

Energie 2050 - Wärmebedarf für Rosenheim

Meike Lübbert

Projektvertrieb Infrastruktur Management
Mensch und Maschine Deutschland GmbH

Agenda

- Warum gibt es das Projekt?
- Grundlagen des Energienutzungsplans
- Ziel einer Bestands- und Potentialanalyse für einen Energienutzungsplan
- Vorstellung der Vorgehensweise und Ergebnispräsentation am Beispiel SW Rosenheim
- Eingesetzte Werkzeuge im Projekt

An aerial view of a city with a semi-transparent white overlay. The city features a mix of modern skyscrapers and older buildings. A large, semi-transparent white rectangle is overlaid on the city, containing the text 'Wer wir sind?' and 'Kurzvorstellung MuM'. The city is surrounded by a body of water, and a large bridge or overpass structure is visible in the foreground.

Wer wir sind?

Kurzvorstellung MuM

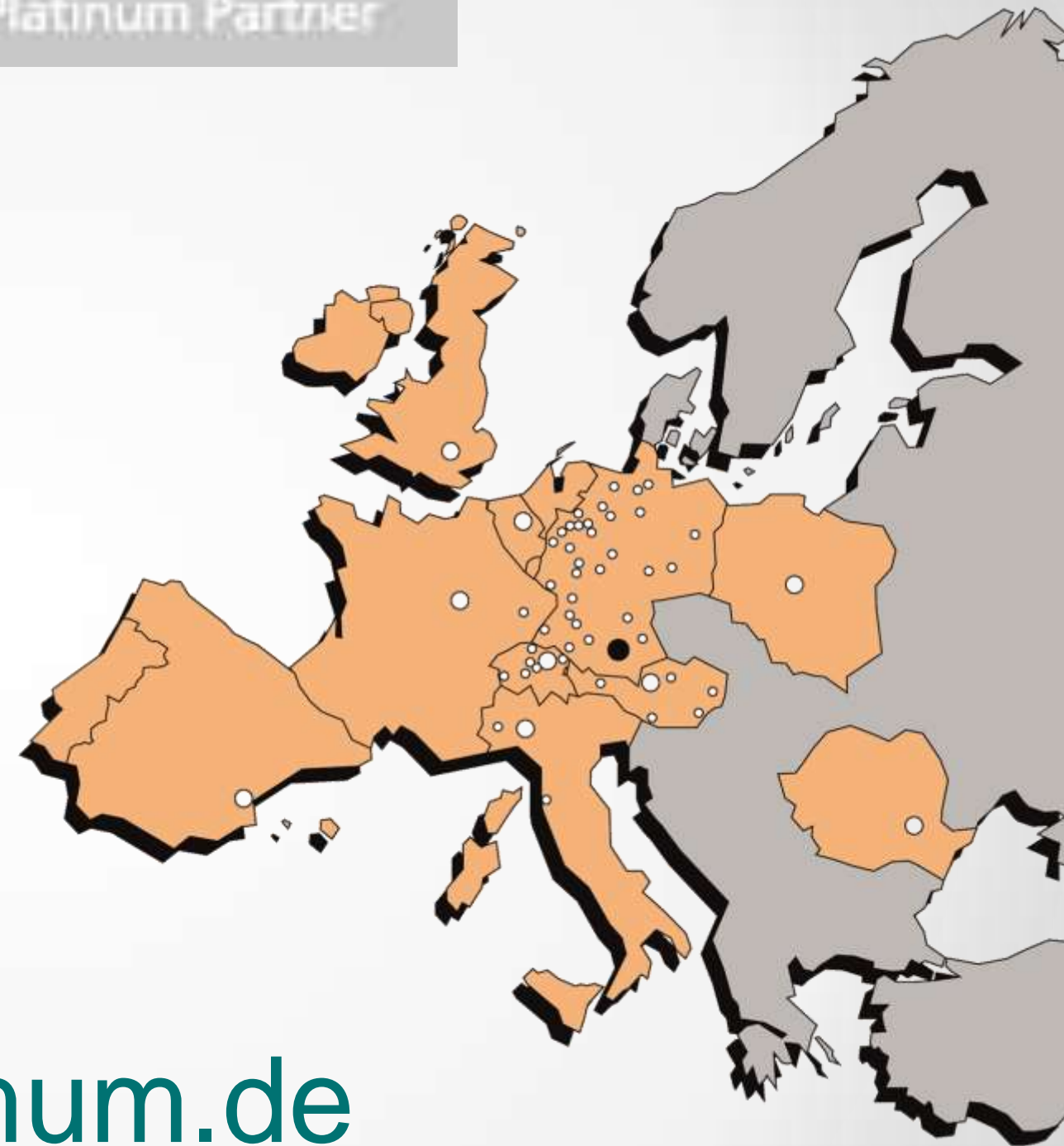
- Mensch und Maschine Software SE (MuM) ist einer der führenden europäischen Anbieter von CAD/CAM-Lösungen
(CAD/CAM = Computer Aided Design/Manufacturing)
- Ganzheitliche Abdeckung aller Industriebranchen
- Einziger Anbieter des gesamten Autodesk Portfolios in Europa
- Gegründet 1984 – 31 Jahre am Markt
 - ◆ Führender europäischer Vertriebspartner für CAD-Software von Weltmarktführer Autodesk
 - ◆ Eigene CAD/CAM-Softwareentwicklung zur Differenzierung und Profilierung im Markt
 - Haupt-Marken Open Mind (CAM) & Dataflor (GaLaBau)

■ **Geografische Märkte:**

- ◆ Vertrieb in 14 Ländern Europas über etwa 50 Standorte (40 in DACH)
- ◆ Vertriebsniederlassungen in Japan, APAC, USA & Brasilien (nur für MuM-Software OpenMind)

■ **Mitarbeiterzahl:** (Stand 30.03.2015)

- ◆ 718 (Vj 705 / + 2%)
 - 268 / 40% MuM-Software
 - 432 / 66% Systemhaus



Mehr Infos unter www.mum.de

Warum gibt es das Projekt?

Einführung und Überblick

FRAGE DES KUNDEN

- **Wohin** mit unserer neuen Fernwärmeleitung?
- **Wo** sind die Wärmeverbraucher in unserer Stadt?
- **Wo** sind die Wärmeverbraucher in 2030 / 2040 / 2050?
- Gibt es eine Möglichkeit **mit GIS** diese Fragen zu **beantworten**?

Grundlagen eines Energienutzungsplans



Was ist ein Energienutzungsplan?

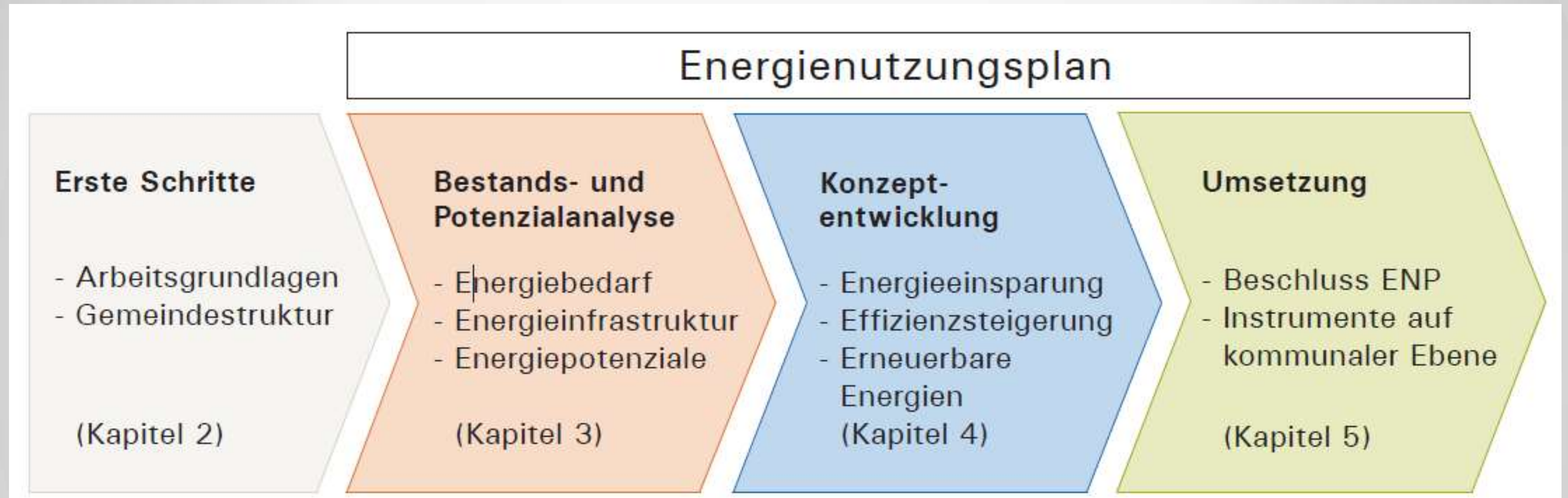
- *Ein Energienutzungsplan (ENP) ist ein informelles Planungsinstrument für Gemeinden rund um das Thema „Energie“.

Vergleichbar dem Grundgedanken des Flächennutzungsplans (FNP) in der räumlichen Planung zeigt der Energienutzungsplan ganzheitliche energetische Konzepte und Planungsziele auf.

Der räumliche Bezug ist dabei sowohl für die Bestands- und Potenzialanalyse als auch für die Konzeptentwicklung von großer Bedeutung. Nur wenn man weiß, wie Energiebedarf, Energieinfrastruktur und Energiepotenziale sowie mögliche Einsparungen räumlich verknüpft sind, können optimale Lösungen für die nachhaltige Energieversorgung einer Gemeinde gefunden werden.

* Quelle: Leitfaden Energienutzungsplan Bayern: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG)

Was ist ein Energienutzungsplan?



Quelle: Leitfaden Energienutzungsplan Bayern: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG)

Und was hat das mit Rosenheim zu tun?

- Die Stadtwerke Rosenheim haben ein Energiekonzept entwickelt zur **schrittweisen Erreichung einer CO²-Null-Bilanz** bis 2025
- Basierend auf dem Energiekonzept der Bundesregierung, angepasst an die lokalen Gegebenheiten
- Um oben genanntes Ziel zu erreichen, werden die SW Rosenheim das **Fernwärmenetz ausbauen** und durch den parallelen **Ausbau der KWK** den CO²-Ausstoß radikal minimieren.
- Daher braucht Rosenheim einen „Energieatlas“, basierend auf dem aktuellen und prognostizierten Baubestand.



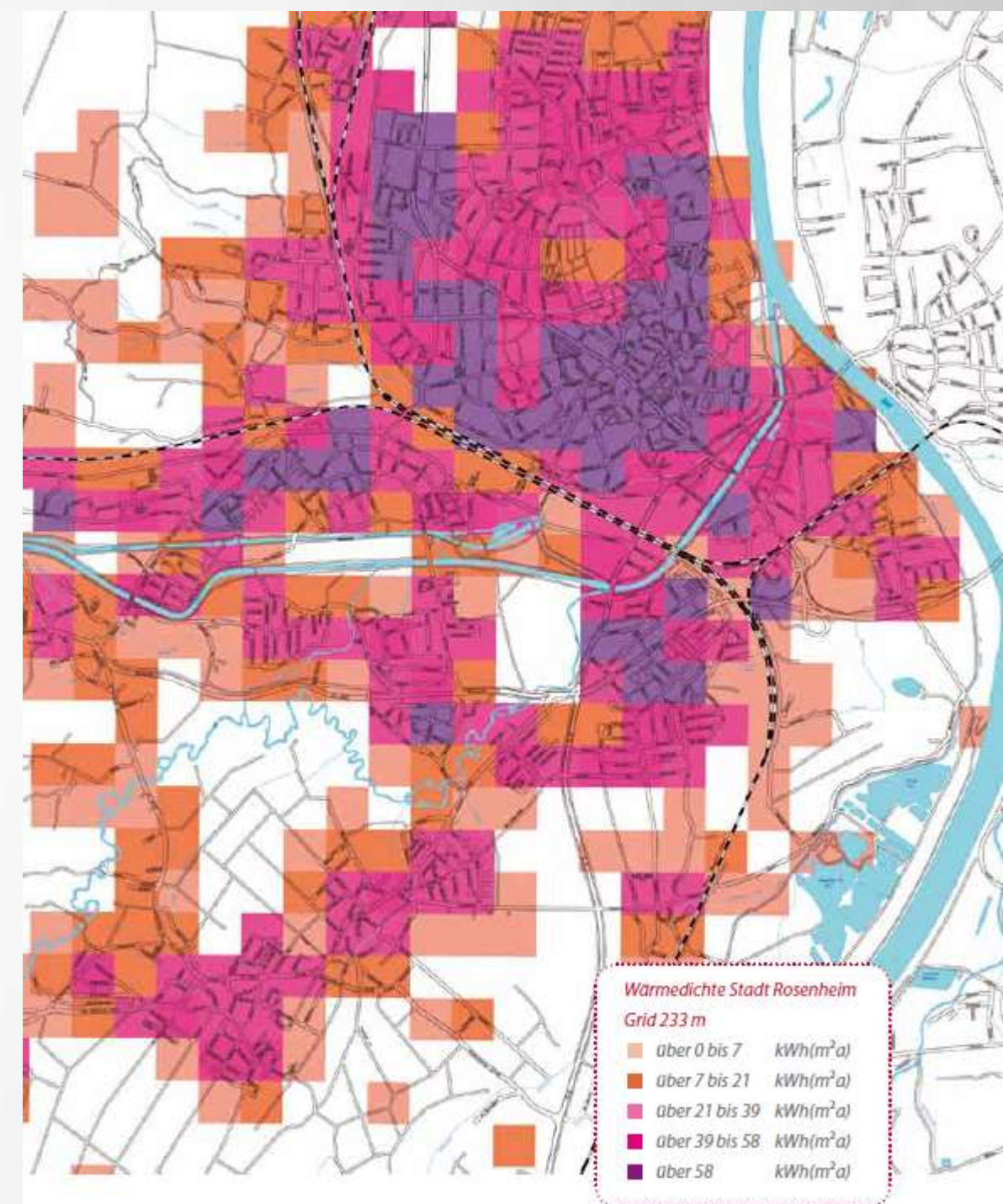
Quelle: Energiekonzept Stadtwerke Rosenheim, 1/2012



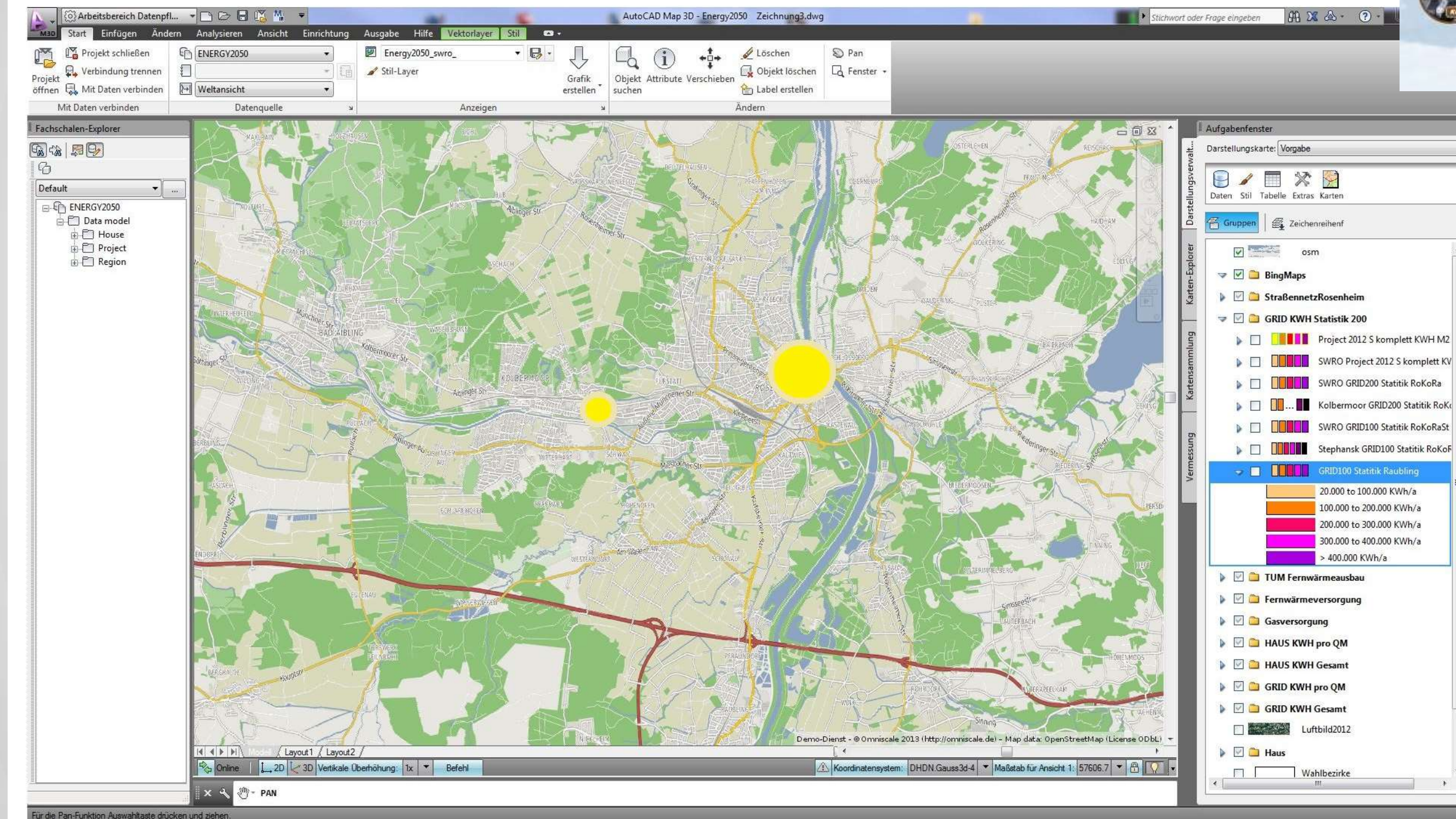
Status: Stadt ROSENHEIM

- Einwohner: **ca. 60.000** (inkl. Landkreis ca. 120.000)
- Anzahl der Wohngebäude: **ca. 12.000**
- Davon mit bekanntem Wärmeverbrauch: **ca. 6.000**


Quelle: Energiekonzept Stadtwerke Rosenheim, 1/2012



WÄRMEERZEUGUNG ROSENHEIM



Für die Pan-Funktion Auswahltaste drücken und ziehen.

A 3D architectural rendering of a city, likely Dubai, showing a mix of modern skyscrapers and residential buildings. The scene is overlaid with a semi-transparent white banner containing text. Below the banner, the city is depicted with various energy infrastructure elements: yellow arrows indicating energy flow, green lines representing power lines, and blue lines for water or gas. A large, circular, multi-colored structure is visible in the foreground, possibly a central energy hub or a public square. The overall scene is set against a clear blue sky.

Ziel einer Bestands- und Potentialanalyse für einen Energienutzungsplan

Ziel einer Bestands- und Potentialanalyse

- **Ermittlung aller energiebezogenen Datengrundlagen und ihrer räumlichen Verteilung auf dem Gemeindegebiet. Dies beinhaltet:**
- **Energiebedarf**
 - ortsbezogener Wärmebedarf des Gebäudebestands, Wohn- und Nicht-Wohngebäude
 - Gesamtstromverbrauch der Gemeinde
- **Energieinfrastruktur**
 - bestehende Wärme- und Gasnetze, Heiz-, Heizkraft- und Blockheizkraftwerke, Solarparks, Biogasanlagen, Anlagen zur individuellen Wärmeversorgung wie z. B. Heizkessel, u. a.
- **Energiepotenziale**
 - im Gemeindegebiet vorhandene regenerative Energiepotenziale: Solarenergie, Biomasse, oberflächennahe Geothermie und Tiefengeothermie, Abwärme, Wind, Wasser

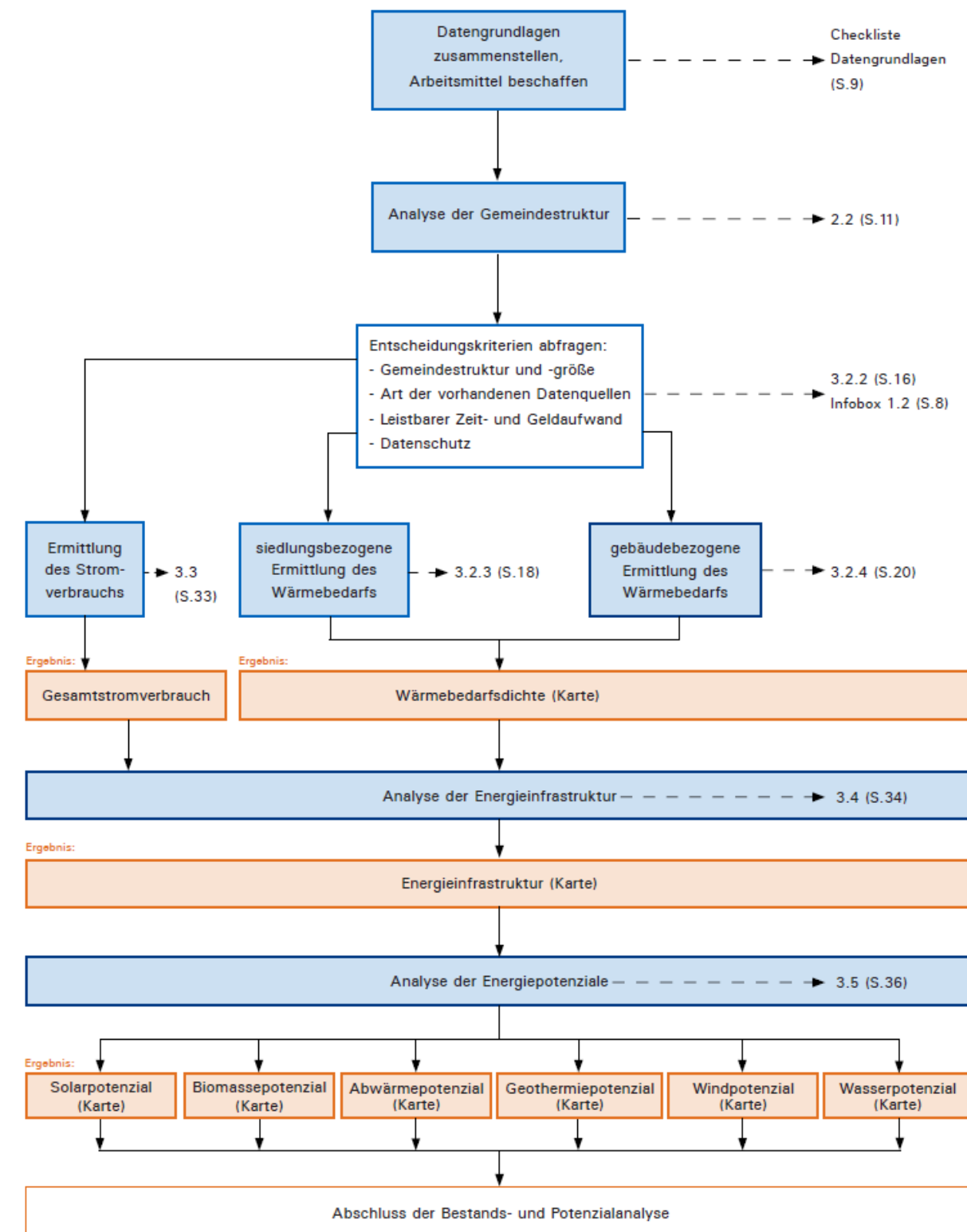
Vorstellung der Vorgehensweise



Vorstellung der Vorgehensweise

- Beschaffung geeigneter Arbeitsmittel zur raumbezogenen Datenverarbeitung: GIS
- Zusammenstellung der benötigten Datengrundlagen (Checkliste Datengrundlagen)
- Analyse der Gemeindestruktur
- Auswahl und Anwendung einer geeigneten Methode zur Wärmebedarfsermittlung
- Ermittlung des Stromverbrauchs
- Analyse und Darstellung der Energieinfrastruktur
- Ermittlung der verfügbaren Energiepotenziale und
- Berechnung der daraus erschließbaren Energiemenge

Quelle: Leitfaden Energienutzungsplan Bayern: Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Gesundheit (StMUG)



LÖSUNGSWEG bei den SW Rosenheim

- Ermittlung des **Wärmeverbrauchs** aus der Verbrauchsablesung
- Ermittlung des Wärmeverbrauchs aus rechnerischer Ermittlung
- **Verbesserung** des rechnerisch ermittelten Wärmeverbrauchs durch Vergleich mit der Verbrauchsablesung
- Aufbau einer „**Fachschale Energie**²⁰⁵⁰“ zum berechnen, visualisieren und vorhalten der Ergebnisse und zum Erstellen von Zukunftsszenarien

ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS AUS DER VERBRAUCHSABLESUNG

Visualisierung



ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS AUS RECHNERISCHER ERMITTLUNG

- Der rechnerische Wärmebedarf des Gebäudes ergibt sich aus

$$[\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})] * \text{AN}$$

abhängig von der
Art des Gebäude
(EFH, DHH, etc.)

Gebäudenutzfläche
(Ermittlung aus
Kataster und LOD1)

Wärmeenergiebedarf = Endenergiebedarf ohne primärenergetische Bewertung
Wärmeenergie für Heizung und Warmwasserbereitung

ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS AUS RECHNERISCHER ERMITTLUNG

(Empirisch ermittelte Daten)

		kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)	kWh/(m ² a)
Wohngebäude EFH							
Baujahr		vor 1960	bis 1978	bis 1987	bis 1994	nach 1994	Neubau
unsaniert		320	260	130	80	60	25
teilsaniert		224	182	91	56	25	25
komplettsaniert		96	78	39	24	24	24
Baujahr		vor 1960	bis 1978	bis 1987	bis 1994	nach 1994	Neubau
unsaniert		280	200	100	60	40	20
teilsaniert		196	140	70	42	20	20
komplettsaniert		84	60	30	18	18	18
Wohngebäude Merhfamilienhaus kompakt							
Baujahr		vor 1960	bis 1978	bis 1987	bis 1994	nach 1994	Neubau
unsaniert		150	120	80	60	40	20
teilsaniert		105	84	56	42	20	20
komplettsaniert		45	36	24	18	18	18
Büro- und Schulgebäude							
Baujahr		vor 1960	bis 1978	bis 1987	bis 1994	nach 1994	Neubau
unsaniert		300	260	200	120	60	30
teilsaniert		210	182	140	84	60	30
komplettsaniert		90	78	60	36	36	30
andere Nichtwohngebäude							
Baujahr		vor 1960	bis 1978	bis 1987	bis 1994	nach 1994	Neubau
unsaniert							
teilsaniert							
komplettsaniert							
		stark nutzungsabhängig					

Der rechnerische Wärmebedarf des Gebäudes ergibt sich aus der Art des Gebäudes: $[\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})]^* \text{AN}$

ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS AUS RECHNERISCHER ERMITTLUNG

(Gebäudesachdaten)

Haus-ID		
Straßenabschnitt-ID		
amtlicher Gemeindegemeinschaftsnummer (StBu)		
Postleitzahl	Baujahrklasse	1961 bis
Ortsname		
Ortsteilname	Baujahrklasse	1971 bis 19
Straßenname		
Hausnummer		
Hausnummerzusatz	Baujahrklasse	1981 bis 1985
Baujahrklasse vor 19		
Baujahrklasse 1900	Baujahrklasse	1986 bis 1995
Baujahrklasse 19		
Baujahrklasse 1		
Baujahrklasse	Baujahrklasse	1996 bis 2000
Baujahrklasse		
Baujahrklasse	Baujahrklasse	2001 bis 2005
Baujahrklasse		
Baujahrklasse	Baujahrklasse	nach 2005
Gebäudetyp		
Gebäudetyp	Gebäudetyp	Ein- oder Zweifami
Gebäudetyp		
Gebäudetyp	Gebäudetyp	Reihen- oder Dop
Gebäudetyp		
Gebäudetyp	Gebäudetyp	Mehrfamilienhau
Gebäudetyp		
Gebäudezustand sehr g		
Gebäudezustand gut	Gebäudetyp	Wohnblock
Gebäudezustand befriedigen		
Gebäudezustand ausreichend		
Gebäudezustand unbefriedigend	Gebäudetyp	Wohnhochb
Gebäudezustand mangelhaft		
X-Koordinate (WGS) geograf. Länge dezimale	Gebäudetyp	Terrasse
Y-Koordinate (WGS) geograf. Breite dezimale Not		
X-Koordinate (GK3) Rechtswert cartesische dezimale Not		
Y-Koordinate (GK3) Hochwert cartesische dezimale Notation DHDN Zone 3		

ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS AUS RECHNERISCHER ERMITTLUNG

Ermittlung der Gebäudenutzfläche aus Kataster und LOD1



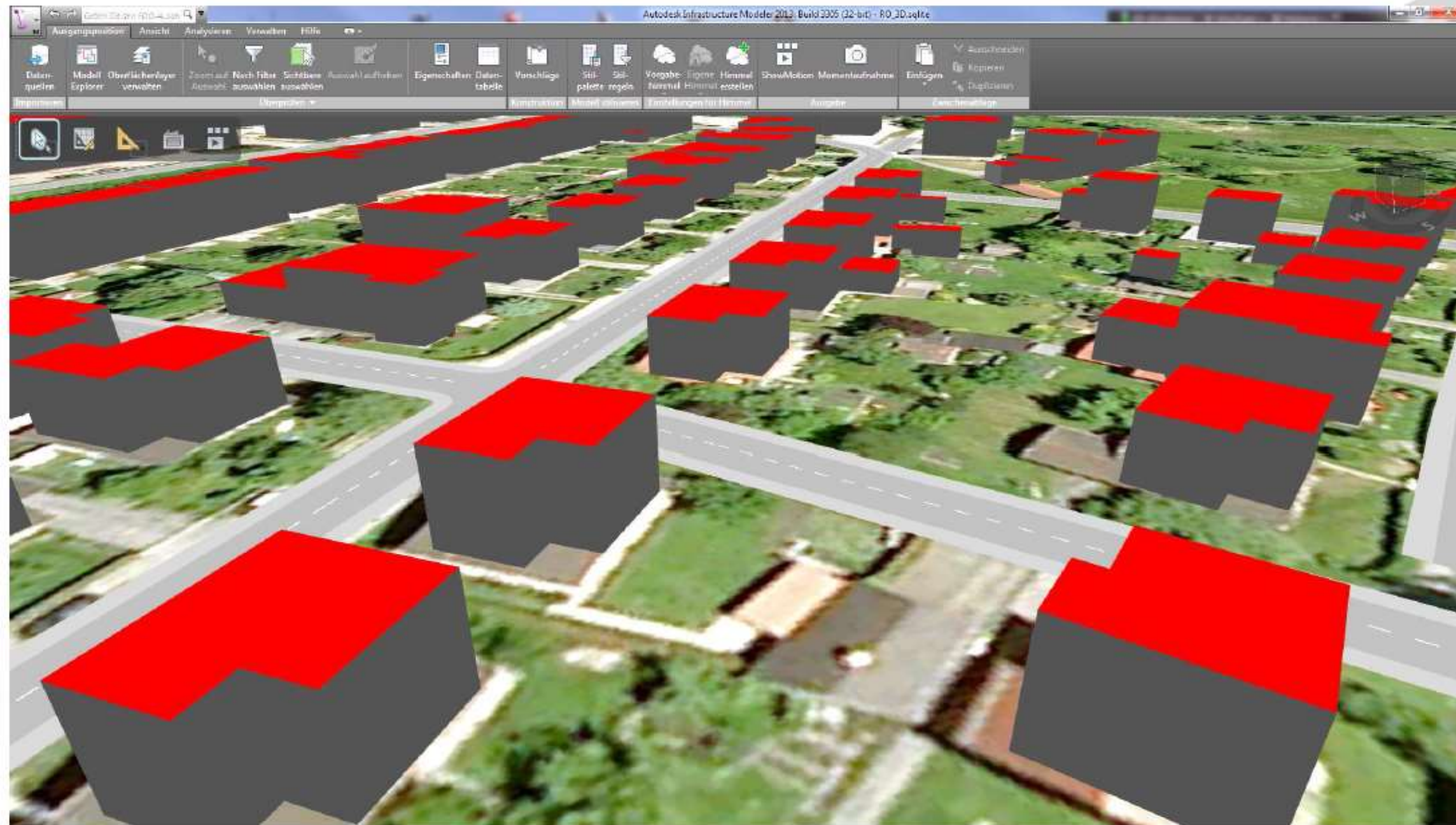
Der rechnerische Wärmebedarf des Gebäudes ergibt sich aus der Gebäudenutzfläche: $[\text{kWh}/(\text{m}^2\text{a})]^* \text{AN}$

Beheizte Wohnfläche



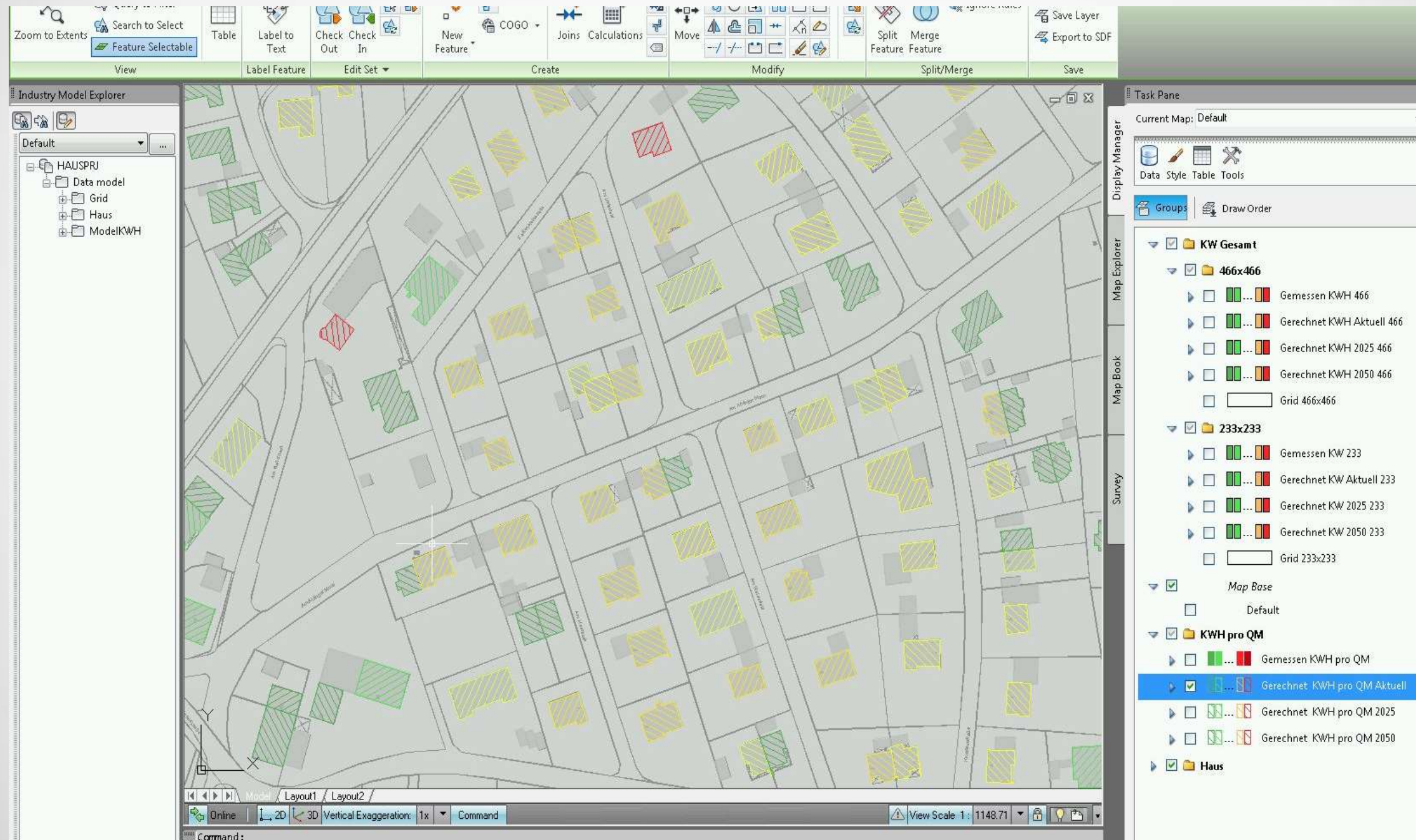
stadwerke
rosenheim
GmbH & Co. KG

... Ihr Partner im Alltag.

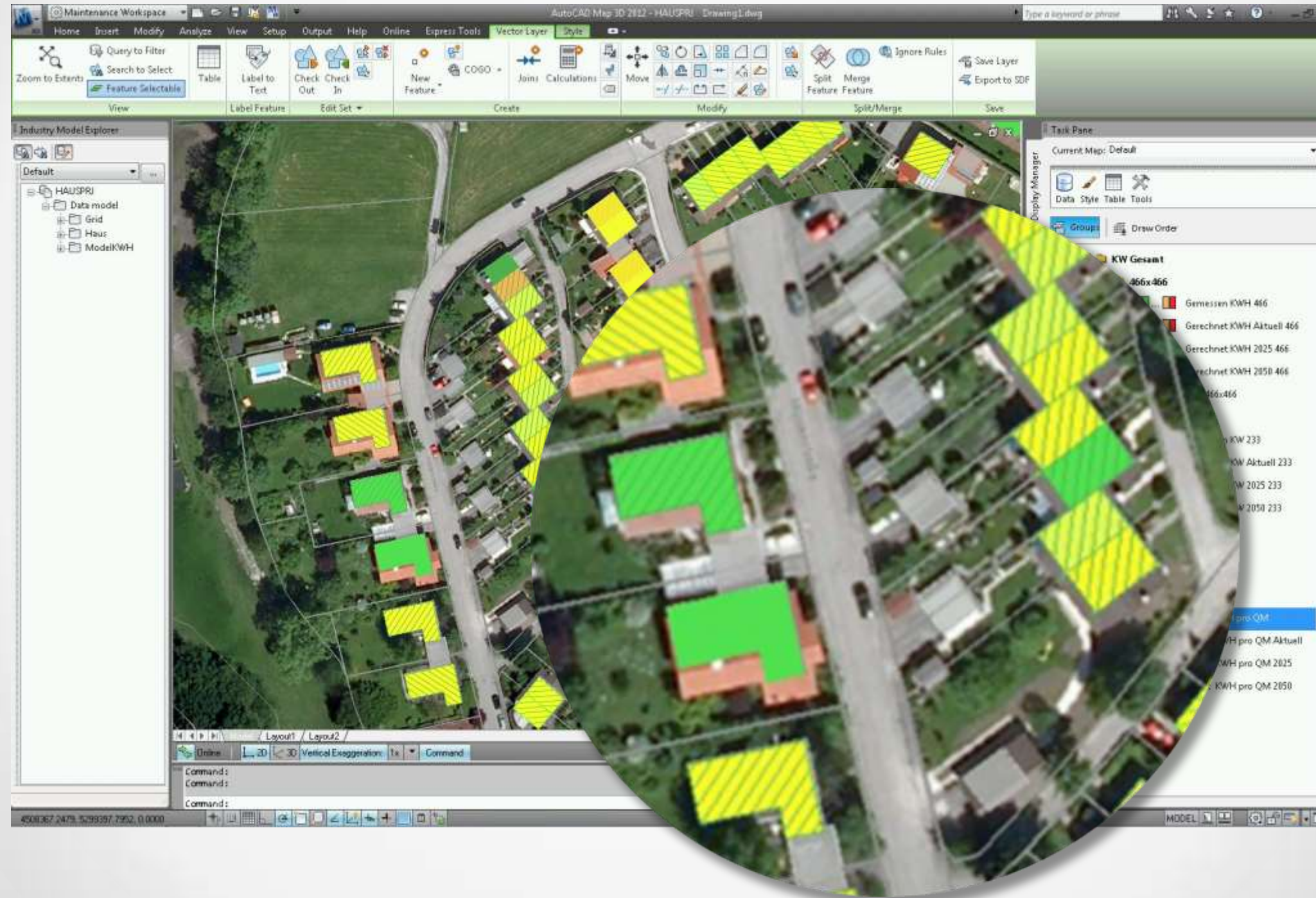


ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS AUS RECHNERISCHER ERMITTLUNG

= Kennzahlen (siehe Tabelle) * Nutzfläche (Berechnung aus LOD1 und Kataster)



VERBESSERUNG (KALIBRIERUNG) DES RECHNERISCH ERMITTELTEN WÄRMEVERBAUCHS DURCH VERGLEICH MIT DER VERBRAUCHSABLESUNG



ERMITTLUNG DES WÄRMEVERBRAUCHS (ZUSAMMENFASSUNG)



KATASTER



LOD1

ermittelte Werte		kWh/(m²a)	kWh/(m²a)
Wohngebäude EFH			
sanziert	vor 1960		bis 1978
effizient		320	
komplett		224	
		96	
Wohngebäude Zweifamilien- und Reihenhaus			
sanziert	vor 1960		bis 1978
effizient		280	
komplett		196	
		84	
Wohngebäude Mehrfamilienhaus kompakt			
sanziert	vor 1960		bis 1978
effizient		150	
komplett		100	

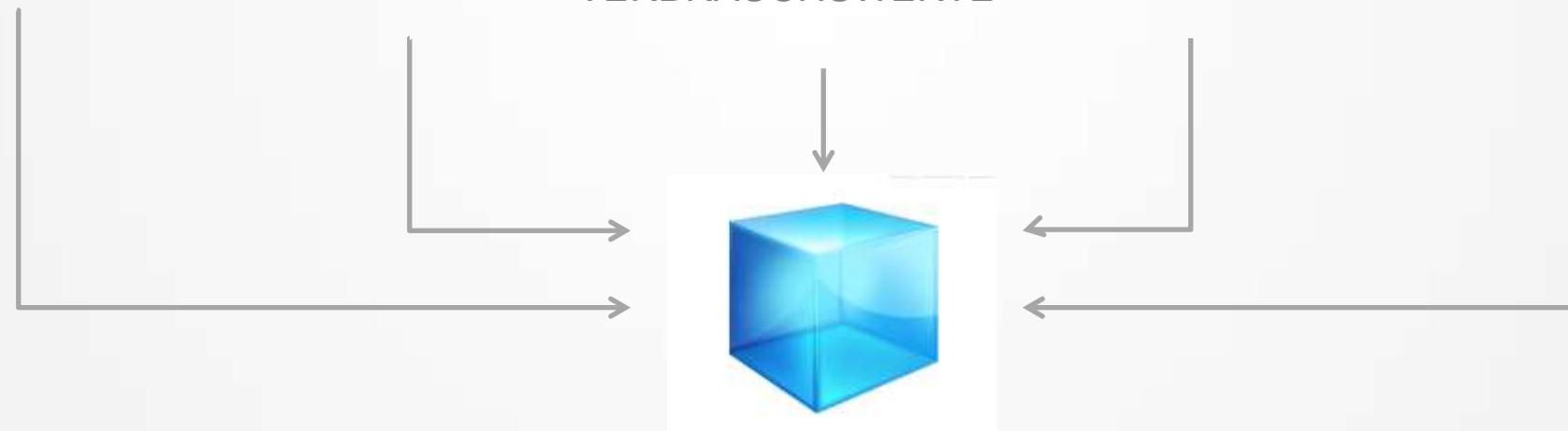
EMPIRISCHE
VERBRAUCHSWERTE

Baujahrklasse	1961 bis 1970
Baujahrklasse	1971 bis 1980
Baujahrklasse	1981 bis 1985
Baujahrklasse	1986 bis 1995
Baujahrklasse	1996 bis 2000
Baujahrklasse	2001 bis 2005
Baujahrklasse	nach 2005
Gebäudetyp	Ein- oder Zweifamilienhaus
Gebäudetyp	Reihen- oder Doppelhaus
Gebäudetyp	Mehrfamilienhaus
Gebäudetyp	Wohnblock
Gebäudetyp	Wohnhochhaus
Gebäudetyp	Terrassenhaus

GEBÄUDE
SACHDATEN



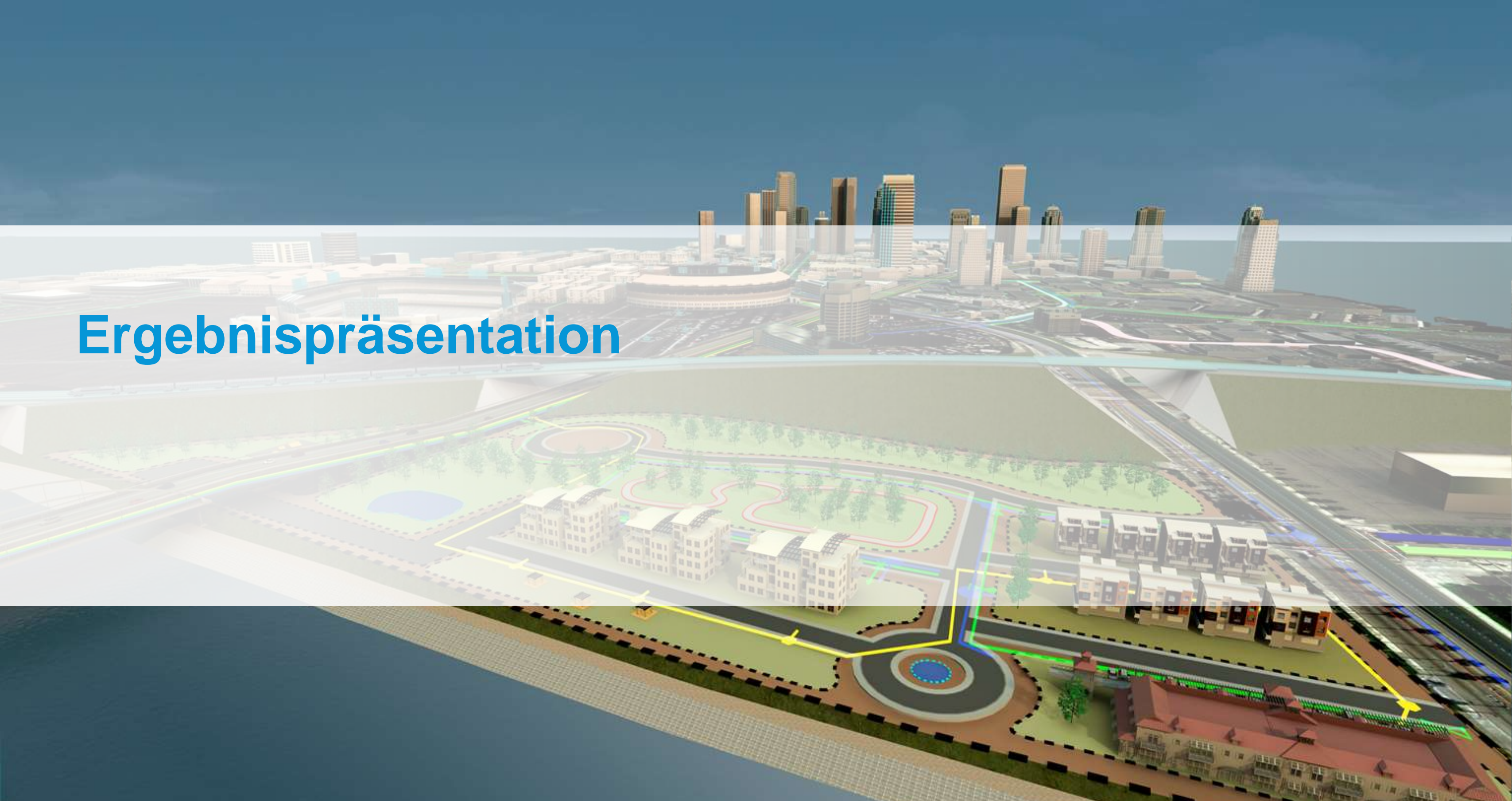
DATEN AUS
VERBRAUCHSABLESUNG



ENERGIE2050
(Basis: Autodesk Map 3D, Infracore)

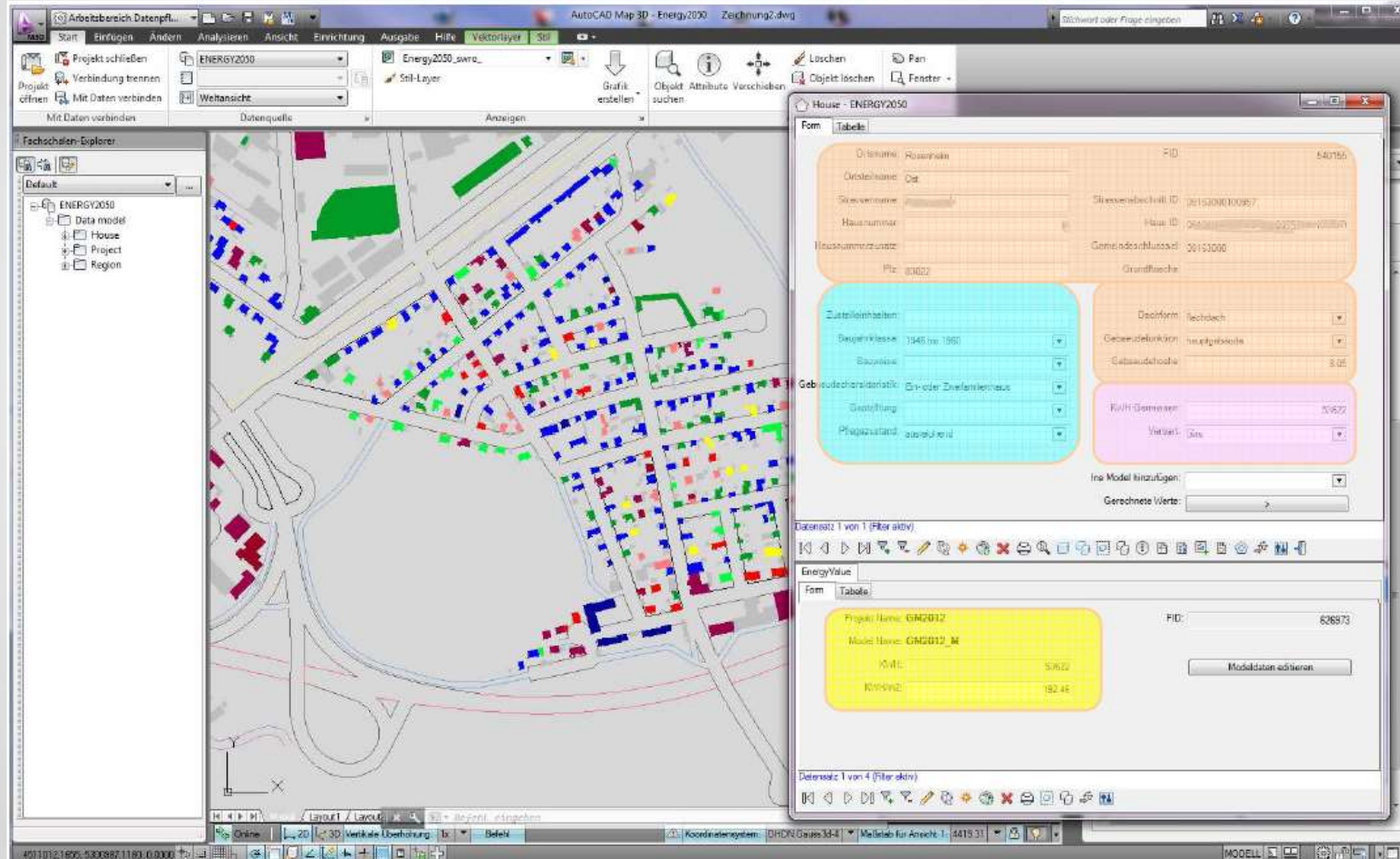


Ergebnispräsentation



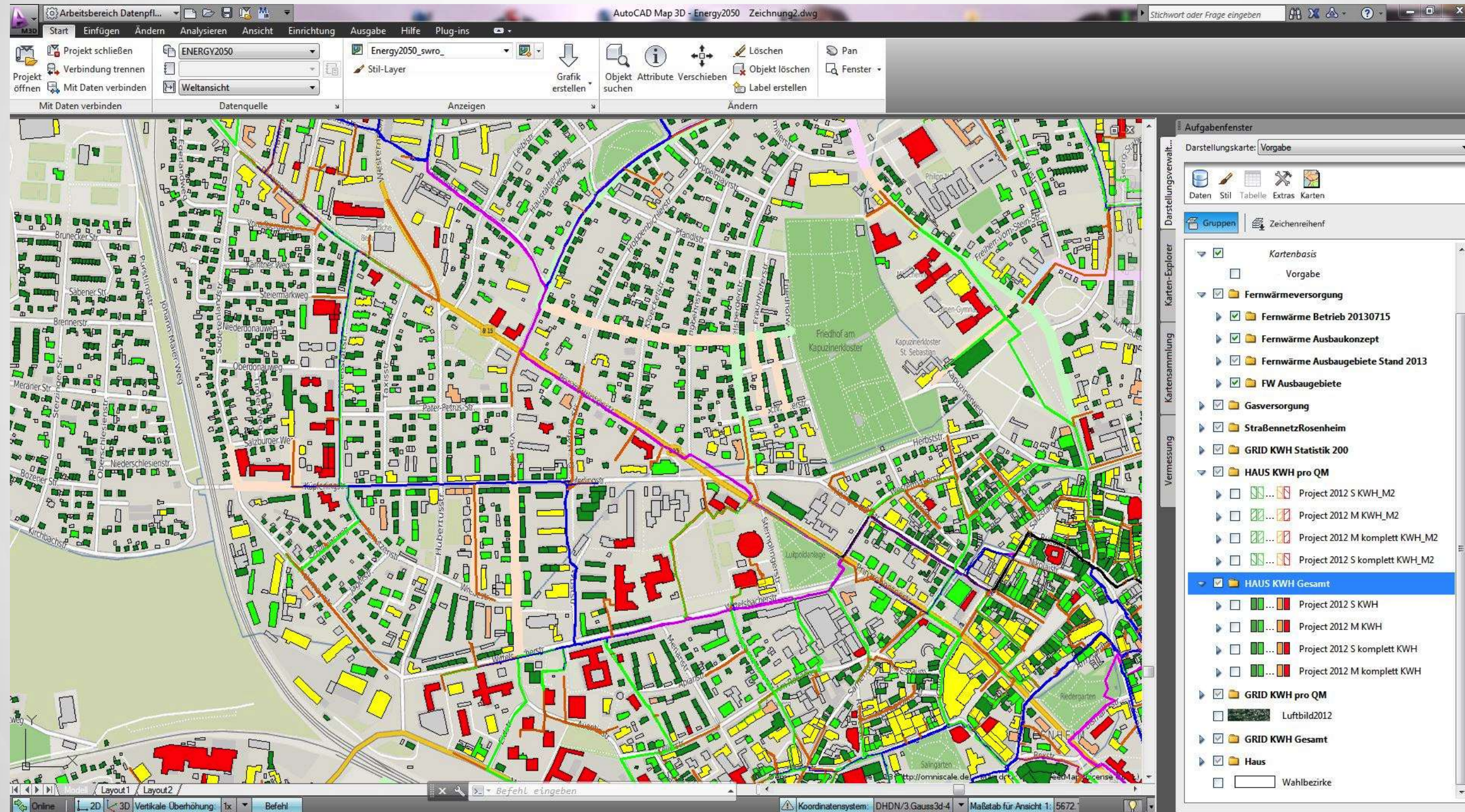
LÖSUNG: WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2013

Gebüdescharf – Fachschale



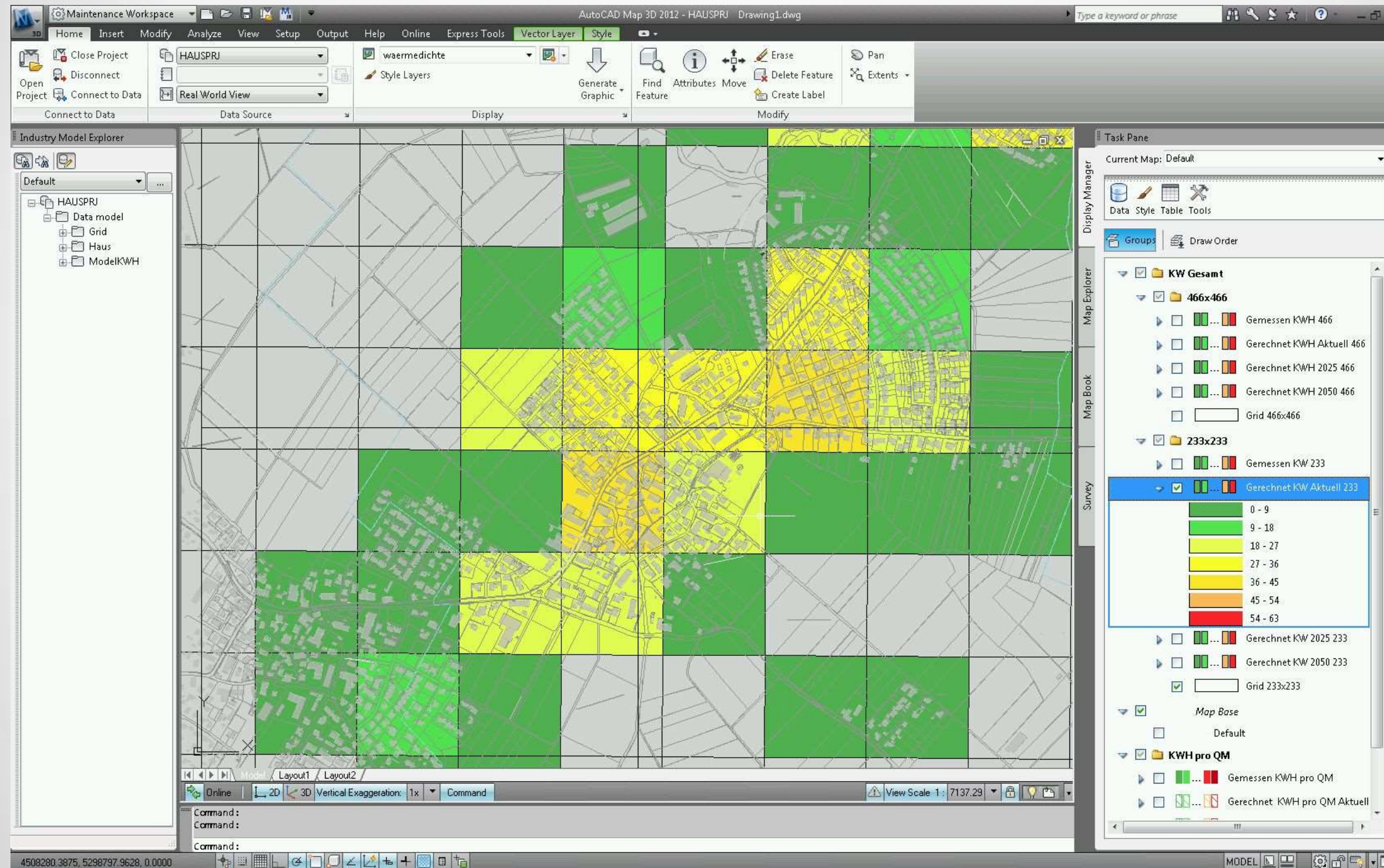
LÖSUNG: WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2013

Gebüdescharf – nur für interne Zwecke



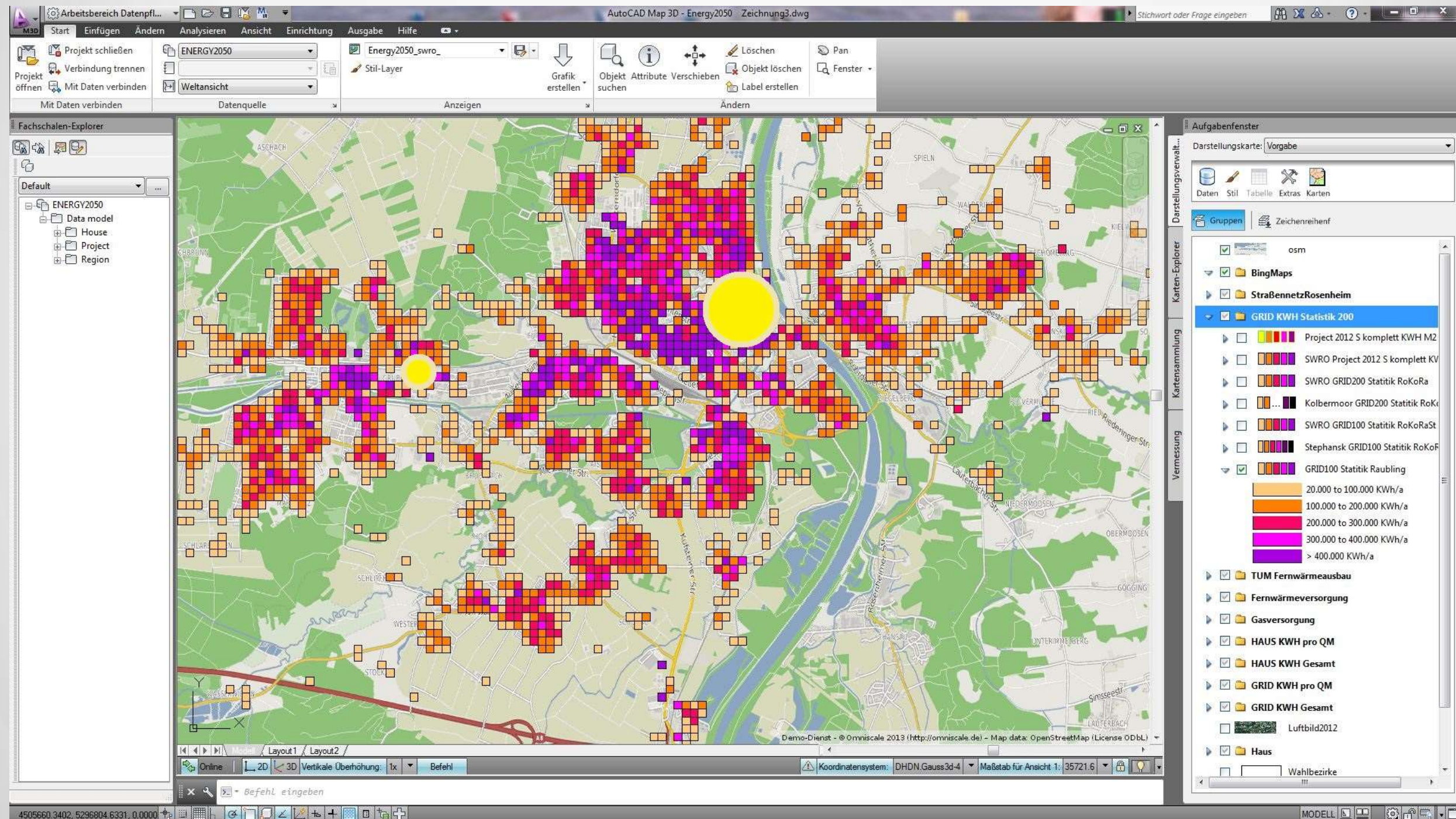
LÖSUNG: WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2013

Raster: 233m x 233m



LÖSUNG: WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2013

Inklusive Hotspot



WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2013 vs. 2030

ZUKUNFTSSZENARIO



WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2013



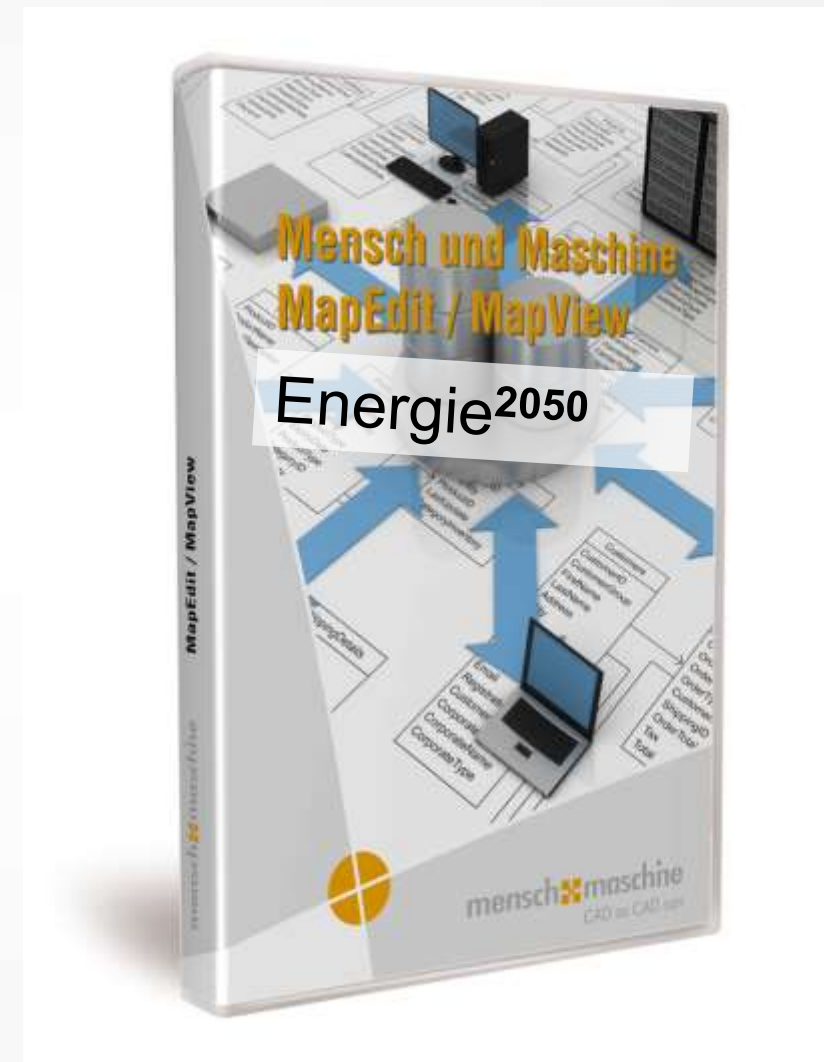
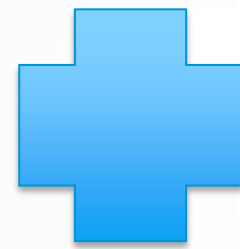
WÄRMEBEDARF ROSENHEIM 2030

Annahme: alle Häuser älter 40 Jahre wurden saniert

An aerial view of a city with a detailed energy grid overlay. The grid consists of various colored lines (yellow, green, blue, red) representing different energy flows and infrastructure. The city features a mix of modern high-rise buildings and older residential structures. A large body of water is visible in the foreground, and a bridge spans across it. The overall scene is set against a clear blue sky.

**Eingesetzte Werkzeuge:
Die Software von Autodesk
Plus: Die Fachschale Energie²⁰⁵⁰**

Eingesetzte Werkzeuge: Die Software von Autodesk und die Fachschale Energie²⁰⁵⁰



DIE LÖSUNG ZUR AUTOMATISCHEN ERMITTLUNG DES ENERGIEVERBAUCHS

Energie²⁰⁵⁰ bietet folgende Hauptfunktionalitäten:

Automatisierte,
gebäudegenaue
Ermittlung des
Energieverbrauchs

Voreingestellte
Zukunftsszenarien für die
Jahre 2015 /2035 / 2050
durch Veränderung
gewisser Gebäude-
parameter (saniert,
unsaniert, Neubau, etc.)

Erstellen eigener
Zukunftsszenarien, sog. "Was
wäre wenn"-Szenarien

Visualisierung der
Energieverbrauchs-daten
3D in Autodesk Infraworks

Visualisierung von Soll-/Ist-
Energieverbrauchsdaten

Ermittlung und Visualisierung
der größten
Energieverbraucher

Fragen?

Antworten!



Contact:

Meike Lübbert
Projektvertrieb Infrastruktur Management
Mensch und Maschine Deutschland GmbH

Karnapp 25
21079 Hamburg
meike.luebbert@mum.de

BIS GLEICH AM STAND!



mensch maschine
CAD as CAD can

