

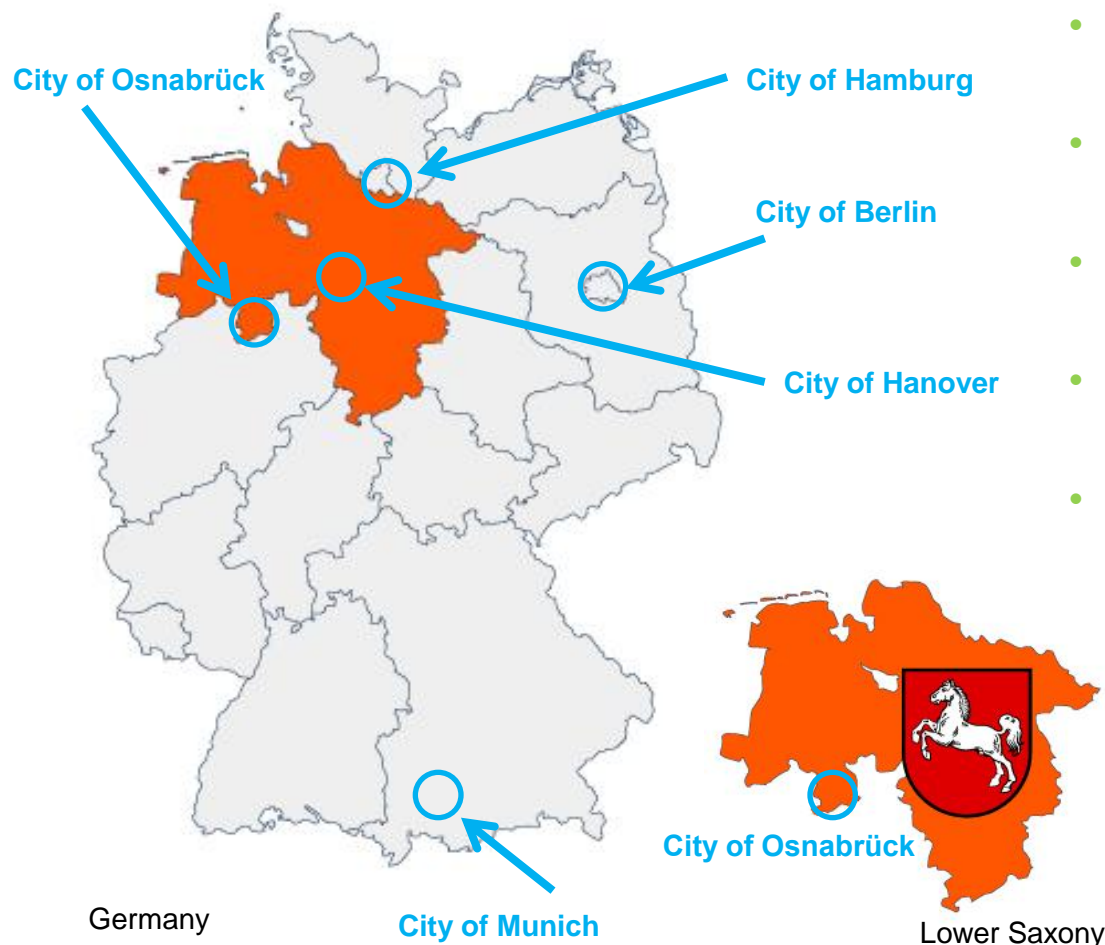
Towards 100 % Climate Protection – a Challenge for Cities and Counties! –

Detlef Gerdts

**Head of Department for Environment
and Climate Protection**



Osnabrück, City of Peace



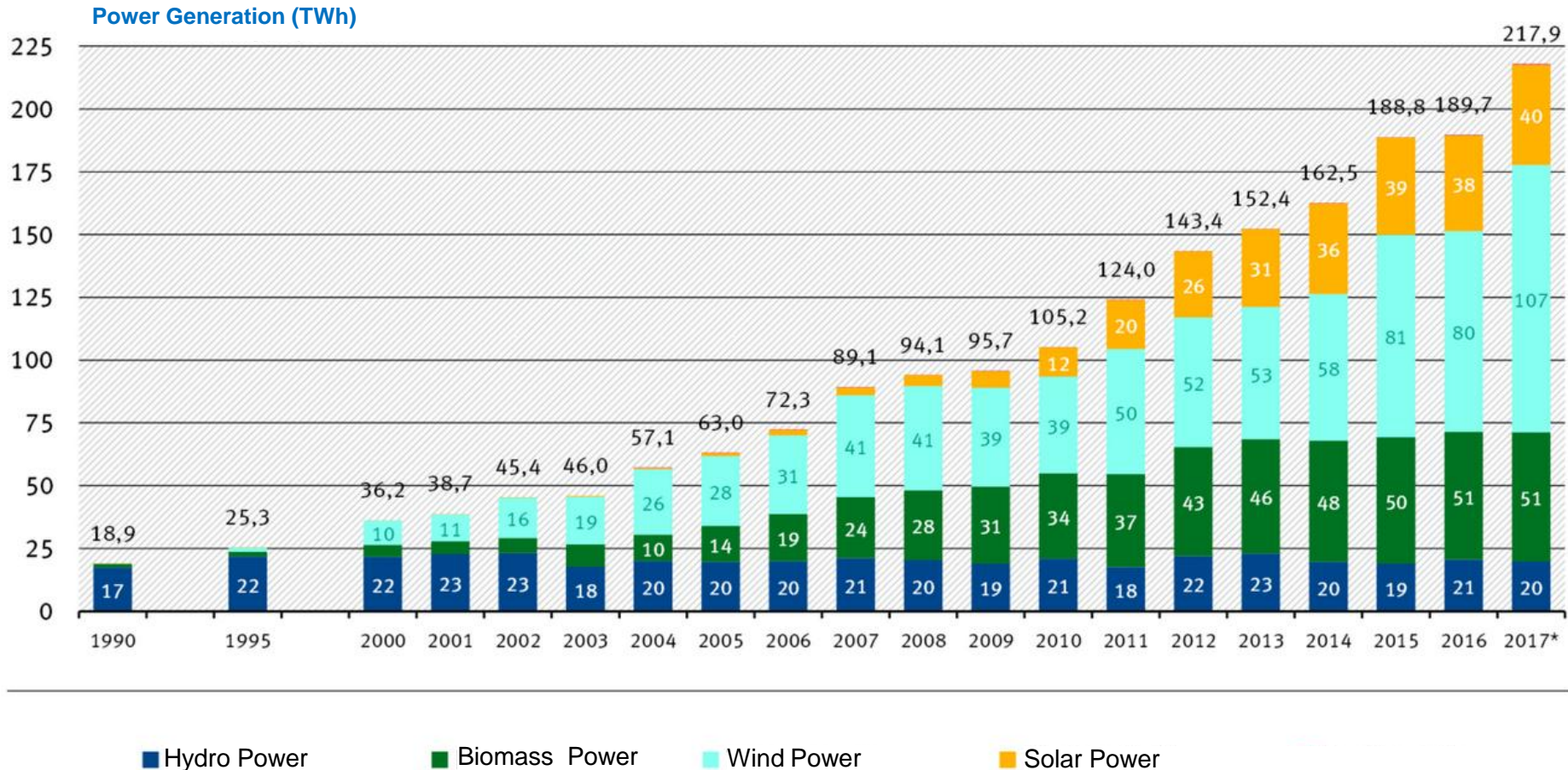
- Westphalian Peace Treaty, 1648
- Population of 170,000, 3rd largest city in Lower Saxony
- Economical and cultural center of Western Lower Saxony
- 28,000 students at the University and University of Applied Sciences
- Home of German Environmental Foundation (DBU)
- Production site of paper, copper products and cars (VW and Porsche)



- Fukushima, 11th of March 2011 - Final Turning Point for German Power Strategy



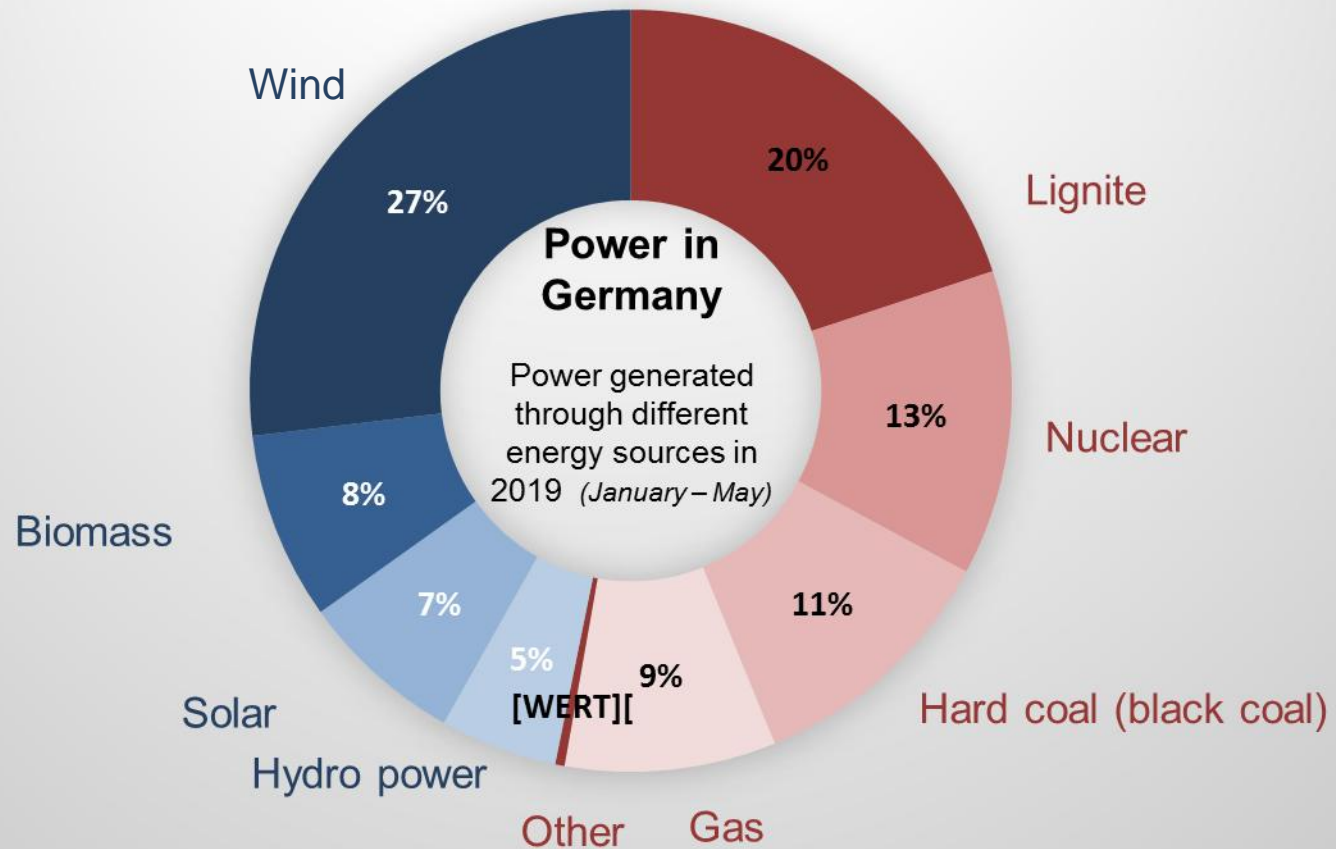
Development of Power Generation from Renewable Energy in Germany





RENEWABLE

NONRENEWABLE



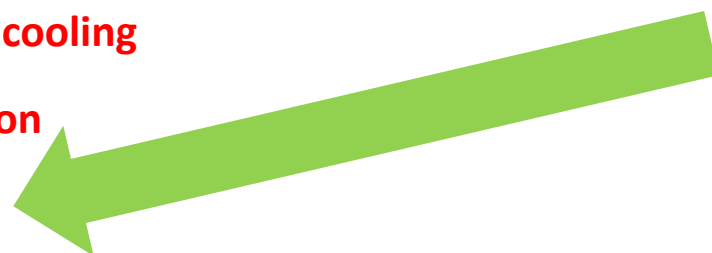
13th May 2019

Target German Federal Government and EU:

- 80 - 95 % CO₂-reduction by 2050 compared to 1990 base year
- 50 % reduction in primary energy demand compared to 1990

Osnabrücks Targets in Cooperation with neighbouring Counties for 2050:

- **100 % renewable power**
 - 22 % produced within city limits
 - 78 % produced within neighbouring counties
- **90 % RE in heating and cooling**
- **60 % RE in transportation**
 - 10 % biofuel,
 - 50 % renewables
(remaining 40 % fossile energy):



Key Data – Energy Consumption in the City of Osnabrück

**Total Energy
Consumption 2016:**
4,651 GWh

Industry/Commerce:
37,0 % = 1,725 GWh

Households:
36,0 % = 1,672 GWh

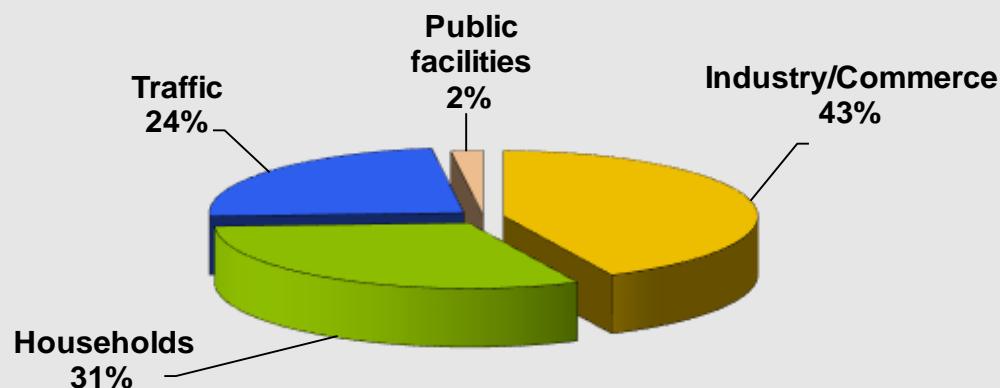
Traffic (in total):
25,0 % = 1,159 GWh

Community Facilities:
2,0 % = 93 GWh

**CO₂-emission
2016:**
1,555,320 t

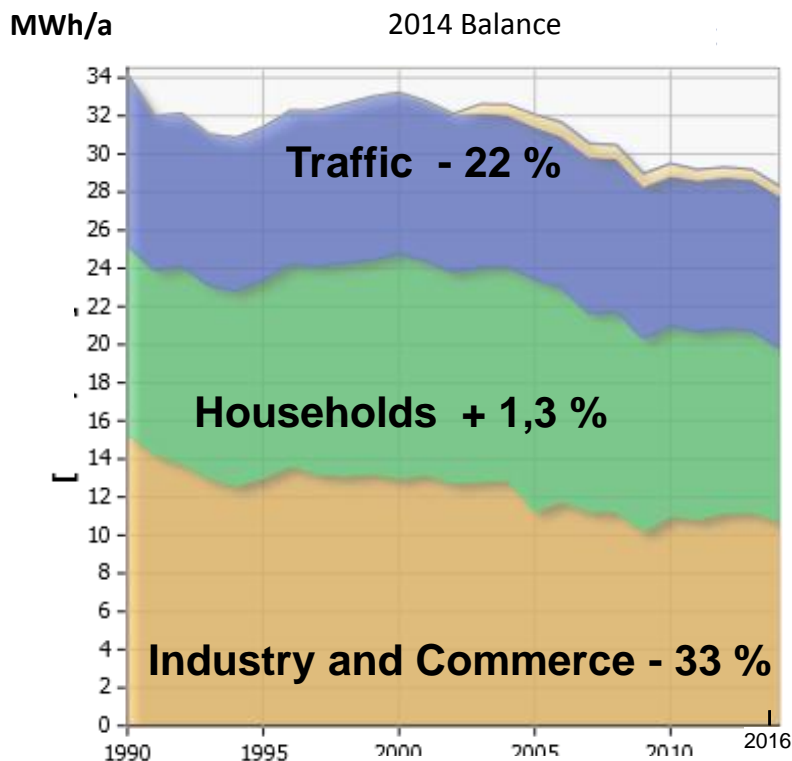
**CO₂-emission 2016 per
capita 9,14 t**
(+0,94 t non energy related emissions)
(Germany: 11,4 t)

Percental CO₂-emission of different consumption sectors

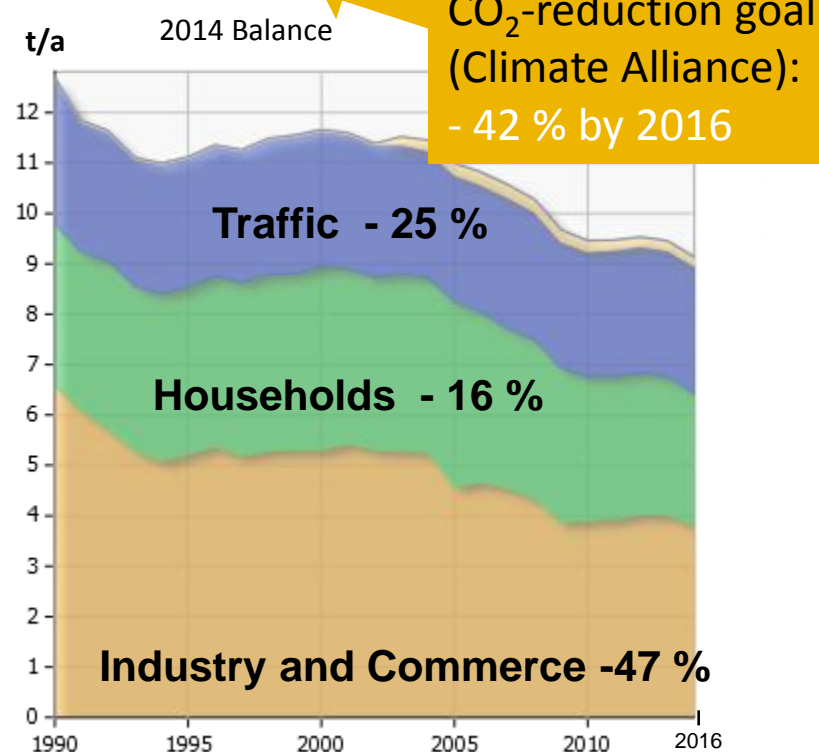


What has been achieved since 1990?

Energy Consumption per capita
(- 16,1 %)



CO₂ - Emissions per capita
(- 33 %)



Renewable Power in Numbers

Osnabrück City / Osnabrück County (12/2018)

	Osnabrück City		Osnabrück County	
Area (km²)	120		2,121	
Population	170,000		357,000	
Total Power Demand / Year (MWh/a) in 2016	875,000		1,821,000*	
	Number of units in 2018	Installed power (MW) in 2018	Number of units in 2018	Installed power (MW) in 2018
Wind Power Plants	5	6,8	195	421,3
Photovoltaic Systems (2016-12-31)	1,280	22,5	11,1	294,4
Biogas Plants	6	2,0	269	75,5
Biogas (Sewage Treatment and Waste Disposal Sites)	3	1,0	5	1,2
Hydroelectric Energy Plants	2	0,02	7	0,3
Total installed RE Power (MW)	1,296	32,3	11,579	790,9
Total produced RE Power (GWh/a)		ca. 60,5		1,371

* (2018) + steelworks 700,000

Repowering of existing Wind Turbines in 2010



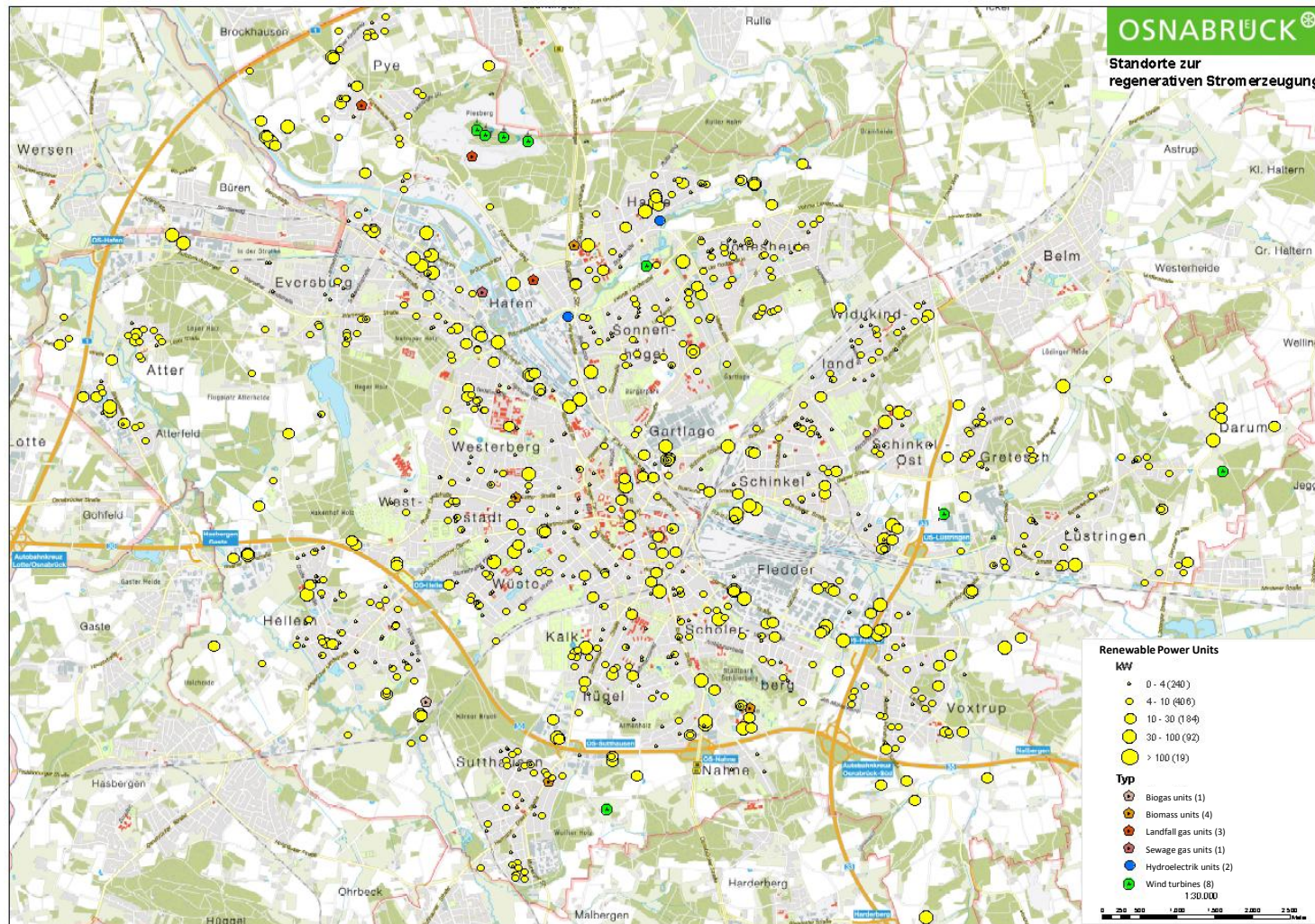
1 Enercon E 40 (old wind turbine with 500 kW power) \triangleq 900,000 kWh/a

3 Enercon E 82 wind turbines à 2,000 kW power \triangleq 14,800,000 kWh/a

In total: generation of 15,700.000 kWh/a \triangleq 12,167 t CO₂-avoidance

\triangleq Full annual supply of electric power for 4,500 average households

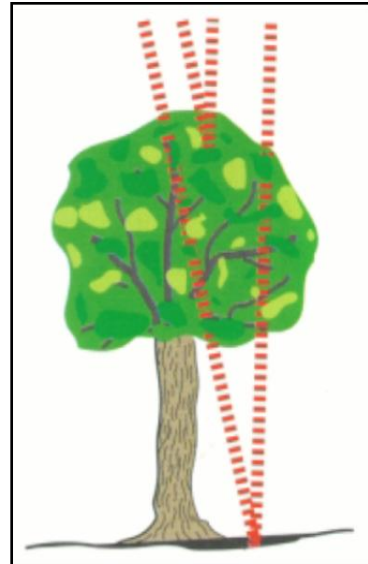
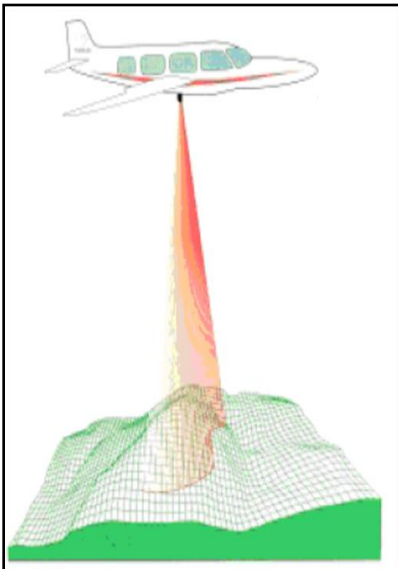
Survey on Osnabrück's Renewable Energy Sites (1,560 sites in 2018)



Aerial Solar Radiation Projects Osnabrück 2008 and 2012

Data sources: Laser scanner (Lidar) data + automatic cadastral map

Principle



publicSOLAR 2012

Accuracy:

- up to 10 points / m²
- max. 3 cm vertical deviation
- max. 10 cm horizontal deviation

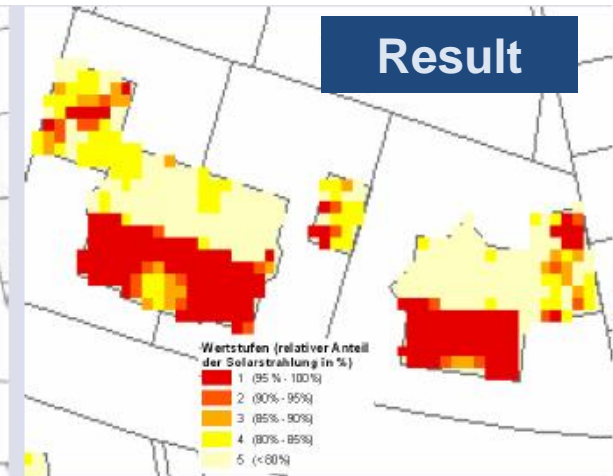
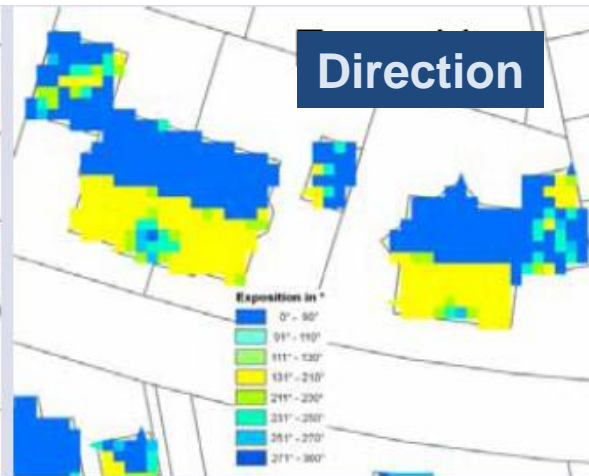
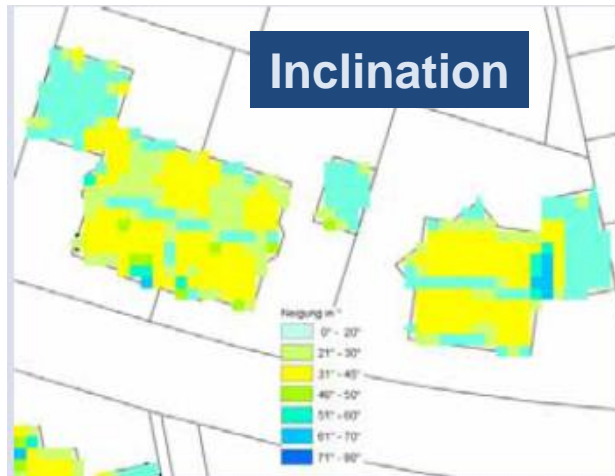
Generated raw data:

- Ground surface topography:
0,25 m²-grid
- Vegetation height

www.osnabrueck.de/solarpotential

Bildquelle: Wever, Lindenberg

(Osnabrück 2011: 1,2 billion survey points (120 km²))



H) Dorothea Ludwig

Shadow effects in the Course of a Year – Analysis I



21st of January

12:00

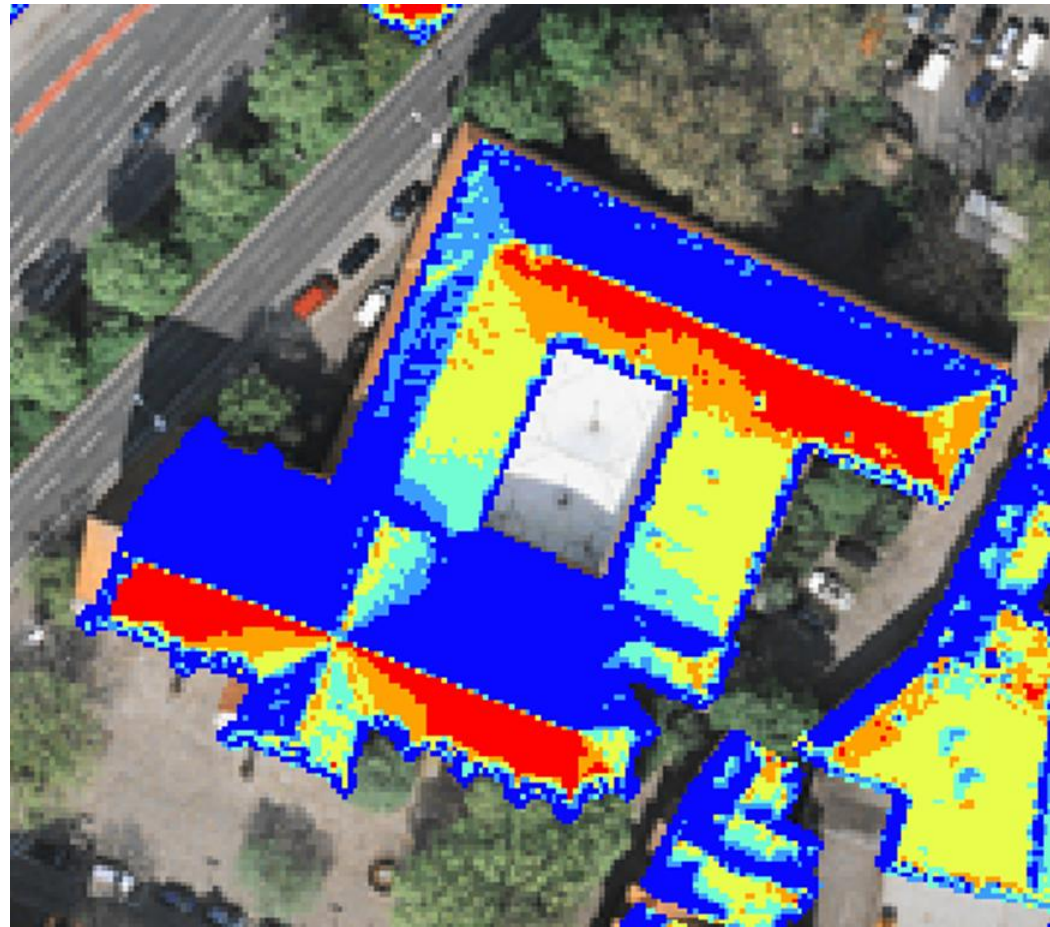
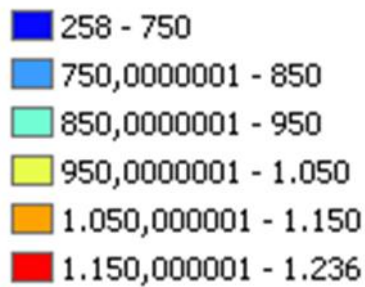
Shadow effects in the Course of a Year – Analysis II



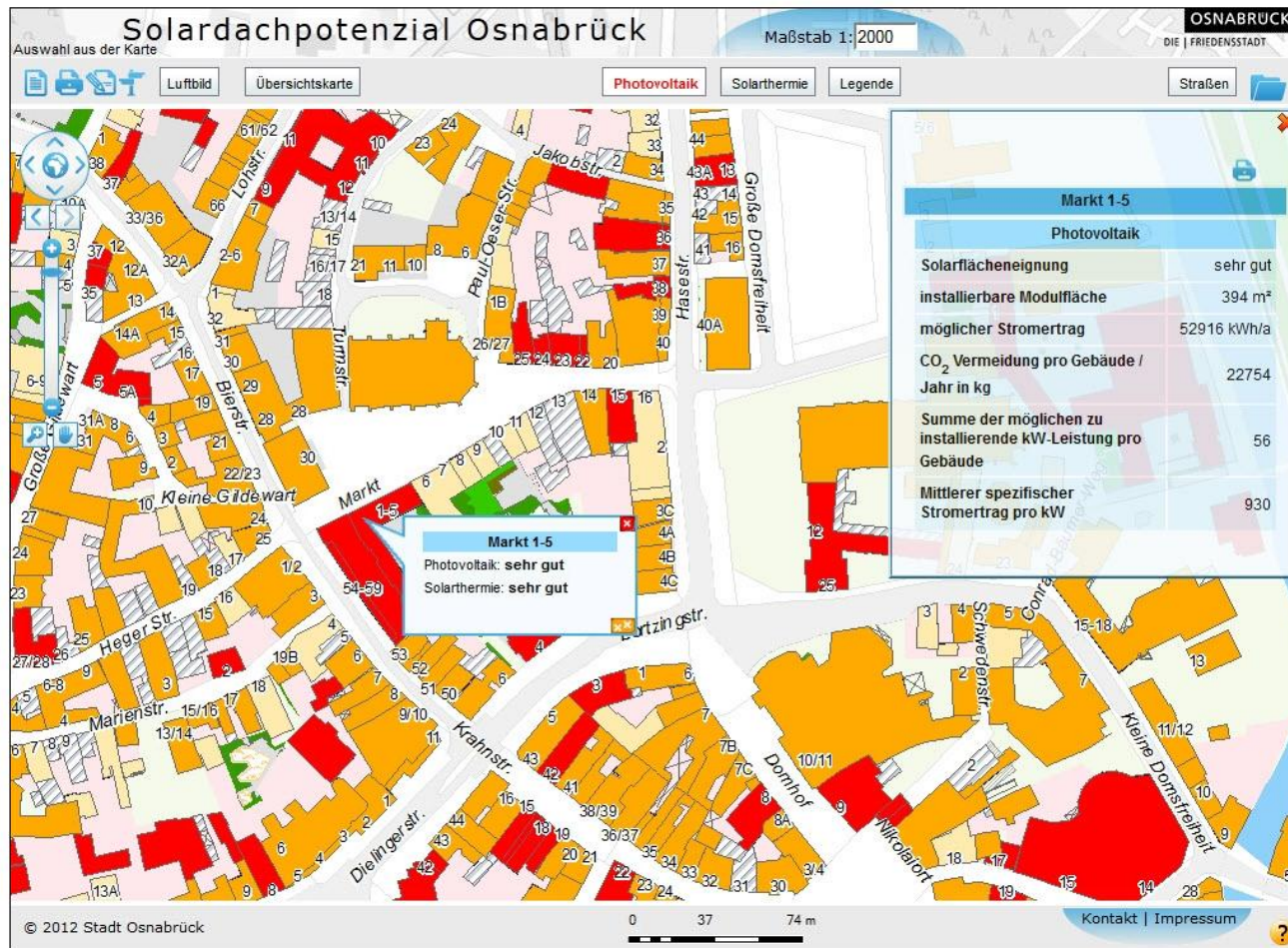
21st of July
12:00

Solar Radiation Analysis, Osnabrück

Osnabrück,
Dominican Monastery
(kWh/m²/a)



Solar Power Potential Survey on Osnabrück



Example : Farm House in Hellern



Suitability

- Very suitable
- Suitable
- Partly suitable

■ Shadowing

Results:

Neigung	39
GEBKLASSE	Nebengebäude
GEBART	Nebengebäude
dachfl_groesse	314,69257
Stromertrag	41086,195
globalstr_gen	1160,5315
globalstrahl_prozent	99,770592
co2_einsp	21118304
Ausrichtung	173
eignung	sehr gut geeignet
dgroes_faktor	250



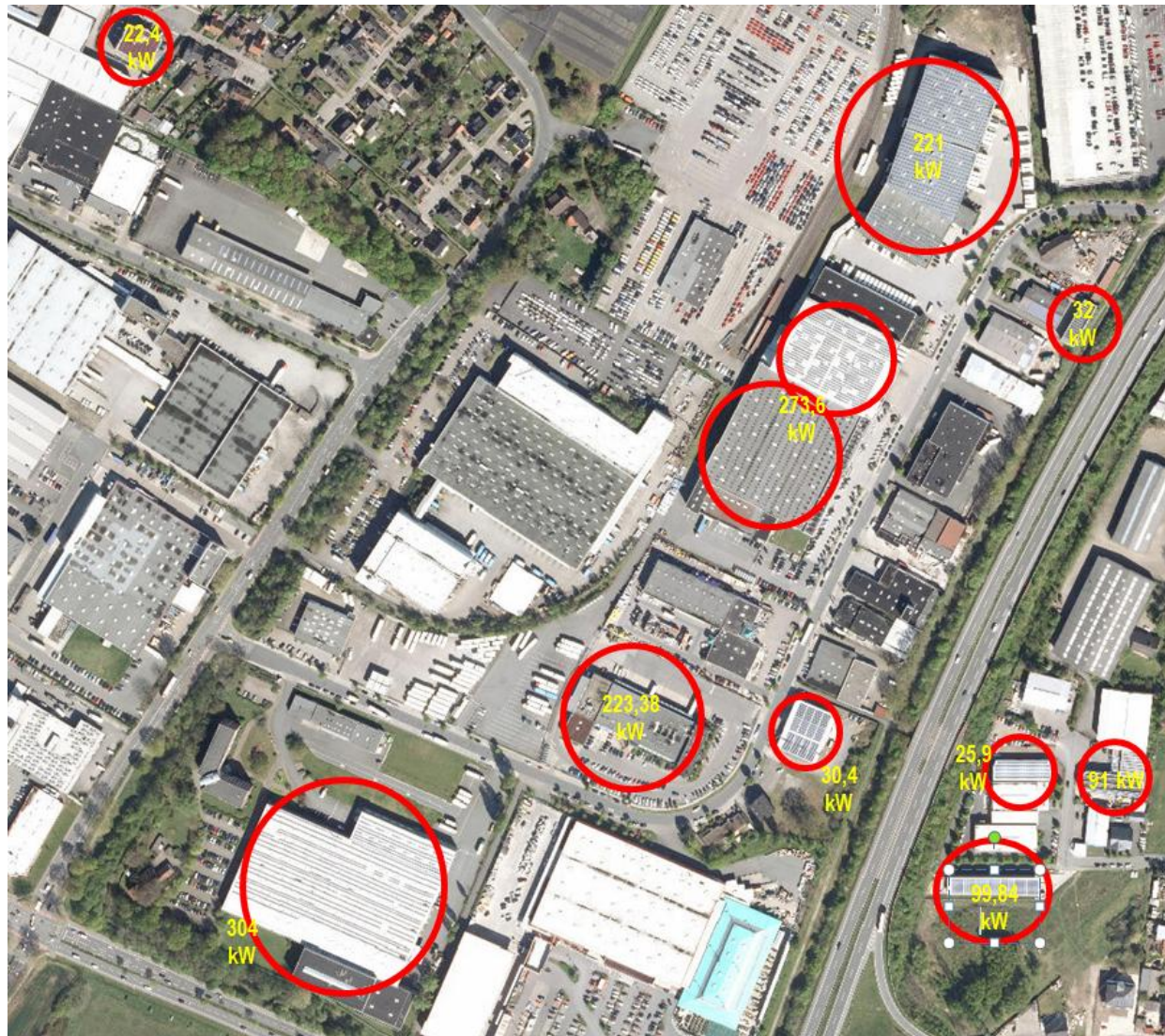
Solar suitability: very good (99,8 %)
 Panel area: 315 m²
 Max. output/a 41.086 kWh
 CO₂ avoidance 25 t/a
 Power demand of: 12 households
 (each 3,500 kWh/a)

New residential area „Former Tram Depot“



Industrial area
„Fledder“

Total installed
pv-power:
1,322 kWp



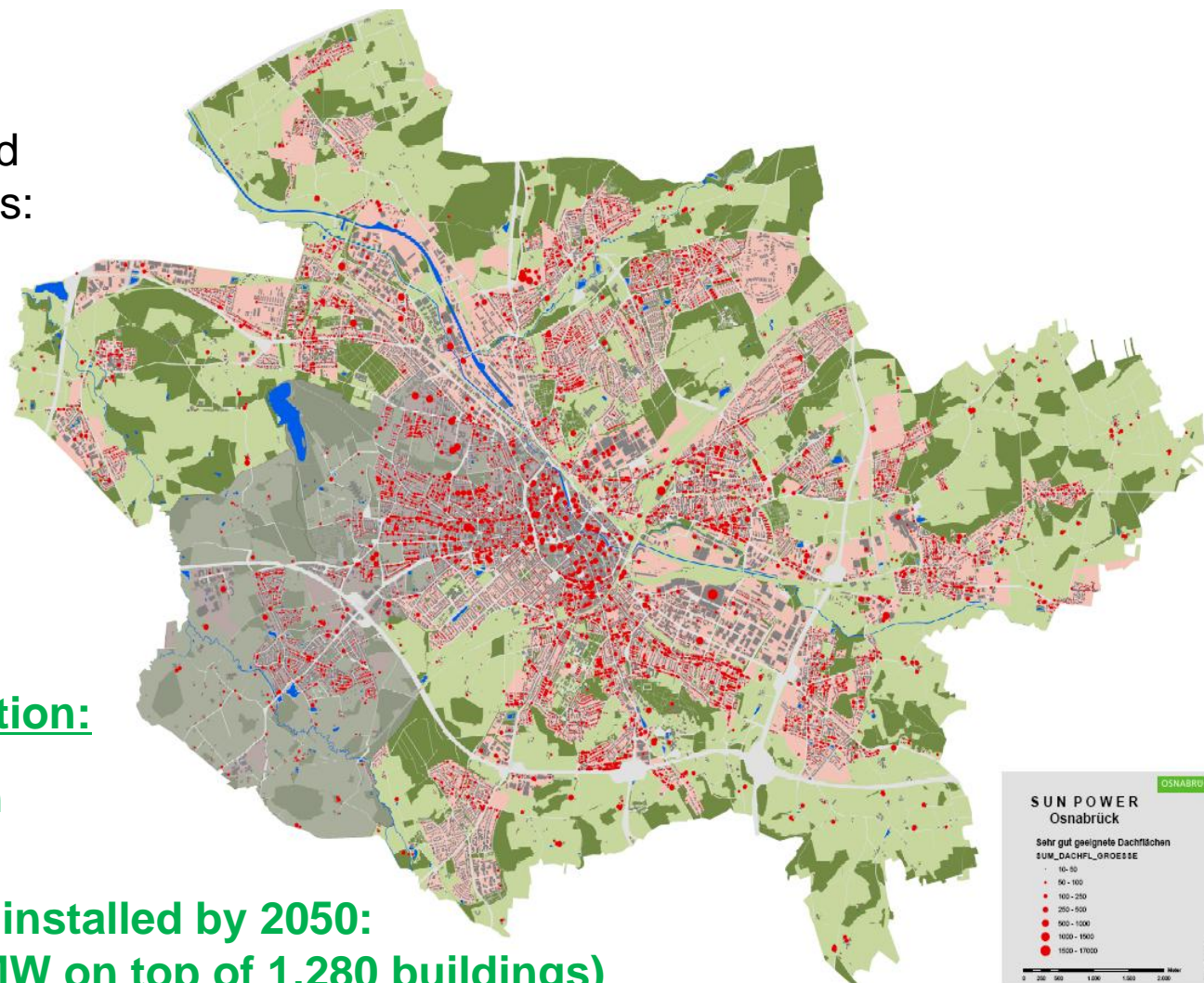
Results

- Buildings with good and very good suitable roofs:
36.000 out of 62.500

Goal of Masterplan 100 % climate protection:

26,000 buildings with
pv-units until 2050

Planned solar power installed by 2050:
295 MW (2018: 22,5 MW on top of 1,280 buildings)

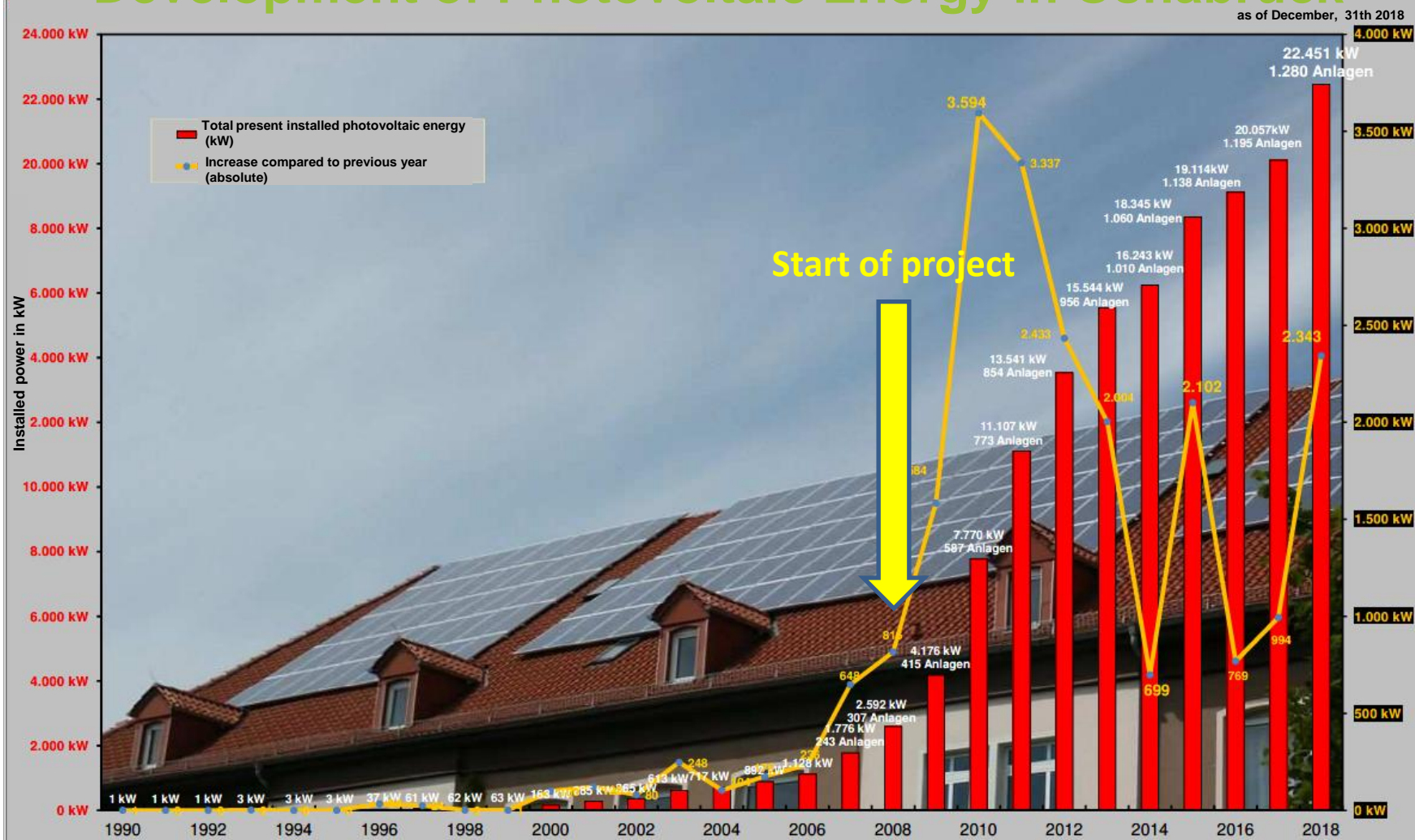


Results

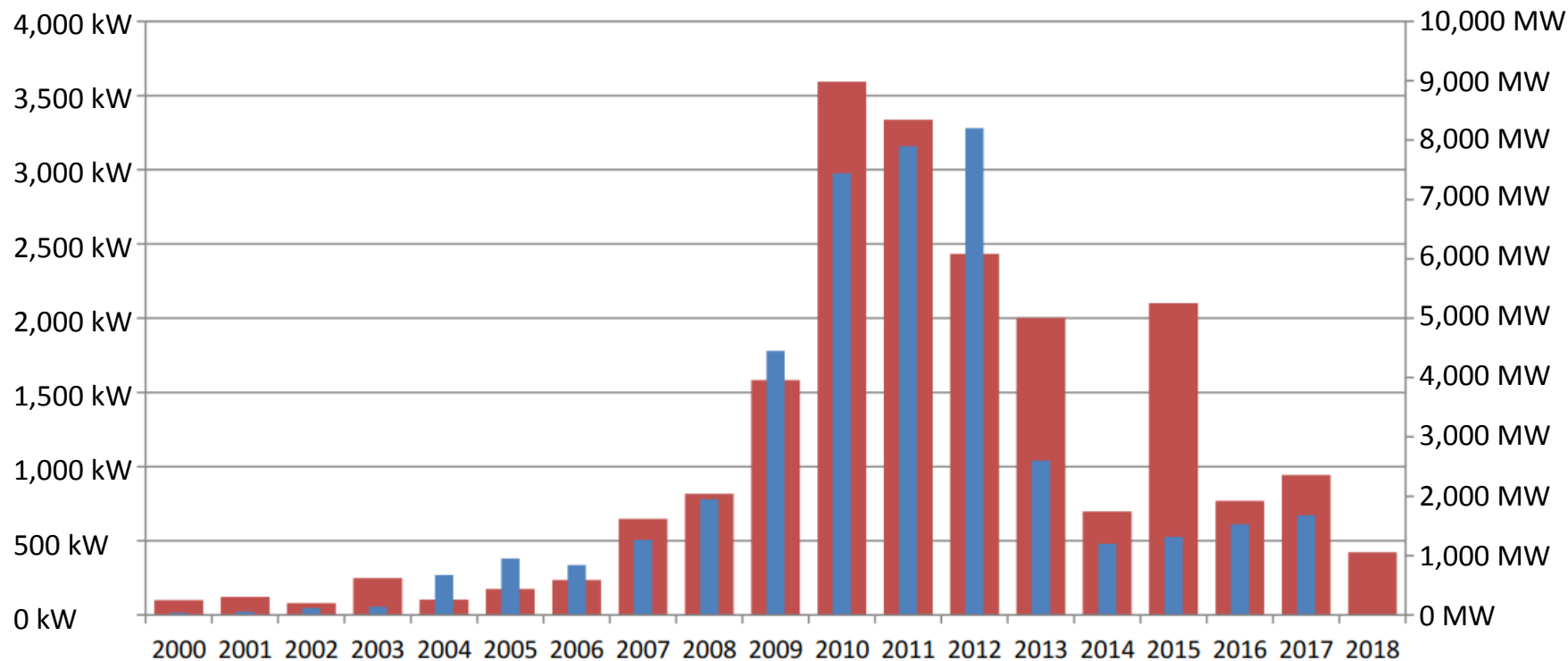
Renewable Solar Power Generation and Power Demand in Osnabrück, 2018

	Power Generation	Percentage of power demand by private homes (215.294 MWh/a)	Percentage of total power demand (896,515 MWh/a)	CO ₂ – avoidance (Calculated on 655 g CO ₂ /kWh, UBA 2015)
Solar power production (12/2018)	19,125 MWh/a ((22,5 MW installed)	9,2 % (Demand of 5,464 average households)	2,2 %	12,526 t/a
Solar power potential (good + very good suitable rooftops on 31,000 buildings !)	351,000 MWh/a (equals installation of 413 MW)	165 % (existing households in Osnabrück: 70,000)	39,9 %	229,913 t/a

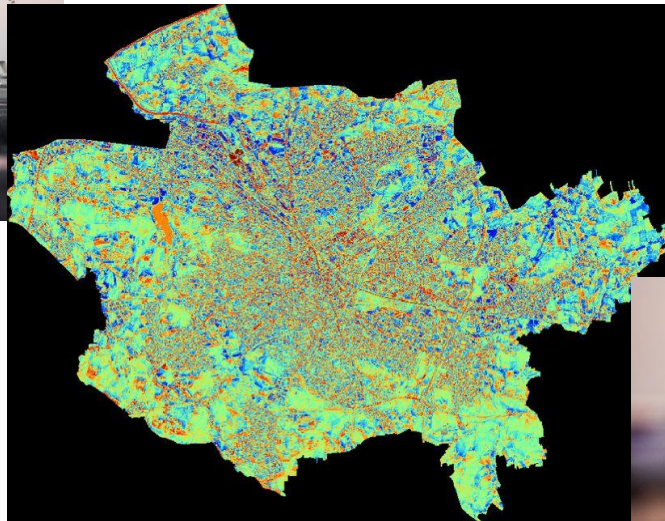
Development of Photovoltaic Energy in Osnabrück



Comparison of PV-installation-rates

Osnabrück**Germany**

Thermographic Aerial Survey Project 2015



Thermographic Aerial Survey Project 2015

Goals:

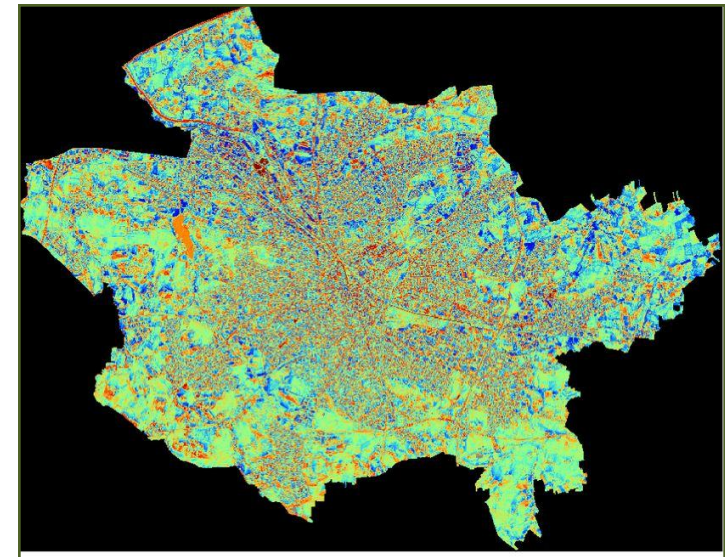
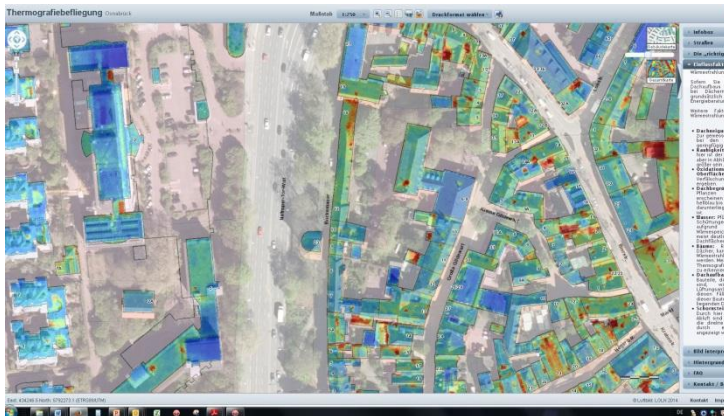
- Detect poorly insulated roofs in order to motivate home-owners to undertake energetic retrofitting

Measures

- Results made public on the internet. Free face-to-face advice offered by the city and external experts

Achievements

- More than 35,000 hits on the website within 12 months, generating more than 1,300 requests for comprehensive advice



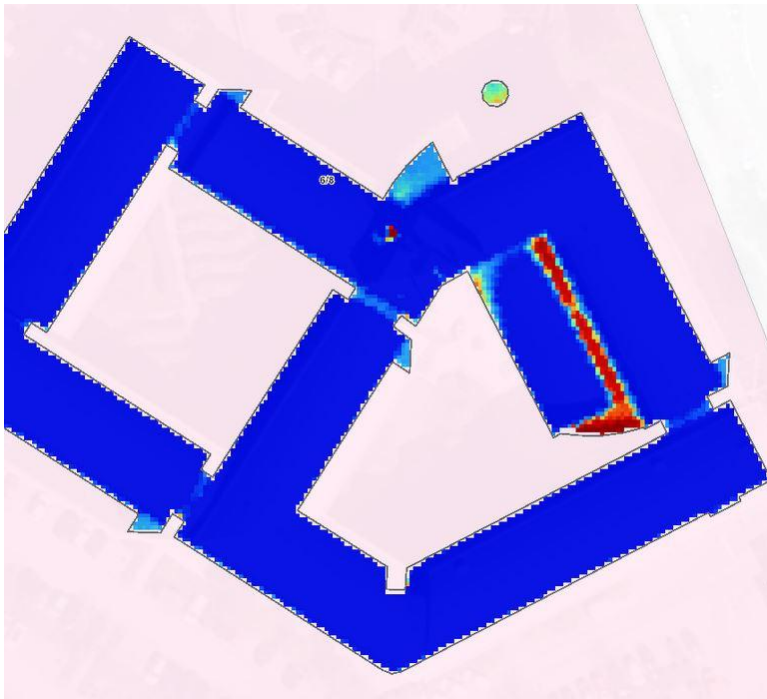
www.osnabrueck.de/thermografie

Thermographic Aerial Survey Project 2015

Map Display / Web Page



Thermographic Aerial Survey Project 2015



**City Administration Building of
Osnabrück**



Thermographic Aerial Survey Project 2015

Thermografiebefliegung Osnabrück

Maßstab

1:750

Druckformat wählen



Infobox

Straßen

Die „richtige“ D

Einflussfaktoren

Wärmestrahlung ab.

Sofern Sie Fraß
Dachaufbau habe
bei Dächern, d
grundsätzlich „gute
Energieberatung.

Weitere Faktoren,
Wärmestrahlung aus

• **Dachneigung:** D
zur gemessenen
bei den meist
geringfügig den k

• **Rauhigkeit der**
hier ist der Einflu
aber in Abhängigk
größer sein.

• **Oxidationsschic**
Oberfläche: Hier
Verfälschungen
ergeben.

• **Dachbegrünung**
Pflanzen ges
erscheinen begr
hellblau bis Grün
darunterliegende
ist.

• **Wasser:** Pfützen
Schüttungen
aufgrund
Wärmespeicherka
meist deutlich w.
Dachflächen.

• **Bäume:** Regen
Dächer, kann an
Wärmestrahlung c
werden. Meist ist
Thermografieaufn
zu erkennen.

• **Dachaufbauten:**
Bauteile, die auf
sind, wie
Lüftungsanlagen,
diesen Fällen
dieser Bauteile u
liegenden Dache

• **Schornsteine:**
Durch hier austr
Abfuhr sind diese
die direkte Umg
durch entspr
angezeigt wird.

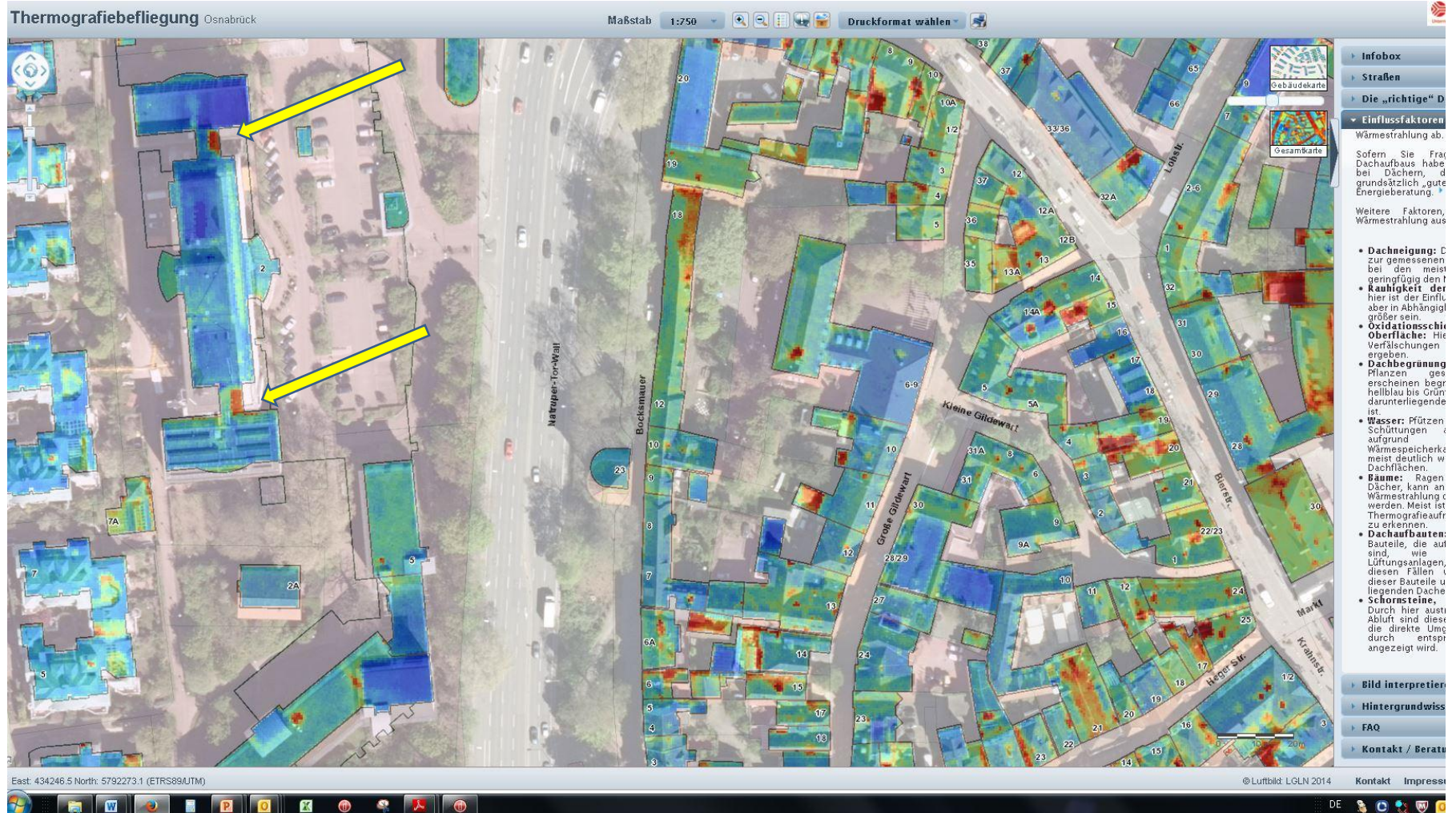
Bild interpretieren

Hintergrundwissen

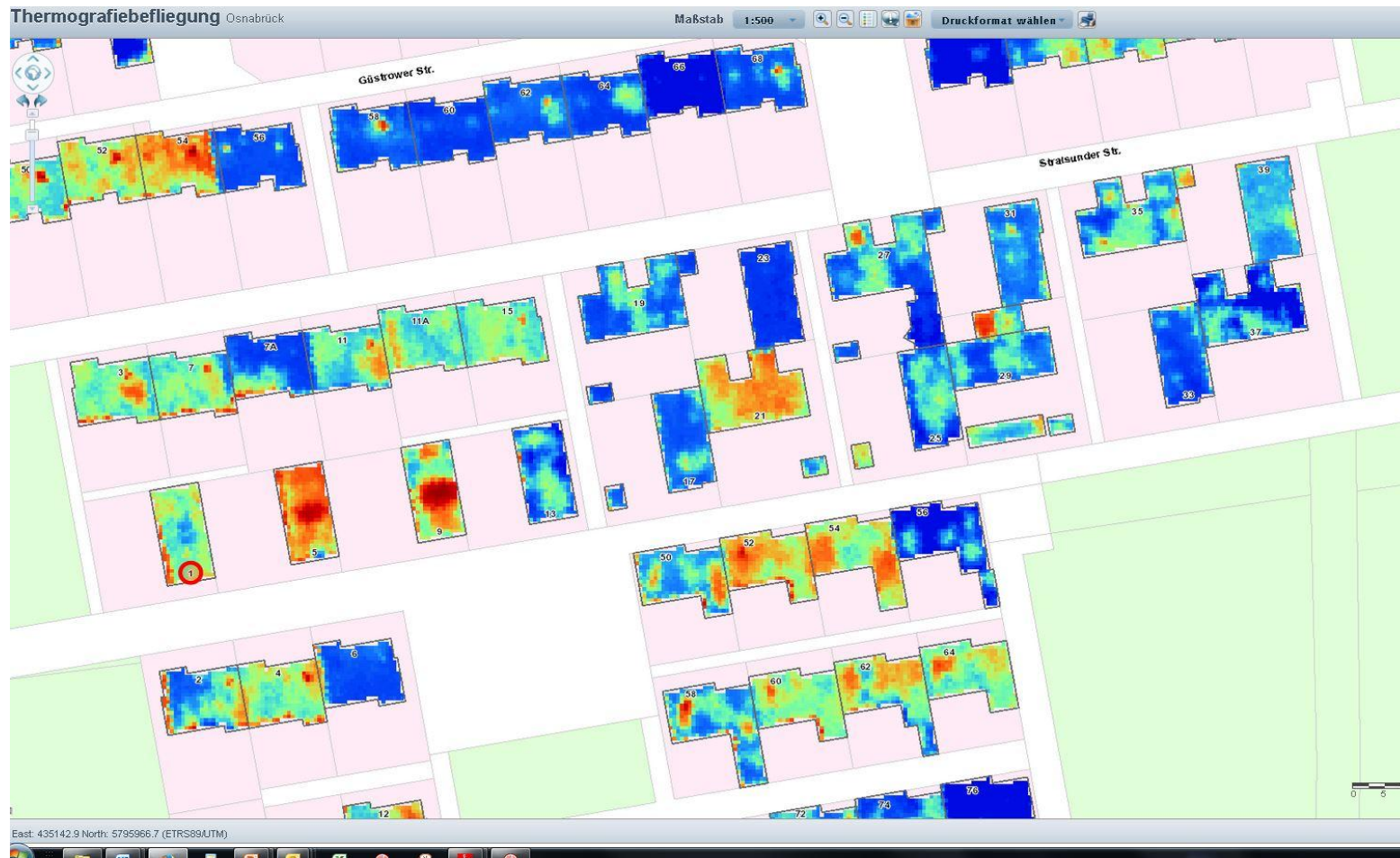
FAQ

Kontakt / Beratung

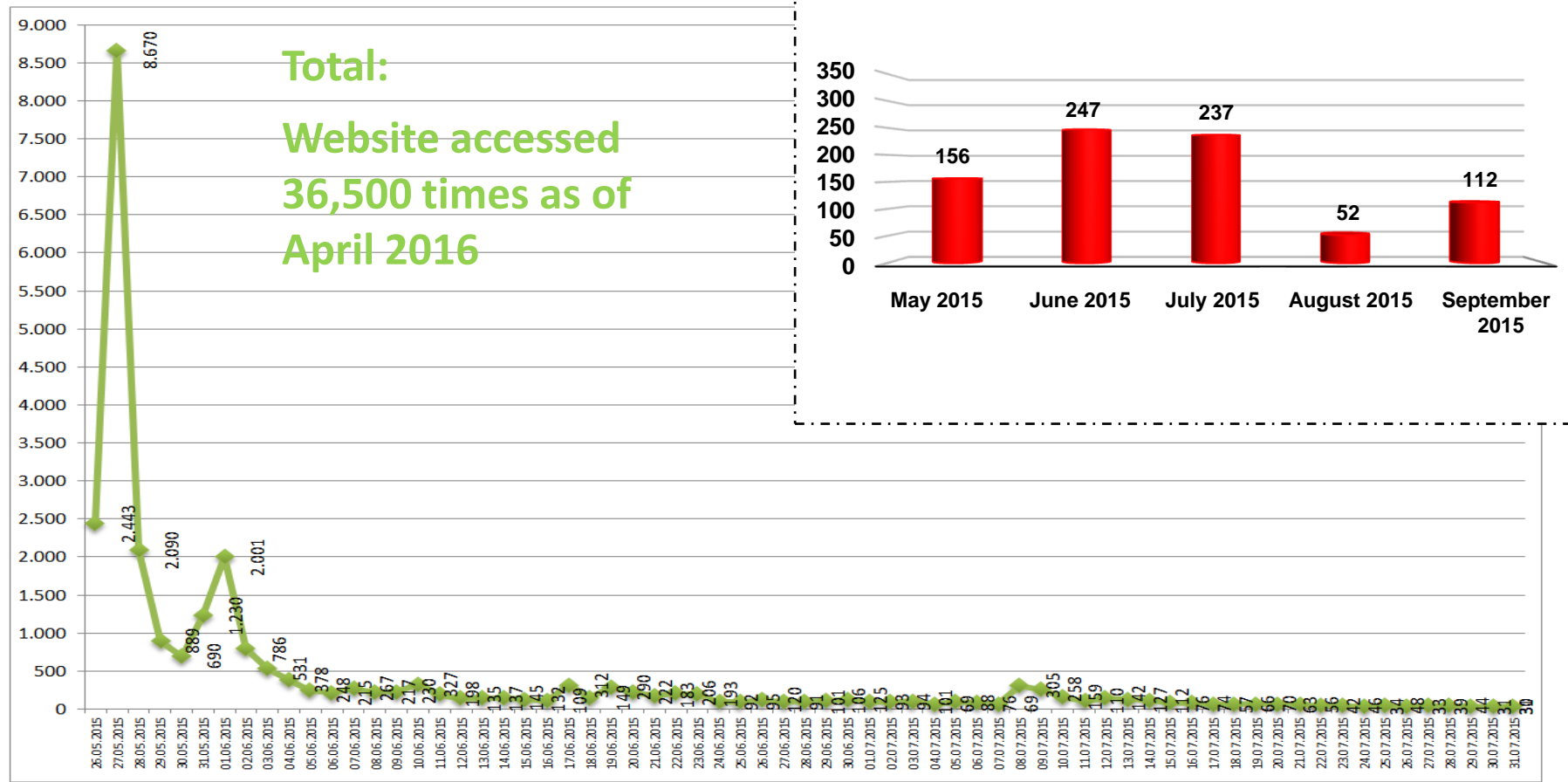
Thermographic Aerial Survey Project 2015



Thermographic Aerial Survey Project 2015



Results



Binding ecological Standards for new Land Use Plans

Consensual decision of city council in 2018:

- **Flat roofs less inclined than 15° and bigger than 200 m² need green roofs or coverage by solar energy installations (thermal and/or electric devices)**
- More infos: <http://www.osnabrueck.de/oekologische-bauleitstandards>

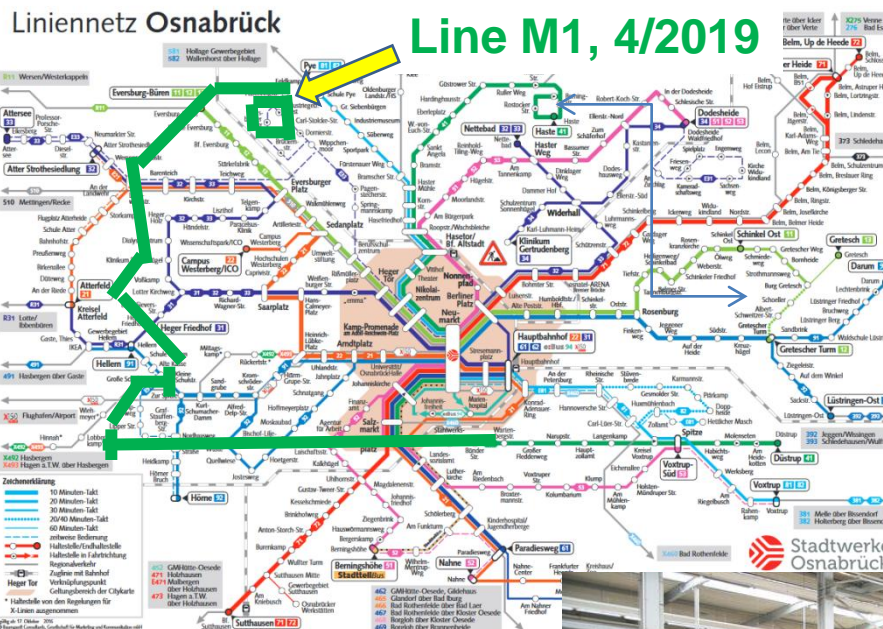


Bildnachweise: Stadt Osnabrück, FB Umwelt

Neue Osnabrücker Zeitung (newspaper) , 22nd of October, 2015:

STADTWERKE OSNABRÜCK: NATIONAL PIONEER !

2019, busline M1 will completely run on electric mobility buses (13)



Osnabrück,
1949 – 1968,
once upon a time ...



Osnabrück 2022:
5 new Metro lines and
62 full electric buses



Carbon free Mobility: more Cycle Traffic !



Energetic Retrofitting of public Buildings – Townhall Osnabrück 2016 –



Climate Ambassadors (Masterplan 100 % Climate Protection)

Priority actions in the second phase

Education, Advice, Information as well as Participation

- Raising Public Awareness / Climate Ambassadors
 - Joint project of the city and county of Osnabrueck
 - Based on a similar projects in the County of Steinfurt and City of Rheine
 - Low-threshold offer
 - Individuals, families, and institutions
 - More than 100 active climate ambassadors !



„Climate Protection in Kindergartens“

Activities in 2016:

- Activity of education: „Experience energy“
- Activity of education: „Play with the sun“
- Puppet theater: „The king and his thumb“

Strategy for 2017:

- Survey and evaluation of existing learning opportunities concerning climate protection in Osnabrück
- Concept development of environmental education in kindergartens
- Implementation of trainings for kindergarten teachers



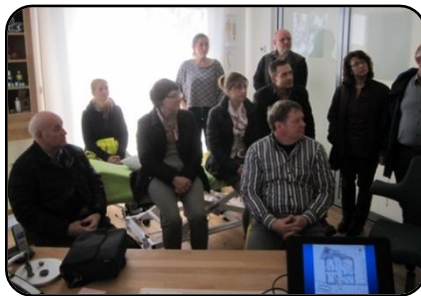
Pedagogic Energy related Advisory Service at Schools



- Scholars are trained as energy managers and teach their knowledge to their classmates
- Profit of energy saved is shared between school and city 50/50

Information of Citizens about energetic Retrofitting of Houses

- Roadshow and advisory service at Meeting points of NGOs (270 participants, 15 meetings/a)
- Presentation of energy saving related activities at annual Osnabrück Energy Fair



Festivities and Events

Information and exchange of experience:

- Annual regional Climate Summits



Festivities and Events

As „Edutainment:“

- Annual WWF Earth Hour celebration in Osnabrück
- Movie-shows „Power to Change – the energy revolution“ „Living with the Energiewende“; „Building houses in times of Energiewende“



FÜR DAS
BESTE KLIMA IN
OSNABRÜCK

Information Material for Citizens and Houseowners

- Brochure „Save money by using less energy“
- House type characterisation for houseowners
- website www.osnabrueck.de/klimaschutz

AUFTAKT ALTBAU
Empfehlungen zur wärmetechnischen Verbesserung von Gebäuden

Bestandteil	Stufe 1 (Einfamilienhaus)	Stufe 2 (Altbau modernisierung)	Stufe 3 (Erfülltes Haus BS)	Stufe 4 (Erfülltes Haus SS)
Außenwände:	Dämmung von 25-50% der Fassade, Wärme-dämmverbundsystem, Materialstärke: 14-16 cm	Dämmung von 50-75% der Fassade, Wärme-dämmverbundsystem, Materialstärke: 14-16 cm	Dämmung der gesamten Fassade, Wärme-dämmverbundsystem, Materialstärke: 16-18 cm	Dämmung der gesamten Fassade, Wärme-dämmverbundsystem, Materialstärke: 20-22 cm
Fenster:	Einbau von 3-fach Wärme-schutzverglasung im Bereich der Fassade, U-Wert < 1,1 W/m²K, 50-100% der Fenster	Einbau von 3-fach Wärme-schutzverglasung im Bereich der Fassade, U-Wert < 1,1 W/m²K, 50-100% der Fenster	Kompletttausch der Fenster mit 3-fach Wärme-schutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)	Kompletttausch der Fenster mit 3-fach Wärme-schutzverglasung (U-Wert < 1,1 W/m²K)
Oberste Geschosdecke:	Dämmung der obersten Geschosdecke, Materialstärke: 20-30 cm	wie Stufe 1	wie Stufe 1	Dämmung der obersten Geschosdecke, Materialstärke: 20-40 cm
Dach:	Dämmung des Daches bestmög-lich, U-Wert < 0,15 W/m²K, Materialstärke: 16-24 cm; ggf. bei Aufkantung der Sparren/Balken und die Erstellung einer luftdichten Schutz vorlag.	Dämmung des Daches bestmög-lich, U-Wert < 0,15 W/m²K, Materialstärke: 16-24 cm; ggf. bei Aufkantung der Sparren/Balken und die Erstellung einer luftdichten Schutz vorlag.	Dämmung des Daches bestmög-lich, U-Wert < 0,15 W/m²K, Materialstärke: 16-24 cm; ggf. bei Aufkantung der Sparren/Balken und die Erstellung einer luftdichten Schutz vorlag.	Dämmung des Daches bestmög-lich, U-Wert < 0,15 W/m²K, Materialstärke: 20-30 cm; ggf. bei Aufkantung der Sparren/Balken und die Erstellung einer luftdichten Schutz vorlag.
Kellerdecke:	Unterseitige Dämmung d. Kellerdecke, Wärme-dämmverbundsystem, Materialstärke: 12 cm	wie Stufe 1	wie Stufe 1	Ggf. ergänzend zu Stufe 1 oberseitige Dämmung der Kellerdecke, Materialstärke: 8 cm
Heizung: (Auch mit anderen Heizsystemen kann die gleiche Sanierungseffizienz erreicht werden)	Optimierung des Heizsystems (z.B. auch Austausch von Pumpen/Armaturen)	Einbau einer Brennwertanlage mit Wärmerückgewinnung und Optimierung des Heizsystems (z.B. auch Austausch von Pumpen/Armaturen)	Einbau einer Wärmepumpe (z.B. auch mit Wärmerückgewinnung) und Optimierung des Heizsystems (z.B. auch Austausch von Pumpen/Armaturen)	Einbau einer Wärmepumpe (z.B. auch mit Wärmerückgewinnung) und Optimierung des Heizsystems (z.B. auch Austausch von Pumpen/Armaturen)
Luftdichtheit/ Lüftungsanlage:			Prüfung der Luftdichtheit des Gebäudes und Nachbesserung	Ggf. ergänzend zu Stufe 3: Einbau einer kontrollierten Lüftungsanlage
(Brutto-)Kosten je m² Nutzfläche ohne staatliche Förderung:	ca. 125-155 €	ca. 410-500 €	ca. 480-570 €	ca. 720-840 €
Energieeffizienzkategorie nach EN 15613:	F	C	A ⁺	A ⁺

Gebäude-Typ:
Ein-/Zweifamilienhaus
Baujahr: vor 1918
Geschosse: 2+

Die Angaben in der Übersicht beziehen sich auf nicht modernisierte Gebäude des oben genannten Typs. Die Daten sind eine Orientierung, sind aber nicht ungeschränkt auf alle Gebäude des gleichen Typs übertragbar.

Es werden Maßnahmenbündel zur wärmetechnischen Verbesserung der Gebäude und deren Kosten dargestellt. Im besten Fall werden die Maßnahmen wie aufgeführt zusammen umgesetzt.

Je höher die Stufe, desto einschneidender die Sanierungsmaßnahmen und desto höher die Energie- und CO₂-Einsparung nach der Umsetzung.

Energieverbrauch

Stadium	Energieverbrauch (%)
aktuell	100%
Stufe 1	-18%
Stufe 2	-58%
Stufe 3	-89%
Stufe 4	-91%

OSNABRÜCK

Mit wenig
Energie
Geld sparen

Eine Übersicht über
aktuelle Förderprogramme von Bund, Land und Stadt
zu den Themen Energie und Umwelt

Jeder Plan fängt klein an.

**FÜR DAS
BESTE KLIMA IN
OSNABRÜCK**

Energysaving Management for socially disadvantaged People

- Cooperation with Caritas (caricatural) Association
- Supervision by Osnabrück's climate protection manager
- 5 temporary employed and special trained consultants
- Participation of more than 365 families in one year, 2,600 since 2009
- Average annual saving in electricity, heat and water: 231 € per family



Bildnachweise: Stadt Osnabrück, F&B Umwelt, A. Winterkenner





Thank you very much for your attention!

Copyrights: Frank Wöllinger , photographer