

Goebel, Jan; Wagner, Gert G.; Wurm, Michael

**Working Paper**

## Exemplarische Integration raumrelevanter Indikatoren auf Basis von "Fernerkundungsdaten" in das Sozio-oekonomische Panel (SOEP)

SOEPPapers on Multidisciplinary Panel Data Research, No. 267

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Goebel, Jan; Wagner, Gert G.; Wurm, Michael (2010) : Exemplarische Integration raumrelevanter Indikatoren auf Basis von "Fernerkundungsdaten" in das Sozio-oekonomische Panel (SOEP), SOEPPapers on Multidisciplinary Panel Data Research, No. 267, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/150813>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# SOEPpapers

on Multidisciplinary Panel Data Research

# 267

Jan Goebel • Gert G. Wagner • Michael Wurm

**Exemplarische Integration raumrelevanter Indikatoren  
auf Basis von „Fernerkundungsdaten“  
in das Sozio-oekonomische Panel (SOEP)**

Berlin, January 2010

## **SOEPpapers on Multidisciplinary Panel Data Research** at DIW Berlin

This series presents research findings based either directly on data from the German Socio-Economic Panel Study (SOEP) or using SOEP data as part of an internationally comparable data set (e.g. CNEF, ECHP, LIS, LWS, CHER/PACO). SOEP is a truly multidisciplinary household panel study covering a wide range of social and behavioral sciences: economics, sociology, psychology, survey methodology, econometrics and applied statistics, educational science, political science, public health, behavioral genetics, demography, geography, and sport science.

The decision to publish a submission in SOEPpapers is made by a board of editors chosen by the DIW Berlin to represent the wide range of disciplines covered by SOEP. There is no external referee process and papers are either accepted or rejected without revision. Papers appear in this series as works in progress and may also appear elsewhere. They often represent preliminary studies and are circulated to encourage discussion. Citation of such a paper should account for its provisional character. A revised version may be requested from the author directly.

Any opinions expressed in this series are those of the author(s) and not those of DIW Berlin. Research disseminated by DIW Berlin may include views on public policy issues, but the institute itself takes no institutional policy positions.

The SOEPpapers are available at  
**<http://www.diw.de/soeppapers>**

### **Editors:**

Georg **Meran** (Dean DIW Graduate Center)

Gert G. **Wagner** (Social Sciences)

Joachim R. **Frick** (Empirical Economics)

Jürgen **Schupp** (Sociology)

Conchita **D'Ambrosio** (Public Economics)

Christoph **Breuer** (Sport Science, DIW Research Professor)

Anita I. **Drever** (Geography)

Elke **Holst** (Gender Studies)

Martin **Kroh** (Political Science and Survey Methodology)

Frieder R. **Lang** (Psychology, DIW Research Professor)

Jörg-Peter **Schräpler** (Survey Methodology)

C. Katharina **Spieß** (Educational Science)

Martin **Spieß** (Survey Methodology, DIW Research Professor)

ISSN: 1864-6689 (online)

German Socio-Economic Panel Study (SOEP)  
DIW Berlin  
Mohrenstrasse 58  
10117 Berlin, Germany

Contact: Uta Rahmann | [urahmann@diw.de](mailto:urahmann@diw.de)

# Exemplarische Integration raumrelevanter Indikatoren auf Basis von „Fernerkundungsdaten“ in das Sozio-oekonomische Panel (SOEP) \*

Jan Goebel<sup>1</sup>, Gert G. Wagner<sup>1, 2</sup> und Michael Wurm<sup>3, 4</sup>

<sup>1</sup> SOEP am DIW Berlin

<sup>2</sup> Technische Universität Berlin und MPI für Bildungsforschung, Berlin

<sup>3</sup> Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), Deutsches Fernerkundungsdatenzentrum (DFD), Oberpfaffenhofen

<sup>4</sup> Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Fernerkundung, Würzburg )

## Zusammenfassung

Der Beitrag zeigt räumliche Auswertungsmethoden durch die Einbindung von raumrelevanten Indikatoren aus Fernerkundungsdaten in die Daten der Längsschnittstudie Sozio-oekonomisches Panel (SOEP) auf Basis von Geo-Koordinaten. Durch die Verortung von Privathaushalten (ohne Darstellung der Identität und unter Gewährleistung vollständiger Anonymität) mit einer Genauigkeit auf Straßenabschnittsebene ist es erstmals möglich, Personen im Zeitraum 2000-2008, die mit der Stichprobe des SOEP befragt wurden, im kleinräumigen Kontext zu analysieren. Bisherige regionale Analysen des SOEP waren immer an administrative Grenze gebunden, diese Restriktion ist mit der Verortung der Haushalte durch Geo-Koordinaten aufgehoben. Aus den auf den Adressen der Befragten beruhenden Straßenabschnitts-Koordinaten wird beim Erhebungsinstitut TNS Infratest Sozialforschung eine Variable *Lage* erzeugt, welche im DIW Berlin innerhalb einer speziellen, technisch mehrfach gesicherten Rechnerinfrastruktur den anonymisierten Daten, die keinerlei Namen und Adressen-Informationen enthalten, der Befragungshaushalte zugewiesen wird. Als exemplarische Analyse wird die subjektive Einschätzung über die Lage des Wohnhauses der Befragten mit objektiven Fernerkundungsdaten auf konsistente Aussagen hin geprüft. Es wird

---

\* Gekürzte Fassung des Beitrags „Integration raumrelevanter Indikatoren in sozial- und verhaltenswissenschaftliche Analysen“, der in H. Taubenböck, und S. Dech. (Hg.), Fernerkundung für den urbanen Raum – Vom Satellitenbild zur Planungspraxis. Darmstadt 2010: Wissenschaftliche Buchgesellschaft, erscheint. Die diesem Beitrag zugrunde liegende Arbeit entstand im Rahmen der „Feasibility- und Planungs-Studie zur grundlegenden Verbesserung und Erweiterung der Längsschnitts-Infrastrukturstudie Sozio-oekonomisches Panel (SOEP)“, die vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert wird (Förderkennzeichen 01UW0706).

anhand einiger Beispiele das Analysepotential der Verknüpfung von Survey- und Fernerkundungsdaten aufgezeigt und diskutiert.

## **Abstract**

This paper demonstrates spatial evaluation methods on data from the German Socio-Economic Panel (SOEP) study using geo-coordinates and spatially relevant indicators from remote sensing data. By geocoding the addresses of private households (while not identifying them by name and while guaranteeing their complete anonymity) with block-level geographic precision, respondents' data can now be analyzed in a specific spatial context. Previous regional analyses of SOEP on the basis of official regional indicators (e.g., the unemployment rate) were always confronted with very imprecise spatial information. This limitation has now been overcome with the geocoded respondents' information. Within the protected unit of the fieldwork organization responsible for SOEP (TNS Infratest, Munich), the addresses of survey households are used to generate a variable describing the location of the household with block-level precision. At DIW Berlin, this additional variable is fed into a special computer infrastructure with multiple security layers that makes the socio-economic analysis possible. This paper demonstrates the use of geographical location and remote sensing data in checking respondents' subjective assessments of the location of their residence. The analytical potential of linking remote sensing data and survey data is demonstrated and discussed.

**JEL Classification:** C81, C83, R14

**Keywords:** Fernerkundungsdaten, Sozialwissenschaften, Wirtschaftswissenschaften, Verhaltenswissenschaften, Multidisziplinarität, SOEP

## 1 Einleitung

Der vorliegende Beitrag beschreibt neue Ansätze und erste Ergebnisse einer interdisziplinären Auswertung der Daten des Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) und raumrelevanten Indikatoren aus *Fernerkundungsdaten*. Auf Basis höchstauflösender Satellitenbilder und Höheninformationen aus digitalen Oberflächenmodellen (DOM) können detaillierte 3-D-Stadtmodelle automatisiert mit Methoden der digitalen Bildverarbeitung hergestellt werden. Diese gehen als Grundlage in die Aufbereitung raumstrukturierender Parameter, wie die *Dichte* bebauter Stadtteile, oder umweltrelevanter Indikatoren, wie die Ausweisung von *Grünflächen*(-anteilen), ein und werden als Kontextinformation mit den Befragungshaushalten des SOEP verknüpft. Als zusätzliche, neue Variable in der SOEP-Datenstruktur können diese Informationen mit den gängigen statistischen Methoden ausgewertet werden. Die Anonymität der Befragten bleibt dadurch sowohl während der gesamten Analysen als auch in den Ergebnissen voll gewahrt.

Mangels entsprechender Daten wurden in den Sozialwissenschaften, mit Ausnahme der Geographie, über lange Zeit überraschend wenige Analysen durchgeführt, welche auf räumlichen Daten basierten (Bradburn, 2004). Turner (1998) erklärt die Skepsis von Sozialwissenschaftlern gegenüber Fernerkundung damit, dass einerseits die erklärenden Variablen nicht direkt aus der Luft gemessen werden können (Regierungspolitik, Bodenbesitzverhältnisse, Verteilung von Reichtum und Macht, Marktmechanismen oder gesellschaftliche Standards) und andererseits der Ursache von bestimmtem Verhalten mehr Gewicht gegeben wird als dessen Lage im Raum.

Rindfuss und Stern (1998) beschreiben die mangelnde Integration der Sozialwissenschaften bei der Entwicklung neuer Fernerkundungssensoren und -techniken sowie die geringe Bereitschaft der wissenschaftlichen Disziplinen, mit ihren Traditionen zu brechen. Des Weiteren weisen typische sozialwissenschaftlich relevante Daten keine geographischen Koordinaten auf, was die Verortung im Raum, und somit die integrierte Analyse mit Fernerkundungsdaten erschwert. Der Vorteil einer interdisziplinären Analyse liegt allerdings auf der Hand: Mit Daten und Methoden der Fernerkundung kann der den Menschen umgebende Raum erfasst und mit objektiven Verfahren beschrieben und bewertet werden (Bildklassifikation).

Erst über die Kontextinformation der Ausstattung des Raumes der verorteten Individuen kann ein Beitrag zur Erforschung wechselseitiger Beziehungen zwischen dem Menschen und seiner Umwelt, die sich unter anderem im Raum manifestiert, geleistet werden.

## **2 Datengrundlage SOEP**

Das Sozio-oekonomische Panel (SOEP) ist eine Wiederholungsbefragung von Haushalten und Personen, die in Westdeutschland seit 1984 jährlich durchgeführt wird und deren Stichprobe bereits 1990 auf Ostdeutschland erweitert wurde. Die Befragungsstruktur ist als solche eine Panelerhebung, die darauf angelegt ist, immer wieder dieselben Personen zu befragen. Im Gegensatz zu Querschnittstudien, welche eine Momentaufnahme der Gesellschaft zum einmaligen Befragungszeitpunkt über den Anteil von z.B. verheirateten, geschiedenen oder alleine lebenden Deutschen sind, wird durch das Paneldesign der SOEP-Studie eine Wiederholungsbefragung derselben Personen durchgeführt: Einige Personen nehmen bereits seit mehr als 25 Jahren jährlich teil (ca. 2 500; vgl. Wagner et al. 2007, 2008).

Dies erlaubt die Analyse von Veränderungsprozessen sowohl auf individueller als auch auf Haushaltsebene. So kann bei der nächsten Befragung überprüft werden, ob bei verändertem Anteil von verheirateten, geschiedenen oder alleine lebenden Personen dieselben Personen den Status gewechselt haben oder nicht. Darüber hinaus ist das SOEP mit einer Stichprobengröße von über 20 000 Personen, die in über 10 000 Haushalten leben, für eine wissenschaftliche Erhebung eine ungewöhnlich große Stichprobe.

Diese große Fallzahl erlaubt es auch, Aussagen über die Auswirkungen kleinräumiger Charakteristika auf psychologisches, soziales und ökonomisches Verhalten zu machen. Zwar ist die Stichprobe von 10 000 Haushalten in Gesamtdeutschland nicht ausreichend für eine kleinräumige Beschreibung der gesamten Bundesrepublik (vgl. Abb. 1), aber es ist möglich, für bestimmte geographisch abgegrenzte Typen von Wohnumfeldern deren Zusammenhänge mit psychosozialen, sozialen und ökonomischen Charakteristika zu überprüfen. Zum Beispiel Gerstorff et al. (2010) zeigen, dass die Zufriedenheit mit dem Leben in den

letzten Jahren vor dem Tod davon abhängt, wie wirtschaftsstark ein Landkreis ist, in dem ein Befragter in den letzten Jahren vor seinem Tod lebt, und wie hoch die Arbeitslosenrate dort ist.

Dieses Beispiel macht nicht nur die Bedeutung kleinräumiger geographischer Charakteristika für menschliches Verhalten und Wohlbefinden deutlich, sondern zeigt auch, welches Potential eine Längsschnittsstudie wie das SOEP beinhaltet. Die Vorteile des SOEP liegen einerseits in der Anzahl und der inhaltlichen Breite der Variablen, welche vor allem Auskunft über objektive Lebensbedingungen, Persönlichkeitsmerkmale, Wertvorstellungen, Risikoeinstellungen und subjektive Bewertungen des Lebens und vor allem auch über dynamische Abhängigkeiten zwischen allen Bereichen und deren Veränderungen geben. Der vorliegende Beitrag soll aufzeigen, welche zusätzlichen Möglichkeiten aus der Analyse der SOEP-Daten gewonnen werden können, wenn Geo-Informationen bei der Auswertung berücksichtigt werden.

Den Datenschutzbestimmungen wird bei SOEP-Analysen in einer hierarchischen Struktur Rechnung getragen. Während dem Standarddatensatz lediglich das Bundesland der Befragungsperson zu entnehmen ist, können Abfragen über die Raumordnungsregion im Rahmen eines speziellen Datenschutzkonzeptes durchgeführt werden und die Ebene der Kreise und Postleitzahlen wird nur mehr einem ausgewählten Anwenderkreis zugänglich gemacht<sup>1</sup>. Für Längsschnittanalysen auf Ebene der Kreise können mitunter Änderungen über die Gebietstände (vor allem in den neuen Bundesländern) die Auswertungen erschweren (Spieß, 2005). Bisher waren somit regionalen Analysen mit den SOEP Daten immer administrative Grenzen gesetzt.

Ein gänzlich neuer Zugang zur raumbezogenen Auswertung von SOEP-Daten wird über die derzeit im Aufbau befindliche Datenbank „SOEPgeo“ möglich sein. Deren Konzept ermöglicht, dass unter streng kontrollierten Datenschutzbedingungen Mikrodaten des SOEP zusammen mit geokodierten Daten für wissenschaftliche Zwecke ausgewertet werden können. Ermöglicht wird dieser Zugang durch die auf den Adressen beruhende räumliche Verortung der SOEP-Haushalte, die direkt beim Erhebungsinstitut (TNS Infratest Sozialforschung) vorgenommen wird. Die

---

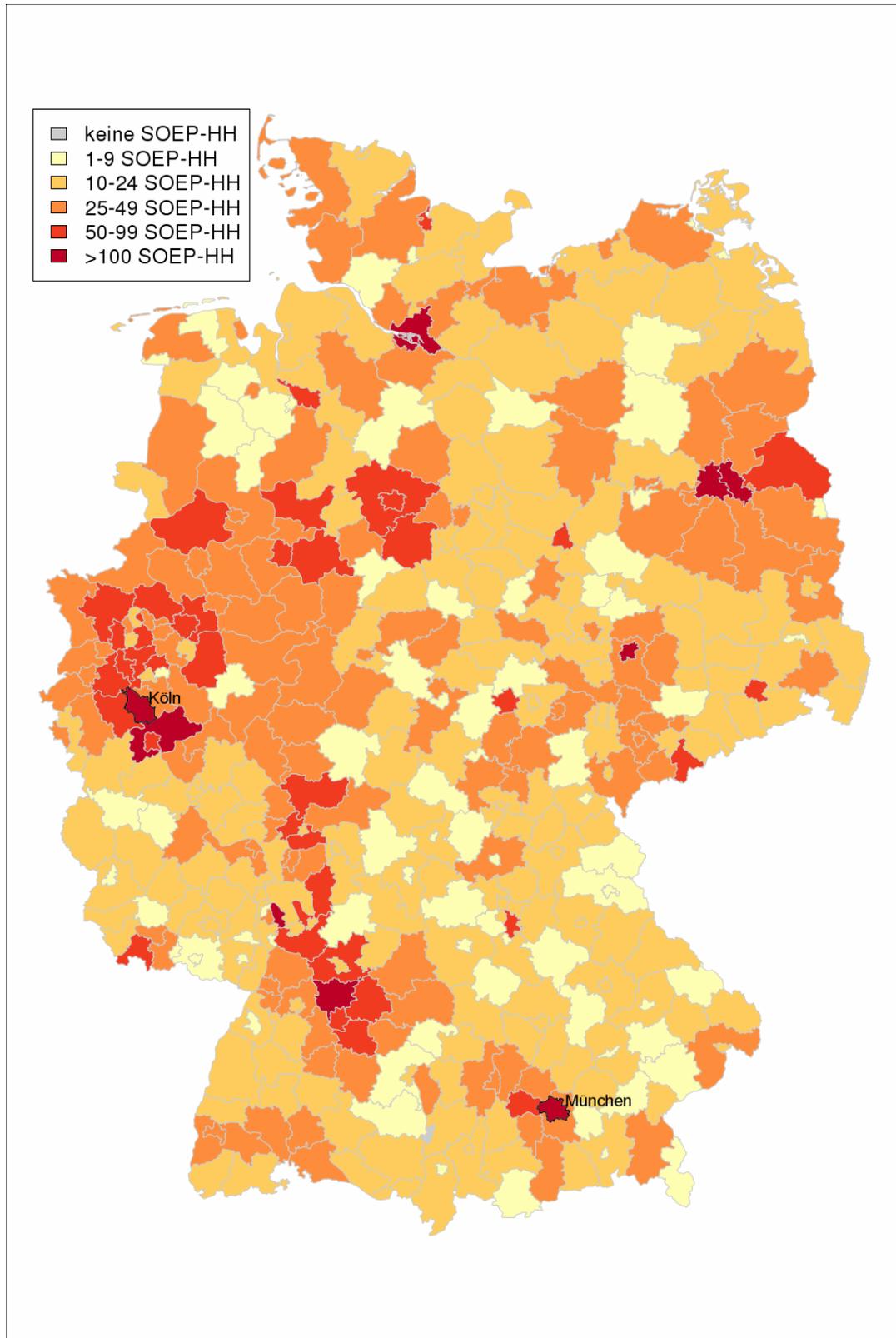
<sup>1</sup> Die Auswertung von Kreisen kann direkt am DIW Berlin oder über einen automatisierte Fernverarbeitung geschehen, die Postleitzahlen können ausschließlich am DIW Berlin ausgewertet werden. Für nähere Informationen zur Nutzung von Regionaldaten im SOEP siehe [http://www.diw.de/en/diw\\_02.c.222519.en/regional\\_data.html](http://www.diw.de/en/diw_02.c.222519.en/regional_data.html).

Genauigkeit wird aus Datenschutzgründen auf Straßenblockebene beschränkt. Zentraler Teil des Datenschutzkonzeptes ist, dass die Geo-Koordinaten der SOEP-Haushalte von den Erhebungsinformationen grundsätzlich getrennt gehalten wird und die Erzeugung von inhaltlichen Indikatoren nur innerhalb eines speziell geschützten und abgeschotteten Geographischen Informationssystems (GIS) möglich ist, wo die Koordinate ohne weitere Informationen über die Person oder den Haushalt verwendet wird. Das Verknüpfen von geokodierten Zusatzinformationen und SOEP-Daten wird automatisiert über eine spezielle, mehrfach geschützte Rechnerinfrastruktur durchgeführt, wobei jeder Datenzugriff vom System protokolliert wird. Der Datennutzer hat daher keinen gleichzeitigen Zugriff auf die SOEP Erhebungsdaten und die Geo-Koordinaten der SOEP Haushalte. Die Ergebnisse werden nur streng anonymisiert präsentiert.

Zusammenfassend ist der größte Vorteil bei der Integration der räumlichen Komponente über die Verortung der Befragungshaushalte dieser: Während herkömmliche SOEP-Auswertungen immer auf administrative Raumeinheiten beschränkt sind, kann über die Gebietsauswahl durch Geo-Koordinaten jeder beliebige Raum definiert werden und eine Unabhängigkeit von Gebietsstandsveränderungen in den Verwaltungseinheiten erzielt werden.

## Abbildung 1

Die Verteilung der SOEP-Haushalte in Deutschland (Gebietsstand 31.12.2000)



Quelle: SOEP 2009, eigene Berechnungen

### 3 Methode

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung ist die Ausweisung von Zusammenhängen zwischen objektiven und subjektiven Indikatoren aus raumbezogenen Geodaten und sozialwissenschaftlichen Befragungsdaten. Im konkreten Fall ist dies die oben beschriebene interdisziplinäre Analyse von Kontextinformationen aus Fernerkundungsdaten und vergleichbaren Variablen aus dem SOEP-Datensatz.

Beispielhaft können aufgrund des Vorliegens entsprechender Fernerkundungsdaten bislang nur Analysen für die Städte Köln und München durchgeführt werden. Im Untersuchungszeitraum liegen für diese beiden Regionen Beobachtungen für 491 Haushalte vor. Für beide Untersuchungsgebiete wurden aus räumlich höchstauflösenden Fernerkundungsdaten 3-D-Stadtmodelle abgeleitet (vgl. Wurm et al., 2009a und 2009b).

Zusammenfassend wurde eine objektbasierte übertragbare Methode entwickelt, um zunächst aus digitalen Oberflächenmodellen (DOM) und optischen Satellitenbilddaten Einzelgebäude abzugrenzen und über die absolute Höheninformation die Anzahl der Geschosse für jedes Haus abzuleiten. Im nächsten Verarbeitungsschritt wird die Landbedeckungsinformation aus den optischen Satellitenbilddaten (IKONOS) in einer hierarchischen Segmentierung (Esch et al., 2008) und Klassifizierung (Taubenböck & Roth, 2007) hergestellt. Diese Methode, unter Berücksichtigung vergleichbarer Datengrundlagen, garantiert eine vergleichbare, objektive Datenbasis beider Untersuchungsgebiete für die darauf aufbauende synergetische Analyse mit Befragungsdaten.

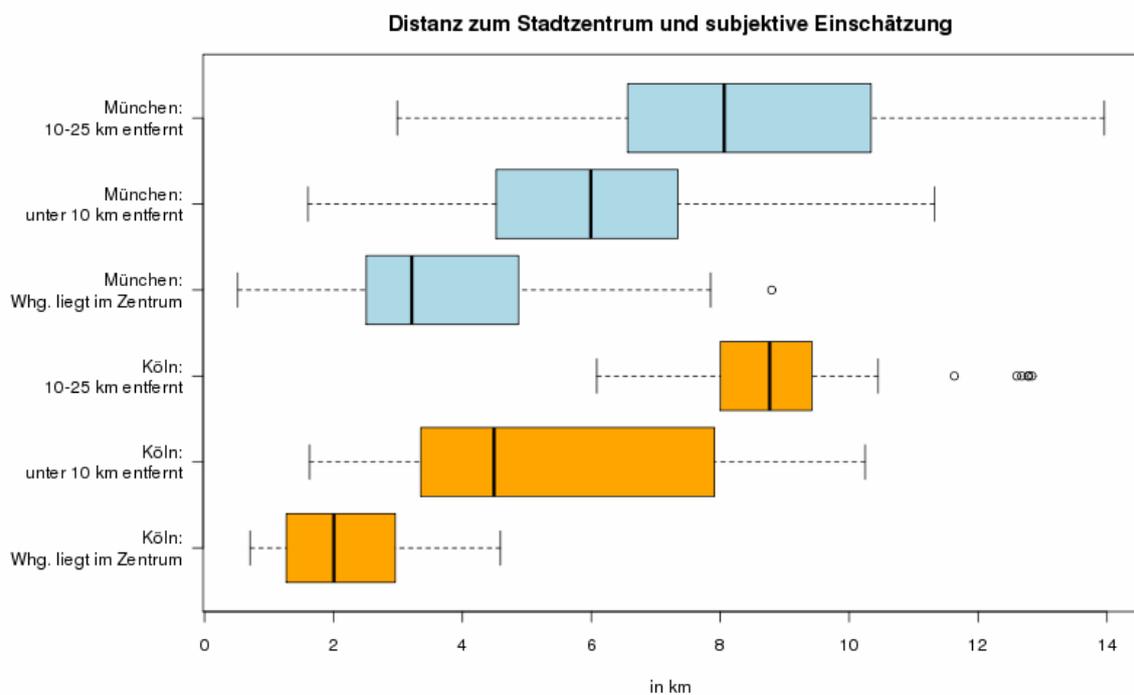
Das dreidimensionale Stadtmodell beschreibt unterschiedliche Klassen der Landbedeckung für das Stadtgebiet (‚Straße‘, ‚Wiese/Grasland‘, ‚Wald/Gebüsch‘, ‚Wasser‘, ‚versiegelt‘ und ‚offener Boden‘) und Einzelgebäude nach Größe und Form. Somit ist eine flächendeckende Information über Lage und Größe von Gebäuden und von Grünflächen im Stadtgebiet verfügbar. Für die vorliegende Untersuchung werden zunächst Zusammenhänge zwischen den subjektiven Befragungsinformationen und den objektiven, aus Fernerkundungsdaten abgeleiteten Informationen untersucht. Dafür ist es erforderlich, vergleichbare Variablen im SOEP heranzuziehen.

## 4 Exemplarische Ergebnisse

Eine gute Möglichkeit, die Plausibilität der Verknüpfung der SOEP-Surveydaten mit georeferenzierten Daten zu prüfen, kann über einen Vergleich zwischen geschätzter Distanz der Wohnung des befragten Haushaltes und dem nächsten Großstadtzentrum und der tatsächlichen Distanz, gemessen über die Koordinatenangaben, erfolgen. Hierfür werden aus den oben beschriebenen Koordinaten der Haushalte auf Straßenabschnittsebene und den Koordinaten des jeweiligen Stadtzentrums Distanzen zwischen Wohnort und Stadtzentrum berechnet. Diese Distanz wird dem einzelnen Survey-Haushalt als neue Variable – unter Berücksichtigung der beschriebenen Datenschutzvorkehrungen – zugewiesen.

### Abbildung 2

Vergleich zwischen geschätzter Distanz und gemessener Distanz zum Stadtzentrum



Quelle: SOEP 2009, DLR 2009; eigene Berechnungen

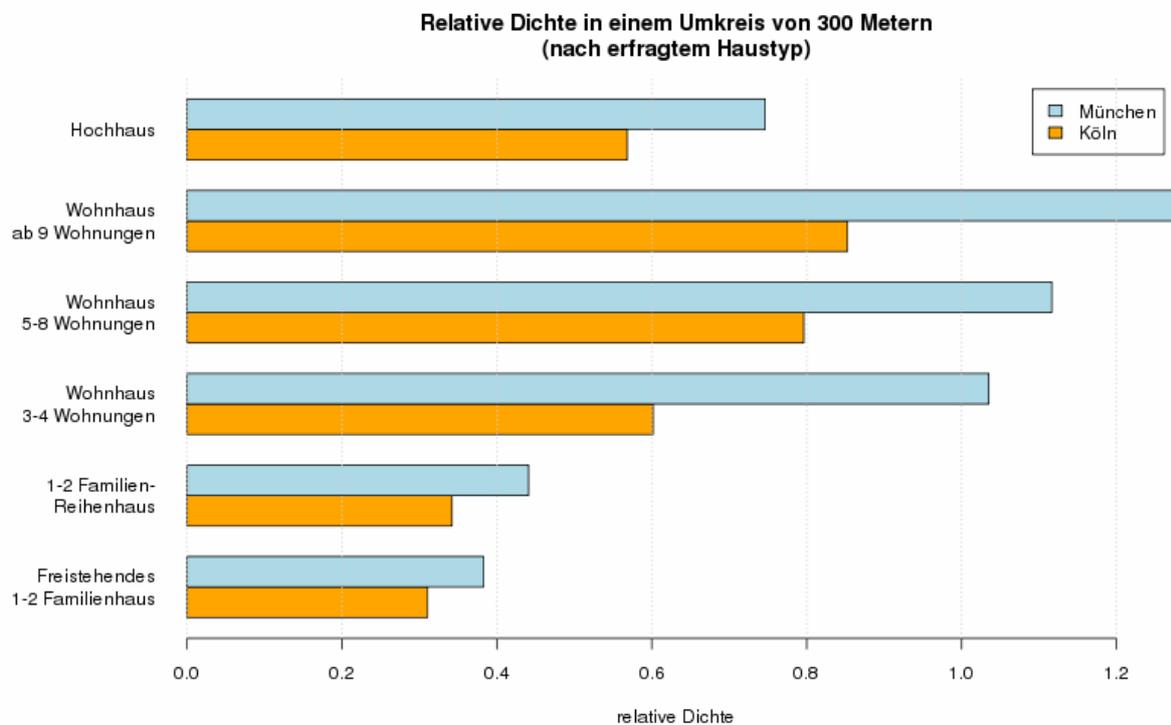
Die letzte Befragung der Haushalte bezüglich der Selbsteinschätzung der Distanz zum nächsten Großstadtzentrum fand 2004 statt, wobei aus sieben möglichen Antworten gewählt werden konnte (,Keine Angabe', ,Wohnung liegt im Großstadtzentrum', ,unter 10km', ,10 bis unter 25km', ,25 bis unter 40km', ,40 bis unter 60km', ,60km und mehr'). Einen Vergleich zwischen den Schätzungen aus den gegebenen (subjektiven) Antworten und den gemessenen (objektiven) Distanzen über die Koordinaten stellt Abb. 2 dar. Die Boxplots zeigen für beide Untersuchungsgebiete, dass größere gemessene Distanzen sich im Durchschnitt auch in größeren angegebenen Distanzen widerspiegeln.

Unterschiede in den Untersuchungsgebieten zeigen sich im Detail: Für die Klasse ,10 bis unter 25km' liegt in beiden Städten der Median zwischen 8,1km (München) und 8,8km (Köln). Die gemessene Distanz bezieht sich auf die direkte Distanz zwischen zwei Punkten, während sich geschätzte Distanzen wohl meist auf die zurückgelegte Wegstrecke beziehen. Als Bewohner des Großstadtzentrums fühlen sich in Köln Personen, welche im Median in einer Distanz von 2km vom ,Alten Markt' entfernt leben (Mittelwert = 2,4km). In München hingegen liegt der Wert bei 3,2km (Mittel = 3,8km) bis zum ,Marienplatz'. Eine mögliche Ursache für den Unterschied in der Einschätzung mag in der Stadtstruktur begründet sein. Die Kölner Innenstadt ist von Grünanlagen umgeben, welche aus dem Festungsgürtel der Stadt hervorgegangen sind. Dieser Ring befindet sich in einer Distanz zwischen 2,2km im Westen und ca. 2,5km im Norden und Süden vom Zentrum entfernt und ist ein sowohl ein prägendes als auch ein trennendes Element im Stadtbild. Weiterführende Analysen bezüglich der subjektiven Einschätzung zur Lage im Stadtgebiet sollen mögliche Zusammenhänge näher beleuchten.

Doch nicht nur der Vergleich der Variablen *Lage* innerhalb des Stadtgebietes aufgrund der Verortung der Haushalte mit Geo-Koordinaten zeigt eine Anwendung für die Einbindung von Rauminformation in SOEP-Analysen. Eine objektive Variable, die sich nur über die Einbindung von Zusatzinformation erstellen lässt, ist die *Dichte*. Dieser Indikator beschreibt die bebaute Umwelt und ist das Verhältnis der überbauten Fläche gegenüber der Bezugsfläche. Die überbaute Fläche ist die Fläche sämtlicher Vollgeschosse eines Gebäudes und kann aus dem dreidimensionalen Stadtmodell geschätzt werden.

### Abbildung 3

Vergleich zwischen der mittleren relativen Dichte und dem erfragten Haustyp



Quelle: SOEP 2009, DLR 2009; eigene Berechnungen

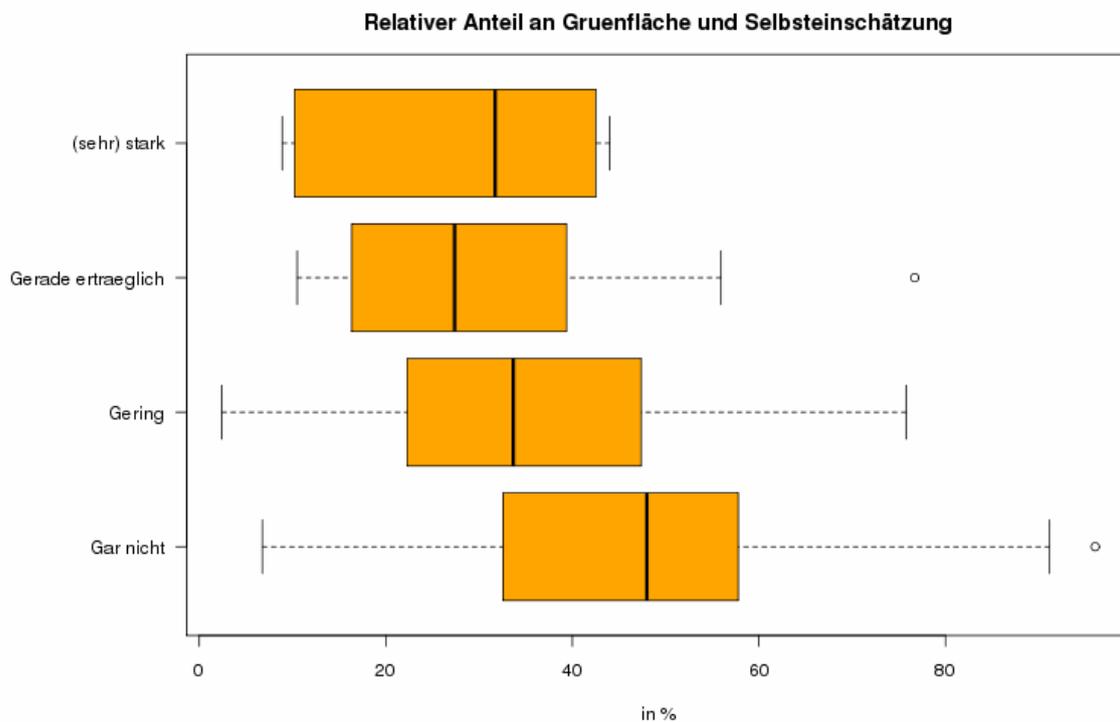
Diese Kennziffer kann für sämtliche SOEP-Haushalte über das Stadtmodell erzeugt werden.<sup>2</sup> Innerhalb eines Radius von 300m um jeden Befragungshaushalt wird die Geschossfläche aller Gebäude berechnet und durch die Gesamtfläche dividiert. Diese *relative Dichte* kann wiederum mit subjektiven Merkmalen der SOEP-Befragten verglichen werden. Abbildung 3 zeigt beispielhaft die Gegenüberstellung der relativen Dichte mit dem Typ des Wohnhauses, wie er im Haushaltsfragebogen des SOEP erhoben wird. Für beide Untersuchungsgebiete differenziert, zeigen die Mittelwerte, dass tendenziell mit steigender Anzahl der Wohnungen ‚Ein-/Zweifamilienhaus‘ bis ‚Wohnhaus mit 9 und mehr Wohnungen (aber höchstens 8 Stockwerken; also kein Hochhaus)‘ auch die relative Dichte in beiden Städten zunimmt.

<sup>2</sup> Hoffmeyer-Zlotnik (2000) schlug vor die Dichte der Nachbarschaft der befragten Personen über die Bebauungsstruktur in der unmittelbaren Umgebung des Hauses zu messen, allerdings durch eine Interviewereinschätzung.

Eine weitere Variable, welche direkt aus Fernerkundungsdaten erhoben werden kann, ist der relative Anteil der *Grünfläche* in der Nachbarschaft der befragten Haushalte. Die abgeleiteten Grünflächen aus optischen Satellitenbilddaten, bestehend aus den Klassen ‚Wiese/Grasland‘, und ‚Wald/Gebüsch‘, können ebenfalls mit den Befragungsdaten verglichen werden. Ähnlich der Berechnung der relativen Dichte wird der Grünflächenanteil für jeden Befragungshaushalt und seiner nächsten Umgebung ( $r=300\text{m}$ ) berechnet und mit SOEP-Indikatoren gegenübergestellt. Abbildung 4 zeigt eine Gegenüberstellung der Variablen ‚Wie sehr fühlen Sie sich hier in dieser Wohngegend durch folgende Umwelteinflüsse beeinträchtigt: Durch fehlende zugängliche Grünflächen?‘ mit dem relativen Grünflächenanteil aus Satellitenbildern.

#### Abbildung 4

Grünflächenanteil aus Satellitenbilddaten und Beeinträchtigung durch mangelnde Grünflächen



Quelle: SOEP 2009, DLR 2009, eigene Berechnungen

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Der vorliegende Beitrag zeigt räumliche Auswertungsmethoden von Daten der Längsschnittstudie Sozio-oekonomisches Panel (SOEP) auf Basis von Geo-Koordinaten und Einbindung von raumrelevanten Indikatoren aus Fernerkundungsdaten. Durch die Verortung von Privathaushalten (ohne Darstellung der Identität und unter Gewährleistung vollständiger Anonymität) mit einer Genauigkeit auf Straßenabschnittsebene ist es erstmals möglich, Personen im Zeitraum 2000-2008, die mit der Stichprobe des SOEP befragt wurden, im kleinräumigen Kontext zu analysieren. Bisherige regionale Analysen des SOEP waren immer an administrative Grenze gebunden, diese Restriktion ist mit der Verortung der Haushalte aufgehoben. Über die Geo-Koordinate und in Verbindung mit externen geo-kodierten Informationen ist jeder beliebige Raum definierbar (vgl. Lakes 2009, Hintze und Lakes 2009).

Beispielhaft wurde hier die Distanz zum Stadtzentrum, und die aus höchstauflösten Fernerkundungsdaten abgeleiteten Variablen *Dichte* und *Grünflächenanteil* mit SOEP-Daten beispielhaft für die beiden Städte München und Köln verglichen. Ermöglicht wird dies einerseits durch die zu Verfügung stehenden Strassenabschnitts-Koordinaten der SOEP Haushalte ab 2000 und andererseits durch einen neue und spezielle Serverstruktur im DIW, die für die analysierenden Forscherinnen und Forscher die Geo-Koordinaten und die SOEP Befragungsdaten strikt getrennt hält.

Die in diesem Papier vorgestellte Daten-Verknüpfung stellt eine völlig neuartige Verknüpfung zweier wissenschaftlicher Disziplinen dar. Alle untersuchten Variablen bestätigen in ihrer Tendenz die Gleichgerichtetheit der objektiven und subjektiven Erhebung. Bei der Einschätzung der Distanz zum Zentrum zeigt sich jedoch mit steigender Distanz eine größere Varianz zwischen objektivem Merkmal und subjektiver Einschätzung. Über die Erstellung vergleichbarer, raumrelevanter Indikatoren aus Fernerkundungsdaten können hoffentlich in naher Zukunft für ganz Deutschland neue Variablen erstellt und gemeinsam ausgewertet werden.

## Literaturverzeichnis

- Bradburn, N. M. (2004): Foreword to: Spatially integrated Social Science. In: Goodchild, M. F., Janelle, D. G. (Hrsg.) (2004): Spatially Integrated Social Science. Oxford University Press.
- Esch, T., Thiel, M., Bock, M. und Dech, S. (2008): Improvement of image segmentation accuracy based on multi-scale optimization procedure. IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, vol. 5, no. 3.
- Gerstorf, D. et al. (2010): Where People Live and Die Makes a Difference: Individual and Geographic Disparities in Well-Being Progression at the End of Life (Manuskript unter Begutachtung).
- Hintze, P. und Lakes, T. (2009): Geographically Referenced Data for Social Science. Working paper No.125. German Council for Social and Economic Data (RatSWD).
- Hoffmeyer-Zlotnik, J.H.P. (2000): Regionalisierung sozialwissenschaftlicher Umfragedaten. Siedlungsstruktur und Wohnquartier. Westdeutscher Verlag.
- Lakes, T. (2009): Geodata. Working paper No.89. German Council for Social and Economic Data (RatSWD).
- Maktav, D., Erbek, F. S. und Jürgens, C. (2005): "Remote Sensing of urban areas," International Journal of Remote Sensing, Vol.26, no.4.
- Owen, D., Green, A. und Elias, P. (2009): Review of geospatial resource needs. Review. Institute for Employment Research, University of Warwick.
- Rindfuss R. R. und Stern, P. C. (1998): Linking Remote Sensing and Social Science: The Need and the Challenges. In: Liverman, D., Moran, E.F., Rindfuss, R.R. und Stern, P.C. (Hrsg.) (1998): People and Pixels. Linking Remote Sensing and Social Science. National Academy Press, Washington D.C.
- Spieß, C. K. (2005): Das Sozio-oekonomische Panel (SOEP) und die Möglichkeiten regionalbezogener Analysen. In: Grönzinger, G. und Matiaske, W. (Hrsg.) (2005): Deutschland regional. Sozialwissenschaftliche Daten im Forschungsverbund. Rainer Hampp Verlag.
- Taubenböck, H. und Roth, A. (2007): A transferable and stable object oriented classification approach in various urban areas and various high resolution sensors. Urban Remote Sensing Joint Event 2007.
- Turner, II B.L. (1998): Frontiers of Exploration: Remote Sensing and Social Science Research. In Proceedings of Pecora 13, Symposium on Human Interactions with the Environment. Bethesda, Md.: American Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
- Wagner, G.G., Frick, J. R. und Schupp, J. (2007): The German Socio-Economic Panel Study (SOEP) – Scope, Evolution and Enhancements. Schmollers Jahrbuch 127 (2007) no. 1.
- Wagner, G.G., Göbel, J., Krause, P., Pischner, R. und Sieber, I. (2008): Das Sozio-oekonomische Panel (SOEP): Multidisziplinäres Haushaltspanel und Kohortenstudie für Deutschland – Eine Einführung (für neue Datennutzer) mit einem Ausblick (für erfahrene Anwender). AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 2 (2008), no. 4.
- Wurm, M., Taubenböck, H., Roth, A. und Dech, S. (2009a): Urban structuring using multisensoral remote sensing data – By the example of the German cities Cologne and Dresden. In: Proceedings of 2009 Urban Remote Sensing Joint Event, Shanghai, China.
- Wurm, M., Taubenböck, H., Krings, S., Birkmann, J., Roth, A. und Dech, S. (2009b): Derivation of population distribution for vulnerability assessment in flood-prone German cities using multisensoral remote sensing data. In: Proceedings of the SPIE Europe Remote Sensing, 11.