

### Vom Passivhaus zum Plus-Energie Haus



10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

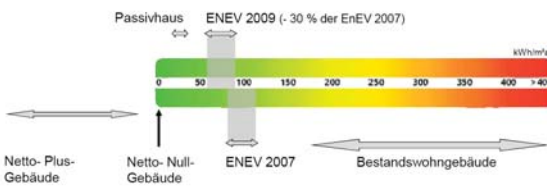
---

---

---

---

### Deutsche Gebäudestandards und Ihre Primärenergieverbräuche



KFW 55- Effizienzhaus = EnEV 2009 - 45%  
 KFW 70- Effizienzhaus = EnEV 2009 - 30%  
 KFW 85- Effizienzhaus = EnEV 2009 - 15%

10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

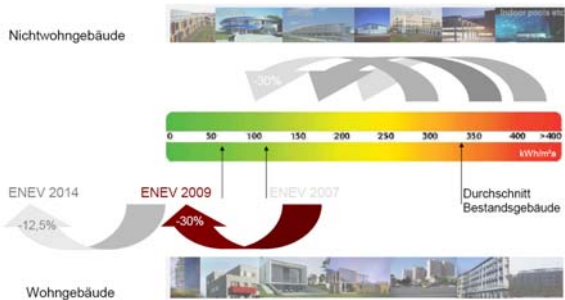
---

---

---

---

### 30% Verschärfung durch die EnEV 2009 / Aussicht für die EnEV 2014



10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

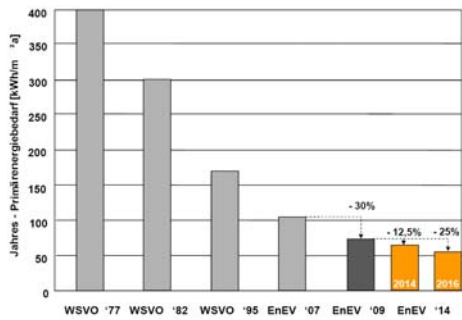
---

---

---

---

### Grenzwert Primärenergiebedarf




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Bestandswohngebäude




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Passivhäuser




---

---

---

---

---

---

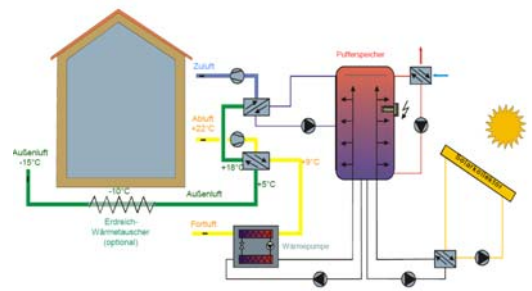
---

---

---

---

### Anlagenschema Passivhaus



10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

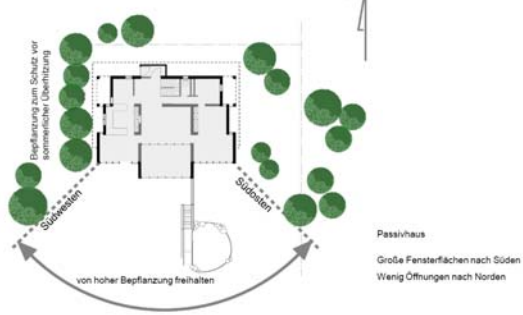
---

---

---

---

### Gebäudeorientierung



10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

---

---

---

---

### Kompaktheit von Gebäuden



Einfamilienhaus  
 $A/V_v = 0,7-1,1$



Doppelhaus  
 $A/V_v = 0,5-0,8$



Reihenhaus  
 $A/V_v = 0,4-0,7$

$$\frac{A}{V_v} = \frac{\text{Wärmeübertragende Fläche}}{\text{beheiztes Gebäudevolumen}}$$

10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

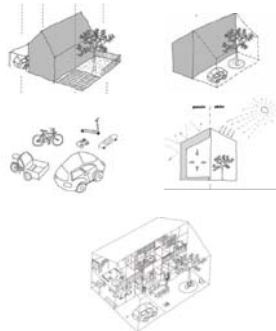
---

---

---

Leitideen PE-HAUS

- Raumökonomie
- Elektromobilität
- Klimapuffer/Energiegarten  
Haus = Kraftwerk
- „Low-Tech“-Ansatz  
100% Recycling
- Plus an Lebensqualität




---

---

---

---

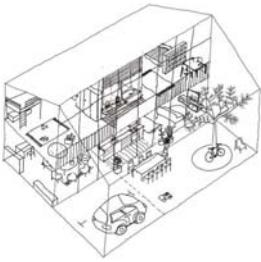
---

---

---

---

Gebäudeentwurf



- architektonische Ausarbeitung eines konkreten Siedlungsbausteins

---

---

---

---

---

---

---

---

Energetisches Konzept

- Hochwärmegedämmte Gebäudehülle
  - tageslichtoptimierte Fenster mit 3-Scheiben-Isolierverglasung
  - Hohe Wärmespeicherfähigkeit der Bauteile
  - Energiegarten mit Solarabsorbem als Pufferraum
  - Nutzung der Abwärme der Photovoltaikmodule im Energiegarten
- passiv    aktiv**
- 
- Solarenergienutzung über Photovoltaik
  - Solarthermie über Winter-(Energie-) Garten
  - Eisbreispeicher zur Speicherung thermischer Energie
  - Schwungmassenspeicher zur Speicherung elektrischer Energie
  - Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung
  - Einsatz einer Wärmepumpe

---

---

---

---

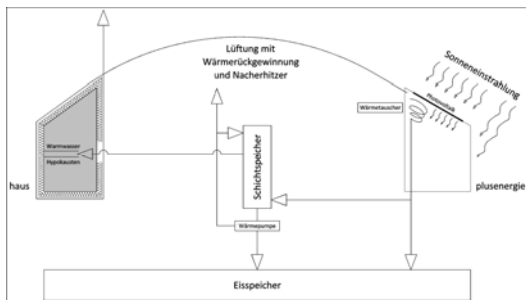
---

---

---

---

Energetisches Konzept




---

---

---

---

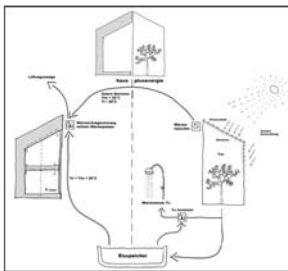
---

---

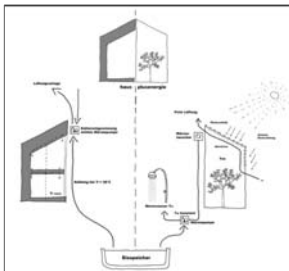
---

---

Energetisches Konzept



Heizfall  
Ladung des Eisspeichers  
über Absorber im Energiegarten



Kühlfall  
Kühlung direkt über Eisspeicher  
(ohne Wärmepumpe)

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Energetisches Konzept

Referenz	Energiegewinnung	Energiespeicherung	Konzept für
Bestandsiedlung, Neubau(ften) auf EnEV 2009-Niveau	BHKW	Warmwasser(schicht)speicher	Habitat, Einzelbauten
	Photovoltaik (Dach, Garten, Parkplatz, ...)	PC-Materialien	
	Solarthermie	Eis(brei)speicher	
	Thermische und sojafte Absorber (Kapillarrohrmatten, Solargarten, ...)	Baumasse	
	Therm. Verwertung von Biomasse (Pellets, Hackschnitzel, ...)	Schwungmasse	
		Batteriesysteme	
		Brennstoffzelle Geothermie	

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Potentiale

RAUMÖKONOMIE	<ul style="list-style-type: none"> <li>soziale Orte schaffen</li> </ul>
ELEKTROMOBILITÄT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neue Mobilitätskonzepte</li> <li>Wie sieht die notwendige Infrastruktur für Elektromobilität aus?</li> </ul>
KLIMAPUFFER /ENERGIEGARTEN HAUS = KRAFTWERK	<ul style="list-style-type: none"> <li>Neubauten   Erweiterungen   Sanierungen</li> <li>mehr Häuser = größere Synergieeffekte</li> <li>Steigerung des Wirkungsgrades</li> </ul>
„LOW-TECH“-ANSATZ 100% RECYCLING / FROM CRADLE TO CRADLE	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reversibilität muss immer im Vordergrund stehen!</li> <li>Zukünftige Entwicklungen nicht verbauen!!</li> </ul>
PLUS AN LEBENSQUALITÄT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stärkung des öffentlichen Siedlungsraumes</li> </ul>

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## Herausforderung

Ein Großteil der bestehenden Siedlungen ist energetisch ineffizient und ist dringend sanierungsbedürftig. Die nachhaltige Entwicklung dieser Siedlungen ist eine gesellschaftliche Schlüsselaufgabe.

Hierbei stellen sich folgende Probleme:

- Hoher Aufwand Bestandsanierung (zeitlich + finanziell)
- Bestandsanierung - träger Prozess und lange Dauer bis in der Breite wirksam
- Dynamische Entwicklung auf dem Feld der energetischen Sanierungskonzepte
- Hohes Aufkommen an Individualverkehr
- Zukünftige Energieversorgung
- Fehlende Identität
- Altersstruktur der Gesellschaft, Heterogenisierung der Siedlungsstruktur

---

---

---

---

---

---

---

---

## Ziele

- Entwicklung von Siedlungsbausteinen zur nachhaltigen Ertüchtigung und Nachverdichtung bestehender Siedlungen.
- Entwicklung eines E-Mobility-Konzeptes und der dafür notwendigen Infrastruktur
- Entwicklung eines gesamtheitlichen Energiemanagementsystems und der notwendigen Infrastruktur zur optimalen Ausnutzung der Energieströme innerhalb der gesamten Siedlung (ausbaufähig)
- Realisierung und anschließendes Monitoring mindestens eines solchen Bausteins innerhalb einer Siedlung. Die entwickelten Siedlungsbausteine verbessern die Ökobilanz der gesamten Siedlung und fungieren als Generatoren einer weitergehenden nachhaltigen Entwicklung.

---

---

---

---

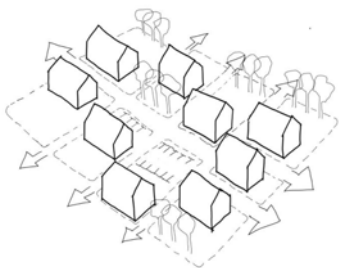
---

---

---

---

## Konzeptentwicklung Siedlung



- Wie sieht ein nachhaltiges Elektromobilitätskonzept aus?
- Synergieeffekte zwischen Bestand und neuen Siedlungsbausteinen erzeugen
- Steigerung des Wirkungsgrades
- Zukünftige Entwicklungen nicht verbauen!!
- Stärkung des öffentlichen Siedlungsraumes
- Soziale Orte durch Mehrfachnutzung schaffen

---

---

---

---

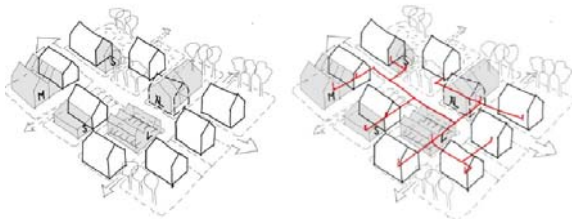
---

---

---

---

Konzeptentwicklung Siedlung



10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Konzeptentwicklung Siedlung

Bestandssiedlung

Bestandssiedlung verdichtet



10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

---

---

---

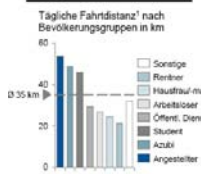
---

---

---

Mobilitätskonzept

Tägliche Fahrdistanz



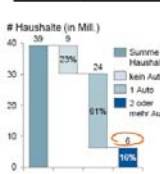
Tägliche Fahrdistanz problemlos durch E-Fahrzeuge darstellbar

Parkmöglichkeiten



Parken in Garage/Carport ist Voraussetzung für Ladung über Nacht

Autos je Haushalt



Ohne Carsharing Konzept sind E-Fahrzeuge nur für Haushalte mit mehreren Autos sinnvoll

Integriertes eMobility-Konzept kann durch intelligente Konzepte Fahrzeugnutzung optimieren

Quelle: DESTATIS; Gesamtband der Deutschen Versicherungswirtschaft e.V.; Statistisches Bundesamt, BCD report: 'The Comeback of the Electric Car!'

10.04.2014 Kruse Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG

---

---

---

---

---

---

---

---

---

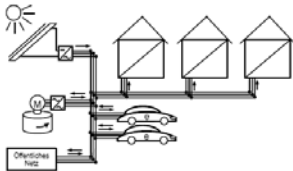
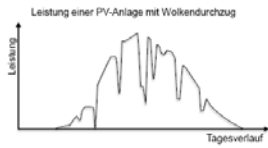
---



### Elektrischer Energiespeicher

**Ausgangssituation**

- Volatilität erneuerbarer Energieerzeugung muss kompensiert werden
- Dezentrale Energieerzeugung erfordert dezentrale Energiespeicher



**Fragestellung**

- Unter welchen Rahmenbedingungen ist ein wirtschaftlicher Einsatz elektrischer Energiespeicher in der Siedlung möglich?

---

---

---

---

---

---

---

---

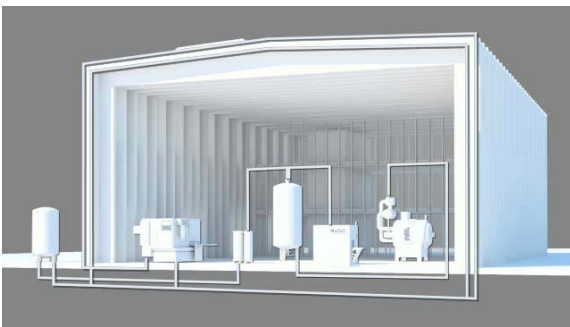
---

---

---

---

### Aussichten




---

---

---

---

---

---

---

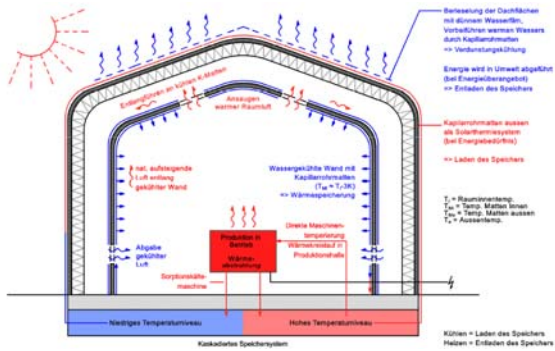
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

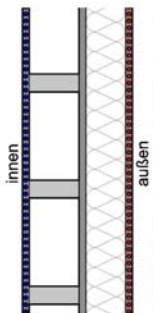
---

---

---

---

---



UHPC



Mineralisierter Schaum



Kapillarrohrratten



**Aufbau**

- Dünne UHPC-Schalen
- Mineralisierter Schaum
- Energetisch aktiviert durch beidseitig bauteilintegrierte Kapillarrohrratten

**Funktionen**

- Tragkonstruktion + Gebäudehülle
- Raumtemperierung (Kühlen/Heizen)
- Abführen überschüssiger Prozessenergie in der Raumluft
- Trennung der thermische Energiezonen
- Saisonale Steuerung des Wärmewiderstandes
- Energiegewinnung durch Strahlungs- oder Umweltwärme

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

• „n-Fabrik“

Energieeffizienz wird immer wichtiger vor allem im Produzierenden Gewerbe.

**Gründe:**

- steigende Energiepreise
- Hoher Kostendruck
- Senkung des Energiebedarfs wird zum Wettbewerbsfaktor für Unternehmen

**Forschungsansatz:**

Betrachtung von Funktionsmodulen (Maschinenkomponenten), Funktionsbereichen (ganzer Produktionsmaschinen) und Funktionsebenen (Fertigungsprozesskette, technische Gebäudeausrüstung und Gebäudehülle).

**Zielsetzung:**

Senkung des Energiebedarfs in der industriellen Fertigung.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---