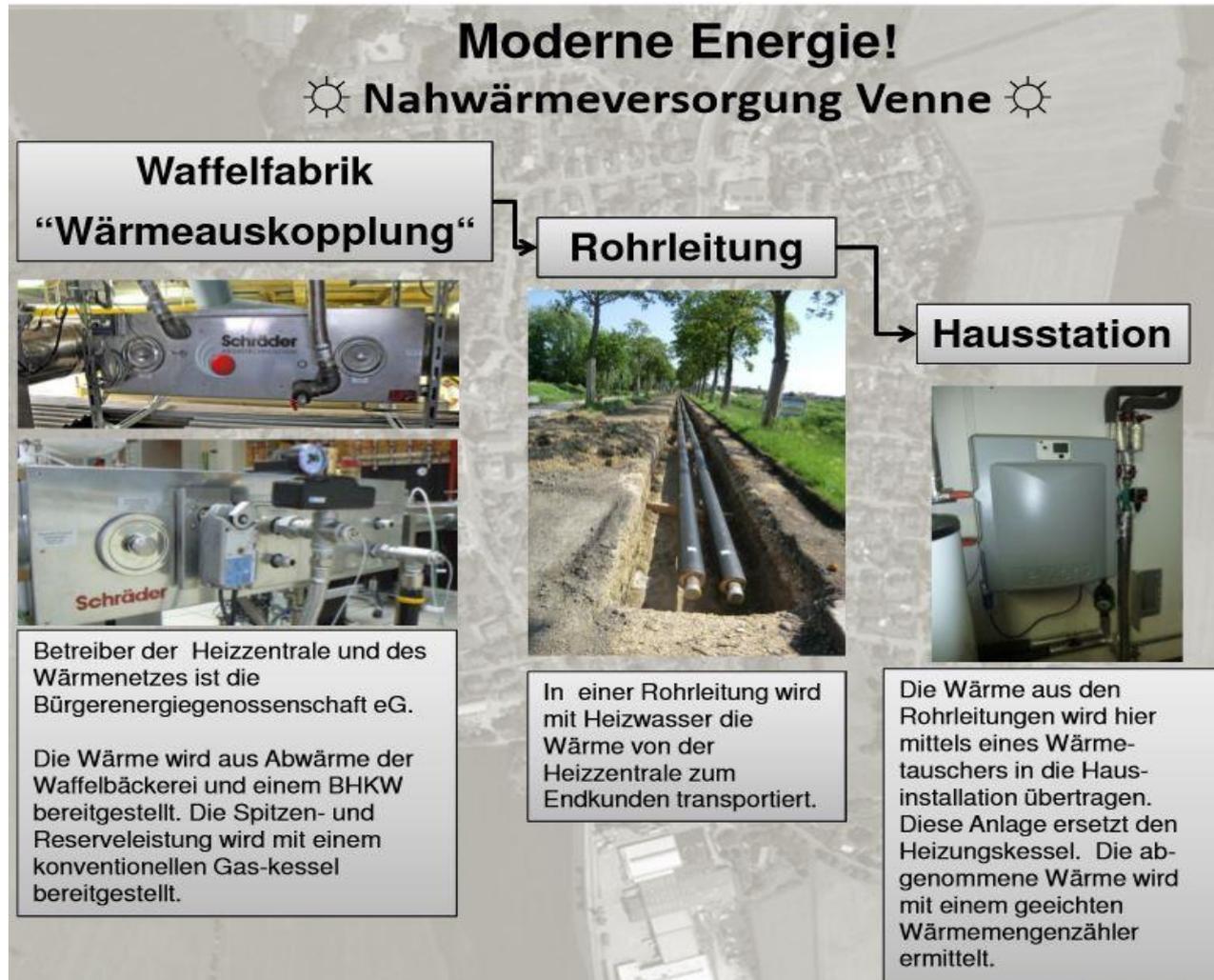
- davon ca. 125 TWh/a ungenutzte Abwärme über 60° C (dena)
- Idee des Vortrags - Abwärmepotential bewertbar und nutzbar machen

## **Gliederung**

1. Ausgangslage & Motivation
- 2. Umgesetzte Best-Practice-Beispiele**
3. GIS: Technischer Aufbau & Datenstruktur
4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen
5. Ziel- und Nutzergruppen & Diskussion

# 2. Best-Practice-Beispiele

## ■ Abwärmenutzung einer Waffelbäckerei zur Nahwärmeversorgung



Quelle: [www.ostercappeln.de](http://www.ostercappeln.de)

# 2. Best-Practice-Beispiele

- Nutzung der Abwärme einer Biogasanlage zur Schwimmbadbeheizung

## Wolfhager Erlebnisbad wird künftig mit Biogas beheizt

28.07.14 16:04



Quelle:www.hna.de

# 2. Best-Practice-Beispiele

## ■ Abwärmennutzung in der Ernährungswirtschaft

### Putenstallklimatisierung: Abwärmennutzung eines Blockheizkraftwerkes

Ein Landwirt und Putenzüchter in Varrel (Oldenburg) hat auf seinem Hof eine Absorptionskälteanlage errichtet, die mit Hilfe der Abwärme einer Biogasanlage die notwendige Stallklimatisierung für heiße Sommertage schafft. Die Biogasanlage selbst wird dabei zu einem Teil mit Putenmist betrieben und die Abwärme des an die Biogasanlage gekoppelten Blockheizkraftwerkes (BHKW) wird dafür genutzt, eine Absorptionskälteanlage zu betreiben. Dabei arbeiten die Experten für Absorptionskälteanlagen der Firmen SolarNext AG und Meyer Kühlanlagen gemeinsam mit der Universität Bremen an der Umsetzung. Das Projekt wurde mit über 185.000 Euro durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert. Der Eigenanteil des Landwirts beträgt 45.000 Euro.



Quelle: [www.energie-experten.org](http://www.energie-experten.org)

# 2. Best-Practice-Beispiele

## ■ Urbane Abwärmenutzung in Fernwärmenetzen

Hamburg

### Abwärme für östliche Hafencity

**[21.2.2017] Der Kupferproduzent Aurubis wird künftig Hamburgs östliche Hafencity mit Abwärme versorgen. Die Hamburger enercity-Tochter enercity Contracting Nord übernimmt den Wärmetransport und die Versorgung der Fernwärmekunden.**



Der Kupferproduzent Aurubis und der Contracting-Anbieter enercity Contracting Nord haben jetzt einen Vertrag über die Nutzung von industrieller Abwärme aus dem Hamburger Aurubis-Werk zur Versorgung der Hamburger Hafencity Ost mit Fernwärme geschlossen. Laut einer aktuellen Pressemeldung wird Aurubis hierzu Wärme auskoppeln, die während der Umwandlung von Schwefeldioxid – einem Nebenprodukt, das bei der Kupferschmelze anfällt – zu Schwefelsäure entsteht. Wie die Projektpartner mitteilen, ist die industrielle Abwärme nahezu frei von CO<sub>2</sub>, so dass künftig mehr als 20.000 Tonnen CO<sub>2</sub> pro Jahr eingespart werden.

Quelle: <http://www.stadt-und-werk.de>

## 2. Best-Practice-Beispiele

- Nutzung der Abwärme eines Glasherstellers für eine Gärtnerei

### Leuchtturm 2012: Energieeffiziente Abwärmenutzung für Tropenhaus Klein Eden in Oberfranken

Am 3. Dezember 2012 hat der Umweltcluster Bayern das Projekt Klein-Eden Tropenhaus am Rennsteig in München zum Leuchtturmprojekt 2012 ausgezeichnet.



In Kleintettau in Oberfranken, einer klimatisch eher rauhen Region, werden in Kürze exotische Früchte und tropische Speisefische in Bio-Qualität gezüchtet. Unter dem Namen *Klein-Eden* entsteht dort auf 3.500 m<sup>2</sup> Fläche ein Tropenhaus, das Referenzprojekt für die energieeffiziente Abwärmenutzung im Niedrigtemperaturbereich ist. Das Tropenhaus, das 2013 eröffnet werden wird, wird mit der Prozesswärme des benachbarten Glasindustriebetriebs Heinz-Glas GmbH beheizt, die bisher ungenutzt entwich. Zukünftig können tropische Nutzpflanzen und Speisefische unter wirtschaftliche nachhaltige Bedingungen erforscht und erzeugt werden.

Quelle: <http://www.umweltcluster.net>

# 2. Best-Practice-Beispiele

## ■ Nutzung industrieller Abwärme zur Trocknung von Holz

### Die Energie kommt vom Nachbarn

Vorbildhaftes Projekt: Firma Reimann nutzt Abwärme der Norcinco zur Trocknung von Holzackschnitzeln

Von Oliver Stade

**Harlingerode.** Zwei Unternehmen aus Harlingerode gehen eine wegweisende Kooperation ein: Der Großhandel und Spediteur Holz-Reimann nutzt Abwärme aus der Produktion von Norcinco, die der Hersteller und Lieferant von Zinkoxid sonst ungenutzt in die Umwelt pusten würde.

Eine 500 000 Euro teure Trocknungsanlage und eine 100 000-Euro-Investition von Norcinco ermöglichen die Energieumwandlung. Gestern wurde sie auf dem Norcinco-Gelände symbolisch in Betrieb genommen.

Von der Technik profitieren beide Unternehmen. Holz-Reimann braucht kein eigenes Heizhaus, in dem die Wärme teuer erzeugt würde. Norcinco wird nebenbei zum Energieerzeuger und erzielt einen Erlös für die Abwärme, die bisher ohne Nutzen verloren ging.

Norcinco-Betriebsleiter Ralf Dreyer verwies außerdem auf den Imagegewinn durch die Abwärmenutzung. Und Andreas Sieverdingbeck, Geschäftsführer der Norcin-



Auf dem Dach des blauen Gebäudeteils bei Norcinco ist der Wärmetauscher zu sehen, der Abwärme nutzt, um in den grünen Containern Holz zu trocknen. Über die Kooperation freuen sich (v.li.) Gottfried Römer (Goslar mit Energie), Michael Stieler (Wirtschaftsförderung Goslar), Andreas Sieverdingbeck (Recylex), Ralf Dreyer (Norcinco), Klaus Reimann und Hans-Heinrich Blendermann (Holz-Reimann).

Foto: Stade

Quelle: Goslarsche Zeitung vom 27.6.14

# 2. Best-Practice-Beispiele

## Heutige Entwicklung – Resümee:

- Viele Projekte und dezentrale Lösungen auf dem Vormarsch
- Beratungsangebote, Förderprogramme zur Verbesserung der Ressourceneffizienz etc. vorhanden

## Aber:

- Oftmals **ungenügende Informationen** zur Realisierbarkeit und Wirtschaftlichkeit von (dezentralen) Projekten, Zeitmangel

## Thema - Potentiale der Abwärmenutzung durch ein Kataster berechnen

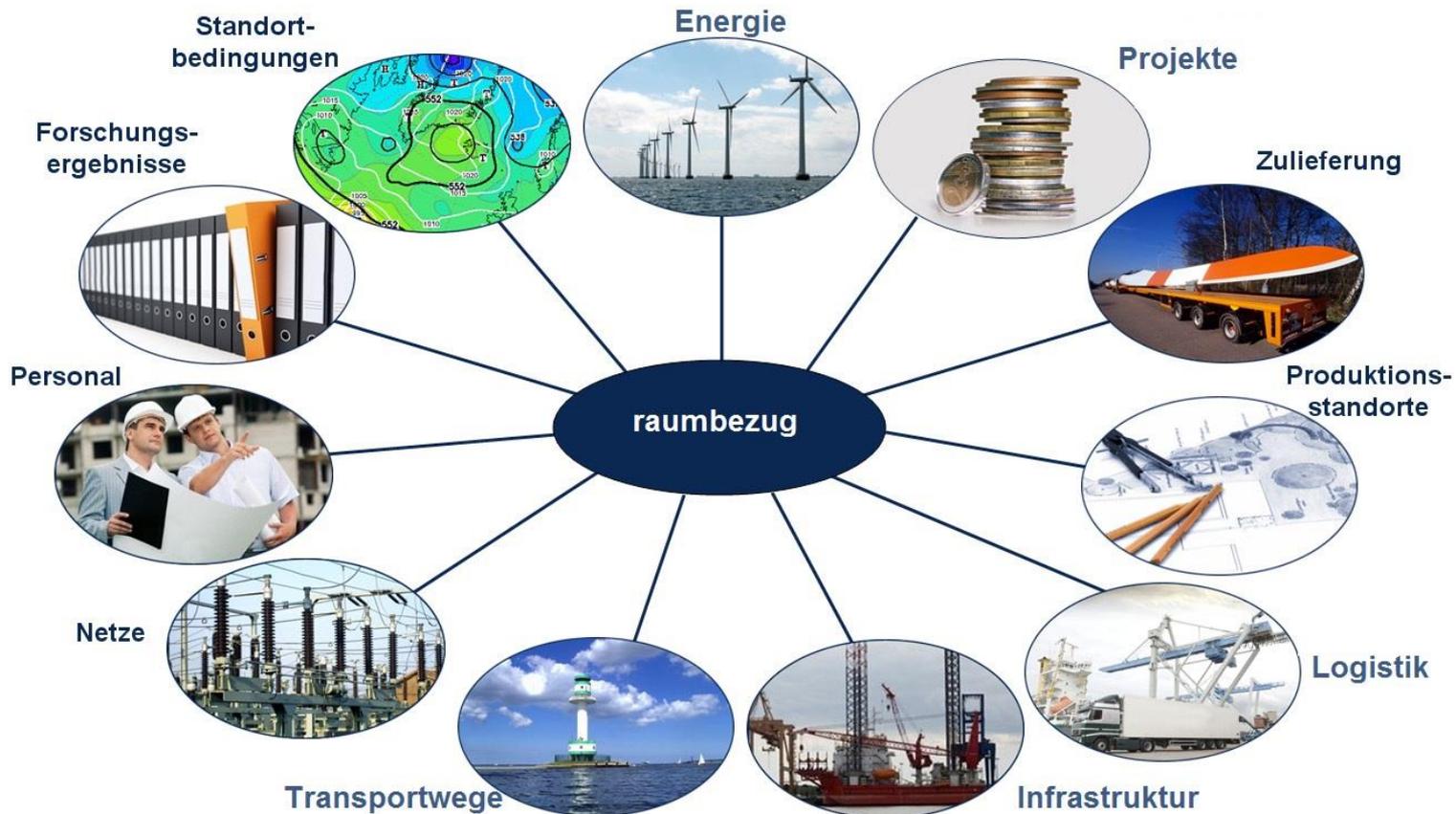
- Verbesserung regionale Wertschöpfung/Arbeitsplätze
- Effizienzsteigerung in den Unternehmen durch Nutzung von Abwärme
- Mögliche Brücke zwischen Strom- und Wärmesektor bei vorhanden Netzen (Power to Heat bei überschüssigem EE-Strom)
- Einsparung von CO<sub>2</sub> – Klimaschutz & Daseinsvorsorge

## Gliederung

1. Ausgangslage & Motivation
2. Umgesetzte Best-Practice-Beispiele
- 3. GIS: Technischer Aufbau & Datenstruktur**
4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen
5. Ziel- und Nutzergruppen & Diskussion

# 4. Technischer Aufbau des GIS

- 80 % aller Entscheidungen haben einen raumbezug – Wo-Frage?
- (Georeferenzierte) Daten für Bewertungen in vielen Branchen:

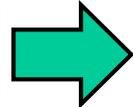


Quelle: windreserch.de

# 4. Technischer Aufbau des GIS

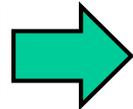
- **Geoinformationssysteme sind computergestützte Systeme zur “EVAP” von raumbezogenen Daten:**

**Erfassung**



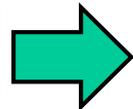
GPS, Kameras, Fragebogen, ...

**Verwaltung**



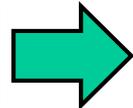
Kataster, (Web-)Datenstrukturen, Modelle, ...

**Analyse**



geometrisch, thematisch, wirtschaftlich, ...

**Präsentation**



2D (Layerenebenen), 3D, Internet, ...

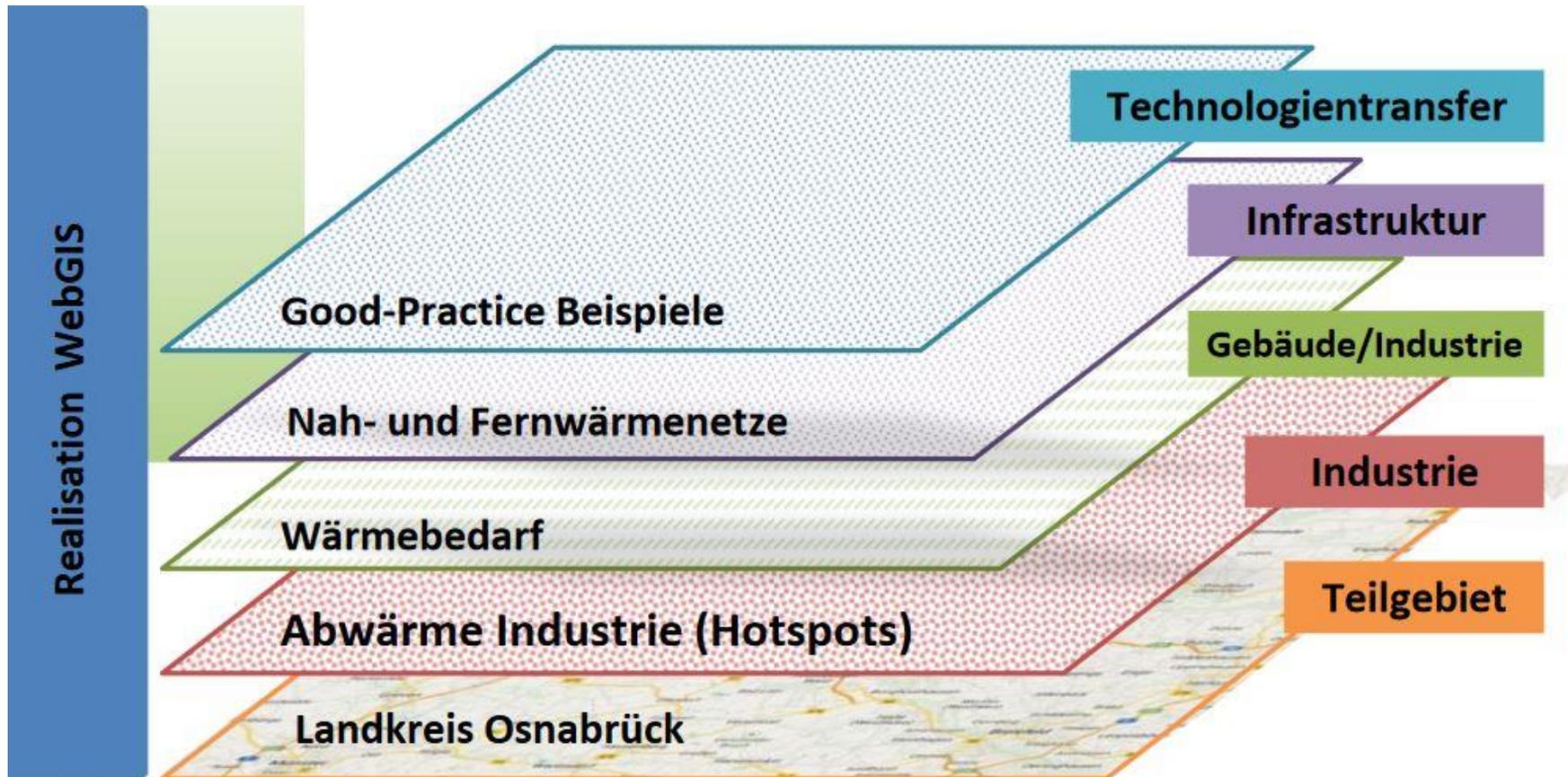
# 4. Technischer Aufbau des GIS

- **WebGIS-Server** zum Datenhosting ermöglicht einfachen Zugriff
- Einbindung **bestehender Geodaten** über standardisierte Schnittstellen
- **Eingabe neuer Daten (Fragebogen)** dezentral über verschiedene Eingabemedien möglich
- Durch Einbindung mehrerer Nutzergruppen können **Kosten** für Betrieb und Datenpflege geteilt werden
- Modulare **Erweiterbarkeit** nach Fragestellung möglich



# 4. Technischer Aufbau des GIS

- **Datenebenen (Layer)** als Grundlage des Katasters für Analysen zur Initiierung für neue Projekte/Technologietransfer



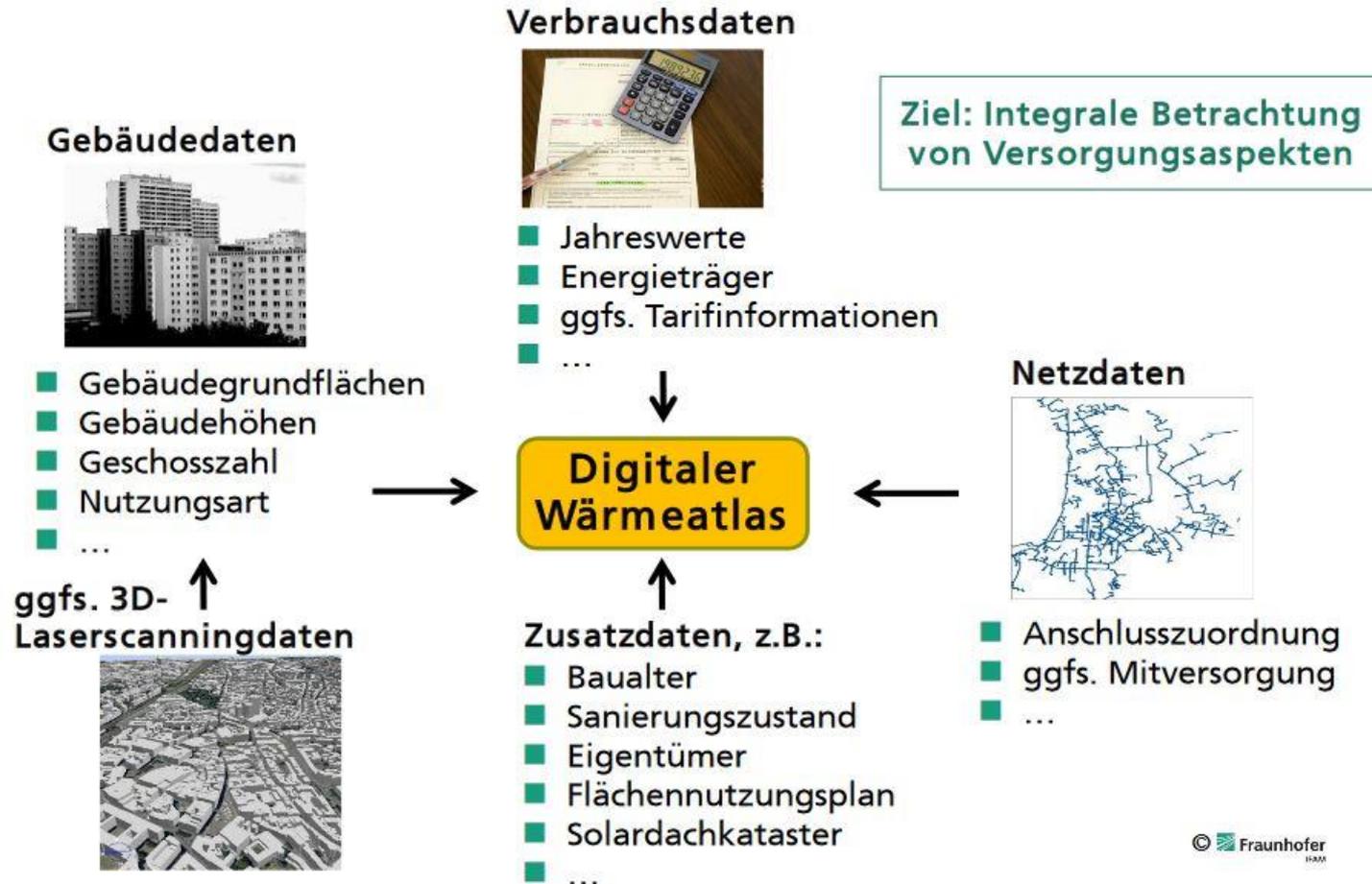
GIS-Ebenen für die Initiierung von Projekten im Technologietransfer (Quelle: Waldhoff & Pätzold 2016)

## Gliederung

1. Ausgangslage & Motivation
2. Umgesetzte Best-Practice-Beispiele
3. GIS: Technischer Aufbau & Datenstruktur
4. **GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen**
5. Ziel- und Nutzergruppen & Diskussion

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- Vielzahl digitaler Daten in privater und öffentlicher Hand vorhanden



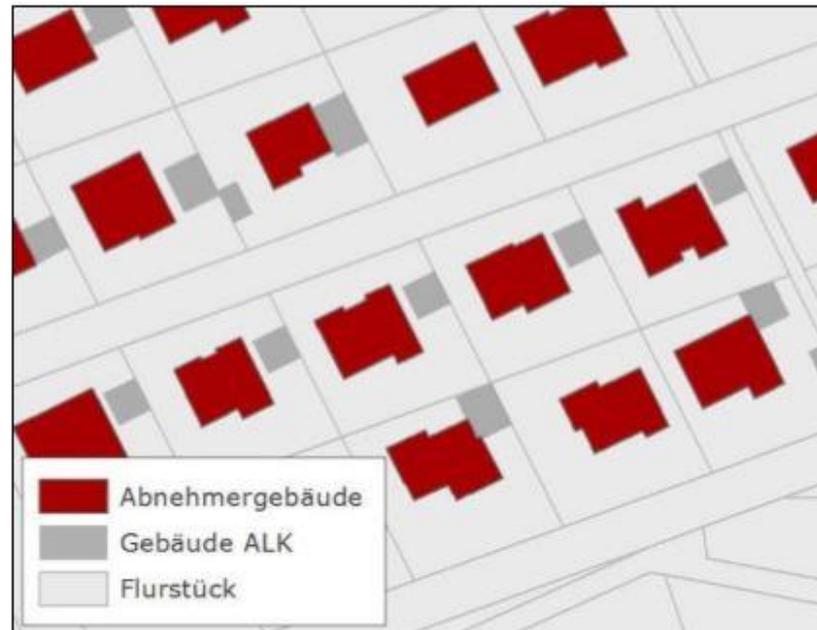
Mögliche Datengrundlagen für ein Wärmekataster und für GIS-Analysen (Quelle: Eikmeier, 2014)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- Idee: Nutzung vorhandener Daten zur Ermittlung von Projekten
- Wichtige Voraussetzungen für die **Berechnung von Wärmebedarfen**:
  - 1. Abwärmeproduzent (Hotspot) muss existieren oder der Bau eines Hotspots muss möglich sein
  - 2. Leitungsverlauf orientiert sich Straßenverlauf
  - 3. Es existieren keine Barrieren für einen Netzausbau
  - 4. Genügend Abnehmer in einem Netz begrenzter Ausdehnung und ausreichender Dichte sind vorhanden
  - 5. Datenzugriff für die Berechnungen ist gewährleistet

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- Schritt 1: Benötige Datengrundlagen für die Analysen
- Geodaten zu Gebäuden (Geometrie/Attribute):



Spalte	Erklärung
Shape_Area	Grundfläche des Gebäudes in m <sup>2</sup>
NUTZUNG	Nutzungsart des Gebäudes
LANGNAME	Straßenname des Gebäudes
HAUS_NR	Hausnummer des Gebäudes

(Quelle: Böhnisch & Miksche, 2014)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- Schritt 1: Benötige Datengrundlagen für die Analysen
- Daten zu Wärmebedarfen nach Gebäudetyp (Eggstein 2010 et al.):

Abnehmerart	Typischer Jahresenergiebedarf (in MWh), ohne Strom
Einfamilienhaus	20-50
Mehrfamilienhaus	100-300
Schule	100-1.500
Einkaufszentrum	1.000-2.000
Gewerbe	5.000-15.000
Krankenhaus	10.000-30.000

(Quelle: Eggstein 2010 et al.):

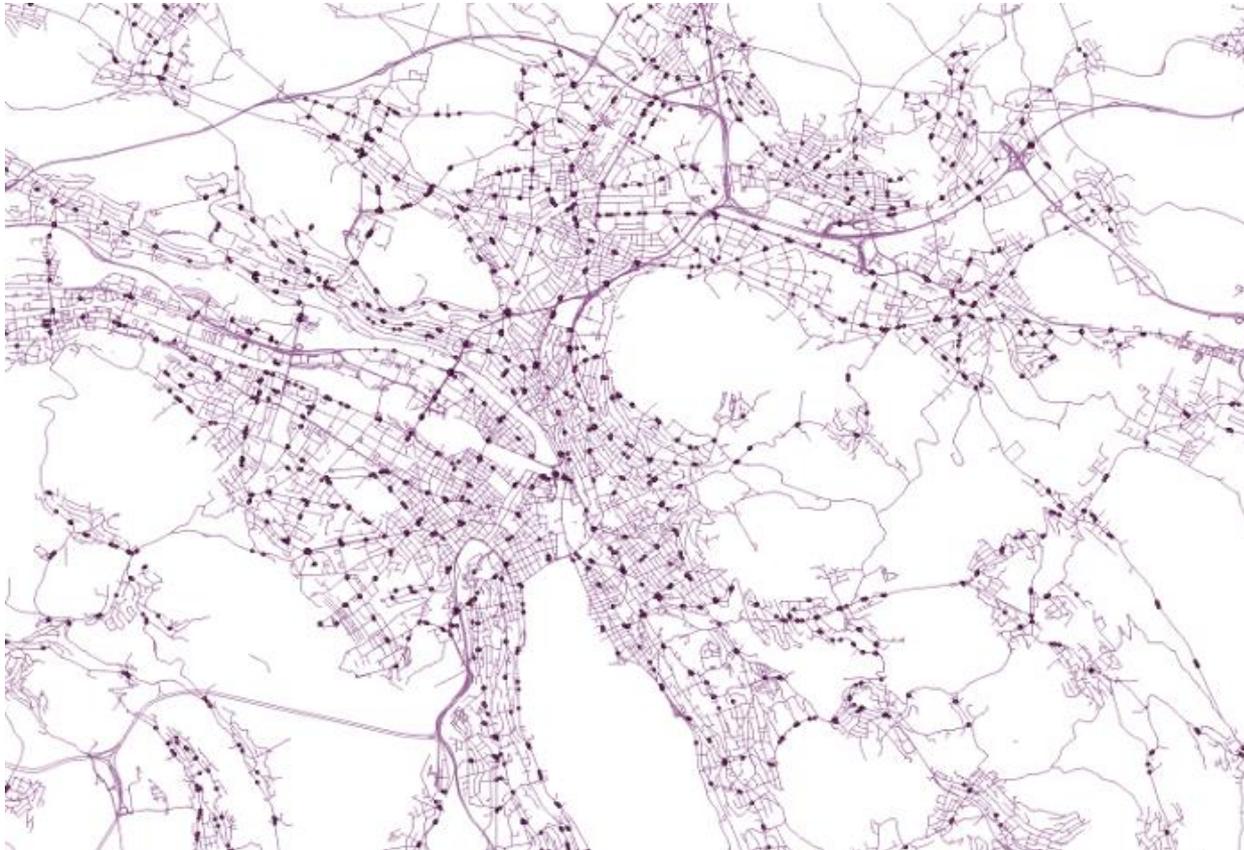
- Daten zu Baualtersklassen und Gebäudetypen:

	Baualtersklassen			
	E	F	G	H
	1969 - 1978	1979 - 1983	1984 - 1994	1995 - 2001
EFH Ein-/Zweifamilienhaus				

(Quelle: Böhnisch & Miksche, 2014)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- Schritt 1: Benötige Datengrundlagen für die Analysen
- Geodaten zum Straßenverlauf (Netzplanung)

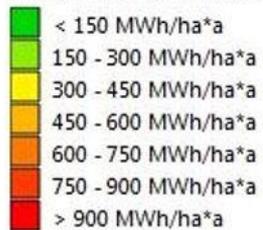


(Quelle: [www.geops.de](http://www.geops.de))

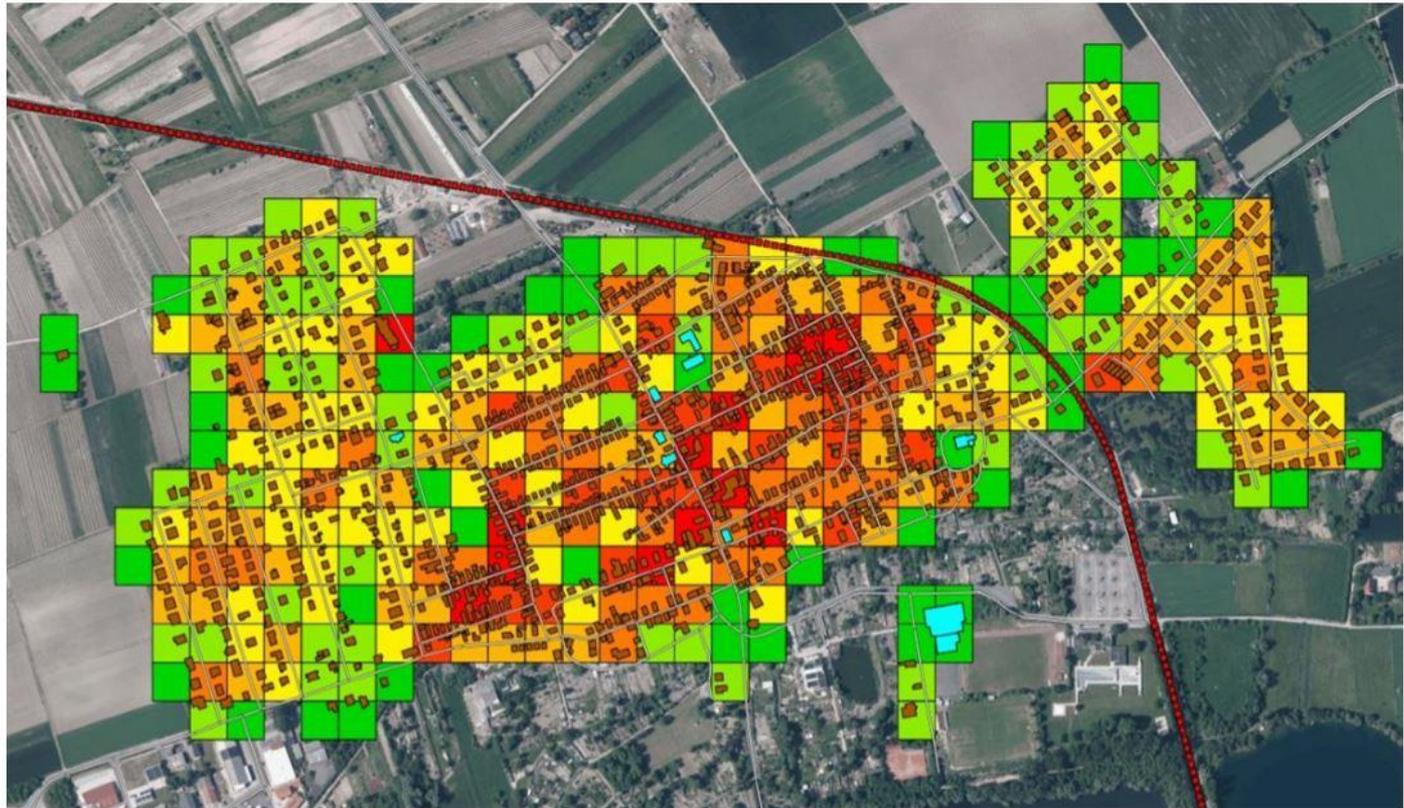
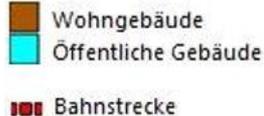
# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- **Schritt 2:** Ermittlung der Dichte (Wärmebedarfe pro Flächeneinheit) über eine **GIS-Cluster-Analyse** unter Einbeziehung von Gebäudetyp, Alter, Verbrauchsdaten:

Wärmebedarfsdichte



Gebäude



(Quelle: Ulbig, 2013)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

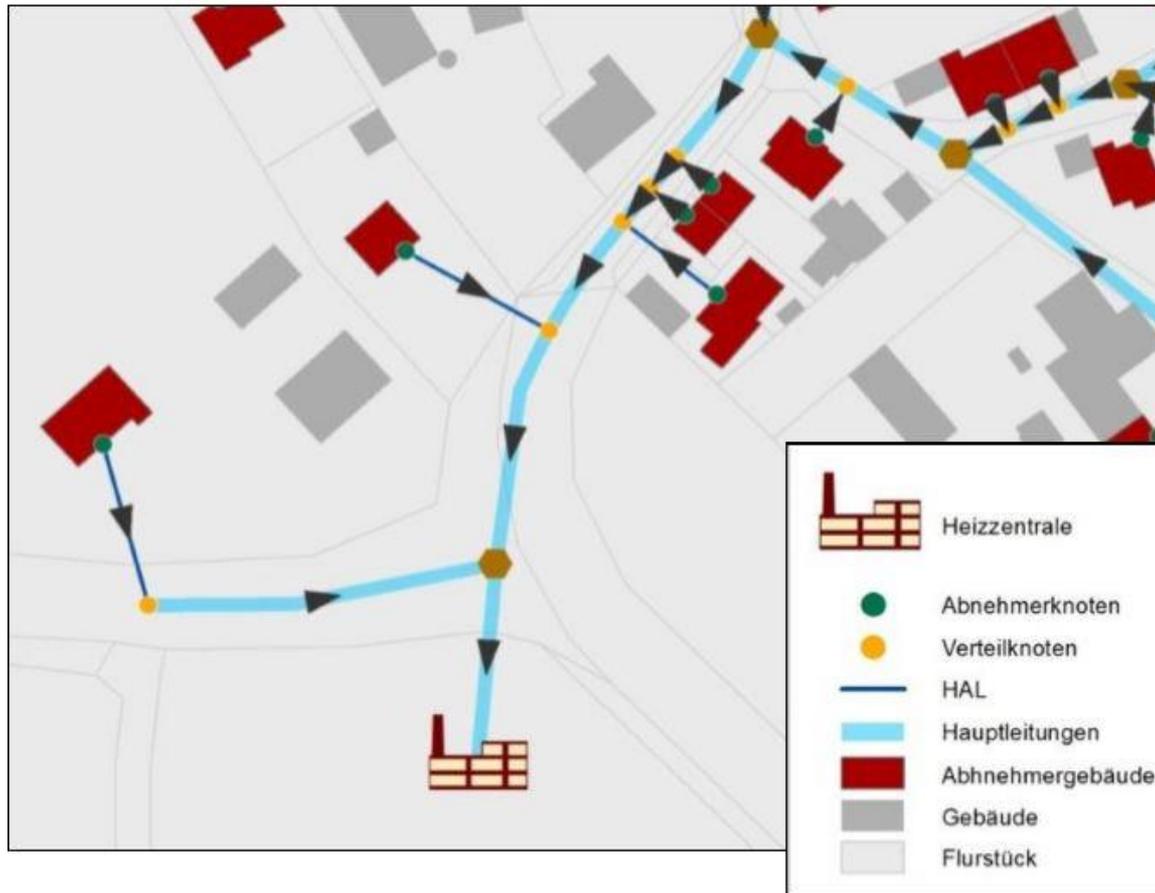
- **Schritt 3:** Basierend auf der Wärmebedarfskarte und einem definierten Hotspot kann die Netzplanung erfolgen:



(Quelle: Böhnisch & Miksche, 2014)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

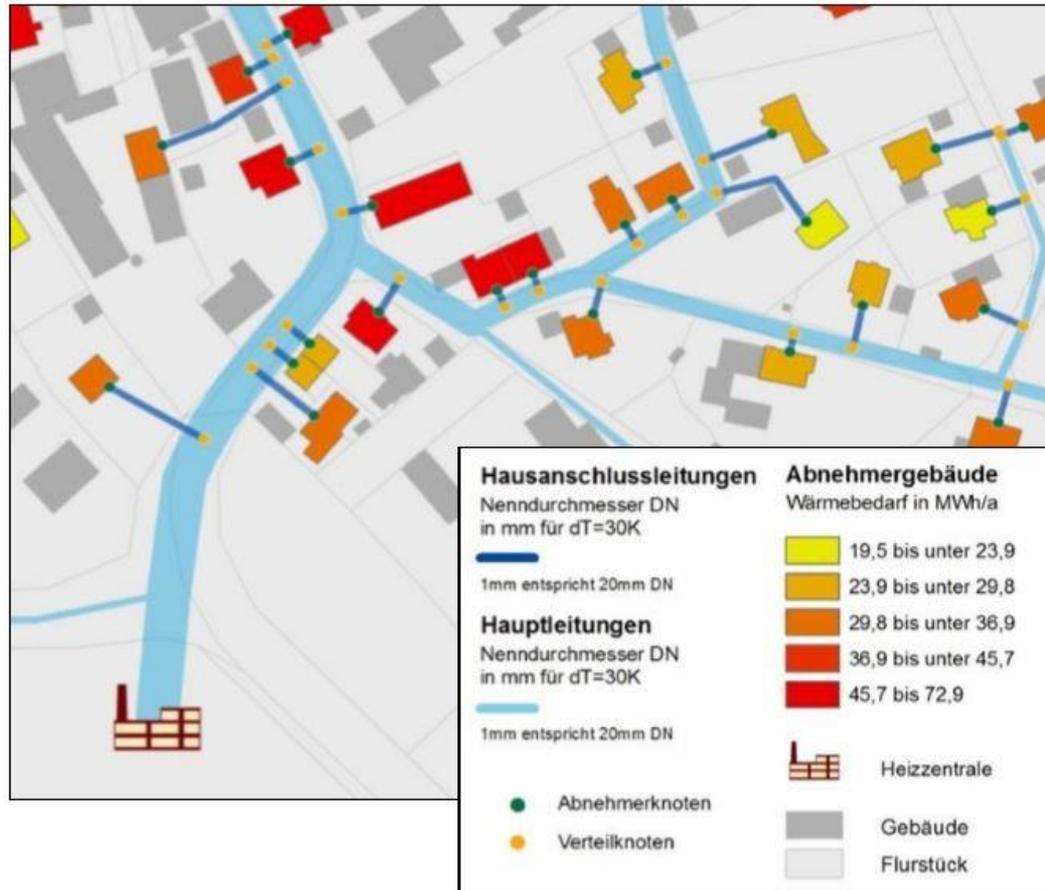
- **Schritt 3:** Berechnung des kürzesten Weges im Straßennetz vom Wärmeabnehmer zum Hotspot (Netzplanung):



(Quelle: Böhnisch & Miksche, 2014)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- **Schritt 4:** Berechnung benötigten Nenndurchmesser der Leitungen



(Quelle: Böhnisch & Miksche, 2014)

# 4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen

- **Fazit:**
  - Eine Vielzahl von real umgesetzten “Abwärmeprojekten”
  - Systeme zur Datenerfassung und Analysen im GIS sind Stand der Technik und werden bei Netzplanung und für Wärmeanalysen etc. eingesetzt (Projekte in Süddeutschland, Westniederachsen)
  
- **Was passiert im Landkreis Goslar ?**
  - Geplante Abschlussarbeit am Institut für Geotechnik und Markscheidewesen
  - Schrittweise Umsetzung mit vorhanden Ressourcen geplant
  - Parallele Sondierung öffentliche Förderung/Einbindung interessierter Akteure

## **Gliederung**

1. Ausgangslage & Motivation
2. Umgesetzte Best-Practice-Beispiele
3. GIS: Technischer Aufbau & Datenstruktur
4. GIS-Analysen zu Wärmebedarf und Netzen
5. **Ziel- und Nutzergruppen & Diskussion**

# 5. Ziel- & Nutzergruppen, Inhalte - Diskussion

- 1. Für welche Zielgruppen (Betreiber) ist das vorgestellte (GIS-)System interessant (staatliche Daseinvorsorge oder Wirtschaft)?**
- 2. Unter welchen Bedingungen wären sie als Unternehmen bereit, Daten in das vorgestellte System einzuspeisen?**
- 3. Welche Daten müssen auf jeden Fall im GIS-System vorhanden sein?**
- 4. Ist eine Ausweitung auf “Stoffströme/Materialien” sinnvoll?**

# Quellen

- Böhnisch & Miksche (2014):** Die Erstellung von Nahwärmekonzepten mit GIS: [http://www.fachaustausch-geoinformation.de/wp-content/uploads/2014/11/Fachaustausch-2014\\_Die-Erstellung-von-Nahw%C3%A4rmekonzepten-mit-GIS\\_KEA.pdf](http://www.fachaustausch-geoinformation.de/wp-content/uploads/2014/11/Fachaustausch-2014_Die-Erstellung-von-Nahw%C3%A4rmekonzepten-mit-GIS_KEA.pdf)
- Dena (2017):** [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Meldungen/dena\\_Flyer\\_Abwaermenutzung.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Meldungen/dena_Flyer_Abwaermenutzung.pdf)
- Eikmeier (2014):** DIGITALE WÄRMEBEDARFSKARTEN: EIN KOMMUNALES INSTRUMENT FÜR DIE ENERGETISCHE STADTENTWICKLUNG: <http://docplayer.org/32963594-Digitale-waermebedarfskarten-ein-kommunales-instrument-fuer-die-energetische-stadtentwicklung.html>
- Eggstein et. al. (2010):** Wirtschaftliche Chancen für Stadtwerke durch Nahwärme. Studie und Endbericht zur Initiative Nahwärme Baden-Württemberg.
- Energie-Experten (2017):** Putenstallklimatisierung: [http://www.energie-experten.org/uploads/media/Steckbrief\\_Putenstallklimatisierung.pdf](http://www.energie-experten.org/uploads/media/Steckbrief_Putenstallklimatisierung.pdf)
- ESRI (2017):** <http://www.esri.com/esri-news/arcnews/winter1314/articles/arcgis-for-desktop-now-includes-arcgis-online-subscription>
- Geops (2014):** Mapping in Netzen: <http://geops.de/blog/mapping-von-netzen-des-%C3%B6ffentlichen-verkehrs>
- Goslarsche Zeitung (2014):** Die Energie kommt vom Nachbarn. Ausgabe 24.6.2014.
- HNA (2014):** Wolfhager Erlebnisbad wird künftig mit Biogas beheizt: <https://www.hna.de/lokales/wolfhagen/wolfhager-erlebnisbad-wird-kuenftig-biogas-beheizt-saison-verlaengert-sich-3736381.html>
- Ostercappeln (2017):** Flyer: [https://ostercappeln.de/pics/medien/1\\_1405576230/2014\\_07\\_14\\_Fragebogen\\_und\\_Absichtserklaerung.pdf](https://ostercappeln.de/pics/medien/1_1405576230/2014_07_14_Fragebogen_und_Absichtserklaerung.pdf)
- Rohde (2012):** Erstellung von Anwendungsbilanzen für das Jahr 2011 für das verarbeitende Gewerbe. Karlsruhe.
- Stadt und Werk( 2017):** [http://www.stadt-und-werk.de/meldung\\_25787\\_Abw%C3%A4rme+f%C3%BCr+%C3%B6stliche+Hafencity.html](http://www.stadt-und-werk.de/meldung_25787_Abw%C3%A4rme+f%C3%BCr+%C3%B6stliche+Hafencity.html)
- UBA (2017):** [http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2\\_datentabelle-zur-abb\\_entw-eev-sektoren\\_2017-02-17\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/384/bilder/dateien/2_datentabelle-zur-abb_entw-eev-sektoren_2017-02-17_0.pdf)
- Ulbig (2013):** Energiepotenziale und –bedarfsanalysen auf Basis von Geoinformationssystemen: [http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veranstaltungen/Solartagung/ST\\_2013\\_9ST13/vortraege/02/T0203\\_Ulbig.pdf](http://www.stoffstrom.org/fileadmin/userdaten/dokumente/Veranstaltungen/Solartagung/ST_2013_9ST13/vortraege/02/T0203_Ulbig.pdf)
- Umweltcluster (2012):** [http://www.umweltcluster.net/de/news/315-leuchtturmprojekt-2012-ausgezeichnet-energieeffiziente-abwaermenutzung-fuer-tropenhaus-in-oberfranken?re\\_mcal\\_month=2&re\\_mcal\\_year=2017](http://www.umweltcluster.net/de/news/315-leuchtturmprojekt-2012-ausgezeichnet-energieeffiziente-abwaermenutzung-fuer-tropenhaus-in-oberfranken?re_mcal_month=2&re_mcal_year=2017)
- Waldhoff & Pätzold (2016):** [http://www.energiecluster.de/files/pina\\_presentation\\_delmenhorst\\_handout\\_waldhoff\\_p\\_tzold\\_02.pdf](http://www.energiecluster.de/files/pina_presentation_delmenhorst_handout_waldhoff_p_tzold_02.pdf)
- Windrearch (2017):** [www.windrearch.de](http://www.windrearch.de)

# **Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!**

**Dr. Daniel Tomowski**

**Wirtschaftsförderung Region Goslar GmbH & Co. KG**

**Klubgartenstraße 5**

**38640 Goslar**

**Tel: 05321 / 76-704**

**E-Mail: [daniel.tomowski@wirego.de](mailto:daniel.tomowski@wirego.de)**