

Willkommen zum Themenabend
„Ökobilanz beim Bauen“
Im Museum für Puppentheaterkultur in Bad Kreuznach



Kurze Vorstellung

Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018

Norbert Böhme

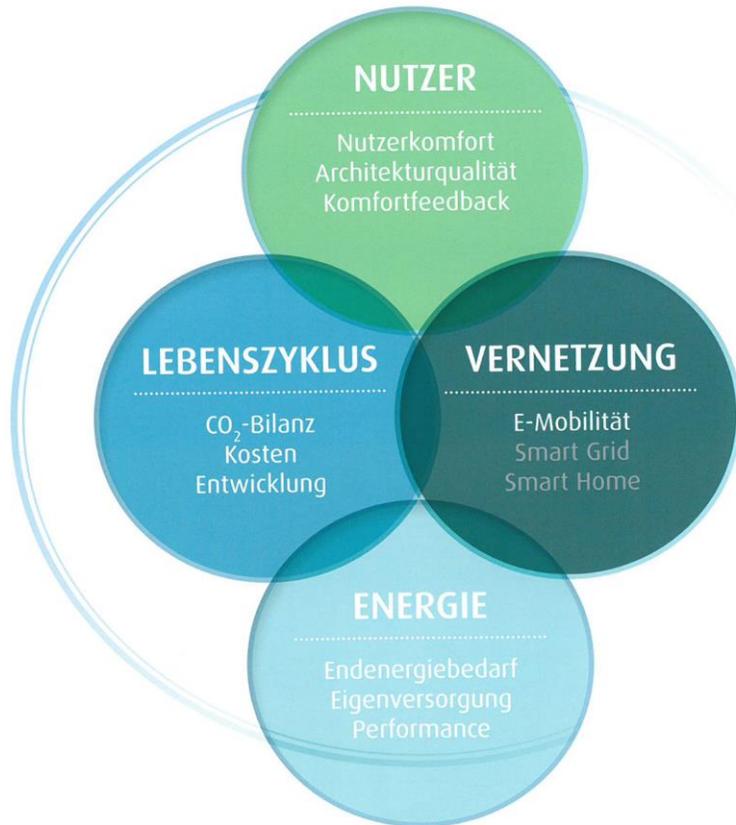


- **Studium Universität Stuttgart 1974 bis 1980**
Diplom bei Prof. Jürgen Joedicke, Mitarbeit bei Frei Otto am IFL
Hochbegabtenstipendium der Studienstiftung des deutschen Volkes.
- **1986 Gründung der Werkgemeinschaft Böhme Hilse zusammen mit Michael Hilse**
- **Seither knapp 300 Projekte mit Schwerpunkt Wohnungsbau in allen Facetten, Studentenwohnungen, Hotels, Pflegeheime, sozialer Wohnungsbau, Asylunterkünfte, gewerblicher Wohnungsbau. Daneben Industrie- und Gewerbebauten sowie Kulturgebäude.**
- **Ausbildung zum Passivhausplaner, seit 2012 engagiert bei AktivPlus e.V., mehrere fertiggestellte und in Planung befindliche *AktivPlus Projekte*.**
- **TOP 3 Nominierung für den Green Tec Award 2018**

Das Team besteht derzeit aus 15 Kolleginnen und Kollegen aus nah und fern.



AUF EINEN BLICK Ziele des AktivPlus e.V.



- Das Prinzip **AktivPlus** konzentriert sich nicht allein auf den Bereich der Energieeffizienz.
- Es berücksichtigt ebenso die Vernetzung im Quartier, die Nutzung des regenerativ erzeugten Stroms für die Elektromobilität, den Nutzerkomfort und die Betrachtung der CO₂-Bilanz im Lebenszyklus eines Gebäudes.
- Alle vier Themenbereiche werden im Projekt **Solar Quartier Bad Kreuznach** umgesetzt.
- Der Begriff der baulichen Nachhaltigkeit soll zudem durch das Thema der **sozialen Nachhaltigkeit** erweitert werden. Das bedeutet, dass vorgesehen ist, ein Viertel der Häuser günstiger an Familien mit weniger Einkommen zu verkaufen.

Vom AktivPlus-Gebäude zum vernetzten AktivPlus-Quartier

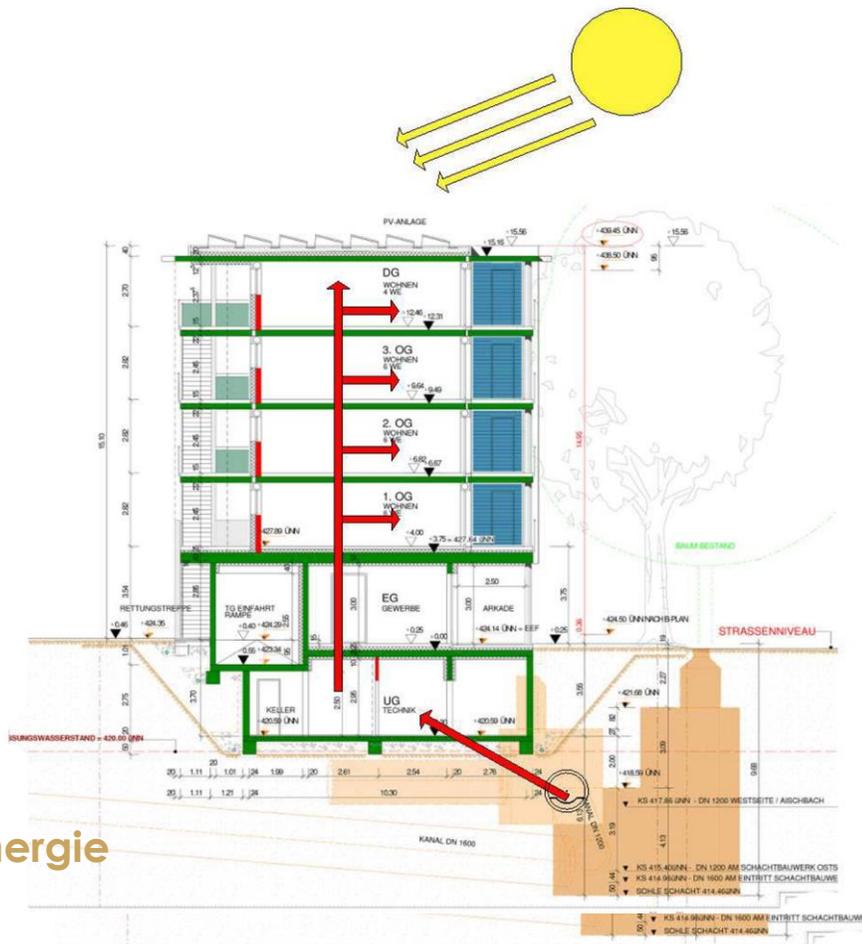
Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018

Drei aktuelle Projekte der Werkgemeinschaft Böhme Hilse zeigen beispielhaft die Entwicklung des energetischen Bauens vom AktivPlus-Gebäude über das AktivPlus-Quartier zum **vernetzten** AktivPlus-Quartier.

Projekt 1 Das AktivPlus-Gebäude „energy suites“ Stuttgart

- Regenerativ erzeugte Energie aus Abwasserkanalwärme und 100 kWp Dach-Photovoltaik
- Organische Photovoltaik als Balkonkraftwerke mit direkter Nutzung in den dahinter liegenden Wohnungen
- 70 kWh Lithium-Ionen-Batterie
- Bilanziell 16.500 kWh Stromüberschuss pro Jahr

Das Gebäude versorgt nur sich selbst mit regenerativer Energie

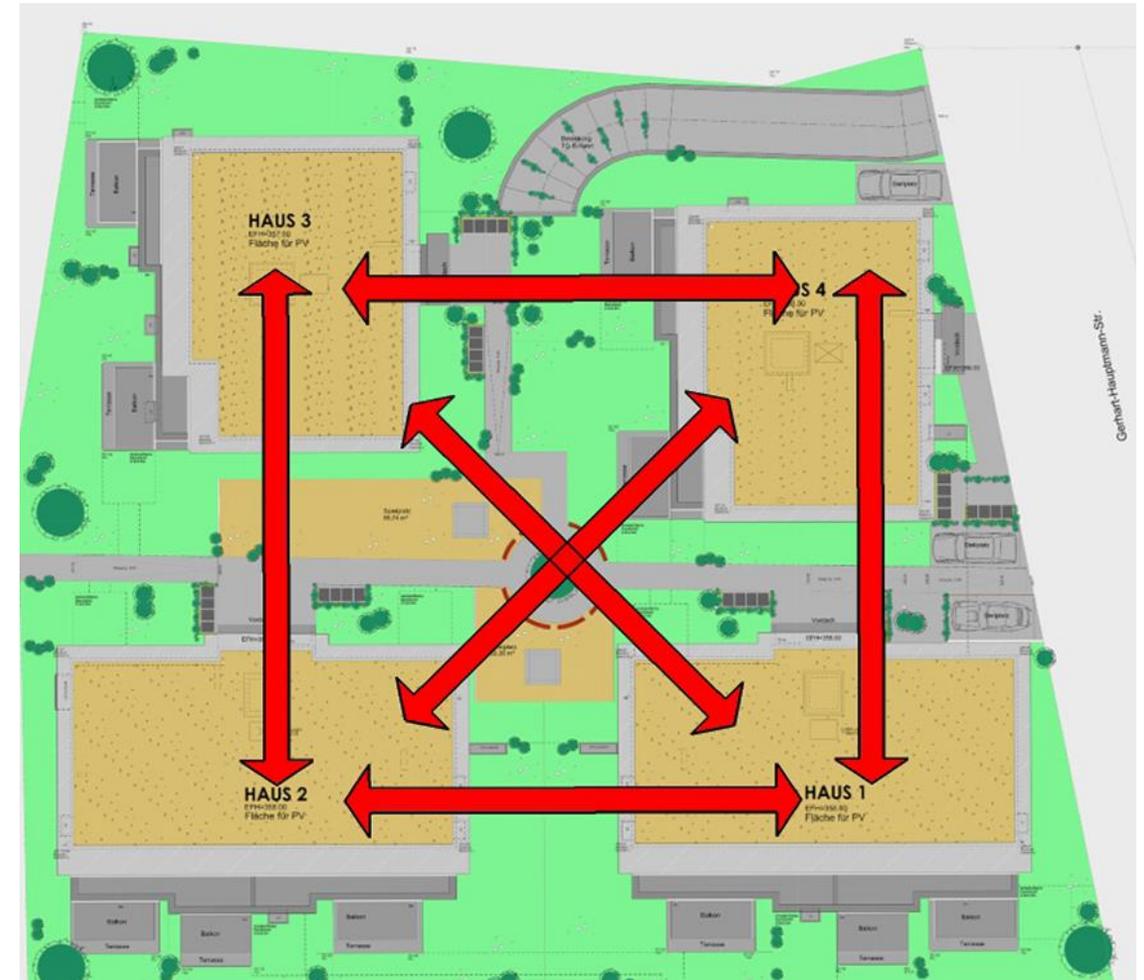


Projekt 2

Das AktivPlus-Quartier „Solar Living“ Eislingen

- **Regenerativ erzeugte Energie aus Umweltwärme (Geothermie) und 100 kWp Dach-Photovoltaik**
- **organische Photovoltaik als Balkonkraftwerke**
- **Schwesterlicher Verbund von 4 Gebäuden mit gemeinsamer Technikzentrale**
- **100 kWh Lithium-Ionen-Batterie**

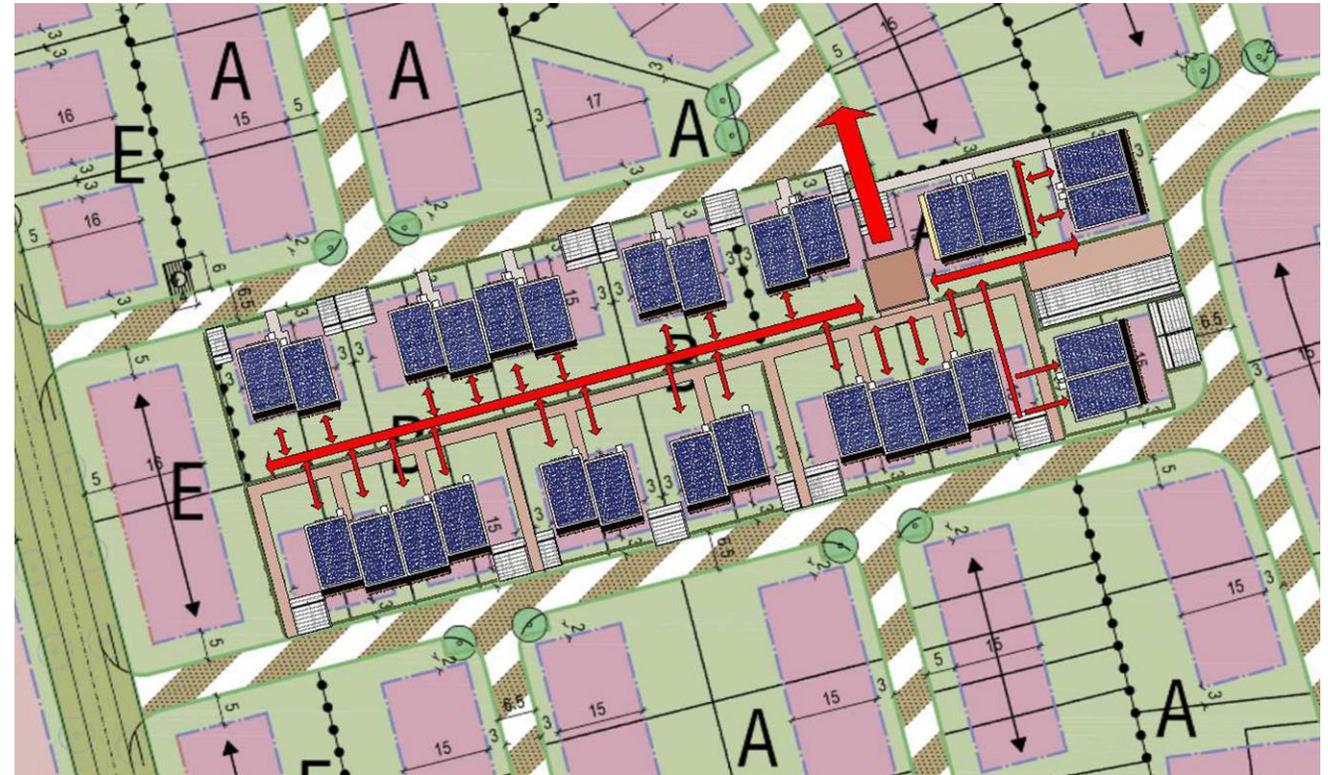
Die Gebäude tauschen regenerativ erzeugte Energie im schwesterlichen Verbund mit ihren Nachbargebäuden aus



Projekt 3

Das vernetzte AktivPlus-Quartier „Solar Quartier“ in Bad Kreuznach

- Regenerativ erzeugte Energie aus Umweltwärme und Photovoltaik
- Überschüsse werden in einer zentralen Batterie zwischen gespeichert und in einer Ladestation für E-Carsharing verbraucht
- Weitere Überschüsse werden in das umliegende Wohnquartier verkauft
- Vorgefertigte Bauelemente, DGNB serienzertifiziert, negative CO₂ Bilanz für 60 Jahre.
- Soziale Nachhaltigkeit: ein Viertel der Häuser wird subventioniert an einkommensschwächere Familien verkauft



Die Gebäude sammeln regenerativ erzeugte Stromüberschüsse in einer zentralen Batterie, nutzen diese für Elektromobilität mit einer Car-Sharing-Flotte und versorgen mit Überschüssen bis zu 42 Haushalte in der Nachbarschaft mit grünem Strom.

Solar Quartier Bad Kreuznach – das erste vernetzte AktivPlus-Quartier in Deutschland

Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018

STADT BAD KREUZNACH BEBAUUNGSPLAN "IN DEN WEINGÄRTEN" (Nr. 5/10, 4. Änderung)



Lage im Quartier

- Das Baufeld liegt zentral im neuen Baugebiet „In den Weingärten“.
- Alle Gebäude sind nach Westen oder Süden orientiert und bieten damit gute Voraussetzungen für die Nutzung solarer Energie.
- Mit den in einer zentralen Batterie zwischengespeicherten Stromüberschüssen können über die 28 Wohnhäuser im Baufeld bis zu 42 Haushalte in den umliegenden Häusern mit regenerativ erzeugter Energie versorgt werden.
- Eine Elektro-Carsharing-Flotte steht allen Bewohnern des Wohngebietes zur Nutzung zur Verfügung.

Solar Quartier Bad Kreuznach – das erste vernetzte AktivPlus-Quartier in Deutschland

Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018

- 28 Reihenhäuser und Doppelhaushälften mit ca. 145 m² Wohnfläche, nicht unterkellert, Abstellfläche ca. 50 m² im Pultdach.
- Die Gebäude folgen dem Prinzip „form follows energy“, konzipiert für maximale Nutzung des Sonnenlichts, niedrigen Energieverbrauch und hohen regenerativen Energieertrag.



AktivPlus Haus Bad Kreuznach mit SmartGrid im Quartier Abschätzung Energiebilanz

Grunddaten			
Wohneinheiten	1 WE		
	4 Pers/WE		
beheizte Fläche	158 m ²		
Spezifischer Wärmedarf	30 kWh/m ² a		
PV Dach	44 Module	280 W/Module	
Energiebedarf			
Heizwärmebedarf ca.	5.100 kWh/a		
Zuschlag für TWW	4.000 kWh/a		9.100 kWh/a
Strombedarf	4.000 kWh/a		
Gesamtendenergiebedarf	13.100 kWh/a		
Erzeugung PV			
PV Dach pro Jahr	12,3 kWp		11.704 kWh/a
Gesamtertrag			11.704 kWh/a
Nutzung zur Wärmeerzeugung			
für Wärmeerzeugung einschl. TWW benötigt bei	S-W-WP	4,0	2.275 kWh/a
Bilanz			
Heizwärme und TWW	2.275 kWh/a		komplett abgedeckt
Haushaltsstrom	4.000 kWh/a		komplett abgedeckt
Verbrauch gesamt	6.275 kWh/a		
Erzeugung PV	11.704 kWh/a		
Bilanz	5.429 kWh/a		Überschuss
ausreichend für	27.145 km Elektromobilität		
Überschuss im Quartier	28 WE		152.012 kWh/anno

- Gebäudehülle nach KfW-55 Standard mit Fördermöglichkeit durch die Kreditanstalt für Wiederaufbau.
- Jedes Haus hat einen bilanziellen jährlichen Energieüberschuss von etwa 5.400 kWh.

Nutzer

- hohe räumliche Qualitäten
- Tageslicht- und Raumlufthkomfort
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Lebenszyklus

- Negative CO₂ Bilanz für 60 Jahre
- Serienzertifizierung durch DGNB

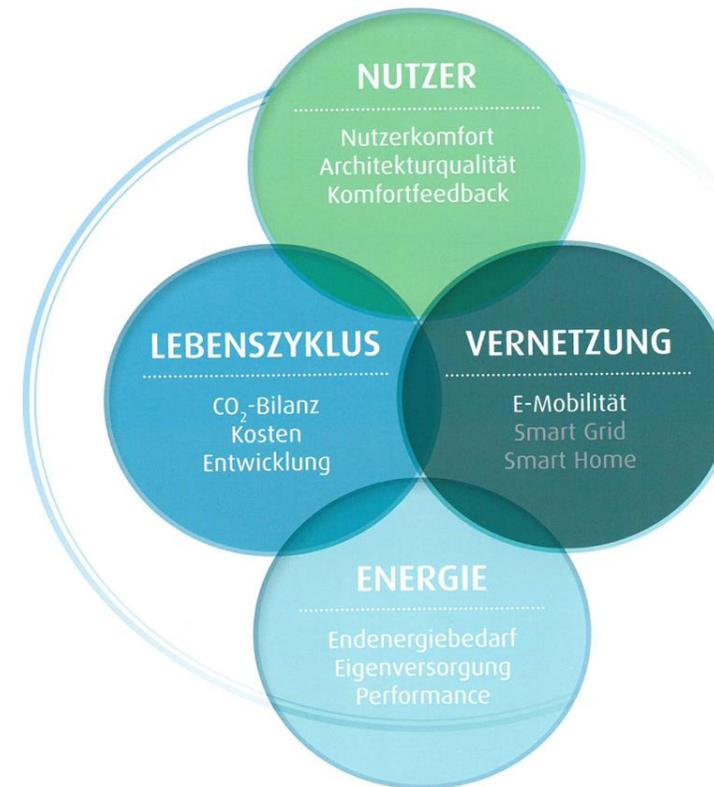
Energie

- Jedes der 28 Gebäude produziert einen Energieüberschuss von etwa 5.400 kWh jährlich
- Zwischenspeicherung in Hausbatterien und einer zentralen Lithium-Ionen-Batterie

Vernetzung

- Energieüberschüsse werden als Quartierstrom und für eine E-Mobil-Carsharing-Flotte genutzt
- Digitale Vernetzung bereits im Entwurfsprozess
- Smart Grid - Smart Home

AUF EINEN BLICK Ziele des AktivPlus e.V.



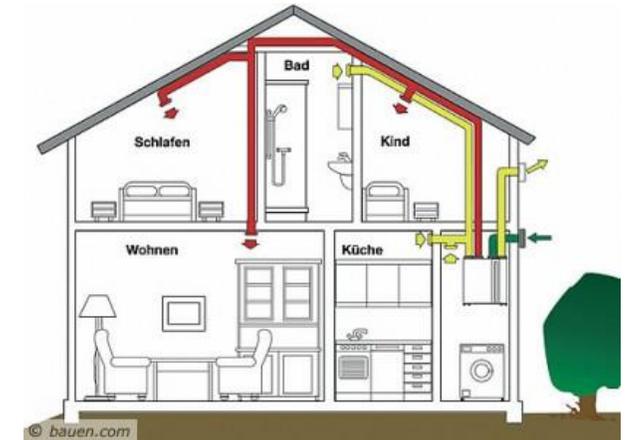
Nutzerkomfort im Haus 4.0

- Hohe innen- und außenräumliche Qualitäten
- Tageslichtkomfort durch vollverglaste Süd- oder Westfassade
- Raumluftkomfort durch Lüftungsanlage mit 85 % Rückgewinnung der Raumwärme



Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

Systemzeichnung



Das AktivPlus-Prinzip „Lebenszyklus“

Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018



Der Klimastein entwickelt in der fertigen Wand besonders wertvolle Eigenschaften für die Wohnqualität:



Hervorragende Wärmedämmung:
Wärmedämmwerte ab einem Wärmedurchgangskoeffizient von $U = 0,14 \text{ W/m}^2\text{K}$ erfüllen alle Voraussetzungen für den Bau von förderungsfähigen Energiesparhäusern bis hin zum Passivhaus. Das spart jeden Monat Heizkosten und leistet gleichzeitig einen Beitrag zum Umweltschutz.

Ausgezeichnete Wärmespeicherung:
Mit einer Auskülzeit von 340 Stunden werden Temperaturschwankungen jederzeit problemlos ausgeglichen. Im Winter bleibt es behaglich warm; im Sommer genießen Sie erfrischend kühle Temperaturen.

Unvergleichliche Atmungsfähigkeit:
Tausende mineralisierte Holzspäne ergeben eine enorme Gesamtoberfläche. Diese nimmt Feuchtigkeit kontrolliert auf und gibt sie bei Bedarf wieder ab. Gerade sensible Menschen wie Allergiker und Asthmatiker werden das wohlthuend reine und gesunde Innenklima, das die „atmenden“ Massivwände in den ökodomo Häuser schaffen, besonders schätzen.

Effektiver Schallschutz:
Selbst bei belebter Umgebung sorgen die massiven Wände und Decken mit Dämmwerten bis 56 db für wohlthuende Ruhe. Ihr ökodomo Haus wird zu einer Ruheoase und Quelle der Harmonie, in der Sie den Alltag genussvoll hinter sich lassen können.

Wir haben kein Energieproblem – wir haben ein CO₂-Problem

- „Lebenszyklus“ steht für Nachhaltigkeit. Und mit Nachhaltigkeit bezeichnen wir mittlerweile weitgehend die Vermeidung von CO₂-Emissionen.
- Der zu 80 % aus dem natürlichen Baustoff Holz und aus recyclebarem Beton.
- Die Vorfertigung der Wandelemente erlaubt nicht nur eine schnelle, sondern auch eine besonders CO₂-arme Herstellung.
- Über einen Bilanzzeitraum von 60 Jahren ergibt sich mit dem Haus 4.0 eine negative CO₂-Bilanz.

Das AktivPlus-Prinzip „Lebenszyklus“

Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018

CO₂-Ersparnis im Solar Quartier

Alle Gebäude im „Solar Quartier“ erzeugen zusammen jährlich ca. 320.000 kWh regenerativen Strom.

Das führt zu einer Vermeidung von ca. 150 Tonnen CO₂-Äquivalent-Emissionen.

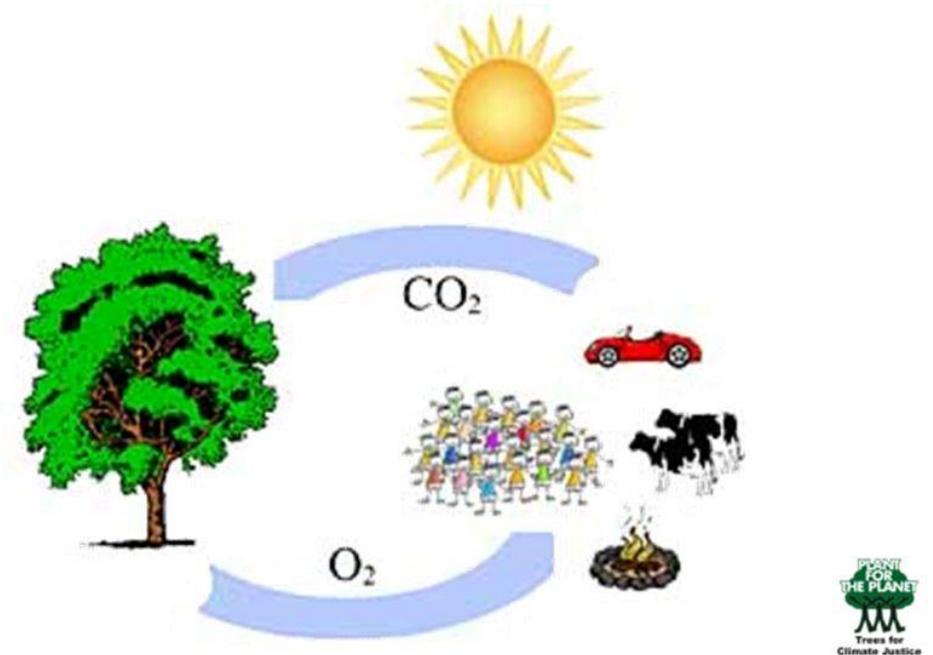
Zur Veranschaulichung :

1 km² Wald bindet jährlich ca. 1.000 Tonnen CO₂.

Zur Kompensation von 150 Tonnen CO₂-Äquivalent-Emissionen wäre somit eine zusätzliche Waldfläche von 150.000 m² auf der Gemeindefläche von Bad Kreuznach nötig.

Das ist immerhin ein Quadrat von 387 m x 387 m.

Kohlenstoffdioxid (CO₂) - Kreislauf



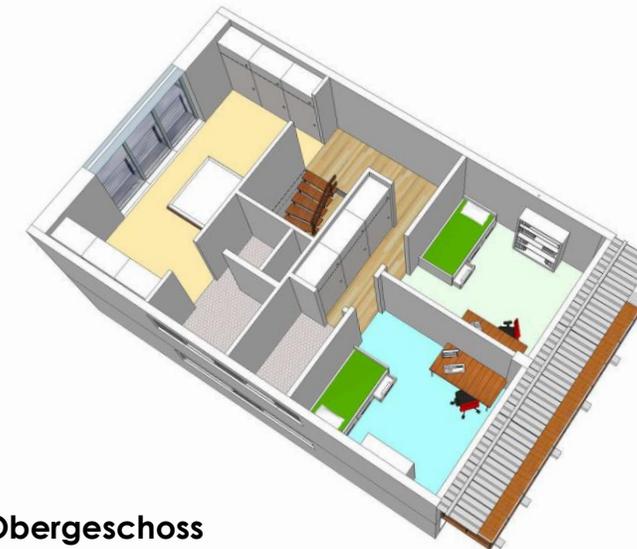
Das AktivPlus-Prinzip „Energie“

Impulsreferat Bad Kreuznach 17.04.2018

- Die Gebäude folgen dem Prinzip „form follows energy“, konzipiert für maximale Nutzung des Sonnenlichts, niedrigen Energieverbrauch und hohen regenerativen Energieertrag
- 28 Reihenhäuser und Doppelhaushälften mit ca. 145 m² Wohnfläche, nicht unterkellert, Abstellfläche ca. 50 m² im Pultdach



Erdgeschoss



Obergeschoss

Technische Komponenten im Gebäude

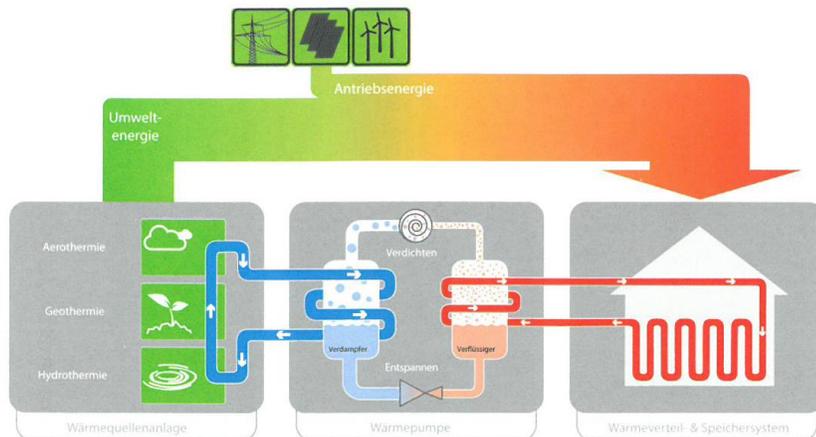
- Thermische Gebäudehülle mit sehr gutem U-Wert. KfW 55.
- Photovoltaikmodule auf den Flachdächern zur Gewinnung regenerativer Energie.
- Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung mit einem Wirkungsgrad > 85 %.
- Heizung mit einer monovalenten Sole-Wasser-Wärmepumpe.

Technikzentrale im EG



Heizsystem

- Heizung mit einer monovalenten elektrischen Sole-Wasser-Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von >4. Das bedeutet, dass aus jeder solar erzeugten Kilowattstunde Strom mindestens 4 kWh Wärme erzeugt werden.

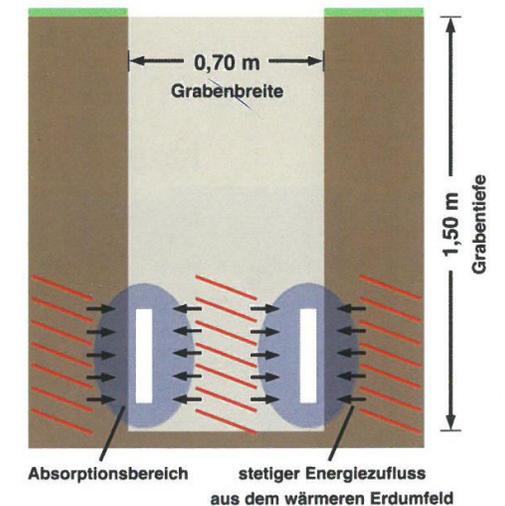


Nutzung von Umweltwärme – Variante 1

- Oberflächennahe Erdwärmekollektoren erlauben ganzjährig die Nutzung der im Erdreich gespeicherten Wärme zur Reduzierung von Energieverbrauch und Heizkosten.



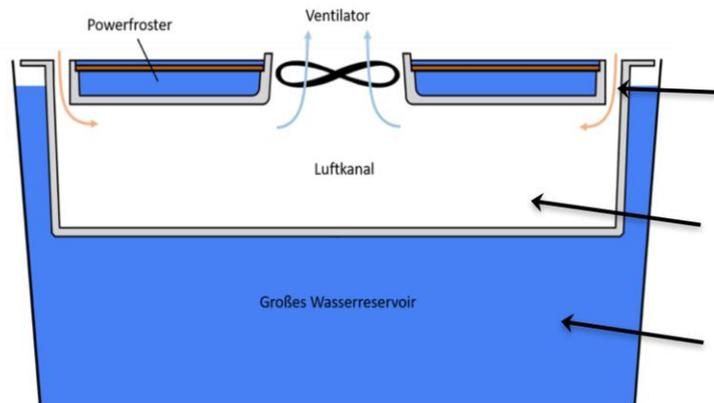
Erdwärmekollektor





Nutzung von Umweltwärme – Variante 2

- Der „Naturwärmespeicher“ erscheint optisch als kleines, offenes Gewässer.
- Er ist ein kleiner reaktionsschneller Wärmetauscher und dient als Tages- und Wochenspeicher, ähnlich einem Eisspeicher.
- Er nutzt sowohl solare Wärmeeinträge als auch die umgebende Erdwärme.



Tagesspeicher
Wasserfläche mit
Eisbildung und
Solareintrag

Luftwärmetauscher

Wochenspeicher
Wasserspeicher und
Blockeisbildung

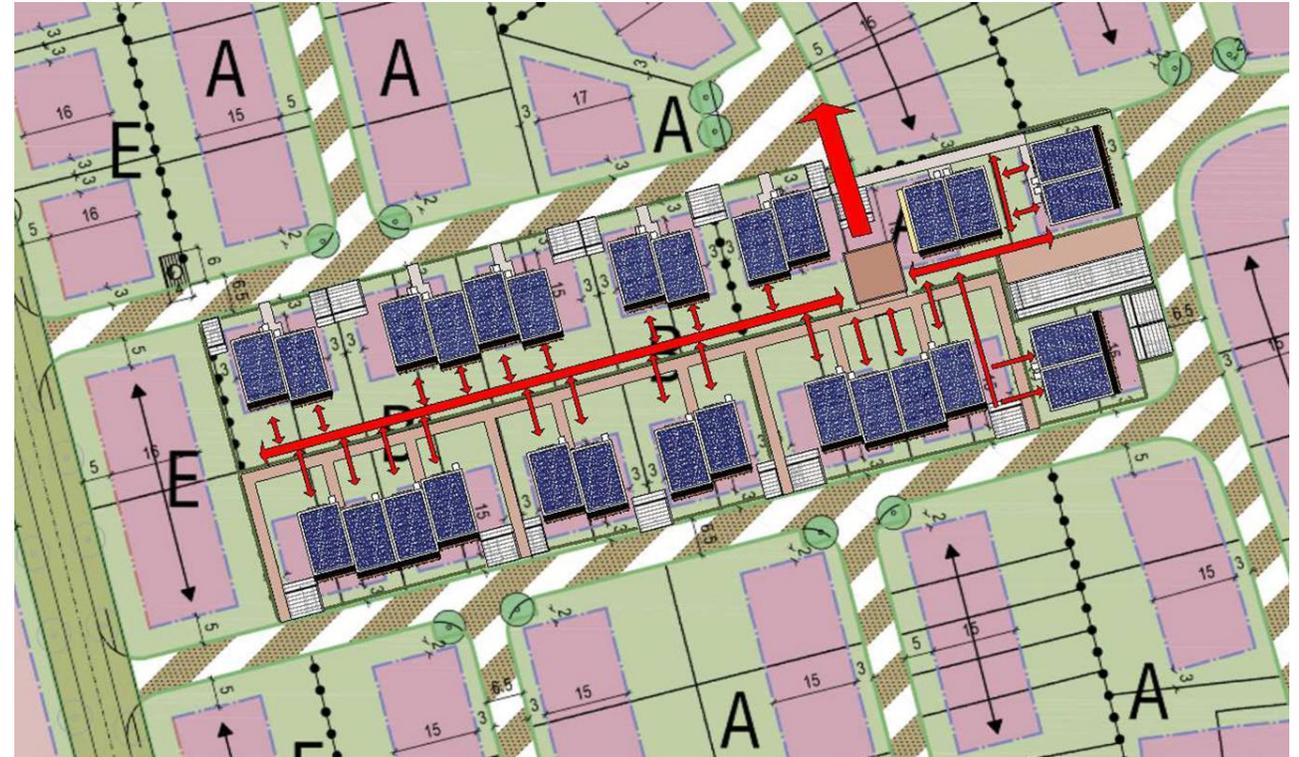


Vernetzung

- Energieüberschüsse werden als Quartierstrom und für eine E-Mobil-Carsharing-Flotte genutzt
- Smart Grid - Smart Home



1 Schrank = ca. 100 kWh / 100 x 80 x 220



- Wir integrieren in das Projekt das Thema Elektromobilität mit einer Quartier-Lade-Infrastruktur und einem Car-Sharing-Konzept.
- Die benötigte Energie wird aus den Überschüssen des regenerativ erzeugten PV-Stroms mit Pufferung in einer zentralen Lithium-Ionen-Batterie bereitgestellt.
- Es ist vorgesehen, 7 Ladeplätze für Elektrofahrzeuge für die Bewohner zur Verfügung zu stellen. Hinzu kommen 3 öffentliche Ladeplätze mit Powerchargern mit 150 bis 300 KW Ladern.
- Das würde es möglich machen, dass pro Haushalt nur ein individuelles Fahrzeug benötigt würde. Für die täglichen Kurzstrecken unter 60 km Wegstrecke steht die Car-Sharing-Flotte zur Verfügung.
- Mit dem Gesamtstromüberschuss von ca. 150 MWh könnte man rund 600.000 km mit einem Elektroauto fahren.
- Oder zusätzlich zu den 28 Gebäuden im Solar Quartier weitere 42 Haushalte mit regenerativ erzeugtem Strom versorgen.



Die Projektinitiatoren

Haus 4.0
Holding GmbH & Co KG
Wolfsheimer Straße 1
55544 Bad Kreuznach

Horst Sapper
www.haus4punkt0.de



- Nutzerkomfort 4.0**
 - Selbstbestimmtes Wohnklima für jeden Raum • Optimaler Sonnen-/Tageslicht-/Frischluftfaktor • Wohnsunde Architektur • Spaß an intelligentem Technikanagement
- AktivPlus-Baustandard**
 - Freie interaktive Architektuplanung • Entwurf und Ausführung nach kommandem BauStandard von 2025 • Haustechnik-Monitoring für 2 Jahre • Wartungswachs-Garantie
- Zertifiziert nachhaltig**
 - Patentierte Zerklein-Bauweise • Holzspanndämmung • Styroporklei • CO₂-Nutzungsindex für 75 Jahre Nutzungsdauer • Senzenzertifiziert durch DGNB
- e-Mobilität-Qualität**
 - Maximale Eigenversorgung Wohnen und Mobilität • Selbst erzeugter Solarstrom betreibt e-Flex • Innovatives Batteriespeichersystem • Geeignet für Quartierlösungen

Werkgemeinschaft Böhme Hilse
Freie Architekten und Stadtplaner
Stuttgarter Straße 7
70469 Stuttgart

Norbert Böhme
www.boehme-hilse.de

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit