



Ingenieurbüro
Schirmer



ROOS GEO + ENERGIE
CONSULT GMBH

Architekturbüro K.
Holger Keß

Energienutzungsplan Stadt Ochsenfurt

- Abschlusspräsentation -



ROOS GEO + ENERGIE
CONSULT GMBH

Energienutzungsplan Stadt Ochsenfurt



Gliederung

- Ergebnisse der Bestandsaufnahme
- Ergebnisse der Potenzialanalyse
- Vorstellung der Konzepte
- Mögliche Handlungsoptionen
- Weitere Schritte

Ergebnisse der Bestandsanalyse



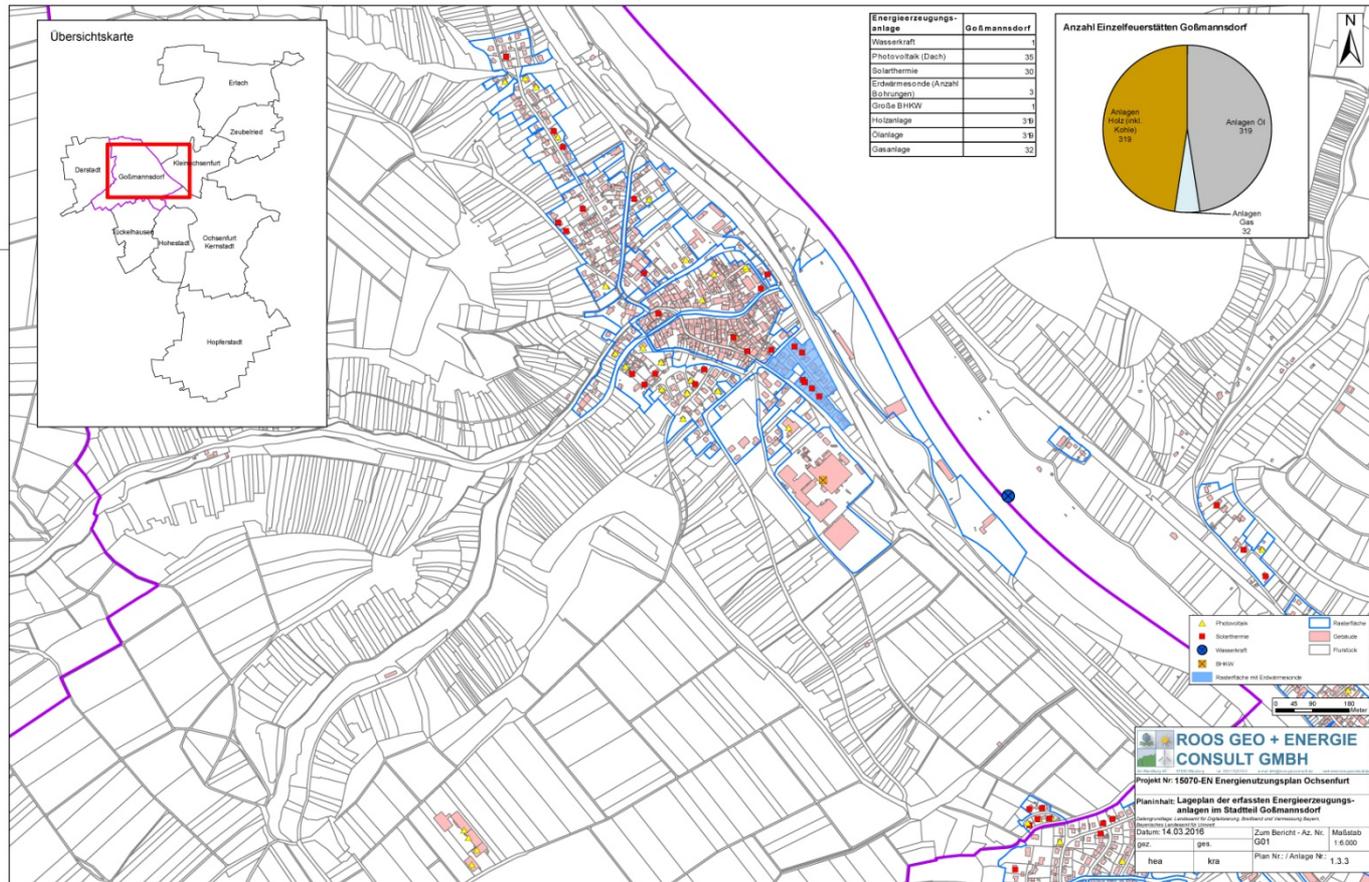
Energieinfrastruktur zum Wärmetransport



Erfasste Energieerzeugungsanlagen

| Energieerzeugungsanlage | Anzahl installierter Anlagen | Installierte Gesamtleistung [kW] |
|----------------------------------|-------------------------------------|---|
| Wasserkraft | 1 | 2.000 |
| Biogas | 4 | 3.112 |
| Windenergie | 9 | 20.150 |
| Photovoltaik (Dach) | 399 | 8.969 |
| Solarthermie | 391 | k.a. |
| Erdwärmesonde (Anzahl Bohrungen) | 35 | k.a. |
| GWWP (Anzahl Bohrungen) | 6 | k.a. |
| Erdgas-BHKW | 2 | k.a. |
| Holzanlagen | 2.019 | 8.643 |
| Heizölanlagen | 2.001 | 57.666 |
| Gasanlagen | 1.107 | 39.121 |

Energieerzeugungsanlagen Beispiel Goßmannsdorf

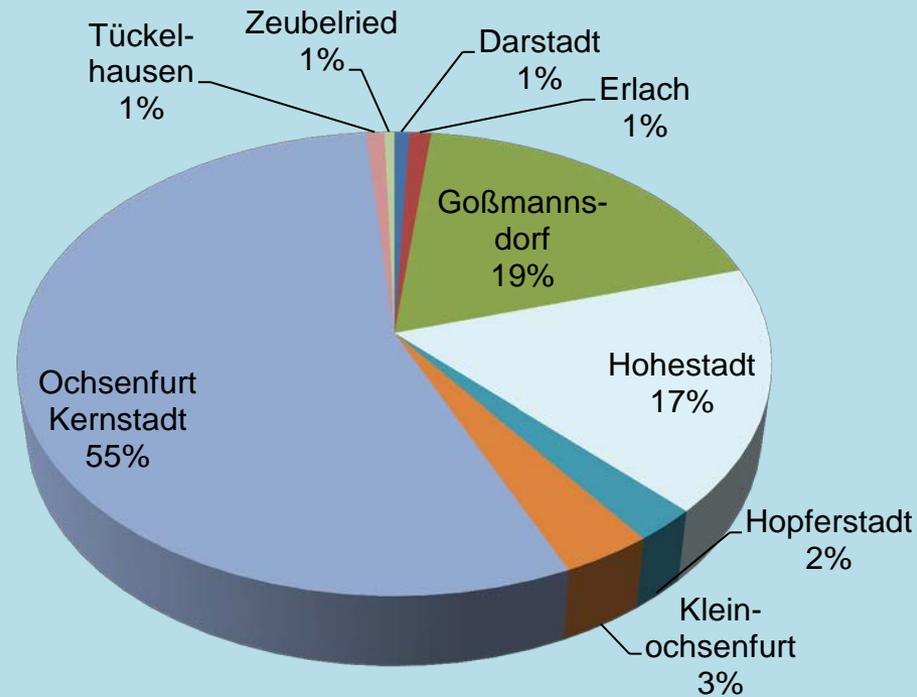
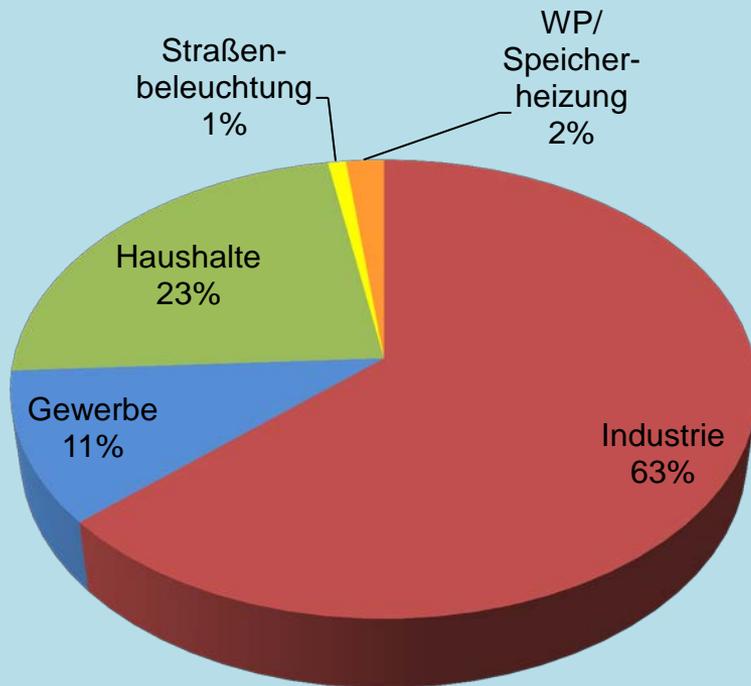


Stromverbrauch

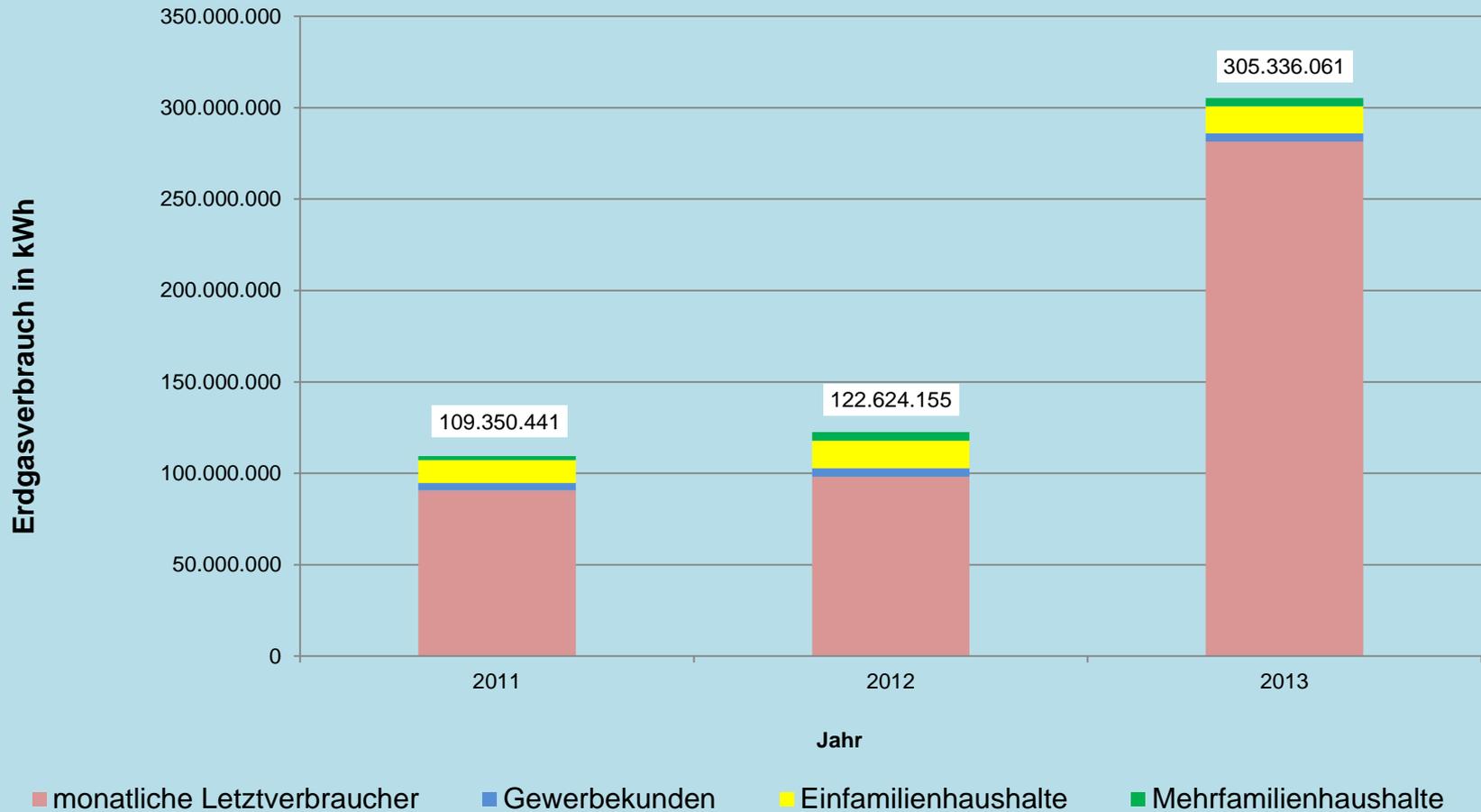


Stromverbrauch 2014

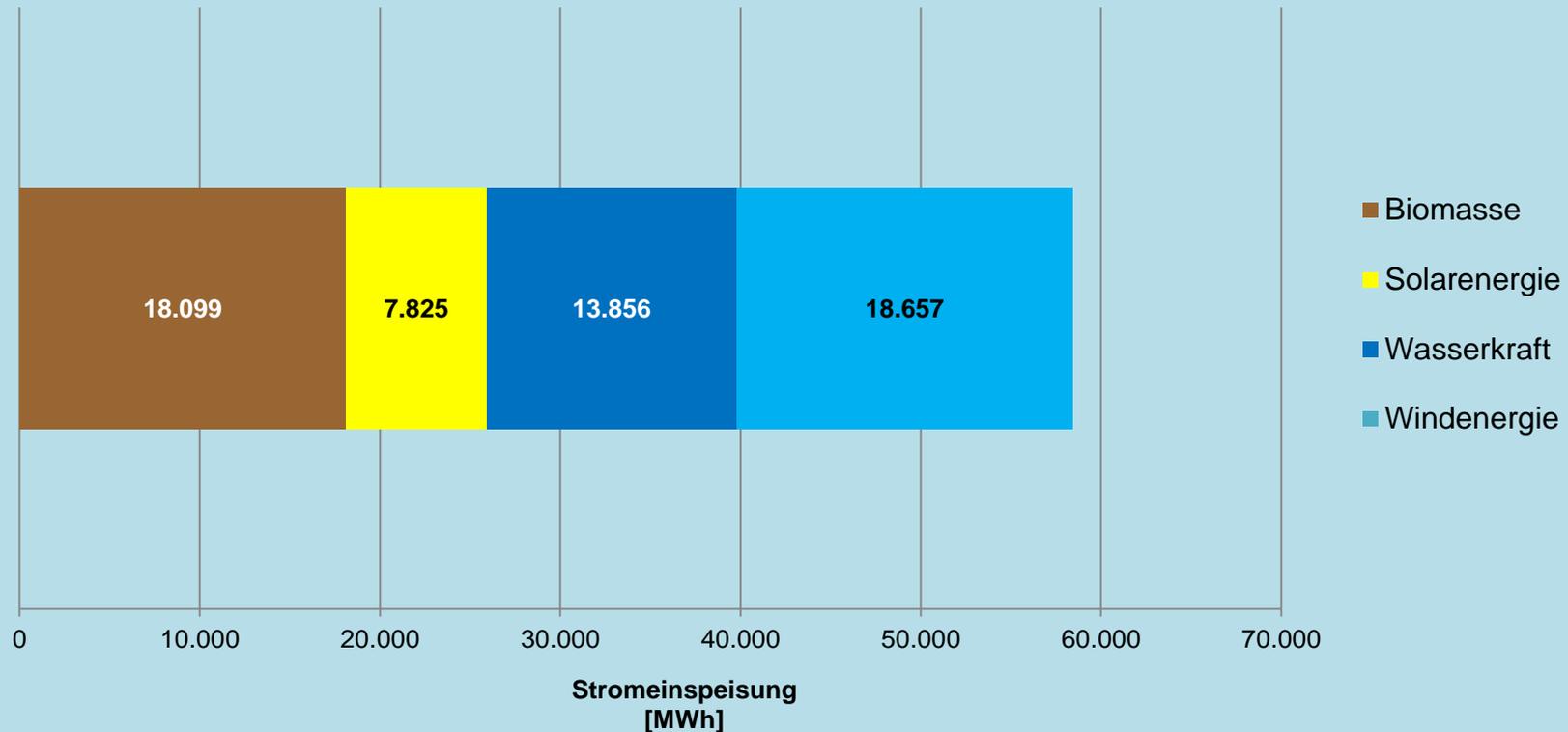
- Unterteilt in Verbrauchsgruppen und Stadtteile



Erdgasverbrauch



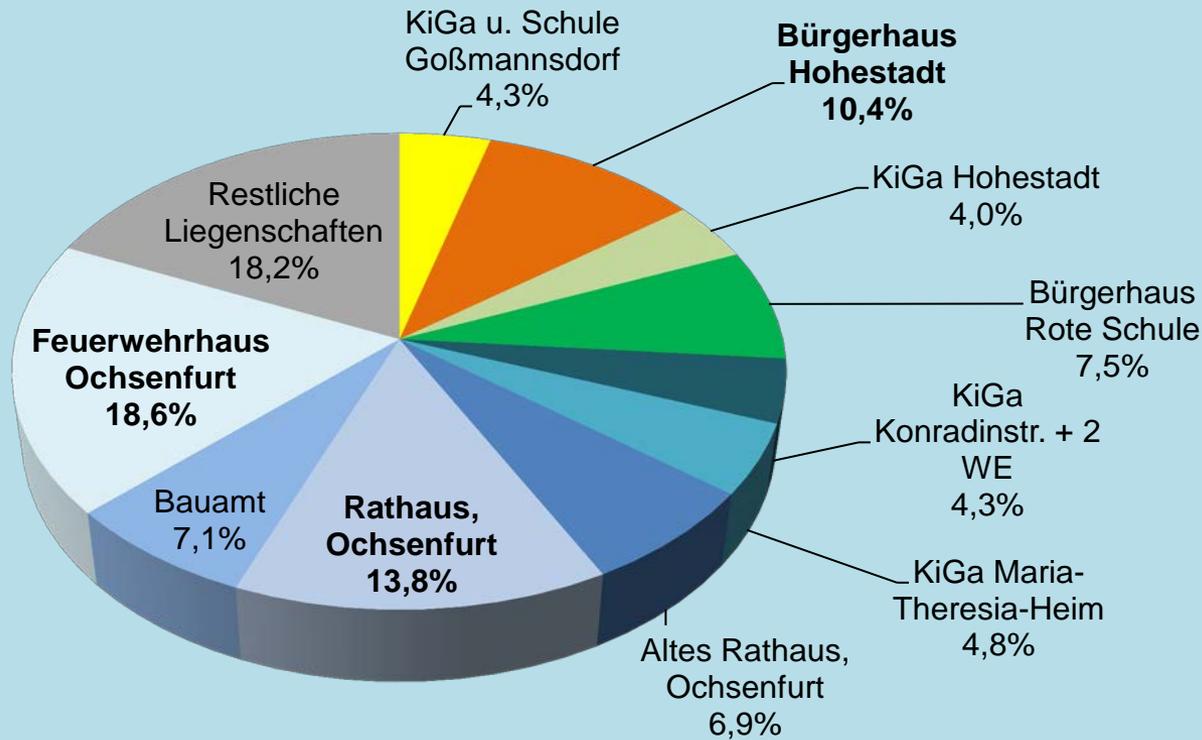
Stromeinspeisung aus Erneuerbaren Energien 2014



Knapp 60.000 MWh – dies entspricht 98 % des gesamten Stromverbrauchs von Ochsenfurt 2014!

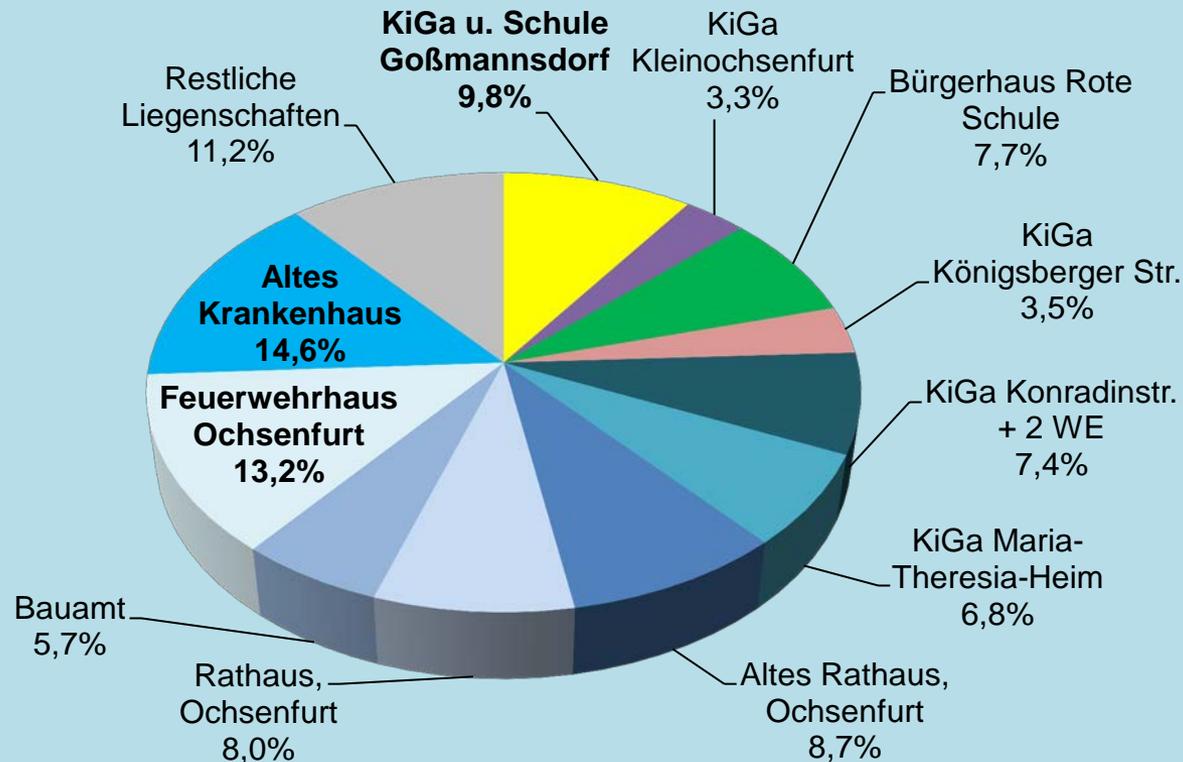
Stromverbrauch der Liegenschaften

- Durchschnittlich ca. 183.000 kWh pro Jahr

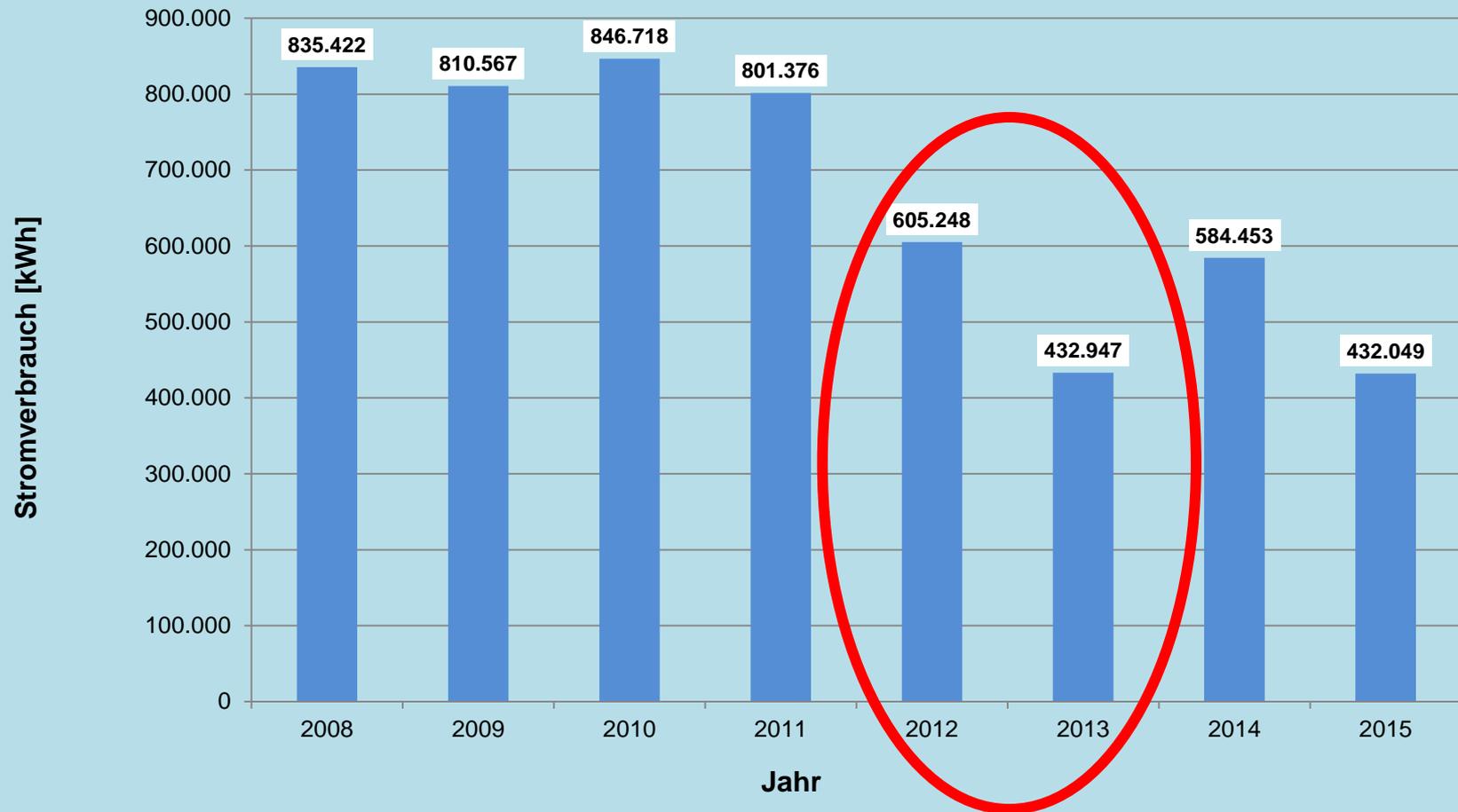


Wärmeverbrauch der Liegenschaften

- Durchschnittlich ca. 1,7 Mio. kWh pro Jahr

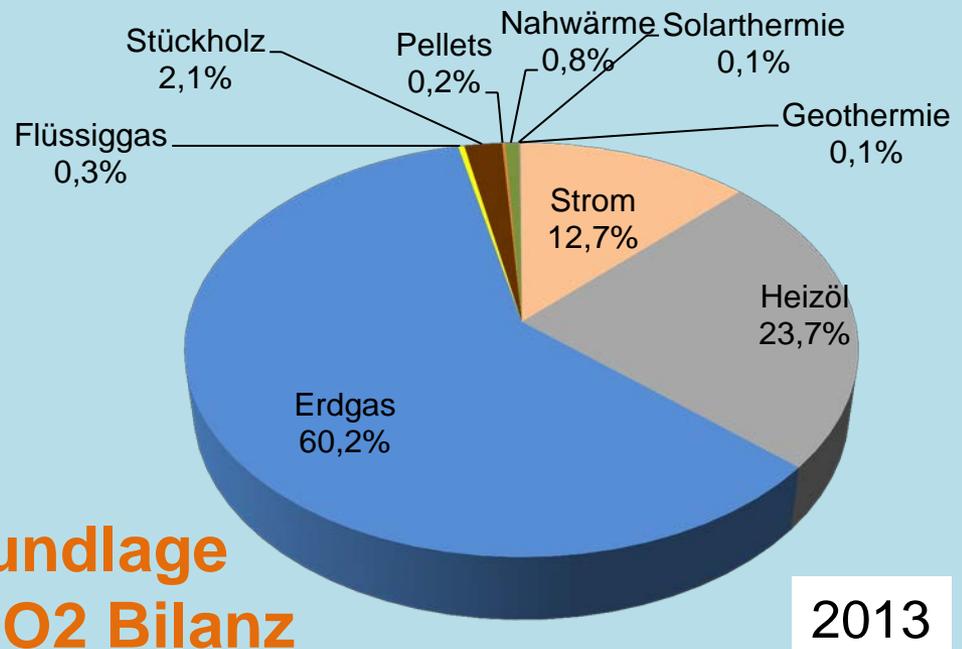
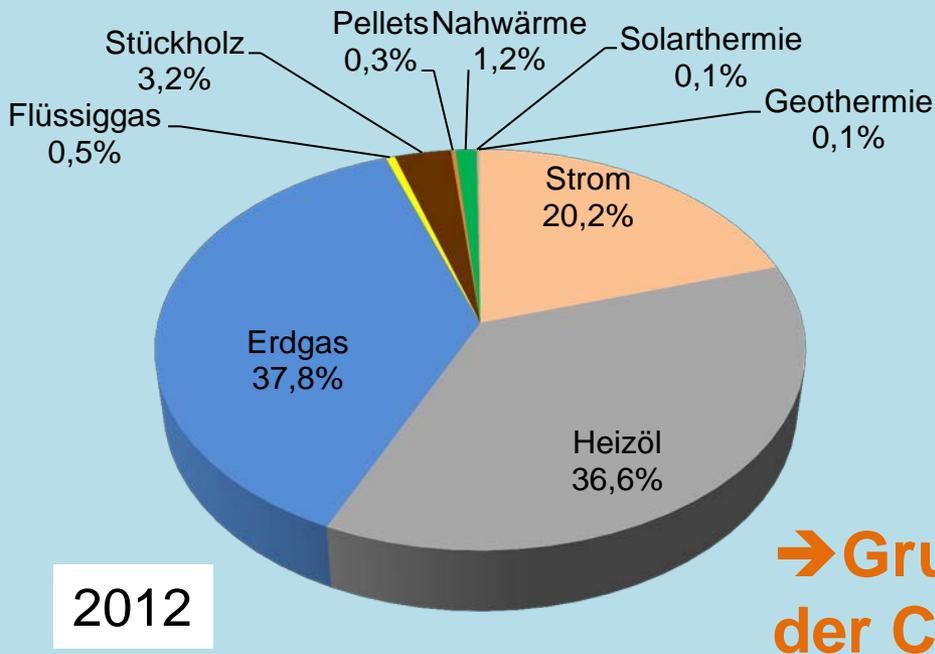


Stromverbrauch der Straßenbeleuchtung



Energiebilanz 2012 und 2013

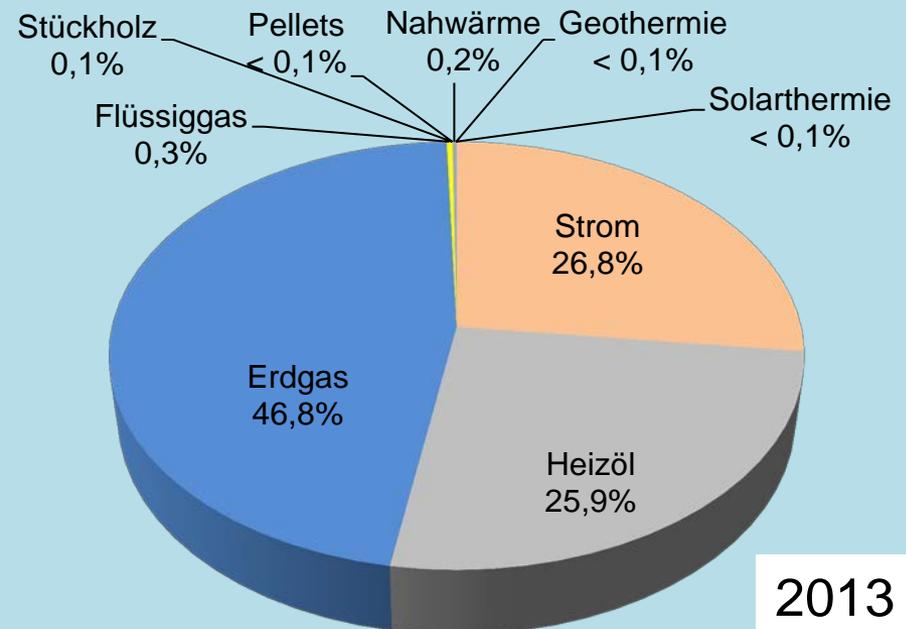
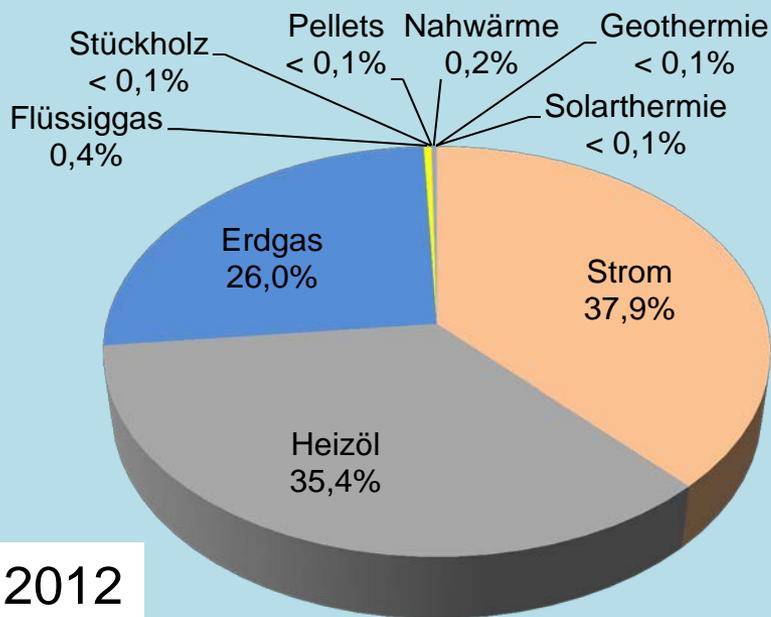
- Errechneter Energieverbrauch: 325 bzw. 495 Mio. kWh
- Prozentualer Anteil der Energieträger



→ Grundlage
der CO2 Bilanz

CO2-Bilanz 2012 und 2013

- Errechneter CO2-Ausstoß: 100.000 t bzw. 137.000 t
- Prozentualer Anteil der Energieträger



Ergebnisse der Potenzialanalyse -Energieeinsparpotenziale-



Energieeinsparung der kommunalen Liegenschaften

Entwicklung eines Steckbriefes für jedes Gebäude zu dem Verbrauchsdaten zur Verfügung gestellt wurden:

1. Aufnahme der aktuellen Situation
2. Beurteilung Verbrauchssituation
3. Energieeinsparpotenziale

Kindergarten Hohestadt

| | |
|----------------|--------------------|
| Gebäude | Kindergarten EG |
| Baujahr | 1980 |

| | |
|---|---|
| Gesamtverbrauch Heizung, witt.ber. | 2008-2014: ca. 16.500 kWh/a (143 kWh/m ² x a; für Strom / Nachtspeicheröfen); Warmwasser elektrisch ,unter Strom erfasst' |
|---|---|



| | |
|------------------------------|---|
| Gesamtverbrauch Strom | 2008-2011: ca 2.260 kWh/a (20 kWh/m ² x a) |
|------------------------------|---|

Status / Beurteilung Erhöhte Verbrauchswerte für elektrische Beheizung, es wird auch von Unbehaglichkeiten (zu geringe Heizleistung) berichtet. Die neu installierten elektrischen Strahlungsplatten werden hier zu Verbesserungen führen (Strahlungsheizung), Wirkungsweise / Verbräuche sollten hierauf geprüft werden.
Erhebliche Energieeinsparungen im Rahmen einer Sanierung der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik möglich. Maßnahmenbündel siehe allgemeine Zusammenfassung. Prüfung Nahwärmeconcept.

| | |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| Nettogrundflächen (beheizt) | 115 m ² (gemäß Agenda 21) |
|------------------------------------|--------------------------------------|

| | |
|-----------------|--|
| Bauteile | <ul style="list-style-type: none"> - Leichthochlochziegel - Fenster z.T. noch bauzeitlich - Deckendämmung zum Dach in bauzeitliche Dimension - Elektro-Nachtspeicheröfen 20kW (1x2; 3x3; 1x4; 1x5 kW); gem. Agenda 21 seit 2015 Elektrostrahlungsplatten - Warmwasser 80L und 5 l E-Boiler, 3+1 kW - Beleuchtungsanlagen mit Glühlampen - Weitere Verbraucher sind Herd, Kühlschrank u. PC. |
|-----------------|--|

| | |
|----------------------------------|--|
| Vergleichswerte EnEV 2009 | Mittelwerte/Vergleichswerte für den Heizenergieverbrauchs- und den Strom-Verbrauchskennwert Kindertagesstätten (kategorisiert n. Bauwerkszuordnungskatalog) |
|----------------------------------|--|

| | |
|---------------------------------|----------------------------------|
| Vergleichswert Heizung : | 110 kWh/(m ² NGF x a) |
|---------------------------------|----------------------------------|

| | |
|------------------------------|---------------------------------|
| Vergleichswert Strom: | 20 kWh/(m ² NGF x a) |
|------------------------------|---------------------------------|



Altes Krankenhaus

| | |
|----------------|--|
| Gebäude | Jugendzentrum, Rettungs- KG, EG, 1. OG, DG (seit Ju- on) Einzeldenkmal (Ehem. Dis- schaftsamt, zweigeschoss Walmdach, Hausteingliede bau, spätklassizistisch; zu |
| Baujahr | Ca. 1890 |



| | |
|---|--|
| | - Kühlzelle, Backofen - DG wird weiterhin beheizt, damit keine Frostschäden entstehen - KG nicht geheizt / ungenutzt |
| Vergleichswerte EnEV 2009 | Mittelwerte/Vergleichswerte für den Heizenergieverbrauchs- und den Strom-Verbrauchskennwert Gemeindehäuser, Gebäude für öffentliche Bereitschaftsdienste (kategorisiert n. Bauwerkszuordnungskatalog) |
| Vergleichswert Heizung: | 100-105 kWh/(m ² NGF x a) |
| Vergleichswert Strom: | 20 kWh/(m ² NGF x a) |
| Gesamtverbrauch Heizung, witt.ber. | 2012-2014: ca. 276.419 kWh/a (323 kWh/m ² x a; für Stadtgas); |
| Gesamtverbrauch Strom | 2012-2014: ca. 1.469 kWh/a (2 kWh/m ² x a) |
| Status / Beurteilung | Heizungsverbräuche sind trotz partieller Belegung (siehe geringen Verbrauchswert Strom) total erhöht; Gebäude wird nach Aussage Nutzer durchgehend beheizt; Energieeinsparungen im Rahmen einer Sanierung der Gebäudehülle und der Gebäudetechnik möglich. Maßnahmenbündel siehe allgemeine Zusammenfassung. |

| | |
|------------------------------------|--|
| Nettogrundflächen (beheizt) | 565 m ² (EG / OG) |
| Bauteile | - Massive Außenwände, Sichtmauerwerk, innenseitig verputzt (D ca. 50 cm) - lichte Raumhöhe 3,9m - Fenster heterogen, bauzeitliche Einfachverglasung, seit 2000 Kunststofffenster, jüngst Holzfenster mit Wärmeschutzverglasungen, Zugangstüre Trp.haus bauzeitlich - keine ausgeprägten Wärmedämmungen erkennbar, DG mit ca. 3 cm Heraklithplatte, KG ohne jede Dämmung, Feuchtigkeitsschäden - Gaskessel, Warmwasserboiler, Garage beheizt (Einsatzfahrzeuge), Heizkörper mit Thermostaten - Beleuchtungsanlage heterogen Glühlampen, z.T. Leuchtstoffröhren |



Ergebnisse der Potenzialanalyse -Erneuerbare Energien-



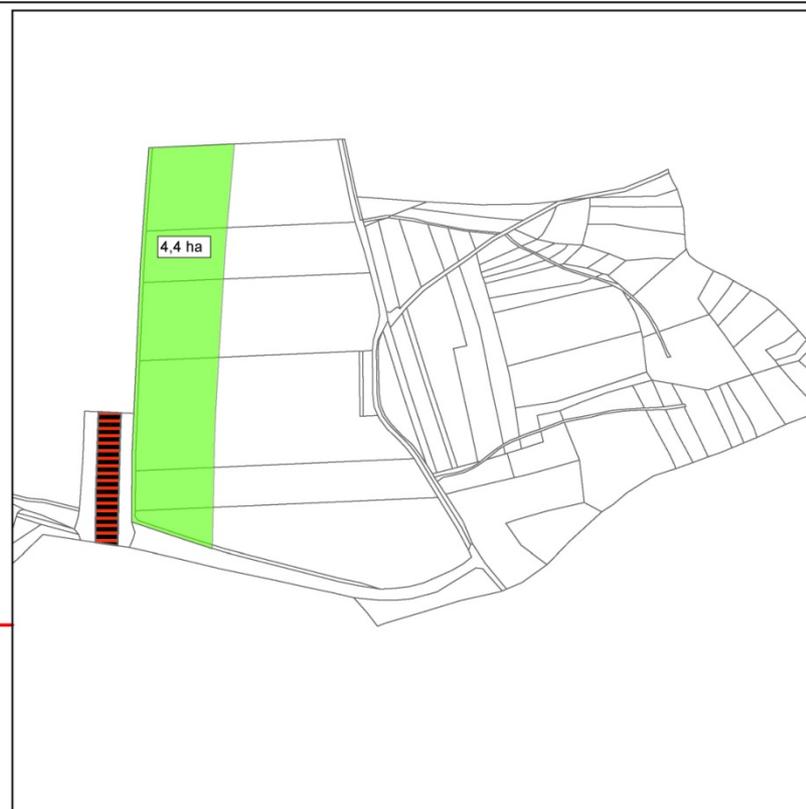
Potenzial PV-Freiflächenanlagen

Finanzielle Förderung nach dem EEG für Anlagen

- auf versiegelten Flächen,
- auf Konversionsflächen,
- auf Seitenrandstreifen (110 m entlang von Autobahnen und Schienenwegen)
und seit 2016
- auf Acker- und Grünflächen in benachteiligten Gebieten und
- auf Flächen der Bundesanstalt für Immobilienaufgaben (BImA)

Zudem:

- verpflichtende Teilnahme an einer Ausschreibung und
- Einspeisung des gesamten, erzeugten Stroms



Errechnetes Potenzial bei 100%tiger Belegung:
 Südausrichtung der Module: 5,9 Mio. kWh
 Ost-West Ausrichtung der Module: 3,2 Mio. kWh

**ROOS GEO + ENERGIE
 SULT GMBH**
 www.roos-geoenergie.de
 info@roos-geoenergie.de

Energienutzungsplan Ochsenfurt
 der ermittelten Potenzialflächen für Solar-
 EEG-Förderung im Untersuchungsgebiet
 für Digitalisierung, Breitband und Vermessung Bayern

| | | | |
|------|------|------------------------------|--------------------|
| gez. | ges. | Zum Bericht - Az. Nr. G01 | Maßstab 1:5.000 |
| hea | kra | Plan Nr.: / Anlage Nr.: | 2.1 |

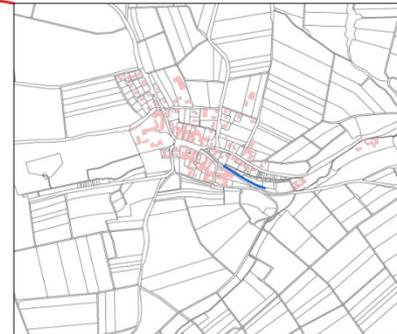
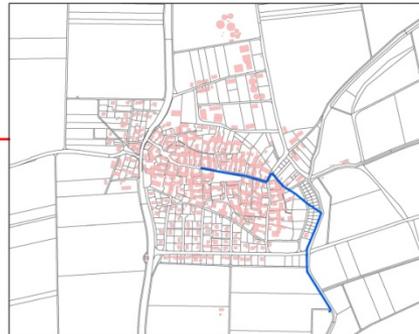
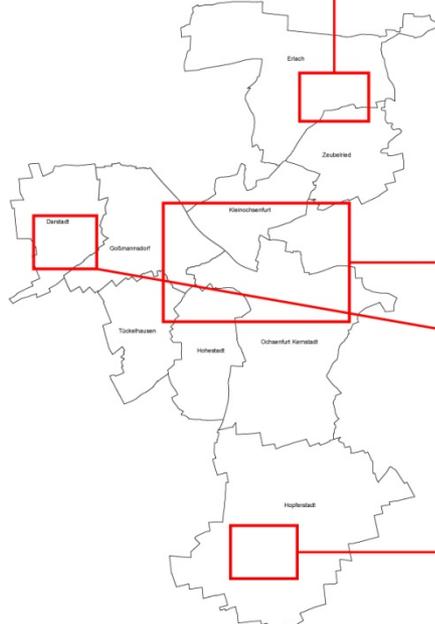
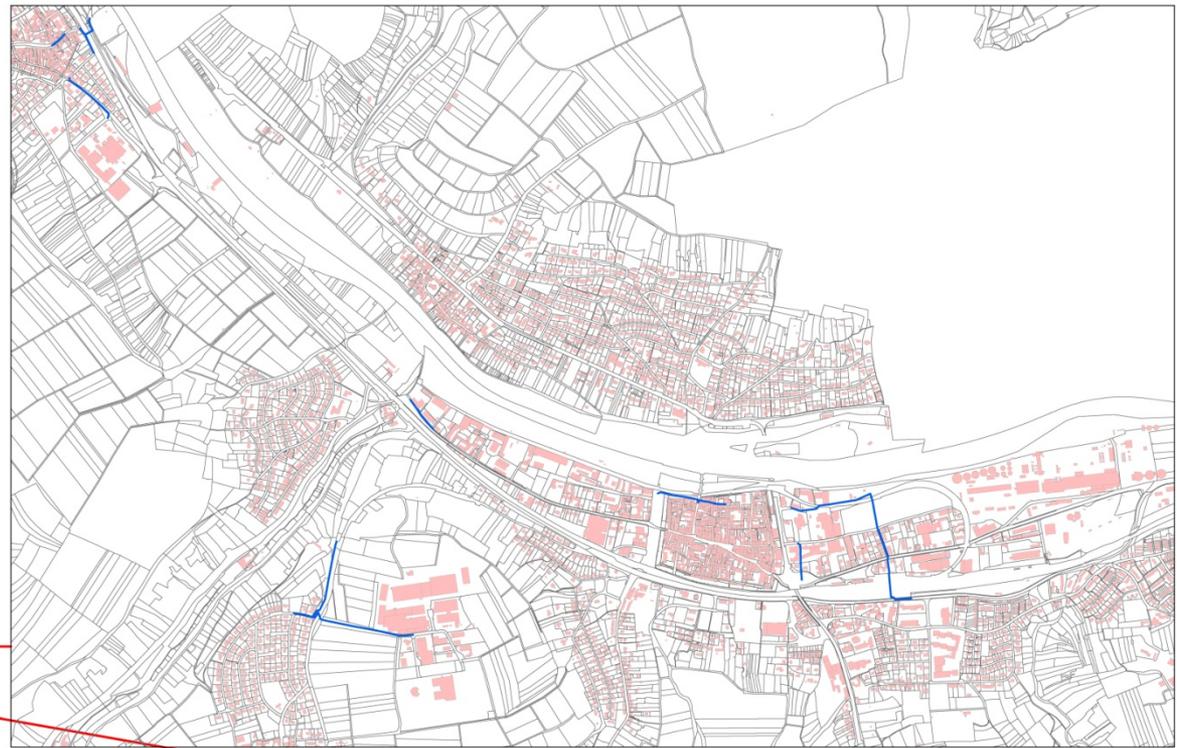
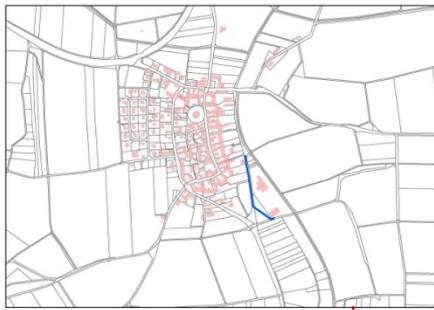
| |
|-----------|
| Gebäude |
| Flurstück |

Potenzial Abwasserwärmenutzung

Mindestanforderungen an den Abwasserkanal:

- Mindestabwasserdurchfluss im Kanal 15 Liter pro Sekunde
 - Abwassertemperatur auch im Winter über 10° C
 - Leitungsdurchmesser von mind. 800 mm
 - Kanalverlauf an der Entnahmestelle möglichst ohne Kurven; ideal ist ein gerader Kanalabschnitt von mind. 20 m Länge
 - Günstig ab einer Gesamtheizleistung von mind. 150 kW
- Daten vorhanden zu: Leitungsdurchmesser, Länge, Wasserführung
- **Kanalabschnitte mit einer Gesamtlänge von ca. 4000 m haben einen Durchmesser ≥ 800 mm und eine Länge ≥ 20 m**





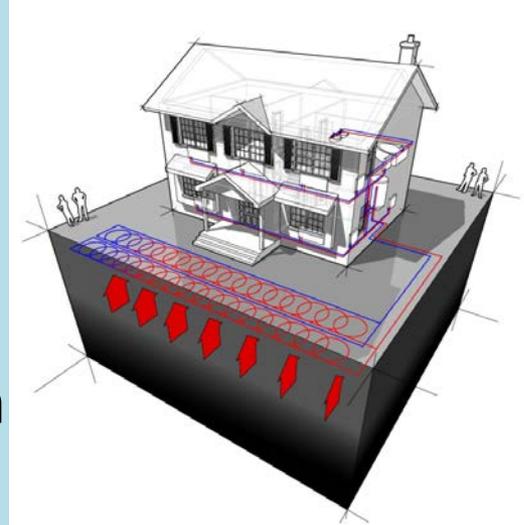
**ROOS GEO + ENERGIE
CONSULT GMBH**
 Projekt Nr. 15070-EN-Energenutzungsplan Ochsenfurt
 Planinhalt: Legen der potenziell zum Einbau von Wärmetauschern geeigneten Streckenabschnitte des Kanalsystems im Überwachungsgebiet fest
 Datum: 14.03.2015 Zum Bericht - Az. Nr.: Maßstab: gen.: 1:6.000
 bearb.: hoo ita Plan Nr.: /Anlage Nr.: 2.3

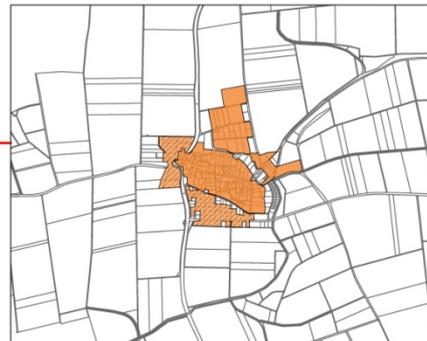
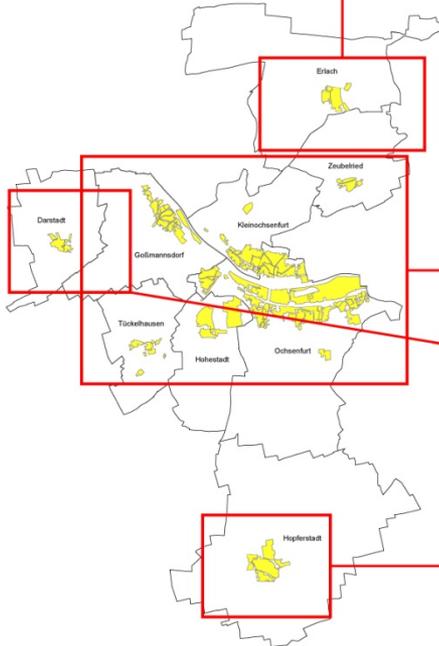
➔ Potenziell zum Einbau von Wärmetauschern geeignete Kanalabschnitte

Potenzial Oberflächennahe Geothermie

Technische Systeme:

- Erdwärmekollektoren
- Erdwärmesonden
- Grundwasserwärmepumpen





| Voraussichtlich geeignete Erwärmsysteme gemäß Informationssysteme Oberflächennahe Geothermie (IOG) des LFU | Bestand an Anlagen zur Erdwärmennutzung |
|--|---|
| EWS.GWPEWK | Rasterfläche mit EWS |
| EWS.EVK | Rasterfläche mit EWS und GWWP |
| GWWP.EWK | Rasterfläche mit GWWP |
| GWWP.EWS | Untersuchungsgebiet |
| GWWP | Flurstück |
| nicht möglich | Rasterflächen |

ROOS GEO + ENERGIE CONSULT GMBH

Projekt Nr.: 15070-EN-Energiennutzungsplan Ochsenfurt

Planinhalt: Übersichtsplan voraussichtlicher Eignungsflächen bestimmter Erwärmsysteme im Untersuchungsgebiet

Datum: 07.10.2015 Zum Bericht: Nr.: Maßstab: 1:15.000

pr.: pers.: 001

Heb.: kra: Plan Nr.: / Anlage Nr.: 2.2

➔ Systeme der Erdwärmennutzung, die an einem Standort voraussichtlich geeignet sind

Ergebnisse der Konzepte



Fernwärmeversorgung Altstadt

Erzeugungsvarianten

- Variante 1: KWK-Anlage mit Erdgas-BHKW u. Gas-Spitzenkessel
 - 2 BHKWs je ca. 1000 kW_{th} und 850 kW_e
 - 2 Spitzenlastkessel mit je ca. 3 MW

➔ Investitionskosten: 2.575.000 €
- Variante 2: KWK-Anlage mit Erdgas-BHKW, Gas-Spitzenkessel und Sole-Wasser-Wärmepumpe
 - 2 BHKWs je ca. 1000 kW_{th} und 850 kW_e
 - 2 Spitzenlastkessel mit ca. je 3 MW
 - Sole-Wasser-Wärmepumpe mit Erdsonden 1100kW

➔ Investitionskosten: 4.015.000 €

Fernwärmeversorgung Altstadt

Erzeugungsvarianten-

Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

| Laufzeit 10 Jahre- mit jährlicher Energiepreiserhöhung von 0 % | | |
|--|---------------------|-----------------------|
| | Variante 1 | Variante 2 |
| Kapitalgebundene Kosten | 271.873,85 € | 423.912,04 € |
| Verbrauchsgebundene Kosten | 212.874,00 € | 325.303,70 € |
| Verbrauch [%] | 0% | 53% |
| Betriebsgebundene Kosten | 310.000,00 € | 304.500,00 € |
| Gesamtkosten/a | 794.747,85 € | 1.053.715,74 € |
| | 0% | 33% |
| <i>Alle Preise Nettopreise (zzgl. 19 % MW St)</i> | | |

| Laufzeit 10 Jahre- mit jährlicher Energiepreiserhöhung von 5 % | | |
|--|---------------------|-----------------------|
| | Variante 1 | Variante 2 |
| Kapitalgebundene Kosten | 271.873,85 € | 423.912,04 € |
| Verbrauchsgebundene Kosten | 322.814,41 € | 445.376,12 € |
| Verbrauch [%] | 0% | 38% |
| Betriebsgebundene Kosten | 310.000,00 € | 304.500,00 € |
| Gesamtkosten/a | 904.688,26 € | 1.173.788,16 € |
| | 0% | 30% |
| <i>Alle Preise Nettopreise (zzgl. 19 % MW St)</i> | | |

Fernwärmeversorgung Altstadt

Erzeugungsvarianten-

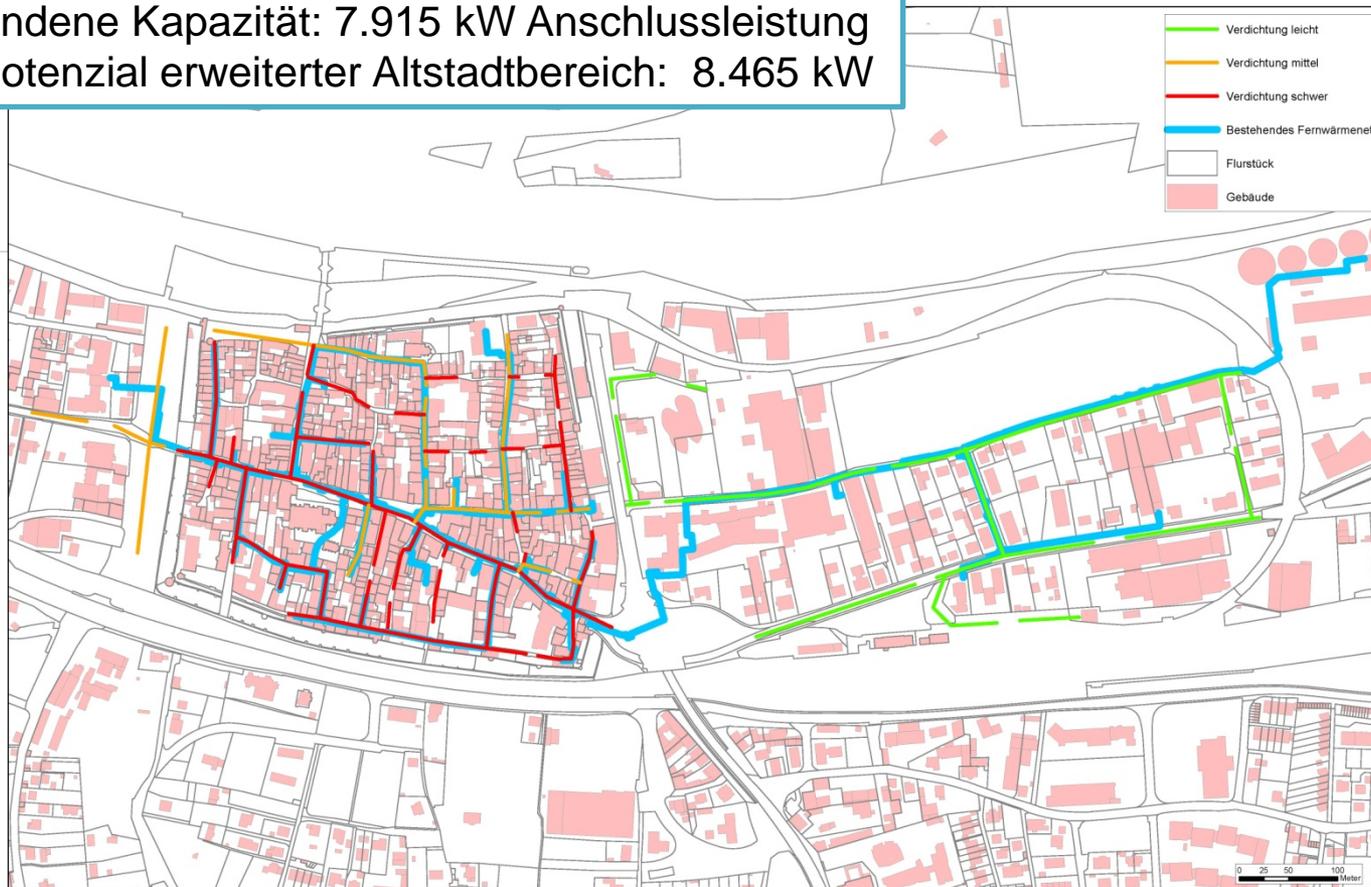
Wirtschaftlichkeitsbetrachtung

| Laufzeit 15 Jahre- mit jährlicher Energiepreiserhöhung von 0 % | | |
|--|---------------------|---------------------|
| | Variante 1 | Variante 2 |
| Kapitalgebundene Kosten | 185.718,73 € | 289.576,98 € |
| Verbrauchsgebundene Kosten | 291.176,00 € | 332.382,70 € |
| Verbrauch [%] | 0% | 14% |
| Betriebsgebundene Kosten | 310.000,00 € | 304.500,00 € |
| Gesamtkosten/a | 786.894,73 € | 926.459,68 € |
| | 0% | 18% |
| <i>Alle Preise Nettopreise (zzgl. 19 % MW St)</i> | | |

| Laufzeit 15 Jahre- mit jährlicher Energiepreiserhöhung von 5 % | | |
|--|---------------------|-----------------------|
| | Variante 1 | Variante 2 |
| Kapitalgebundene Kosten | 185.718,73 € | 289.576,98 € |
| Verbrauchsgebundene Kosten | 473.467,43 € | 531.449,39 € |
| Verbrauch [%] | 0% | 12% |
| Betriebsgebundene Kosten | 310.000,00 € | 304.500,00 € |
| Gesamtkosten/a | 969.186,16 € | 1.125.526,37 € |
| | 0% | 16% |
| <i>Alle Preise Nettopreise (zzgl. 19 % MW St)</i> | | |

Fernwärmeversorgung Altstadt Erweiterung/Nachverdichtung

Noch vorhandene Kapazität: 7.915 kW Anschlussleistung
Anschlusspotenzial erweiterter Altstadtbereich: 8.465 kW



Mögliche Handlungsoptionen

- Maßnahmen im Bereich der Liegenschaften
 - Energetische Sanierung kommunaler Gebäude
 - Aufbau eines kommunalen Energiemanagements
- Öffentlichkeitswirksame Maßnahmen
 - Aufbau einer kostenfreien Energieberatung für die Bürgerinnen und Bürger
 - Durchführung einer Vortragsreihe zu energierelevanten Themen
 - Implementierung eines Energieeffizienzwetbewerbs
 - Formulierung von Klimaschutz- und Energiezielen
- Sonstige Maßnahmen
 - Prüfung des Aufbaus von Nahwärmenetzen in Neubaugebieten und zwischen räumlich nahe gelegenen städtischen Gebäuden
 - Nachverdichtung/Erweiterung Fernwärme Altstadt

Energienutzungsplan ist fertiggestellt

und nun?

- Beschluss des ENP in der Stadt
 - Detaillierte Einzelkonzepte und Folgeplanungen
 - Integration ENP in Flächennutzungsplan
-
- evtl. Teilnahme an Pilotprojekten
 - bis hin zur Einzelumsetzung



Fragen?



**ROOS GEO + ENERGIE
CONSULT GMBH**

Energienutzungsplan Stadt Ochsenfurt

