

Klimaschutz-Teilkonzepte erneuerbare Energien für Baugebiete in Frankfurt a. M.

Vorstellung wesentlicher Ergebnisse
am 06.09.2019 in Frankfurt a. M.

Sven Kobelt, Ulrich Rochard

ebök Planung und Entwicklung GmbH

Schellingstraße 4/2
72072 Tübingen
0 70 71 93 94-0

www.eboek.de
ulrich.rochard@eboek.de

Gefördert durch:



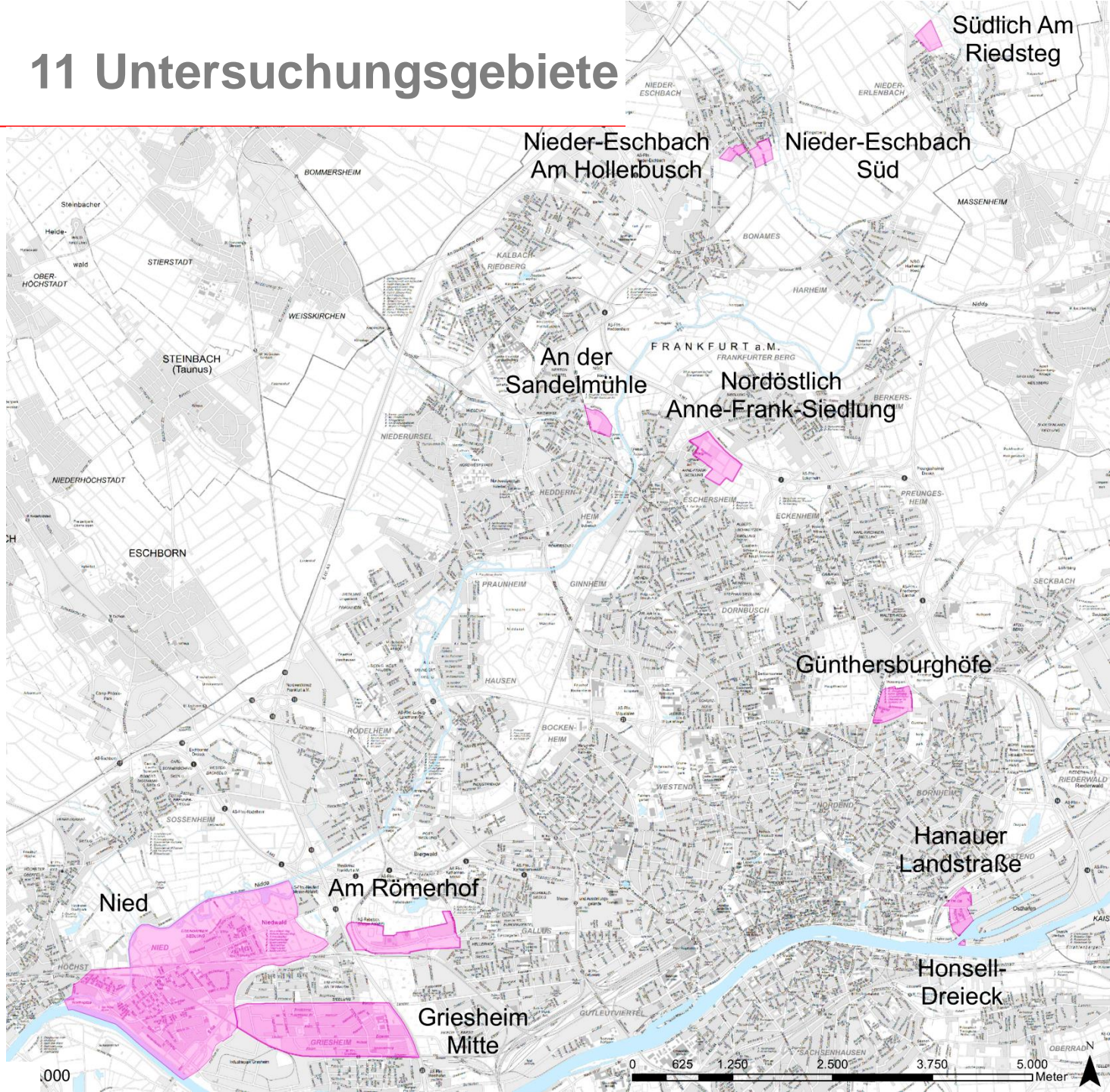
Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

- **Möglichkeiten der Reduzierung des Energiebedarfs durch Energieeffizienzmaßnahmen**
z.B. durch entsprechende Gebäude-Energiestandards und energetische Optimierung der städtebaulichen Konzepte
- **Ermittlung quartiersbezogener Potenziale lokaler Energiequellen**
u.a. unter Verwendung des Abwärmekatasters der Stadt Frankfurt a.M.
- **Vergleich unterschiedlicher Energieversorgungskonzepte für Quartiere**
im Hinblick auf Energieeffizienz, Umweltwirkung und Wirtschaftlichkeit
- **Konsequenzen und Chancen der Umstellung auf E-Mobilität**
für Infrastruktur, Stromversorgung und Sektorenkopplung
- **Bedeutung und Potenziale von optimierten Lösungen zur Gebäudekühlung**
technisch-wirtschaftlich optimiert mit hohem regenerativen Energieanteil
- **Einbeziehung der beteiligten Akteure und Stärkung der öffentlichen Wahrnehmung des Themas**

11 Untersuchungsgebiete



Zwei Feststellungen:

1. Durch ein Neubaugebiet werden im Stadtgebiet keine THG-Emissionen eingespart, sondern es kommen neue hinzu.
2. Unter den heutigen Rahmenbedingungen des deutschen Energiesystems lassen sich im innerstädtischen Kontext keine „klimaneutralen“ Quartiere erstellen.

Wie müssen Neubauquartiere in Frankfurt a.M. geplant und realisiert werden damit die Klimaziele 2050 eingehalten werden können?

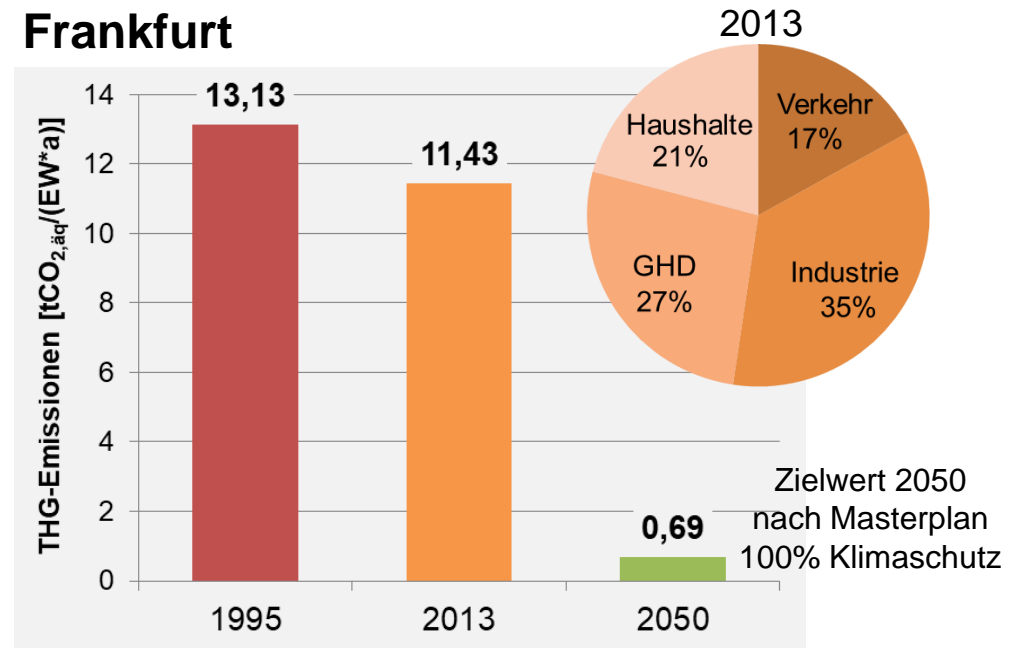
Deutschland

Durchschnittliche THG-Emissionen je Person in Deutschland in CO₂-Äquivalenten 2018

Heizen & Strom	2,40 t/a
Mobilität	2,18 t/a
Ernährung	1,74 t/a
Sonstiger Konsum	4,56 t/a
Öffentliche Emissionen	0,73 t/a
Summe	11,61 t/a
Zielwert 2050	1,00 t/a

Quelle: CO₂-Rechner des UBA, www.klimaktiv.co2-rechner.de

Frankfurt



Beispiel München

Die Stadt München setzt sich das Ziel, ihre energiebedingten Treibhausgas-Emissionen bis zum Jahr 2050 auf **0,3 tCO_{2,äq} pro Einwohner und Jahr** zu senken.

(Beschluss des Stadtrats der Landeshauptstadt München vom 27.09.2017 zum Klimaschutzziel 2050)

Neue Quartiere mit überwiegender Wohnnutzung sollten in 2050 nicht mehr als 0,1 bis 0,2 tCO_{2,äq}/(EW*a) an energiebedingten Treibhausgas-Emissionen haben.

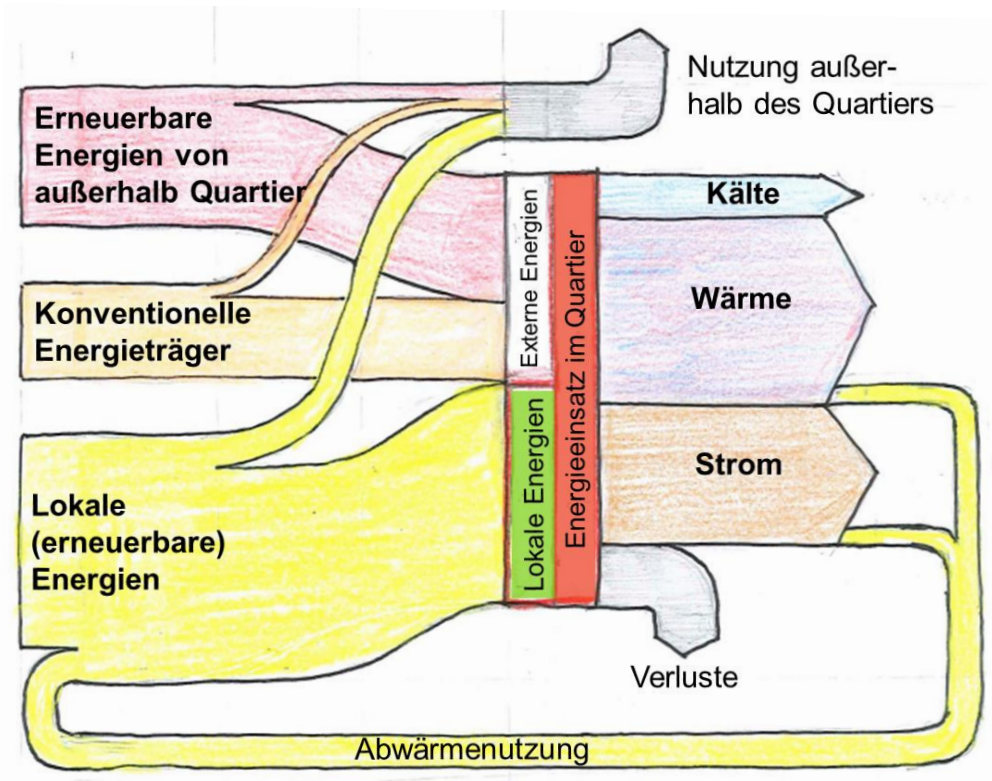
Voraussetzungen für dieses Ziel:

- Das Energiesystem in Deutschland muss weitestgehend CO₂-frei sein
 - Strom aus Netz maximal 0,030 kgCO_{2,äq}/MWh (ifeu-Szenario für Masterplan KS95)
 - Fernwärme maximal 0,018 kgCO_{2,äq}/MWh (AGFW Studie 40/40)
 - Biomasse (begrenzte Verfügbarkeit)
 - Gas (wieviel synthetisches Gas aus regenerativem Überschussstrom gibt es 2050?)

- Die Neubauquartiere müssen dazu selbst einen entsprechenden Beitrag leisten
 - Möglichst geringer Energiebedarf
 - Möglichst hoher Autarkiegrad an lokalen Energien

Der **Autarkiegrad** entspricht dem Deckungsanteil der im Quartier genutzten Energien aus lokalen Quellen am Gesamtenergieeinsatz für Wärme, Kälte und Strom im Quartier.

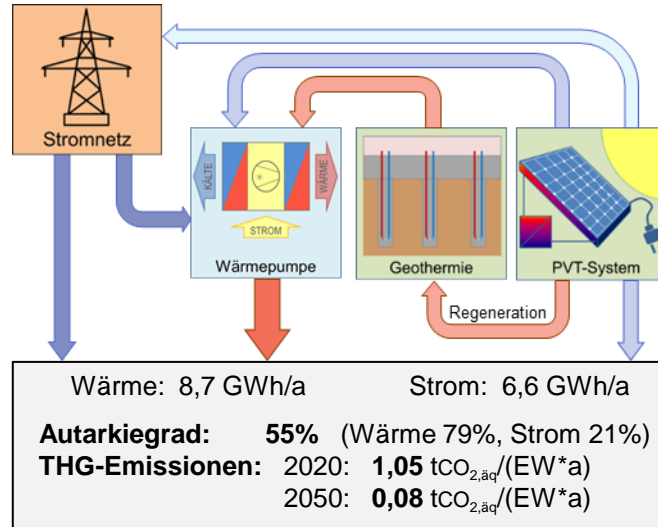
$$\text{Autarkiegrad} = \frac{\text{Lokale Energien}}{\text{Energieeinsatz im Quartier}} \text{ in [\%]}$$



Quartier Günthersburghöfe

Blockweise Wärmeversorgung mit Geothermie-Wärmepumpe in Kombination mit PVT-Kollektoren und Erdsondenfeld

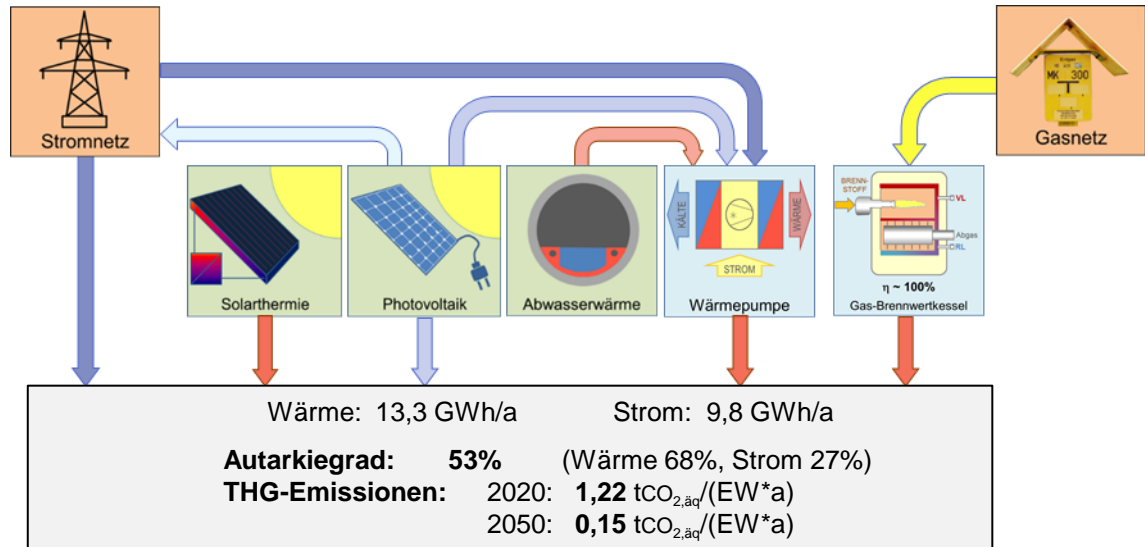
Autarkie 55%
Emissionen 0,08



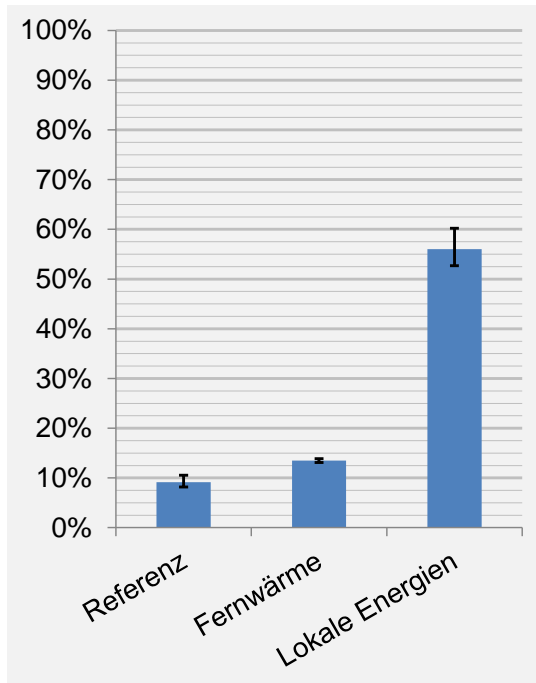
Quartier Am Römerhof

Zentrale Abwasserwärmenutzung mit Wärmepumpe, Solarthermie und Gas-Spitzenlastkessel sowie PV-Anlagen

Autarkie 53%
Emissionen 0,15



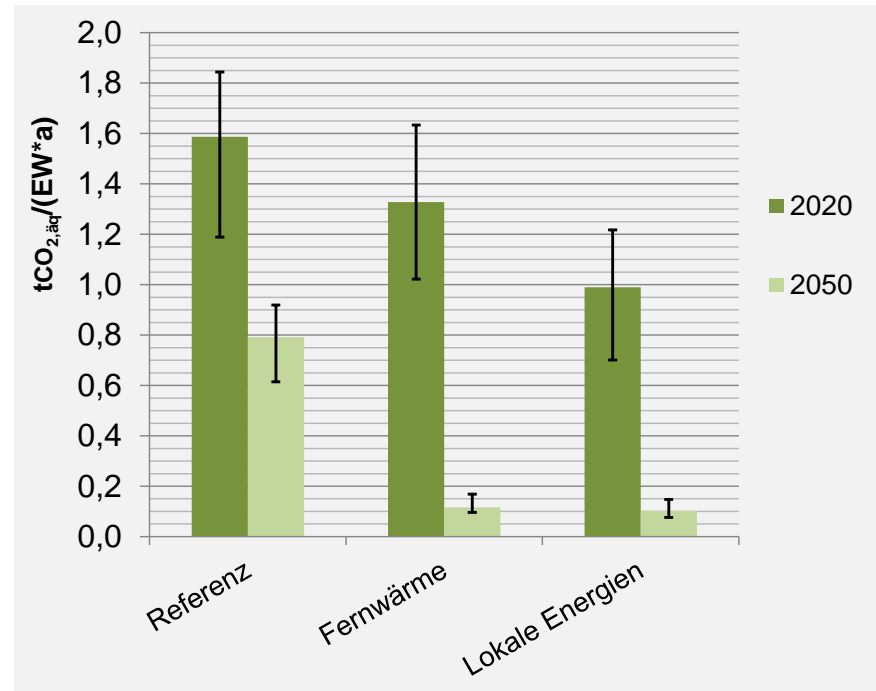
Autarkiegrad



Referenz: alle Gebäude im EnEV-Standard, Gebäudehülle KfW Effizienzhaus-55, Wärmeversorgung mit Gas-Brennwertkessel + Solarthermie.

Fernwärme: Gebäude nach Frankfurt-Mix, Wärmeversorgung mit Fernwärme, mind. 50% der Dachflächen für PV-Anlagen.

Treibhausgas-Emissionen



Lokale Energien: Gebäude nach Frankfurt-Mix, Energieversorgung überwiegend aus lokalen (mögl. erneuerbaren) Energien.

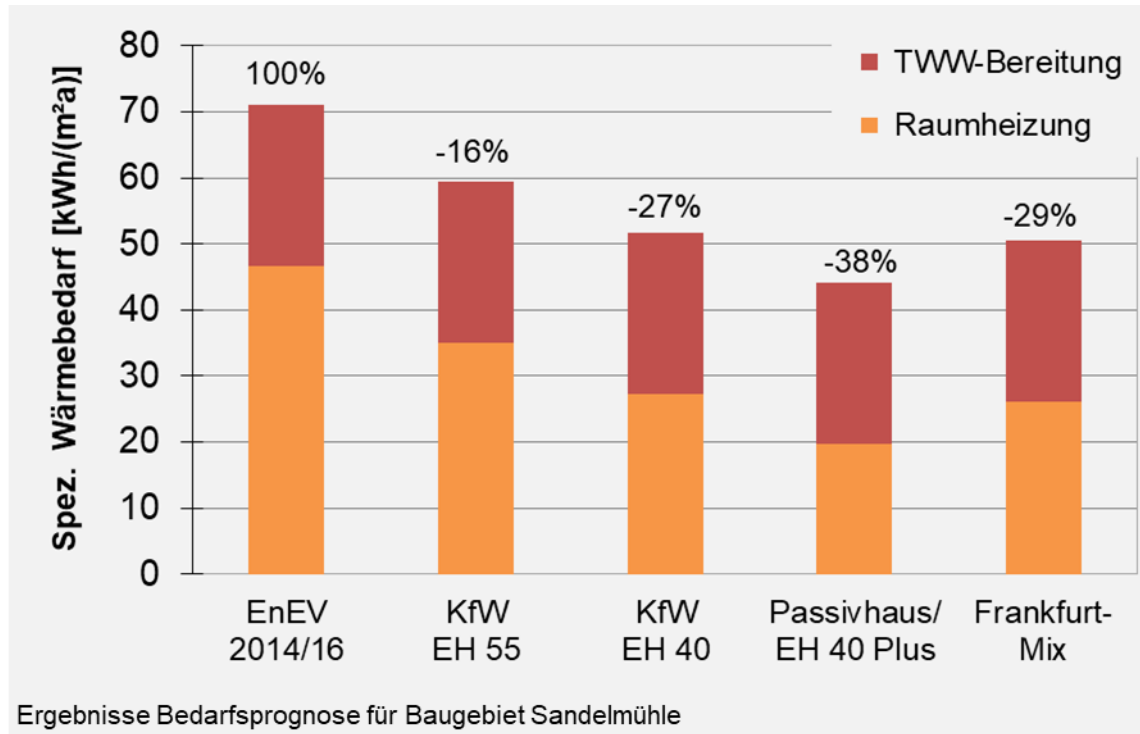
Frankfurt-Mix: Geförderter Wohnungsbau und öffentliche Gebäude im Passivhaus-Standard, restliche Gebäude im KfW-Effizienzhaus-55-Standard.

Auch in verdichteten, städtischen Neubaugebieten ist ein Energie-Autarkiegrad von bis zu 60 % möglich.

Voraussetzungen dazu sind:

- Der Energiebedarf im Quartier muss möglichst minimiert werden, vor allem durch entsprechend anspruchsvolle Gebäude-Energiestandards.
- Alle sinnvoll nutzbaren Flächen zur Solarenergiegewinnung (Dächer, Fassaden, evtl. Freiflächen...) müssen aktiviert werden - ggf. unter Beachtung anderer wesentlicher Belange.
- Zusätzlich müssen lokal vorhandene Potenziale von Umweltwärme (Boden, Luft, Wasser) oder Abwärme (Abwasser, Industrie, Rechenzentren...) genutzt werden.

Wärmebedarf in Abhängigkeit vom Gebäude-Energiestandard



Frankfurt-Mix:
Geförderter Wohnungsbau und öffentliche Gebäude im Passivhaus-Standard, restliche Gebäude nach KfW-55-Standard

Um den Energiebedarf ganzjährig mit regenerativen Energien decken zu können, muss der Energiebedarf insgesamt, besonders jedoch im Winterhalbjahr gesenkt werden.

Zielkonflikte bei Dachflächennutzung

- Belange Klimaanpassung: Anforderungen an Dachbegrünung
- Belange Risikoschutz: Anforderungen an Regenwasserretention
- Belange Wohnqualität: Anforderungen an Dachterrassen
- Belange Klimaschutz: Anforderungen an Solarenergienutzung
- Wunsch Investoren: Platz für TGA-Anlagen

Zielkonflikte bei Grünflächen

- Inwieweit ist energetische Nutzung möglich?
 - Geothermienutzung von Grünflächen, Sportplätzen etc.
 - Solarenergetische Nutzung von Schallschutzwänden, Ausgleichsflächen etc.

Gebäudeseitig müssen technische Voraussetzungen erfüllt werden, damit lokale Energien effizient eingebunden werden können.

➤ Niedertemperatur-Heizungssysteme

- mit niedrigen Vor- und Rücklauftemperaturen (z.B. Flächenheizungen)
- mit hydraulischem Abgleich.

➤ Hocheffiziente Systeme zur Warmwasserbereitung

- mit möglichst niedrigen zulässigen Vorlauftemperaturen (z. B. Wohnungsübergabestationen in Mehrfamilienhäusern),
- mit möglichst niedrigen Rücklauftemperaturen durch geeignete Maßnahmen (z.B. geregelte Frischwasserstationen mit hydraulischer Einregulierung).

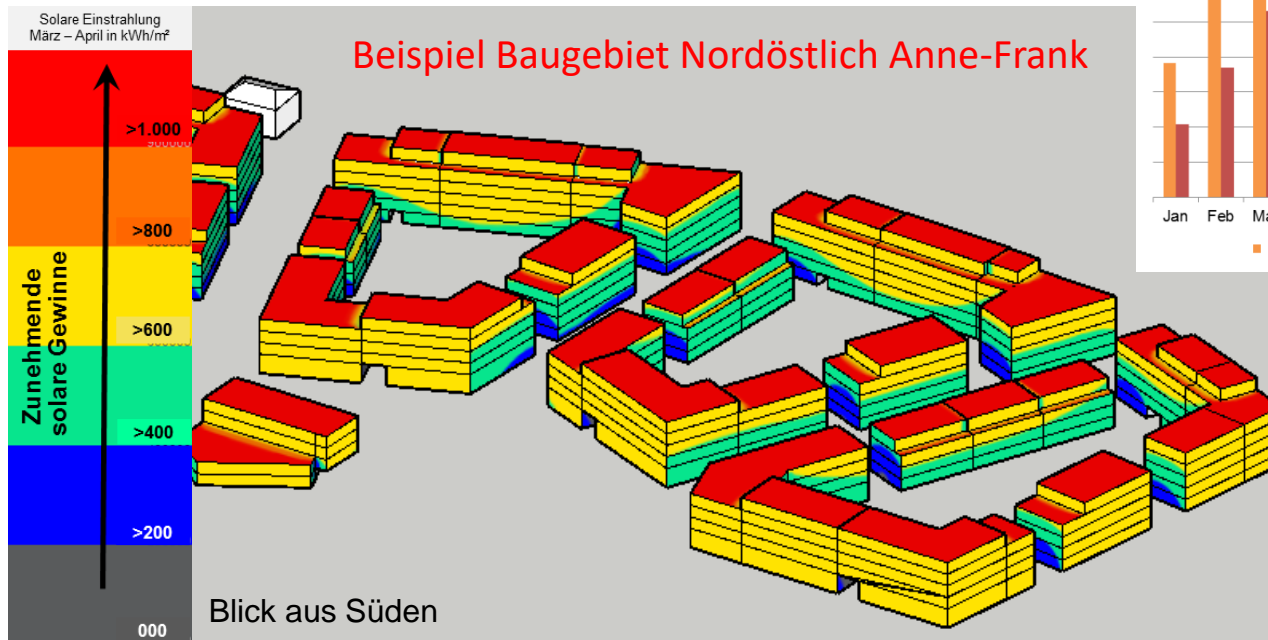
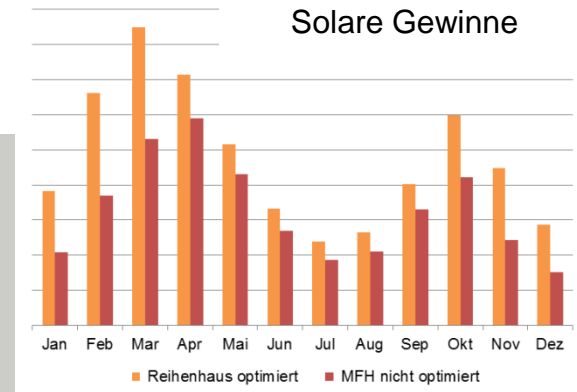
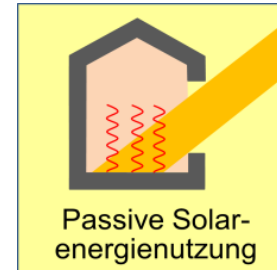
Eine verdichtete Bauweise ist aus wirtschaftlichen, ökologischen und energetischen Gründen sinnvoll.

Unter der Bedingung, dass:

- möglichst viele Wohnungen ausreichend belichtet werden (DIN 5034-1),
- die gegenseitige Verschattung der Gebäude noch ausreichend passive solare Wärmegewinne über die Fassaden ermöglicht,
- eine ausreichende Durchlüftung des Quartiers in den Sommermonaten gewährleistet ist.

Orientierung + Verschattung

- **Besonnungsdauer**
Nach DIN 5034-1 soll die Besonnungsdauer am 17. Januar in mindestens einem Aufenthaltsraum je Wohnung mindestens **eine Stunde** betragen.
- **Passive Solarnutzung**
Besonders hoher Anteil solarer Gewinne von Februar bis April



Wie können die Belange der Klimapolitik besser in die Bauleitplanung integriert und bei der Realisierung durch die Investoren umgesetzt werden?

- Berücksichtigung bei Standortwahl für Baugebiete (FW-Anschluss, Wärmequellen, Flächen für energetische Nutzung...)
- Verwaltungsinterner Abstimmungsprozess bei Zielkonflikten
- Einheitliche und eindeutige Vorgaben für Investoren