

Zusammenfassung des Sanierungskonzeptes MZH Wangen

Ist-Zustand:

Der derzeitige Zustand des Gebäudes ist mangelhaft.
Das Dach ist undicht und muss dringend repariert werden.

Folgende Bauteile sind am Ende der Lebensdauer: Flachdach, Lichtkuppel, Aluminiumfenster.
Folgende Bauteile haben noch eine Restnutzungsdauer von ca. 10 Jahren: Heizungssystem, Bodenbeläge.

Die Bauteile „Profilbausteine“ sind energetisch schlecht und sollten bei Defekt gegen 3-Scheibenverglasung oder gegen ein Leichtbauelement ausgetauscht werden.

Die restlichen Bauteile sind noch in Ordnung.

Empfohlene Sanierungsmaßnahme (Modernisierungsvorschlag):

Wenn das Dach saniert wird, dann auf Passivhausstandard mit zusätzlicher PV Anlage auf dem Dach zur Renditenerhöhung.

Die Lebensdauer der Halle sollte aber dann 20 Jahre mindestens überschreiten.

Weitere empfohlene Sanierungsmaßnahmen (Modernisierungsvarianten):

Eine weitere schrittweise Modernisierung sollte dann nach der Restnutzungsdauer der noch vorhandenen Bauteile in z. B. folgender Reihenfolge erfolgen:

Profilglas (Erneuern in 3-Scheiben-Verglasung $U_g = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder als Leichtbauelement verkleiden)

Aluminiumfenster (Ersatz durch 3-Scheiben-Kunststofffenster, U_w -Wert $0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ oder besser)

Heizung (auf Pellet und Solar umstellen, Dachfläche hierfür reservieren)

Dämmen der Außenwände (Passivhausstandard, ca. 24 bis 30 cm)

Lüftungsanlage (Komplettanlage in Passivhausstandard),

Boden (Dämmen mit VIP 30 mm)

Hierzu sind bereits vorher die Details anzupassen.

Bei der weiteren schrittweise Erneuerung der Halle ist der Passivhausstandard, bzw. hier sogar der Plus-Energie-Standard erreichbar und anzustreben, da davon auszugehen ist, dass bei einer Sanierung ab ca. dem Jahr 2020 gesetzlich mindestens der Passivhausstandard als Sanierungsziel vorgeschrieben sein wird.

Es wurden 4 Modernisierungen untersucht.

Modernisierung 1: Dach erneuert (entspricht Modernisierungsvorschlag, Mindestmaßnahme))

Modernisierung 2: Dach erneuert und alte Fenster ausgetauscht inkl. Profilbausteine

Modernisierung 3: Wie Modernisierung 2, jedoch zusätzlich die Fassaden gedämmt

Modernisierung 4: Wie Modernisierung 3, jedoch zusätzlich Bodenplatte und Heizungsanlage modernisiert auf Pellet und Solar (EnEV 2009 wird erfüllt).

Falls dann noch eine Lüftungsanlage eingebaut wird, kann Passivhausniveau erreicht werden, was sich bei dieser relativ einfachen Geometrie des Gebäudes anbietet.

Nachfolgend ist die Maßnahmenmatrix aufgeführt und die Details zu den durchgeführten Berechnungen beigelegt. **Maßnahmenmatrix zur Energieberatung**

für Berechnungen nach DIN V 18599 (Nichtwohn- / Wohngebäude)
Energieeinsparung, Kosten und Nutzen bezogen auf das Bestandsgebäude "MZH Wangen Bestand.dwe"
Korrekturfaktor zur Annäherung an den wahren Verbrauch siehe "Energiekosten" bzw. "Bekanntes Verbrauchswerte - Vergleichsfaktor"

Bauteilsanierungen

- B1. "AW--1979-1983--PorenBeSAN" (424 m² * 140 €/m² = 59.408 €): 26,0 cm EPS 032, II
- B2. "AW-1984-1994-LHLZSAN" (192 m² * 140 €/m² = 26.936 €): 26,0 cm EPS 032
- B3. "Bodenplatte1984bis1994SAN" (322 m² * 120 €/m² = 38.605 €): 4,0 cm Zementestrich - 12,0 cm PUR -Hartschaum 025, I
Neuer Bodenbelag als Sowiesokosten
- B4. "BodenplatteDENASAN" (577 m² * 100 €/m² = 57.745 €): 4,0 cm Zementestrich - 0,1 cm Baufolie PE - 12,0 cm PUR -Hartschaum 025, II - 0,5 cm Bauder AG 5 (G200 S5 + Al) (Dampfsperre)
- B5. "F--2-Scheiben-Alu-IsolierverglasungSAN" (26 m² * 750 €/m² = 19.418 €): Hinweis "neue Fenster": Neue Fenster verringern die Wärmeverluste, sparen Energie und steigern die Wohnbehaglichkeit durch höhere Oberflächentemperaturen und weniger Luftbewegungen im Raum (Zugerscheinungen).
Einbau von Passivhausfenster
- B6. "FensterALUSAN" (22 m² * 2000 €/m² = 43.400 €): Hinweis "neue Fenster": Neue Fenster verringern die Wärmeverluste, sparen Energie und steigern die Wohnbehaglichkeit durch höhere Oberflächentemperaturen und weniger Luftbewegungen im Raum (Zugerscheinungen).
- B7. "FensterKUNSTSTOFFSAN" (13 m² * 750 €/m² = 9.938 €): Hinweis "neue Fenster": Neue Fenster verringern die Wärmeverluste, sparen Energie und steigern die Wohnbehaglichkeit durch höhere Oberflächentemperaturen und weniger Luftbewegungen im Raum (Zugerscheinungen).
- B8. "FlachdachSAN" (725 m² * 330 €/m² = 239.303 €): 0,5 cm Bauder AG 5 (G200 S5 + Al) (Dampfsperre) - 30,0 cm Mineralwolle MW 035 - 0,2 cm Sarnafil TG 55-20 (FPO-A)
Falls eine PV-Anlage zusätzlich aufgebaut werden soll, sind Zusatzkosten für die Unterkonstruktion nötig.
- B9. "LichtkuppelSAN" (2 m² * 500 €/m² = 1.000 €): Hinweis "neue Fenster": Neue Fenster verringern die Wärmeverluste, sparen Energie und steigern die Wohnbehaglichkeit durch höhere Oberflächentemperaturen und weniger Luftbewegungen im Raum (Zugerscheinungen).
Sanierung ist im Zuge der Dachsanierung zwingend erforderlich, da Undichtigkeiten an den Anschlüssen vorhanden sind und keine Sicherung gegen Betreten vorhanden ist.
- B10. "ProfilbausteineSAN" (125 m² * 500 €/m² = 62.360 €): Einbau von sehr guten Kunststofffenstern. Eventuell könnte noch günstiger einige Stellen mit Mauerwerk verschlossen werden und mit einem WDVS wie die restlichen Wände versehen werden
- B11. "Steildach--1984-1994--StandardSAN" (173 m² * 260 €/m² = 44.959 €): 12,0 cm Dämmung alt - 18,0 cm Mineralwolle MW 035

Anlagenmodernisierungen

- A1. Ht-Anlage "MZH Anlage Pellet+PV" (80.000 €): Warmwassersysteme:
"zentrale WW-Versorgung", Zonen 1/2/4 (ANGF = 846 m²)
Solaranlage (1) zur Warmwasserbereitung / Heizungsunterstützung, A_C = 20,0 m²
"zentrale WW-Versorgung", Zonen 1/2/4 (ANGF = 846 m²)
Wärmeerzeuger 6b Biomassekessel Klasse 2, 75 kW (Holz)
zuvor: Wärmeerzeuger 10b NT-Gebläsekessel (Gas/Öl) bis 1994, 130 kW (Heizöl)
Heizsysteme:
(1) "freie Heizflächen", Zonen 2/3/4/5 (ANGF = 756 m²)
Thermische Solarkollektoren A_C = 20,0 m² (Heizungsunterstützung)
(2) "Hallen-Warmflufheizung", Zonen 1 (ANGF = 319 m²)
Thermische Solarkollektoren A_C = 20,0 m² (Heizungsunterstützung)
(1) "freie Heizflächen", Zonen 2/3/4/5 (ANGF = 756 m²)
Standard-Heizkessel, Biomasse, Klasse 2 ab 1994, 75 kW
(2) "Hallen-Warmflufheizung", Zonen 1 (ANGF = 319 m²)
Standard-Heizkessel, Biomasse, Klasse 2 ab 1994, 40 kW
zuvor: NT-Gebläse-Heizkessel Öl/Gas bis 1994, 130 kW
zuvor: NT-Gebläse-Heizkessel Erdgas (REF), 40 kW
, nutzt "Erneuerbare Energiequellen"

Maßnahmen	Bestand	Maßnahmenmatrix			
		1 Mindestma	2 Maßnahmen	3 Maßnahmen	4 Maßnahmen
Bauteilsanierungen	W/m ² K				
1. AW--1979-1983--Poren	0,60	-	-	x	x
2. AW-1984-1994-LHLZSAN	0,60	-	-	x	x

3. Bodenplatte1984bis19	0,60	-	-	-	x
4. BodenplatteDENASAN	1,00	-	-	-	x
5. F--2-Scheiben-Alu-Is	4,30	-	x	x	x
6. FensterALUSAN	3,46	-	x	x	x
7. FensterKUNSTSTOFFSAN	1,55	-	-	-	x
8. FlachdachSAN	0,68	x	x	x	x
9. LichtkuppelsAN	2,85	x	x	x	x
10. ProfilbausteineSAN	3,08	-	x	x	x
11. Steildach--1984-199	0,40	-	-	-	x

Anlagenmodernisierungen

1. MZH Anlage Pelle	-	-	-	-	x
---------------------	---	---	---	---	---

Energiebedarf nach Energieträgern

Heizöl	kWh/a	306.861	259.588	209.911	176.763	-
Strom-Mix	kWh/a	22.036	21.736	21.425	21.233	21.918
solar	kWh/a	-	-	-	-	14.698
Holz	kWh/a	-	-	-	-	173.378
Endenergiebedarf	kWh/a	328.896	281.323	231.335	197.995	209.994
Primärenergiebedarf	kWh/a	375.732	325.895	273.535	238.637	89.092

Energiekosten	EUR/a	24.333	21.206	17.921	15.732	12.701
Investitionen	EUR	-	240.316	365.491	451.829	683.112
Kosten / Nutzen	Jahre		76,9	57,0	52,5	58,7

CO2-Emissionen	kg/a	110.484	95.577	79.915	69.475	22.425
HT´	W/m²K	0,68	0,52	0,35	0,23	0,16

EnEV´09 Bauteilprüfung		OK	OK	OK	OK
EnEV´09 140%-Regel		-	-	-	OK
EEWärmeG erfüllt		0 %	0 %	0 %	808 %
KfW-Förderung möglich		-	-	-	ja

Die Bauteilprüfung nach EnEV ´09 bezieht sich auf die U-Werte der sanierten Bauteile. Alternativ kann die Begrenzung des Primärenergiebedarfs und der U-Werte mit der 140%-Regel nachgewiesen werden. Ein Nachweis nach dem EEWärmeG (Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz) ist bei der Modernisierung nur notwendig, wenn Landesverordnungen dies vorschreiben. Die Überprüfung nach den KfW-Förderrichtlinien erfolgt für das Programm mit den geringsten Grenzwertanforderungen für den Primärenergiebedarf und mittleren U-Wert (HT-Wert).

Empfohlene Maßnahmenkombination

(Ref-No 8.10.1)

Bewertung der Maßnahmenkombinationen	1	2	3	4
Energieeinsparung	13 %	27 %	36 %	76 %
Reduzierung der CO2-Emissionen	13 %	28 %	37 %	80 %
geringe Investitionskosten	65 %	46 %	34 %	0 %
maximale Wertsteigerung	28 %	43 %	53 %	80 %
Maximum = 300 %	119 %	144 %	160 %	236 %

Der Einfluss der Wertsteigerung wird um 20 % vermindert berücksichtigt.

Energieeinsparung und Reduzierung der CO2-Emissionen relativ zum Bestandsgebäude, Investitionskosten und Wertsteigerung relativ zur maximalen Investitionssumme.

empfohlene Maßnahmenkombination 4 rein rechnerisch, aber Maßnahme 1 als Mindestmaßnahme empfohlen.

Energiekosten 12.701 EUR / Jahr (= Bestand -48 %)

CO2-Emissionen 22.425 kg / Jahr (= Bestand -80 %)

erforderliche Investition 683.112 EUR

Bei der Sanierung mit der Mindestmaßnahme (Dach auf Passivhausstandard) würde der berechnete Ölverbrauch von ca. 33.000 Liter auf ca. 28.000 Liter / a reduziert werden.

Die CO₂ Belastung reduziert sich um ca. 8 t CO₂, das entspricht ca. 40.000 km Fahrleistung eines PKW's.

Um die verschiedenen Bauteilsanierungen auf Passivhausniveau zu koordinieren, sind besondere Detailausbildungen zu beachten. Diese sind sehr übersichtlich im Protokollband 39, „Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser,, Phase IV, beschrieben.

Hinweis: Die Werte der Matrix sind ohne den Korrekturfaktor für den wahren Verbrauch erstellt.

Real werden derzeit nach Angabe von Herrn Brunner ca. 10.000,- Liter/Jahr verbraucht. Demnach wäre ein Korrekturfaktor von $10/33 = 0,30$ zu berücksichtigen.

Dieser extrem geringe Verbrauch zum errechneten Bedarf ergibt sich aus der geringen Belegung der Halle und den überhöhten Werten aus der Norm DIN V 18599, die für das Voralpengebiet die erhöhte Sonneneinstrahlung und das wärmere Klima im Vergleich zum Referenzklima „Würzburg“ nicht ausreichend berücksichtigt.

Persönliche Meinung des Verfassers:

Da das Dach sowieso saniert werden muss, ist eine Sanierung für das Bauteil auf Passivhausniveau einfach erreichbar.

Die PV-Anlage bietet sich hier an, da der Standort sehr gut ist (Höhenlage, keine Verschattung, neues Dach) und eine wirtschaftliche Investition mit guter Rendite (ca. 8 %) darstellt (ohne Gefahr von Finanzkrisen).

Für eine weitere schrittweise Modernisierung sind die Anschlüsse leicht herstellbar.

Weitere Sanierungen sollten aber erst bei einer erhöhten Nutzung der Halle erfolgen, da bei der derzeitigen Haushaltslage der Stadt Starnberg wichtigere Punkte verwirklicht werden sollten.

Durch den derzeitigen niedrigen Verbrauch der Halle (Verdienst des Betreibers) sind weitergehende Energiesparmaßnahmen bei den derzeitigen Energiepreisen nicht wirtschaftlich darstellbar.

Eine Erhöhung für die Nutzungszeiten der Halle ist bei einer Komplettsanierung auf jeden Fall anzustreben.

Förderungen:

Da die Förderungen immer stark schwanken, ist eine sinnvolle Beratung bei Beschluss zur Ausführung sinnvoll.

Derzeit soll beschlossen werden die Einspeisevergütung für Solarstrom zu senken. Jedoch ist noch nichts Genaues beschlossen worden. Ich nehme an, nach den Wahlen in Rheinland-Pfalz wird man mehr Klarheit haben.

Für kommunale Hallen wäre das Programm 208 der KfW-Bankengruppe anzuwenden. Derzeit sind bei 20 Jahren Laufzeit und 10 Jahren Zinsbindung ca. 3 % eff. Zins zu zahlen. Mit diesem Kredit kann die gesamte Maßnahme (inkl. PV-Anlage!) abgewickelt werden.

Nähere Auskünfte erteilt Frau Schuster, Tel. 0 30-20 26 45 555, bei der KfW-Bankengruppe.

Anlage:

Bestandsberechnung

Beratungsbericht

Energieausweis