







Klimaneutrale Stadtquartiere - Utopie oder Realität?

Univ. Prof. Dr. M. Norbert Fisch IGS, TU Braunschweig CEO, EGS-Plan, Stuttgart

Klimaneutral bis 2050 im Gebäudebereich

Ausgangssituation – Zielsetzung - Bilanzierungsrahmen

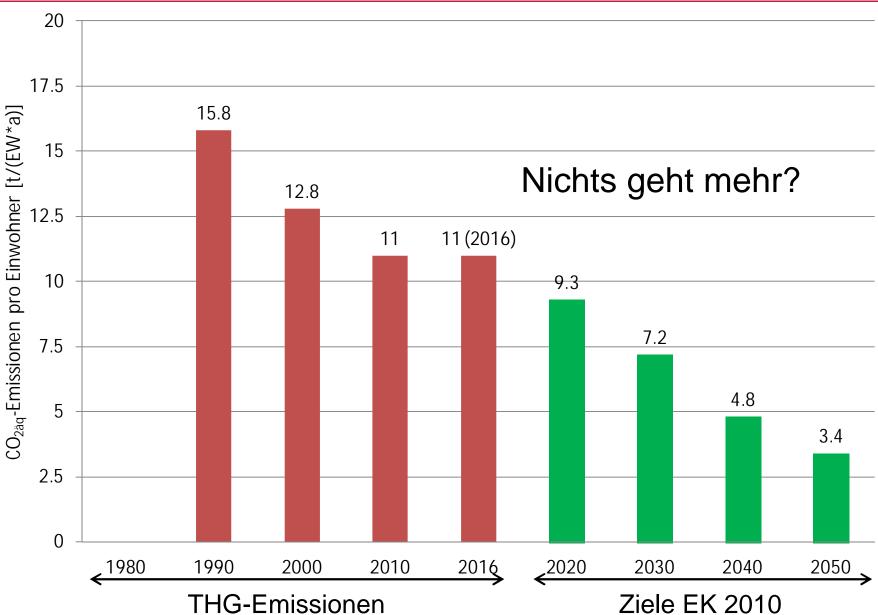
Erste klimaneutrale Stadt-Häuser

Erste klimaneutrale Stadt-Quartiere

Ausblick



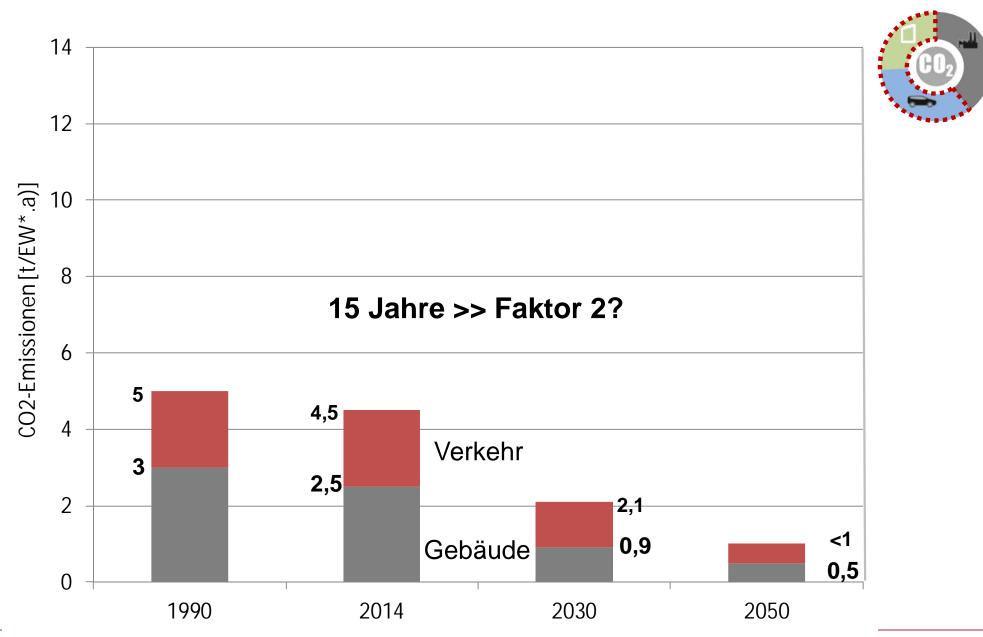
Entwicklung der CO₂- Emissionen Deutschland





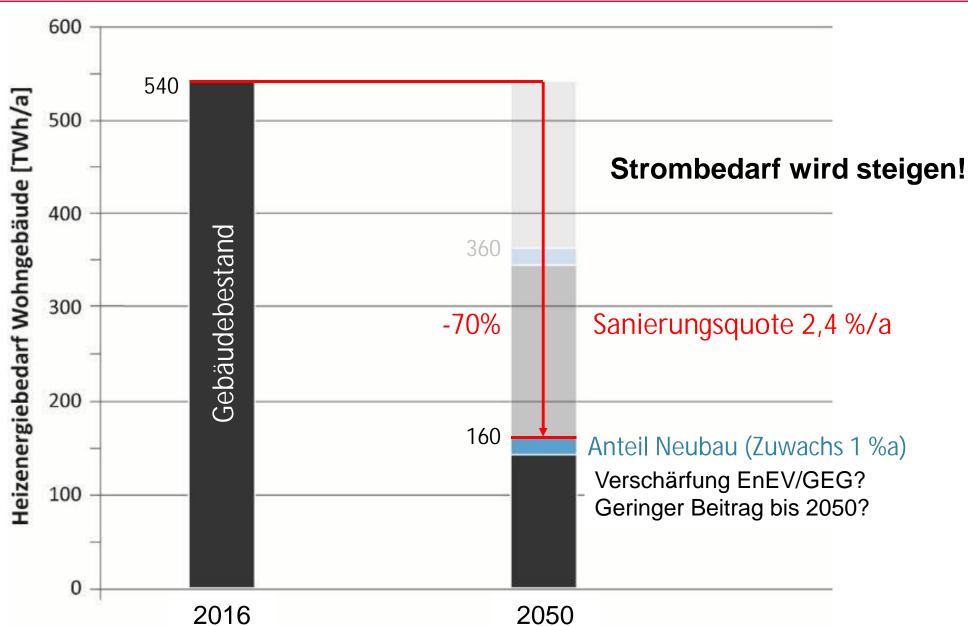
Klimaschutzplan 2016 (BMU)

CO₂- Emissionen Gebäude und Verkehr

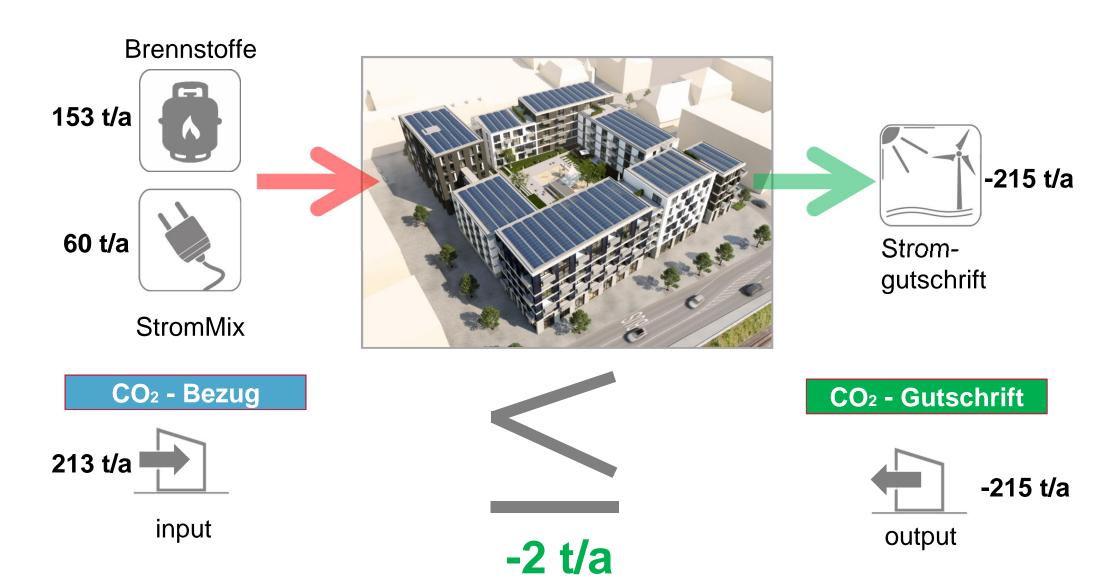




Beitrag Gebäude bis 2050?



CO₂- Jahresbilanz Gebäude - Quartier



Ausgangssituation – Zielsetzung - Bilanzierungsrahmen

Erste klimaneutrale Stadt-Häuser

Erste klimaneutrale Stadt-Quartiere

Ausblick



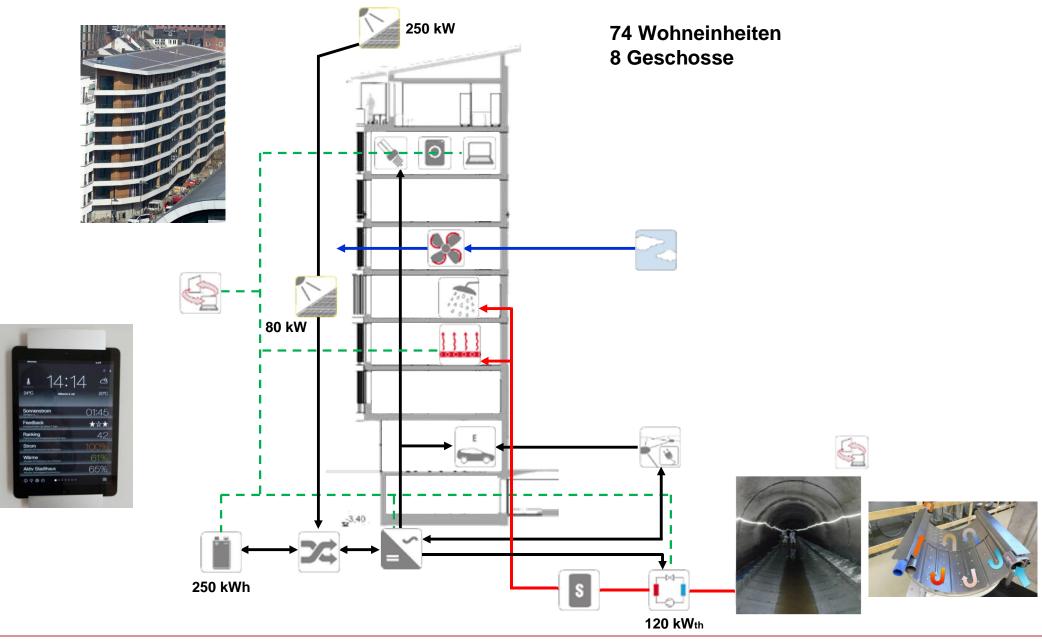
EffizienzhausPLUS und Klimaneutral!

Stadt-Aktivhaus, "Speicherstraße", Frankfurt, ABG



IGS

Stadt- Aktivhaus "Speicherstraße", Frankfurt Energiekonzept





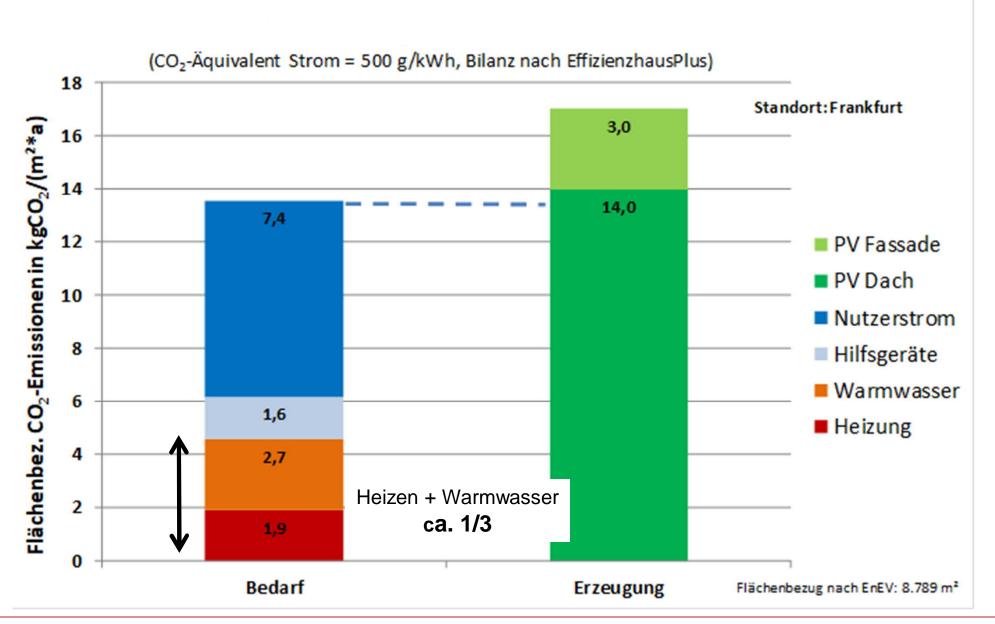
Ganzheitliche Bilanzierung

Konditionierung + Nutzerstrom + Herstellung / Sanierung





CO₂- Jahresbilanz – Klimaneutral erreicht! Stadt-Aktivhaus, "Speicherstraße", Frankfurt





EffizienzhausPLUS und Klimaneutral! Frankfurt Riedberg, Frankfurt, NSH



OA/TO/ESTE 10: To

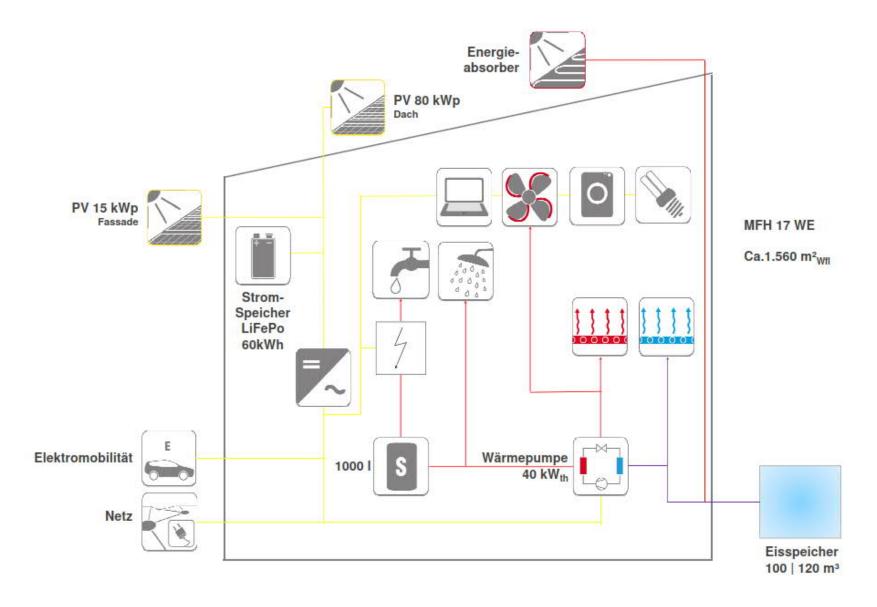
Eisspeicher (ca. 100 m3) Innovation?





Energiekonzept

EffizienzhausPLUS, Frankfurt-Riedberg, NSH





EffizienzhausPLUS und Klimaneutral!

Studentenwohnheim Campo V, Stuttgart-Vaihingen, Wohnbau Studio







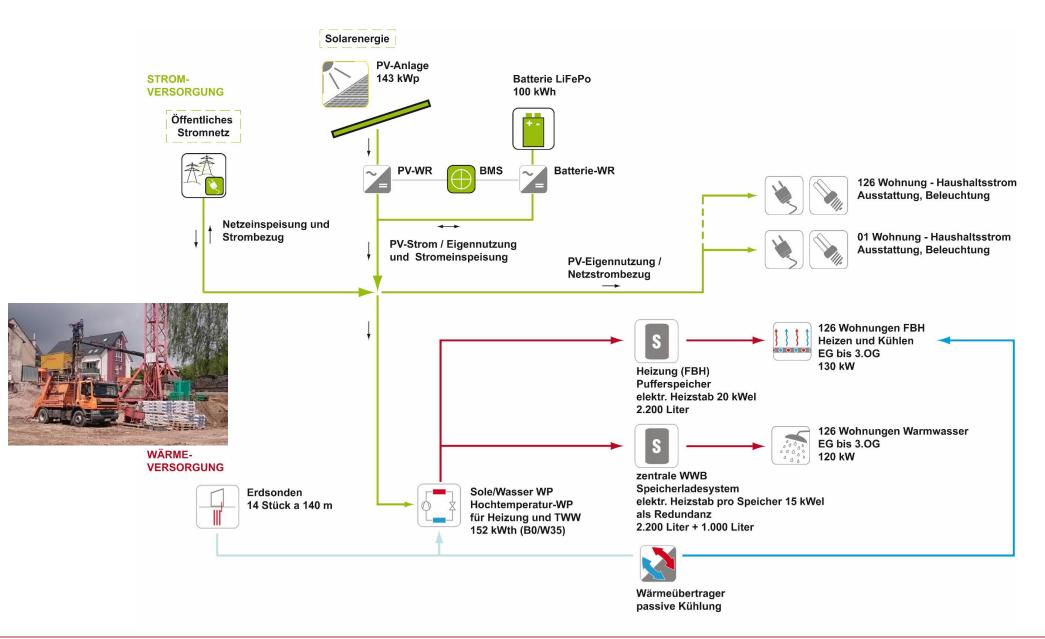






Energiekonzept

Studentenwohnheim Campo V, Stuttgart-Vaihingen, Wohnbau Studio





EffizienzhausPLUS und Klimaneutral!

Studentenwohnheim Campo V, Stuttgart Vaihingen, Wohnbau Studio





Klimaneutral – EffizienzhausPLUS im Altbau (1930)





o5 architekten bda - raab hafke lang



Klimaneutral im Bestand

Frankfurt, Riederwald, ABG





Arch. HHS, Kassel EK/TGA: ed-bs, Braunschweig



Ausgangssituation – Zielsetzung - Bilanzierungsrahmen

Erste klimaneutrale Stadt-Häuser

Erste klimaneutrale Stadt-Quartiere

Ausblick



Klimaneutrale Stadtquartiere Planung und Umsetzung

Campus TU Braunschweig







Heide - Rüsdorfer Camp

Wolfsburg

Braunschweig



Frankfurt





Esslingen



Durch gemeinsame Förderung von:





Bundesministerium für Bildung und Forschung

Zukunftsraum Wolfsburg



2020 CO₂- Reduzierung 40% (Bezug 2011)

Verbesserung von Lern- und Lebensqualität



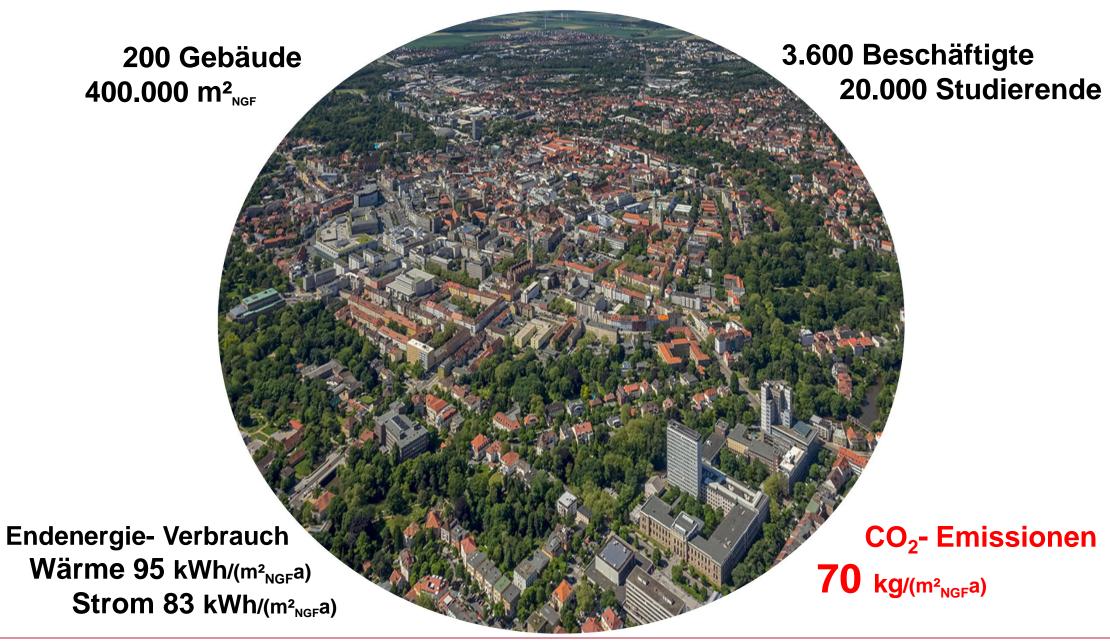
2030 klimaneutraler Campus nahezu ausgeglichene CO₂- Bilanz





EnEff Campus TU Braunschweig

Quartier im Stadtzentrum - Ausgangssituation



Gebäudehülle



Sanierung gem. EnEV 2009

Investition: 120 Mio. € (300 €/m²NGF)

Amortisationszeit: 20 a

CO₂- Emissionen: - 9 %

Gebäudetechnik



Betriebsoptimierung RLT-Anlagen

Investition: 4 Mio. €

Amortisationszeit: 2,5 a

CO₂- Emissionen: - 16 %

Techn. Ausstattung



Kühl- / Gefrierschränke Austausch sämtlicher "Altgeräte"

Investition: 1 Mio. €

Amortisationszeit: 5 a

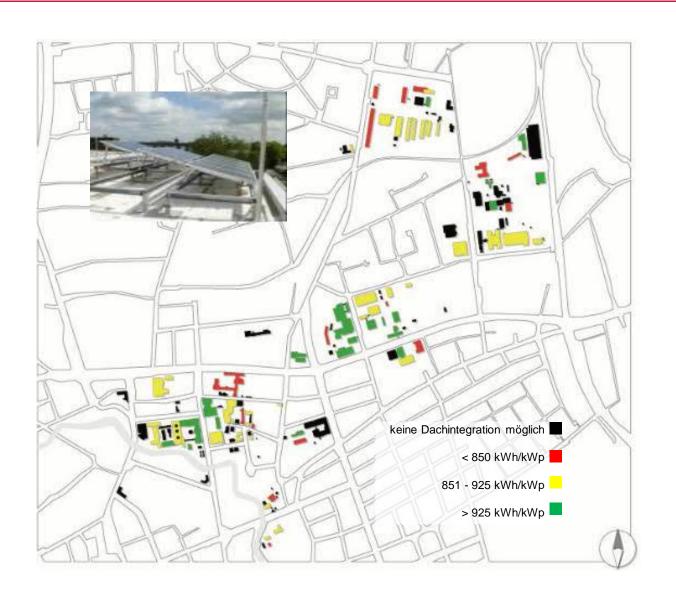
CO₂- Emissionen: - 3 %

EnEff Campus: *blue*MAP TU Braunschweig Solarisierung - Photovoltaik

Potenzial PV ca. 3.000 kW_p

Amortisationszeit: 5 bis 12 a

CO₂- Emissionen: - 6 %





EnEff Campus TU Braunschweig 2020

Primärenergieverbrauch und CO₂-Emissionen

inkl. Umsetzung der Maßnahmen



9 PV-Anlagen 615 kWp

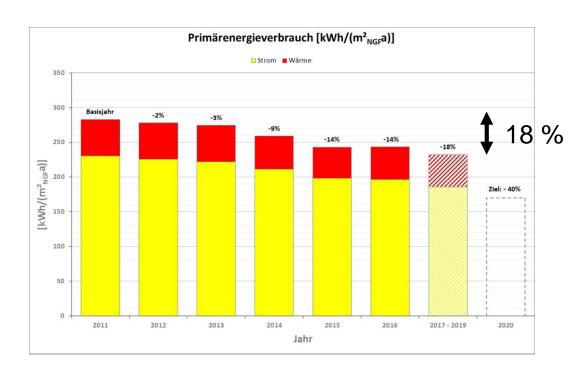


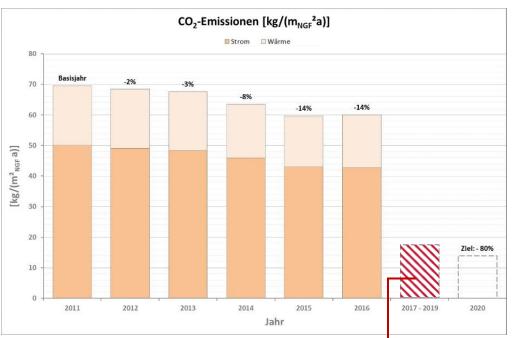
3 große **RLT-Anlagen**



3 Gebäude "Verkehrsflächen" LED-Beleuchtung

Wir müssen die Umsetzung von Maßnahmen erheblich beschleunigen!





Berücksichtigung Strom 100% erneuerbar



Energieeffiziente Stadt (2017 – 2020)

die sechs Leuchtturmprojekte



Bundesministerium für Wirtschaft und Energie



Bundesministerium für Bildung und Forschung



Vermeidung der Abregelung EE, lokale Nutzung 20 Partner

"ENaQ - Energetisches Nachbarschaftsquartier" in Oldenburg Sektorkopplung Strom, Wärme und Elektromobilität

"ZED" Null-Emissions-Quartier in Zwickau

Zukunftssicheres und bezahlbares elektrisch-thermisches Verbundsystem für Wohnungen 13 Partner

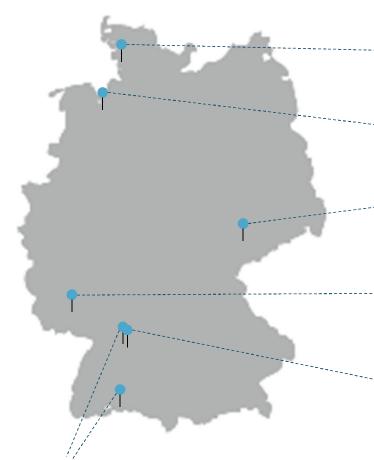
"Pfaff" ehemaliges Werksgelände in Kaiserslautern

Energiewende im Quartier, Nutzung lokaler EE, denkmalgeschützten und neuen Gebäuden 9 Partner

"ES-West-P2G2P" in Esslingen am Neckar

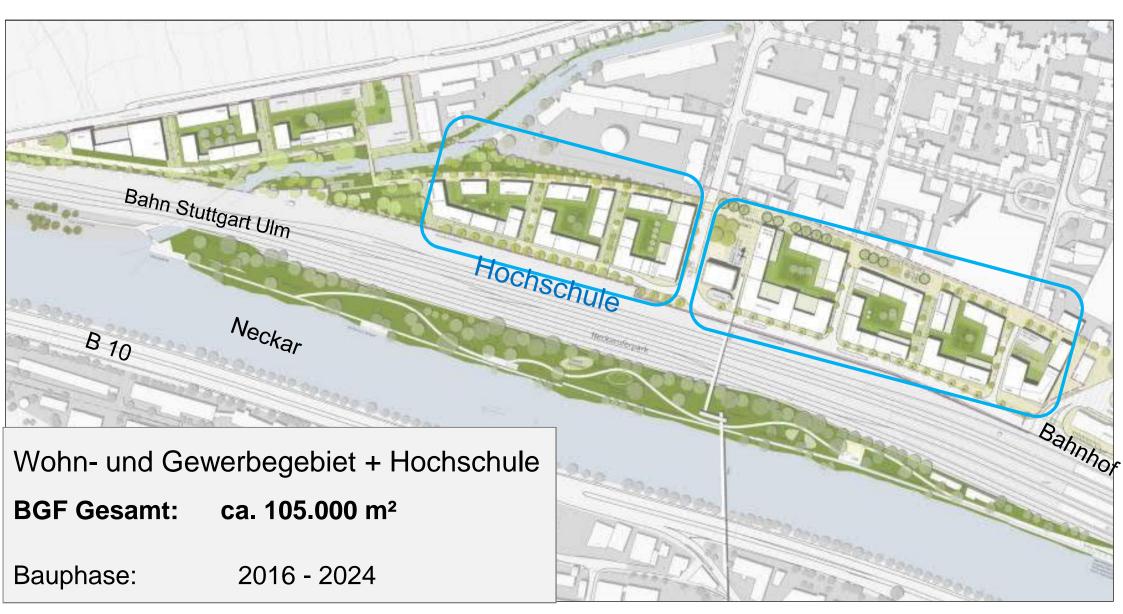
Klimaneutrales und stromnetzdienliches Stadtquartier durch sektorübergreifendes SmartGrid 13 Partner

"Stadtquartier 2050 – Herausforderungen gemeinsam lösen" in Stuttgart (Olgahospital) und Überlingen Innovative Gebäudelösungen verknüpft mit Sozialverträglichkeit durch Quartiers-App





Klimaneutrales Stadtquartier Masterplan, Neue Weststadt- Esslingen





Architekten-Wettbewerbe

Block B, C, D – Energieeffizienz + Solarisierung









Architekten-Wettbewerbe

Block E, Crystal Rock (Entwurf MVRDV, Rotterdam)



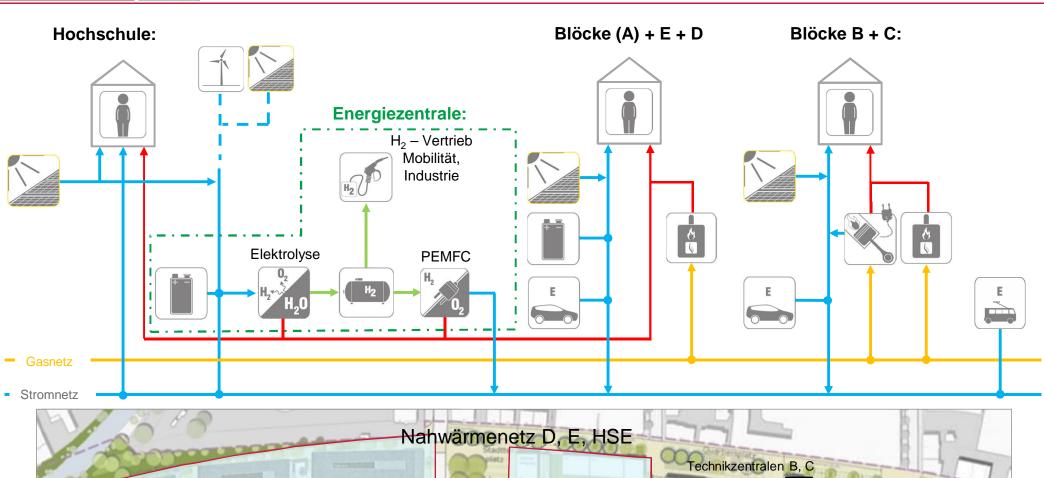
Bildquellen: www.mvrdv.nl

ca. 12 Geschosse Gewerbliche Nutzung BGF ca. 7.000 m²



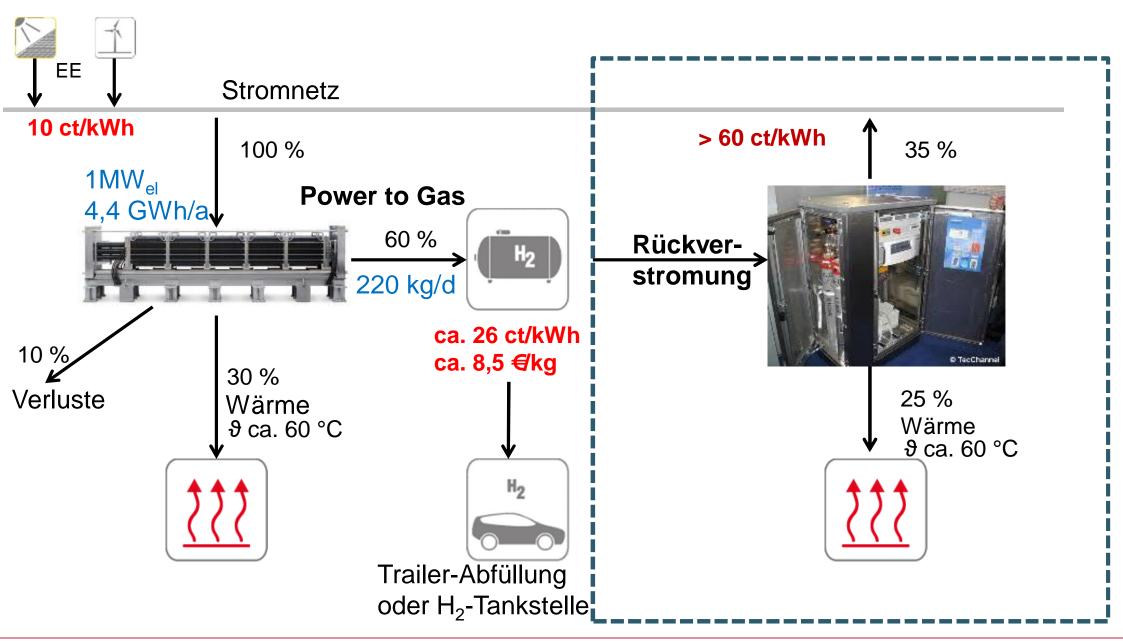


Sektorkoppelung Gebäude - Mobilität





Power to Gas to Power Green Hydrogen



Trailer-Abfüllstation + Speicherinhalt

Ansichten





Quelle: Energiepark Mainz

Trailer mit Kohlefaserverbundtanks:

500 bar 1100 kg $H_2 = 37 \text{ MWh}$



Standardtrailer:

200 bar Röhrenspeicher 440 kg $H_2 = 15$ MWh



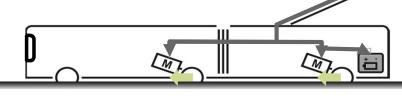
Sektor-Koppelung – Gebäude und Verkehr





ÖPNV – Oberleitungsbusse / Diesel







Zukunfts-Tankstelle (Strom/H2) Batterien 800 bis 2.000 kWh



Wasserstoffmobilität

Alternative Antriebsformen für Fahrzeuge



Toyota MIRAI Kraftstoffverbrauch (H₂) kombiniert: 0,76 kg/100km



Hyundai ix35 Fuel Cell Kraftstoffverbrauch (H₂) kombiniert: 1 kg/100km



Citaro FuelCELL-Hybrid von Daimler



Project Portal von Toyota



Coradia iLint von Alstom

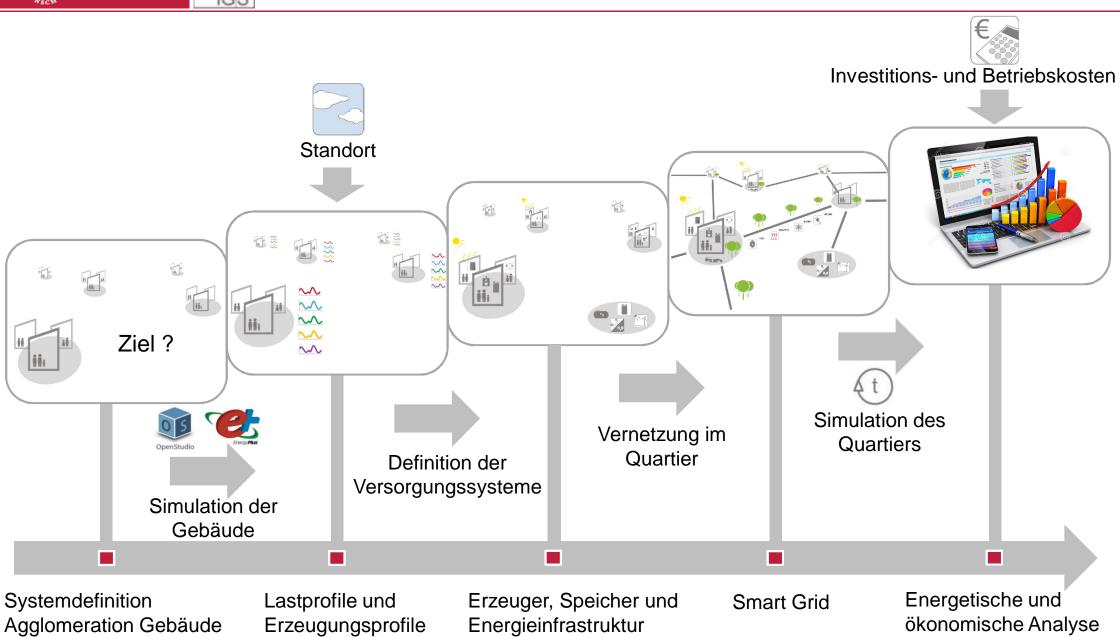


Stadtquartier - Simulation Tool

IGS, TU Braunschweig



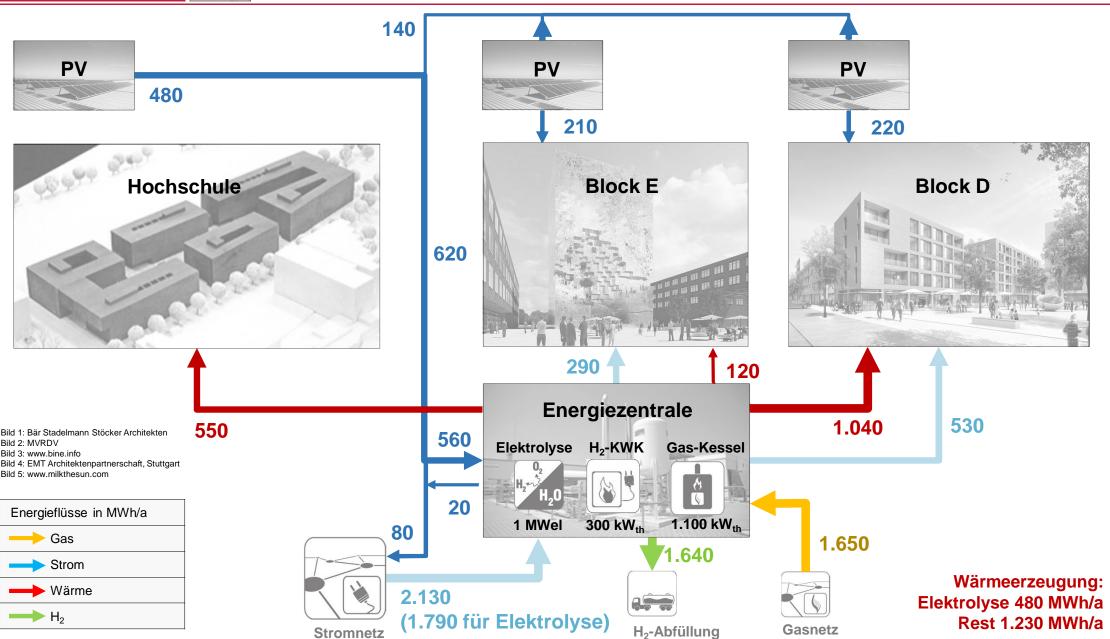
Stadt-Quartier - Simulationstool







Ergebnisse der Stadtquartierssimulation – Projekt Esslingen



Ausgangssituation – Zielsetzung - Bilanzierungsrahmen

Erste klimaneutrale Stadt-Häuser

Erste klimaneutrale Stadt-Quartiere

Ausblick - Handlungsempfehlungen



Handlungsempfehlungen Gebäude mittelfristig

CO₂- Label für Gebäude einführen!

Gebäude TÜV – 5 Jahreszyklus

Realisierte CO₂- Einsparungen fördern!

Einführung CO₂- Bepreisung (€/ t CO₂)

auf fossile Brennstoffe zur Wärmeerzeugung!



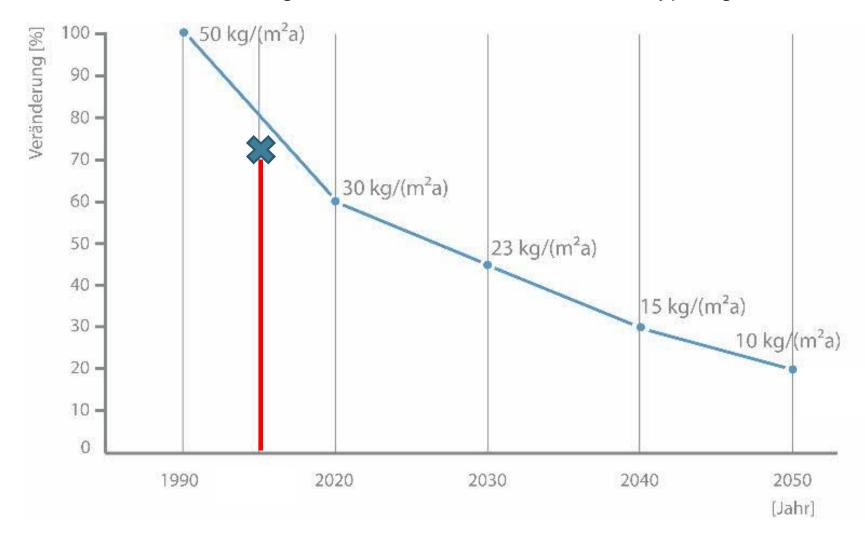






Handlungsempfehlung: Grenzkurven max. CO₂-Emission Vorschlag MNF 2017

Max. zulässige CO₂- Emission für MFH (Neubau, Wärme und Strom) Einführung von Grenzkurven für Gebäudetypologien



Klimaneutral ist nicht Kostenlos!

Wohngebäude (Neubau / Bestand)

"Kostenoptimierte" Baumehrkosten (Hülle + Technik)

ca. 225 €/m²NGF - EFH, Neubau

bis

ca. 330 €/m²_{NGF} - MFH, Bestand

Geringste für PV + WP (Luft)



Kosten – Vergleich Bestand sanieren und "grüne Strominfrastruktur"

Nahezu Klimaneutral!

Investition für klimaneutralen Gebäudebestand 2050

ca. 3.415.000.000 m² Wohnflächen

Sanierungskosten

(Bedarfsreduzierung + PV / WP ca. 335 €m²)

ca. 1.140 Mrd. €

ca. 38 Mrd. **€**a (bis 2050)



Investition äquivalent etwa 550 GW_p ca. 2.000 €kW_p (Anlagen, Speicher, Netzausbau)





Erreichung der CO₂- Ziele - Klimaneutral ?

Langfristig / 2030 / 2050

Klimaneutralität erfordert:

Energieversorgungs- Infrastruktur muss "grüner" werden!

Ökologische Fernwärme, erneuerbarer Anteil im Strom- und Gasnetz erhöhen

Efficiency First natürlich - wird alleine nicht reichen!

