Anlage 1

Plus Energie Quartier Vellmar-Nord

- Übersicht über die energetischen Anforderungen -

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG **1**

2 ELEMENTE EINES PLUS-ENERGIE-GEBÄUDES / QUARTIERS **1**

2.1 Energieeffiziente Gebäude im Passivhaus-Standard 2

2.2 Energie aus der Umwelt einfangen und nutzen 3

2.2.1 Passive Solarenergienutzung 4

2.2.2 Aktive Solarenergienutzung 4

2.2.3 Umweltwärme nutzen mit Wärmepumpen 4

3 BEISPIELRECHNUNG **5**

4 ZUSAMMENFASSUNG **6**

5 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN **6**

1 EINLEITUNG

Aktuell entfallen auf die Gebäude in Deutschland ca. 30% des jährlichen Kohlendioxid-Ausstoßes (CO_2-Emissionen). Dies ist hauptsächlich auf den hohen Energieverbrauch älterer Gebäude zurückzuführen. In den letzten Jahrzehnten haben die rasanten Fortschritte in der Gebäudetechnik dazu geführt, dass heute Gebäude erstellt werden können, die im Vergleich zu Gebäuden aus den 70er Jahren nur noch einen Bruchteil des Energieverbrauchs aufweisen. Weiterhin stehen heute erprobte Technologien zur Energieerzeugung aus Solarstrahlung (Photovoltaik, Solarthermie) und Umweltwärme (Wärmepumpen) zur Verfügung. Diese Entwicklungen ermöglichen den Bau von Gebäuden im Quartier Vellmar-Nord, die im Laufe eines Jahres mehr Energie erzeugen, als sie benötigen (Plus Energie Gebäude). So werden weitere CO_2-Emissionen vermieden und es entstehen werthaltige Gebäude, die auch zukünftigen gesetzlichen Energiestandards genügen.

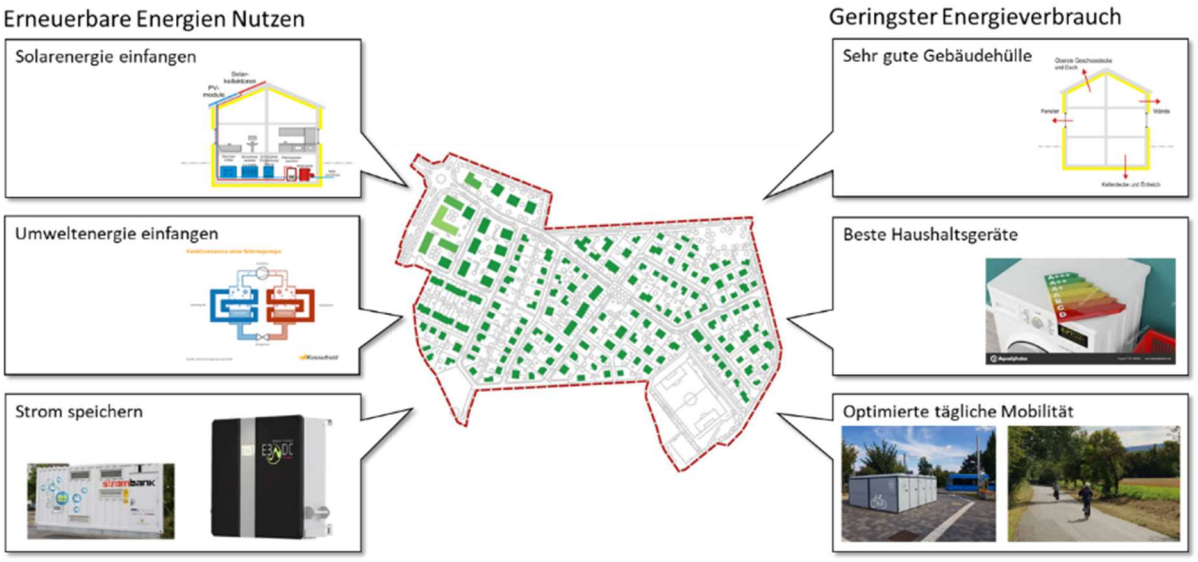
Der Plus-Energie-Standard wird dadurch erreicht, dass die Gebäude einen sehr geringen Energiebedarf haben (Passivhaus-Standard) und die Gebäudehülle zur Energiegewinnung genutzt wird (Solarstrom, Photovoltaik). Weitere Maßnahmen sind die Nutzung von Umweltwärme (Luft, Erdreich) durch Wärmepumpen und die Schaffung von attraktiven Angeboten zur Mobilität (Radwege, Öffentlicher Personennahverkehr).

So entstehen im Quartier Vellmar-Nord Gebäude, die den hohen Anforderungen an Energieeffizienz und Klimaschutz gerecht werden.

2 ELEMENTE EINES PLUS-ENERGIE-GEBÄUDES / QUARTIERS

Ein Plus-Energie-Quartier lässt sich nur erreichen, indem der Energieverbrauch minimiert wird und Erneuerbare Energien genutzt werden. Ist in der Jahresenergiebilanz die Energieproduktion höher als der Verbrauch, wird von einem Plus Energie Quartier gesprochen. Die wesentliche Komponente ist das **Plus Energie Gebäude.**

Abbildung 1: Wege zu einem Plus Energie Quartier



2.1 Energieeffiziente Gebäude im Passivhaus-Standard

Um die Energieverluste der Gebäude auf ein Minimum zu reduzieren, sind diese im Quartier Vellmar-Nord im Passivhaus-Standard zu errichten, der sich seit vielen Jahren für energieeffiziente Gebäude bewährt hat.

Ein Gebäude nach dem Passivhaus-Standard benötigt lediglich 15kWh pro Quadratmeter und Jahr an Heizenergie. Würde man für ein solches Haus Heizöl[1] zur Wärmeerzeugung verwenden, würden lediglich 1,5 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr benötigt (Zum Vergleich: Der durchschnittliche Energieverbrauch älterer Bestandsgebäude beträgt 15 – 25 Liter Heizöl pro Quadratmeter und Jahr[2]).

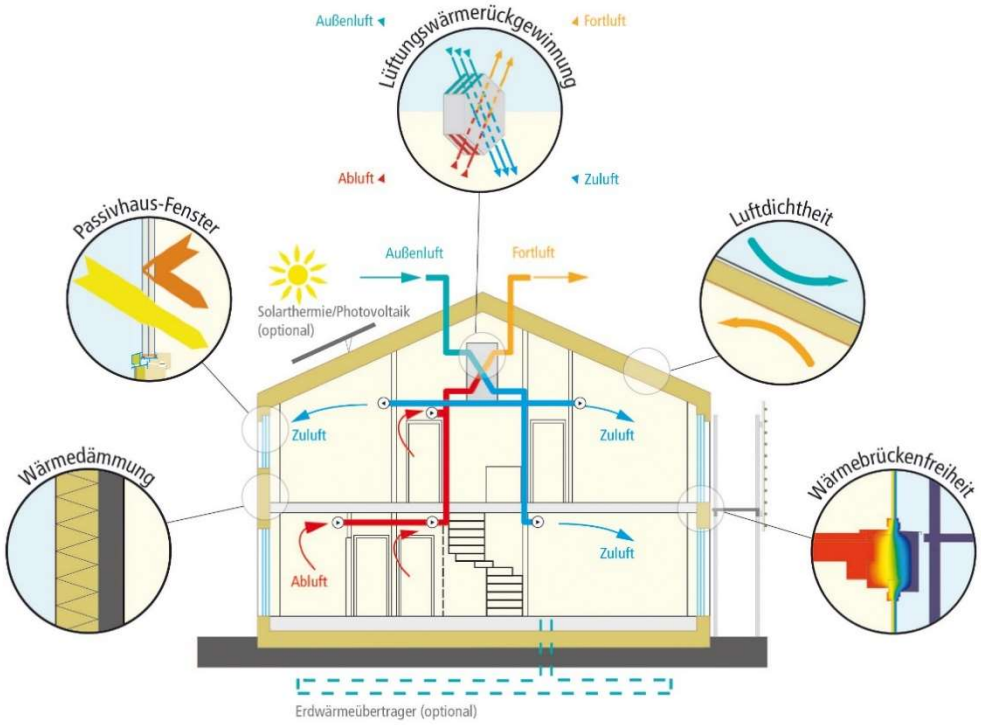
Der Name „Passivhaus“ drückt aus, dass bei diesem Gebäudestandard passive Wärme (Wärmeabgabe der Bewohner und von technischen Geräten, Nutzung von Sonnenenergie durch Einstrahlung über die Fenster) weitestgehend zur Beheizung der Räume ausreicht.

Um die Anforderungen des Passivhaus-Standards zu erfüllen, ist zunächst die Gebäudehülle (Wände, Fenster, Türen, Dach) energetisch sehr hochwertig auszuführen. Weiterhin ist die Gebäudehülle so abzudichten, dass ein unkontrollierter Luftaustausch nicht möglich ist.

Über eine Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung kann dann ein ausreichender Luftaustausch gewährleistet werden. Dann kann auch die Wärme der verbrauchten Abluft zur Erwärmung der kalten unverbrauchten Zuluft genutzt werden.

Die folgende Abbildung zeigt die wesentlichen Grundprinzipien eines Passivhauses:

Abbildung 2: Die 5 Grundprinzipien eines Passivhauses (Quelle: IG Passivhaus)



[1] Heizöl wird hier nur als Energieträger erwähnt, um die Energiemenge zu verdeutlichen. Heizöl ist ein fossiler Energieträger mit einem hohen CO_2-Ausstoß und darf im Baugebiet Vellmar-Nord nicht eingesetzt werden.

[2] Dena-Gebäudereport - Statistiken und Analysen zur Energieeffizienz im Gebäudebestand - 2016

Unter Berücksichtigung dieser Prinzipien können grundsätzlich alle Baustoffe eingesetzt werden. Viele Hersteller bieten Komponenten an, die für die Verwendung in Gebäuden mit Passivhaus-Standard zertifiziert sind. Der Passivhaus-Standard ist weder an keine bestimmte Bauform noch an einen bestimmten Gebäudetyp gebunden.

Der Nachweis zur Einhaltung des Energiestandards Passivhaus wird vom Planungsbüro über das Passivhaus-Projektierungspaket (PHPP) erbracht. Das Berechnungsverfahren wurde vom Passivhaus-Institut entwickelt (www.passiv.de).

Das erste Passivhaus in Deutschland wurde im Jahr 1991 in Darmstadt errichtet. Eine Datenbank enthält viele zertifizierte Passivhaus-Objekte aus aller Welt. Die Informationen sind über www.passivhausprojekte.de abrufbar.

2.2 Energie aus der Umwelt einfangen und nutzen

Das Energieangebot der Sonne ist zwar unerschöpflich, allerdings auf dem Areal eines Grundstücks jährlich begrenzt. Daher kann das jährliche Energieangebot der Sonne den Bedarf nur decken, wenn sowohl beim Gebäude (Passivhaus-Standard) als auch im Haushalt und für Mobilität, Wärme und Strom sehr effizient eingesetzt werden. Dazu wurden im Energiekonzept Annahmen getroffen. Grundsätzlich stehen zur Nutzung von Energie aus der Umwelt (Sonne, Luft, Erdreich) verschiedene Technologien zur Verfügung:

2.2.1 PASSIVE SOLARENERGIENUTZUNG

Die Solarstrahlung erreicht durch Verglasungen den Raum und erwärmt die Gegenstände, auf die die Strahlen treffen. Die Wärmestrahlung wird durch die Scheiben weitestgehend im Raum gehalten, so dass sich der Raum erwärmt.

2.2.2 AKTIVE SOLARENERGIENUTZUNG

Die aktive Solarenergienutzung ist sowohl durch Solarthermie (Wärmeerzeugung) als auch durch Photovoltaikanlagen (Stromproduktion) möglich. Dabei sollte die Gebäudeplanung bereits frühzeitig Erfordernisse der aktiven Solarenergienutzung wie beispielsweise eine Optimierung der Orientierung von Dach- und Fassadenflächen einbeziehen, um bestmögliche Bedingungen zu schaffen und vorhandene Potenziale effizient zu nutzen.

Abbildung 3: KVG-Betriebshof Kassel; PV-Anlage als Foliendach (alwitra GmbH & Co. KG, o.J.)

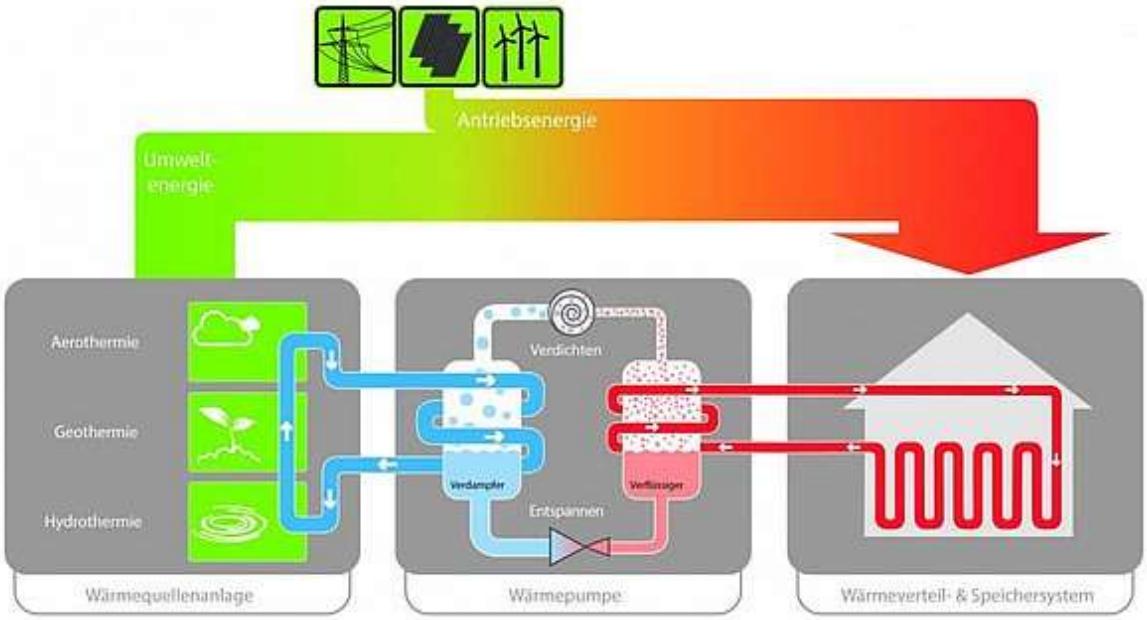
Abbildung 4: Haus in Kassel; PV-Anlage 9 kWp

Es sind auch kombinierte Systeme am Markt verfügbar, die sowohl Wärme als auch Strom produzierten (**P**hoto**v**oltaik-**T**hermie-Kollektoren, PVT).

2.2.3 UMWELTWÄRME NUTZEN MIT WÄRMEPUMPEN

Der Umgebung wird Wärme entzogen und über einen Verdichter auf ein höheres Temperaturniveau angehoben. Das Konzept setzt auf eine seit Jahrzehnten bewährte Technologie (Jeder Kühlschrank enthält eine Wärmepumpe). Das System arbeitet dann besonders effektiv, wenn der Temperaturunterschied zwischen Entzugssystem und Wärmeabgabesystem möglichst gering ist. Das ist zum Beispiel dann der Fall, wenn als Bezugssystem das Erdreich genutzt wird und die Wärmeabgabe über Flächenheizsysteme erfolgt.

Abbildung 5: Prinzip der Wärmepumpe (co2online, o.J.)



Der Antrieb des Verdichters erfolgt idealerweise mit Strom aus Erneuerbaren Energien, so dass das System ohne die Verbrennung von fossilen Energieträgern auskommt. Effiziente Systeme erreichen eine Effektivität (Jahresarbeitszahl) von 4 und besser. Diese Zahl drückt das Verhältnis zwischen eingesetztem Strom und produzierter Wärme aus. Je größer die Jahresarbeitszahl ist desto effizienter arbeitet das System.

Zum Wärmeentzug kann sowohl das Erdreich (Geothermie) als auch die Luft (Aerothermie) oder auch ein geschlossener Wasserbehälter (Eisspeicher) genutzt werden. Das Erdreich kann sowohl über flache Kollektorsysteme als auch über Erdsonden (typischerweise bis 100m Tiefe) erschlossen werden. Wärmepumpen können im Sommer auch zum Kühlen eingesetzt werden.

3 BEISPIELRECHNUNG

Die folgende Beispielrechnung zeigt, dass mit einem Gebäude im Passivhaus-Standard, einer effizienten Ausstattung mit Haushaltsgeräten und einem bewussten Umgang mit der täglichen Mobilität der jährliche Energiebedarf eines Einfamilienhauses durch die Erzeugung von Solarstrom auf dem Gebäude gedeckt werden kann. Grundlage für die Berechnung ist das im Energiekonzept Vellmar-Nord berechnete Beispielgebäude. Es ergibt sich für die einzelnen Nutzungsbereiche folgender jährlicher Energiebedarf:

- Wärme (Heizung, Warmwasser) über Wärmepumpe mit Nutzung von Umweltwärme — 2.792 kWh
- Haushaltsstrom (Es werden 15kWh pro Quadratmeter angenommen) — 2.136 kWh
- Mobilität (das entspricht einer Fahrleistung von knapp 7.000 km pro Jahr bei einem Verbrauch von 15 kWh pro 100 Kilomater) — 1.000 kWh

Jährlicher Energiebedarf (Strom): 5.928 kWh

Der ermittelte jährliche Energiebedarf an elektrischer Energie beträgt ca. 6.000 kWh pro Jahr. Eine Photovoltaikanlage mit einer Größe von ca. 70m² kann diese Energie im Jahresverlauf erzeugen. Details der Beispielrechnung sind dem Konzept (siehe Kapitel 5) zu entnehmen.

4 ZUSAMMENFASSUNG UND FÖRDERMITTEL

Durch eine konsequente Reduktion des Energiebedarfs und die Nutzung von Umweltenergie entstehen zukunftsfähige und werthaltige Gebäude, die nicht nur einen hohen Wohnkomfort ermöglichen, sondern auch hohe gesetzliche Energiestandards erfüllen.

Für die Realisierung von Plus-Energie-Gebäuden stehen Fördermittel des Bundes (Bundesförderung energieeffiziente Gebäude (BEG)) und des Landes Hessen zur Verfügung.

5 WEITERFÜHRENDE INFORMATIONEN

Einen Leitfaden für die Entwicklung von Plus-Energie-Quartieren, das vollständige Energiekonzept und weitere Informationen zum Passivhaus-Standard finden Sie hier:

Leitfaden zur Baulandentwicklung nach dem Plus-Energie-Standard der Hessischen Landgesellschaft (HLG)

www.hlg.org

Energiekonzept Plus Energie Quartier Vellmar-Nord:
www.vellmar.de

Informationen zum Passivhaus-Standard der Informations-Gemeinschaft Passivhaus (IG Passivhaus):
www.ig-passivhaus.de

Aktuelle Informationen, Veranstaltungen und Forschungsergebnisse des Passivhaus-Instituts:
www.passiv.de