



REFI Energiegipfel 27.03.2022

THEMA: Klimafreundliches Bauen und Sanieren

Schwerpunkt: Sanierung, Wohn-, Nichtwohngebäude

- Kommunale Gebäude
- Private und gewerbliche Wohnbauten

Referent: DI (FH) Dieter Herz

- Geschäftsführer Herz & Lang GmbH
- DENA Sachverständiger Wohnbau+Denkmal
- CEPH Passivhausplaner,- consulter
- Gesamtplanung Arch.+Ing. in Neubau und Sanierung
- Bündnispartner Klimaneutrales Allgäu, seit 12/2021 zertifiziert

Weitnau 27.03.2022



**KLIMA
NEUTRAL**

Definition klimafreundlich, -neutral

Wikipedia:

Klimaneutralität bedeutet, dass durch einen Prozess oder Tätigkeit das Klima nicht beeinflusst wird.

Der Begriff **CO₂-Neutralität** besagt in einem engen Sinn, dass kein CO₂ emittiert wird oder die CO₂-Emissionen vollständig kompensiert werden.

Deutsche Umwelthilfe:

Die Menge an klimaschädlichen Gasen in der Atmosphäre, wird durch ein Produkt oder eine Dienstleistung nicht erhöht.

Nachhaltigkeit

ist ein Handlungsprinzip zur Ressourcen-Nutzung, bei dem eine dauerhafte Bedürfnisbefriedigung durch die Bewahrung der natürlichen Regenerationsfähigkeit der beteiligten Systeme (vor allem von Lebewesen und Ökosystemen) gewährleistet werden soll. Die Definition kommt aus der Forstwirtschaft, dem ökologischen Kreislauf des Holzes.



Klimaziele und Konsequenzen

Wann müssen unsere Emissionen im Wohnen spätestens auf Null sein?

Grundlage: Jährlicher CO₂-Ausstoß – Wohnen ca. 150 m² Wfl

Neubau 2021, Effh40/PassivhausPlus, 100% EE <0,3 to/a (mit PV<0)

Bestand 2016, Effizienzhaus 55, Gas-ZH+Solarthermie 1,5 to/a

Altbau 1970er, unsaniert, Gas-ZH+Solarthermie 6,0 to/a

IPCC Bericht 2021: **Globales CO₂-Budget ab 2020**

- **Ziel 1,5°C**
 - 400 Gto in Summe
 - 53 to BRD pro Kopf
 - 14 to pro Kopf, Anteil Wohnen

Neubau PHPlus >> 47 Jahre / Neubau < 10 Jahre / Altbau < 2 Jahre

- **Ziel 2,0°C**
 - 1.350 Gto in Summe
 - 180 to BRD pro Kopf
 - 45 to pro Kopf, Anteil Wohnen

Neubau PHPlus >> 150 Jahre / Neubau < 30 Jahre / Altbau < 8 Jahre



Klimaziele und Konsequenzen

Emissionsreduktionsziele BRD

- Basis 1990 100%
- Stand 2020 - 35% = 1,2% p.a (Anteil Sanierung DDR >50%)
- Ziel 2035 - 77% = 2,8% p.a **Verdoppelung ab 2022 notwendig!!**
- Ziel 2045 -100% = 2,3% p.a

Emissionsziele und Maßnahmen der Stadt Isny, bzw. jedes einzelnen Bürgers ???

Sanierungsrate BRD (Gebäudehülle + Technik)

- < 1% in den letzten Jahren, tendenziell abnehmend, trotz hoher Förderung
- 1% bedeutet, der Gebäudebestand wäre in 100 Jahren saniert = bis 2120 !!!? zu spät
- 2 % notwendige Sanierungsrate auf >50 Jahre gerechnet = bis 2075 !!!? zu spät
- > 3% notwendige Sanierungsrate auf >30 Jahre = bis 2050 !??? OK, aber Rate zu hoch

Konsequenz: Heute bereits starke Nachfrage, Personalmangel und hohe Preise !

Folge: Der Focus der Sanierung **verschiebt sich** zunehmend auf einzelne Maßnahmen und vor Allem **auf den reinen Austausch der alten Technik !??**



Klimaziele und Konsequenzen

Wesentliche Maßnahmen zur Klimaneutralität im Bauen/Sanieren

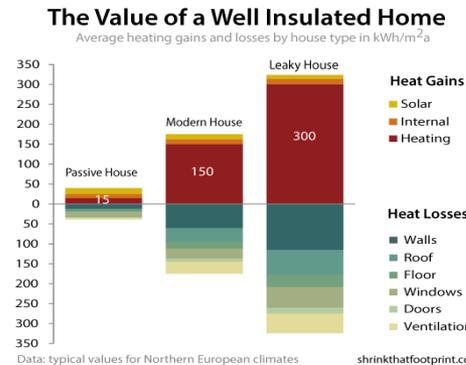
- **Energieeffizienz**
Drastische Reduzierung von Energieverlusten, Emissionen und Komforteinbußen, durch hocheffiziente Sanierung (Gesamtkonzept Hülle-Technik-Nutzung)
- **Erneuerbare Energie**
Umstellung auf 100% regenerative Energien (Wärme-Kälte-Strom)
- **Verwendung nachhaltiger Baustoffe und Bauweisen**
Graue Energie reduzieren, Kohlenstoff im Bauwerk speichern (z.B. Holzbau)
- **Energieerzeugung, ortsnah**
Maximale Eigennutzung der Energie (PV, WIND, Wasser)
- **Lebenszyklusbetrachtung**
Öffentliche und Wohn-Gebäude haben einen Lebenszyclus >50 Jahre !



Umsetzung zur Klimaneutralität

Gesamtheitliche Konzepte – Meilensteine:

- 1 Bestandsanalyse durch Architekten/Ingenieure/neutrale Energieberater
- 2 Maßnahmenkataloge zu Renovierung, baulichen und energetischen Sanierung
- 3 Kosten-Nutzenbetrachtung auf Basis Investition, Unterhalt, Wartung
- 4 Qualitätssicherung durch integrale Planung, Ausführung und Nutzung
- 5 Abstimmung mit dem Handwerk zu Leistungen, Preisen, Terminen, Abläufen



Lösungsansätze zur Klimaneutralität

- **Gebäudehülle = Energiebedarf drastisch reduzieren Ziel >50%**

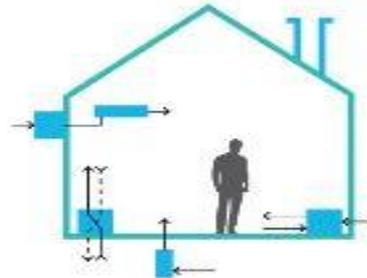
Hochwärmedämmend: Dach, Außenwände, Fenster, Decken

Schwachstellen reduzieren: Wärmebrücken, Luftdichtheit, Bauschäden

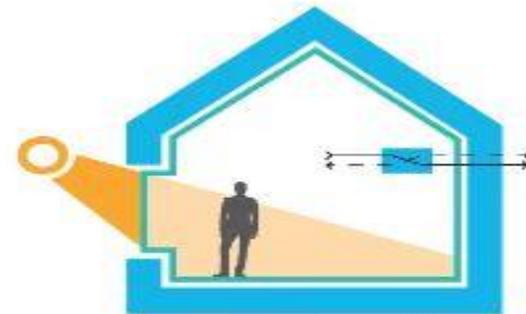
Effekt: Auf Dauer hohe Energieeinsparung, Behaglichkeit, Bauqualität !



19th Century



20th Century



21st Century



Lösungsansätze zur Klimaneutralität

Gebäudetechnik = Energieverbrauch umstellen auf CO₂-freie Erzeugung

Austausch gegen 100% regenerative Energien (Wärme-Kälte-Strom)

Vorlauf **HT>55°C**: Nahwärme, Biomasse (HS, Pellets), Biogas, Solarthermie, PV

Vorlauf **NT<45°C**: dito und **Wärmepumpen**, Biogas-BHKW, WP-Kaskaden, **NT-Verteilung**

Effekt: Durch Effizienz geringere Verluste in der Technik,

auf den Lebenszyclus des Gerätes (<30 Jahre) und bei guter Wartung.

Es muss weiter eine hohe Heizlast (W/m²) abgedeckt werden ! Invest.

Am hohen Energieverlust der Gebäudehülle ändert sich nichts ! Unterhalt

Grundsätzliche Empfehlung bei Sanierungen:

Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung,

Reduziert Wärmeverluste massiv und verbessert den Komfort deutlich



Lösungsansätze zur Klimaneutralität

Priorität der Maßnahmen:

Nr. 1 Gebäudehülle: Den Verbrauch des Gebäudes drastisch und dauerhaft senken

Vorteile:

- ✓ Dauerhaft, im Lebenszyclus (>50 Jahre) geringer Verbrauch
- ✓ Dauerhaft geringe Unterhaltskosten
- ✓ Hoher Komfort und Wert, Bauschadensfreiheit
- ✓ Deutlich geringere Heizleistung und Vorlauftemperaturen
- ✓ *Wärmepumpen im Altbau effizient nutzbar !*
- ✓ Hohe Förderung, bis zu 45% von 150.000.-, max 67.500.- Euro/WE
- ✓ Neutrale DENA-Sachverständige beraten und begleiten die Sanierung (<=50% Förderung)

Nachteile:

- Hoher Planungsaufwand und Investitionskosten
- Längerer Vorlauf und Bauzeit
- Frühzeitige Erstellung eines Gesamtkonzepts ist notwendig



Lösungsansätze zur Klimaneutralität

Priorität der Maßnahmen:

Nr. 2 Gebäudetechnik: Den Verlust der Wärmeerzeugung deutlich senken

Vorteile

- ✓ 100% regen. Energie (Wärme-Kälte-Strom) ist möglich
- ✓ Neues, effizientes Heizsystem, mit Lebenszyclus ca. 30 Jahre
- ✓ Erschwinglich, da sich die Investition reduziert auf die Optimierung der Wärmeerzeugung
- ✓ Förderung 45% bei Austausch Öl gegen regeneratives System
- ✓ Förderung läuft direkt übers Handwerk

Nachteile:

Ohne Investitionen in Gebäudehülle:

- Nach wie vor hohe Heizleistung und Vorlauftemperaturen
- *Wärmepumpen sind in der Regel, ohne Dämmung der Hülle, nicht effizient einsetzbar !*
- Hohe Unterhaltskosten, da nur die Technik effizienter wird, nicht das Gebäude !
- Keine neutrale Planung, Baubegleitung durch DENA-Sachverständige
- Einsparpotentiale in der Dämmung werden nicht genutzt
- Potential für Bauschäden (Schimmel) bleibt bestehen



Förderungen: Bundes Energie Gesetz BEG 2021

Definition Altbau zur Sanierungsförderung: Bauantrag >5 Jahre alt !!

- **Sanierung Effizienzhaus (Stand 31.12.2021)**

Wohnbau EFFH Denkmal bis EFFH 40

Förderbar bis 150.000.-/WE , Zuschüsse 20 bis 45%

Nichtwohnbau EFFH Denkmal bis EFFH 40

Förderbar 2.000.- /m², bis 30 Mio, Zuschüsse 20 bis 45%

- **Sanierung Einzelmaßnahmen**

Wohnbau förderbar 60.000.- /WE, Zuschuss 20%, jährlich 1x

Nichtwohnbau förderbar 1.000.-/m², max. 15 Mio, Zuschuss 20%

Heizungstausch Öl zu regenerative E., erhöhter Zuschuss 45%

- **Sanierung Baubegleitung – Zuschuss 50%**

Effizienzhäuser förderbar bis 40.000.- /Gebäude, EFH/ZFH 10.000.-

Einzelmaßnahmen förderbar bis 20.000.-/Gebäude, EFH/ZFH 5.000.-



Projektbeispiel Kommunal

Kindergarten St.Josef Maierhöfen/Lkr.Lindau



Erweiterung "Haus für Kinder Maierhöfen"

Gesamtplanung Arch+ING H&L
Planung und Bau 2016-2018

1. Erweiterung nach Westen
2. Sanierung Bestand
3. Erweiterung um KiKri nach Osten
4. Sanierung in der Nutzung

- Neubau in Holzbauweise
- Effizienzhaus 70
- Komfortlüftung Anbau+Bestand
- Reduzierung der Gesamt-Heizlast !
- Nahwärme der Grundschule (Öl)
- Option: Biomasse-Nahwärme



Projektbeispiel Kommunal

Kindergarten St.Maria Ratzenried/Lkr.Ravensburg



Gesamtplanung Arch+ING H&L
Planung und Bau 2019-2021

Erweiterung nach Westen um 2 Gruppen

- Neubau in Ziegelmassivbau
- Effizienzhaus 70
- Komfortlüftung in Neubau + Bestand
- Reduzierung der Gesamt-Heizlast
- Brennwert-Gaszentralheizung Bestand
- Vorgesehen Biomasse-Nahwärme
- Klimaschutzziel 100% regen. Energie



Neuapostolische Kirche, Umbau zum Wohnatelier-Haus

Weitnau-Seltmans / Lkr Oberallgäu



Energieberatung, Förderbegleitung H&L
Renovierung-Heizungserneuerung

Einzelmaßnahmen

- Teilweise neue Fenster,
- Teilweise Dämmung unterm Estrich
- Tausch Öl- gegen Pelletszentralheizung

Ziel: Minimale Investitionskosten

Regionale, 100% regenerative Energie

Lösung angemessen, temporär genutztes
Gebäude als Wohnhaus, bzw. Fotoatelier



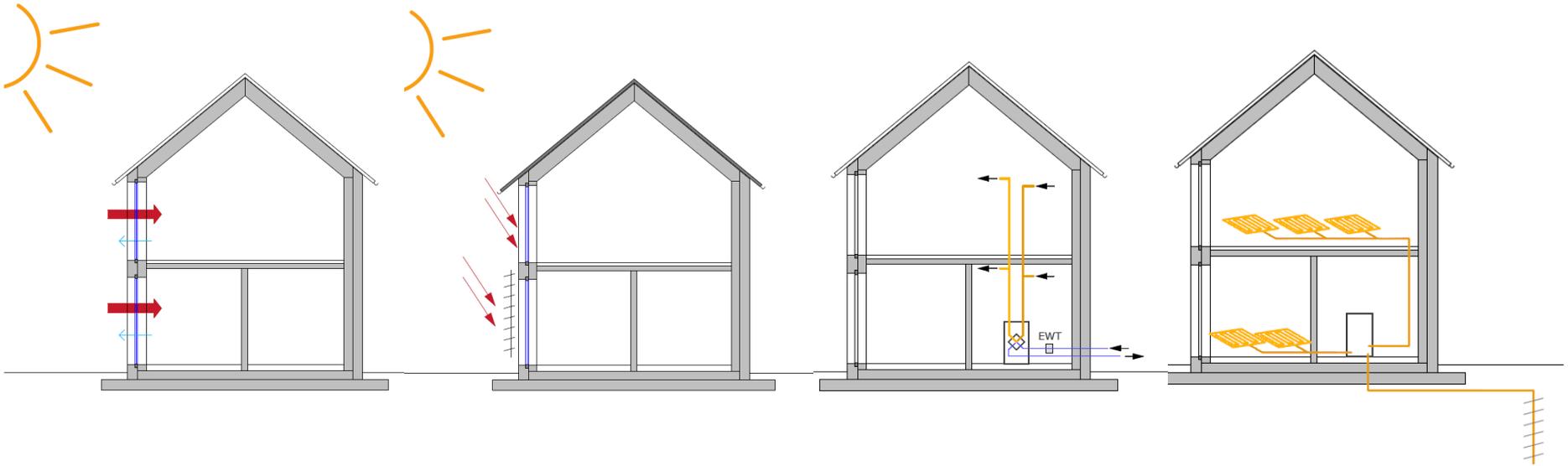
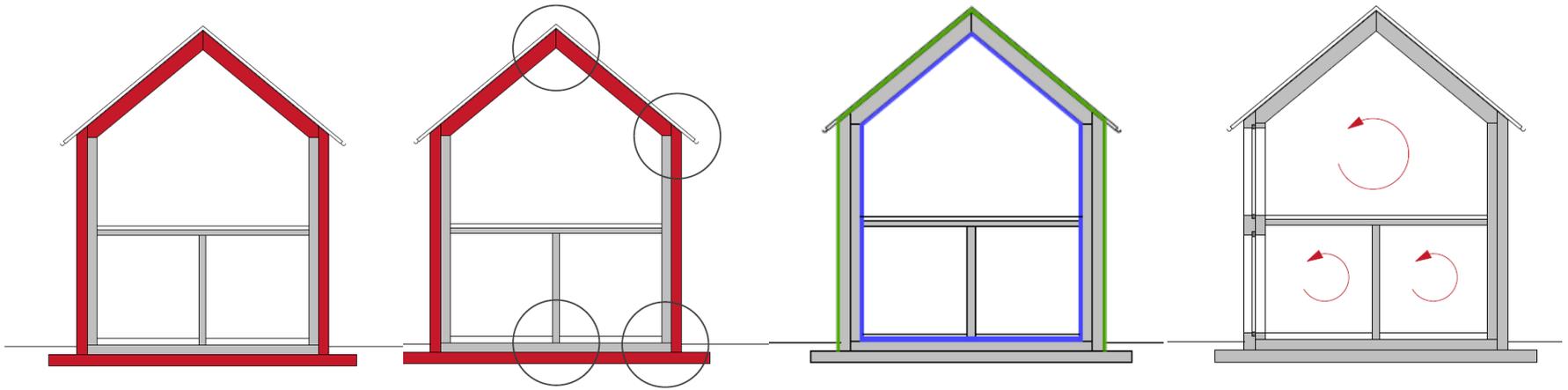
Die heute typische Sanierung EFH/ZFH

Einsparungen (max)
CO2 (Wärme) -80%
Wärmebedarf -25%
Heizlast KW -15%

Einsparungen (Potential)
CO2 (Wärme) -95%
Wärmebedarf -75%
Heizlast KW -75%

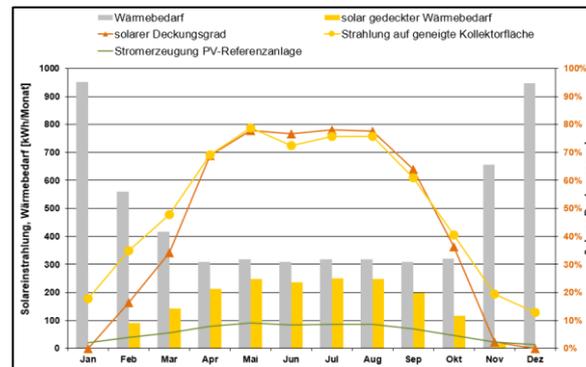
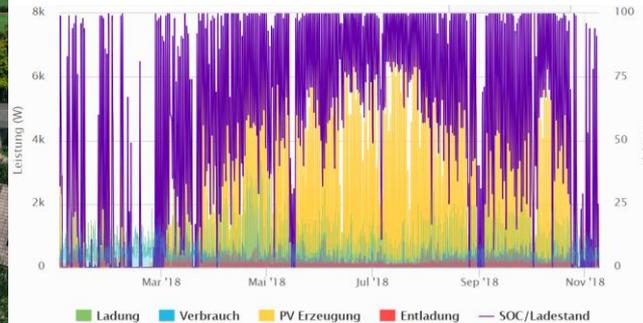


So wird Klimaschutz einfach umsetzbar: Passivhaus-Prinzipien !



Pilotprojekt im Neubau - Wohnbau

Zweifamilienhaus Passivhaus in Weitnau



Gesamtplanung Herz&Lang
Planung und Bau 2015-2017

Ziele

Klimafreundlich, komfortabel wohnen
Geringe Unterhaltskosten, hoher Wert
Zukunftssicherheit, Klimaverantwortung

Lösung:

2 Wohnungen, gesamt 250 m² Wfl

Passivhaus zertifiziert

Effizienzhaus 40 Plus Förderung

100% regionale, regenerative Energie

Regionale Baustoffe, Holzbauweise

Regionale Handwerker, Wertschöpfung

Ergebnis (3 Jahre Monitoring):

Wärmeverbrauch 9.000 kWh/Jahr (HZ+WW)

Stromverbrauch 4.000 kWh/Jahr, ohne E-Auto

Stromverbrauch 6.500 kWh/Jahr, mit E-Auto

Stromerzeugung 8.500 kWh/Jahr

>70% Autarkiegrad Strom, mit und ohne E-Auto

Förderung EFFH 40 PLUS : Der **Investitions-Mehraufwand** wurde bis 31.12.2021 ca. **100% gefördert** !



Pilotprojekt im Neubau - Wohnbau

Am Schafhaus in Reichenbach/Fils 41 Wohnhäuser



Bauträger Ecoshare/Augsburg
Bauphysik, Holzbauengineering, Förderung
Phase 1-8, Herz&Lang
Planung und Bau 2019-2023

Ziele

Klimafreundlich, komfortabel wohnen
Geringe Unterhaltskosten
Hohe Wertsteigerung, Raum Stuttgart

Lösung:

Einfamilien- und Doppelhäuser
Effizienzhaus 55 EE Förderung
Standardisierte, vorgefertigte Holzbauweise
100% regenerative Energie (Wärme+Strom)
Kalte Nahwärme VL 8°C, 1 Sole-WP/Haus
PV-Anlagen auf allen Gebäuden

Ergebnis:

Nach langer Vorplanung und Suche nach
Bauherren, Kauf durch eine Investorengruppe.
Umsetzung im Laufe 2022/2023 Zug um Zug



Pilotprojekt Sanierung - Wohnbau

EFH mit Einliegerwohnung in Isny-Neutrauchburg

BESTAND



Privater Bauherr

Gesamtplanung Arch+Ing Herz&Lang

Planung und Bau 2020-2022

Ziele

Klimafreundlich, komfortabel wohnen

Minimale Unterhaltskosten, hoher Wert

Energieautarkie durch Wasserstofftechnik

Lösung:

Sanierung zum EFFH 70 EE, mit PH-Komp.

Verluste durch Dämmung massiv reduzieren

100% regenerative Wärme (WP-Sole)

Umstellung auf Niedertemp.-Wärmeverteilung

Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung

100% regenerativer Strom



Pilotprojekt Sanierung - Wohnbau

EFH mit Einliegerwohnung in Isny-Neutrauchburg



Ergänzung durch Wasserstofftechnik

- Große PV-Anlage Dach+Wand/Balkone
- 2 Stück PICEA von HPS, bestehend aus:
- Elektrolyseur mit H-Hochdruckspeicher
- Speicherung H im Sommer zur Nutzung im Winter
- Brennstoffzellen BSZ (Strom+Wärme)
- Lüftungen zur Abwärmenutzung und Raumlüftung

Ergebnis:

Fertigstellung 12/2021

EG ist vermietet, Einliegerwohnung nutzt der BH.

BSZ-Strom kann jetzt auch für die WP genutzt werden
Bisher liegen nur Schätzungen vor zum Energiebedarf
und dem möglichen Autarkiegrad, der nahe 100% sein
wird, durch die Investition in zwei PICEA mit Speichern.



Pilotprojekt Sanierung - Geschößwohnbau

Hochhaus in Hamilton/Ontario/Kanada



Kommunaler Bauträger / Örtliche Arch+Ing
Passivhausconsulting, -zertifizierung Herz&Lang
Planung und Bau 2020-2021
Pilotprojekt für Nordamerika zur Hochhausanierung

Ziele

Zukunftsfähige Sanierung von Sozialwohnungen
Klimafreundlich, komfortabel, altersgerecht Wohnen
Minimale Unterhaltskosten im **Extremklima** der
großen Seen (Sommer bis **40°C**, Winter bis **-30°C**)

Lösung:

Sanierung im EnerPHit-Standard (ca. EFFH 40)
= Verluste, Kosten durch Dämmung massiv reduzieren
= Bisher akzeptierte Bauschäden sicher vermeiden
= Lebensqualität, Wohnklima dauerhaft erhöhen
= Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung



Energiebilanzierung nach PHPP

- Berechnung mit dem Klima des Standorts
- Energiebezugsfläche ist die Wohnfläche
- Die PHPP-Bilanzierung liefert die geringen Verbrauchswerte auch in der Nutzung

Maßnahmen im Detail:

- Heizwärmebedarf $\leq 25 \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$
- Primärenergiebedarf $\leq 120 + X \text{ kWh/m}^2 \cdot \text{a}$, mit allen Wärme- und Stromverbrauchern
In der Konsequenz hohe Energieeffizienz der Technik, möglichst 100% regenerativ
Standard: Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung
- Sommerlicher Hitzeschutz:
Übertemperaturhäufigkeit (innen $> 25^\circ\text{C}$) begrenzt auf 10%
- Feuchteschutz zur Vermeidung von Bauschäden (Schimmel,..)
- Luftdichtheit $n_{50} \leq 1,0 \text{ l/h}$ (Ziel Neubau PH $\leq 0,6$)
- Fenster mit 3-Fachverglasung und verbesserten Rahmen (PH-Komponenten)
- Bauteile: $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ Außenwand- Außendämmung
 $U \leq 0,30 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ Außenwand, Innendämmung
 $U \leq 0,12 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ Dach, Dachdecken
 $U \leq 0,15 \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ Dachterrassen
 $U \leq 0,15 \cdot f \text{ W/m}^2 \cdot \text{K}$ Kellerdecken

Qualitätssicherung durch integrale Planung, Bauleitung und Zertifizierung !!

Besondere Kriterien für Denkmäler : Ziele sind Bauschadensfreiheit, Komfort, reduzierte Unterhaltskosten



NEUBAU: Pilotprojekt - Hallenbad Lindenberg

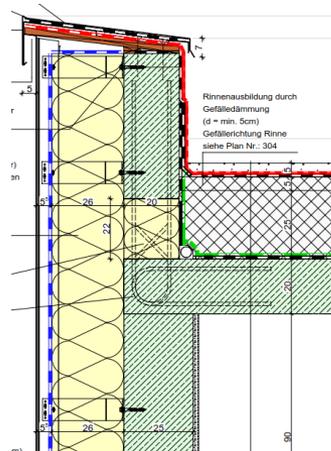
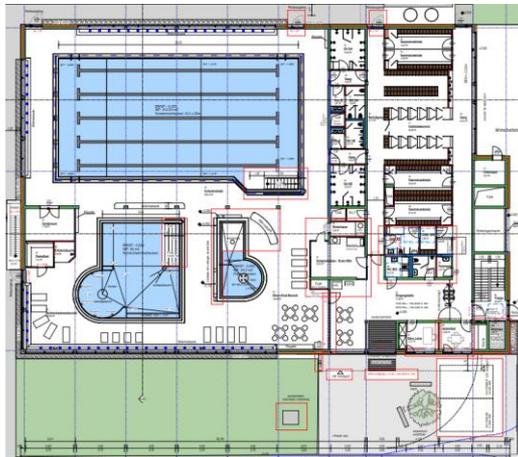
Passivhausstandard – Die Nr.3 in der BRD



Süd-Ansicht



Nord-Ansicht



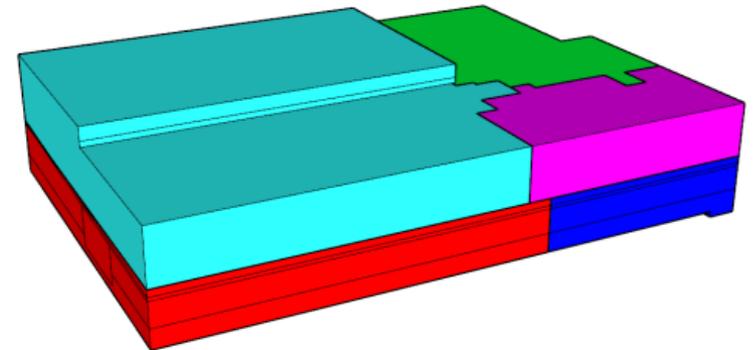
Stadt Lindenberg
PH-Bauphysik und –Consulting Herz&Lang

Ziele

Neubau gemäß Leitbild der Kommune im **Passivhausstandard: Beschluß einstimmig!**
Zukunftsfähiges Gebäude, mit nachhaltig günstigen Unterhaltskosten (30°C/ 60%).
Hoher Komfort, Bauschadensvermeidung

Lösung:

Passivhaus Schwimmhalle
Maximal regenerative Energieversorgung
Qualitätssicherung durch PH-Baubegleitung



Quelle: Architekten Schick GmbH / 1zu1 Löffelholz



NEUBAU: Pilotprojekt Schulen

Passivhaus Plus Staudinger Schule Freiburg/Breisgau



Stadt Freiburg, Sacker Architekten Freiburg
Bauphysik, Passivhausconsulting Herz&Lang
Planung und Bau 2018-2022
Pilotprojekt für BRD im Schul-Neubau

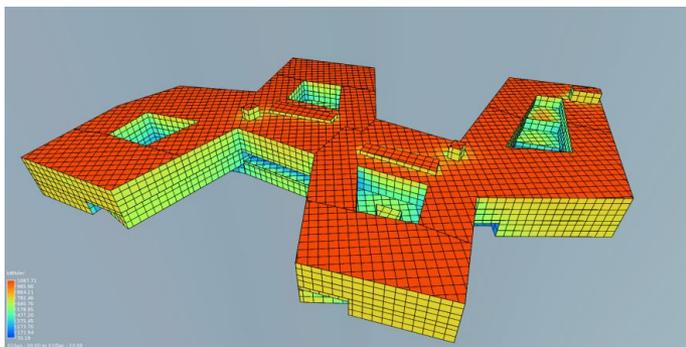
Ziele

- Zukunftsfähiges, klimaneutrales Gebäude
- geringe Unterhaltskosten und hoher Komfort
- Mit Gebäudesimulation gesicherte Planung

Lösung:

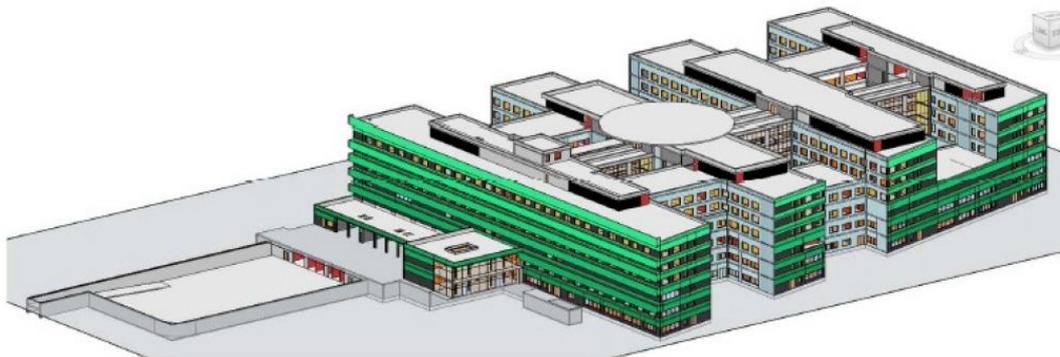
Neubau im Passivhaus Plus-Standard

- = Verluste, Kosten durch Dämmung massiv reduzieren
- = 100% regenerative Energien (Wärme-Kälte-Strom)
- = Hoher Autarkiegrad in der Energieversorgung
- = Komfortlüftung mit Wärmerückgewinnung



NEUBAU: Pilotprojekt - Klinikum Frankfurt-Höchst

Passivhausstandard – 1. Klinik weltweit



- Klinik der Maximalversorgung
- rund 78.900 m² Bruttogesamtfläche
- rund 34.500 m² Nutzfläche
- 23,7 m Gebäudehöhe
- 8 Geschosse
- Hubschrauberlandeplatz
- 664 Betten davon 61 ITS/Überwachung
- 40 Tagesklinische Plätze
- 10 Operationssäle
- 1 Hybrid-OP
- Geplante Bauzeit: 3 Jahre
- Pilotprojekt "Passivhaus" für Krankenhausbau

Das neue Klinikum wird als Pilotprojekt „Passivhaus“ für Krankenhausbau errichtet. Die Vorgaben wurden mit dem Passivhausinstitut Darmstadt in Zusammenarbeit mit der ZEG und dem Klinikum entwickelt und in die Planung integriert.



Bauherr: Stadt Frankfurt, ZEG K-F-H
Baukosten: >250 Mio Euro / Bezug Juni 2022
LPH 1-4 Architekten Wörner-Traxler-Richter
LPH 5-8 ARGE Klinikum Frankfurt-Höchst
Generalübernehmer Planung+ Bau
BAM Deutschland AG + Max Bögl

LPH 5-8 Herz & Lang Passivhaus-Qualitätssicherung



Pilotprojekt: Klimaneutrales Unternehmen

Herz & Lang GmbH Weitnau- Schongau-Kaufbeuren



KLIMA
NEUTRAL



Planungsbüro Hochbau – Bauphysik - Gutachten
Schwerpunkt: Klimafreundliche Gebäude
Gründung 2002, 15 Mitarbeiter, CO2-Ausstoß 44 to/a

Ziele

Bewusstseinsbildung für klimafreundliches Verhalten !
CO2-Fußabdruck des Unternehmens reduzieren.
Kompensieren, was aktuell nicht reduzierbar ist,
durch Investition in Klimaschutzprojekte.
Interner CO2-Preis = 150.- Euro/to (BRD 30.-/2022)
Entspricht ca.1.- Euro/Mitarbeiter.Tag !

Lösung:

Sanierung Bestandsgebäude auf EFFH 70 bzw. 55
Neubauten Effizienzhaus 40 Plus/PH Plus
100% regenerative Energien Wärme+Strom
Plusenergiegebäude in der Jahres-Strombilanz
Umstellung des Fuhrparks Zug um Zug auf E-Mobilität
Regionale und verstärkt fleischarme bis vegane Ernährung



Green Deal zum klimafreundlichen Handeln mit Erfolgsgarantie

Das geht uns Alle an !

Eckpunkte (angelehnt an European Green Deal 2019):

- Ambitionierte Klimaschutzziele bis 2035 - Nicht weiter abwarten sondern konsequent handeln !
- Versorgung mit sauberer, erschwinglicher und sicherer Energie
- Mobilisierung der Investoren/Bauherren für klimafreundliches und kreislauforientiertes Handeln
- Energie- und ressourcenschonendes Bauen und Sanieren
- Null-Schadstoff-Ziel, für eine schadstofffreie Umwelt
- Regionale Stoff- und Wirtschaftskreisläufe stärken und fördern
- Rasche Umstellung auf eine nachhaltige und intelligente Mobilität
- Ökosysteme und Biodiversität, beitragen diese zu erhalten und wiederherzustellen
- Vom Hof zum Tisch: beitragen zum fairen, gesunden, umweltfreundlichen Lebensmittelsystem



**Man kann nicht in die Zukunft schauen,
aber man kann den Grund für etwas Zukünftiges legen,
denn Zukunft kann man bauen**

Antoine de Saint-Exupery



BÜNDNIS
Klimaneutrales
Allgäu 2030

