

*Deutscher Geographentag Passau 2013  
AK Geographische Wohnungsmarktforschung*

*Preiseffekte großer Wohnungsportfoliotransaktionen  
auf großstädtischen Wohnungsmärkten in Deutschland –*

## *Erstellung hedonischer Preisindizes auf der Basis lokaler Kaufpreissammlungen*

*Dipl.-Geogr. Anne Hennig  
IÖR – Leibniz-Institut für ökologische Raumentwicklung e.V.*



## Anlass

- Zunehmender Einfluss institutioneller Investoren auf deutschen Immobilienmärkten bis zum Einsetzen der globalen Finanzkrise in 2008 und fortwährend ... **aber welche Effekte???**
- mangelnde Transparenz an deutschem/n Wohnungsmarkt/märkten allgemein
  - mangelnde Homogenität der Daten und Methoden der Immobilienpreisbeobachtung
  - mangelnde Flächendeckung ~
  - mangelnde Lokalität ~
- oft mangelnde methodische Aktualität in der lokalen Immobilienpreisbeobachtung
- **Notwendigkeit homogener Marktdaten für die lokale Ebene insbesondere für bislang nicht abgedeckte Großstädte und deren spezifische Teilmärkte unter Anwendung wissenschaftlich aktueller und anerkannter Methoden**

## Abgrenzung des Themas

- Beschränkung auf großstädtische Wohnungsmärkte
  - 17 Märkte, für die von lokalen GAA Daten in ausreichender Qualität zur Verfügung gestellt wurden
  - Vertreter für wachsende, stagnierende und schrumpfende Märkte aller Größenordnungen, mit und ohne gWPTs
- Beschränkung auf Bestandswohneinheiten im Mehrfamilienhausbereich
- Untersuchung der Preisentwicklung im Rahmen des normalen Geschäftsverkehrs
  - unter Ausschluss von Zwangsversteigerungen, Schenkungen und sonstigen Preisvergünstigungen aber auch
  - unter Ausschluss großer Portfolioverkäufe
- Transaktionsgeschehen 1998 bis 2008

## Gliederung des Vortrags

- (1) Ausgangslage  
[ [konzeptioneller Ansatz](#) | [Optionen](#) ]
  
- (2) Modellierung  
[ [Datenauswahl](#) | [hedonische Eigenschaften](#) | [fixe Effekte](#) | [theoretisches Modell](#) ]
  
- (3) Datenaufbereitung  
[ [Datenqualitäten](#) | [Missing-Data-Strategie](#) | [praktikables Modell](#) ]
  
- (4) Ergebnisse  
[ [Lokale hedonische Quartalsindizes](#) | [Signifikanzen](#) ]

## Konzeptioneller Ansatz – The Hedonic Approach

- lange Tradition und wissenschaftlich akzeptierte Vorgehensweise
- Berücksichtigung verschiedener nutzenstiftender Eigenschaften bei der Preisbeobachtung von Gütern (Verbraucherpreisbeobachtung als eine der Wurzeln des Verfahrens in den 20er Jahren)
  - Berücksichtigung nutzenstiftender Wohn- und Eigentumswerte einer Immobilie bei deren Bewertung
  - Methodische Trennung der Preisentwicklung durch Produktvariationen einerseits und der zeitlichen Wertänderung
  - $P = f(C_i) + f(T)$                       →  $P = \beta_0 + \sum \beta_c C_{ci} + f(T)$
- theoretische Fundierung des Ansatzes (Lancaster 1966)
- immobilienwirtschaftliche Umsetzung (Rosen 1974; Maurer et al. 2004; Sirmans et al. 2006; Baranzini et al. 2008; Kempf 2008; Dübel/Iden 2008 und 2010) dabei Betrachtung unterschiedlicher räumliche Bezüge und Marktsegmente

## Inhaltliche und methodische Optionen

- Anwendung des hedonischen Ansatzes verlangt Entscheidungen:
  - (1) zur Art der verwendeten Daten
  - (2) zur Auswahl der nutzenstiftenden Eigenschaften
  - (3) zum Umgang mit regionaler und zeitlicher Variabilität der hedonischen Preise und damit zur methodischen Integration des Zeitparameters
  
- ... und bietet damit eine Menge methodischer Möglichkeiten:
  - (1) hinsichtlich single-sales/appraisal- vs. repeated-sales/appraisal-Daten bzw. Bewertungsdaten vs. Marktdaten bzw. Angebotsdaten vs. Transaktionsdaten
  - (2) bei Definition und Operationalisierung der zu berücksichtigenden hedonischen Charakteristika
  - (3) im Rahmen der Indexkonstruktion: characteristic price index method (CPI) / adjacent period dummy variable method (APDV) / time dummy variable method (TDV)

## (1) Datenauswahl

- **single-sales/appraisal-** vs. **repeated-sales/appraisal-Daten**
    - geringe Fallzahl von Wiederverkäufen bzw. Neubewertungen
    - Umgang mit vielfältiger Unterschiedlichkeit standortgebundener Einzelfälle
  - **Bewertungsdaten vs. Marktdaten**
    - Zielstellung: Untersuchung von Preiseffekten
    - „den Preis macht der Markt“
  - **Angebotsdaten vs. Transaktionsdaten**
    - abweichende Grundgesamtheit
    - nicht spezifizierbare Preisverzerrungen
- **Kaufpreissammlungen der lokalen/oberen Gutachterausschüsse**
- Kaufpreissammlung auf gesetzlicher Grundlage zum Zwecke der Preisbeobachtung
  - präziseste und umfassendste Sammlung von realen Verkaufsfällen im normalen Geschäftsverkehr

## (2) Auswahl hedonischer Eigenschaften

### > Wohnwertorientierter Ansatz

- Vielzahl älterer Studien konzentriert sich auf US-amerikanischen Markt und damit vorrangig das EFH-Segment
  - hedonische Eigenschaften schlecht übertragbar
- einige neuere Übertragungen auf großstädtische Märkte (Paris/Istanbul) und damit Wohneinheiten (u.a. Maurer et al. 2004, Alkay 2008, Dübel und Iden 2008 und 2010)
  - hedonische Eigenschaften weitgehend übertragbar, aber verbesserungsfähig
- Anwendung des **wohnowertorientierter Ansatz** (BMVBS 2002):  
Definition mietpreisrelevanter Wohnwertparameter zur Erstellung qualifizierter Mietspiegel

$$P = f(C_i) + f(T) \quad \text{wobei: } f(C_i) = f(\text{Bauweise, Größe, Bauzustand, Ausstattung, Lage})$$

- wird insbesondere dem untersuchten Marktsegment gerecht (hoher Mietwohnanteil)
- auch hier ist weitergehende Operationalisierung nötig (siehe Operationalisierung und Datenaufbereitung)



## (2) Auswahl hedonischer Eigenschaften

### > Operationalisierung

<b>Variable</b>	<b>Definition</b>	
P_QM	Preis in €/m <sup>2</sup>	} DV
BAK <sub>k</sub>	Baualtersklasse	
WOHNFL	Wohnfläche	} Bauweise
GESFL	Gesamtnutzfläche	
RND	Restnutzungsdauer	} Größe
AK <sub>k</sub>	Ausstattungsklasse	
FS	Fahrstuhl	} Bauzustand
BT	Balkon/Terrasse	
PP	Parkplatz	
EE	Energieeffizienz	
LK <sub>k</sub>	Lageklasse	} Ausstattung
Ek	Etage	
PH	Penthouse	
		} Lage

### (3) Fixing the Effects – Integration des Zeitparameters

- Berücksichtigung regional variierender hedonischer Preise im Rahmen der Arbeit nicht notwendig (lokale Indizes)
- Zeitliche Variabilität der hedonischen Preise kontrovers diskutiert  
Immobilienmarktperspektive (Sirmans et al. 2006) vs.  
Verbraucherpreisperspektive (Hill 2011)
  - für dauerhafte Preisbeobachtung ist dies notwendig
  - Stabilitätsannahme (fixed time effect) für kurze Beobachtungszeiten zulässig (Trägheit der Märkte)
  - Notwendigkeit der Stabilitätsannahme aber auch im Hinblick auf lokale Fallzahlen einzelner Standorte (Tabachnik/Fidell 2007; Kempf 2008)
- Entscheidungen ermöglichen Anwendung der **location specific time dummy variable method**

$$P\_QM_i = \beta_0 + \sum \beta_c C_{ci} + \sum \beta_t T_{ti}$$

mit marktspezifischen  $i = 1 \dots n$

mit eigenschaftsspezifischen  $c = 1 \dots m$

mit quartalsspezifischen  $t = 1 \dots 44$

## &gt;&gt;&gt; Formulierung des theoretischen Modells

<b>Variable</b>	<b>Definition</b>	
P_QM	Preis in €/m <sup>2</sup>	} DV
BAK <sub>k</sub>	Baualtersklasse	
WOHNFL	Wohnfläche	} Bauweise
GESFL	Gesamtnutzfläche	
RND	Restnutzungsdauer	} Größe
AK <sub>k</sub>	Ausstattungs-kategorie	
FS	Fahrstuhl	} Bauzustand
BT	Balkon/Terrasse	
PP	Parkplatz	
EE	Energieeffizienz	} Ausstattungs+
LK <sub>k</sub>	Lageklasse	
E <sub>k</sub>	Etage	
PH	Penthouse	
		} Lage

Formulierung des theoretischen Modells als lineares, multivariates Regressionsmodell:

$$P\_QM_i = \beta_0 + \sum \beta_c C_{ci} + \sum \beta_t T_{ti}$$

$$\text{mit } \sum \beta_c C_{ci} = \sum \beta_{BAK\_k} BAK_{ki} + \beta_{RND} RND_i$$

$$+ \beta_{WOHNFL} WOHNFL_i$$

$$+ \beta_{GESFL} GESFL_i$$





$$+ \sum \beta_{AK\_k} AK_{ki} + \beta_{FS} FS$$

$$+ \beta_{BT} BT + \beta_{PP} PP$$

$$+ \beta_{EE} EE + \beta_{PH} PH$$

$$+ \sum \beta_{LK\_k} LK_{ki} + \sum \beta_{E\_k} E_{ki}$$

## Datenqualität

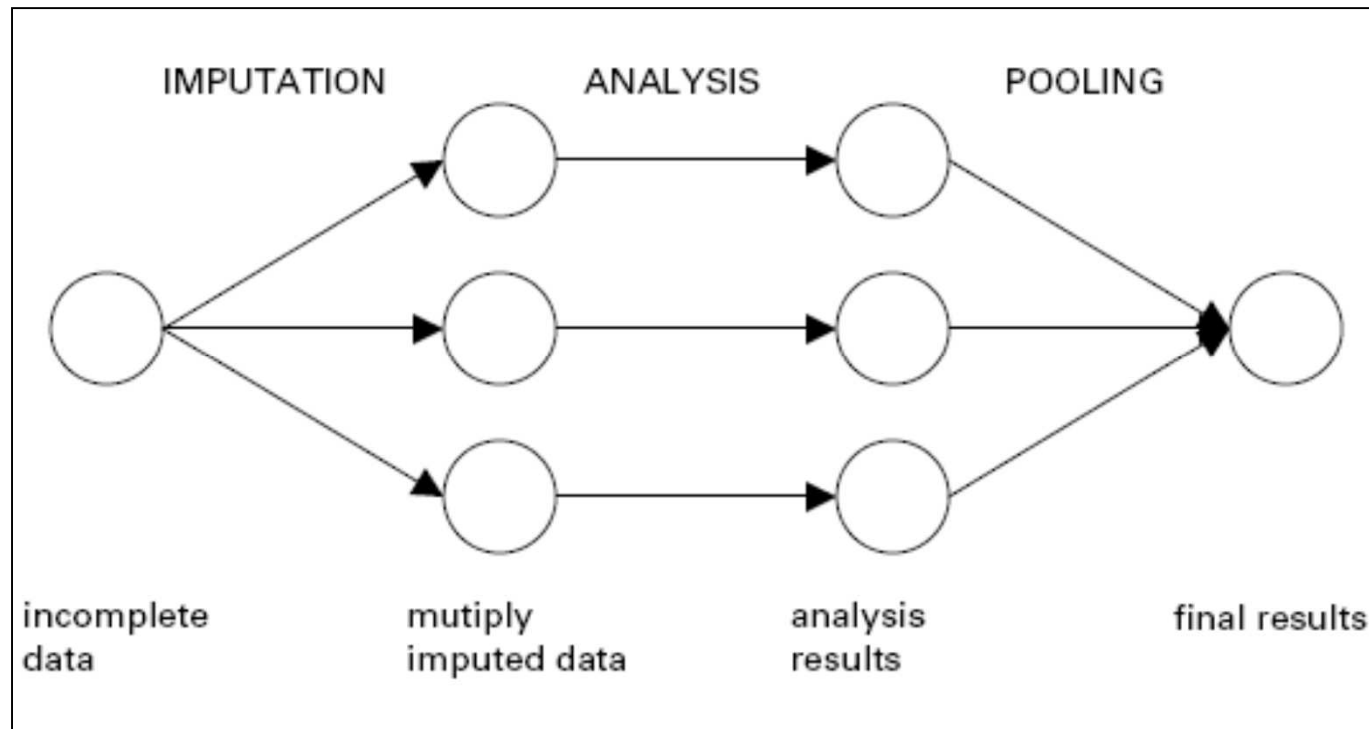
- Datenverfügbarkeit für 17 von 78 Großstädten verschiedener Größe und Marktdynamik   

- Kaufpreissammlungen weisen trotz vergleichsweise hoher Güte qualitative und quantitative Heterogenitäten hinsichtlich
  - Anzahl erfasster Variablen 
  - Skalenniveau und Anteil von MD der verwertbaren Variablen 
  
- intensive Datenaufbereitungen erforderlich
- Abwägung zwischen Homogenitätsanforderungen und Heterogenitätsakzeptanz
- Anpassung des theoretischen Modells an die Datenlage erforderlich

## Missing-Data-Strategie

- Fehlende Werte gravierendstes Problem der Gutachterdaten
  - Neben fehlenden Variablen auch fehlende Werte innerhalb einer Variable
  - Variablen mit mehr als 5% MD verlangen Datenbehandlung, da sonst Gefahr von Verzerrungen
- Verschiedene Methoden in Abhängigkeit des MD-Musters denkbar (Rubin 1976; Schafer/Graham 2002)
  - **Multiple Imputation** wissenschaftlich anerkannteste Methode für MAR-Daten
  - Ziel: bestmögliche Schätzung der hed. Preise (nicht Werteschätzung)
  - wiederum verschiedene Methoden v.a. in Abhängigkeit der Skalenniveaus möglich und nötig (van Buuren/Oudshoorn 1999; Horton/Lipsitz 2001; Kempf 2008)
- Erarbeitung spezifischer Imputationsmodelle für jede betroffene Variable nach systematischer Vorgehensweise (Brand 1999; van Buuren/Oudshoorn 1999)

## Missing-Data-Strategie

### > Multiple Imputation



Quelle: van Buuren/Oudshoorn 1999, 8

## Missing-Data-Strategie

### > Multiple Imputation

- Schritte zur Formulierung des Imputationsmodells nach van Buuren/Oudshoorn 1999, ergänzt
  - (1) Bestimmung des MD-Musters
  - (2) Formulierung des Varianzmodells
  - (3) Formulierung des Responsemodells
  - (4) Identifizierung nutzbarer und relevanter Fälle zur Modellreduktion (Ausschluss von Variablen mit zu hohen MD-Anteilen)
  - (5) Formulierung des statistischen Zusammenhangs in Abhängigkeit des Skalenniveaus und der Schiefe der Imputationsvariablen
  - (6) Validierung der Imputationsergebnisse



## Missing-Data-Strategie

### > MI-Variablen

Markt	Wohnfläche	Baualtermerkmal	Größenmerkmal	Bauzustandsmerkmal	Ausstattungsmerkmal	Lagmerkmal	Etage
AAC	WOHNFL	BAK	WE (42%)	RND (0%)	–	LK (0%)	–
DRE	WOHNFL	BAK	GESFL (0%)	RENOV (0% <sup>a</sup> )	–	LK (1%)	E (3%)
DUE	WOHNFL	BAK	WE (0%)	MOD (0%)	–	LK (0%)	–
DUI	WOHNFL	BAK	WE (2%)	–	–	BRW (86%)	–
GEL	WOHNFL	BAK	WE (23%)	MOD (49%)	–	–	–
GER	WOHNFL	BAK	WE (31%)	MOD (86%)	–	BRW (19%)	–
HAM	WOHNFL	BAK	WE (0%)	–	–	–	E (2%)
JEN	WOHNFL	BAK	WE (42%)	MOD (54%)	–	BRW (1%)	–
LEV	WOHNFL	BAK	WE (0%)	–	–	LK (0%)	–
LUE	WOHNFL	BAK	WE (1%)	–	–	LK (0%)	–
MUE	WOHNFL	BAK	–	–	–	LK (0%)	–
OFF	WOHNFL	BAK	WE (1%)	MOD (65%)	AK (56%)	BRW (22%)	–
PAD	WOHNFL	BAK	WE (3%)	–	–	–	E (4%)
POT	WOHNFL	BAK	–	RENOV (0% <sup>b</sup> )	–	–	–
STU	WOHNFL	BAK	–	–	AK (0%)	LK (0%)	–
WIE	WOHNFL	BAK	WE (0%)	–	–	BRW (36%)	E (2%)
WUP	WOHNFL	BAK	WE (31%)	RND (66%)	AK (1%)	BRW (41%)	–



## Praktikables Modell

<b>Variable</b>	<b>Definition</b>
P_QM	Preis in €/m <sup>2</sup>
BAK <sub>k</sub>	Baualtersklasse
WOHNFL	Wohnfläche
WE	Gesamt-WE-Zahl
RND/MOD	Objektzustand
AK <sub>k</sub>	Ausstattungsklasse
<i>FS</i>	<i>Fahrstuhl</i>
<i>BT</i>	<i>Balkon/Terrasse</i>
<i>PP</i>	<i>Parkplatz</i>
<i>EE</i>	<i>Energieeffizienz</i>
LK <sub>k</sub> /BRW	Lage
(E <sub>k</sub> )	(Etage)
<i>PH</i>	<i>Penthouse</i>

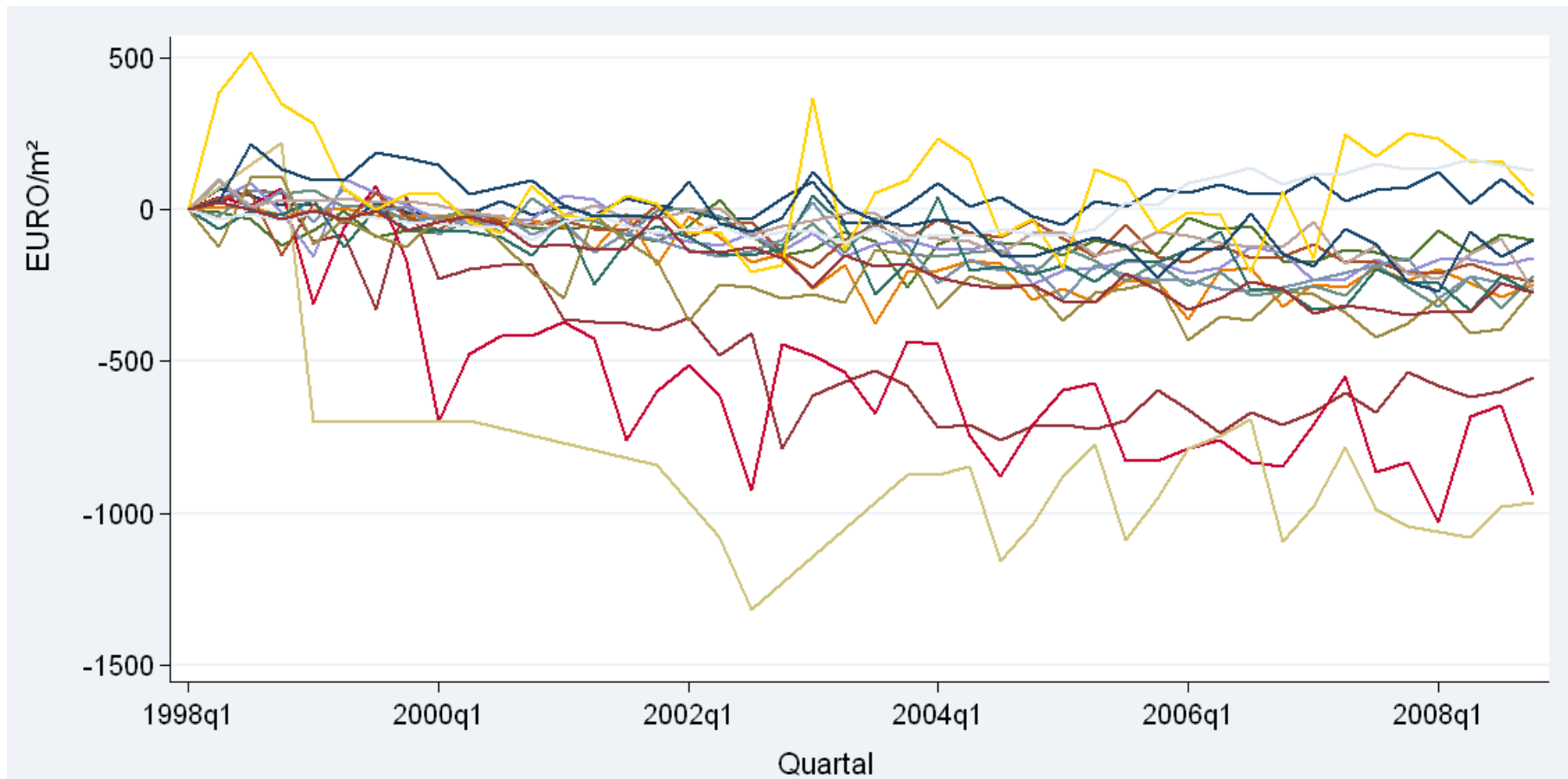
Anpassen des theoretischen Modells an die vorliegenden Daten (Variablenreduktion; Alternativvariablen):

$$P\_QM_i = \beta_0 + \sum \beta_c C_{ci} + \sum \beta_t T_{ti}$$

$$\begin{aligned} \text{mit } \sum \beta_c C_{ci} = & \sum \beta_{BAK\_k} BAK_{ki} \\ & + \beta_{WOHNFL} WOHNFL_i \\ & + \beta_{WE} WE_i + \beta_{RND} RND_i \\ & + \sum \beta_{AK\_k} AK_{ki} \\ & + \sum \beta_{LK\_k} LK_{ki} + \sum \beta_{E\_k} E_{ki} \end{aligned}$$

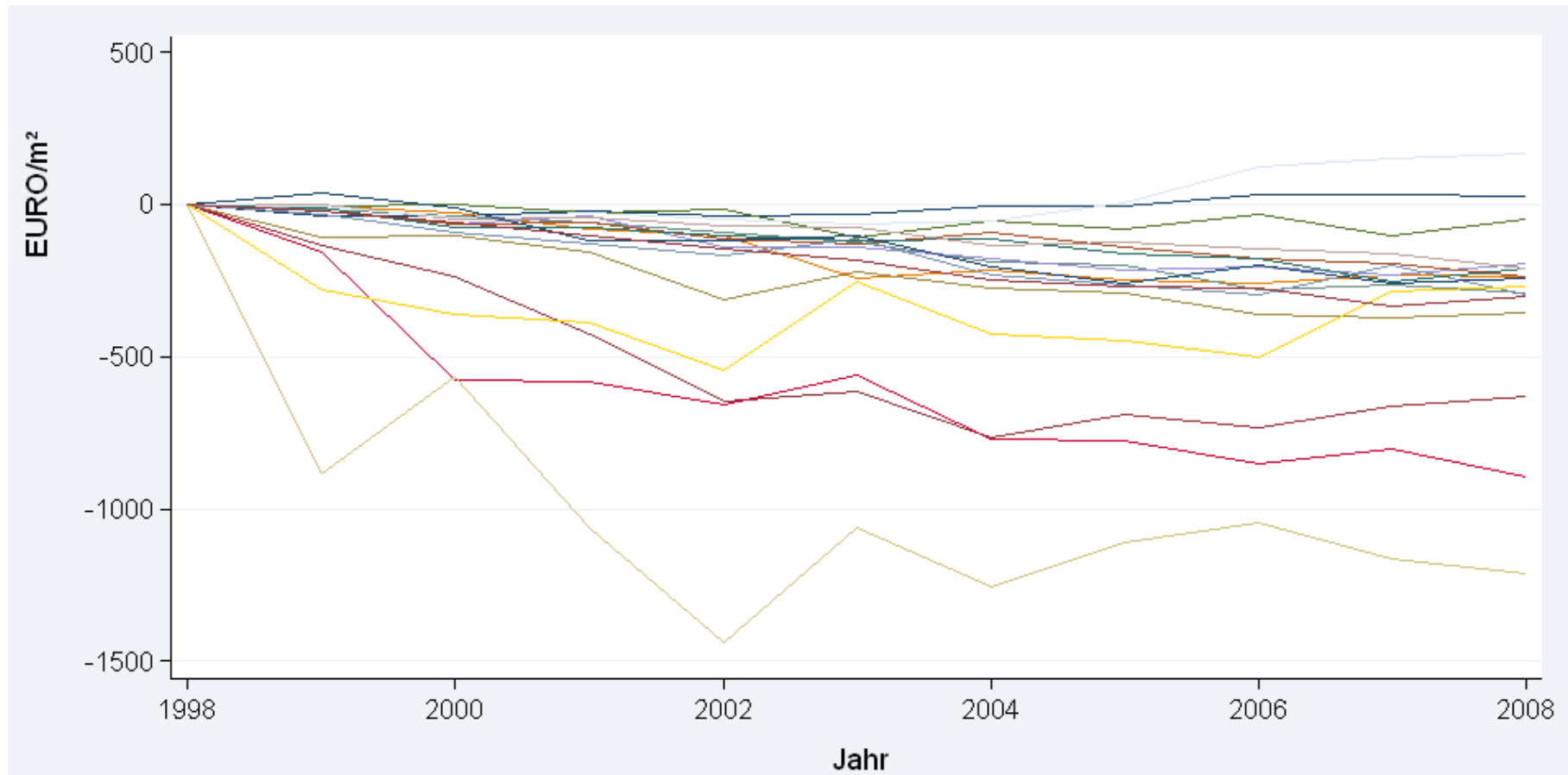
## Und das kam raus ... lokale hedonische Quartalsindizes

Absolute Preisänderung der lokalen Standardwohnung zum Ausgangsquartal



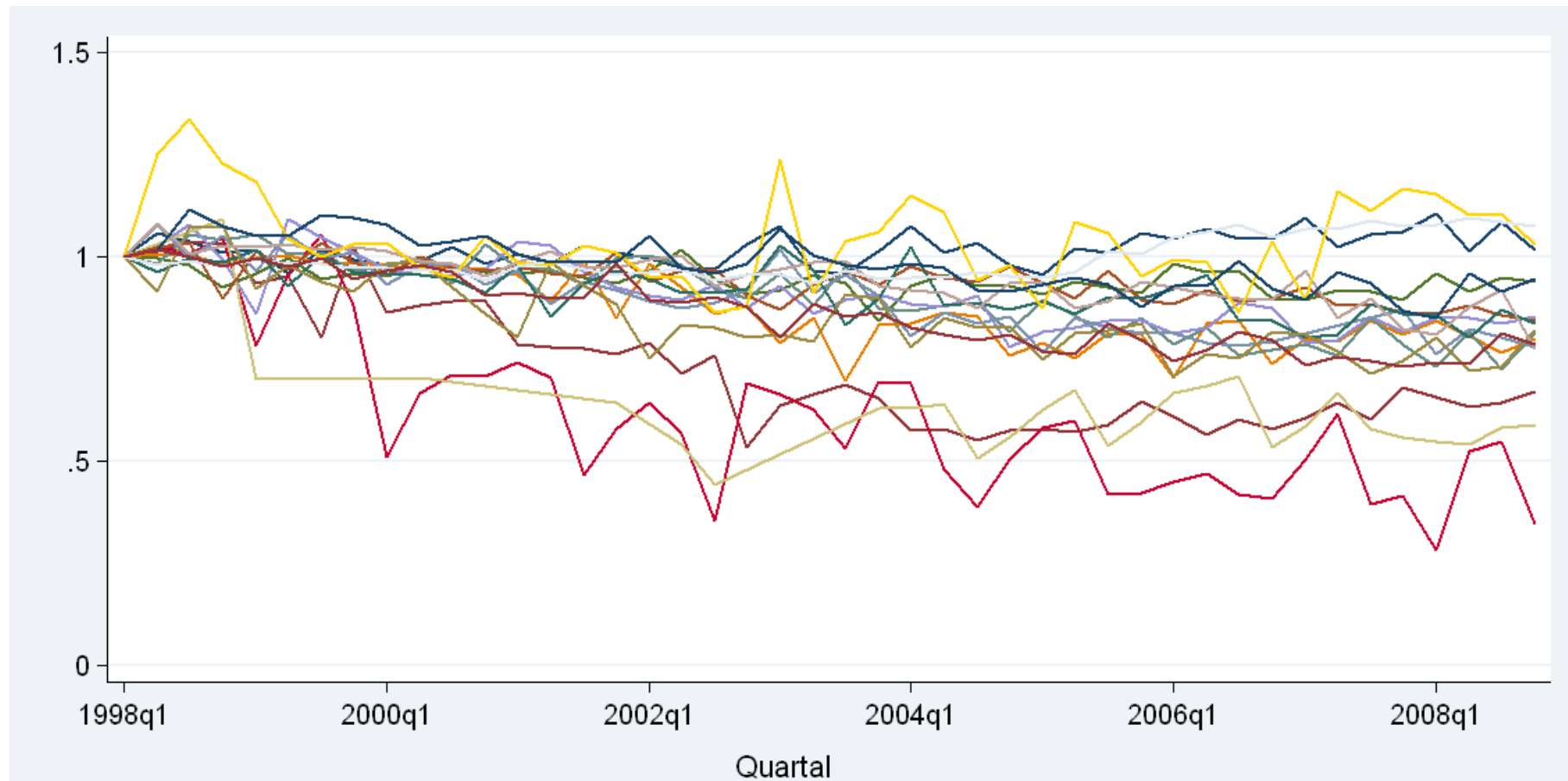
## Und das kam raus ... lokale hedonische Quartalsindizes

Absolute Preisänderung der lokalen Standardwohnung zum Ausgangsjahr



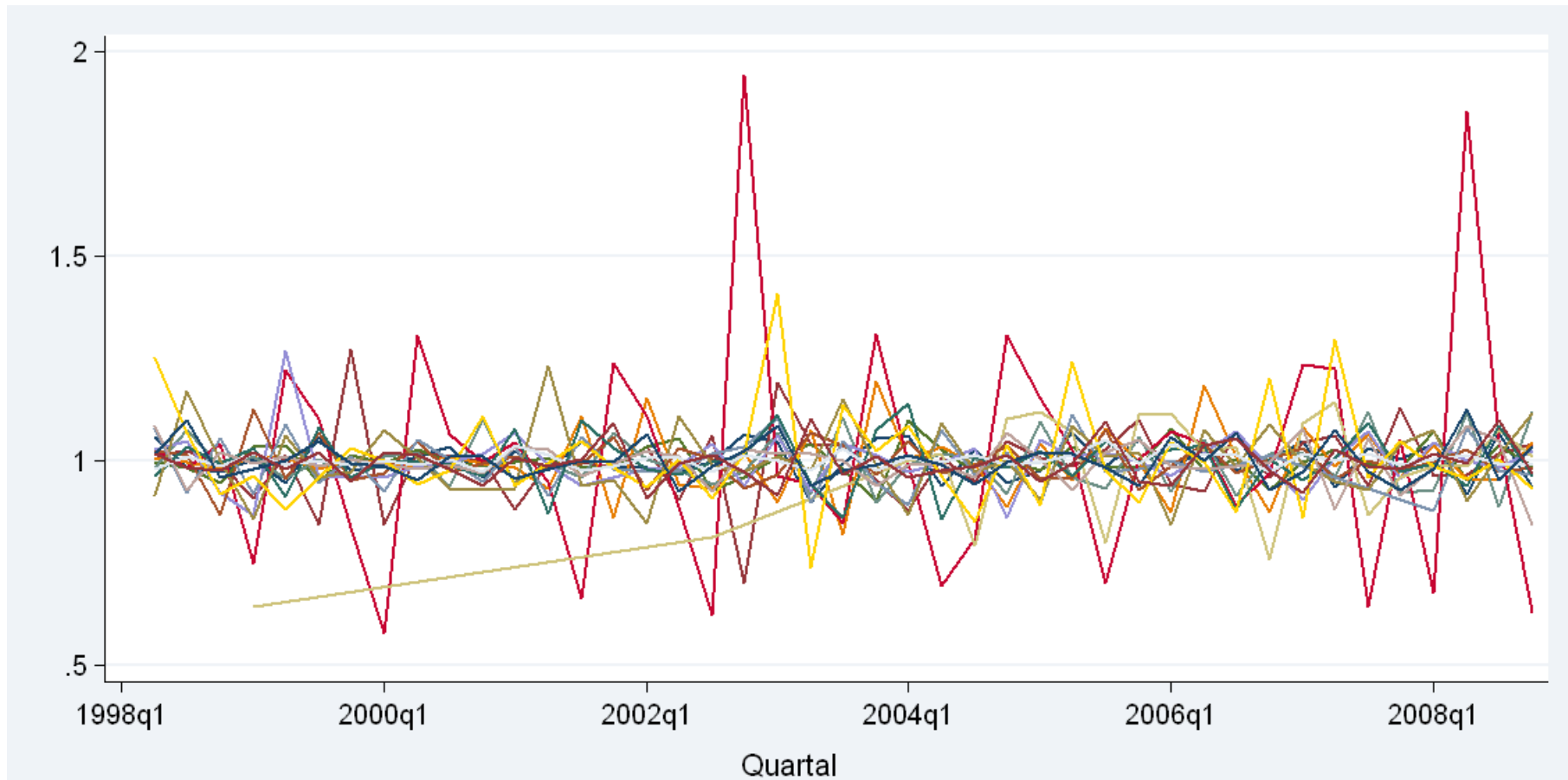
## Und das kam raus ... lokale hedonische Quartalsindizes

Relative Preisänderung der lokalen Standardwohnung zum Ausgangsquartal



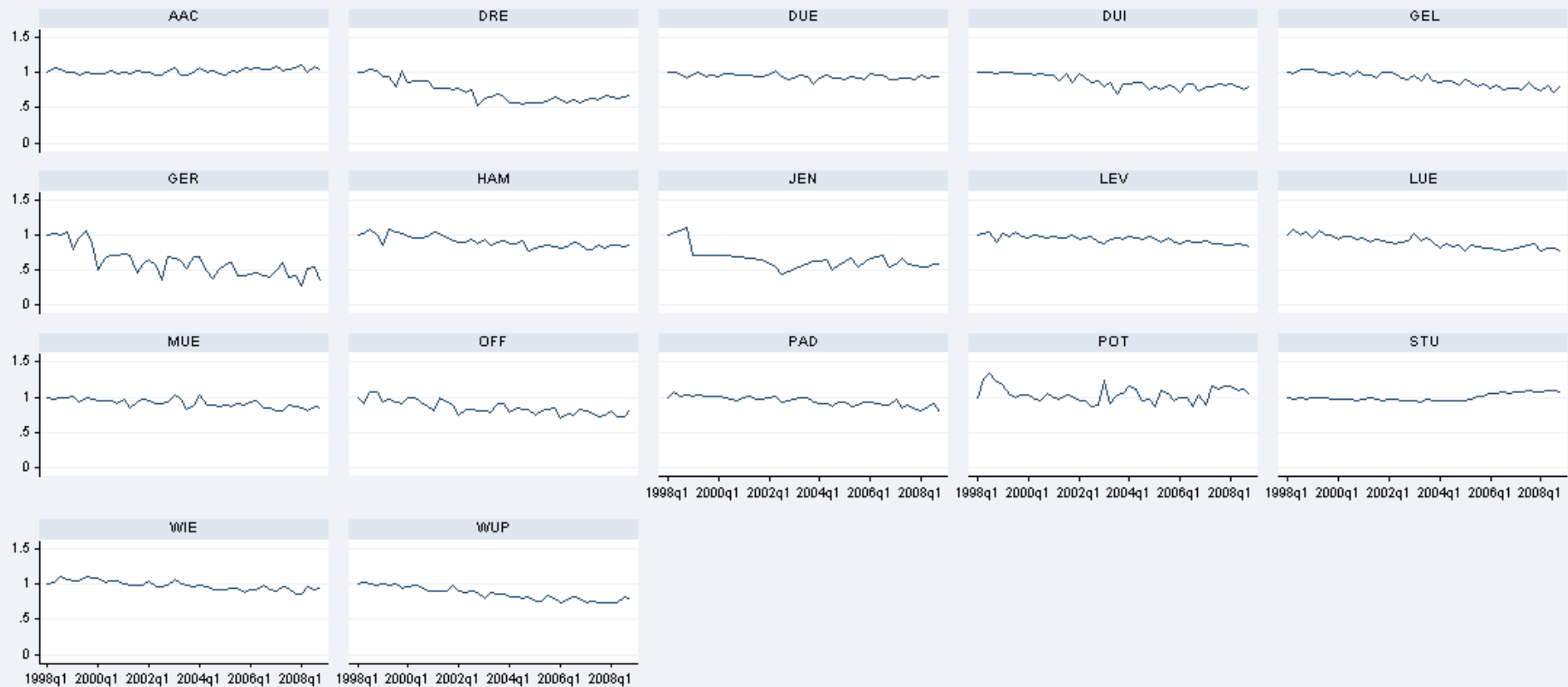
## Und das kam raus ... lokale hedonische Quartalsindizes

Relative Preisänderung der lokalen Standardwohnung zum Vorquartal



## Und das kam raus ... lokale hedonische Quartalsindizes

Relative Preisänderung der lokalen Standardwohnung zum Ausgangsquartal

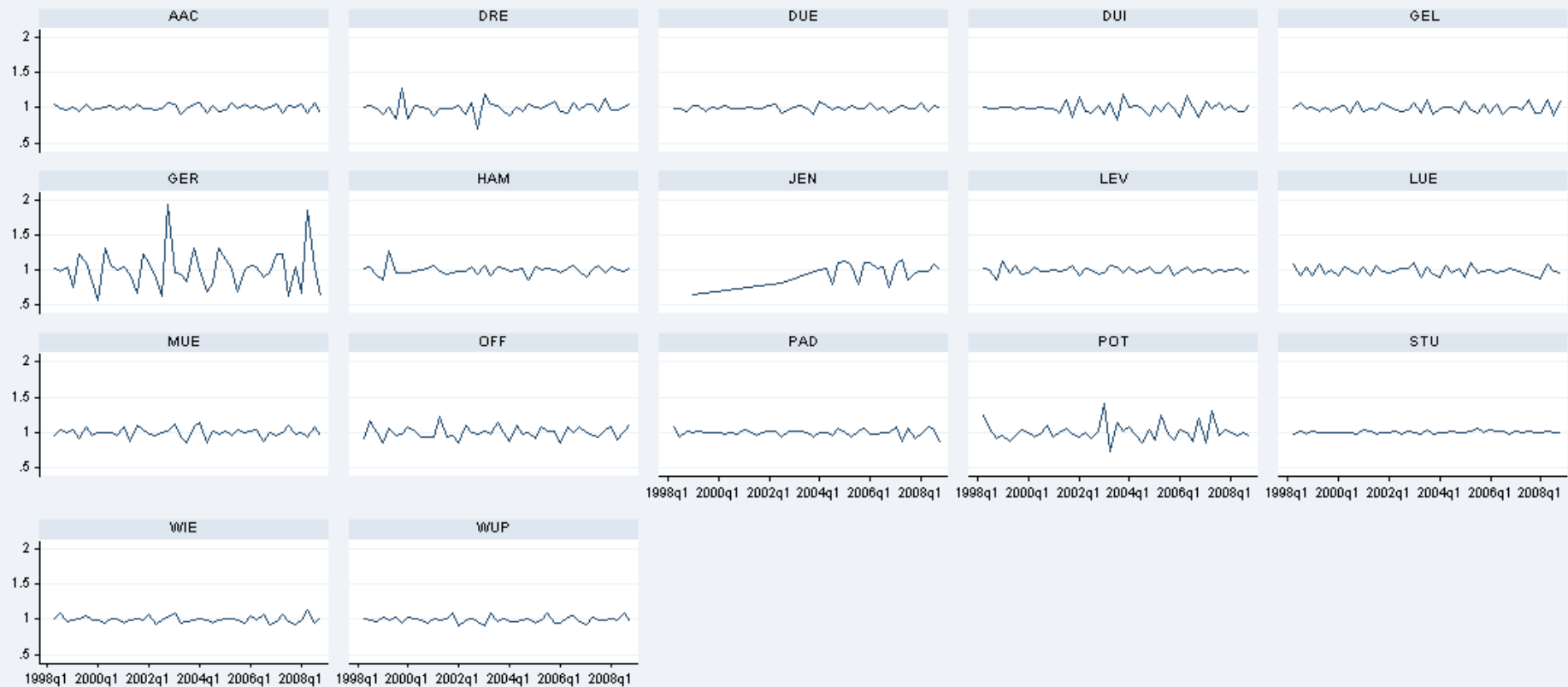


Graphs by CITY

Quartal

## Und das kam raus ... lokale hedonische Quartalsindizes

Relative Preisänderung der lokalen Standardwohnung zum Vorquartal



Graphs by CITY

Quartal

## Signifikanzen der Indizes

Markt	Obs	VAR (miVAR: Imp)	Jahresindizes					Quartalsindizes				
			RVI	F	p	AdjR <sup>2</sup>	Root MSE	RVI	F	p	AdjR <sup>2</sup>	Root MSE
AAC	3,163	5 (1: 5)	0.1085	65.8100	0.0000	.	.	0.0743	35.8300	0.0000	.	.
DRE	19,772	6	.	1030.97	0.0000	0.6251	399.14	.	528.640	0.0000	0.6343	394.17
DUE	17,977	5	.	251.450	0.0000	0.2733	404.97	.	117.730	0.0000	0.2804	403.00
DUI	6,795	3	.	98.6800	0.0000	0.2146	379.48	.	38.1100	0.0000	0.2212	377.87
GEL	3,962	2	.	89.7700	0.0000	0.2874	315.89	.	33.2800	0.0000	0.2936	314.52
GER	1,733	3 (1: 5)	0.0052	50.1200	0.0000	.	.	0.0025	20.6100	0.0000	.	.
HAM	3,039	4	.	59.3400	0.0000	0.2970	278.20	.	25.4000	0.0000	0.3064	276.34
JEN	291	3	.	9.20000	0.0000	0.3494	382.20	.	5.68000	0.0000	0.3676	376.80
LEV	1,371	4	.	65.8500	0.0000	0.4985	215.95	.	26.4000	0.0000	0.5002	215.57
LUE	1,814	4	.	52.2800	0.0000	0.3727	295.62	.	21.8900	0.0000	0.3701	296.22
MUE	4,781	3	.	93.0400	0.0000	0.2679	445.20	.	36.6000	0.0000	0.2791	441.76
OFF	2,370	4 (1: 5)	0.0135	63.8300	0.0000	.	.	0.0066	25.5900	0.0000	.	.
PAD	2,127	4	.	71.5000	0.0000	0.4218	270.80	.	29.4200	0.0000	0.4237	270.35
POT	3,505	3	.	468.340	0.0000	0.7170	413.11	.	189.750	0.0000	0.7369	398.34
STU	20,297	4	.	706.390	0.0000	0.4932	308.57	.	326.840	0.0000	0.4948	308.08
WIE	9,934	4 (1: 5)	0.0733	171.280	0.0000	.	.	0.0556	74.7400	0.0000	.	.
WUP	6,933	5 (2: 5 <sup>2</sup> )	0.0225	44.4100	0.0000	.	.	0.0225	44.4100	0.0000	.	.