

KONGRESS

Wege des Wohnungsbaus
im 21. Jahrhundert

23./24. August 2013

IBA HAMBURG

Wege des Wohnungsbaus
im 21. Jahrhundert

23./24. August 2013

Foto: IBA Hamburg GmbH / Kai Müllenhoff

Manfred Hegger

Vita

Manfred Hegger ist seit 2001 Professor für Entwerfen und Energieeffizientes Bauen am Fachbereich Architektur der Technischen Universität Darmstadt und Vorstandsvorsitzender der HHS Planer + Architekten AG in Kassel. Neben zahlreichen beratenden Tätigkeiten, u.a. für die UN, die OECD und die EU, war er von 2010 bis 2013 Präsident der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). Seine Arbeiten erhielten zahlreiche Preise und Auszeichnungen.

Thema des Vortrags

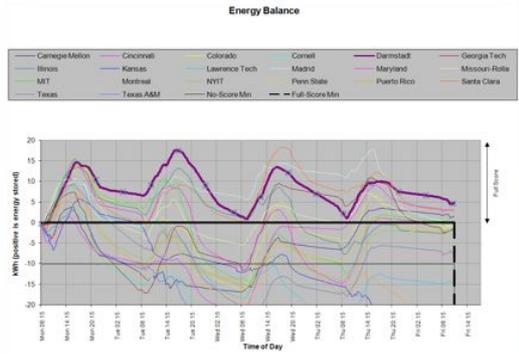
Wohnungsbau - nachhaltig ins 21. Jahrhundert

Das 21. Jahrhundert wird, so ist im Interesse unseres Überlebens auf dem Planeten Erde zu hoffen, vom Primat einer nachhaltigen Entwicklung geprägt werden. Diese Bewohnbarkeit wird ganz wesentlich auch davon abhängen, wie wir in Zukunft wohnen. Der Erhalt und die intelligente Weiternutzung der Wohnungsbaubestände ist wohl die umweltfreundlichste Lösung: die vorhandene Substanz, Gebäude wie Infrastruktur, wird weiter genutzt, funktional und energetisch im Rahmen ihrer Möglichkeiten aufgewertet. Gleichzeitig damit kann in vielen Bereichen eine Verdichtung einhergehen. Sie trägt dem positiven Trend zum Wohnen in der Stadt Rechnung und kompensiert die Verluste an Infrastrukturausnutzung infolge sich verringernder Bevölkerungsdichte. Höhere Dichten sind auf gute Erschließung, insbesondere durch den öffentlichen Nahverkehr, angewiesen. Einen Ausgleich dazu schaffen attraktive Freiräume, die für die Belastbarkeit der Stadt im Klimawandel eine zentrale Rolle spielen werden.

Einige Entwicklungslinien im Bauen neuer Wohnungen sind klar erkennbar. Die Wohngebäude werden in Zukunft deutlich weniger Energie verbrauchen und als Aktivhäuser zu Energieerzeugern. Der Trend zu immer mehr Fläche wird gebrochen, Fläche gegen Qualität, guten Raum ausgetauscht. Auch knapper Raum kann attraktiv sein, wenn seine Qualität und seine Umgebung stimmen. Studios, Klein-Apartments, „aPodments“ tragen der ständig steigenden Anzahl von Single-Haushalten Rechnung. Ihnen ist wichtig, was vor ihrer Wohnungstür passiert.



Entwicklung



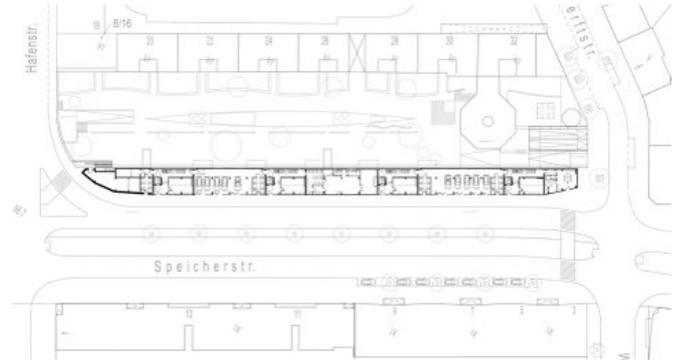
Effizienzhaus Plus Wesentliche Merkmale

- Hochwärmedämmte Gebäudehülle
 - Kompakte Kubatur
 - Südorientierter Fensterflächenanteil zur Gewinnung solarer Wärme
 - Effiziente Wärmeerzeugung, -verteilung und -übergabe (**Flächenheizung und Wärmepumpe**)
 - Nutzbare südorientierte Flächen zur Stromerzeugung (PV-Fläche zu Wohnfläche ca. 0,4)
- **Einschränkung für verdichtete Bauweisen**
- Gebäude mit möglichst optimaler Lage und Ausrichtung notwendig
- Architektonische Einflussfaktoren aus Kubatur, Fensterflächenverteilung und Solar-Anlage



Quelle: Fraunhofer

Lageplan

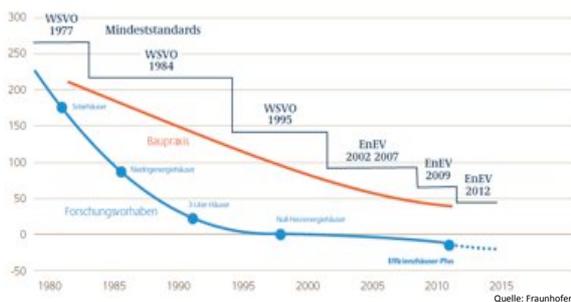


Energie: Effizienz Konsistenz



Vesthafentower

Entwicklung des Energieeffizienten Bauens



Aktiv Stadthaus, Frankfurt 2014

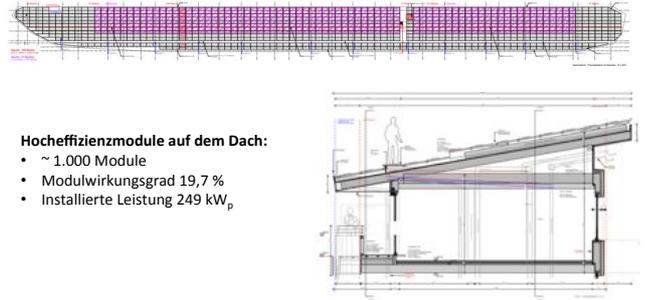


©HNS Planer + Architekten AG

Grundriss Regelgeschoss



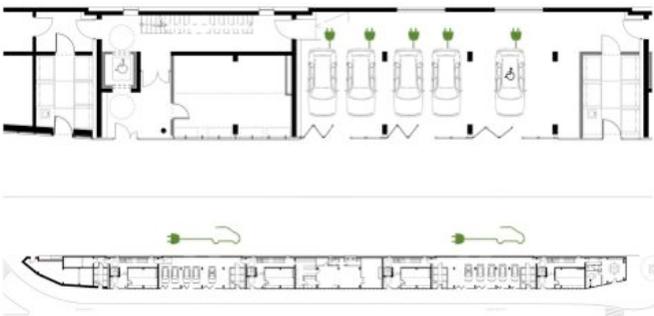
Photovoltaik - Dach



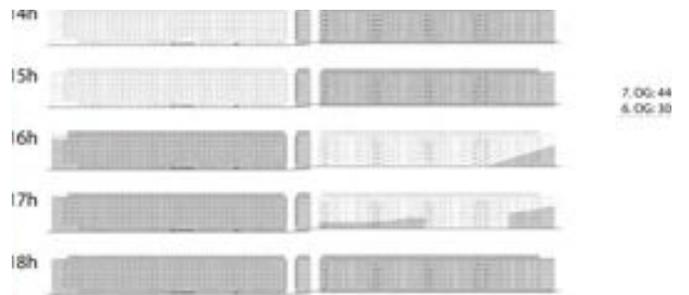
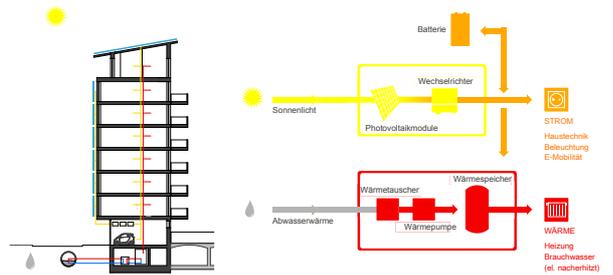
- Hocheffizienzmodule auf dem Dach:**
- ~ 1.000 Module
 - Modulwirkungsgrad 19,7 %
 - Installierte Leistung 249 kW_p

Quelle: F&E, TU Darmstadt | HHS Planer + Architekten | Steinbeis-Transferzentrum Energie-, Gebäude- und Solartechnik

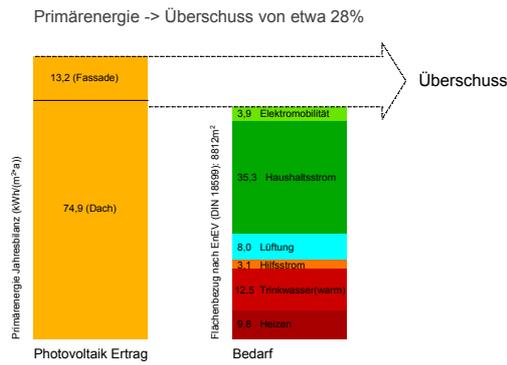
Grundriss Erdgeschoss



Energiekonzept

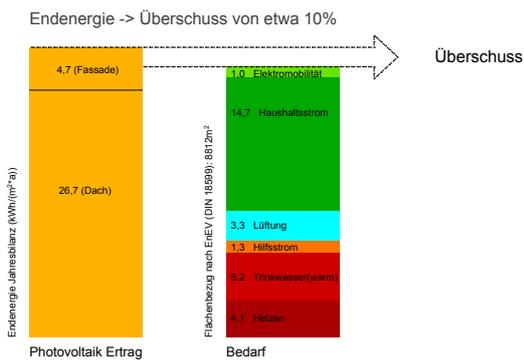


Energiebilanz Primärenergie

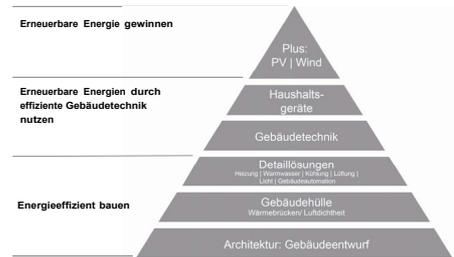


Energie: Suffizienz

Energiebilanz Endenergie

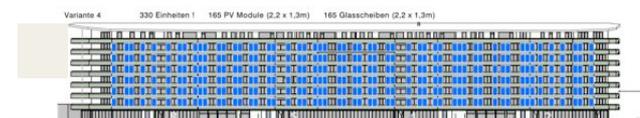


Planungshierarchie Aktivhaus

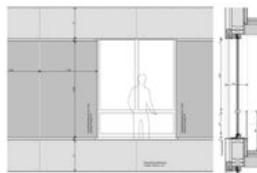


Quelle: FGee, Urquelle: Broschüre „Weg zum Effizienzhaus-Plus, BmVBS“

Photovoltaik - Fassade



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



●●● Aktivhaus HafenCity Baakenhafen, Hamburg

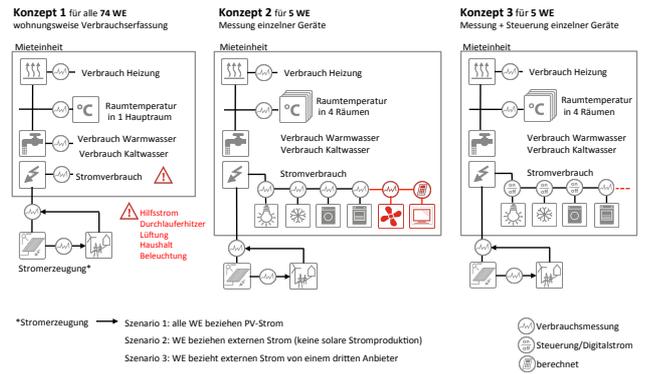


- Energiequellen:
- Energiepfahlanlage
 - Photovoltaik
 - Eisspeicher



Energie: und der Bewohner?

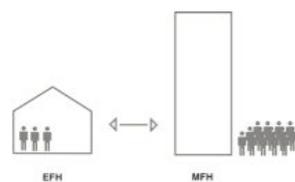
Aufbau Nutzerinterface



Energiemanagement für den Nutzer - Ziel



Energiemanagement für den Nutzer



- In einem MFH ist der Nutzer und dessen Verhalten ein wichtiger Faktor zur Reduktion des Energieverbrauchs

Nutzerinterface - Verbrauch

Bezugsgr.: WE
10 Wohnungen

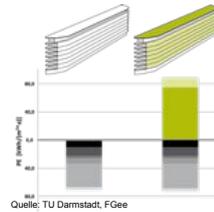


Verbrauch – Aktuell

- Aktueller Verbrauch gem. 10min-Messung
- Maximum = Gerät mit der höchsten Leistung

Quelle: FGee, TU Darmstadt

Lebenszyklusanalyse - Vorgehensweise



Quelle: TU Darmstadt, FGee

Vergleichende Ökobilanz von Passiv- und Plus-Energie-Haus

- Ausgangsbasis: Gebäudehülle im Passivhausstandard (Referenz)
- Bilanz Plus-Energie-Haus: Passivhaus + energiegewinnende Gebäudetechnik
- Bauteilaufbauten und Massenermittlung entsprechend der realen Planung des Aktiv-Stadthaus
- Methode: Vereinfachtes Verfahren nach DGNB / BNB
- Detaillierung im Bereich der energiegewinnenden Gebäudehülle. Daten aus verschiedenen Quellen: IPCC Report, Studie Uni Stuttgart, GEMIS Datenbank.
- Umweltwirkungen des Energieverbrauch entsprechend der PHPP Berechnung / EnEV Referenzgebäude

Quelle: FGee, TU Darmstadt

Nutzerinterface - Prognose/Empfehlung

Bezugsgr.: Haus
74 Wohneinheiten



Prognose

- Prognose gem. Verbrauch-Ertrags-Bilanz
- Prognoseanzeige für die nächsten 4h
- Empfehlungen für Verbrauch mit Countdown

Funktion

- Anreiz zum Energiesparen
- Steigerung des Eigengebrauchs
- Lastmanagement durch Information

Quelle: FGee, TU Darmstadt

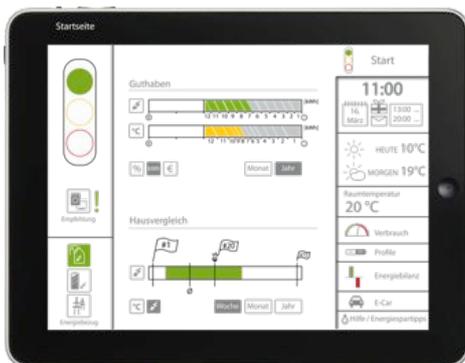
Energie im Material

Nutzerinterface - Startseite

Startseite

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

Quelle: FGee, TU Darmstadt



Nutzungsprofile - Elektromobilität

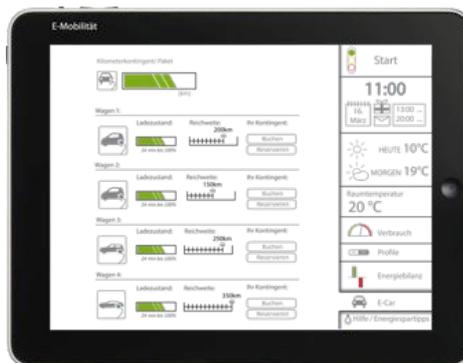
Bezugsgr.: Haus
74 Wohneinheiten



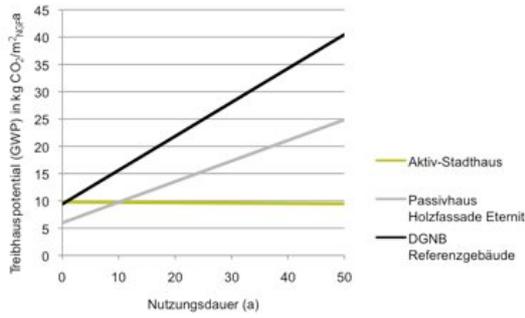
E-Mobilität

- Anzeige des Kilometerkontingents
- Anzeige der Modelle, sowie dessen Ladezustand
- Möglichkeit des Buchens und Reservierens

Quelle: FGee, TU Darmstadt



Treibhauspotential –Aktivhaus und Standards



Quelle: FGee, TU Darmstadt

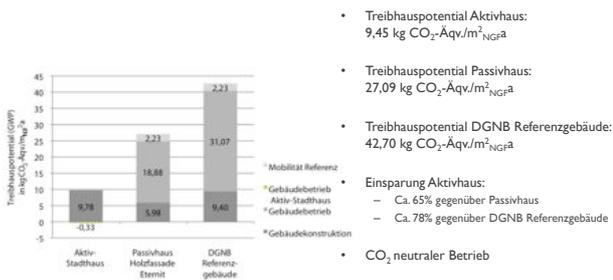
Recyclebare Konstruktionen

Gebäude sind ein vorübergehendes Lager für Baumaterialien. Durch recyclingfähige Konstruktionen werden diese Ressourcen zukünftigen Generationen wieder zugänglich.

Woodcube IBA Hamburg



Treibhauspotential –Vergleich



Quelle: FGee, TU Darmstadt

- Treibhauspotential Aktivhaus: 9,45 kg CO₂-Äqv/m²NGfA
- Treibhauspotential Passivhaus: 27,09 kg CO₂-Äqv/m²NGfA
- Treibhauspotential DGNB Referenzgebäude: 42,70 kg CO₂-Äqv/m²NGfA
- Einsparung Aktivhaus:
 - Ca. 65% gegenüber Passivhaus
 - Ca. 78% gegenüber DGNB Referenzgebäude
- CO₂ neutraler Betrieb

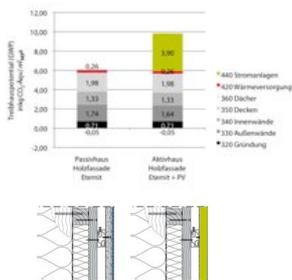
Leichte Konstruktionen

Leichte Konstruktionen ermöglichen eine Reduktion der eingesetzten stofflichen Ressourcen.

Quelle: FG Entwerfen und Energieeffizientes Bauen, TU Darmstadt



Treibhauspotential –Vergleich Aktivhaus / Passivhaus



Quelle: FGee, TU Darmstadt

- Treibhauspotential Konstruktion Passivhaus: 5,98 kg CO₂-Äqv/m²NGfA
- Treibhauspotential Konstruktion Aktivhaus: 9,78 kg CO₂-Äqv/m²NGfA
- Mehremissionen ca. 64%
- Mehremissionen Gesamtgebäude 33.306kg CO₂ (jährlich über 50 Jahre)
- Das entspricht einer Autofahrt von ca. 151.392km (jährlich über 50 Jahre)

Nachwachsende Rohstoffe

Die Konstruktion von Gebäuden verursacht einen erheblichen Verbrauch stofflicher Ressourcen. Nachwachsende Rohstoffe helfen, Stoffkreisläufe zu schließen und den Bedarf an nicht erneuerbaren Ressourcen zu senken.

Woodcube, IBA Hamburg

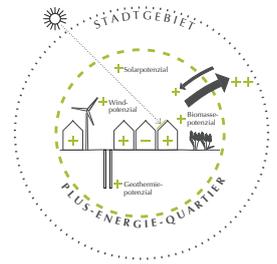


Vernetzung

Definition eines PlusEnergieQuartiers

Hauptanforderungen an das PlusEnergieQuartier:

- 1) **Klimaneutralität**
→ positive Energiebilanz im Jahr
- 2) **Netzstabilität**
→ Leistungsmanagement von Bedarf und Erzeugung
- 3) **Hohe Eigennutzung der regenerativen Energie**



Erweiterung:

Nachhaltigkeit über den Lebenszyklus

TU Darmstadt –
Fachgebiet Entwerfen und Energieeffizientes Bauen

09.04.2013

45

Anpassungsfähige Gebäude

Gebäude sollten anpassbar sein an unterschiedliche Nutzer und veränderliche Rahmenbedingungen.



Akademie Mont Cenis, IBA Emscher Park Jourda/HHS

Prinzipien

- Das Quartier als Ganzes soll das „Plus“ erreichen, nicht aber jedes einzelne Gebäude
→ Weniger effiziente Gebäude werden durch energetisch bessere Gebäude ausgeglichen (Prinzip der „Brüderlichkeit“)
→ Energie erzeugende Flächen müssen nicht jedem Objekt zugeordnet werden, sondern können frei und somit optimal auf dem Quartier angeordnet sein (Prinzip der „Freizügigkeit“).
→ Externe Erzeuger oder Verbraucher können eingebunden werden (Prinzip der Vernetzung)

Dauerhafte Konstruktionen

Der dauerhafte Einsatz einmal verbauter Stoffe schont Ressourcen. Dauerhafter Einsatz setzt eine gute Umnutzbarkeit des Gebäudes voraus.



Graues Haus in Oestrich-Winkel. Quelle: Red lips / panoramico.com

Energetische Potenziale von Quartieren

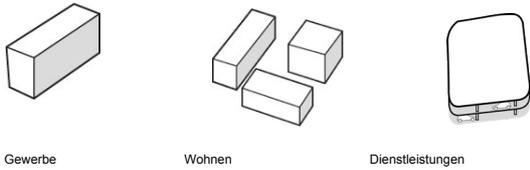
- Zentrale Wärmeerzeugung und Vernetzung verspricht **bessere Auslastung** (Lastmanagement) und **höheren Wirkungsgrad**
- Energetische **Potentiale** aus Umfeld **besser nutzbar**
- **Gewinnung** nutzbarer **erneuerbarer** Energie (bei Plus-Energie-Standard notwendig) **einfacher** auf Quartiersebene
→ Öffentliche oder teilöffentliche Flächen sind für die Energiegewinnung nutzbar (Photovoltaik-Anlage auf Parkhausüberdachung / Gehwegeüberdachung)
- **Geringerer spezifischer Energiebedarf** bei Mehrgeschosswohnbauten gegenüber Einzelobjekten (Einfamilienhäuser)



Quelle: HHS Architekten

Das Quartier – Untersuchung der Zusammensetzung und des Standards

Verschiedene Nutzungen kombinieren



→ unterschiedliche Lastgänge und Potenziale nutzen

Luftaustausch kontrollieren, Windschutz verbessern



Ungeschützte, zugige Stadträume schaffen unangenehme Aufenthaltsbedingungen im Freien. Intelligentes Weiterbauen und Windschutzpflanzungen können den Aufenthalt im Freien über eine größere Zeitspanne angenehmer gestalten, ohne den notwendige Luftaustausch zu unterbinden.



Untersuchung der regenerativen Potenziale am Standort



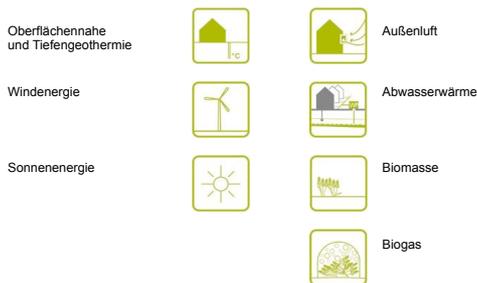
Hitzeinseln entschärfen



Urbane Hitzeinseln erzeugen gesundheitsgefährdende Hitzestaus und erhöhten Kühlbedarf. Zur Verbesserung des Stadtklimas tragen gute Durchlüftung, unversiegelte Flächen, Vegetation, Wasserflächen und die Verdunstungskälte von Regen- und Grundwasser wesentlich bei.



Untersuchung der regenerativen Potenziale am Standort



Raumspezifische Energieentwicklungspläne anfertigen



Für jeden Stadt- und Landschaftsraum sind die besonderen energetischen Begabungen lokal zu identifizieren und planerisch zu optimieren:

- zur Steigerung der Wirksamkeit des Energieeinsatzes (Effizienz),
- zur Nutzung von Umweltenergien und damit zur Schließung offener Kreisläufe (Konsistenz),
- zur Veränderung der Lebensstile ihrer Benutzer (Suffizienz).



Nutzungsdichten im Bestand erhöhen



Innerhalb des genutzten Gebäudebestands liegen erhebliche Nutzungsreserven. Es belebt den Stadtteil, wenn „Raumpiloten“ Reserven und Potenziale erkennen; kreativ Handlungsstrategien entwickeln und neue Nutzungen ermöglichen. Die erforderliche Infrastruktur ist bereits vorhanden und wird besser genutzt.

Umnutzung eines Ölsaatspeichers zum Science Center, Heilbronn / Studiogegen



Neue Energiesysteme stadtbildprägend einsetzen



Neue Systemkomponenten einer nachhaltigen Energieversorgung werden das Bild der Stadt verändern. Sie sollten nicht nur als technische Elemente begriffen werden, sondern auch einen Mehrwert für den Stadtraum und ihre Benutzer darstellen, indem sie funktional wie ästhetisch in den urbanen Raum eingebunden sind.

Energiebunker Hamburg-Wilhelmsburg HHS Architekten



Vielen Dank!

Solare Ertragspotenziale optimieren



Homogene Gebäudehöhen und solar optimierte Dachfiguren reduzieren die gegenseitige Verschattung. Sie schaffen damit nicht nur günstige solare, sondern auch geothermische Ertragspotenziale.

Effizienzhaus Plus, Frankfurt-Riedberg HHS Architekten



Baulich nachverdichten



Innerhalb bebauter Räume können zusätzliche Bauflächen erschlossen werden, soweit Gebäudeabstände dies zulassen und Stadträume auf eine klare Fassung warten.

Minimum Impact house - djg Architekten

