

Carbon Footprints aufgrund individuellem Verkehrsverhalten von unterschiedlichen Haushalten

Sebastian Petsch, Subhrajit Guhathakurta, Hans Hagen

Outline

1. Einleitung

- Digital Phoenix Gruppe an der ASU
- Dimensionen eines Carbon Footprints für individuelle Haushalte

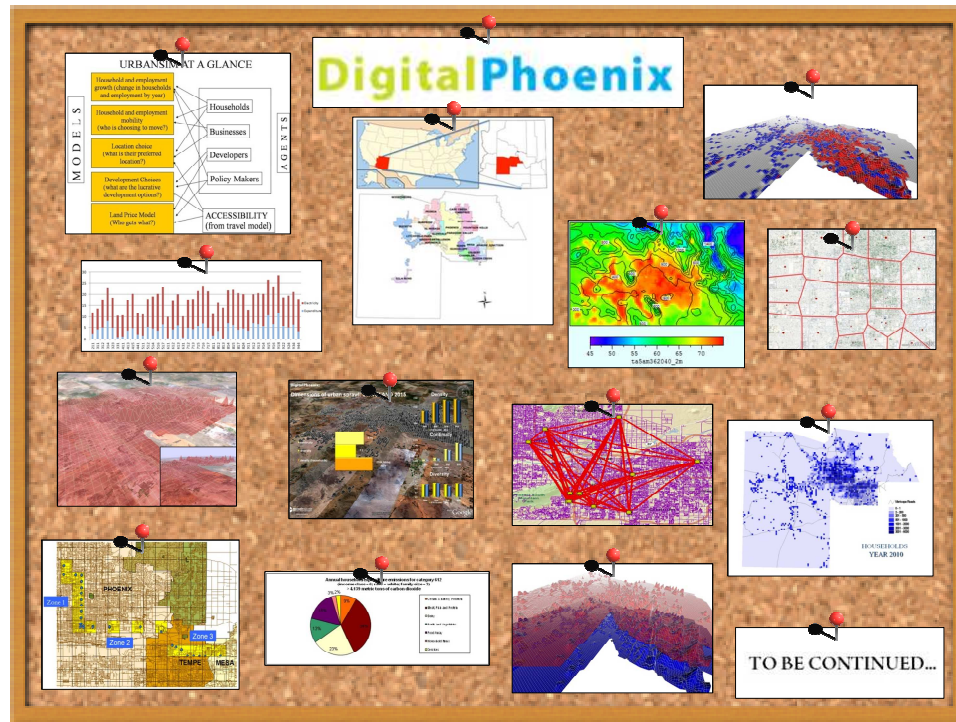
2. Dimension Verkehr

- Berechnung und Datengrundlagen
- Ergebnisse der Verkehrsumfrage
- 3D Visualisierung

3. Carbon Footprints Ergebnisse – Alle Dimensionen

4. Maricopa County Haushalte im Jahr 2010

Einleitung – Digital Phoenix Gruppe an der ASU

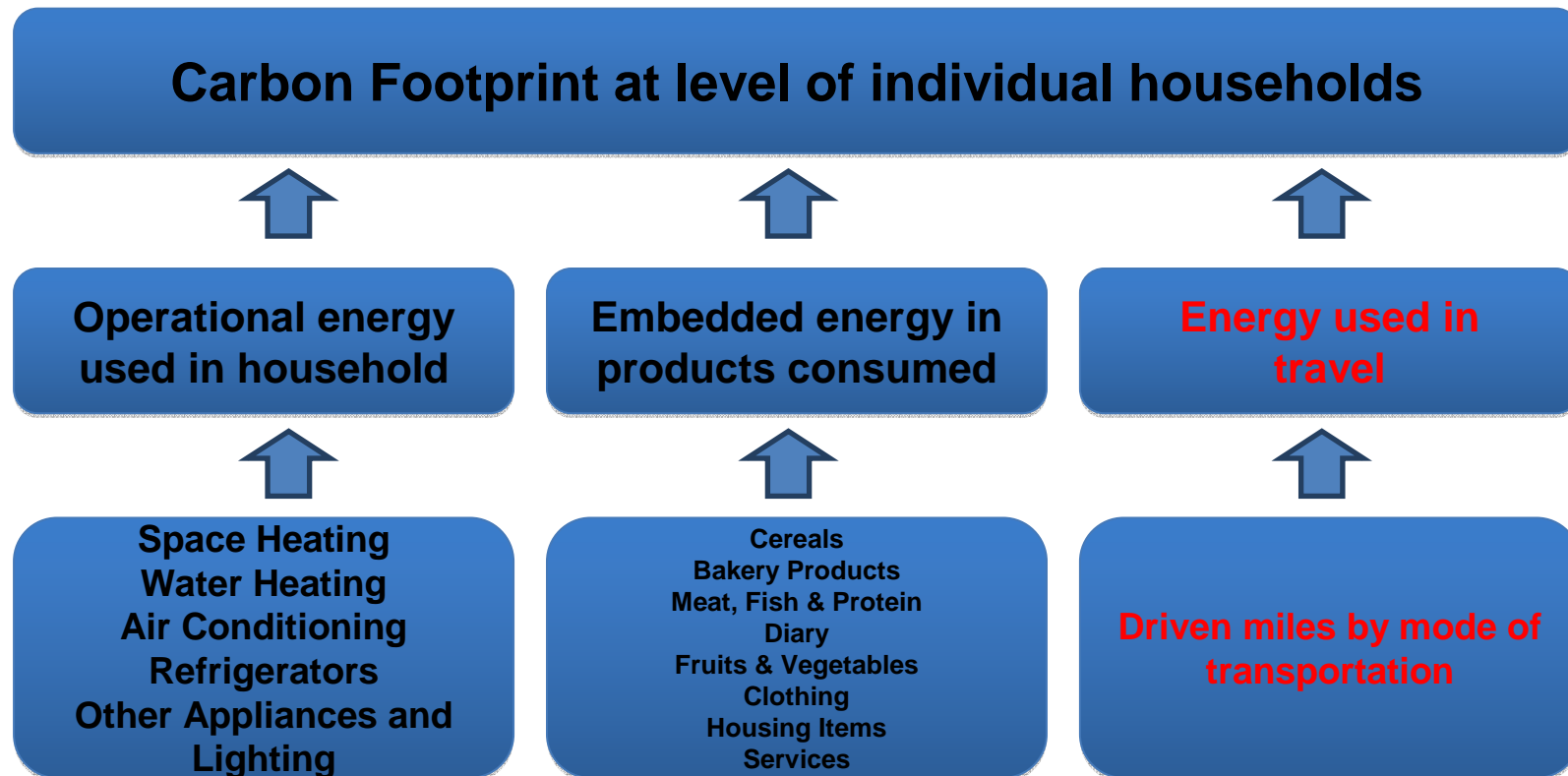


<http://geodacenter.asu.edu/digitalphx/>

Einleitung – Carbon Footprint Dimensionen

“total amount of CO₂ emissions caused by individuals or organizations”

Carbon Trust: Carbon footprinting – an introduction for organisations, 2007



Einleitung – Carbon Footprint Dimensionen

Model:

energy emissions + the emissions from household consumption + **energy used in travel**

= a total carbon footprint at the level of households

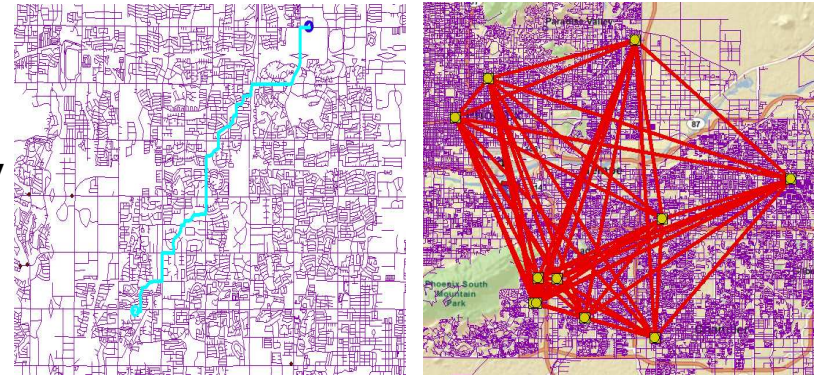
Input Data:

1. Consumer Expenditure Diary Survey (CES) (public use microdata) from 2006
2. Economic Input-Output Life Cycle Assessment (EIO-LCA 10) (provided by the Berkeley institute of the environment)
3. Residential Buildings Energy Consumption Survey (RECS) (public use microdata) from 2005
4. **Maricopy Regional Household Travel Survey conducted in 2000**

Dimension Verkehr

Input Data:

- Maricopa Regional Household Travel Survey (Feb. – Dez. 2001, 4018 Haushalte)
- Straßennetz Arizona Roads 2000



- Individuelle Trips abhängig von Haushaltattributen, Standorten, Verkehrsmitteln und Aktivitäten

Berechnung:

- Output Travel Survey data: Meilen pro Haushaltskategorie pro Woche
> hochprojiziert pro Jahr!
- Durchschnittlicher Energieverbrauch und CO₂ Emissionen per Verkehrsmittel
> CO₂ g/passenger mile

> **CO₂ g / Haushalt / Jahr !!!**

Dimension Verkehr

Auszug der individuellen Trips der Umfrage

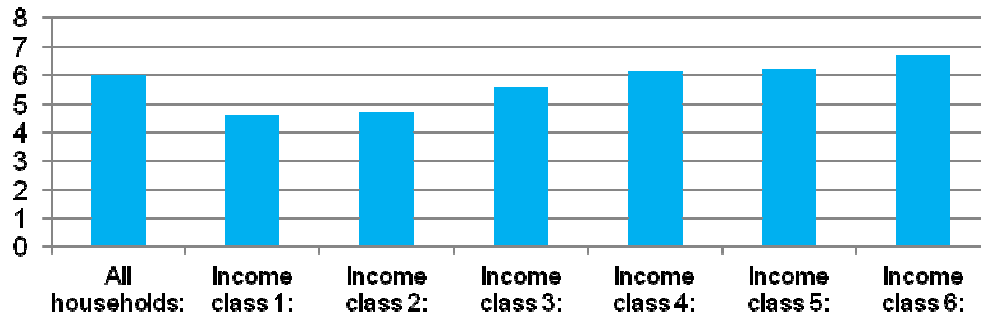
HHADDR1	Trips_per_HH	Sum_Miles	Sum_CO2kg	AREATYPE	CITY	HHSIZE	ETHN	INCOME	X	Y	Grid_ID
9049750	4	33.0936	12.2777	3.000000	SUN LAKES	2	1	3	-111.888210	33.203760	7792
9049704	7	58.2064	21.5946	3.000000	CHANDLER	1	1	9	-111.883990	33.204730	7792
9049759	10	28.9201	10.7294	3.000000	SUN LAKES	2	1	6	-111.854390	33.205420	7906
9012359	2	2.9717	1.1025	3.000000	SUN LAKES	2	1	3	-111.891150	33.205900	7792
9071166	6	19.7831	7.3395	2.000000	CHANDLER	1	1	3	-111.819410	33.208700	8020
9049747	3	19.9990	7.4196	3.000000	SUN LAKES	2	1	5	-111.880530	33.210600	7793

Berechnung abhängig der Verkehrsmittel:

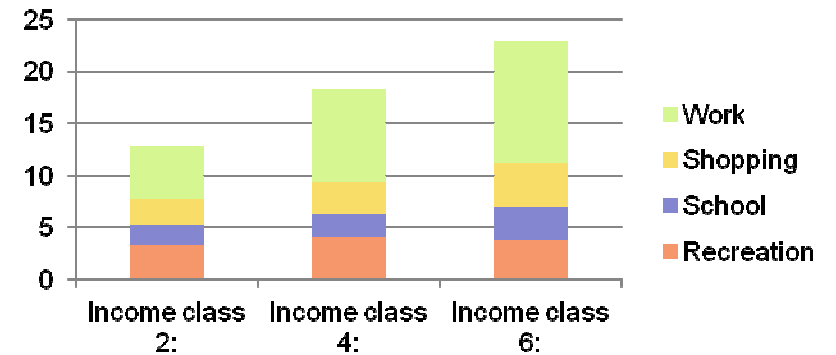
- >CO2 g/passenger mile für PKW: 371 g
- >CO2 g/passenger mile für ÖPNV: 299 g

Dimension Verkehr

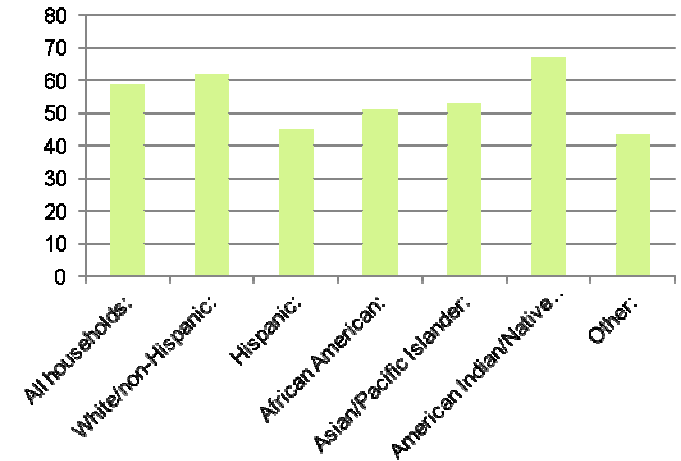
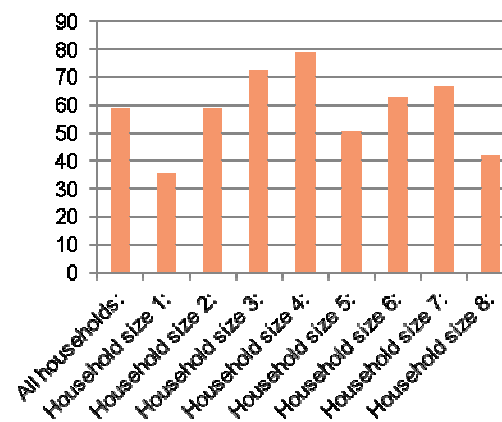
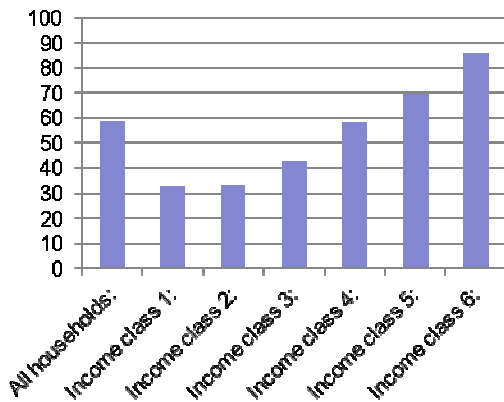
Durchschnittliche Strecke (miles) pro Fahrt für unterschiedliche Einkommensklassen



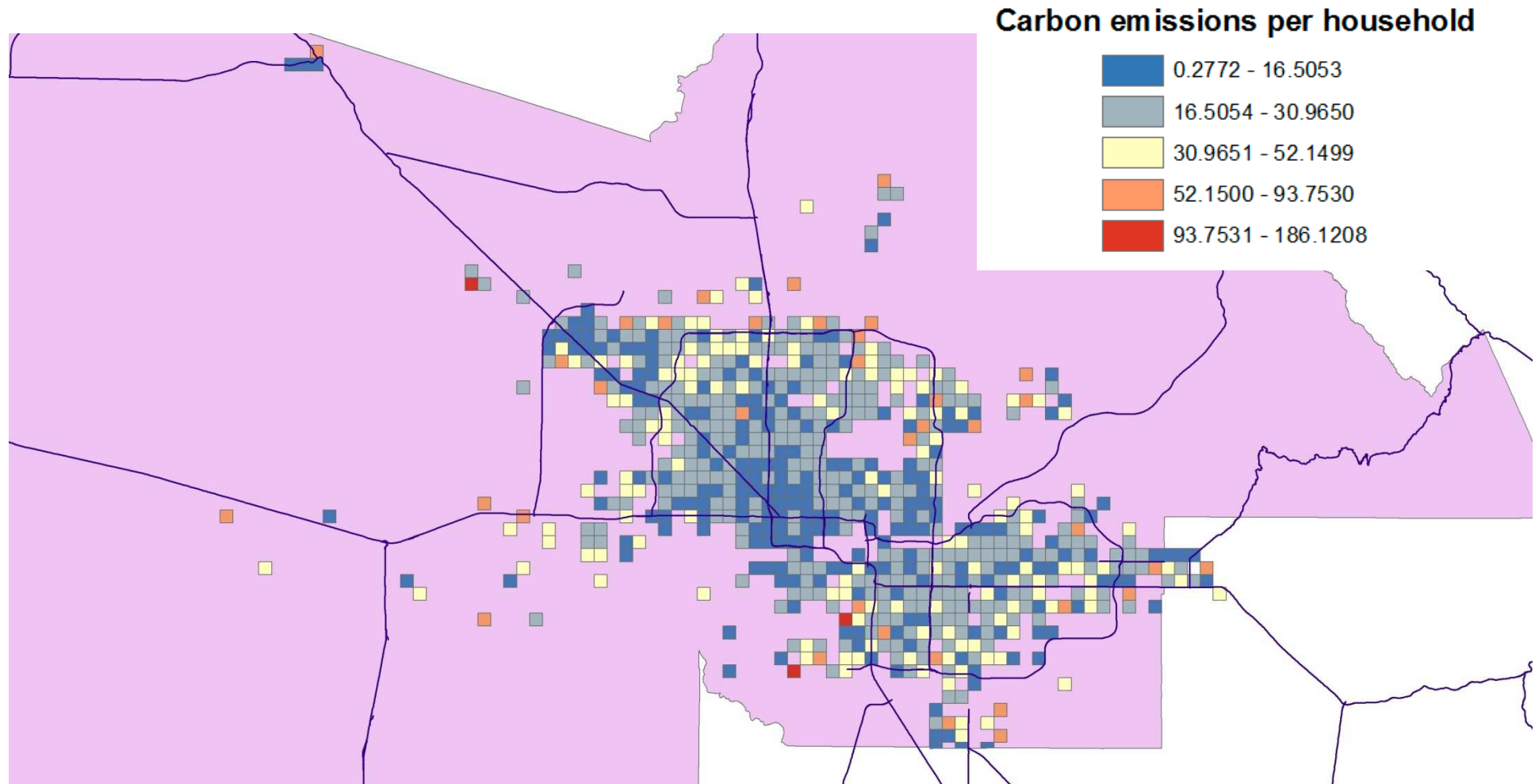
Pro-Kopf-Strecke pro Aktivität



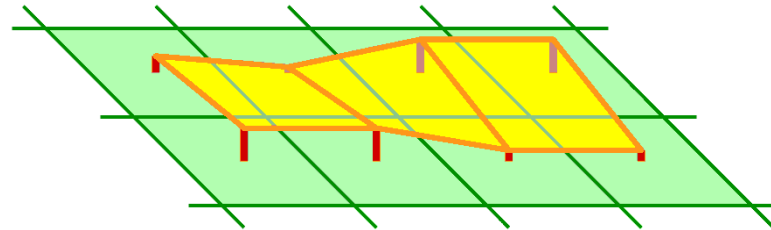
Wöchentliche Strecke (miles) für unterschiedliche Haushaltsattribute



Dimension Verkehr

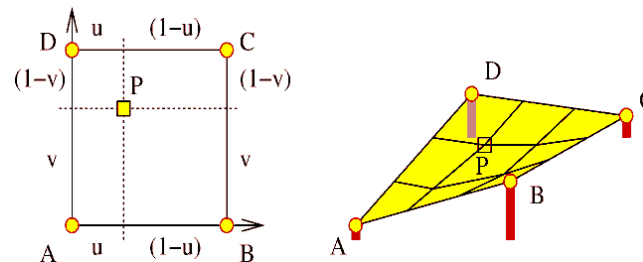


Visualisierungsmethode - 3D Oberflächen



Ein "Pflaster" ist durch seine vier Eckpunkte A, B, C, D definiert

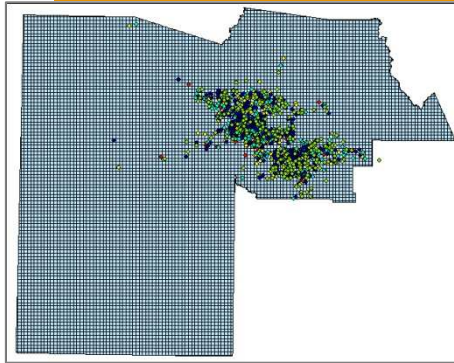
$$P = (1-u) \times (1-v) \times A + u \times (1-v) \times B + u \times v \times C + (1-u) \times v \times D.$$



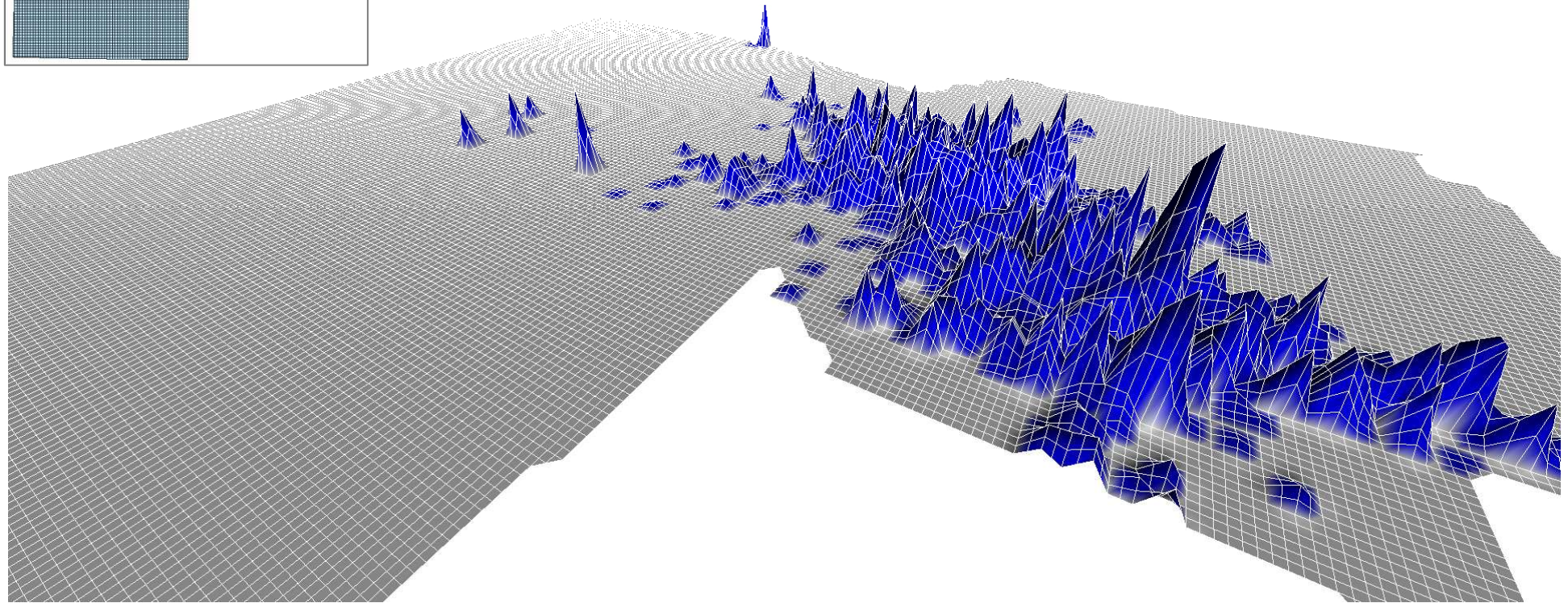
Um das Erscheinungsbild der Oberfläche zu verbessern, versehen wir jeden einzelnen Eckpunkt zusätzlich mit einer Normalen (berechnet aus den durchschnittlichen Normalen der Oberfläche):

$$NP = (1-u) \times (1-v) \times NA + u \times (1-v) \times NB + u \times v \times NC + (1-u) \times v \times ND.$$

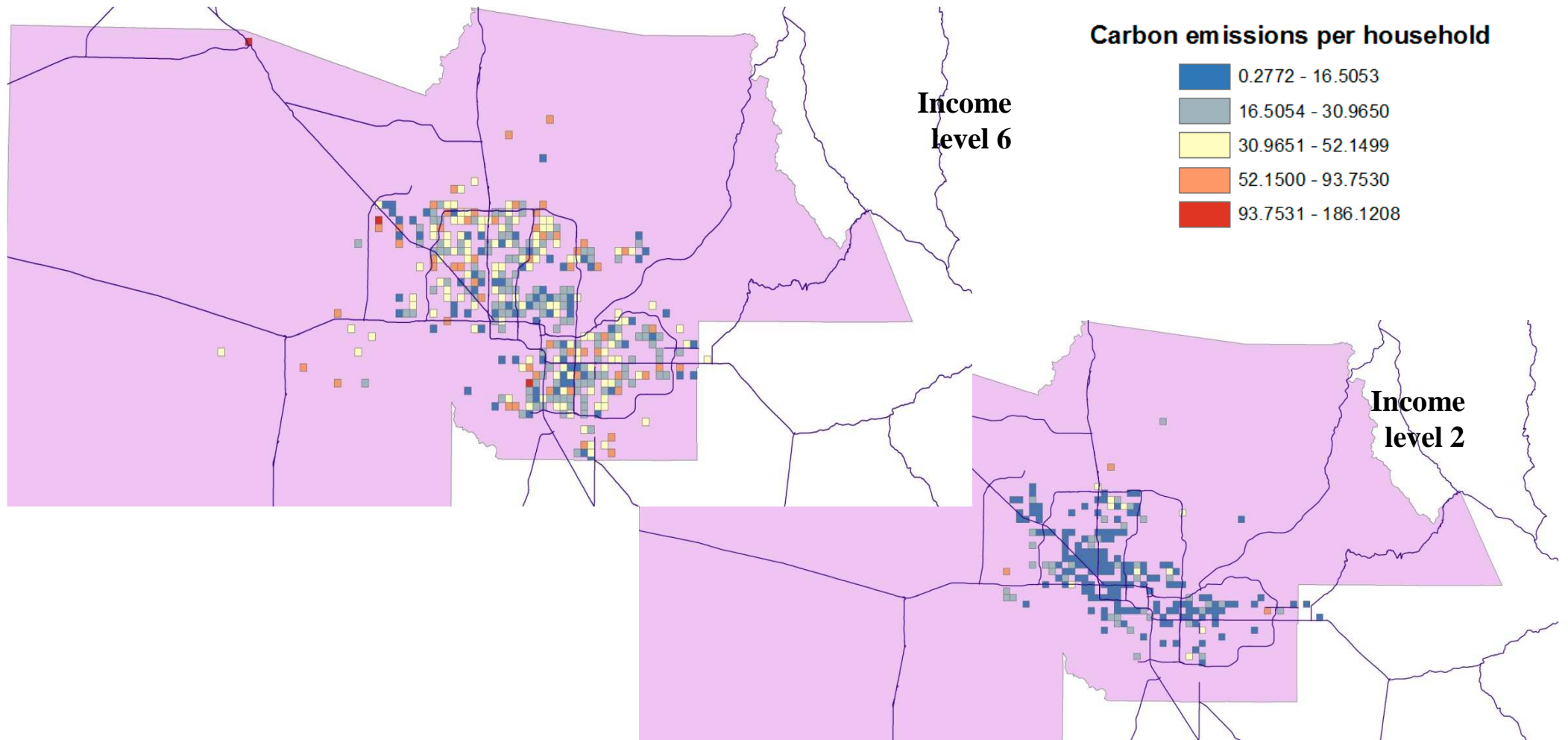
Dimension Verkehr



CO₂ Emissionen für alle Haushalte

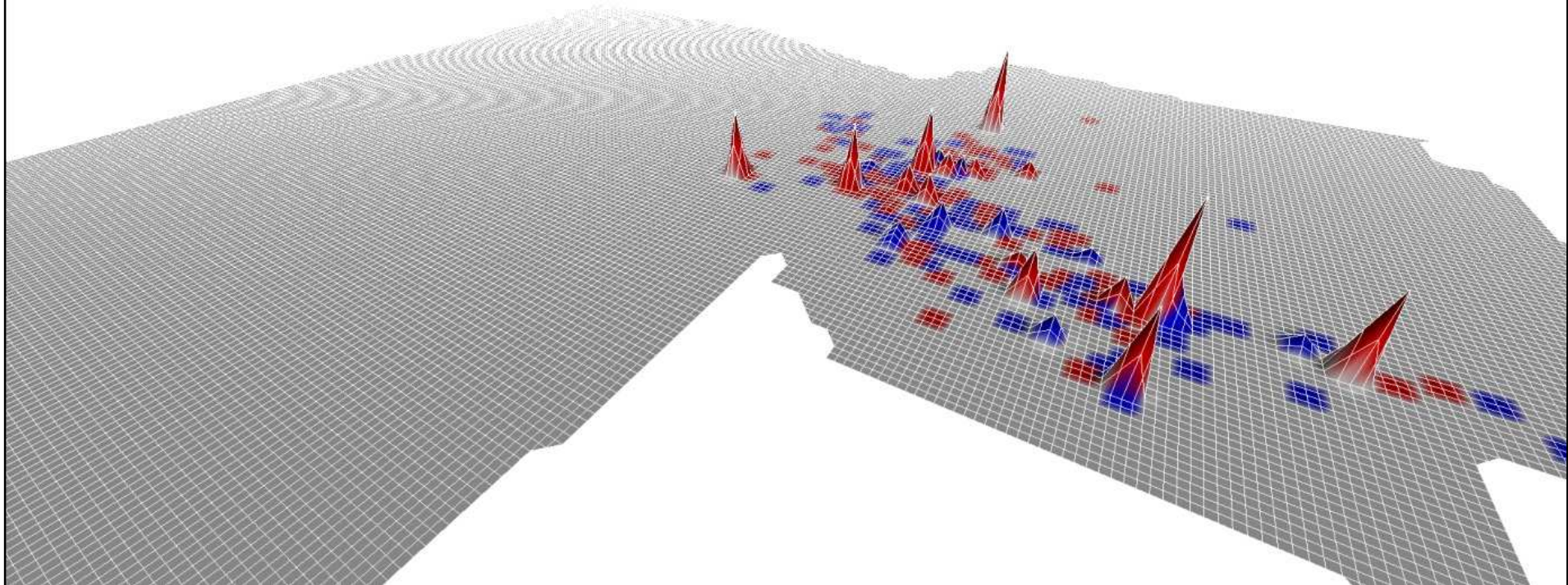


Dimension Verkehr



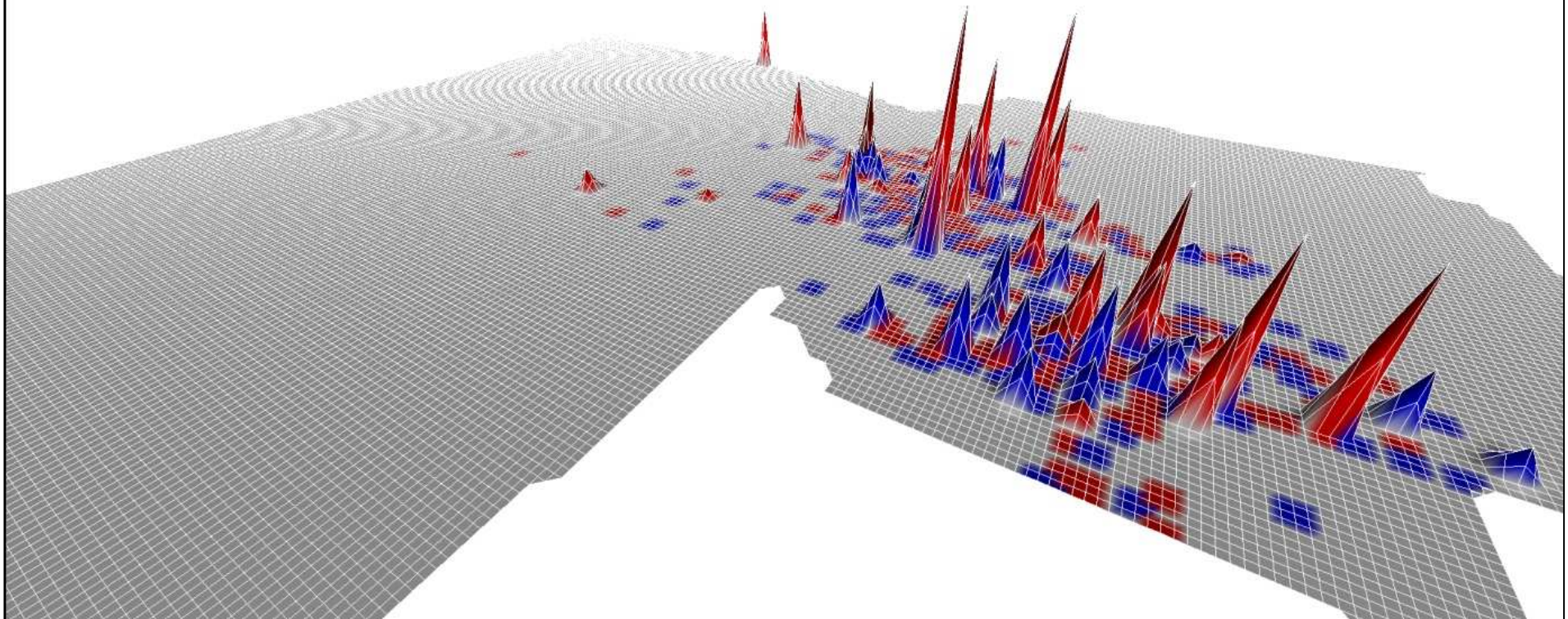
Dimension Verkehr

Unterschiede der Emissionen aller Haushalte zum Median (2329 kg CO₂) für Einkommensklasse 2 (\$10,000 - \$19,999)

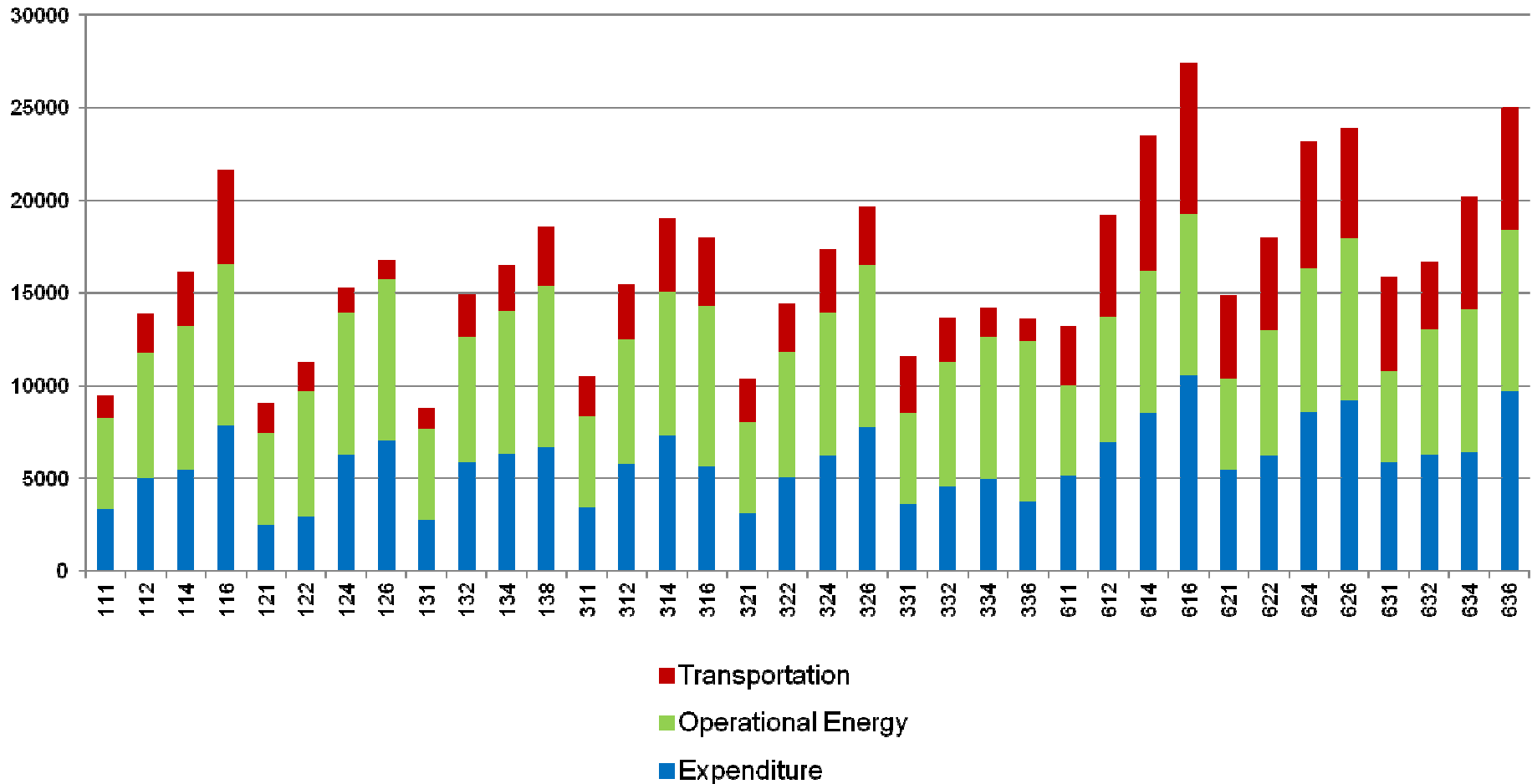


Dimension Verkehr

Unterschiede der Emissionen aller Haushalte zum Median (5921 kg CO₂) für Einkommensklasse 6 (\$70,000 +)

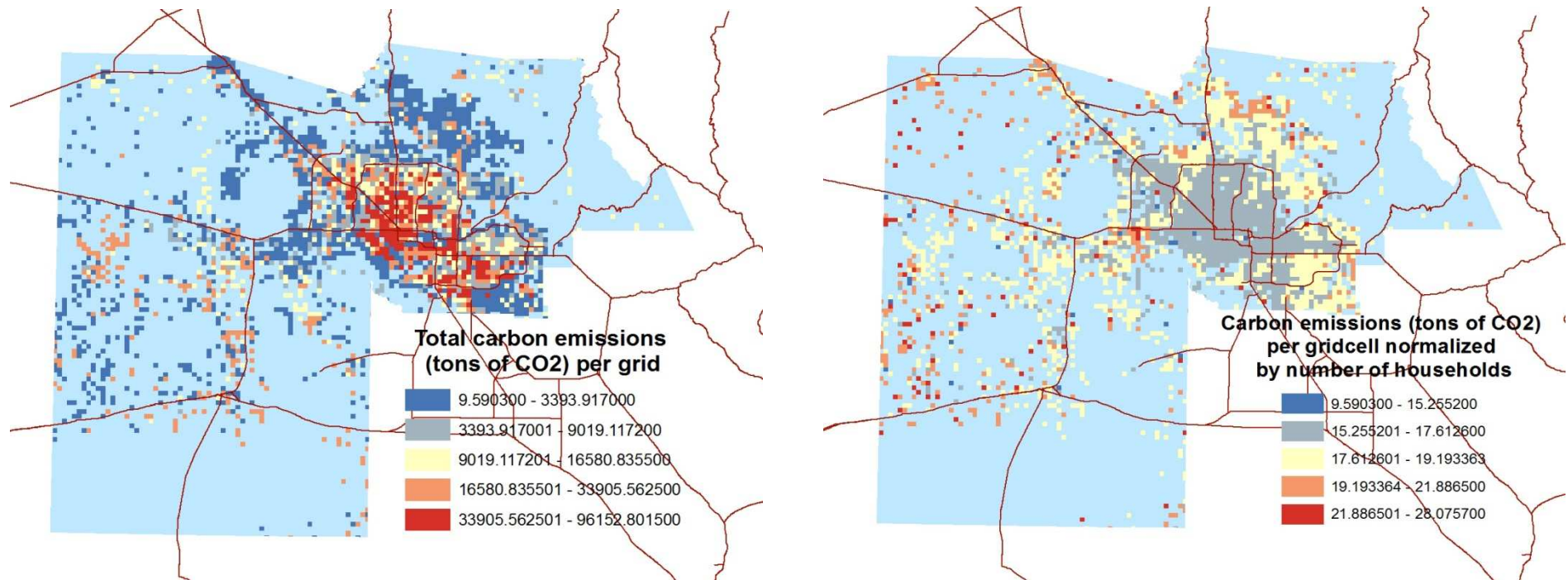


Carbon Footprints – Alle Dimensionen



Maricopa Haushalte 2010

CO₂ Emissionen aller Haushalte (2010) pro Gridzelle



Maricopa Haushalte 2010

Unterschiede der Emissionen aller Haushalte (2010) zum Median pro Gridzelle

