UNIVERSITÄT LEIPZIG

Energiemanagement und Nachhaltigkeit

Regionale Wertschöpfungseffekte von Wärmeversorgungssystemen

EnInnov2016 – TU Graz – 10.-12.02.2016

Maria Gröger, Theresa Weinsziehr, Thomas Bruckner

Professur für Energiemanagement und Nachhaltigkeit
Institut für Infrastruktur und Ressourcenmanagement - IIRM
Universität Leipzig

AGENDA

- **Motivation**
- **Methodik**
- **Fallstudie und Szenariendefinition**
- **Ergebnisse**
- **Fazit**

Motivation

- Das Ziel einer umweltverträglichen, zuverlässigen und wirtschaftlichen Energieversorgung erfordert den strukturellen Wandel der Wärmeversorgung unserer Städte
- Der kommunale Restrukturierungsprozess adressiert verschiedene Dimensionen:
  - ökonomische
  - ökologische
  - sozial-gesellschaftliche
- *co-benefits* und *adverse side-effects* von Klimaschutzmaßnahmen rücken ins Zentrum der Aufmerksamkeit
- Wertschöpfungseffekte können als Indikator der Maßnahmenbewertung dienen

Methodik: Wertschöpfung

Regionale Wert-schöpfung

Regional verbleibende Gewinne

Regional verbleibende Nettoeinkommen

Kommunale Steuereinnahmen

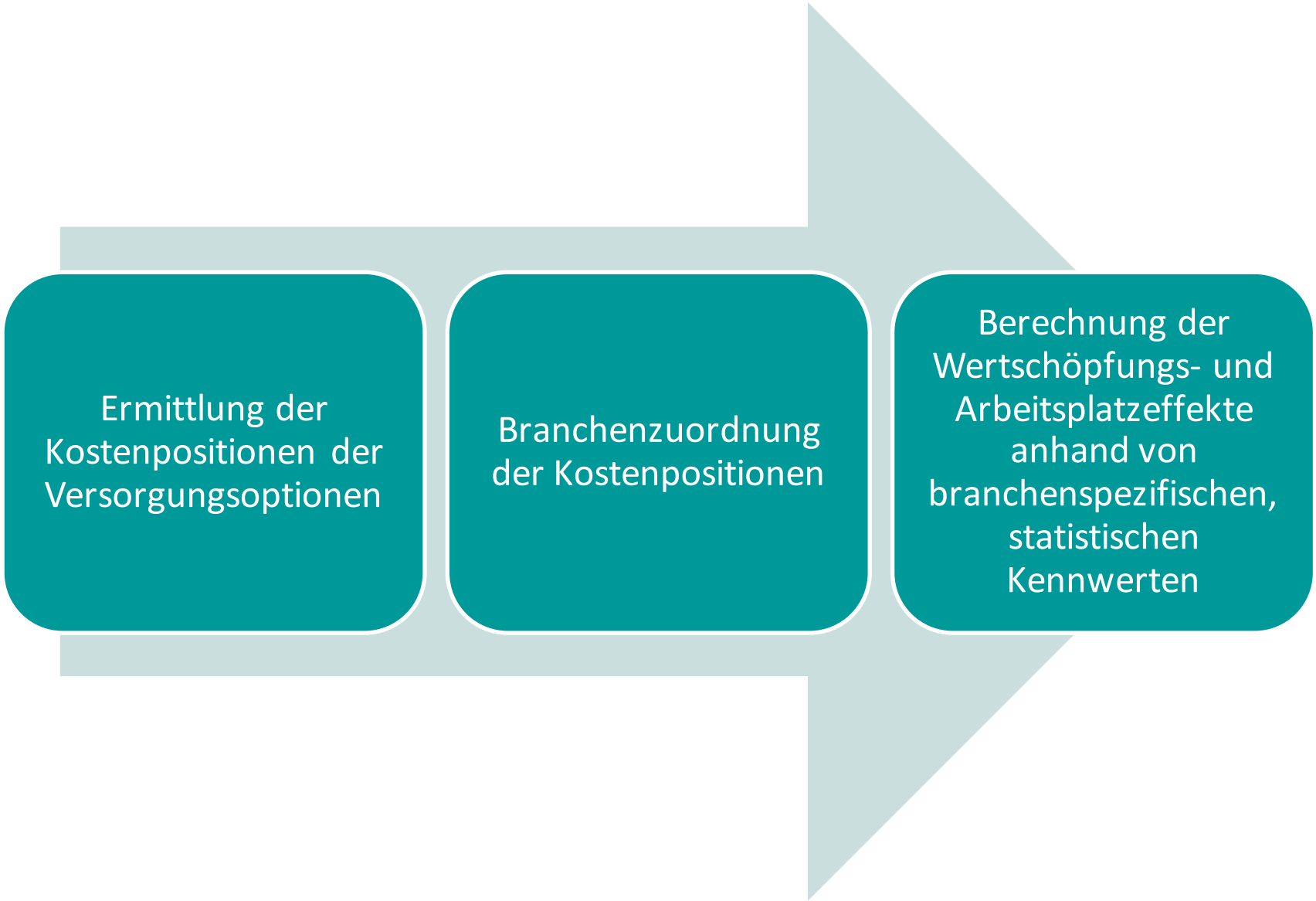
Wert-schöpfungs-stufen

Einmalige Investitonskosten

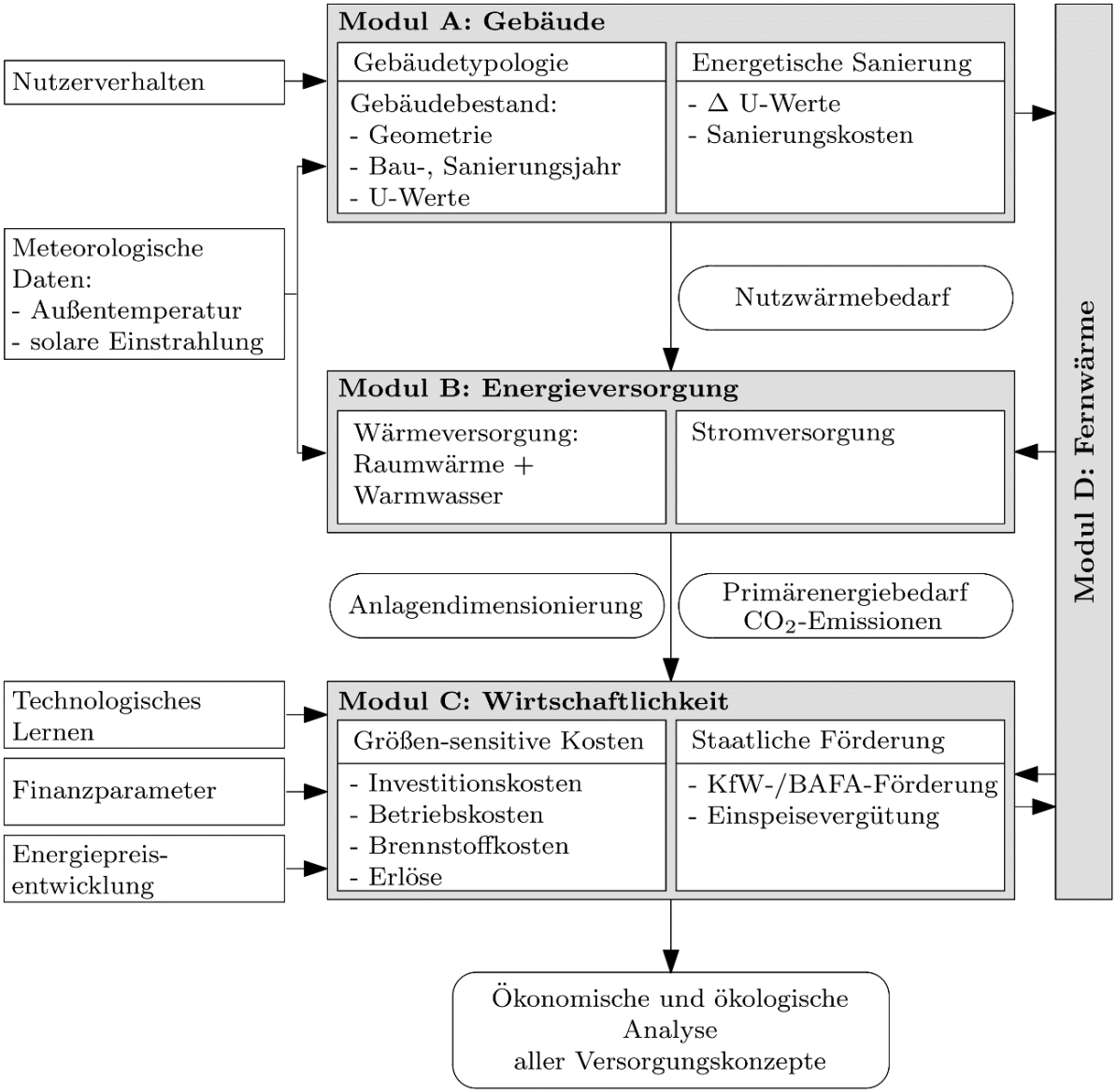
Jährliche Betriebskosten (Instandhaltung, Wartung & Inspektion)

Jährliche Brennstoffkosten

Methodik: Wertschöpfungsberechnung



Methodik: Modellierung mit DESCoM



Kostenbestandteile:

- Investitionskosten der Systemkomponenten
- Planungskosten
- Betriebskosten für Instandhaltung bzw. für Wartung und Inspektion
- Kosten für Brennstoffe und Hilfsenergie

Systemkomponenten dezentral:

- Erdgas-Brennwertkessel
- Trinkwasserspeicher
- Gasnetzanschluss

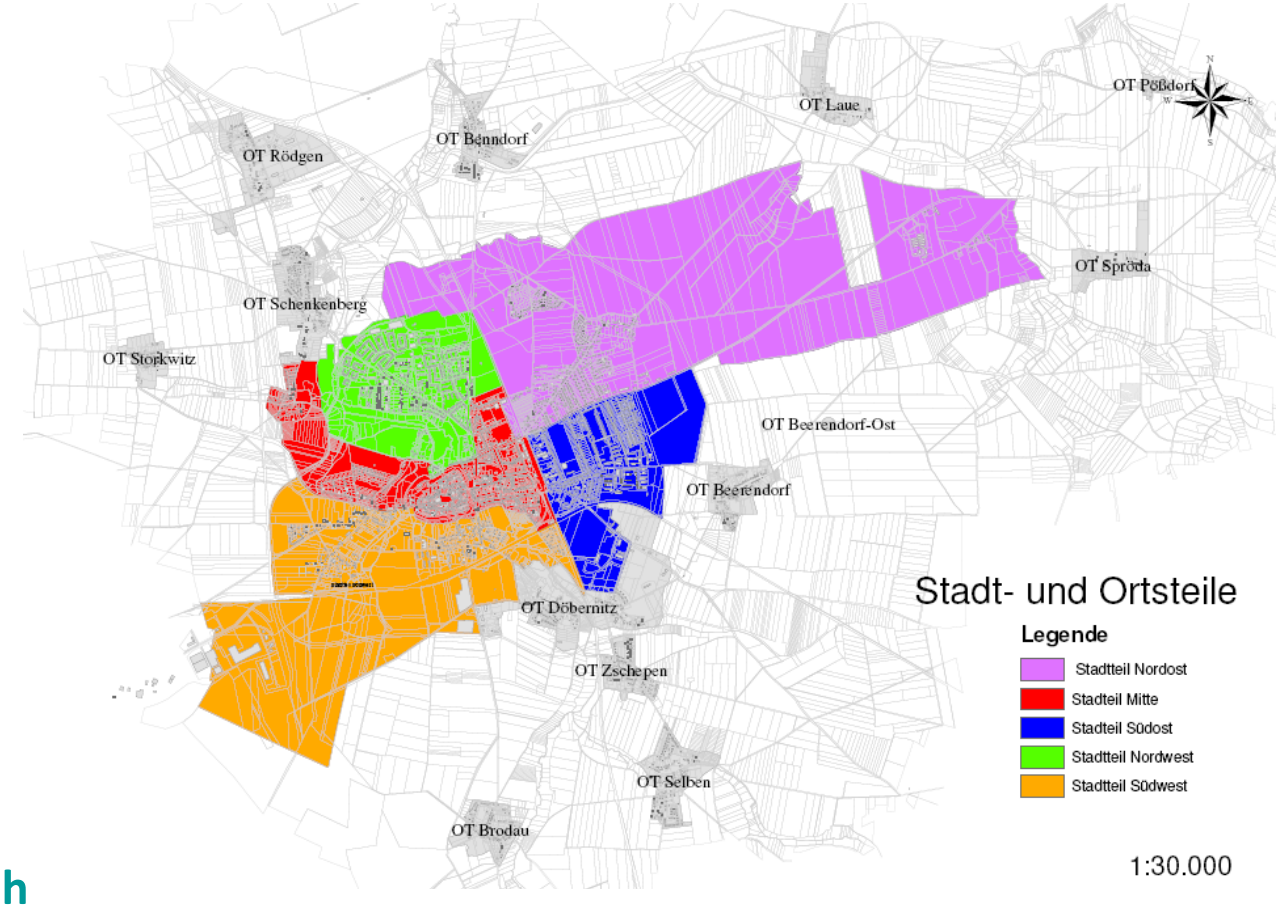
Systemkomponenten zentral:

- Hausübergabestation

Volkswirtschaftliche Betrachtung

Fallstudie

- Delitzsch im Nordwesten des Freistaates Sachsen
- Bevölkerungszahl: 24.911 EW (Stand: 31.12.2014)
- Altstadtquartier einer kleinen Mittelstadt
- 266 Hausanschlüsse



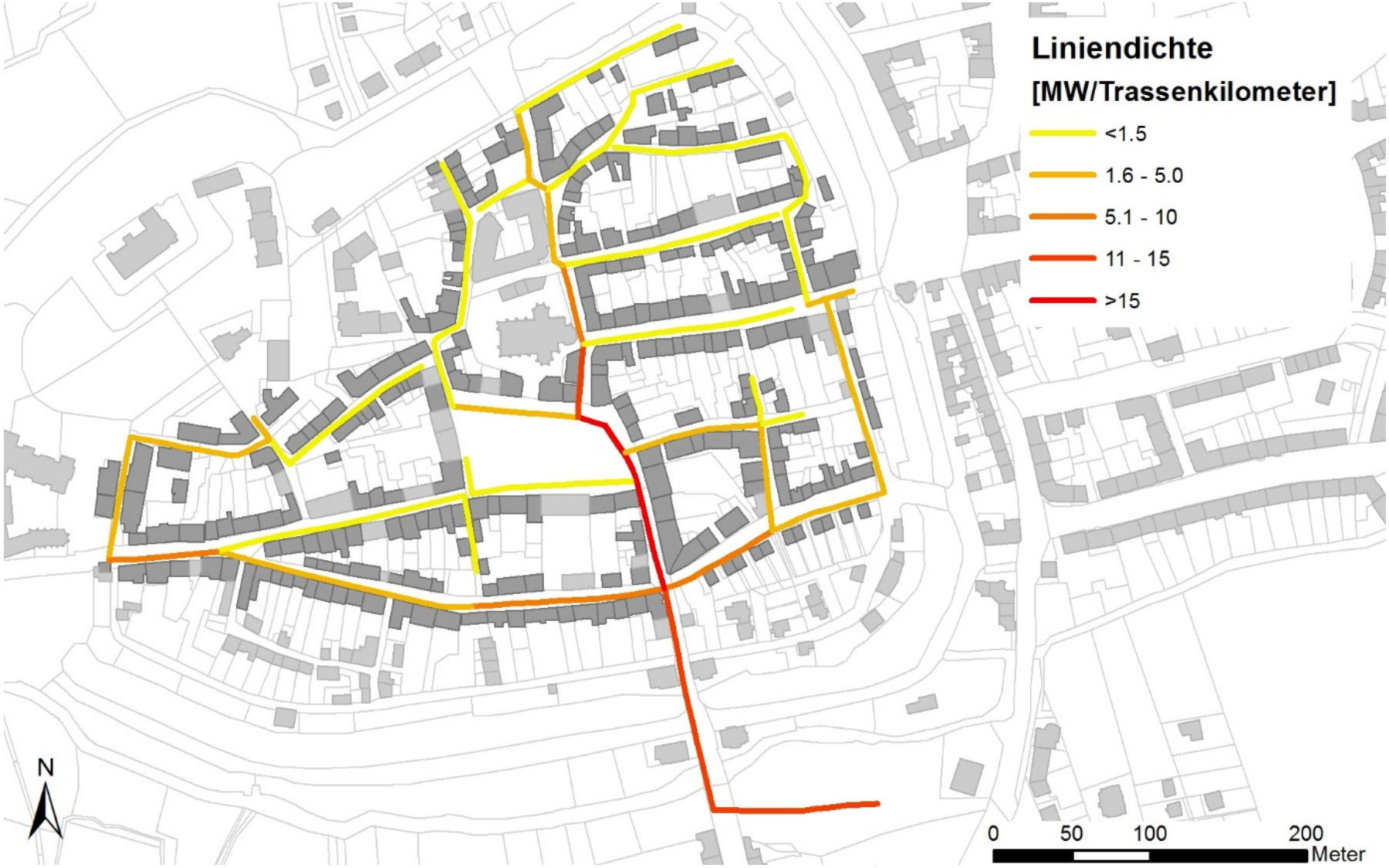
Große Kreisstadt Delitzsch

Fallstudie: Szenariendefinition

- **Szenario 1**:
  - 100 % dezentrale Wärmeversorgung mit erdgasbefeuerten Brennwertkesseln
- **Szenario 2**:
  - 100 % zentrale Wärmeversorgung aus BHKW und Spitzenlastkessel
- **Szenario 3**: Mischversorgung aus
  - 43,2 % Fernwärmeversorgung aus BHKW und Spitzenlastkesseln und
  - 56,8 % dezentraler Wärmeversorgung mit erdgasbefeuerten Brennwertkesseln
  - Auswahl anhand des Wirtschaftlichkeitskriteriums für Fernwärmenetze: Wärmeliniendichte $\geq 1{,}5\ MW/km_{Trasse}$
- Rahmenannahmen:

Reale Energiepreise	2014	CAGR (2014-2038)
Erdgas Haushalte	6,0 ct/kWh_{HS}	1,01 %
Erdgas Großhandelspreis (FW)	26,1 $€/MWh_{HS}$	1,24 %
Strom Haushalte	31,2 ct/kWh	1,27 %
Strom Großhandelspreis (FW)	41,7 €/MWh	1,33 %
Kalkulationszins (nominal)	6 %	
Inflation	2 %	

Fallstudie: Szenariendefinition



Ergebnisse

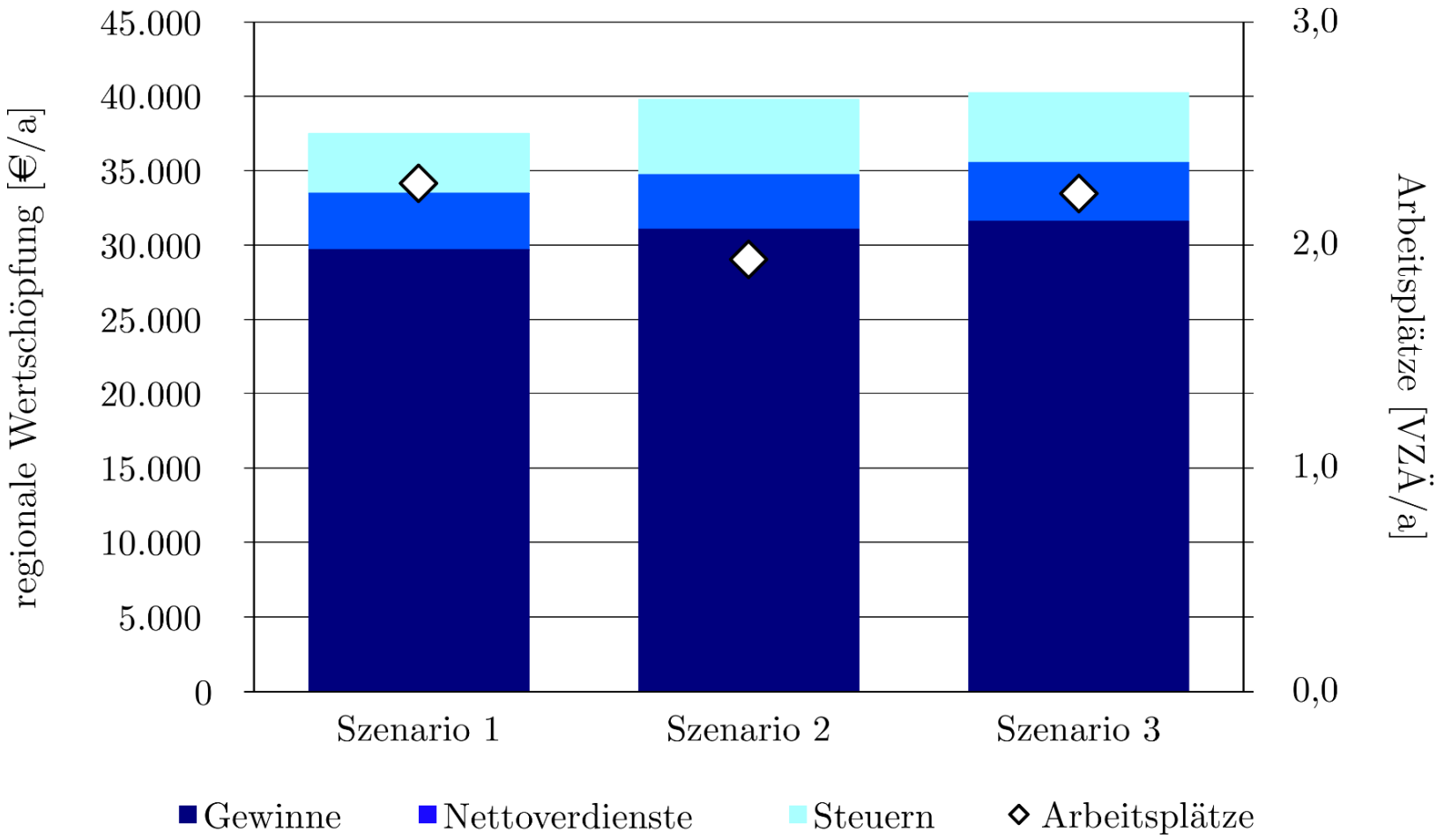
Annuitätische Kosten der Wärmeversorgungsvarianten in Euro/a

Kostenart	Kostenposition	Szenario 1	Szenario 2	Szenario 3		NACE-Code	
				EG BW	FW	EG BW	FW
Kapitalgebunden	Erzeugung	107.385	85.338	57.277	38.419	43	35
	Speicherung	23.965	0	12.728	0	43	-
	Anschluss	38.581	0	21.901	0	42	-
	Planung	39.459	20.750	21.298	9.342	43	35
Betriebsgebunden	Installation	16.971	21.899	9.045	9.859	43	35
	Wartung & Inspektion	23.919	10.949	12.751	4.929	43	35
Bedarfsgebunden	Brennstoffe	537.021	744.240	264.121	404.012	35	35/42
	Hilfsenergie	80.244	68.342	43.828	31.431	35	35
	Summe	**867.544**	**951.518**	442.948	497.993		
				940.941			

NACE-Code: 35 = Energieversorgung, 42 = Tiefbau, 43 = Bauinstallation
EG BW = Erdgas-Brennwertkessel
FW = Fernwärme

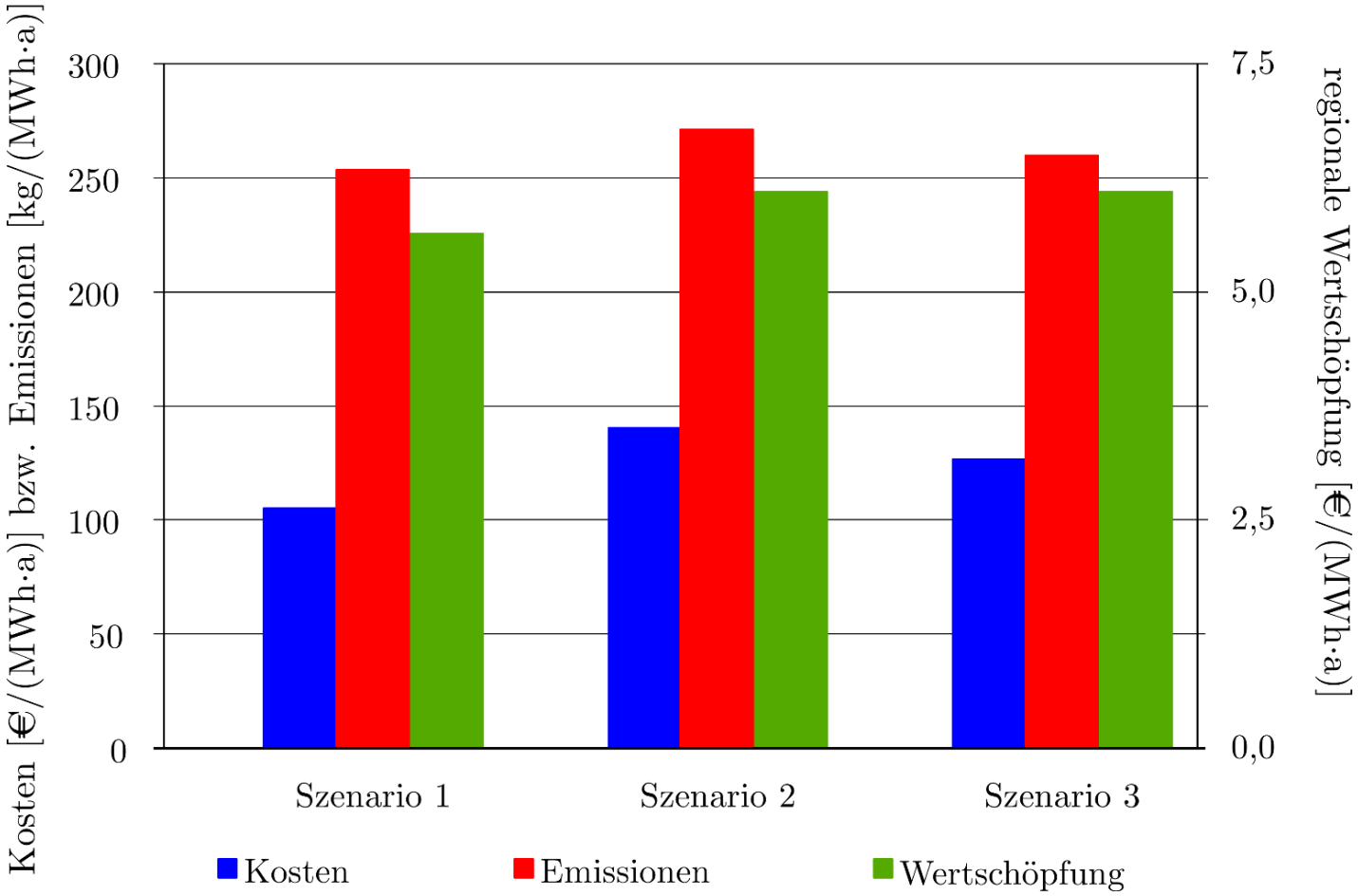
Ergebnisse

Regionale Wertschöpfungseffekte



Ergebnisse

Kosten, Emissionen und regionale Wertschöpfungseffekte



Fazit

- Die Einbeziehung der sozial-gesellschaftlichen Dimension erweitert die Bewertung von Energieversorgungssystemen um ein zentrales Kriterium
- Regionale Wertschöpfungseffekte sind neben Kosten und Emissionen ein wichtiger Entscheidungsparameter im Rahmen der energieeffizienten Stadtentwicklungsplanung
- Aufgrund unsicherer Eingangsgrößen muss die Berechnung der Wertschöpfung regionale Besonderheiten berücksichtigten und sollte stets fallbezogen erfolgen

Kontakt

Prof. Dr. Thomas Bruckner

Professur für Energiemanagement und Nachhaltigkeit

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
Universität Leipzig
Grimmaische Str. 12
D-04109 Leipzig

Tel.: 0049 (0)341/97 33517

bruckner@wifa.uni-leipzig.de

www.wifa.uni-leipzig.de/iirm

Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. Maria Gröger
Tel.: 0049 (0)341/97 33522
mgroeger@wifa.uni-leipzig.de

Wirtschaftswissenschaftliche Fakultät
in der Grimmaischen Straße