



Aktiv-Stadthaus

„Entwicklungsgrundlage für städtische Mehrfamilienhäuser
in Plusenergiebauweise nach EU 2020 und zur Vorbereitung
eines Demonstrativ-Bauvorhabens in Frankfurt am Main“

„Berliner Energietage 2013“, 17.05.2013



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT



Steinbeis Transferzentrum
Energie-, Gebäude- und Solartechnik

HHS

HEGGER · HEGGER · SCHLEIFF
ARCHITECTEN



ABG FRANKFURT
HOLDING
Wir machen Räume wahr.

hager

Der Standort



Quelle: Microsoft 2011; Bearbeitung: STZ

Das Aktiv-Stadthaus



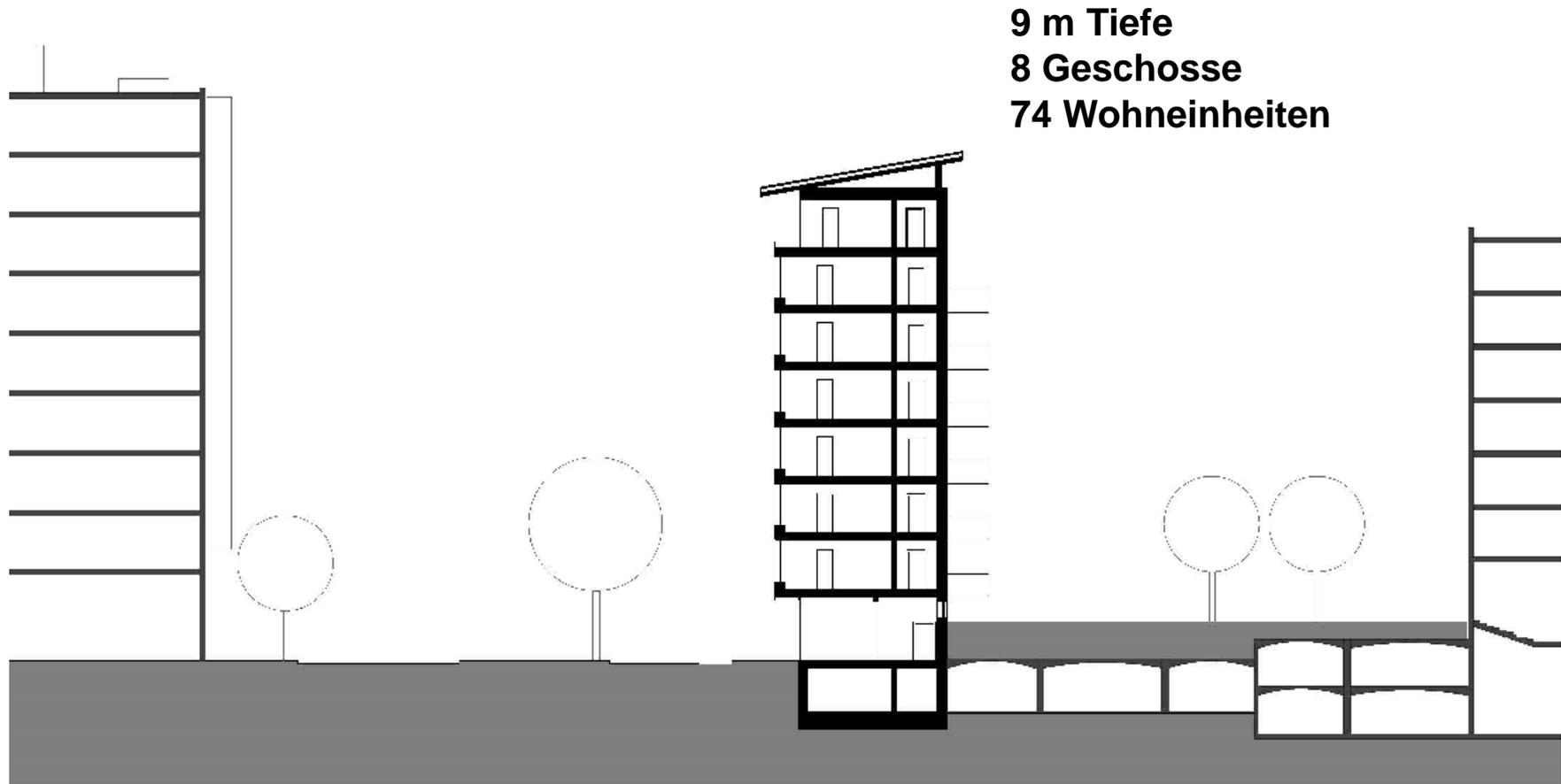
Quelle: HHS Planer + Architekten

Die Fassade



Quelle: HHS Planer + Architekten

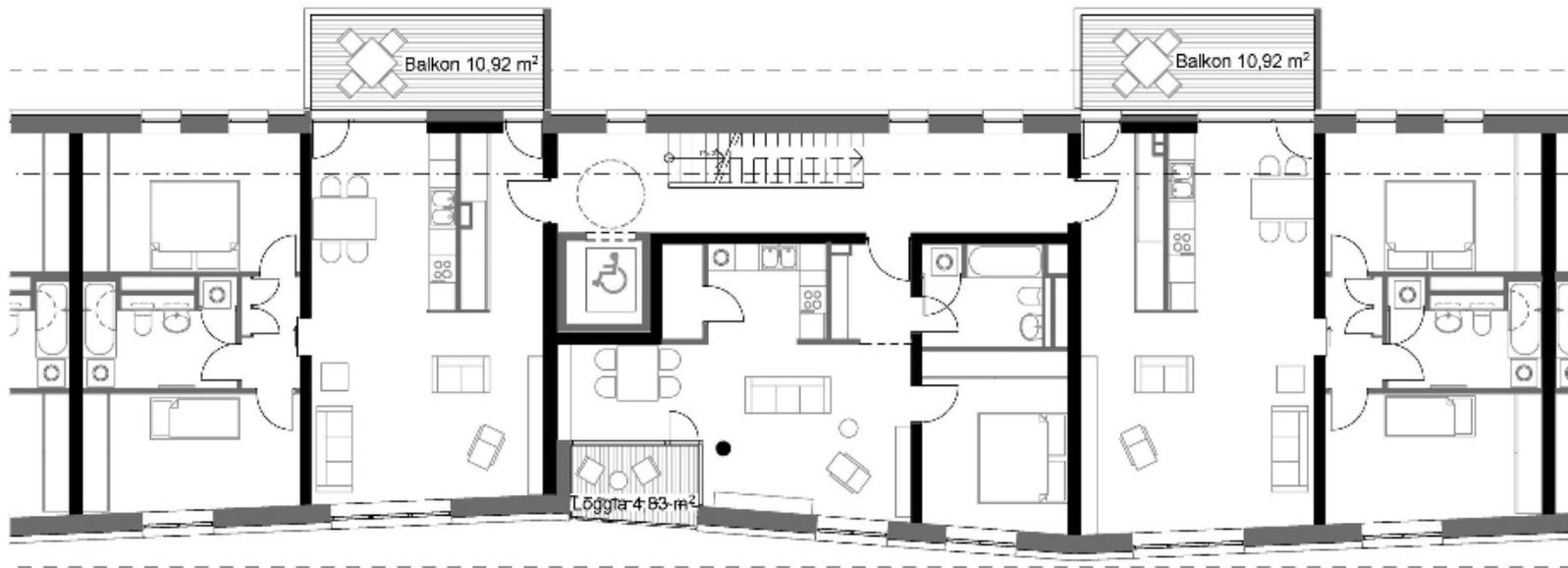
Schnitt durch Gelände und Gebäude



Quelle: HHS Planer + Architekten

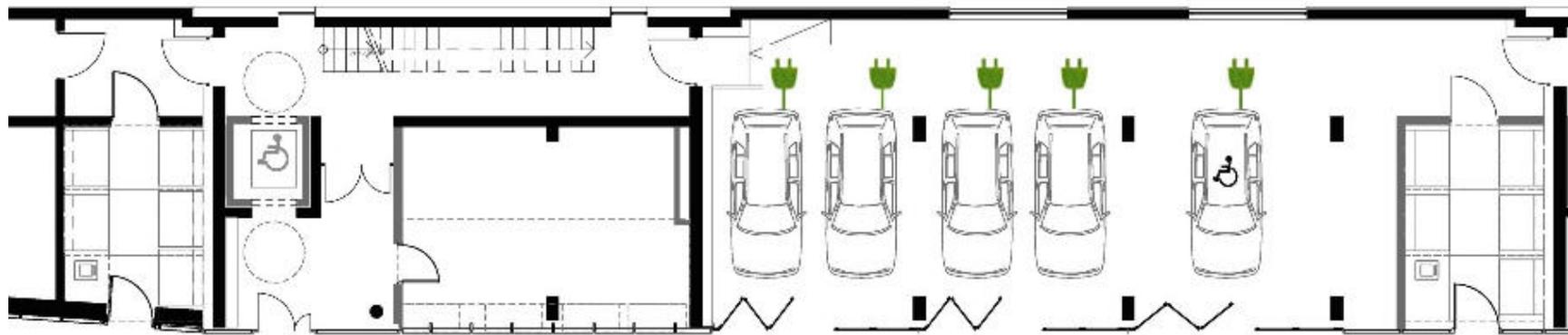
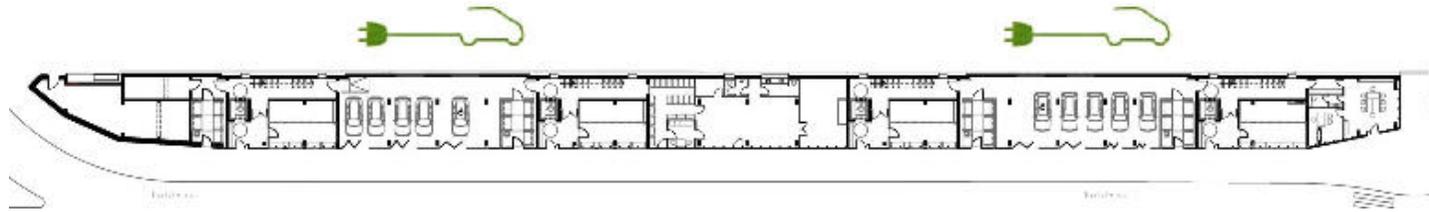
Regelgeschoss

1.OG - 6.OG Typ A, B, C



Quelle: HHS Planer + Architekten

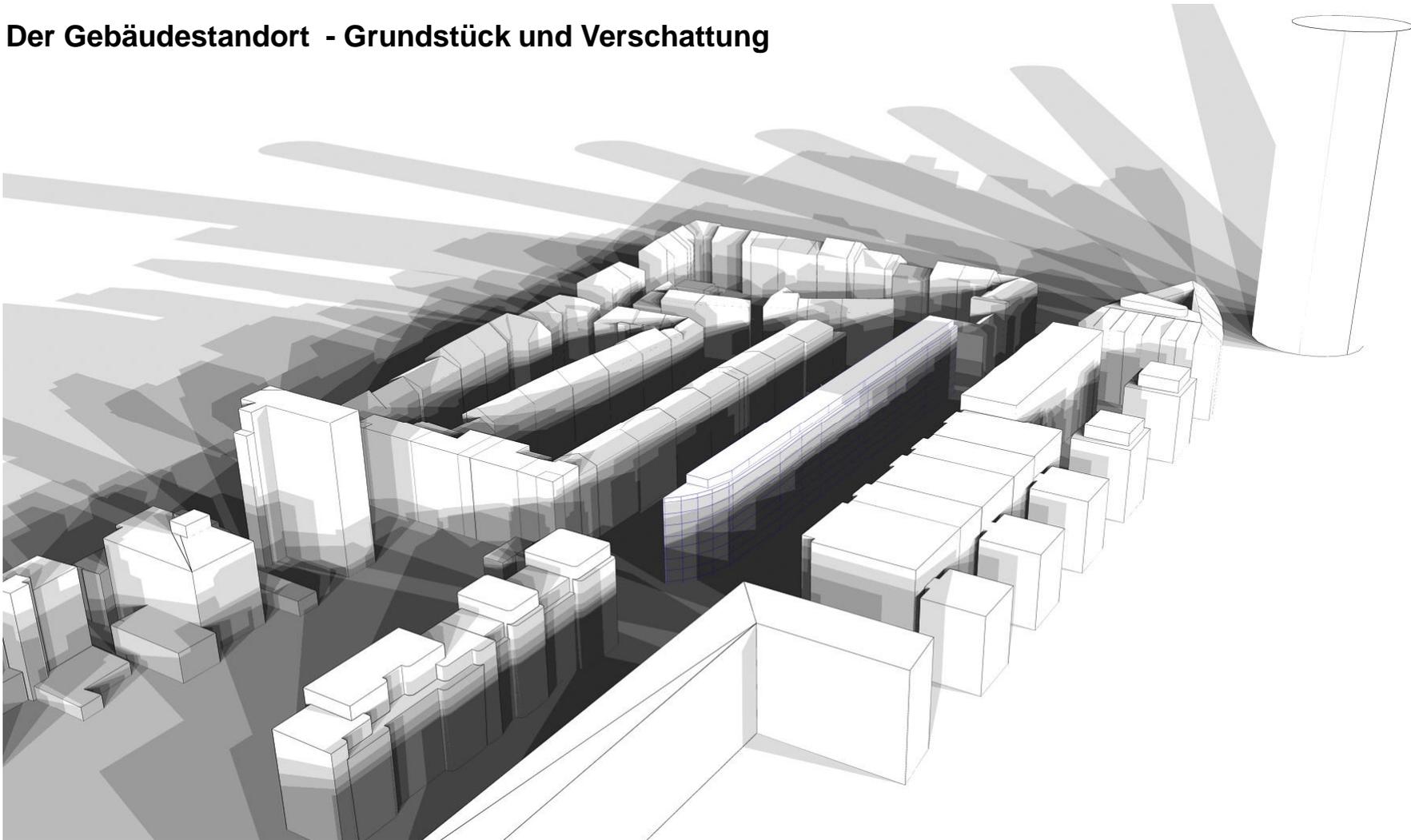
Sockelgeschoss – Verortung der E-Mobilität



Quelle: HHS Planer + Architekten

Die Herausforderung

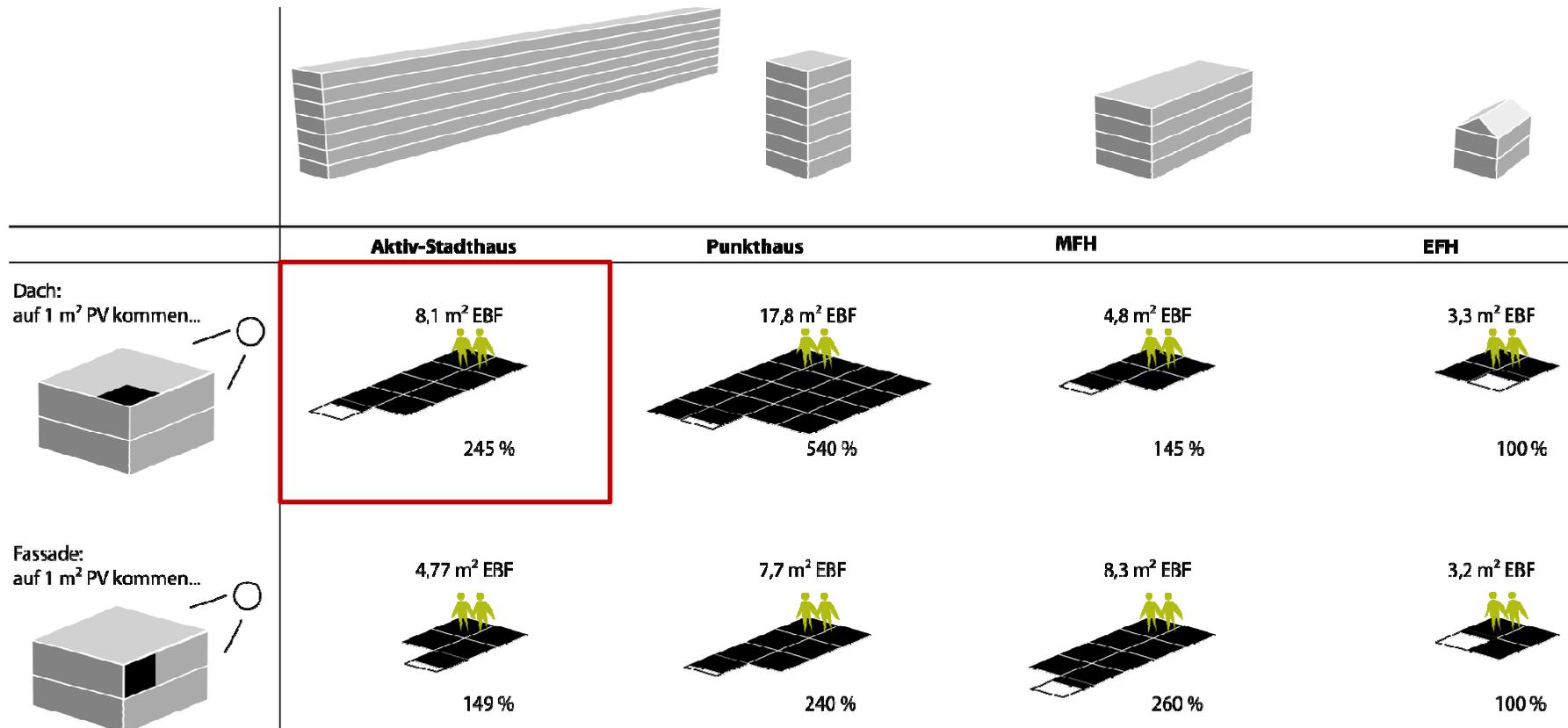
Der Gebäudestandort - Grundstück und Verschattung



Verschattungsstudie am 21. September, Herbstfall; Quelle: FGee, TU Darmstadt

Die Herausforderung

Energiebezugsfläche im Verhältnis zur solar aktivierbaren Hüllfläche



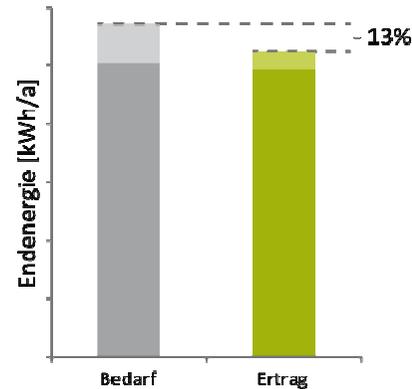
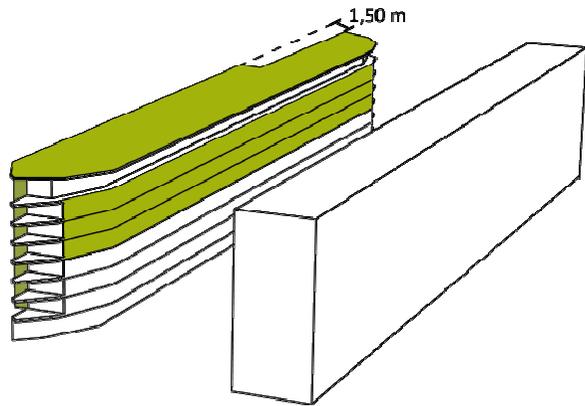
Im Verhältnis zu einem EFH kommt 1m² Dach-PV auf eine 2,5-fach größere Energiebezugsfläche

-> größere Bedeutung der Energieeinsparung (sehr guter Hüllstandard, Passivhausstandard)

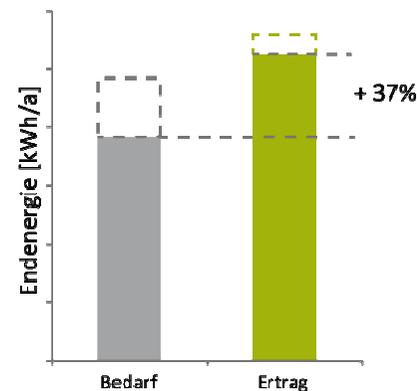
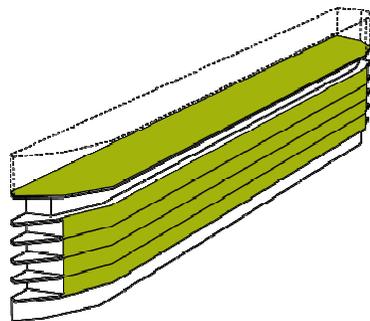
-> größere Bedeutung der Maximierung des solaren Energieertrags (höhere Wirkungsgrade, Nutzung der Fassade)

Quelle: FGee, TU Darmstadt

Untersuchung von Optimierungspotenzialen - Kubatur



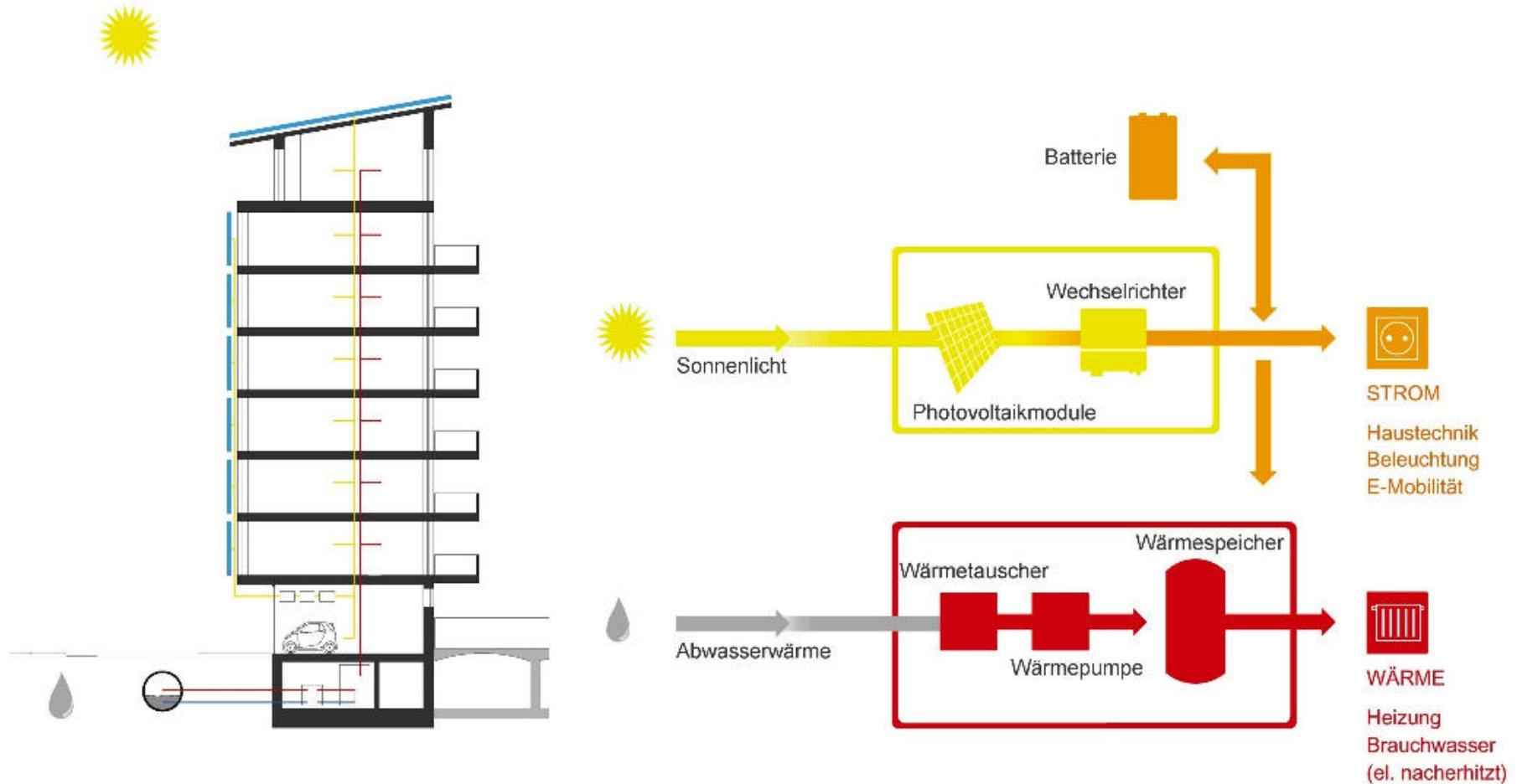
- Eine höhere Kubatortiefe hätte die Plus-Energie-Bilanz nicht begünstigt
- Höhere EBF im Verhältnis zu nicht proportional steigender solar aktivierbarer Fläche



- Eine Verringerung der EBF im Verhältnis zur solaraktiven Fläche (Dachfläche bleibt erhalten)
- Begünstigung des Plus-Energie-Standards

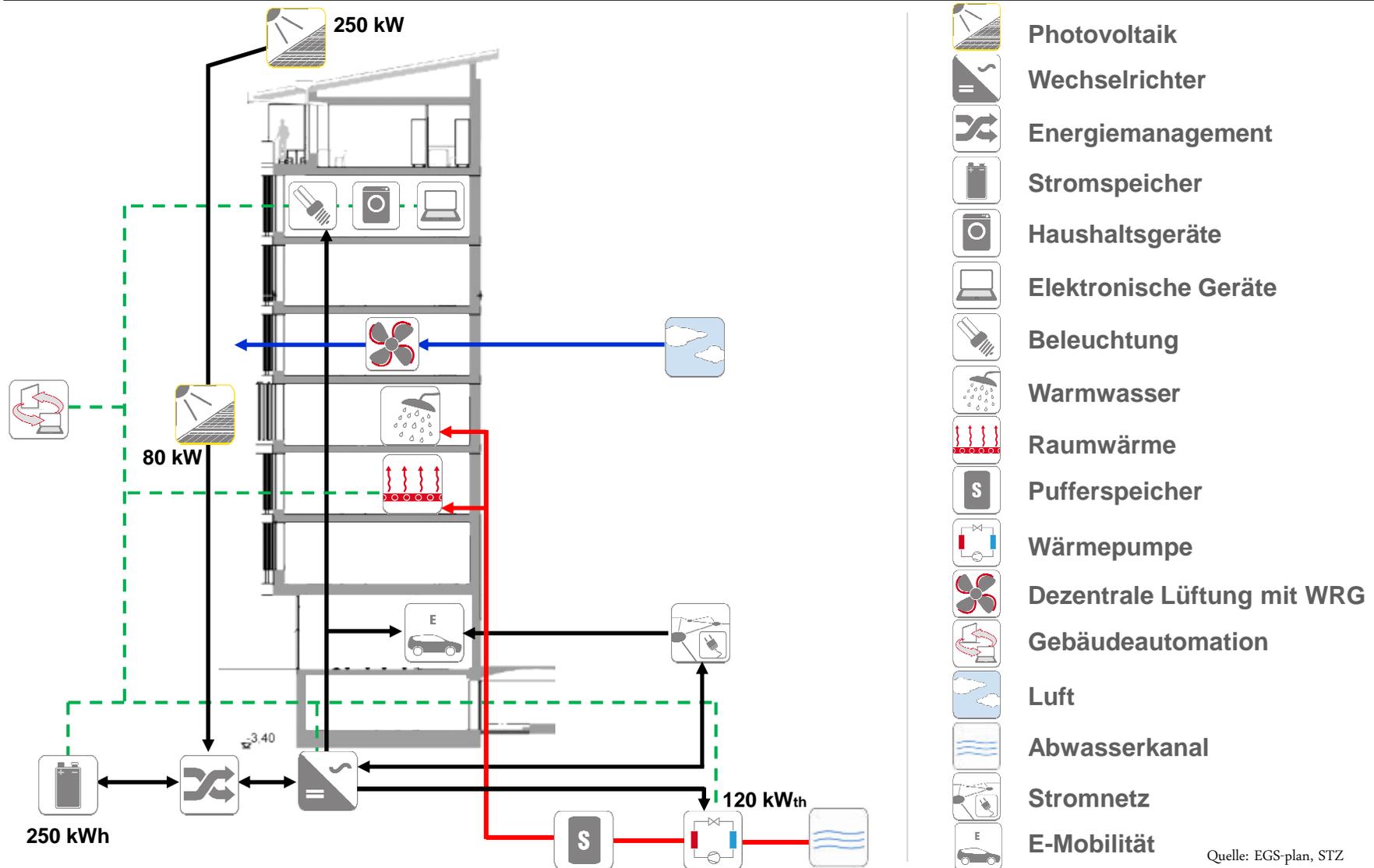
Quelle: FGee, TU Darmstadt

Energiekonzeption



Quelle: HHS Planer + Architekten

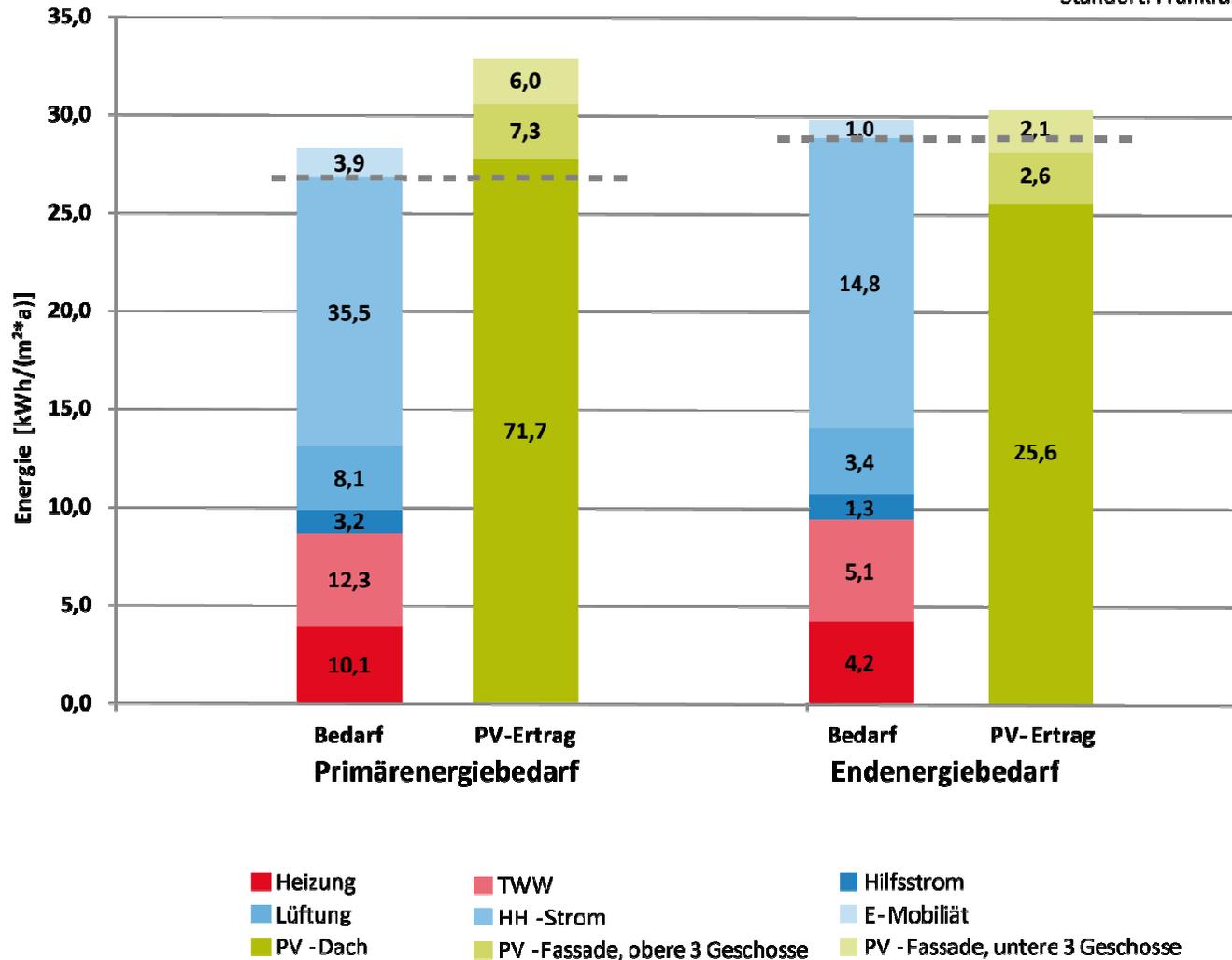
Schema Energieversorgung



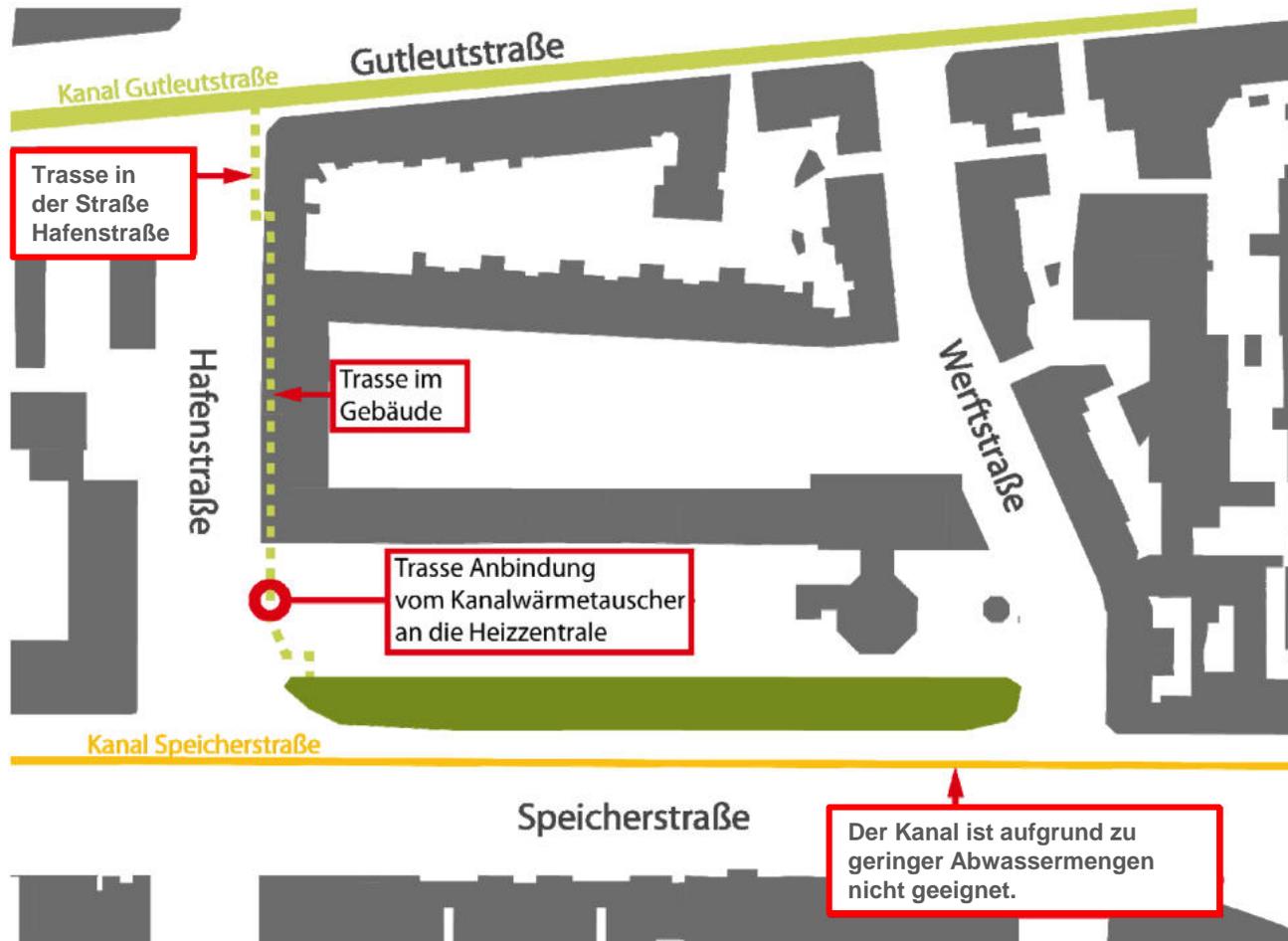
End- und Primärenergiebilanz (Standort Frankfurt)

Flächenbezug nach EnEV (DIN V 18599): 8764 m²
Standort: Frankfurt

Quelle: EGS-plan, STZ

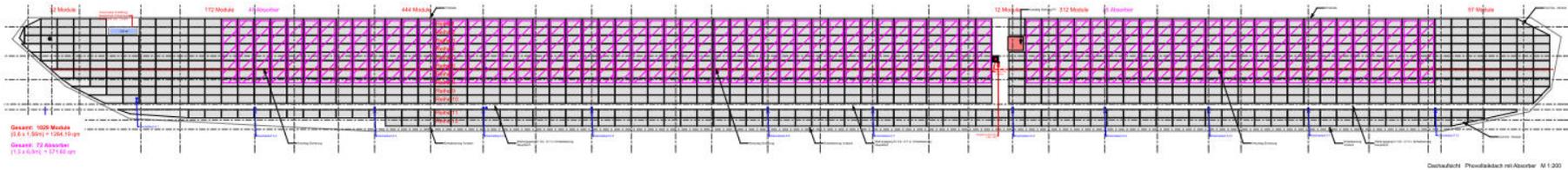


Wärmequelle Abwasser



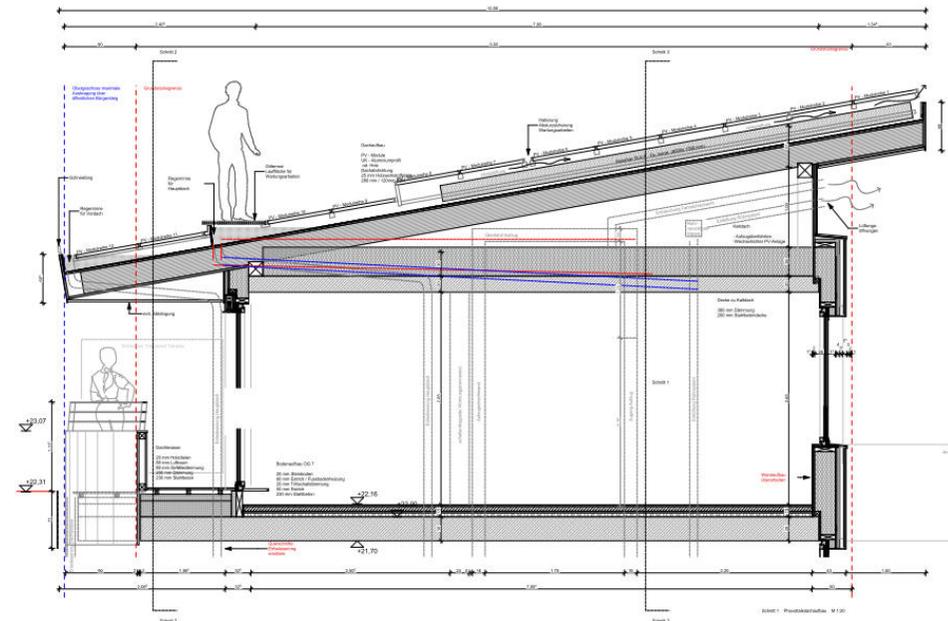
Quelle: STZ-EGS

Photovoltaik - Dach



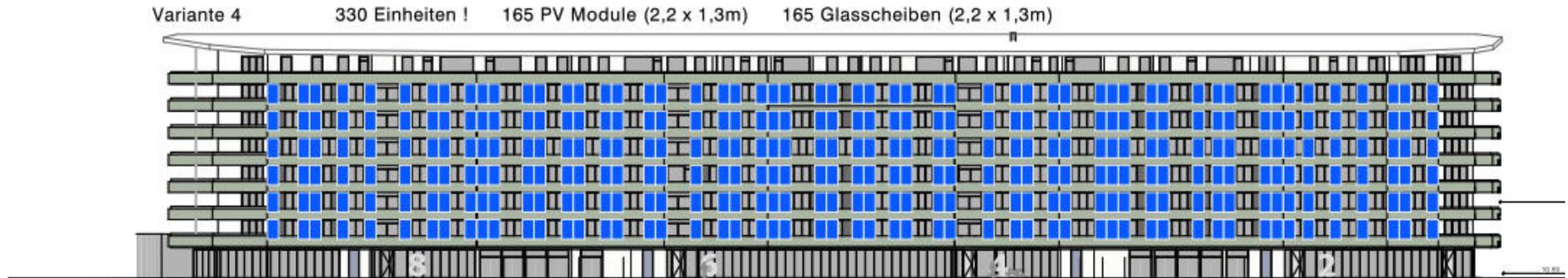
Hocheffizienzmodule auf dem Dach:

- ~ 1.000 Module
- Modulwirkungsgrad 19,7 %
- Installierte Leistung 249 kW_p



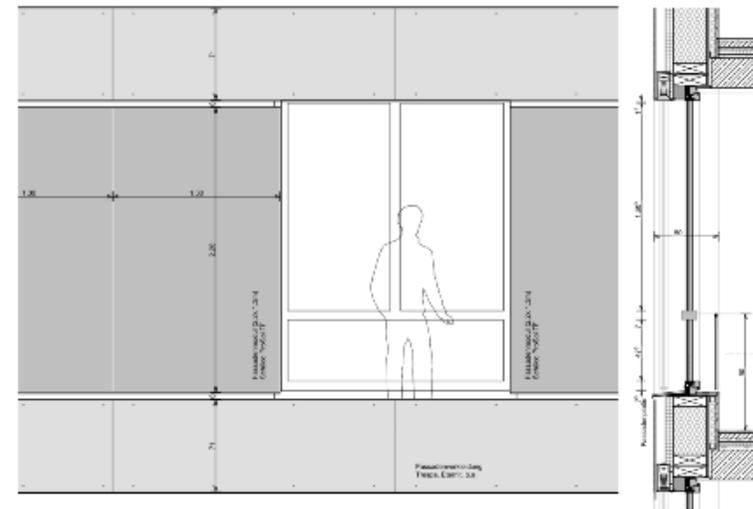
Quelle: HHS Planer + Architekten

Photovoltaik - Fassade



Photovoltaik – Fassade

- ~ 40 kW an den oberen drei Geschossen
- ~ 40 kW an den unteren drei Geschossen
- 2 x 165 Module



Quelle: HHS Planer + Architekten

Speicherintegration



Stromspeicher

Batterietyp: Lithium-Eisen-Phosphat

Speichergröße: ca. 300 kW/ 250 kWh

Abmessungen: ca. 2,20 x 6,00 x 0,70 m (HxBxT)

Eigenschaften:

- gute Tiefentladeeigenschaften
- hohe Zyklenfestigkeit

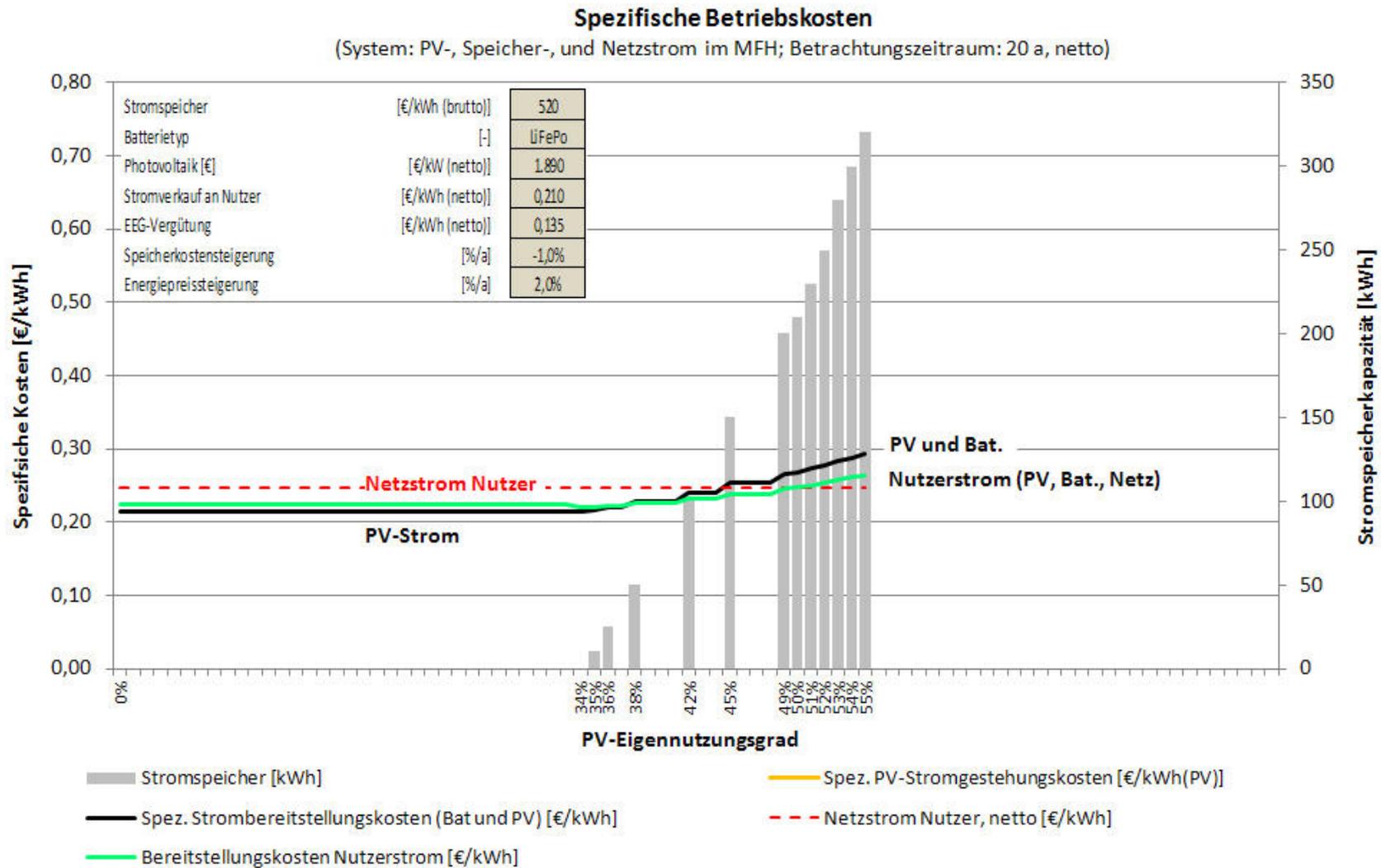
Vorteile durch Speichernutzung:

- Erhöhung des Eigennutzungsgrades
- Reduzierung von Lastspitzen
- Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Quelle: EGS - STZ

Speicherdimensionierung

Quelle: EGS-plan, STZ

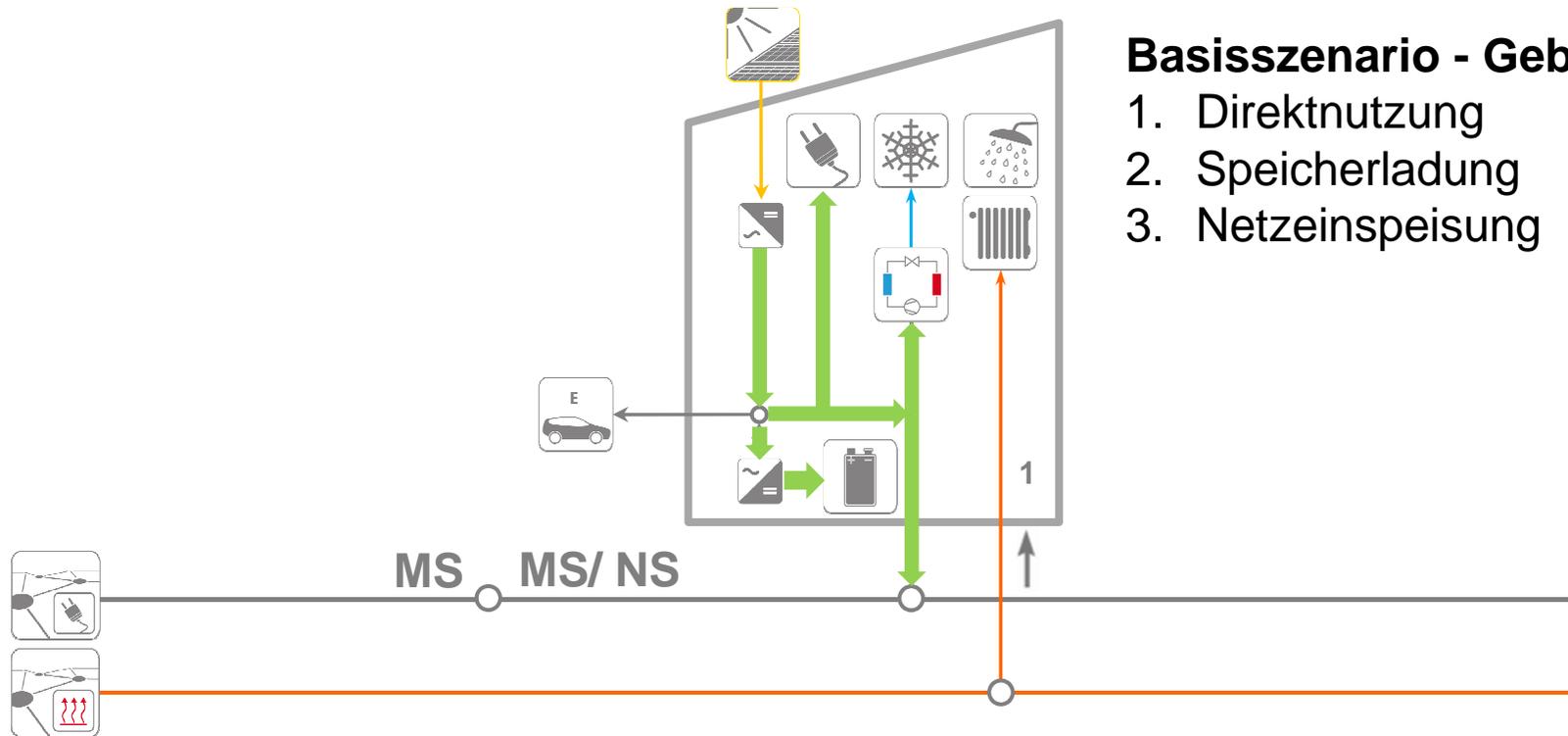


Inkl. Förderung für Stromspeicher und PV

Netzintegration von Plusenergie-Gebäuden

- Stromtransport
- Stromspeicherung
- Energiemanagement
(Erzeugung und Last)

Netzintegration von PV-Strom - Gebäudeebene



Basisszenario - Gebäude

1. Direktnutzung
2. Speicherladung
3. Netzeinspeisung

Quelle: EGS - STZ

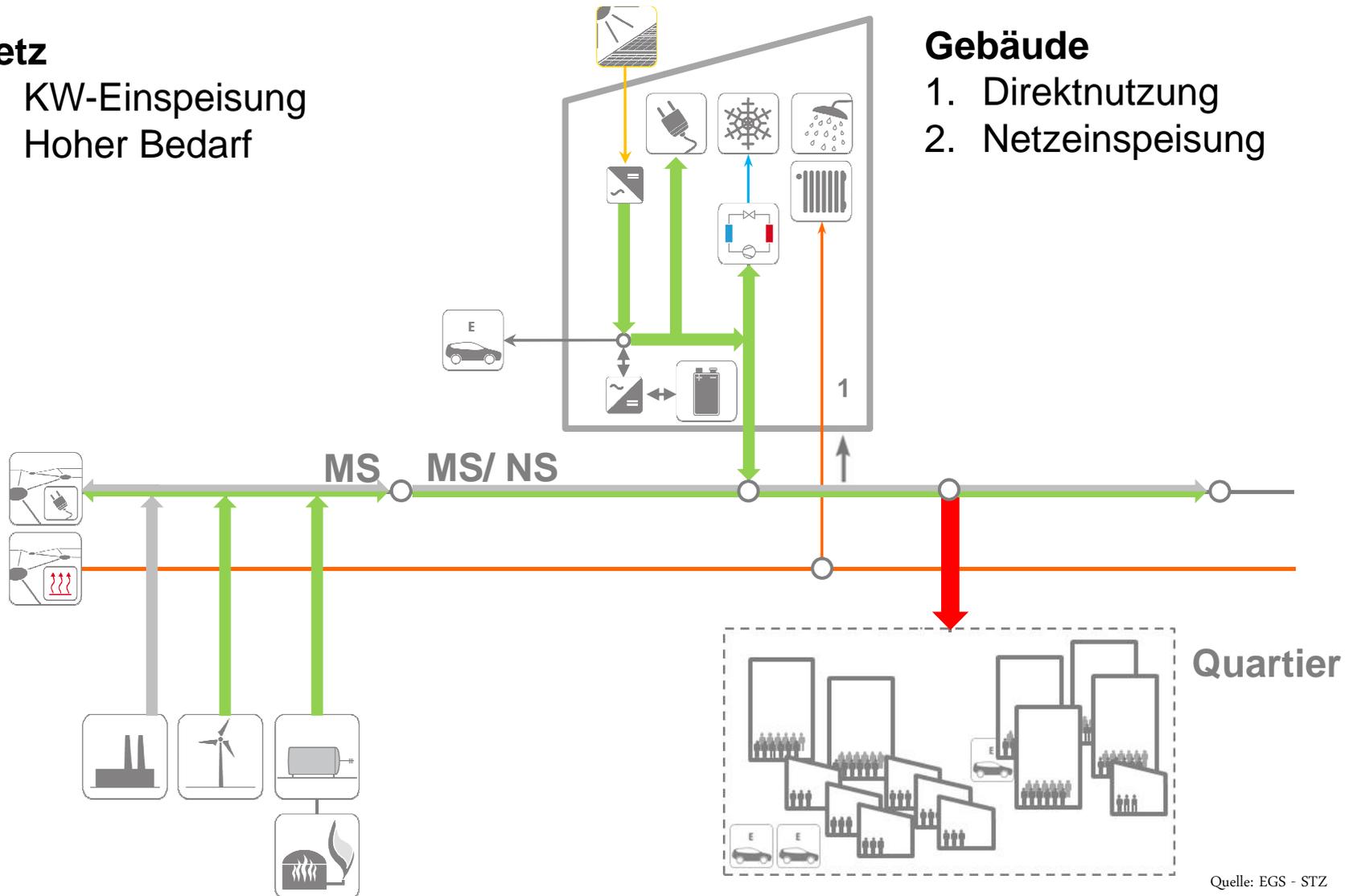
Netzintegration von PV-Strom - Netzebene

Netz

1. KW-Einspeisung
2. Hoher Bedarf

Gebäude

1. Direktnutzung
2. Netzeinspeisung



Quelle: EGS - STZ

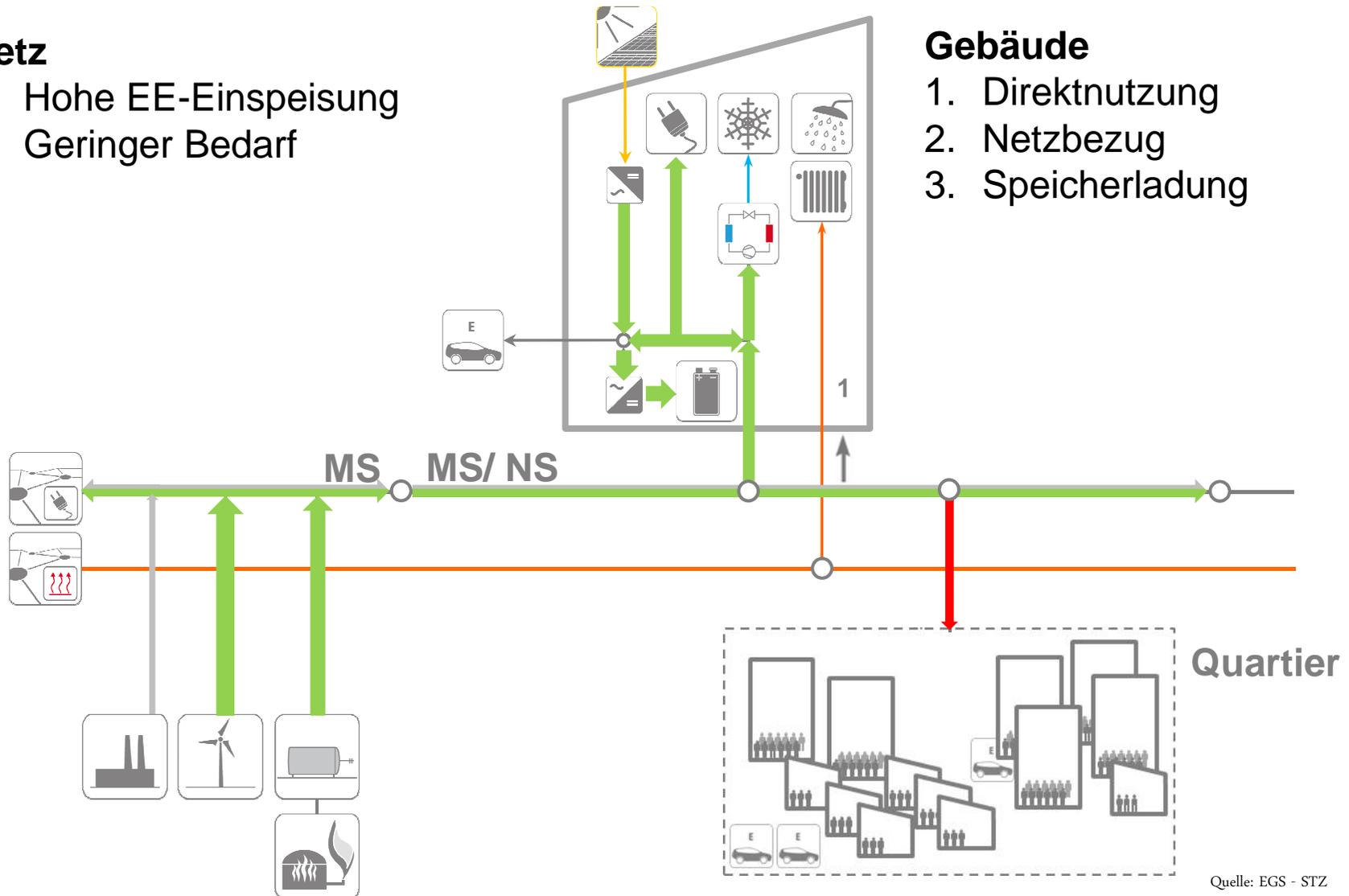
Netzintegration von PV-Strom - Netzebene

Netz

1. Hohe EE-Einspeisung
2. Geringer Bedarf

Gebäude

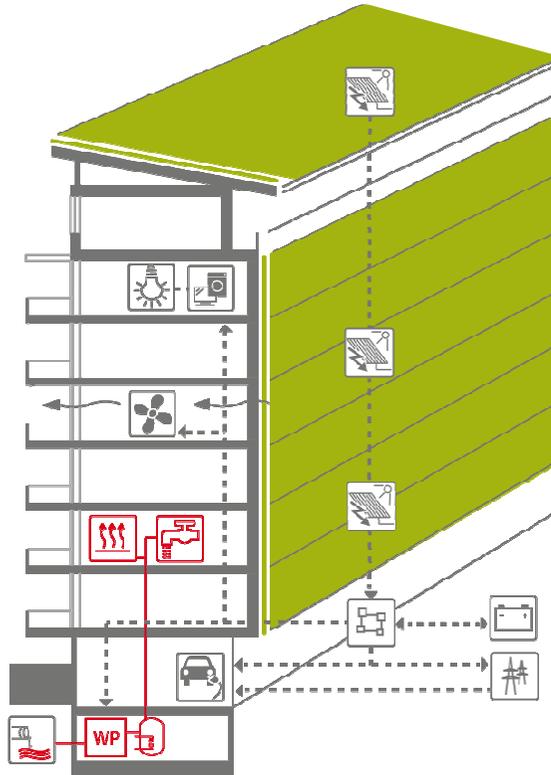
1. Direktnutzung
2. Netzbezug
3. Speicherladung



Quelle: EGS - STZ

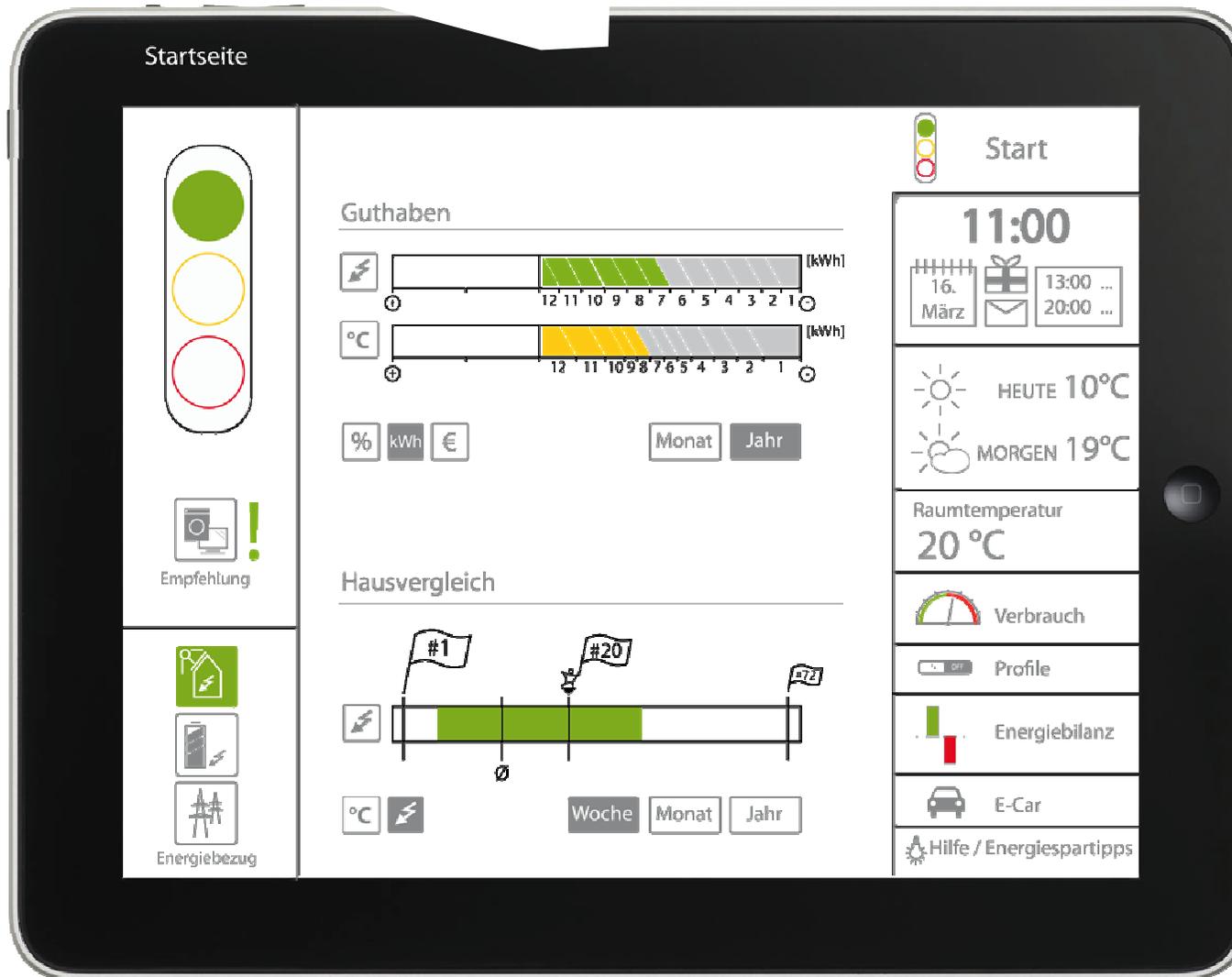
Energiemanagement für den Nutzer

Quelle: FGee, TU Darmstadt



- **Optimierung des Energieverbrauchs**
- Sensibilisierung zum Energiesparen über ein **Energieguthaben** auf spielerische Weise
- Einfaches **Erfassungs- und Abrechnungssystem** für den Immobilienbetreiber
- **Erhöhung des Eigennutzungsanteils** an regenerativer Energie (über Empfehlungen, Gebäudeautomatisierung, Lastmanagement)

Energiemanagement für den Nutzer

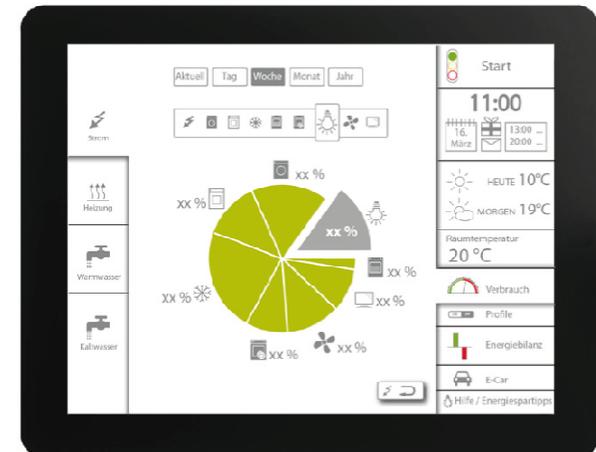
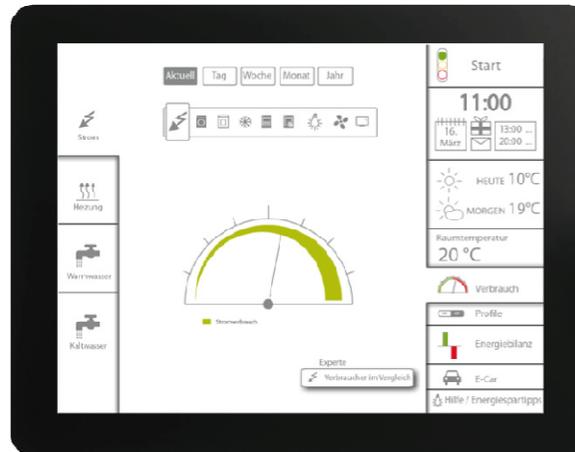
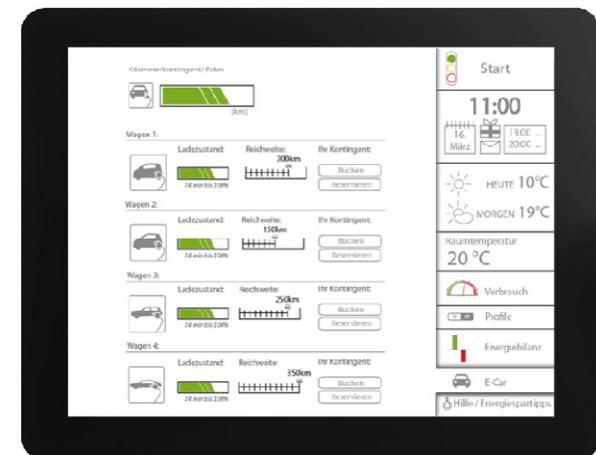
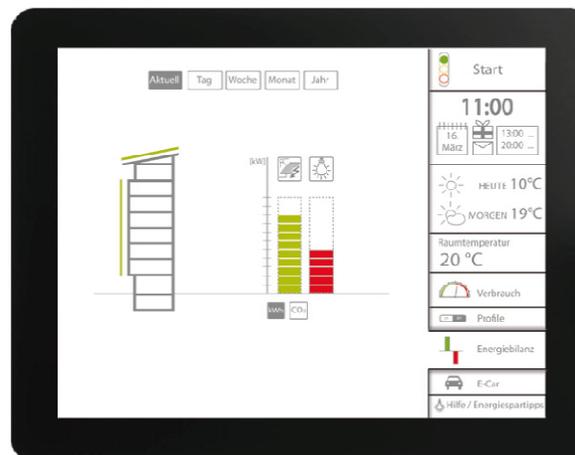
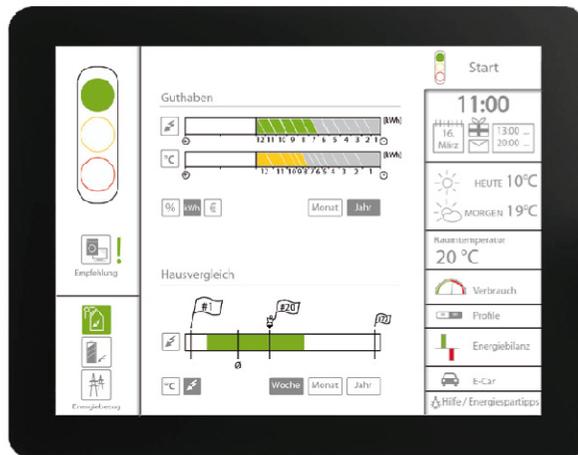


Startseite

- Verhaltensinformationen für alle 74 WE
- Darstellung der wichtigsten Angaben für den Mieter
- Einfache Darstellung
- Signalfarben

Quelle: FGee, TU Darmstadt

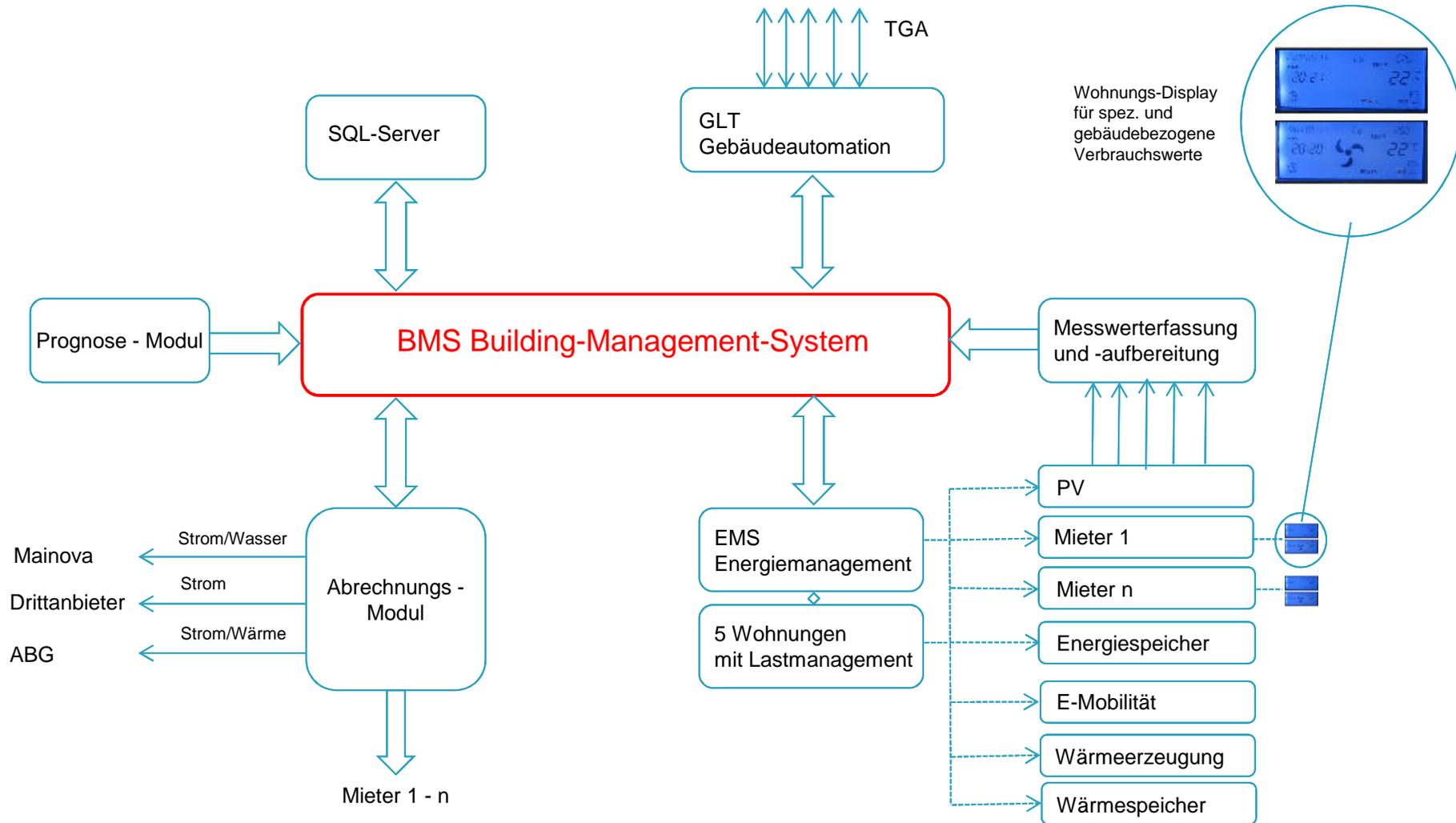
Energiemanagement für den Nutzer



Quelle: FGee, TU Darmstadt

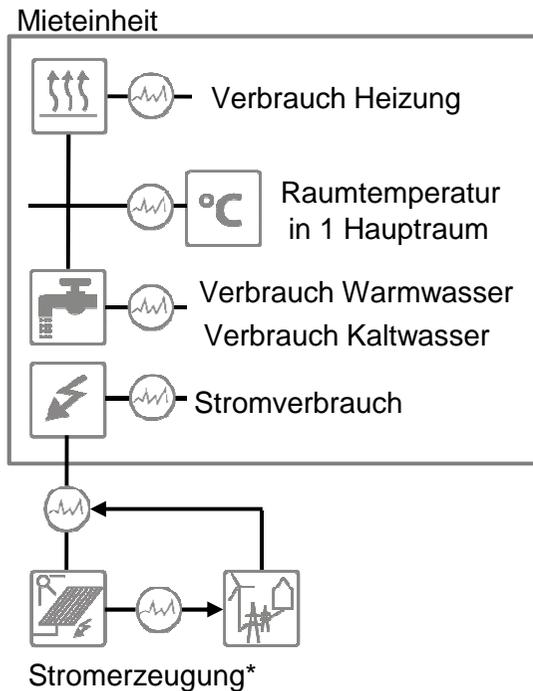
Building-Management-System

Quelle: EGS-plan, STZ

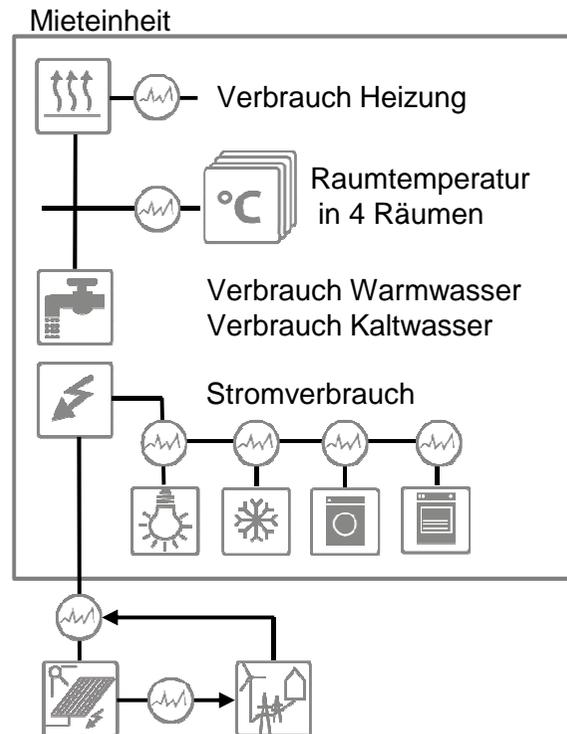


Monitoring-Konzeption

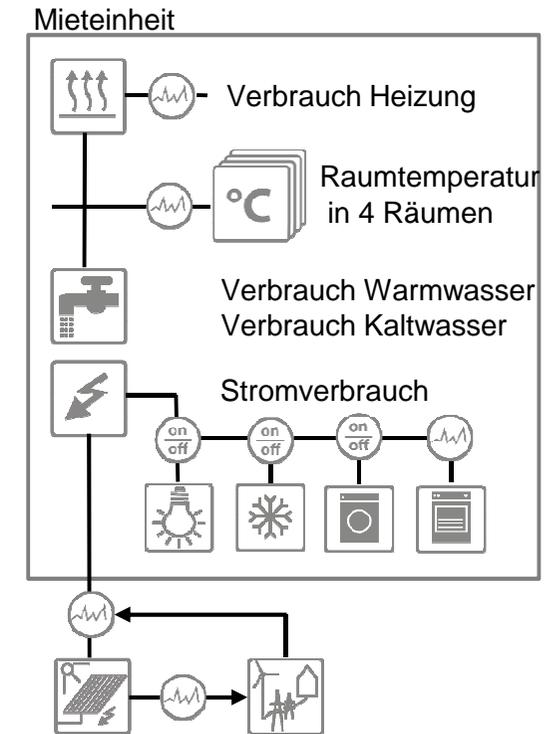
Konzept 1 für alle 74 WE
wohnungswise Verbrauchserfassung



Konzept 2 für 5 WE
Messung einzelner Geräte



Konzept 3 für 5 WE
Messung + Steuerung einzelner Geräte

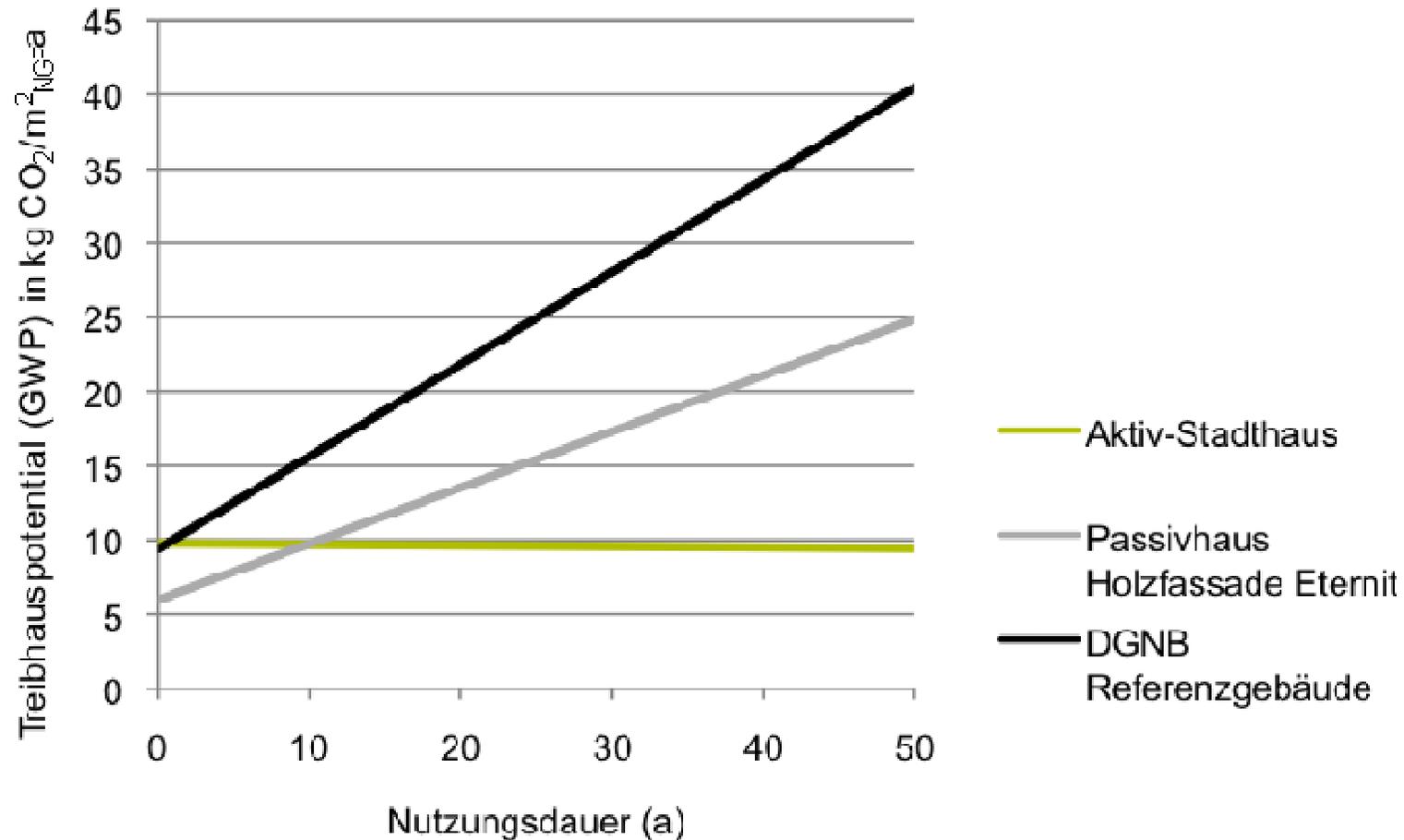


- *Stromerzeugung → Szenario 1: alle WE beziehen PV-Strom
 Szenario 2: WE beziehen externen Strom (keine solare Stromproduktion)
 Szenario 3: WE bezieht externen Strom von einem dritten Anbieter

Verbrauchsmessung
 Steuerung/Digitalstrom

Quelle: EGS-plan, STZ; FGee, TU Darmstadt

Treibhauspotential – Vergleich Aktivhaus mit Passivhaus



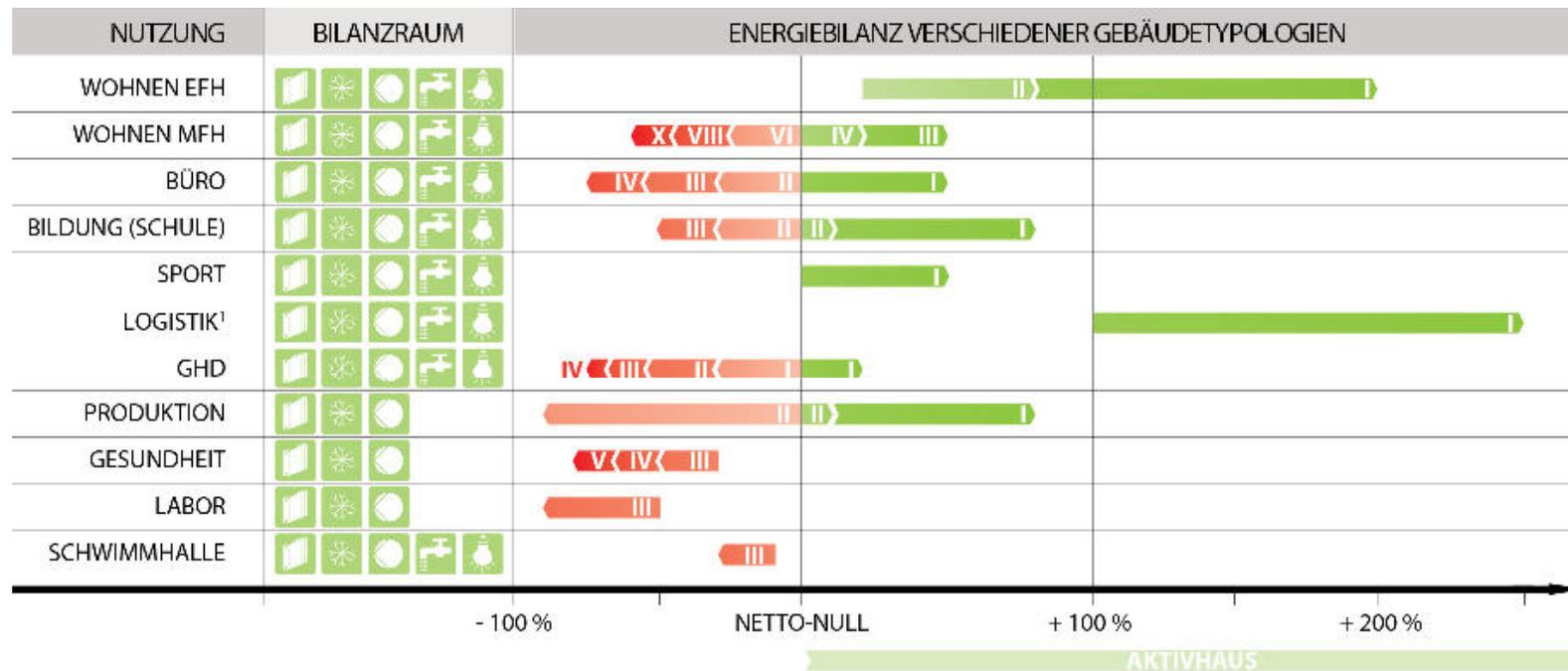
Quelle: FGee, TU Darmstadt

Schlussfolgerungen und Erkenntnisse

- Erheblicher planerischer und koordinativer Mehraufwand
- Integration der TGA-Planung und der Forschung von Anbeginn der Planung; ständige Rückkopplungsprozesse mit Forschung und TGA-Planung
- Nachhaltiges Bauen wird von den Behörden grundsätzlich begrüßt, Vorgaben und Prozesse erschweren es (Fernwärme-Anschlusszwang, Messungen, Genehmigungen etc.)
- Die Industrie stellt innovative Bauteile nur sehr zögerlich zur Verfügung (Passivhaus-Schallschutzfenster, fassadenintegrierbare Photovoltaik), Teilmärkte sind kurzatmig.
- Rechtliche Vorgaben und Abrechnungsmodalitäten für Mieter stehen einem Eigenverbrauchskonzept der gebäudeintern erzeugten regenerativen Energie entgegen.
- Energie-Plus-Standard ist in Bezug auf Nutzung und Gebäudegeometrie zu überdenken
- Große Herausforderungen für die weitere Umsetzung
- Doch die Ergebnisse für das Gebäude, die Umwelt und die Profession lohnen am Ende ...

Aktivhaus

Energieplusstandard in Abhängigkeit von Nutzungsart und Geschosszahl



¹ ohne Kühllhäuser.

Quelle: Aktivhaus – vom Passiv- zum Energieplushaus, Callwey Verlag 2013

Aktivhaus – vom Passiv- zum Energieplushaus



Aktivhaus | Das Grundlagenwerk | Vom Passiv- zum Energieplushaus erschienen März 2013 im Callwey Verlag

Inhalt:

Positionen: Dr. Peter Ramsauer | Prof. Dr. Dr. Werner Sobek | Prof. Thomas Herzog | Rolf Disch | Prof. Anett-Maud Joppien | Prof. Dr. Steffen Lehmann | Roland Stulz | Prof. Dr. Dr. Bernd Wegener | Lone Feifer | Dr. Martin Viessmann | Kruno Crepulja

Planung : Grundlagen | Bilanzierung | Aktivhäuser entwickeln | Instrumentarium

Projekte: Einfamilienhäuser | Mehrfamilienhäuser | Nichtwohngebäude

Perspektiven

Vielen Dank für ihre Aufmerksamkeit!



Bildquelle: HHS Planer + Architekten