

# Ansätze zur Ableitung von Vorranggebieten für die energetische Stadtsanierung

Stefan Trülzsch

*Co-Autoren: Felix Hennig, Torsten Schmidt*

Konferenz „Kommunales Infrastruktur-Management“ (KIM)

Berlin, 21.06.2013



DRESDEN  
concept  
Exzellenz aus  
Wissenschaft  
und Kultur

## **1 Motivation**

- Energetische Stadtsanierung?

## **2 Rahmenbedingungen**

- Rechtliche Rahmenbedingungen
- Förderprogramme

## **3 Bewertungsverfahren**

- Idee und Ansatz
- Verfahrensüberblick
- Vorgehen

## **4 Anwendungsbeispiel Dresden**

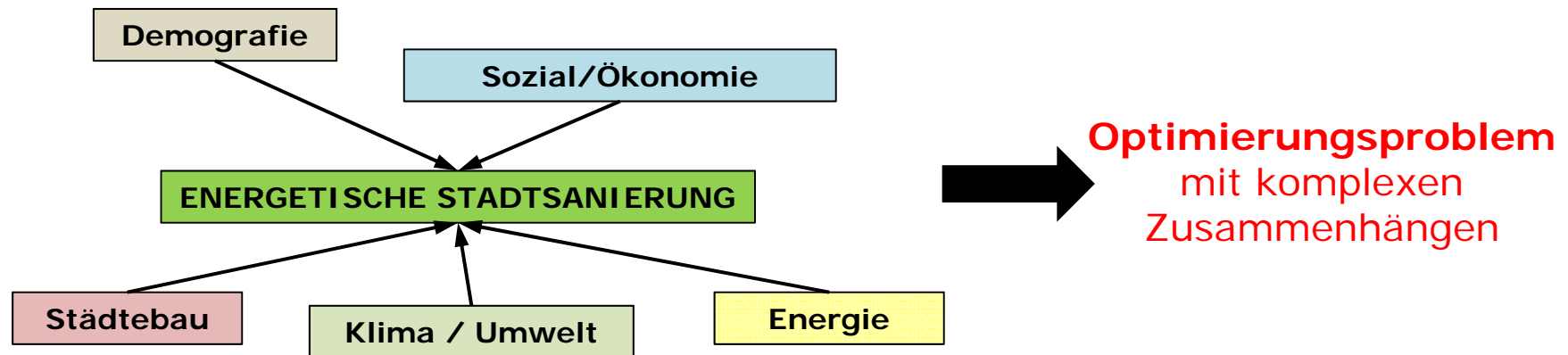
## **5 Fazit/Ausblick**

## Energetische Stadtsanierung?

### Definition

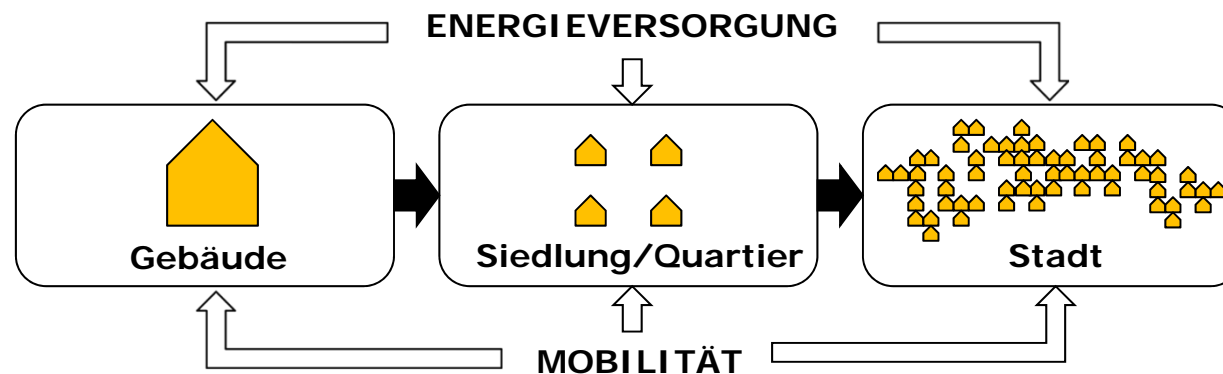
*„Die Energetische Stadterneuerung umfasst die strategische Ausrichtung und Koordinierung von Maßnahmen der Energieeinsparung, der Effizienzsteigerung und des Einsatzes erneuerbarer Energien. Sie ist eine interdisziplinäre Aufgabe, die Akteure und Systemzusammenhänge auf den Ebenen Gebäude, Quartier und Gesamtstadt einbindet.“*

Quelle: BMVBS



## Energetische Stadtsanierung?

### Systemzusammenhänge



*Quelle: BMVBS,  
eigene Darstellung*

→ Zusammenhänge zwischen:

- Stadtentwicklung und energetischer Gebäudesanierung
- Energieversorgung und Integration erneuerbarer Energien

→ Einbindung von:

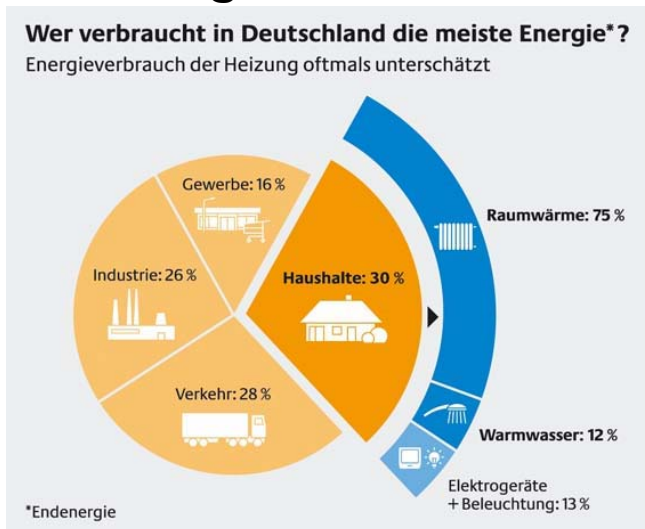
- Politischen Entscheidungsebenen und Kommunalverwaltung
- Energieversorgern
- Wohnungswirtschaft
- Bevölkerung

## Energetische Stadtsanierung?

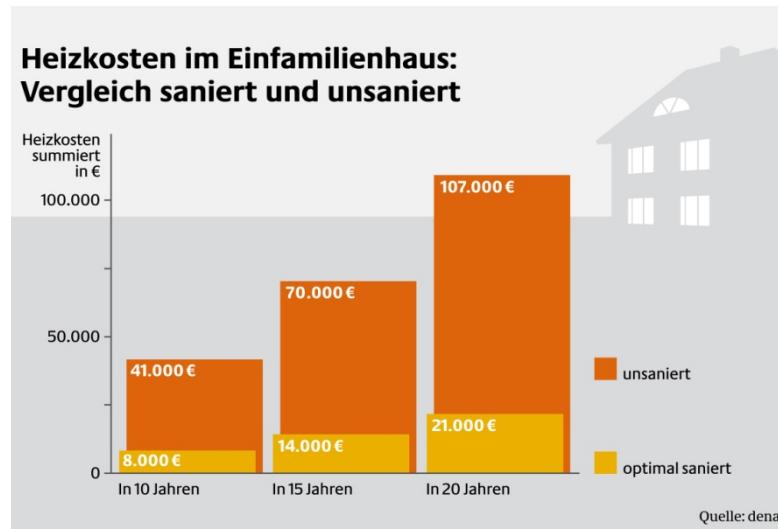
### Energiewende

- Integriertes Energie- und Klimaschutzprogramm (2007) und Energiekonzept (2010) der Bundesregierung , Beschlüsse zur Energiewende (2011):  
 → umweltschonende, ressourceneffiziente, versorgungssichere und bezahlbare Energieversorgung!

### Endenergieverbrauch



KIM Berlin, 21.06.2013



Ansätze zur Ableitung von Vorranggebieten für die energetische Stadtsanierung

Quelle: dena

Seite 5

### Rechtliche Rahmenbedingungen

#### Gesetzliche Regelungen

- Baugesetzbuch (BauGB)
- Energiewirtschaftsgesetz (EnWG)
- Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG)
- Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG)



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

#### Baurechtliche Festsetzungsmöglichkeiten und Ziele

- Lage des Baufeldes
  - kurze Wege zu zentralen Einrichtungen
- Art der baulichen Nutzung
  - Nutzungsmischungen zur Förderung der Nahmobilität
- Maß der baulichen Nutzung
  - Erhöhung der Bebauungsdichte
- Bauweise
  - aktive und passive Maßnahmen zur Energieeinsparung



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

## Förderprogramme

### Öffentliche Einrichtungen

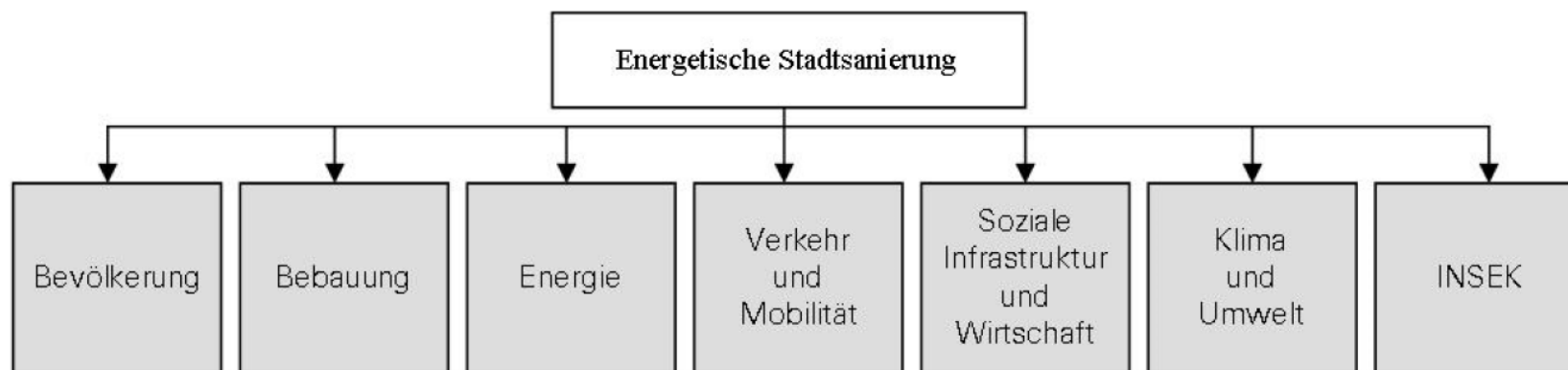
- Fördermittelgeber: KfW, BMU etc.
- politischer Handlungszwang, daher hohe Bereitschaft zur Umsetzung
- Fördergelder nur für Gebiete mit festgestelltem Entwicklungsbedarf!
- Frage: wie?  
→ Ableitung von Vorranggebieten notwendig!

### Privatpersonen und Unternehmen

- Fördermittelgeber: KfW, BMU etc.
- kein verpflichtender Rahmen, Umsetzung abhängig von privater Eigeninitiative

### Idee und Ansatz

- Vergleich einzelner Quartiere mittels geeigneter Indikatoren
- Berücksichtigung zahlreicher Aspekte

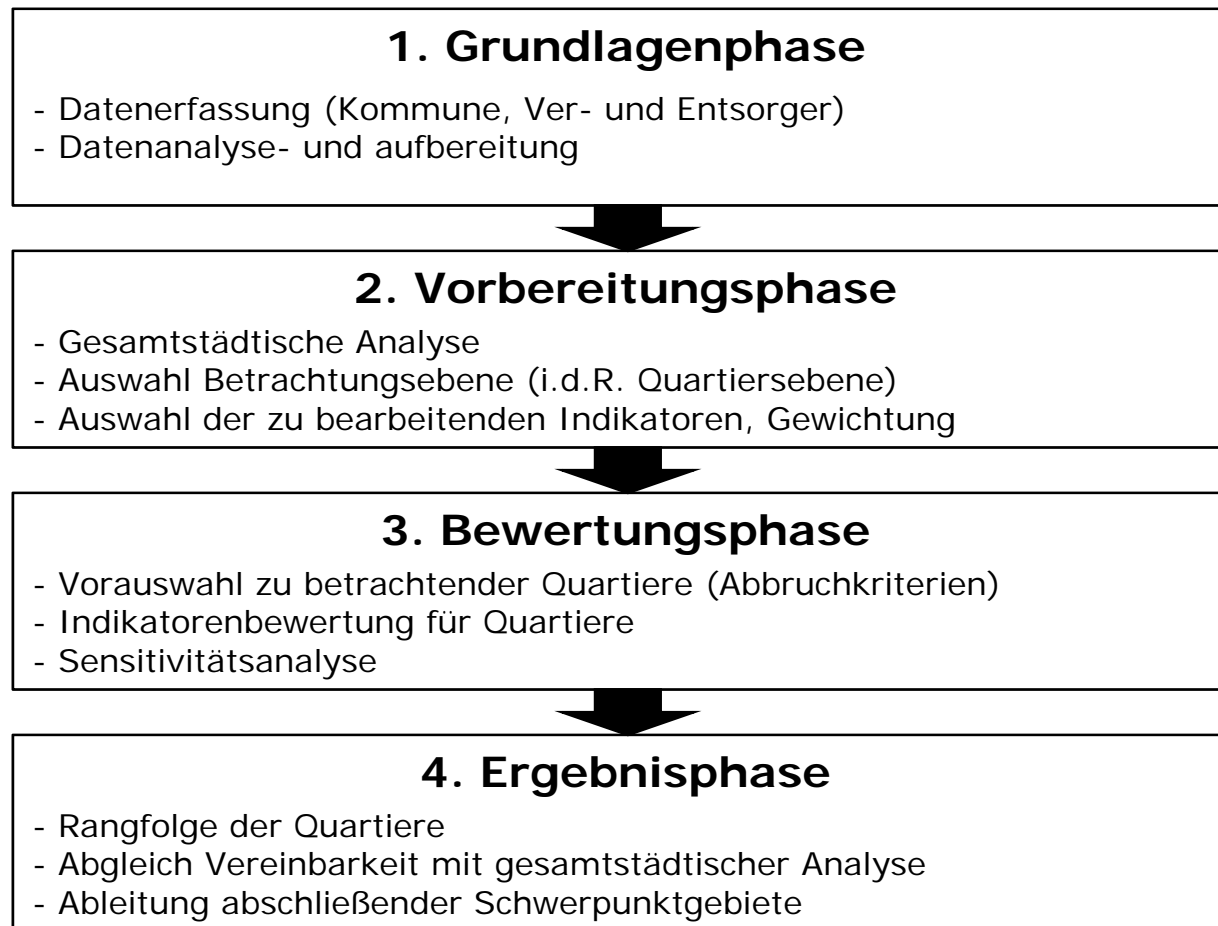


- Defizitbereiche (hoher Energiebedarf, hohe CO<sub>2</sub>-Emissionen etc.)
- Potenziale (Einbindung Erneuerbarer Energien, Einsparpotenziale etc.)

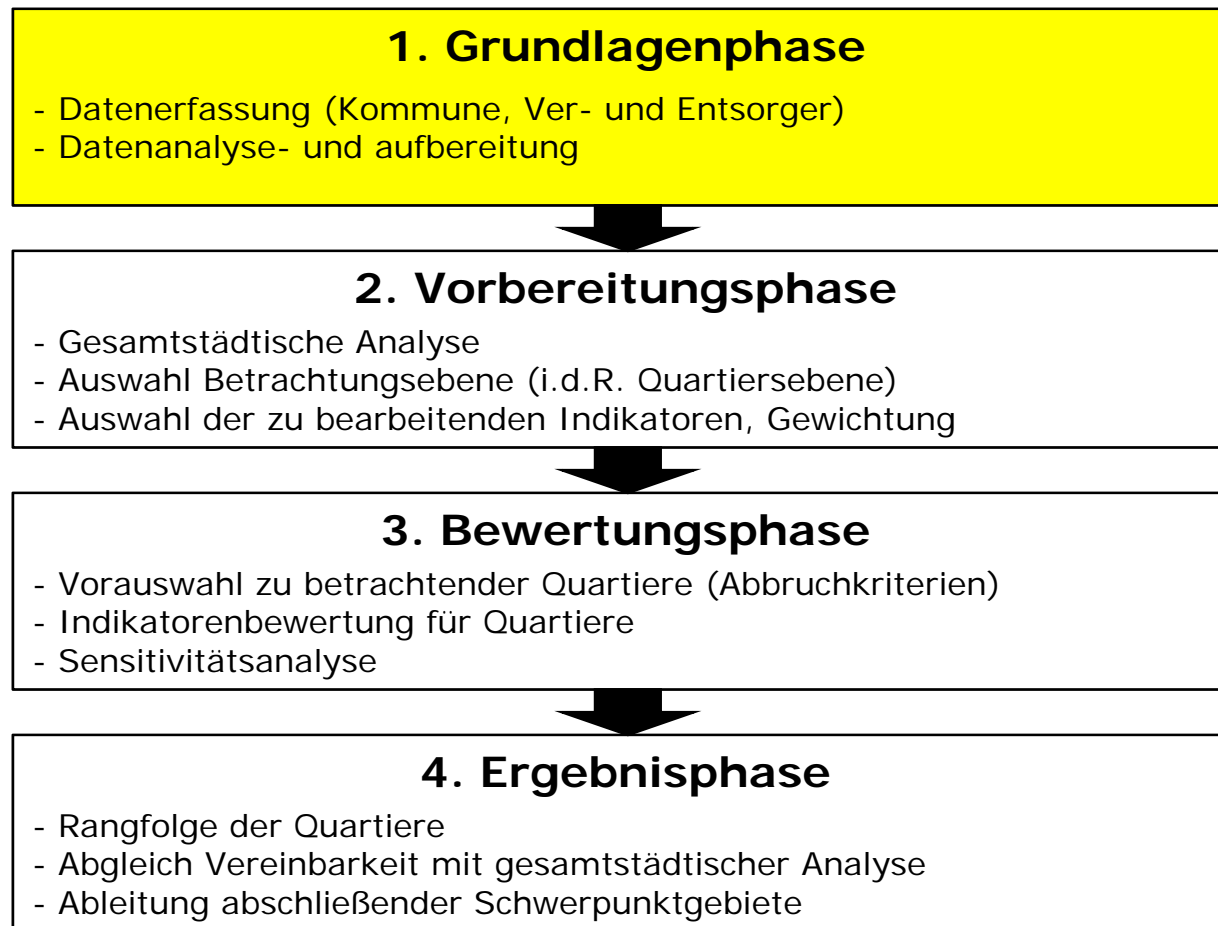
→ **Ausweisung von Vorranggebieten**



## Verfahrensüberblick



## Vorgehen



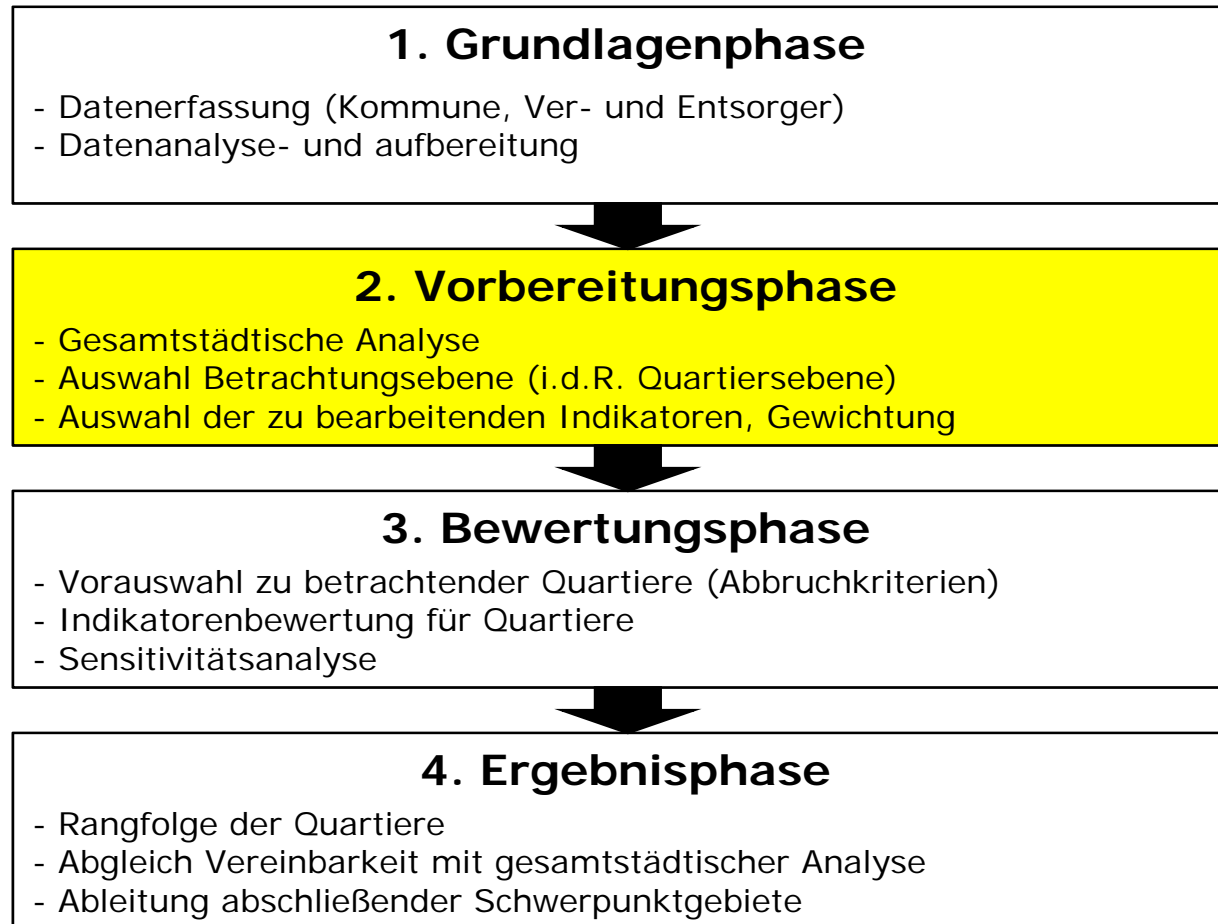
## Vorgehen

### 1. Grundlagenphase

- Datenerfassung
  - Art:
    - Voruntersuchungen
    - vorhandene Energie- und Stadtentwicklungsbetrachtungen
  - Quellen:
    - Kommunal- und Landesstatistikstellen
    - Kommunalverwaltung (Stadtplanungsamt, Umweltamt etc.)
    - Energieversorger
    - Wohnungswirtschaft, Unternehmen, Privatpersonen
- Datenanalyse- und Aufbereitung
  - Datenverfügbarkeit?
  - Räumliche Schärfe?
  - Aussagequalität?
  - zusätzlicher Datenbedarf?

### → Datengrundlage für weitere Bearbeitung

## Vorgehen



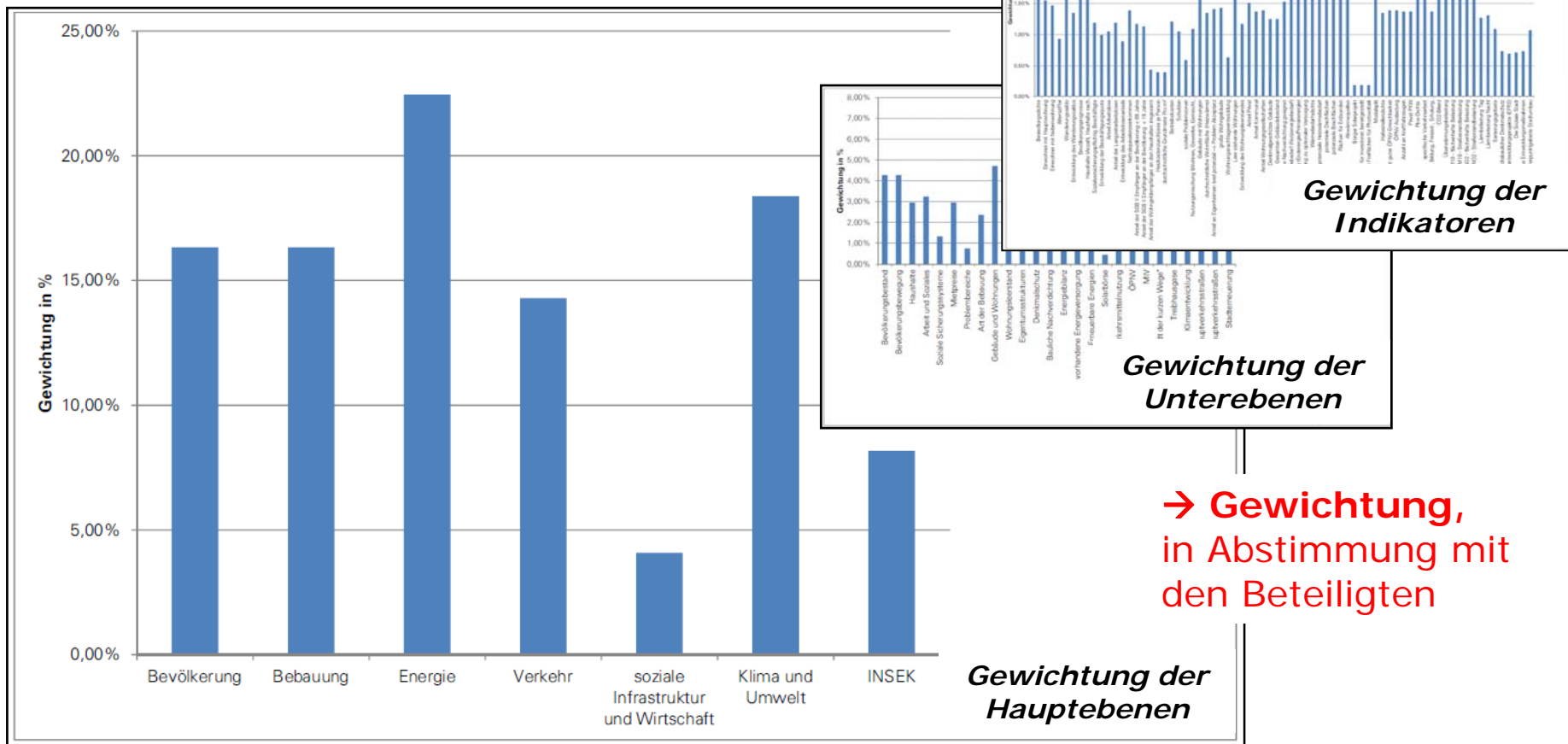
## Vorgehen

### 2. Vorbereitungsphase

- Gesamtstädtische Analyse, z.B.:
  - demografisch
  - energetisch
  - verkehrlich
  - sozial
  - ökonomisch
- Auswahl des Betrachtungsraumes
  - Stadtteil, statistischer Bezirk oder Quartier? Möglichst kleinräumig!
- Auswahl der zu betrachtenden Indikatoren
  - Bewertungsschwerpunkte, Auswahl der Indikatoren
  - Festlegung KO-Kriterien → ggf. Verringerung des Untersuchungsumfangs
  - Gewichtung der Analyseebenen

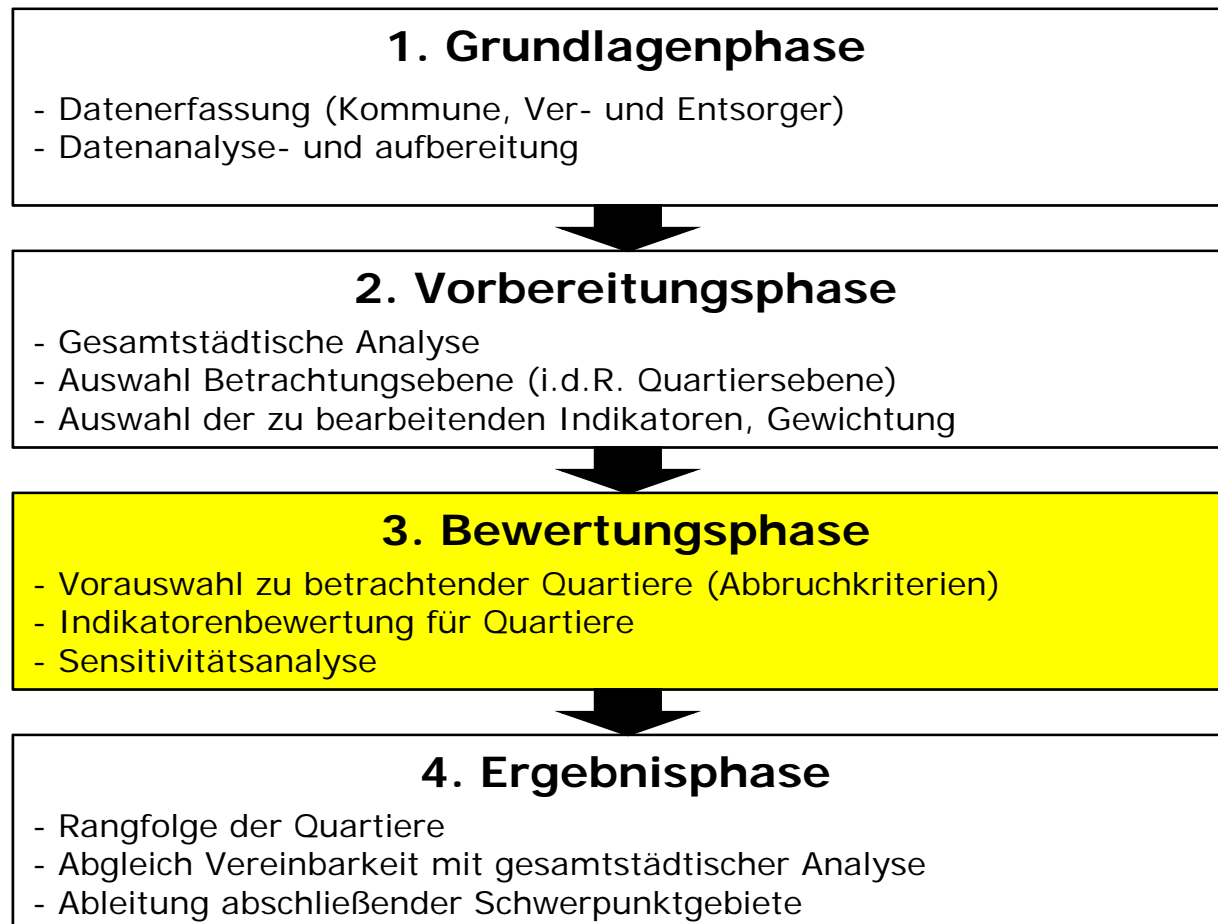
# Vorgehen

## 2. Vorbereitungsphase



→ **Gewichtung,**  
in Abstimmung mit  
den Beteiligten

## Vorgehen



## Vorgehen

### 3. Bewertungsphase

- Überprüfung KO-Kriterien
  - z.B. unbewohnte Gebiete, energetisch optimierte Gebiete
  - Verringerung des Untersuchungsaufwands
- Bestimmung der Indikatorenausprägung
  - unterschiedlich Dimensionen der Kriterien
  - Transformation in diskrete Punktwerte notwendig (5 Erfüllungsgrade)

Klima und Umwelt		Einheit	Indikatorenpointwerte					Priorität
			1	2	3	4	5	
6.1	Treibhausgase							
6.1.1	CO <sub>2</sub> -Bilanz		gering					hoch
6.1.2	CO <sub>2</sub> Minderungspotential infolge Erneuerbarer Energien		wenig					viel
6.2	Klimaentwicklung							
6.2.1	Überwärmungsbelastung		gering					stark
6.3	Luftbelastung an Hauptverkehrsstraßen							
6.3.1	PM <sub>10</sub> - flächenhafte Belastung	µg/m <sup>3</sup>	<19	19 - 20	20 - 24	24 - 28	28 - 30	
6.3.2	PM <sub>10</sub> - Straßenrandbelastung	µg/m <sup>3</sup>	19 - 20	20 - 28	28 - 32	32 - 40	40 - 47	
6.3.3	NO <sub>2</sub> - flächenhafte Belastung	µg/m <sup>3</sup>	13 - <15	15 - <20	20 - < 25	25 - < 30	30 - 42	
6.3.4	NO <sub>2</sub> - Straßenrandbelastung	µg/m <sup>3</sup>	15 - 20	20 - 30	30 - 40	40 - 50	50 - 80	



## Vorgehen

### 3. Bewertungsphase

- Bestimmung der Teil- und Gesamtbewertungen (Ausschnitt)

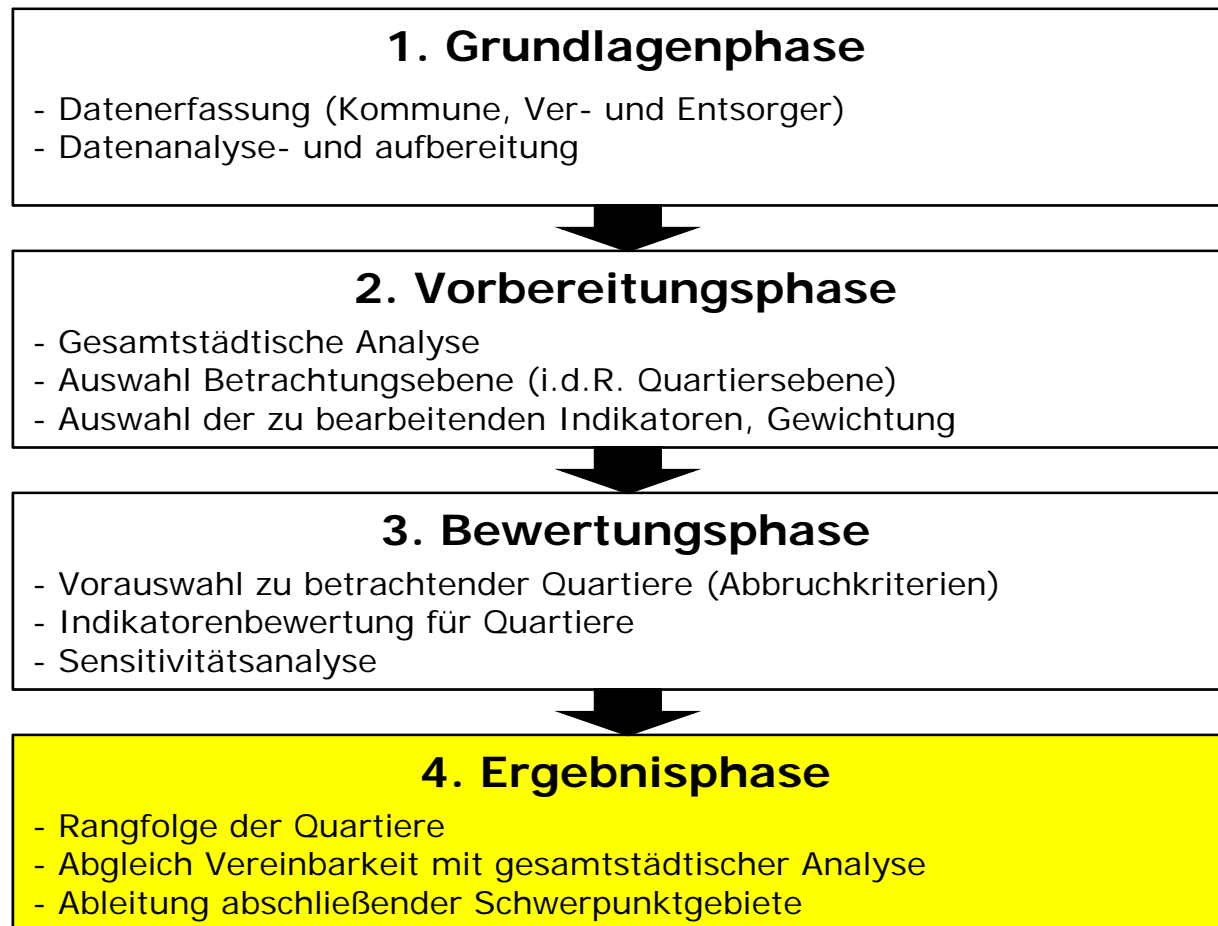
Kriterien				Alternative 1		Alternative 2		Alternative 3	
				Bewertung		Bewertung		Bewertung	
KO				OK		OK		nicht OK	
KO1				OK		OK		nicht OK	
KO2				OK		OK		OK	
KO3				OK		OK		OK	
Gewichtung				Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
	Hauptebene	Unterebene	Indikator						
<b>Hauptebene 1</b>									
	60,00%								
<b>1.1 Unterebene 1.1</b>		30,00%							
1.1.1 Indikator 1.1.1			20,00%	5	1	4	0,8		
1.1.2 Indikator 1.1.2			10,00%	3	0,3	5	0,5		
					1,3		1,3		
<b>1.2 Unterebene 1.2</b>		20,00%							
1.2.1 Indikator 1.2.1			10,00%	5	0,5	4	0,4		
1.2.2 Indikator 1.2.2			10,00%	1	0,1	3	0,3		
					0,6		0,7		
Summe der Punktwerte Hauptebene 1					0,306		0,318		
<b>Hauptebene 2</b>									
	40,00%								
<b>2.1 Unterebene 2.1</b>		10,00%							
2.1.1 Indikator 2.1.1			10,00%	1	0,1	3	0,3		
2.1.2 Indikator 2.1.2			20,00%	5	1	5	1		
					1,1		1,3		
<b>2.2 Unterebene 2.2</b>		40,00%							
2.2.1 Indikator 2.2.1			10,00%	5	0,5	3	0,3		
2.2.2 Indikator 2.2.2			10,00%	5	0,5	4	0,4		
					1		0,7		
Summe der Punktwerte der Hauptebene 2					0,204		0,164		
Summe der Gewichtung der Ebenen				100,00%		100,00%		100,00%	
<b>Gesamtsumme der Punktwerte</b>				0,51		0,482		KO	
<b>Rangfolge</b>				1		2		3	

Indikatorenpunktwerte  
 Teilbewertung Einzelkriterien  
 Teilbewertung Unterebenen  
 Teilbewertung Hauptebenen

Gesamtbewertung  
 Rangfolge

+ abschließende Plausibilitätsprüfung (Sensitivitätsanalyse)

## Vorgehen



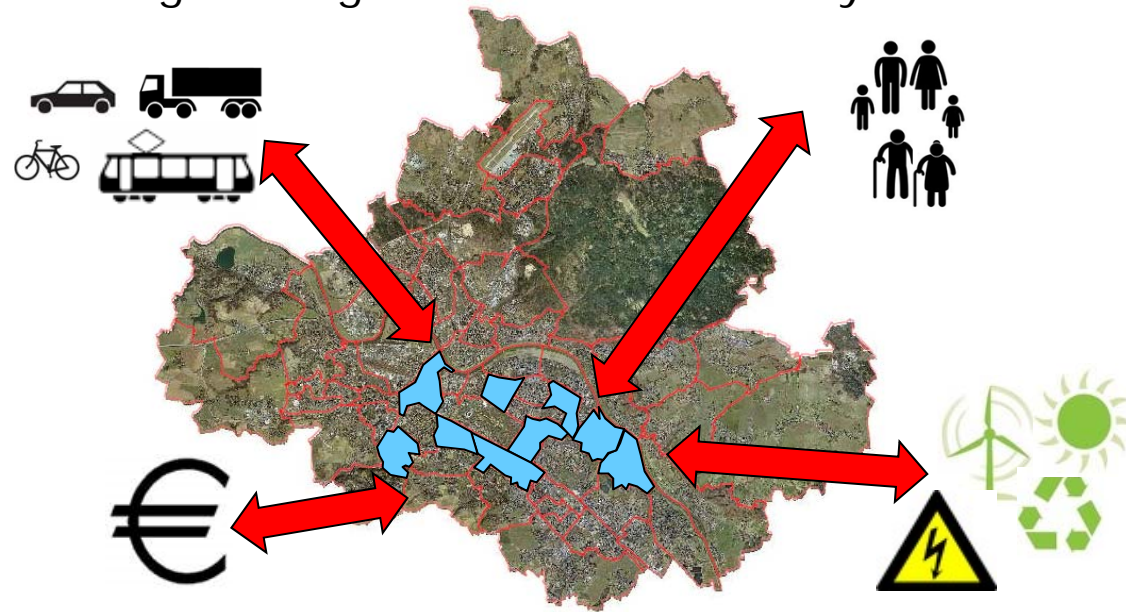
## Vorgehen

### 4. Ergebnisphase

- Ermittlung der Rangfolge der Quartiere
  - entsprechend der Ergebnisse der Bewertungsphase und der anschließenden Plausibilitätsprüfung

- Abgleich Teilgebietsbetrachtungen mit gesamtstädtischer Analyse
  - Vereinbarkeit

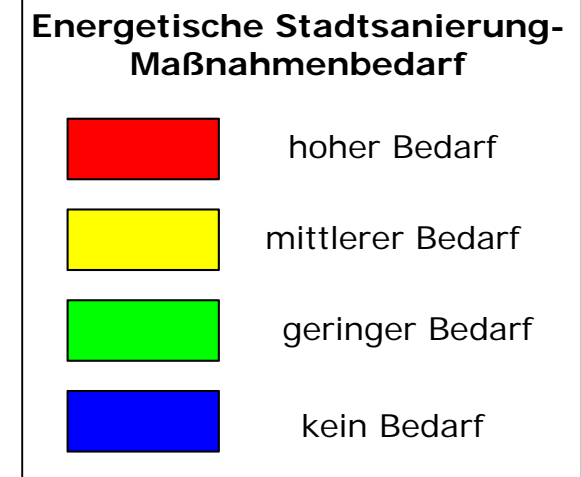
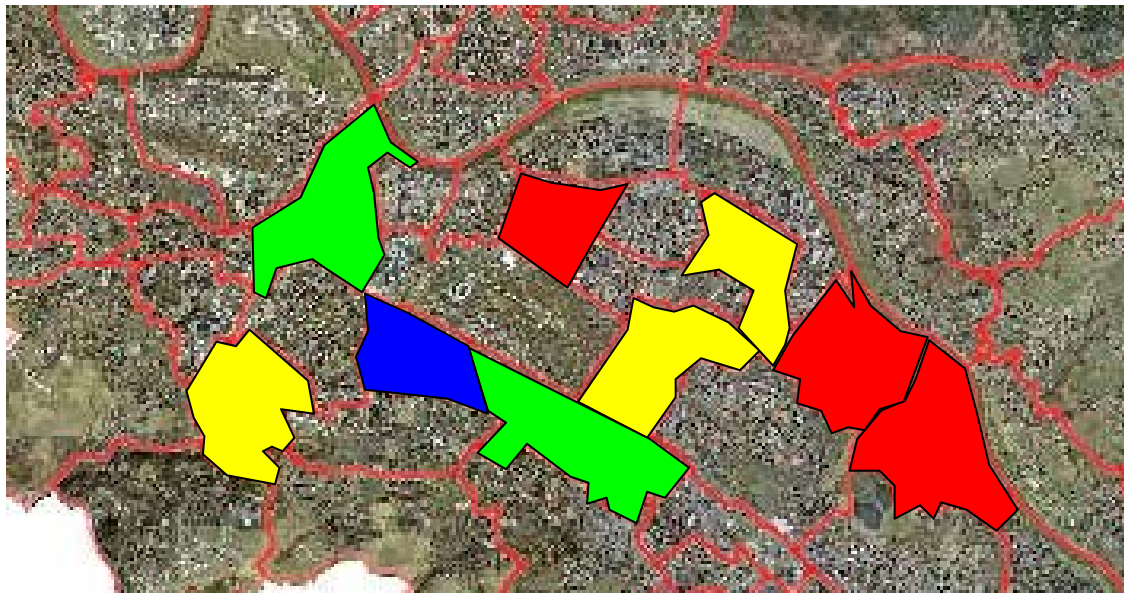
kommunaler  
Betrachtungen und  
Leitbilder zu  
Demografie,  
Energie, Verkehr  
mit der ermittelten  
Rangfolge der  
Quartiere



## Vorgehen

### 4. Ergebnisphase

- Ableitung von Schwerpunktgebieten



→ Ergebnis: Schwerpunktgebiete mit **Priorität für die Beantragung von Fördergeldern** und zur weiteren Detaillierung der energetischen Betrachtungen (z.B. **Energiekonzepte**)

## Lage im Raum



Quelle Kartengrundlage: [www.maps.google.de](http://www.maps.google.de)

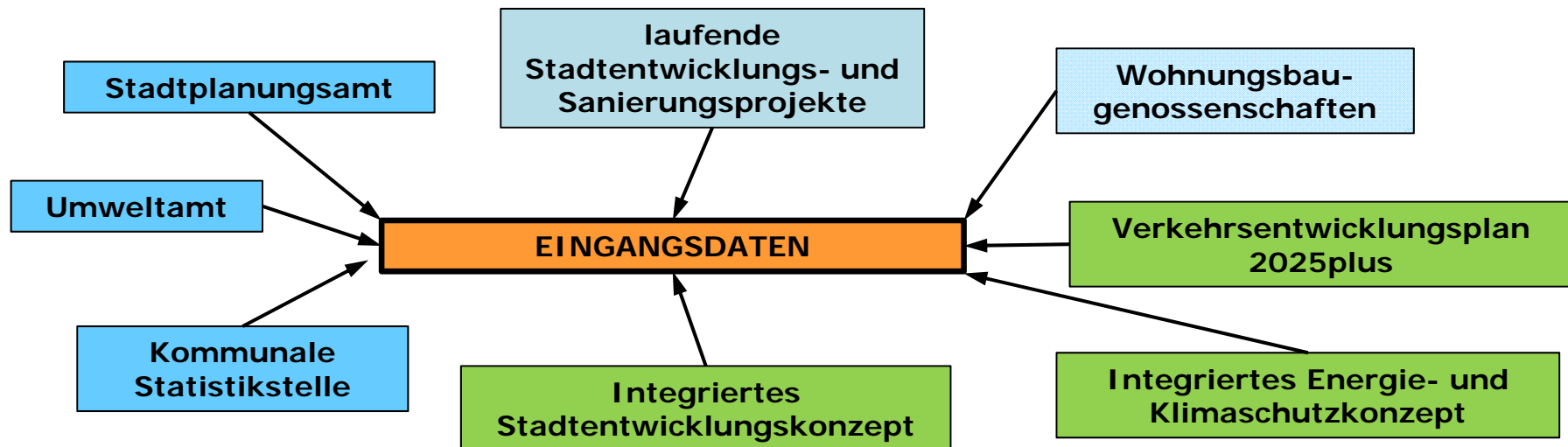


Quelle: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)

## Verfahrensanwendung

### 1. Grundlagenphase

- Datenerfassung:



- Datenanalyse- und Aufbereitung
  - viele Eingangsdaten, hohe Aussagequalität!
  - aber: hoher Analyse- und Aufbereitungsaufwand!

## Verfahrens-anwendung

### 2. Vorbereitungsphase

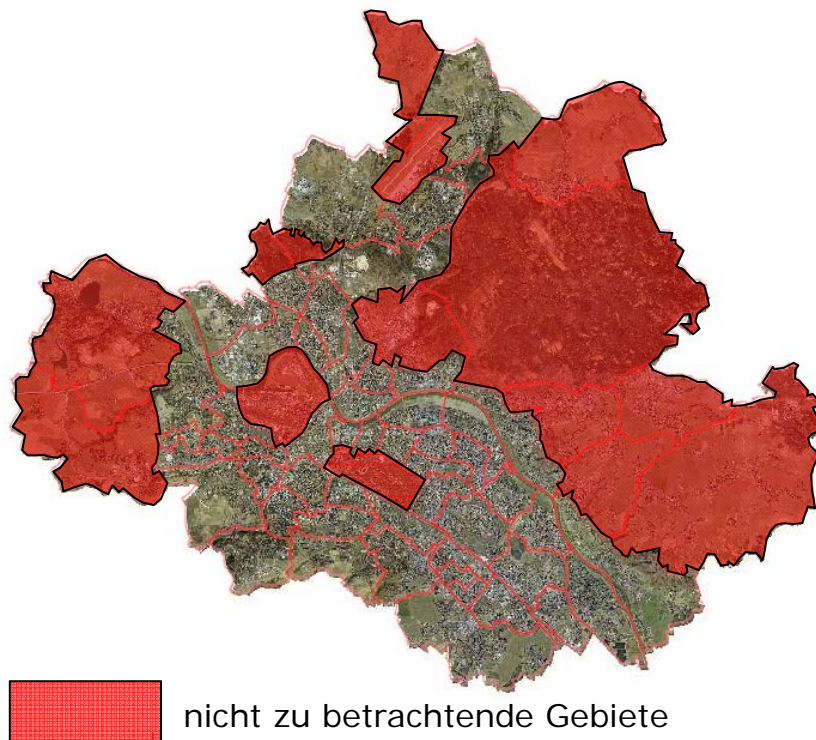
- Gesamtstädtische Analyse
  - Analyse und Bewertung der gesamtstädtischen Daten
  - Beachtung der Dresdner Besonderheiten:
    - Bevölkerungsentwicklung 1999-2008: +7,5% - Platz 2 unter dt. Großstädten
    - geringe Arbeitslosenquote: 9,5% - Platz 7 unter dt. Großstädten
    - hoher Gebäudesanierungsstand: 50%-75% (in Sanierungsgebieten bis 95%)
- Auswahl der Betrachtungsebene
  - wegen hohem Aufwand: Betrachtung Stadtteilebene
- Auswahl der zu betrachtenden Indikatoren
  - Auswahl der Indikatoren, Festlegung KO-Kriterien und Gewichtung der Ebenen in Abstimmung mit betroffenen Institutionen
  - Kalibrierung des Verfahrens, unter Beachtung der Dresdner Besonderheiten!

*Quelle: [www.dresden.de](http://www.dresden.de); [www.de.statista.com](http://www.de.statista.com)*

## Verfahrensanwendung

### 3. Bewertungsphase

- Anwendung KO-Kriterien
- Verringerung Untersuchungsaufwand



- Ausschlusskriterien:
  - Gebiete mit geringer Einwohner- und Bebauungsdichte
  - bereits energetisch optimierte Gebiete
  - Gebiete mit geringer Akzeptanz für energetische Maßnahmen



# Verfahrensanwendung

## 3. Bewertungsphase

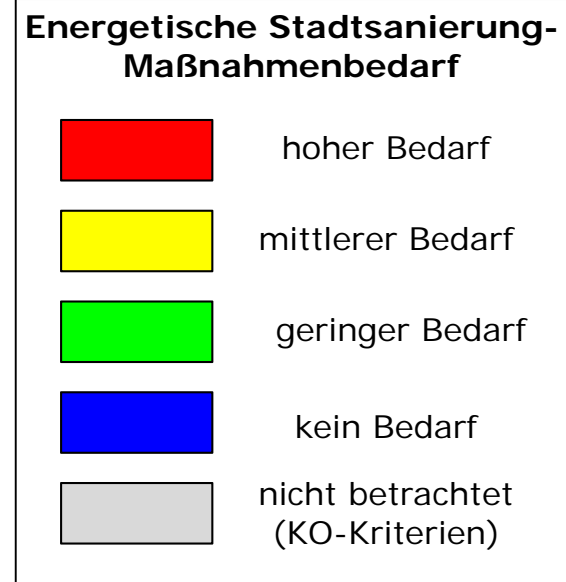
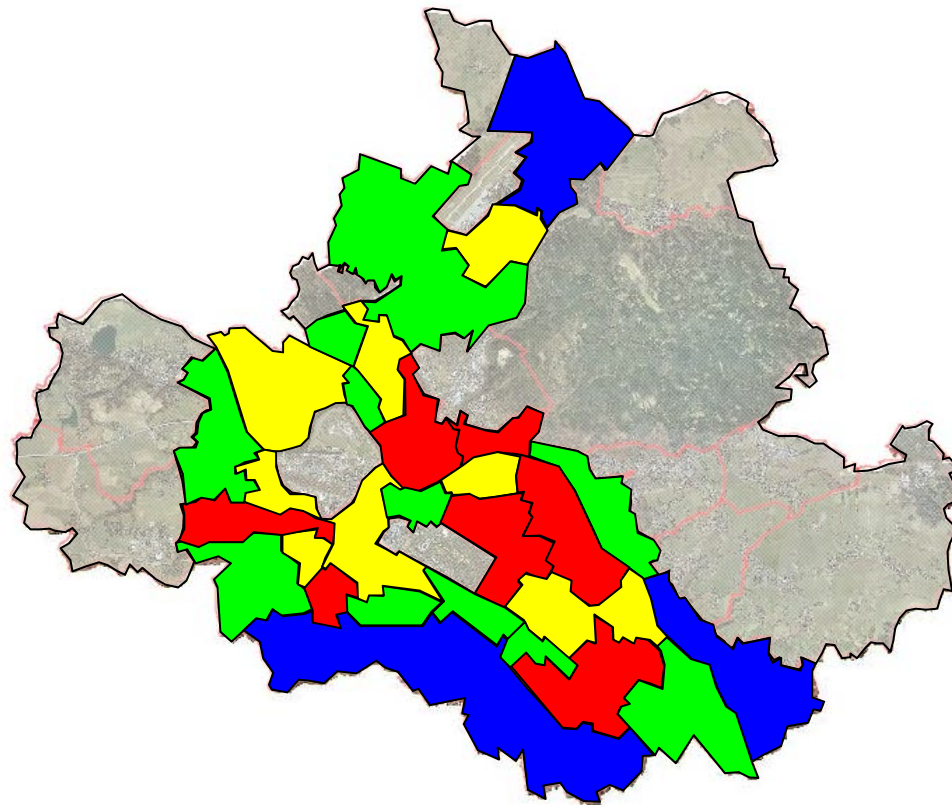
- Bestimmung der Teil- und Gesamtbewertungen, Sensitivitätsprüfung (Ausschnitt)

Kriterien	ST 001			ST 002		ST 003		ST 004		ST 005		ST 006		ST 007	
	Bewertung			Bewertung		Bewertung		Bewertung		Bewertung		Bewertung		Bewertung	
KO	OK			OK		OK		OK		OK		OK		OK	
KO1	OK			OK		OK		OK		OK		OK		OK	
KO2	OK			OK		OK		OK		OK		OK		OK	
KO3	OK			OK		OK		OK		OK		OK		OK	
	Gewichtung			Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
	Hauptebene	Unterebene	Indikator												
<b>E1 - Bevölkerung</b>	16,33%														
<b>Bevölkerungsbestand</b>		4,27%													
Besiedlungsdichte			2,12%	2	0,04	3	0,06	1	0,02	4	0,08	4	0,08	3	0,06
Einwohner mit Hauptwohnung			1,55%	3	0,05	5	0,08	1	0,02	2	0,03	1	0,02	4	0,06
Einwohner mit Nebenwohnung			1,47%	2	0,03	0	0,00	4	0,06	3	0,04	4	0,06	1	0,01
Altersziffer			0,93%	3	0,03	5	0,05	1	0,01	2	0,02	4	0,04	2	0,02
					0,09		0,14		0,04		0,12		0,10		0,15
<b>Bevölkerungsbewegung</b>		4,27%													
Wanderungssaldo			1,65%	1	0,02	2	0,03	4	0,07	1	0,02	2	0,03	3	0,05
Entwicklung Wanderungssaldo			1,35%	1	0,01	1	0,01	2	0,03	1	0,01	1	0,01	2	0,03
Bevölkerungsprognose			2,06%	0	0,00	1	0,02	3	0,06	0	0,00	1	0,02	3	0,06
<b>E7 - INSEK</b>	8,16%														
<b>Stadterneuerung</b>		2,06%													
Sanierungsgebiete			1,09%	5	0,05	1	0,01	2	0,02	2	0,02	1	0,01	4	0,04
Städtebaulicher Denkmalschutz			0,73%	0	0,00	0	0,00	1	0,01	2	0,01	3	0,02	3	0,02
Stadtentwicklungsproj. (EFRE)			0,69%	0	0,00	5	0,03	2	0,01	1	0,01	3	0,02	2	0,01
Die Soziale Stadt			0,71%	0	0,00	1	0,01	1	0,01	2	0,01	3	0,02	5	0,04
Städtebauliche Entw.mafsn.			0,73%	1	0,01	0	0,00	2	0,01	2	0,01	1	0,01	3	0,02
Schwerpunktgeb. Stadtumbau			1,07%	5	0,05	4	0,04	1	0,01	3	0,03	2	0,02	1	0,01
					0,06		0,04		0,03		0,05		0,03		0,03
Summe der Punktwerte Ebene 7					0,10		0,08		0,06		0,10		0,06		0,05
Summe der Gewichtung der Eberf	100,00%	100,00%	100,00%												
<b>Summe der Gesamtwerte</b>					0,46		0,62		0,35		0,57		0,41		0,29
<b>Rangfolge nach Gesamtwerten</b>					10		1		21		7		16		37
<b>Rangfolge nach Sens.prüfung</b>					10		2		21		6		18		37

## Verfahrensanwendung

### 4. Ergebnisphase

- Ableitung von Schwerpunktgebieten



- Ziele:
  - Klimaschutz und Nachhaltigkeit!
  - Effektiver Einsatz von Fördermitteln im Rahmen der Stadtplanung!
- Ermittlung von Vorranggebieten für die energetische Stadtsanierung:
  - Bewertungsverfahren mit 4 Phasen
    - Voraussetzung: Datenverfügbarkeit, ausreichende Aussagequalität!
    - Bewertung: anhand eines umfangreichen Indikatorenkatalogs
- Beispiel: Untersuchungsgebiet Landeshauptstadt Dresden
  - viele Eingangsdaten, hohe Aussagequalität aber: hoher Aufwand
  - Berücksichtigung kommunalspezifischer Randbedingungen durch Gewichtung
  - Verfahren ist anwendbar!
- Ausblick:
  - Validierung der Ergebnisse
  - interdisziplinäre Optimierung des Verfahrens

***Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit***

---

Fakultät Bauingenieurwesen  
**Institut für Stadtbauwesen und Straßenbau**



Institutsleiter Prof. Dr.-Ing. habil. Frohmut Wellner  
[http://tu-dresden.de/die\\_tu\\_dresden/fakultaeten/fakultaet\\_bauingenieurwesen/isb](http://tu-dresden.de/die_tu_dresden/fakultaeten/fakultaet_bauingenieurwesen/isb)

Lehre und Forschung in folgenden Bereichen

**Professur für Straßenbau**

Prof. Dr.-Ing. habil. Frohmut Wellner

- Prüfung und Bewertung von Straßenbaustoffen
- Dimensionierungsverfahren und Nutzungsdauermanalyse von Straßenbefestigungen
- Prognose und Zusammensetzung von Konstruktionsschichten
- Recyclingverfahren
- Straßenbaulabor

**Fachbereich Stadtbauwesen /Stadttechnik**

Dr.-Ing. Torsten Schmidt

- Alterung und Erneuerung städtischer Infrastrukturnetze
- Ingenieurstädtebau und Stadtplanung
- Nachhaltige Infrastrukturplanung
- Verfahren im Ver- und Entsorgungsbau
- Stadttechnik und Stadtumbau