

## Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

# ENERGIERAUMPLANUNG



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

Wien, 16. Februar 2016

## Programm | Vormittag

Moderation: **Christof Schremmer**, Österreichisches Institut für Raumplanung

10.00 Uhr **Beginn der Tagung**

**Begrüßung der TeilnehmerInnen**

**Thomas Weninger**

*Generalsekretär des Österreichischen Städtebundes*

**Daniela Kain**

*Programm-Management, Klima- und Energiefonds*

**Bernd Vogl**

*Leiter der MA 20 - Energieplanung, Stadt Wien*

## Programm | Vormittag

10.30 - 12.00 Uhr **Berichte aus dem In- und Ausland**

Stockholm Royal Seaport - ein Modell für nachhaltige Stadtentwicklungspolitik  
*Erfahrungsbericht*

**Christina Salmhofer**, Nachhaltigkeitsmanagerin der Stadt Stockholm

Erfolgsfaktoren für die Durchführung und Umsetzung einer Energieraumplanung *am Beispiel Zürich*

**Felix Schmid**, stv. Energiebeauftragter der Stadt Zürich

PRoBateS - Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen |

Abschlusspräsentation des „Stadt der Zukunft“-Projekts

**Verena Madner**, WU Wien, Forschungsinstitut für Urban Management and Governance,  
und

**Ernst Gebetsroither**, AIT – Austrian Institute of Technology GmbH, Energy Department

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

**ENERGIERAUMPLANUNG**

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

## Programm | Vormittag

ca. 12.00 Uhr **Kaffeepause & Umbau**

ab 12.15 Uhr **Workshops „Offene Fragen in der Energieraumplanung“**

Gelegenheit zur gemeinsamen Diskussion mit den  
FachexpertInnen im Rahmen von Arbeitsgruppen zu  
den Themenbereichen

- Rechtliche Rahmenbedingungen & Governance
- Energiedaten & Monitoring
- Infrastruktur & Versorgungsoptionen für Wärme

ca. 13.00 Uhr **Mittagsimbiss**

ab 14.00 Uhr **Transform+ Abschlussveranstaltung (siehe eigenes Programm)**

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

**ENERGIERAUMPLANUNG**

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

## Rechtliche Rahmenbedingungen und Governance

### Leitfragen

- In der Energieraumplanung können ganz unterschiedliche **Instrumente** zum Einsatz kommen – z.B. spezielle Widmungskategorien, Anschlusspflichten, privatrechtliche Verträge, Förderungen,... Welche **Erfahrung** haben Sie in der Praxis mit den einzelnen Instrumenten gemacht? Welches sind die **Vor-/Nachteile** der unterschiedlichen Instrumente?
- WIFO-Chef Aiginger plädiert dafür, dass **im Neubau keine Öl- und Gasheizungen mehr** zum Einsatz kommen. Wenn man diese Zielsetzung verfolgt: Wie sollte man **vorgehen**? Welche **Instrumente** sollten zum Einsatz kommen?

Moderation: **Verena Madner**, WU – FI für Urban Management and Governance  
**Waltraud Schmid**, TINA Vienna – Energy Center Wien

Weitere Fachexpertinnen:

**Christina Salmhofer**, Stadt Stockholm

**Katharina Prochazka**, WU – FI für Urban Management and Governance

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

**ENERGIERAUMPLANUNG**

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

## Energiedaten und Monitoring

### Leitfragen

- Ist das **Sammeln und Aufbereiten** von Energiedaten und Monitoring-Daten **sinnvoll** und wenn ja, **für wen**?
- **Welche Daten brauchen wir** um die Stadt energetisch zu planen?
- „**Tooleritis**“: eine Unzahl an Tools existiert und wird immer weiter entwickelt, aber die Daten als Ausgangspunkt werden kaum besser. **Auf welchen Daten** können Tools **in Zukunft aufbauen** um vergleichbare Ergebnisse zu liefern? Welche Tools mit welchen Daten liefern eine **Unterstützung** bei der Energieraumplanung?
- **Datenschutz vs. Informationsrecht**: welche Daten **sollten/müssen veröffentlicht werden** und welche nicht? Welche Daten **bringen allen** einen **Nutzen**?
- **Daten-Governance**: *Wer* verwaltet und kontrolliert die Daten, und *wem gehören sie*?
- **Datenschutz: Fluch oder Segen**?
- Welche **rechtlichen Vorschriften** müssen erfüllt werden und **wie kann das sinnvoll erfolgen** (PSI-Richtlinie, INSPIRE-Richtlinie, etc.)

Moderation: **Stefan Geier**, MA 20-Energieraumplanung, Stadt Wien

Weitere Fachexpertinnen:

**Felix Schmid**, stv. Energiebeauftragter der Stadt Zürich

**Ernst Gebetsroither**, AIT – Austrian Institute of Technology GmbH, Energy Department

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

**ENERGIERAUMPLANUNG**

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

## Infrastruktur und Versorgungsoptionen für Wärme

### Leitfragen

- Welche **Instrumente** stehen Städten zur Verfügung um bei der Siedlungsentwicklung (auf **Quartiersebene**) **Versorgungsoptionen prüfen** zu lassen?
- Was ist notwendig damit **klimafreundliche Versorgungsvarianten** mit hohen Investitionskosten gegenüber anderen Varianten **langfristig eine Chance** haben?

#### Moderation:

**Herbert Hemis**, MA 20-Energieraumplanung, Stadt Wien

#### Weitere Fachexpertinnen:

**Bernd Vogl**, Leiter der MA 20-Energieraumplanung, Stadt Wien

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

**ENERGIERAUMPLANUNG**

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

## Infrastruktur und Versorgungsoptionen für Wärme

### Ersatz-/Zusatzfragen

- Welche **Versorgungsoptionen / Lösungen** sind am **vielversprechendsten**? Was braucht es um diese umzusetzen? *Stichwörter: Niedertemperaturnetz, Energienetz, Einbindung von Abwärme (v.a. Rechenzentren), Thermische Speicher*
- Sind die **Möglichkeiten** für Energieeffizienz und den Einsatz von erneuerbaren Energieträgern auf der **Gebäudeebene** zu Ende gedacht? Welche Möglichkeiten entstehen durch **Verbünde bzw. auf Quartiersebene**?
- Was braucht eine Stadt um die **Energie-Versorgungssicherheit und Planungssicherheit** zu erreichen/gewährleisten/erhöhen? Wie können die **Lebenszykluskosten** (auch volkswirtschaftlich) und somit die **Langfristigkeit der Infrastruktur** in der **Auswahl von Energieversorgungsoptionen** stärker Eingang finden? Wie kann dadurch **leistbares Wohnen** unterstützt werden?
- Wie können **nachhaltige und integrative Energiekonzepte** gestaltet werden? Was unterscheidet sie von heutigen Konzepten?
- **Marktliberalisierung und Unbundling** (u.a. zur Einbindung erneuerbarer Energieträger): Wer kann und muss wen koordinieren? Wer kann wem was vorschreiben? Wie kann ich potenzielle Produzenten und Abnehmer enger zusammenführen?

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

**ENERGIERAUMPLANUNG**

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

## ENERGIERAUMPLANUNG

*Vielen Dank für Ihre Teilnahme –  
Wir wünschen guten Appetit!*

*ab 14.00 Uhr Fortsetzung der Tagung mit der **Transform+ Abschlussveranstaltung***

Städteplattform Smart Cities / Smart Regions

### ENERGIERAUMPLANUNG

18.02.2016, TUtheSKY, Wien



Eine Veranstaltung des Österreichischen Städtebundes  
in Kooperation mit dem Klima- und Energiefonds und der Stadt Wien

# Nachhaltige Energiekonzepte für die Stadt

**Bernd Vogl**

Leiter MA 20 Energieplanung Stadt Wien



## WIEN

**1.8 Mio. Menschen**  
**415 km<sup>2</sup> Fläche**  
**> 50% Grünanteil**

**+ 9.4% Wachstum in**  
**den letzten 10 Jahren**

**Prognose:**  
**2 Mio. Menschen im**  
**Jahr 2030**

© MA 20/Fürthner



© MA20/Fürthner

# 2%

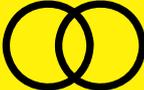
der Erdoberfläche wird von Städten verbraucht

# 53%

der Weltbevölkerung lebt in Städten

# 75%

der CO<sub>2</sub>-Emissionen wird von Städten verursacht

Klimaziele  Städte



# 2050

- 80 % CO<sub>2</sub>  
< 1t CO<sub>2</sub>/Kopf  
3.000 auf 2.000 Watt/Kopf

Erneuerbare  
von 10 % auf 50 %





## Netto-Null-Treibhausgasemissionen in der zweiten Hälfte des Jahrhunderts

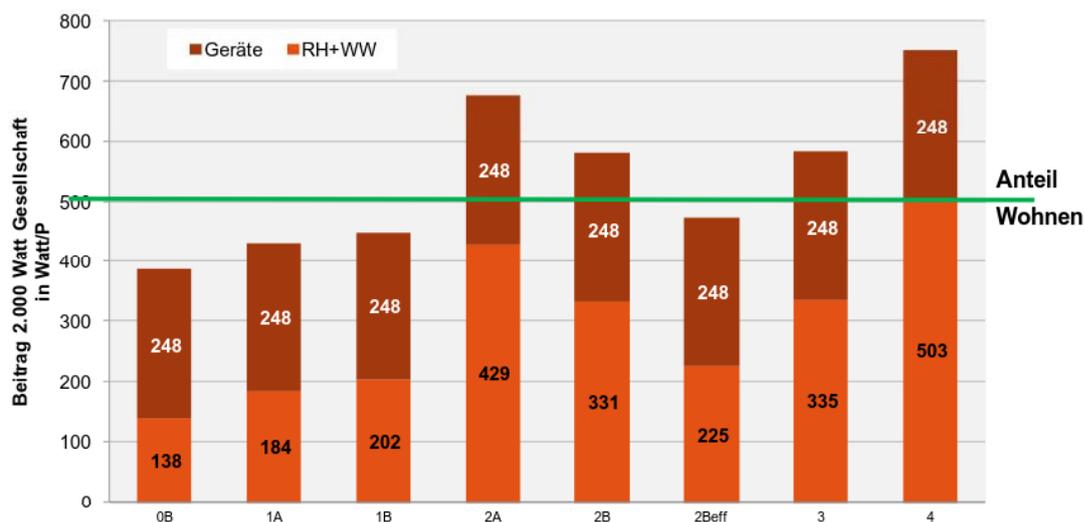
## INTEGRIERTE ENERGIERAUMPLANUNG



- ▶ **Energiekonzepte** für neue Stadtteile und Quartiere
- ▶ **Leitfaden** Smart City Quartiere
- ▶ Einbeziehung in bestehende **Planungsprozesse**
- ▶ Entwicklung von Modellen für die **vertragliche Umsetzung**
- ▶ **Fachkonzept** Integrierte Energieraumplanung

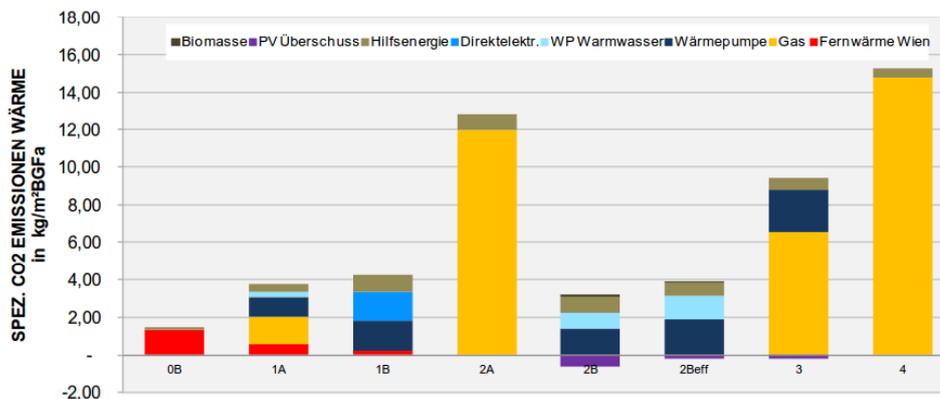
# OPTIONENSTUDIE DONAUFELD

## Schlussfolgerungen Ökologisch – Smart City Ziele



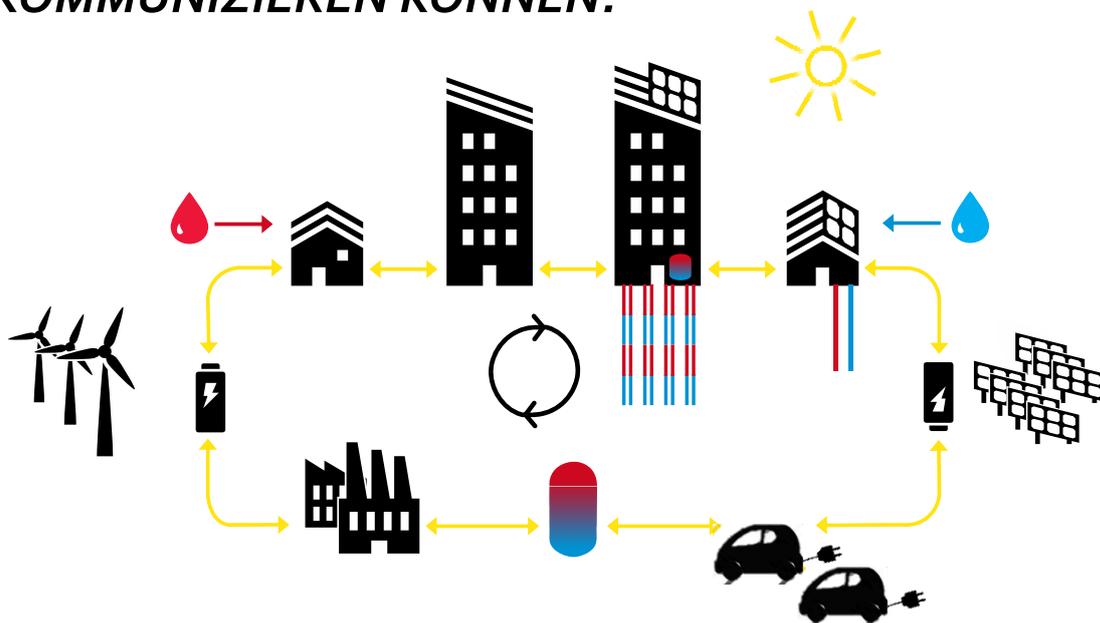
# OPTIONENSTUDIE DONAUFELD

## Schlussfolgerungen Ökologisch – CO2 Emissionen



Anmerkung: ca. 50% des PV Ertrags wird von Endenergie Luft-Wärmepumpe abgezogen

**"FÜR DIE ENERGIEWENDE BRAUCHEN WIR  
SUPEREFFIZIENTE, LEBENSWERTE STÄDTE, DIE  
MIT DER ENERGIE AUS SONNENLICHT UND WIND  
KOMMUNIZIEREN KÖNNEN."**



**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**Bernd Vogl**

Magistrat der Stadt Wien  
Magistratsabteilung 20 – Energieplanung  
1060 Wien, Amerlingstraße 11  
Tel.: (+43 1) 40000-88305  
E-Mail: [post@mazo.wien.gv.at](mailto:post@mazo.wien.gv.at)  
Web: [www.energie.wien.at](http://www.energie.wien.at)

**Wien!  
voraus**

Energieplanung

Stadt+Wien

# Stockholm Royal Seaport - ein Modell für nachhaltige Stadtentwicklungspolitik - Ein Erfahrungsbericht

Christina Salmhofer  
Bauentwicklungsamt  
Stadt Stockholm



C40  
CITIES AWARDS  
2015





## 2030

- 12,000 Wohnungseinheiten
- 35,000 Arbeitsplätze
- Moderner Hafen und Fährenterminal
- Kultur-cluster im Gaswerk
- Schulen, Kindergärten, usw.

Implementierung: **2011–2030**

Investition der Stad: **Euro 2,1 Mrd.**

**40** Projektentwickler

**500** Wohnungseinheiten/Jahr

**1000** Wohneinheiten – Bezug erfolgt

# Der Auftrag

- Liegenschaftsentwicklung - private und gewerbliche Nutzung
- Verkauf oder Verpachtung der Liegenschaften
- Kommunale Investitionsverantwortung - Strassenbau, öffentliche Plätze, Parks
- Kommunale Dienstleistungsverantwortung
- SRS: s nachhaltige Stadtentwicklung



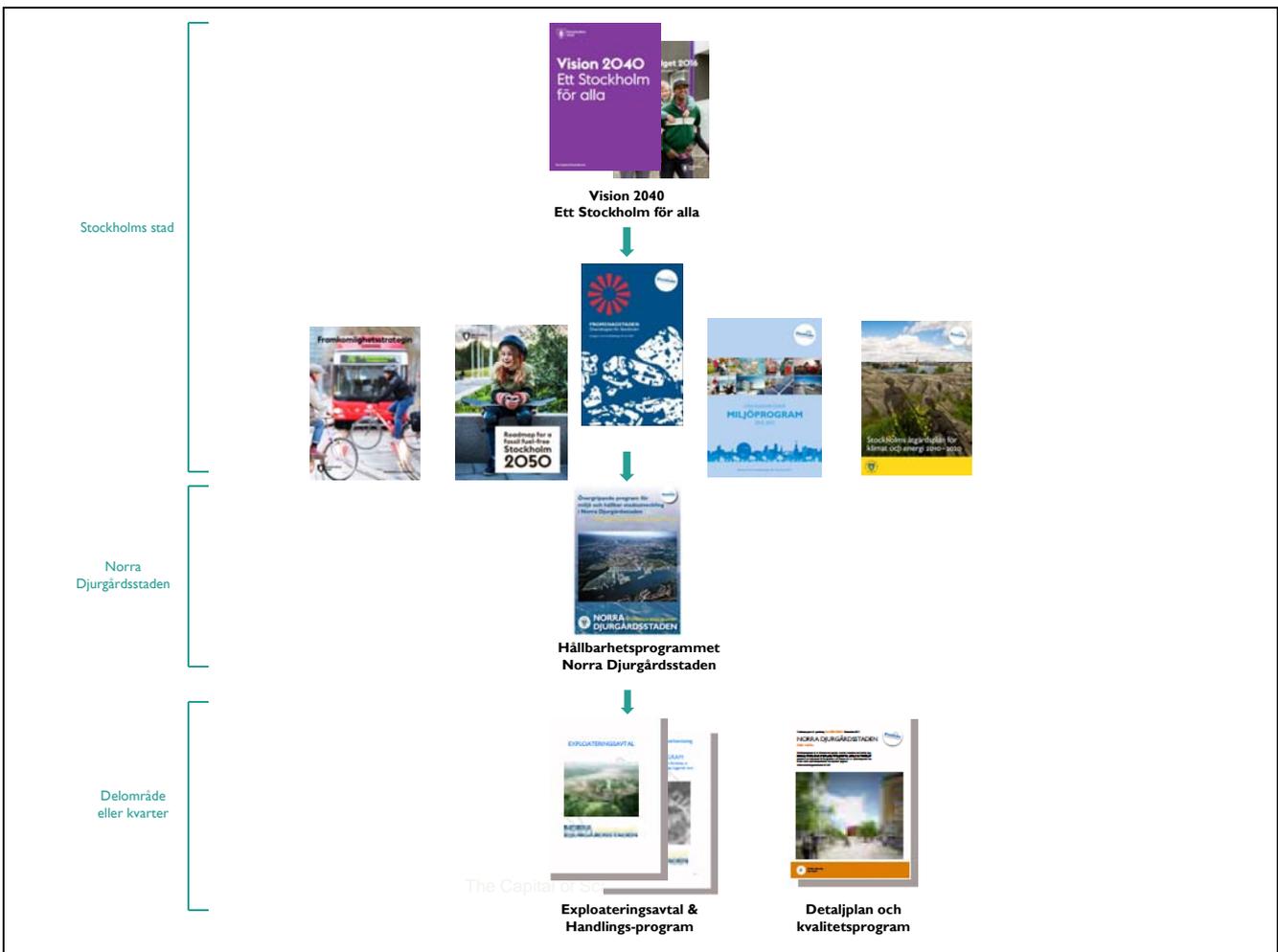
## Die Vision

- Vorlage für nachhaltige Stadtentwicklung
- Innovationskeimzelle
- Vorlage für Handlungsempfehlungen und Strategieübernahmen

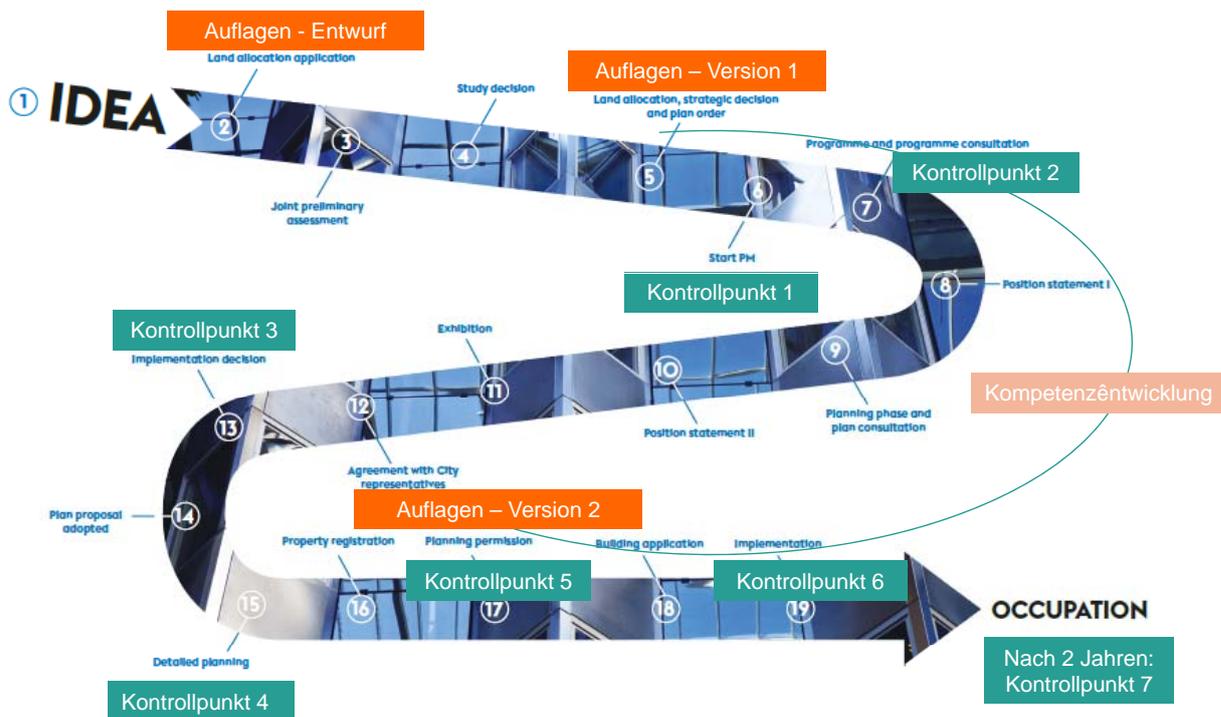
### ... und ihre Strategien

- Lebendige Stadt
- Erreichbarkeit & Nähe
- Ressourcenschonung & Klimaschutz
- Ökosystemunterstützende Dienstleistungen
- Mitbürgerinnenbeteiligung & Bewusstseinsbildung





# Integrierte Planung und Entwicklung



The Capital of Scandinavia

Prozessdauer: 6 -7 Jahre

## Neubau

### Grundsätze:

- Energieeffiziente Gebäude
- Lokale Produktion von erneuerbaren Energien
- Wärmeträgerfreistellung
- (Minimierung grauer Materialenergieanteil)

### Instrumente und Massnahmen:

- Vertragsauflagen und Solarnutzungsverpflichtung
- Monitoring und Feed-back
- Kommunikation
- Grunderwerbswettbewerb
- Kompetenzentwicklung
- (LCA-Tool - Pilotprojekt)



## Die Auflagen

- Energieprestanda:  $< 55 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}} \text{ y}$
- Warmwasser
- Heizung
- Strom (Gebäude)
- Solarenergie:  $2 \text{ kWh/m}^2$  bzw.  $6 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}} \text{ y}$
- Umweltzertifikat Stromträger

... nur 40 %  
erreichen  $110 \text{ kWh/m}^2 A_{\text{temp}}$

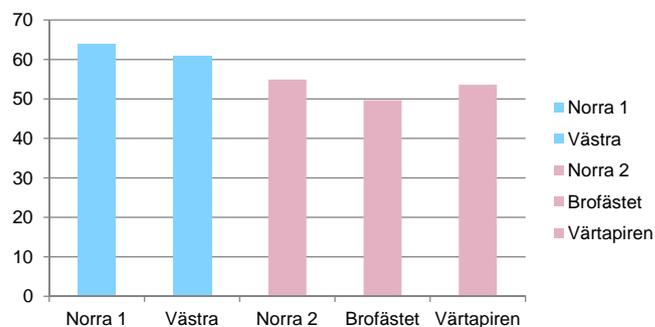
(Durchschnitt für Neubauten  
2007-2010)



## Resultat Energieverbrauch, in kWh/m<sup>2</sup>

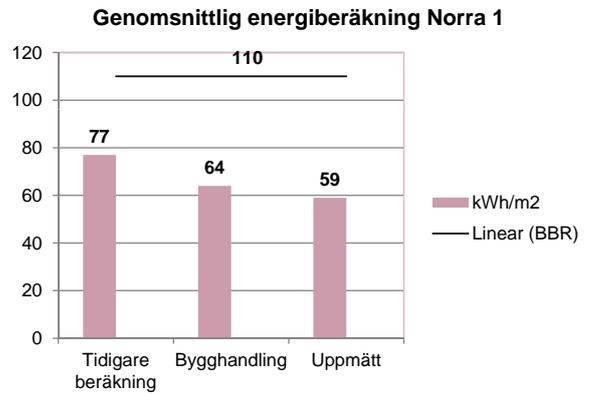
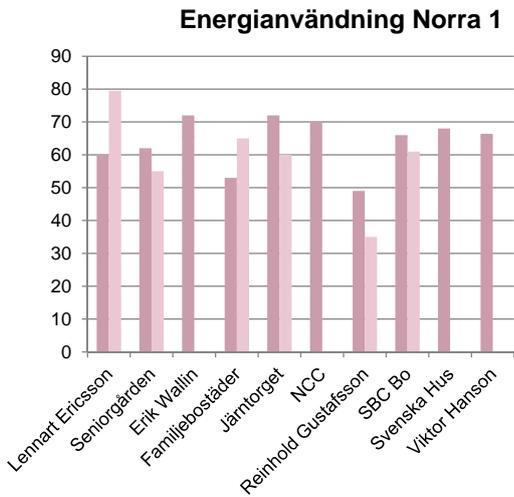
(Durchschnitt: 1. – 5. Bauabschnitt, berechnete Werte)

Genomsnittlig energianvändning per etapp



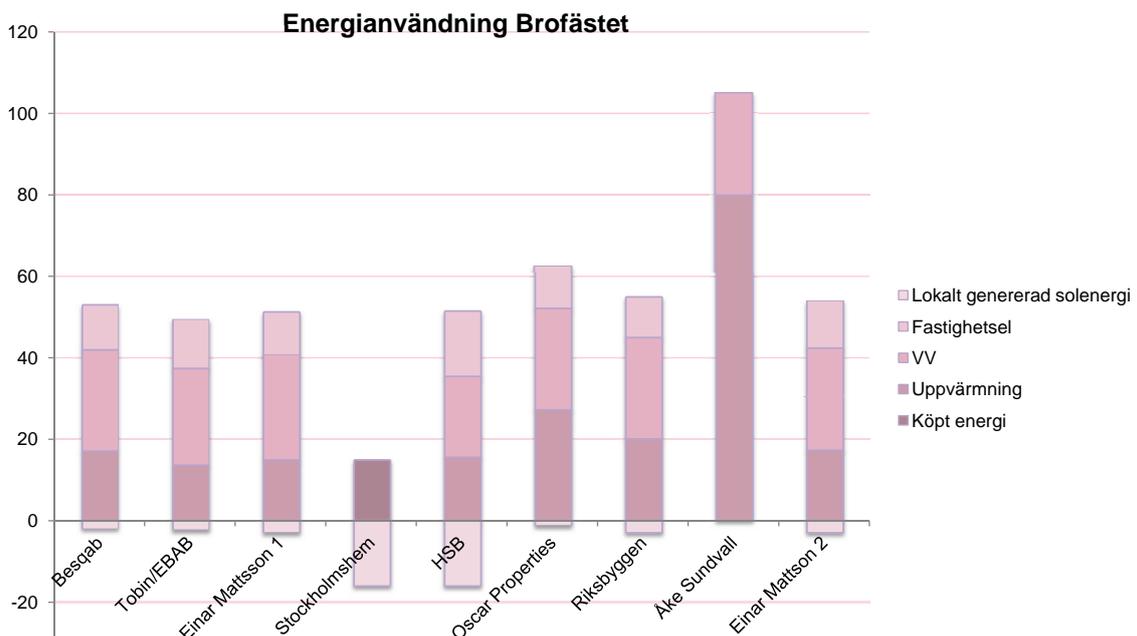
# Resultat Energieverbrauch, in kWh/m<sup>2</sup>

(1. Bauabschnitt: 2004-2014 – **freiwillige Vereinbarungen**)



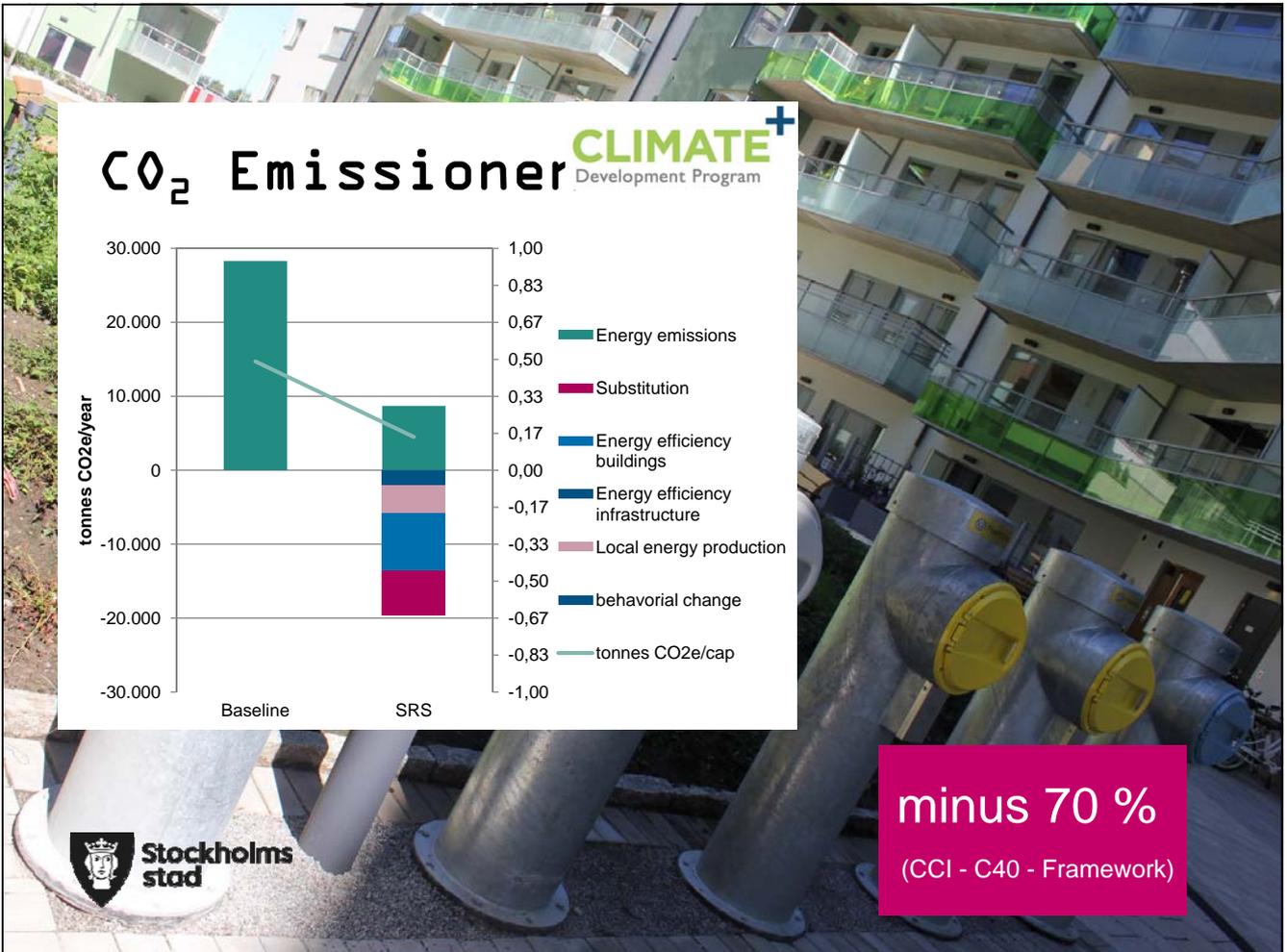
# Resultat prel. Energieverbrauch, in kWh/m<sup>2</sup>

(4. Bauabschnitt: 2013-2019)





# +Energiehaus



# R&D in SRS



## Ein Ausblick

### Die Stadt als Innovatorin

- Ambitionierte Ziele
- Multidisziplinarität
- Monitoring und Evaluierung
- Pilotprojekte als Showcases
- Ganzheitliche Lösungen

### Voraussetzungen:

- Die politische Unterstützung
- Ausreichende Ressourcen
- Interaktion und transdisziplinäre Zusammenarbeit
  - Gegenseitiges Lernen
  - Verwaltungsübergreifend

### Incitamente

- Kommunikaton
- Benchmarking
- Wettbewerbe



# Kommunale Energieraumplanung am Beispiel der Stadt Zürich

Städteplattform Smart Cities, Wien, 16. Februar 2016

Input-Referat von Felix Schmid, Energieplaner, Stadt Zürich

## Auftrag

### gemäss Energiegesetz des Kantons Zürich

- Die räumliche Energieplanung der Kommunen bezeichnet Gebiete für die leitungsgebundene Wärmeversorgung (Fernwärme, Nahwärme, Gas).
- Diese Gebietsausscheidungen dienen der Siedlungsraumplanung als Entscheidungsgrundlage.

# Grundsätze

## gemäss Richtplan Versorgung (Regierungsbeschluss Stadt und Kanton)

- Eine Doppelversorgung mit zwei konkurrenzierenden leitungsgebundenen Versorgungsungen wird langfristig vermieden.
- Die Erschliessung mit leitungsgebundenen Versorgungsungen richtet sich nach der Prioritätenfolge:
  - 1) Abwärme aus Infrastrukturanlagen, deren Nutzung ein grosses Wärmenetz erfordert (KHKW, Klärwerke)
  - 2) Umweltwärme, deren Nutzung eine koordinierte Wärmegewinnung und Wärmeverteilung erfordert.  
Dazu zählt Wärme aus Grundwasser, Seewasser und Flusswasser.
  - 3) Gasversorgung (Biogas und Erdgas)
- Ein allfälliger Rückbau bestehender leitungsgebundener Versorgung wird mindestens 15 Jahre im Voraus angekündigt und planerisch festgelegt.

# Ziele zur thermischen Energieversorgung

## Energiegesetz der Schweiz

Bund, Kantone und Gemeinden gewährleisten die Verfügbarkeit von Energie durch technisch zuverlässige, wirtschaftliche und leistungsfähige Versorgungssysteme oder ein breit gefächertes Angebot zur dezentralen Energienutzung.

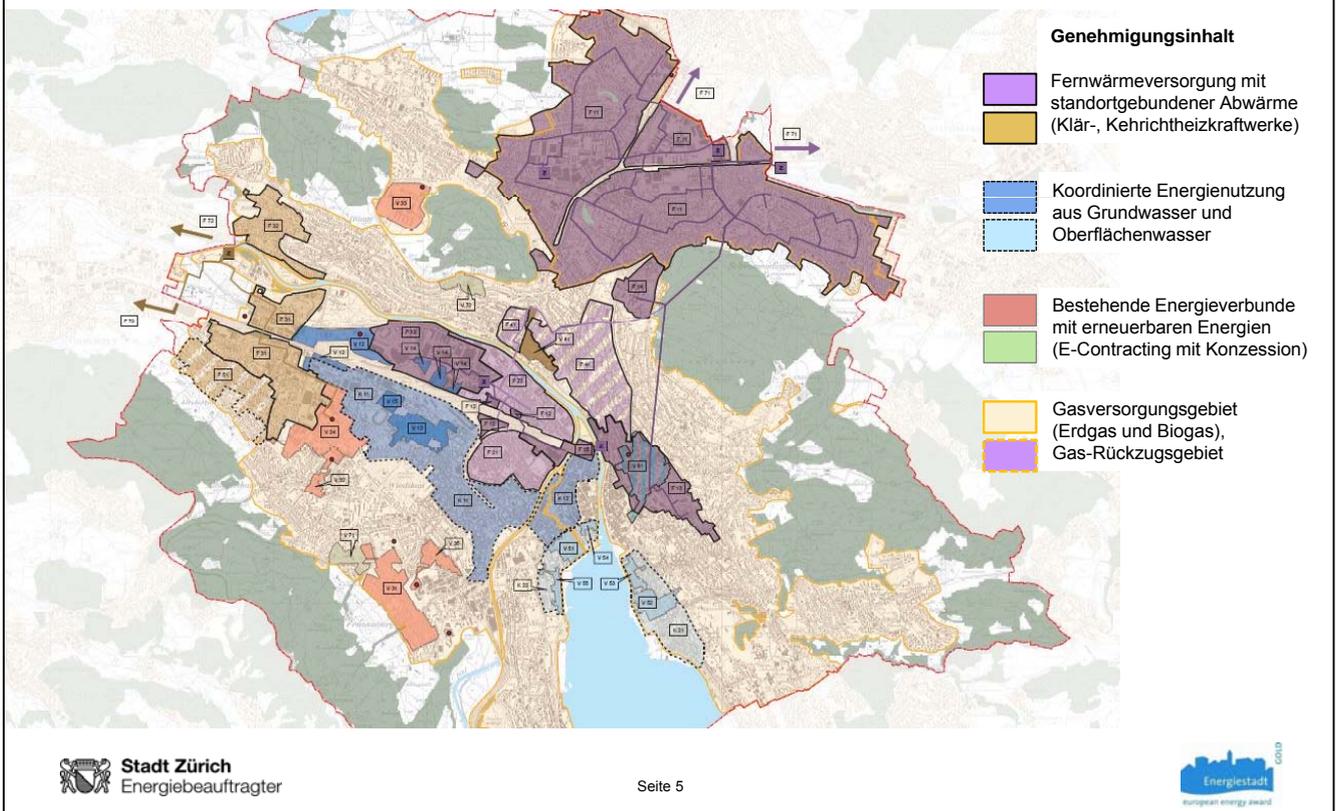
## Energievision des Kantons Zürich

Die CO<sub>2</sub>-Emissionen im Gebäudebereich werden bis zum Jahr 2050 auf jährlich 0.5 Tonnen pro Person reduziert.

## Gemeindeordnung bzw. Masterplan Energie der Stadt Zürich

Der Anteil erneuerbarer Energien an der Wärmeversorgung im Jahr 2050 beträgt mindestens 80%.

# Energieplankarte der Stadt Zürich (Zeithorizont 2030)



## Grundfragen

- Wird die breite Verfügbarkeit von thermischer Energie gewährleistet?
- Wird das Ziel einer nahezu fossilfreien Wärmeversorgung erreicht?
- Kann ein wirtschaftlicher Betrieb der leitungsgebundenen Versorgung garantiert werden?

**Instrument zur Beantwortung der Fragen:**

### Räumliche Energieanalyse

- Entwicklung der Wärmenachfrage
- Angebot/Potenzial an zielkonformen Energieträgern

# Daten

## Energiegesetz des Kantons Zürich

«Die Energieversorgungsunternehmen und die Verbraucher sind zur Mitwirkung an der Energieplanung verpflichtet. Sie liefern die für die Energieplanung erforderlichen Auskünfte und Daten.»

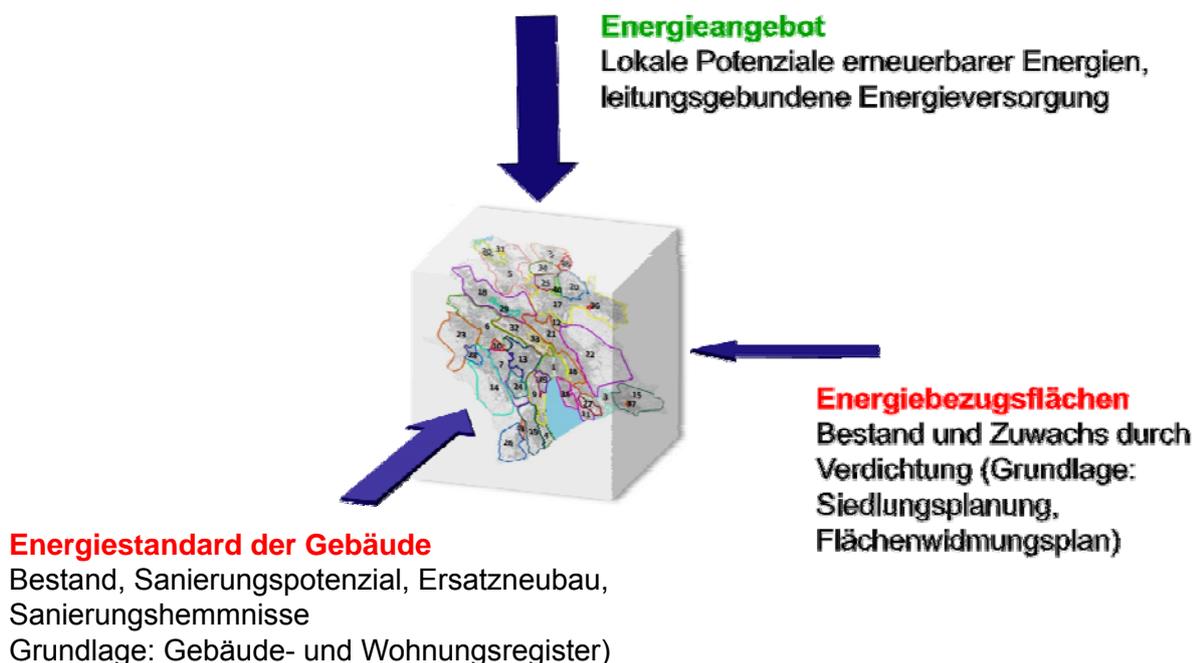
-> Grundlage für Datennutzungsverträge mit dem Bundesamt für Statistik und mit allen Energieversorgern

## Masterplan Energie der Stadt Zürich (Regierungsbeschluss)

«Die Energieversorgungsunternehmen der Stadt Zürich orientieren sich bei der Sammlung energierelevanter Daten an der Systematik des Gebäude- und Wohnungsregisters der Stadt Zürich.»

-> Grundlage für Erstellung des Gebäudepark- und Energiemodell der Stadt Zürich

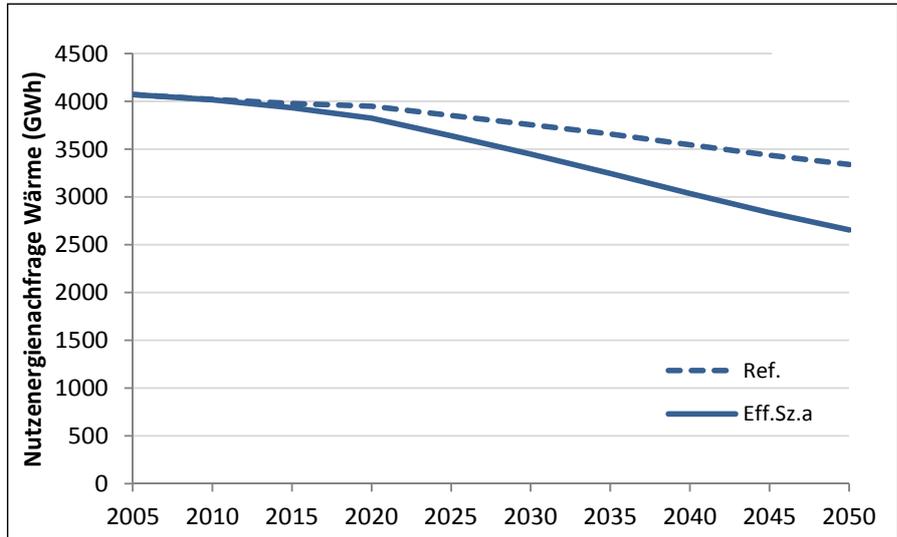
# Räumliches Gebäudepark- und Energiemodell



# Szenarien

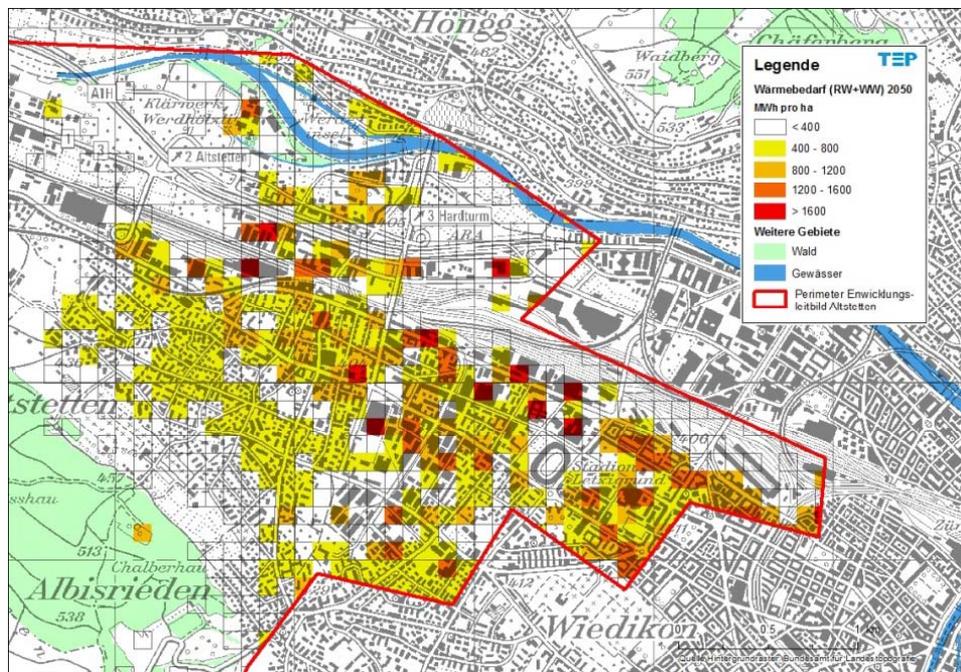
## Entwicklung Wärmenachfrage in der Stadt Zürich bis zum Jahr 2050

- Referenzszenario: «Weiter wie bisher»
- Effizienzsznarien: unterschiedliche Annahmen zur Entwicklung der Energiepreise, Energievorschriften, Gebäudeerneuerungsraten usw.



# Räumliche Differenzierung

2050



Resultat aus der Gebietsanalyse mit dem Gebäudepark- und Energiemodell der Stadt Zürich



# Potenziale

Energiesystem-Mix 2050 der Stadt Zürich (gemäss Effizienzscenario a)



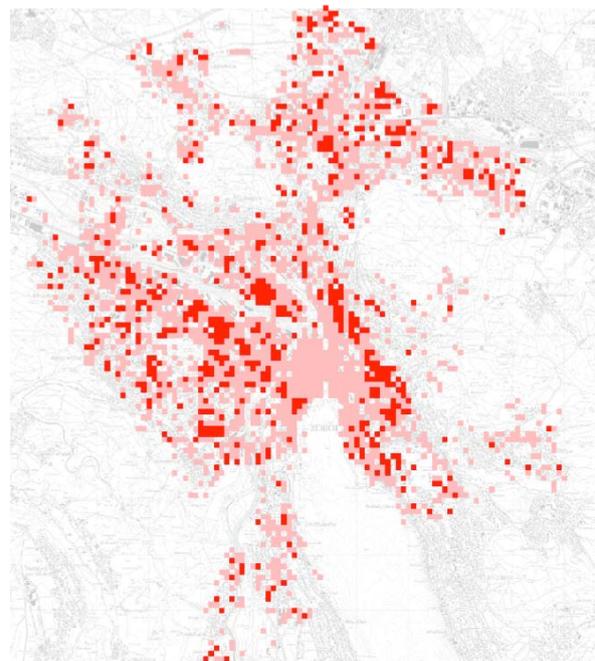
## Rückschlüsse für die Planung

- Viele Stadtgebiete können fossilfrei mit dezentralen Potenzialen versorgt werden.
- In dicht besiedelten Stadtteilen reichen die lokalen Potenziale nicht aus. Es muss Energie mittels leitungsgebundener Versorgung zugeführt werden.
- Dies kann nicht überall mit Fernwärme geschehen, weil die «Mangelgebiete» z.T. weit von den Energiequellen entfernt sind.
- In einigen wenigen Gebieten wird daher das Gasnetz auch in Zukunft für die Versorgungssicherheit gebraucht.
- In gewissen Gebieten besteht die Wahl zwischen dezentraler und leitungsgebundener Versorgung.

# Methodik

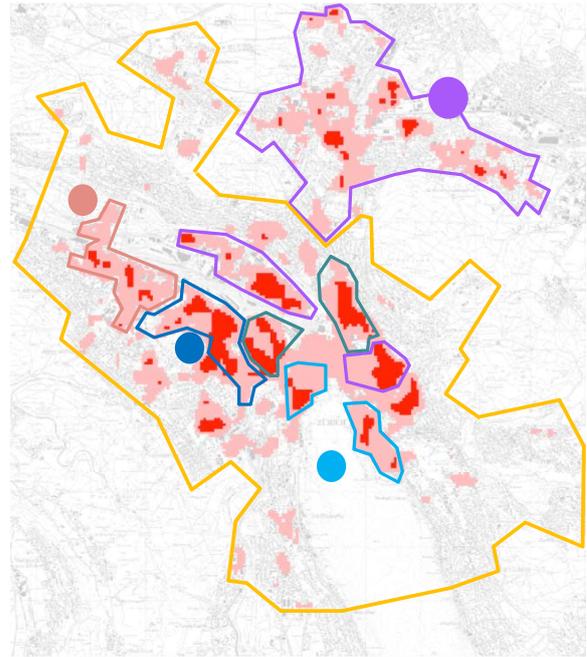
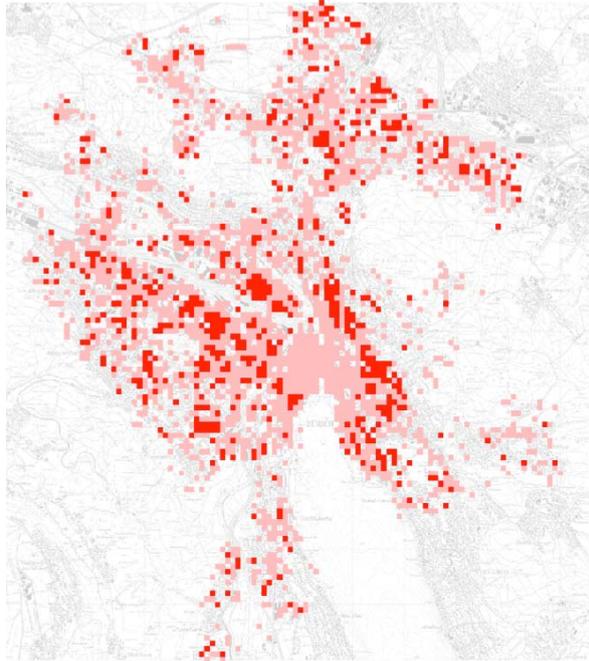
zur Beurteilung der langfristigen Gebietseignung für leitungsgebundene Energieversorgung

- Zukünftige Nachfragedichte (unter Berücksichtigung Energiegesetz)
- Nachfragestruktur (z.B. Wärme/Kälte, Anzahl Bauten je ha)
- Situativ spezifische Kosten für Leitungsbau und Leitungserneuerung
- Schutzbestimmungen, die das Verlegen von Leitungen erschweren
- Dezentrale Opportunitäten (Konkurrenzfähigkeit der leitungsgebundenen Versorgung)
- usw.



-  bedingt geeignet
-  gut geeignet

# Gebietsfestlegung



bedingt geeignet  
gut geeignet

 Stadt Zürich  
Energiebeauftragter

 Fernwärmegebiete

 Energiequellen (Wärme, z.T. Kälte)

Seite 13

 Energiestadt  
Kompetenz Energie Zürich

# Verbindlichkeit der Energieplanung

## Beispiel: Eigentümerstrategie gegenüber dem städtischen Gasversorgungsunternehmen

- Die Gasversorgung unterliegt der kommunalen Energieplanung. Bei Konkurrenzsituationen gilt die Prioritätenfolge für leitungsgebundene Energieversorgung.
- Die Gasversorgung zieht sich langfristig aus energieplanerisch festgelegten Gebieten für Fernwärmeversorgung zurück. In diesen Gebieten werden keine neuen Gasanschlüsse realisiert.
- Es gilt der Grundsatz: Die Stadt Zürich ist solange und soweit mit einem Gasnetz erschlossen, wie dies wirtschaftlich vertretbar und energiepolitisch sinnvoll ist. Als Entscheidungsgrundlage dient eine langfristige Netzplanung der Gasversorgung, die regelmässig aktualisiert wird.

 Stadt Zürich  
Energiebeauftragter

Seite 14

 Energiestadt  
Kompetenz Energie Zürich

# Umsetzungskonzept

## Beispiel: Fernwärmeversorgung aus Abwasserenergie

### Realisierung

Vergabe einer Gebietskonzession an einen Energiedienstleister verbunden mit einem Leistungsauftrag.

### Transformation, Anschlussgrad

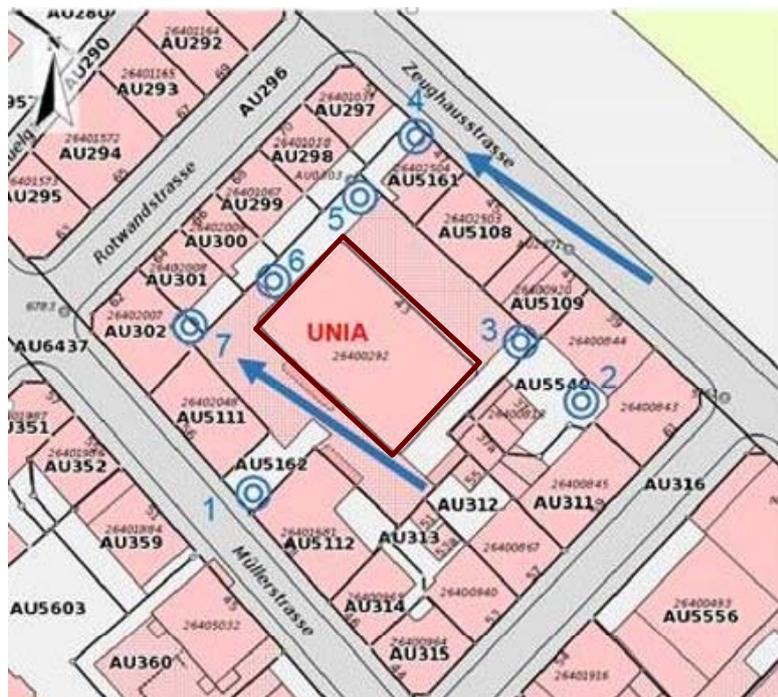
Definition der Fernwärmegebiete als «Energiezonen» mit Pflicht zu einem hohen Anteil an Abwärme oder erneuerbaren Energien.

### Finanzierung

- Beiträge aus dem städtischen Rahmenkredit für Energieverbunde
- Beiträge aus dem städtischen Förderprogramm Wärmepumpen

# Umsetzungskonzept

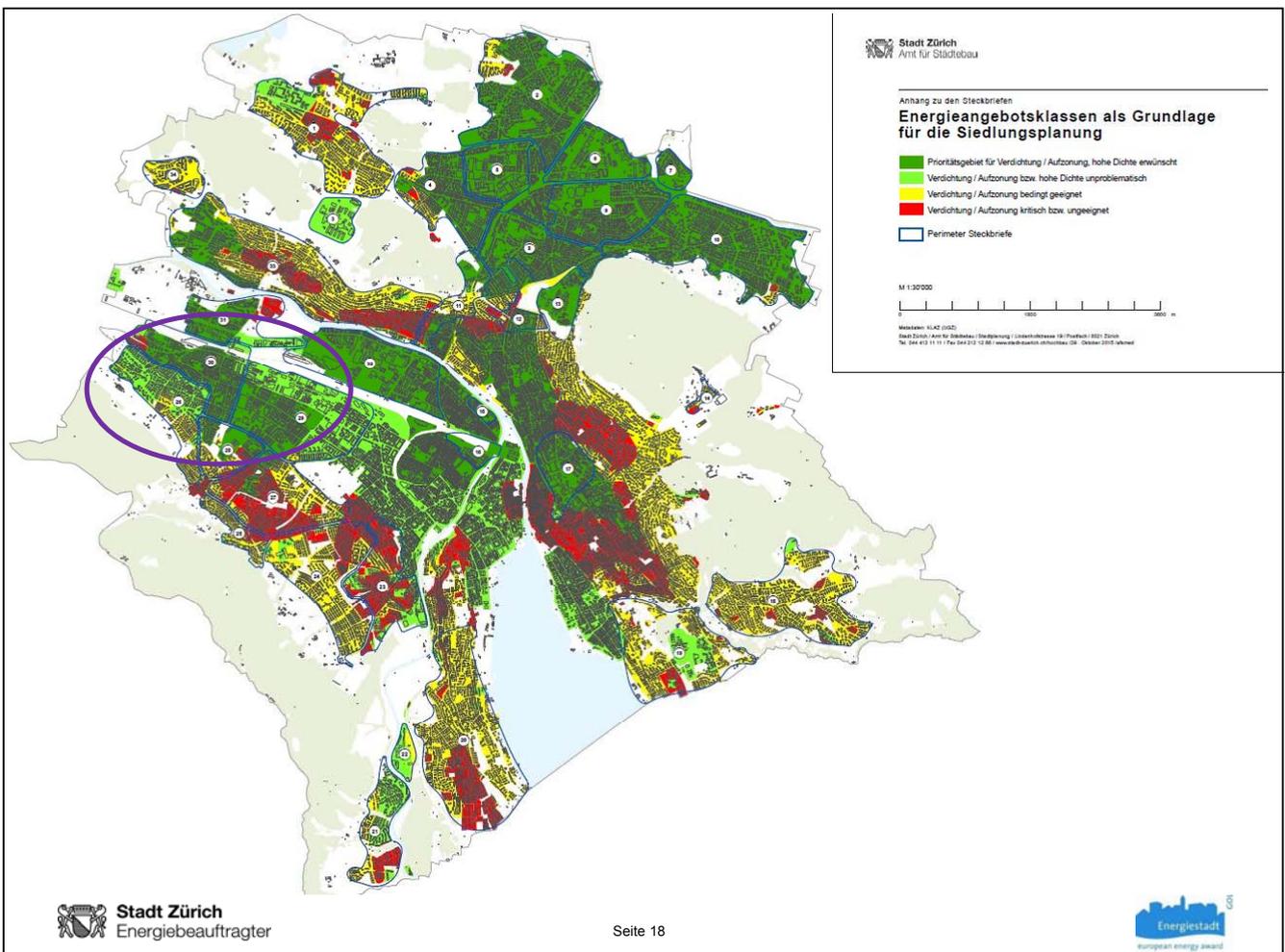
## Beispiel: Räumliche Koordination der Energienutzung aus Grundwasser



- Konzessionen zur Energienutzung aus Grundwasser setzen die Prüfung von Gemeinschaftswerken voraus.
- Die Prüfung wird durch eine vom Stadtrat eingesetzte Koordinationsstelle durchgeführt.

# Abstimmung von Siedlungs- und Energieplanung

Beispiel: Verdichtung nach Innen (Stadtteil Altstetten)



# Energieangebotsklassen: Grundlage für die Siedlungsplanung

## A) Verdichtung/Aufzoning bzw. hohe Dichte erwünscht

- Bestehendes oder geplantes Fernwärme- bzw. Fernkältenetz mit konzentrierter Quelle von Abwärme oder erneuerbaren Energien (z.B. KVA, ARA-Abwasser) vorhanden

## B) Verdichtung/Aufzoning bzw. hohe Dichte unproblematisch

- Option für Energienutzung aus Grund- oder Seewasser vorhanden (z.B. See-nahe Gebiete)

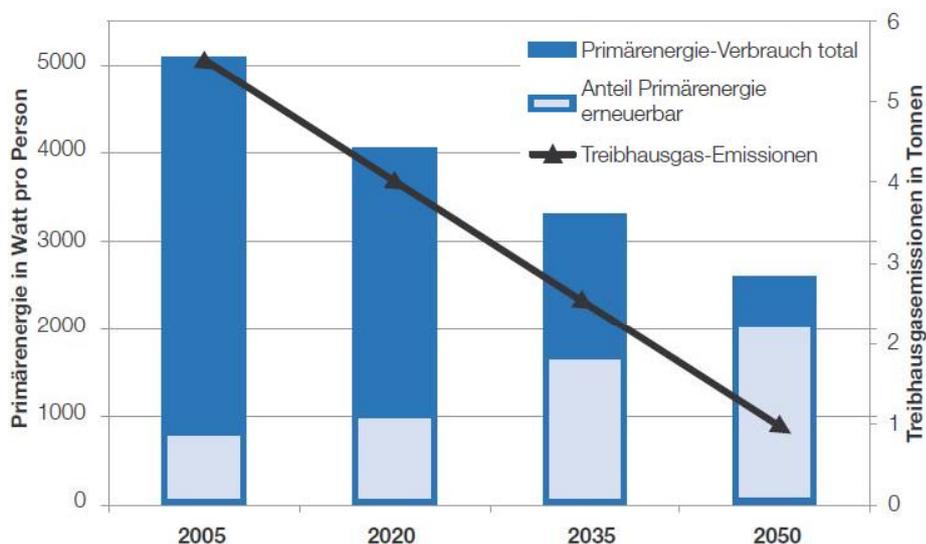
## C) Verdichtung/Aufzoning bis zu mittlerer Dichte bedingt geeignet

- Wohnzonen 2- und 3-geschossig, in denen Erdwärmesonden erlaubt und Sonnenkollektoren in hohem Mass unproblematisch sind

## D) Aufzoning/Verdichtung kritisch bzw. ungeeignet:

- Wohnzonen 2- und 3-geschossig ohne Möglichkeit zur Nutzung von Erdwärmesonden und Sonnenkollektoren in hohem Mass
- Alle anderen Zonen (nicht W2 und W3), in denen nur dezentrale Optionen und Gas zur Energiebereitstellung möglich sind
- Gebiete mit Wärmeinselproblematik, in denen für die Kältebereitstellung weder Abwasser, noch Grundwasser oder Seewasser verfügbar sind

# Masterplan Energie der Stadt Zürich



Quantitative Ziele der Klima- und Energiepolitik der Stadt Zürich

# Energieangebot und Energienachfrage in der Stadt Zürich

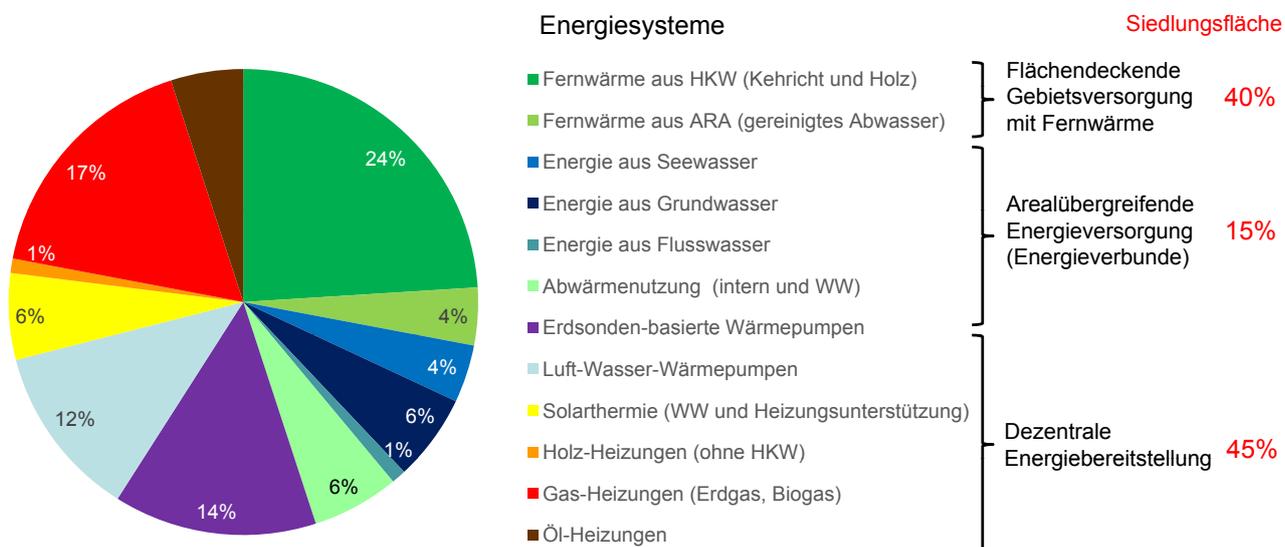
## Thermisches Energieangebot (Abwärme, erneuerbare Energien)

Abwärme aus KHKW (Abfallverbrennung)	800 GWh/a
Abwärme aus ARA (gereinigtes Abwasser)	225 GWh/a
Energie aus Seewasser	>5000 GWh/a
Energie aus Flusswasser	600 GWh/a
Energie aus Grundwasser	250 GWh/a
Energie aus Aussenluft	500 GWh/a
Solarthermie	300 GWh/a
Untiefe Geothermie	90 GWh/a
Holzenergie	420 GWh/a
Biogas	340 GWh/a
<b>Total</b>	<b>&gt; 10'000 GWh/a</b>

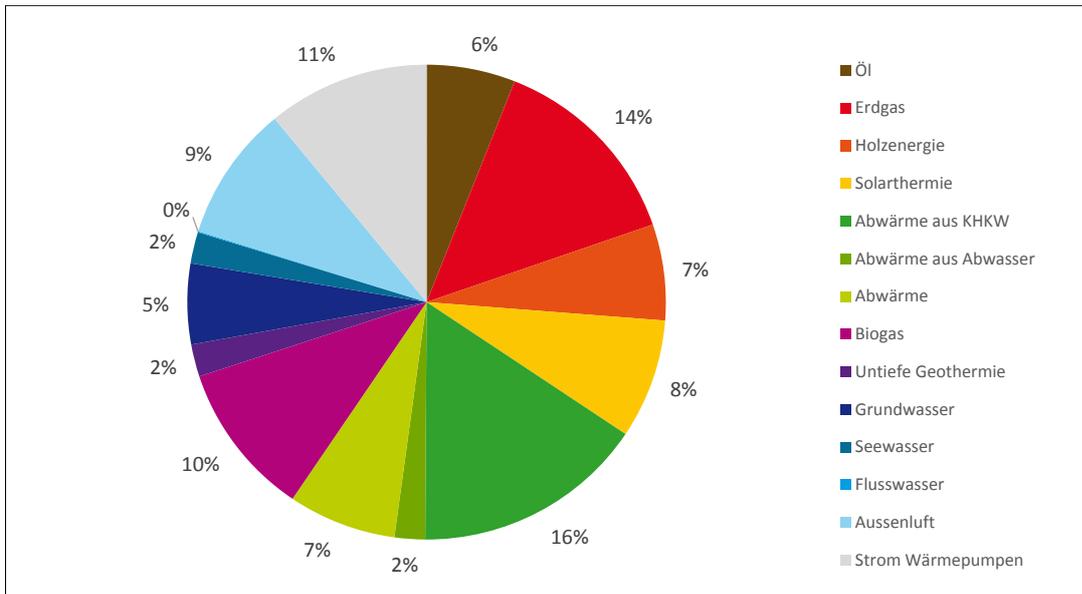
## Wärmenachfrage 2050

Referenzszenario	<b>3'300 GWh/a</b>
Effizienzzenario	<b>2'900 GWh/a</b>

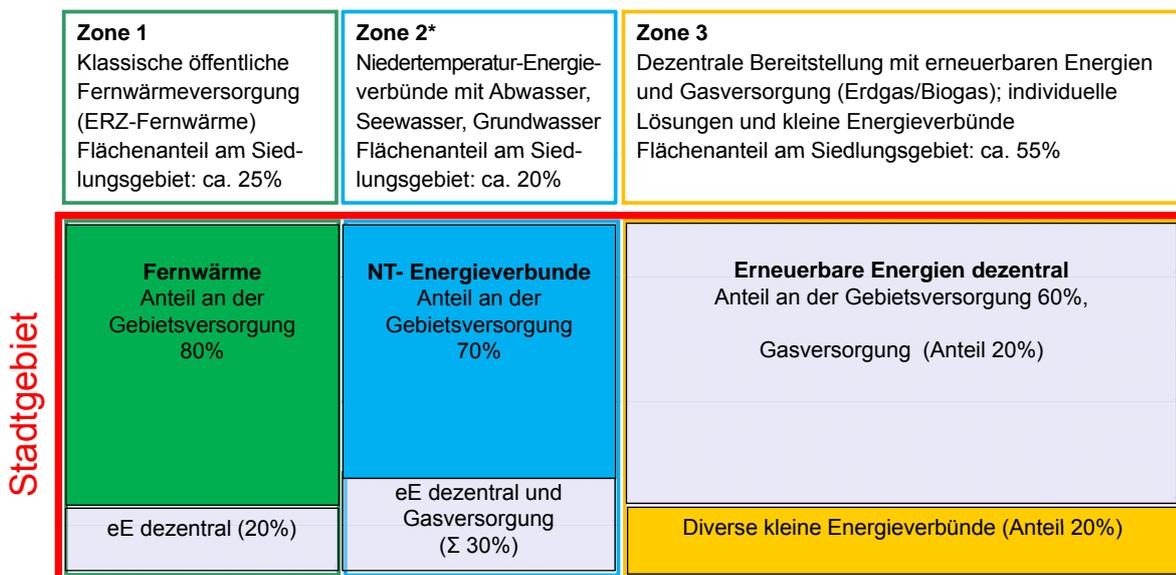
# Energiesystem-Mix 2050 in der Stadt Zürich gemäss Konzept Energieversorgung 2050, Effizienzzenario



# Energieträger-Mix 2050 in der Stadt Zürich gemäss Konzept Energieversorgung 2050, Effizienzscenario



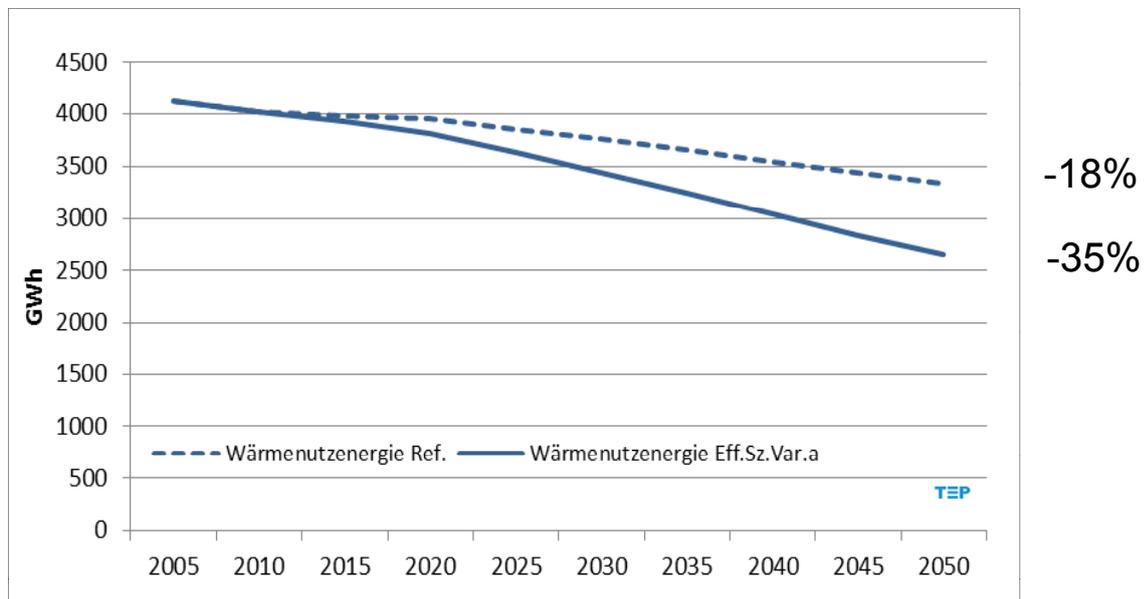
## These zur zukünftigen räumlichen Struktur der thermischen Energieversorgung in der Stadt Zürich



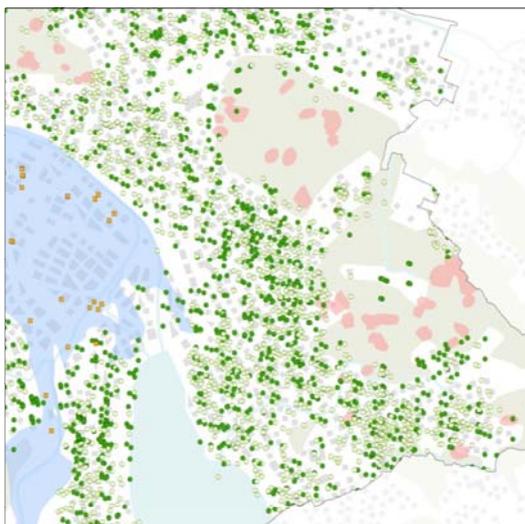
\*Bei den Energieverbänden im Gebietstyp 2 kann es sich um „öffentliche Fernwärmeversorgungen“ handeln, die wie die klassische Fernwärmeversorgung in Gebietstyp 1 unter § 295 PBG fällt (Möglichkeit zur Anschlussverpflichtung).

# Räumliche Herausforderungen beim Einsatz von Fernwärme

Rückgang der Energienachfrage trotz Bevölkerungs- und Flächenwachstum



# Räumliche Herausforderungen beim Einsatz von Erdwärmesonden



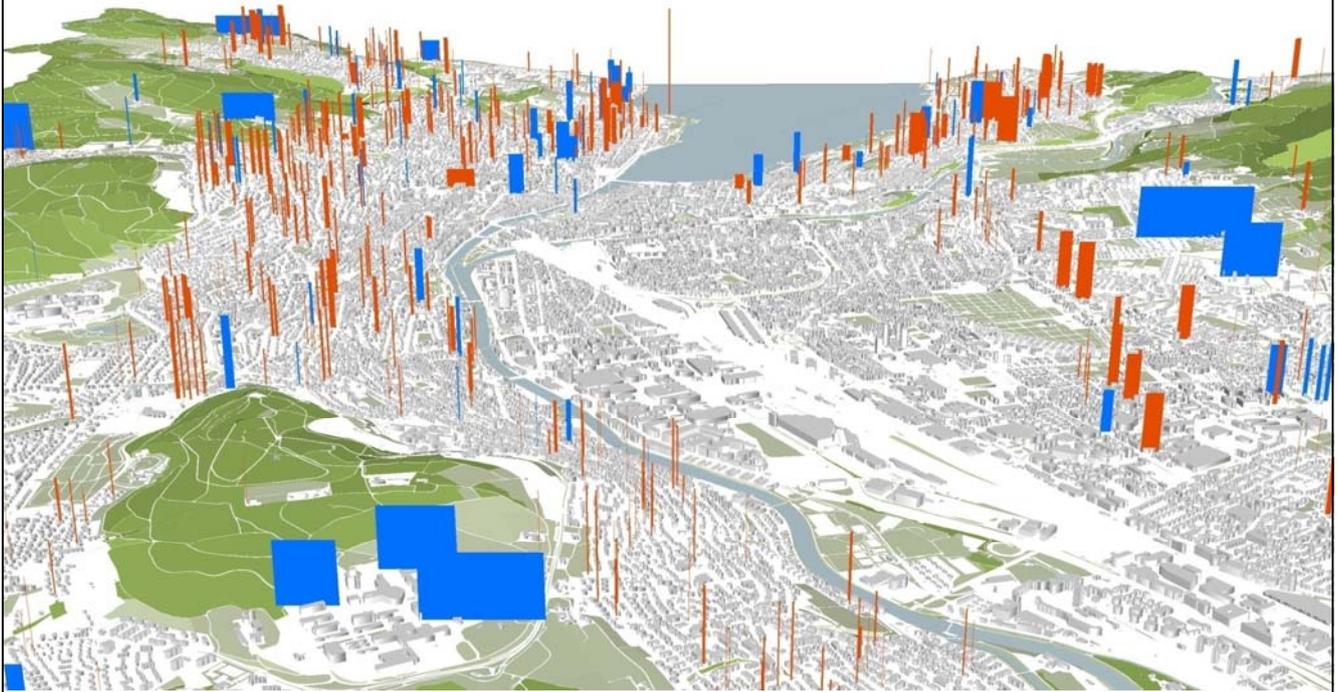
## Erdwärmesonden (EWS) im Jahr 2012

- Anzahl EWS total: 4'076
- Sondenlänge kumuliert: 855 km
- durchschnittlicher EWS-Abstand: 90 m

## Erdwärmesonden im Jahr 2050 (Effizienzzenario)

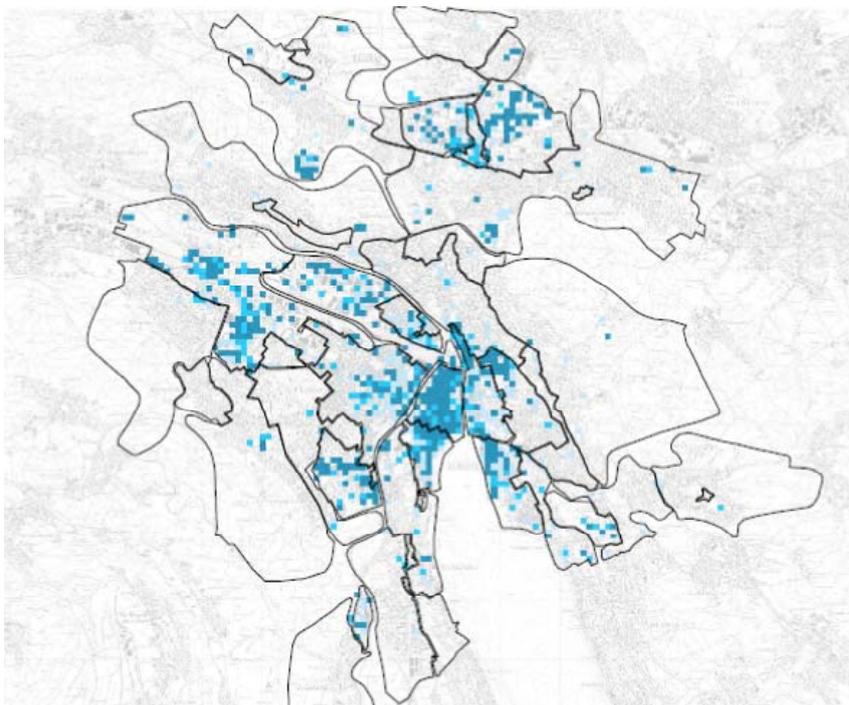
- 40'000 Erdwärmesonden
- durchschnittlicher EWS-Abstand 30 m

## Ist-Zustand Erdwärmesonden in der Stadt Zürich

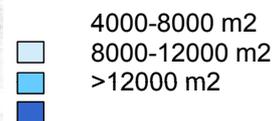


Seite 27

## Kälteaffine Nutzungen Fläche von kälteaffinen Nutzungen pro Hektare



Flächen von kälteaffine  
Nutzungen pro Hektare



Seite 28

28

# Einbezug der Schlüsselakteure

## Zusammensetzung der ständigen AG Energieplanung der Stadt Zürich (Regierungsbeschluss)

### Leitung:

Energiebeauftragter der Stadt Zürich

Externes Planungsbüro

### Mitglieder:

Elektrizitätswerk der Stadt Zürich (Bereich Energiecontracting)

Energie 360° AG (städtische Gasversorgung)

Städtische Fernwärmeversorgung

Das städtische Abwasser- und Abfallwesen

Städtische Fachstelle Energie und Nachhaltigkeit

Städtische Energieberatung

Städtische Fachstelle für Energie und Gebäudetechnik

Amt für Städtebau (Raumplanung)

Städtische Fachstelle für Geoinformatik

Städtisches Tiefbauamt

Statistik Zürich

Energiefachstelle des Kantons Zürich

# Frage der Legitimität für differenzierte Bauvorschriften

## § 49 PBG

1 Die Bau- und Zonenordnung kann die zulässige bauliche Grundstücknutzung durch Bestimmungen über die Ausnutzung, die Bauweise und die Nutzweise näher ordnen.

2 Soweit für die einzelnen Zonenarten nichts Abweichendes bestimmt ist, sind Regelungen gestattet über:

**Hier fehlt das Thema Energieträger!**

# Was ist Energieraumplanung?

## Energieplanung

- Sichere, wirtschaftliche, umweltverträgliche Energieversorgung
- Sparsamer, rationeller Energieverbrauch
  
- Bezeichnung der notwendigen Mittel und Massnahmen
- Beurteilung der zukünftigen Energienachfrage und des Angebots

## Raumplanung

- Zweckmässige, haushälterische und nachhaltige Nutzung des Bodens
- Geordnete Besiedlung des Landes
  
- Bezeichnung der notwendigen Mittel und Massnahmen
- Beurteilung des zukünftigen Raumbedarfs und des Angebots

- Räumliche Differenzierung des Energieangebots
- Räumliche Differenzierung der zukünftigen Energienachfrage in Abhängigkeit der Besiedelung
- Aufzeigen des Bedarfs an Raum und an räumlicher Koordination für die vorgeschlagenen Mittel
- Bereitstellen von Grundlagen für eine räumliche Differenzierung energetischer Massnahmen

- Zuordnung und Sicherung geeigneter Standorte und Flächen für die Energieversorgung und Energienutzung
- Koordination des Raumbedarfs für die Energieversorgung mit dem Raumbedarf für andere Interessen/Aufgaben
- Abstimmung der Siedlungsplanung auf die Ziele der Energiepolitik

## Energieraumplanung

# Bundesverfassung der Schweiz

## Art. 89 Energiepolitik

1 Bund und Kantone setzen sich im Rahmen ihrer Zuständigkeiten ein für eine ausreichende, breit gefächerte, sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung sowie für einen sparsamen und rationellen Energieverbrauch.

2 Der Bund legt Grundsätze fest über die Nutzung einheimischer und erneuerbarer Energien und über den sparsamen und rationellen Energieverbrauch.

# Energiegesetz der Schweiz

## Art. 1 Ziele

1 Dieses Gesetz soll zu einer ausreichenden, breit gefächerten, sicheren, wirtschaftlichen und umweltverträglichen Energieversorgung beitragen.

2 Es bezweckt:

- a. die Sicherstellung einer wirtschaftlichen und umweltverträglichen Bereitstellung und Verteilung der Energie;
- b. die sparsame und rationelle Energienutzung;
- c. die verstärkte Nutzung von einheimischen und erneuerbaren Energien.

## Art. 4 Begriff und Zuständigkeit

Die Energieversorgung ist Sache der Energiewirtschaft. Bund und Kantone sorgen mit geeigneten staatlichen Rahmenbedingungen dafür, dass die Energiewirtschaft diese Aufgabe im Gesamtinteresse optimal erfüllen kann.

## Art. 5 Leitlinien für die Energieversorgung

1 Eine sichere Energieversorgung umfasst die ausreichende Verfügbarkeit, ein breit gefächertes Angebot sowie technisch sichere und leistungsfähige Versorgungssysteme.

2 Eine wirtschaftliche Energieversorgung beruht auf den Marktkräften, der Kostenwahrheit und internationaler Konkurrenzfähigkeit sowie auf einer international koordinierten Politik im Energiebereich.

3 Eine umweltverträgliche Energieversorgung bedeutet den schonenden Umgang mit den natürlichen Ressourcen, den Einsatz erneuerbarer Energien und die Vermeidung schädlicher oder lästiger Einwirkungen auf Mensch und Umwelt.

# Raumplanungsgesetz der Schweiz

## Art. 2 Planungspflicht

1 Bund, Kantone und Gemeinden erarbeiten die für ihre raumwirksamen Aufgaben nötigen Planungen und stimmen sie aufeinander ab.

# Planungsgesetz des Kantons Zürich

## **§ 18 Gestaltungsgrundsätze**

2 Insbesondere ist dafür zu sorgen, dass, die Siedlungsgebiete mit genügend erreichbaren öffentlichen und privaten Diensten für Versorgung, (...) ausgestattet werden können.

## **§ 25 Versorgungsplan**

Der Versorgungsplan enthält die bestehenden und vorgesehenen Anlagen und Flächen (...) für die Versorgung mit (...) mit Energie jeder Art.

# PRoBateS – Potenziale im Raumordnungs- und Baurecht für energetisch nachhaltige Stadtstrukturen

WU – Forschungsinstitut für Urban Management und Governance  
AIT Austrian Institute of Technology GmbH



## Zielsetzungen des Projekts

- Potenziale für energieorientierte Maßnahmen im Raumordnungs- und Baurecht – PRoBateS
- Gestaltungsmöglichkeiten zur Weiterentwicklung des Instrumentariums
- Verbindung von rechtlicher und technischer Sichtweise
  - rechtswissenschaftliche Analyse instrumenteller Ansätze
    - Vom EU-Recht über Verfassungsrecht zu den Rechtsgrundlagen in den Ländern
    - Kontextsensitivität, Wegmarken für Rechtsgestaltung
  - technisch-planerische Analysen
  - Potenzial- und Wirkungsanalyse
- Diskussion der Analyseergebnisse mit Stakeholdern
  - Workshops, Interviews



# Rechtswissenschaftliche Analyse

Verena Madner (WU)



## Energierrelevante Instrumente im Raumordnungs- und Baurecht

- Stoßrichtungen der Instrumente
  - Baulandmobilisierung, Schaffung verdichteter, kompakter Strukturen, Stadt der kurzen Wege
  - Steigerung Energieeffizienz, Erhöhung Anteil erneuerbarer Energien, Senkung der Treibhausgasemissionen
- Planungsebenen
  - Strategische Planung: kommunale Energiekonzepte
  - Flächenwidmung: Ausweisung von FW-Anschlussgebieten; Ausschluss von Energieträgern
- Handlungsformen
  - Hoheitlich – nichthoheitlich
    - Widmungsfestlegungen
    - Städtebauliche Verträge; Grundstückskaufverträge
    - Förderungen
- Rechtswirkungen, Grad der Verbindlichkeit



# Planungsziele mit Energie-/Klimabezug

- Es überwiegen Planungsziele zu:
  - räumlicher Verdichtung
  - Vermeidung der Zersiedelung
  - sparsamem Umgang mit Grund und Boden
- Nur teilweise expliziter Energie-/Klimabezug in Planungszielen
  - Klimaschutz, Erhaltung der Reinheit der Luft (Stmk, Bgld, NÖ, Sbg, Tir)
  - sparsame Verwendung von Energie (NÖ, Sbg, Stmk, Tir)
  - verstärkter Einsatz von erneuerbaren Energien (NÖ, Sbg, Stmk, Tir)
  - Erhaltung und Entwicklung einer möglichst eigenständigen und nachhaltigen Energieversorgung (Sbg)

# Bedeutung der Planungsziele

- Relevanz der Planungsgrundlagen
- „finale Determinierung“ im Raumordnungsrecht
- Darlegung eines öffentlichen Interesses  
(Beurteilung der Verhältnismäßigkeit eines Grundrechtseingriffs)
- Verweis bei gesetzlichen Grundlagen der Vertragsraumordnung, zB:
  - erforderlich zur Erreichung der Raumplanungsziele (§ 38a Vbg RPG)
  - zum Zweck der Verwirklichung der Ziele der örtlichen Raumordnung und der Festlegungen des örtlichen Raumordnungskonzeptes (§ 33 Abs 2 TROG)
  - zur Unterstützung der Verwirklichung der im § 1 Abs. 2 genannten Planungsziele (§ 1a Abs 1 BO für Wien)

## Vertiefte Analyse rechtlicher Instrumente im österreichischen Raumordnungs- und Baurecht

- Fernwärmeanschlussverpflichtungen
- Hocheffiziente alternative Systeme
- Befristete Baulandwidmung
- Gebiete für förderbaren Wohnbau
- Vertragsraumordnung/städtebauliche Verträge

## Ausgewählte rechtliche Instrumente der Wiener Bauordnung – Hocheffiziente alternative Systeme

- Umsetzung der Vorgaben der Gebäuderichtlinie
- Vorgaben betreffend die Art der Energieversorgung
- Demonstrative Aufzählung hocheffizienter alternativer Systeme
- Verpflichtung, sofern „*technisch, ökologisch und wirtschaftlich* realisierbar“
- Einsatz scheitert oft an „wirtschaftlicher Realisierbarkeit“
- Starke Wechselwirkung mit Verfügbarkeit der Fernwärme

## Ausgewählte rechtliche Instrumente der Wiener Bauordnung – Gebiete für förderbaren Wohnbau

- Sonderwidmungskategorie im Bauland (in Wohngebieten und gemischten Baugebieten)
- Besondere Anforderungen an Wohngebäude
  - Größenkriterien des geförderten Wohnbaus
  - Energiestandards des geförderten Wohnbaus
- Inanspruchnahme einer Förderung ist *keine* Voraussetzung
- Wirkung für leistbares Wohnen?
- Annäherung der Energiestandards der OIB-Richtlinien an geförderten Wohnbau

## Ausgewählte rechtliche Instrumente Vertragsraumordnung - Allgemein

- Städtebauliche Verträge in Deutschland – Einsatz für Energieziele
  - Errichtung und Nutzung von Erneuerbaren-Energie-/KWK-Anlagen
  - Anforderungen an die energetische Qualität von Gebäuden
- Vertragsraumordnung in Österreich in allen Ländern verankert
  - Privatrechtliche Verträge zur Verwirklichung der Planungsziele
- Gegenstand der Verträge z.B. Infrastrukturkostentragung, Verwendung, Überlassung
- Klima- und Energieziele werden derzeit nicht explizit in Bezug genommen
  - Aber schon jetzt: Verdichtung
- Rechtspolitischer Diskussionsbedarf - Vertragsraumordnung für Energieziele
  - Nachschärfen der Planungsziele
  - Explizite Bezugnahme auf Energiefragen in gesetzlichen Ermächtigungen für Vertragsraumordnung
  - Auseinandersetzung mit Implikationen und Grenzen des „Koppelungsverbots“
  - Vorhersehbarkeit der Anforderungen (für private Stakeholder)

# Quantitative Analyse

Ernst Gebetsroither-Geringer (AIT)



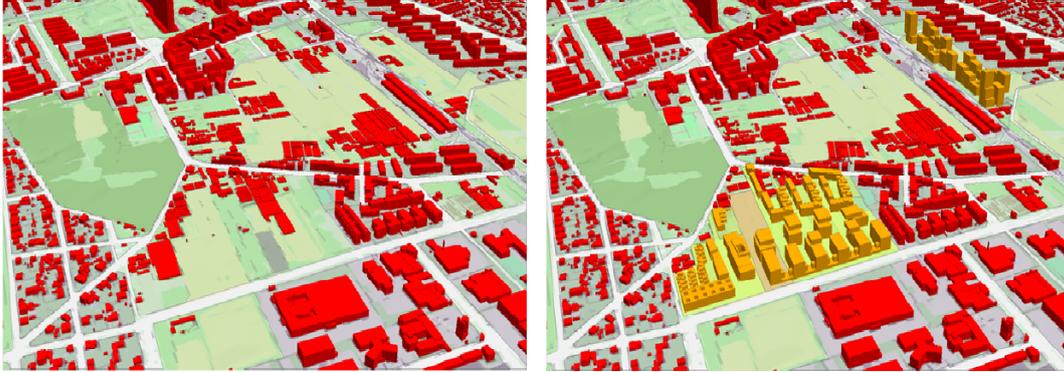
## Vertiefte Analyse ausgewählter rechtlicher Instrumente

- Flächenwidmung „Förderbarer Wohnbau“
- Hocheffiziente alternative Systeme
- Vertragsraumordnung/städtebauliche Verträge



# Fallbeispiel Neubau: In der Wiesen Süd

## Annahme Bauplan



Dieser Gebäudeplan ist nicht der aktuelle Stand der Planung. Das Fallbeispiel soll exemplarisch das Potenzial des förderbaren WB zeigen!  
Ca. 1100 Wohneinheiten und ca. 2800 Einwohner

## Förderbarer Wohnbau - Berechnungsgrundlage

Anwendung der Neubauverordnung 2007 mit strengeren Thermischen und Energetischen Mindestanforderungen

- Reduktion im HWB
- Gebäudeform wirkt auf die Höhe der Reduktion (Charakteristische Länge)
- Vergleich zur OIB Richtlinie

## Einsatz hocheff. alternativer Systeme - Berechnungsgrundlage

Bei **Neu-, Zu- und Umbauten** sowie bei Änderungen und Instandsetzungen von mindestens 25 % der Oberfläche der Gebäudehülle **müssen hocheffiziente alternative Systeme** eingesetzt werden, sofern dies **technisch, ökologisch und wirtschaftlich realisierbar** ist.

Hocheffiziente alternative Systeme sind jedenfalls:

1. dezentrale Energieversorgungssysteme auf der Grundlage von Energie aus erneuerbaren Quellen,
2. Kraft-Wärme-Kopplung,
3. Fern-/Nahwärme oder Fern-/Nahkälte, insbesondere wenn sie ganz oder teilweise auf Energie aus erneuerbaren Quellen beruht. oder aus hocheffizienten Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen stammt, **und**
4. Wärmepumpen (Jahresarbeitszahl  $\geq 3,0$ )

## Städtebauliche Verträge – Berechnungsgrundlage (I)

Beispiel: Städtebaulicher Vertrag: Inhalt/Vertrag aus Stadt Vellmar

- „Der Bauherr verpflichtet sich, eine Solarwärmeanlage zu erstellen. [...]
- „ Für nach Süden ausgerichtete Häuser gilt: im Jahresmittel müssen min. 50 % der Energie für die Brauchwassererwärmung und min. 10 % der Energie für die Raumheizung durch solare Strahlungsenergie gewonnen werden, wenn die Firstrichtung des geplanten Gebäudes von Ost nach West verläuft. [...]
- „ Für Häuser mit anderer Firstrichtung gilt: im Jahresmittel müssen min. 40 % der Energie für die Brauchwassererwärmung durch solare Strahlungsenergie gewonnen werden, [...].

# Städtebauliche Verträge – Berechnungsgrundlage (II)

## • Annahme 2000W Gesellschaft mit 380 Watt für Wohnen:

Wohnen	PE nicht erneuerbar MJ/m <sup>2</sup> a		CO <sub>2</sub> -Äquivalente kg/m <sup>2</sup> a	
	Neubau	Umbau	Neubau	Umbau
Richtwert Erstellung	110	60	8.5	5.0
Richtwert Betrieb	200	250	2.5	5.0
Richtwert Mobilität	130	130	5.5	5.5
<b>Zielwerte</b>	<b>440</b>		<b>16.5</b>	<b>15.5</b>

440 MJ/m<sup>2</sup>a / 365 Tage / 24 h / 3'600 Sekunden \* 60 m<sup>2</sup>/Person \* 106 = 840 Watt / Person

### Zertifizierung von Siedlungen / Quartieren

Bericht zum Sondierungsprojekt

Auftraggeber:

Bundesministerium für Verkehr, Innovation und Technologie

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft; klimaaktiv bauen und sanieren

AutorInnen:

DL Franziska Trebut, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

DL Inge Schrattecker, Österreichische Gesellschaft für Umwelt und Technik (ÖGUT)

DI Helmut Strasser, Salzburger Institut für Raumplanung (SIR)

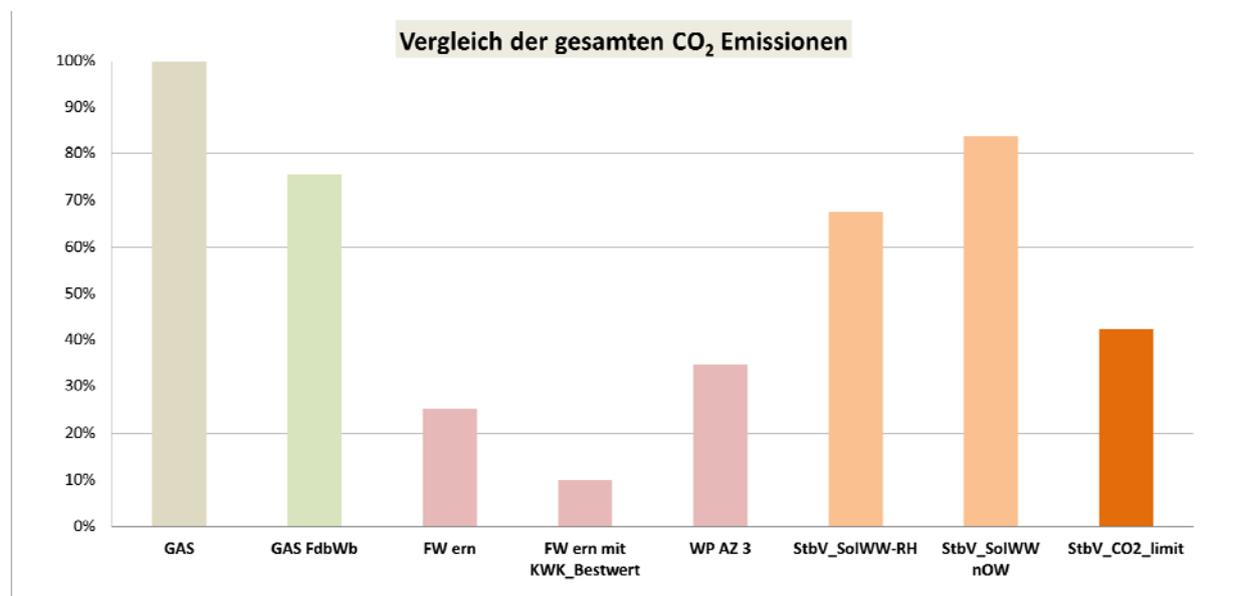
DL Daniela Bischof, Salzburger Institut für Raumordnung (SIR)

Projekt-PartnerInnen:

DI Maren Kornmann, ENCO AG, Energiestadt Schweiz

DI Daniel Kellenberger, intep

## Vergleich der Instrumente



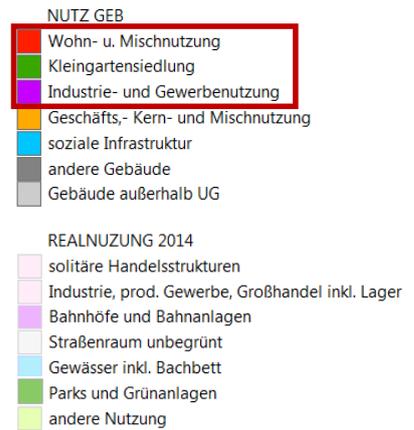
## Schlussfolgerungen - Neubau

- Förderbarer Wohnbau relativ geringe Energieeffizienz-Potenziale
  - Starke Abhängigkeit von Gebäude Typ (→ im MGWB geringer)
  - V.a. Wirkung auf Energieverbrauch nicht zusätzlich auf Energieträger
- Fernwärme
  - Hohes Potenzial v.a. mit KWK
  - Problem der Zukunftssicherung - keine Garantie wie die FW in Zukunft erzeugt wird
- Wärmepumpe
  - Arbeitszahl 3 gegenüber FW relativ geringer, aber grundsätzlich gute Option
- Solarthermie
  - Potenzial für WW + RH gering (v.a. im MGWB)
  - Solares Kühlen müsste forciert werden, um den Jahresdeckungsgrad zu erhöhen
- CO<sub>2</sub>-Ziel-Vorgaben
  - Pro m<sup>2</sup> Emissionsbeschränkung auf 2,5kg/m<sup>2</sup> → großes Potenzial
  - aber keine Aussage über technische und ökonomische Machbarkeit

## Fallbeispiel Bestand: Schwarze Haide

- Untersuchtes Instrument:  
Einsatz hocheff. alternativer Systeme
- Analyse der Bautätigkeit (Neu-, Zu- und Umbauten)  
aus Veränderungen im Baukörpermodel
- Abschätzung des Sanierungspotenzials anhand des  
Gebäudealters (Zustand)

# Schwarze Haide – Realnutzung Gebäude



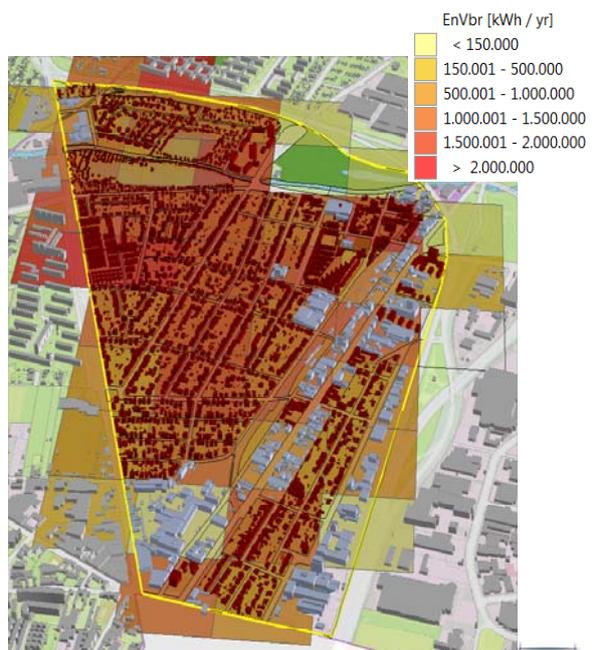
UG Schwarze Haide



Ca. 6.500 Baukörper  
 Ca. 3.300 Gebäude >25m<sup>2</sup>  
 davon  
 Ca. 2.100 Wohngebäude  
 (incl. pot. Garagen)

# Status Energieverbrauch und Reduktionspotenzial

- Abschätzung des Energiebedarfs für WW und RW
    - Aus GWR Daten für 250m Rasterzellen
    - ca. 50 GWh/a
    - ca. 10.000 t CO<sub>2</sub>/Jahr
  - Fiktive Abschätzung des Reduktionspotenzials
    - Annahme der Sanierungspotenziale
      - der Baualtersklassen (BauK)
      - der Energiereduktionspotenzial pro BauK
      - Einsatz hocheff. alternativer Systeme
- ca. 13 GWh/a Sanierungspotenzial  
 → inkl. FW KWK Anschl. ca. 5.000 t CO<sub>2</sub>/Jahr



## Schlussfolgerungen - Bestandsanalyse

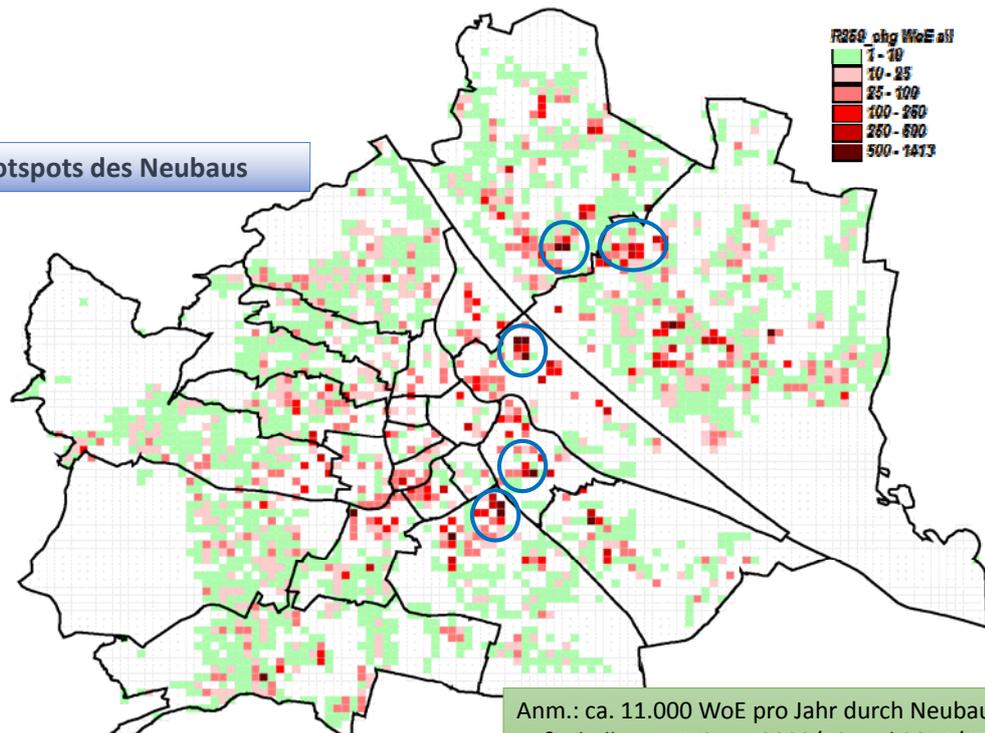
- Auf Bestand wirkt v.a. der Einsatz hocheff. alternativer Systeme (bei Zu/Umbau) – schwache Wirkung der Instrumente
- Bestandsanalyse ist sehr schwierig da keine Datenverfügbarkeit gegeben ist → viele Annahmen und Näherungswerte nötig
- Aussagekraft zu absoluten Potenzialen eingeschränkt (theoretisches vs. tatsächliches Potenzial)
- Relativer Potenzialvergleich zwischen den Varianten zeigt: Sanierung und Einsatz hocheff. alternativer System (FW) erzielt maximale CO<sub>2</sub>-Reduktion → sollte kombiniert werden

## Abschätzungen auf der Gesamtstadtebene

- Abschätzung der Neu-, Zu- und Umbautätigkeit in Wien anhand des Vergleiches der Baukörpermodelle zu verschiedenen Zeitpunkten aus Flächenmehrzweckkarte (FMZK)
- Viele manuelle Korrekturen waren notwendig
- Abschätzung des Bestands sehr schwierig → nur eine sehr grobe Abschätzung möglich

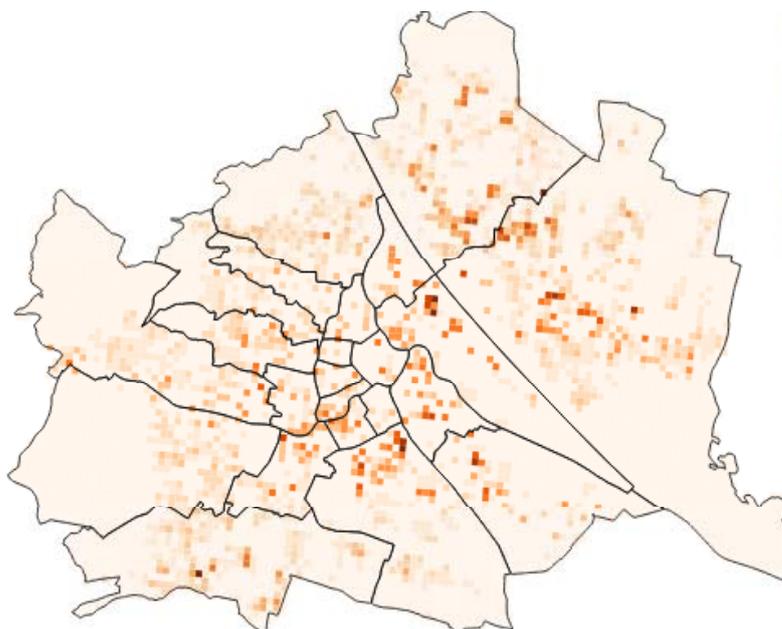
# Änderungen WohnGeb – Zuwachs an Wohneinheiten (WoE)

Hotspots des Neubaus



Anm.: ca. 11.000 WoE pro Jahr durch Neubau außerhalb von KLG zw. 2009/10 und 2014/15 → relativ gute Abschätzung

# Abschätzung des Energieverbrauchs der Neubauten während 2009/2010 bis 2014/2015



## Legende

- bezirke
- r250\_wienENNeubau2009bis20013 [kWh/a]
- 0 - 14265
- 14265 - 52290
- 52290 - 123075
- 123075 - 239940
- 239940 - 359730
- 359730 - 685980
- 685980 - 1485495
- 1485495 - 1998405
- 1998405 - 2960415
- 2960415 - 3346380
- 3346380 - 6357375

Anm.: Summe ca. 500 GWh/a



# Ausgewählte Schlussfolgerungen

- Raumordnungsrecht und Baurecht umfassen bereits aktuell vielfältige Ansatzpunkte und breite rechtliche Instrumentenpalette für energieplanerischer Zielsetzungen
- Höherrangige Vorgaben (Unionsrecht, Verfassungsrecht) stehen einer Weiterentwicklung der Instrumente nicht grundsätzlich entgegen
- Nachschärfen der Planungsziele in Bezug auf (erneuerbare) Energie- und Klimaziele bedeutsam
- Diskussionsbedarf geortet u.a. zu
  - Spannungsfeld leistbares Wohnen – energierelevante Standards und Anforderungen
  - Aufgaben der Stakeholder und Rollenverständnis im Wandel (Planung, Bauträger)
- Datenlage bzw. fehlender Zugriff auf Daten erschweren effektive Grundlagenarbeit