



KLIMATISIERUNG VON 30 BEWOHNERZIMMERN

Cooler Senioren

Stand: August 2026

Obeco GmbH

Arenberger Str. 230a, 56077 Koblenz



Coole Senioren

Coole Senioren – Klimaanlage für alle Bewohnerzimmer

Worum geht es?

Die Sommer werden heißer, und gerade ältere Menschen leiden besonders stark unter Hitze. Die Zimmer im Pflegeheim sind bisher nicht dafür ausgelegt, an heißen Tagen angenehm kühl zu bleiben.

Wir haben deshalb untersucht, wie jedes Bewohnerzimmer mit einer festeingebauten Klimaanlage ausgestattet werden kann – was das kostet, wie die Kosten fair aufgeteilt werden können, und was dabei zu beachten ist.

Was schlagen wir vor?

Jedes der 30 Bewohnerzimmer (ca. 25 qm) erhält eine fest eingebaute Klimaanlage. Diese Geräte kühlen im Sommer und können zusätzlich in der Übergangszeit (Frühling/Herbst) beim Heizen helfen – sehr energiesparend, da sie mit wenig Strom vergleichsweise viel Wärme erzeugen.

Die Ausstattung erfolgt für **alle Zimmer verpflichtend**, nicht als freiwillige Zusatzoption. Das macht die Umsetzung einfacher, schneller planbar und günstiger, als wenn jedes Zimmer einzeln entschieden würde. Zusätzlich errichtet das Heim eine eigene **Solaranlage (PV)**, die den zusätzlichen Stromverbrauch der Klimaanlagen vollständig deckt – dadurch entstehen keine laufenden Stromkosten für den Kühlbetrieb.

Was kostet das?

Gesamtinvestition Klimaanlagen für alle 30 Zimmer: rund 108.900 € (Mittelwert, inkl. 10 % Sicherheitszuschlag und Risikopuffer)

Zusätzliche Investition PV-Anlage: rund 15.750 € (deckt den gesamten Mehrstrombedarf, dafür entfallen laufende Stromkosten)

Für eine verbindliche Zahl braucht es konkrete Angebote von Fachbetrieben.

Monatliche Kosten pro Bewohner

Wird die Investition über die übliche Nutzungsdauer verteilt (Klimaanlage ca. 12 Jahre, PV-Anlage 20 Jahre), ergibt sich ein **monatlicher Betrag von rund 27,40 € pro Bewohner** – über das ganze Jahr gleichmäßig verteilt, da keine Stromkosten mehr anfallen und die Investitionsanteile ganzjährig konstant sind.

Darin enthalten sind:

- der anteilige Kaufpreis und Einbau der Klimaanlage
- der anteilige Kaufpreis der PV-Anlage (ersetzt die früher separat kalkulierten Stromkosten)



Die Wartung der Anlagen übernimmt das Heim zentral und ist in diesem Betrag **nicht** enthalten – sie wird nicht auf die Bewohner umgelegt.

Wie wird das Geld eingesammelt?

Die Kosten werden – wie bei anderen Investitionen im Pflegeheim auch – über die reguläre monatliche Rechnung an die Bewohner weitergegeben. Es handelt sich um eine übliche, rechtlich vorgesehene Möglichkeit für Pflegeheime, Investitionen dieser Art fair auf alle Bewohner zu verteilen.

Bringt das auch im Winter etwas?

Ja, zumindest in der Übergangszeit. Im Frühling und Herbst, wenn es draußen kühl, aber noch nicht richtig kalt ist, können die Klimaanlage sehr effizient mit heizen helfen. Die Hauptheizung im Winter ersetzen sie aber nicht – dafür ist es an sehr kalten Tagen nicht effizient genug.

Wie lange dauert der Einbau?

Der Einbau in einem Zimmer dauert in der Regel **nur einen Tag**. Mit zwei Montageteams könnten alle 30 Zimmer in etwa **drei Wochen** ausgestattet werden. Das Ziel, alle Zimmer bis zum nächsten Sommer (2027) auszustatten, ist damit gut erreichbar.

Gibt es Förderung vom Staat?

Wir rechnen bewusst **ohne** staatliche Förderung. Der Grund: Förderprogramme können sich jederzeit durch neue Regierungsmaßnahmen ändern oder wegfallen – das lässt sich weder verlässlich planen noch für eine seriöse Kalkulation einrechnen. Ergänzend zeigt eine erste Prüfung ohnehin geringe Erfolgsaussichten: Fördergelder für solche Geräte gibt es in der Regel nur, wenn sie die Hauptheizung ersetzen – hier sollen sie aber nur ergänzend zur bestehenden Heizung eingesetzt werden. Auch ein Zuschuss der Pflegekasse ist für Bewohner in einem Pflegeheim gesetzlich ausgeschlossen.

Was muss vor dem Start noch geklärt werden?

- Vor-Ort-Prüfung, ob die Außeneinheiten überall problemlos an der Fassade montiert werden können
- Prüfung durch einen Elektriker, ob die vorhandenen Steckdosen die zusätzliche Belastung sicher tragen
- Genaue Angebote von Fachbetrieben für eine verbindliche Kostenkalkulation
- Statik-Prüfung des Flachdachs für die Aufständigung der PV-Module
- Klärung der Netzanschlusssituation für die PV-Anlage beim Netzbetreiber

Kurz zusammengefasst

Frage	Antwort
Wie viele Zimmer?	Alle 30 Bewohnerzimmer, verpflichtend



Frage	Antwort
Was kostet es insgesamt?	ca. 108.900 € (Klimaanlagen) + ca. 15.750 € (PV-Anlage)
Was zahlt der Bewohner im Monat?	ca. 27,40 €
Deckt die PV-Anlage den Mehrstrom?	Ja, vollständig (100 % Eigenverbrauch)
Wie lange dauert der Einbau?	1 Tag je Zimmer, ca. 3 Wochen insgesamt
Gibt es Förderung?	Nein, bewusst nicht eingerechnet (nicht planbar)
Bis wann fertig?	Vor Sommer 2027

Projekt: Coole Senioren

Übersicht

Hitzewellen belasten ältere Menschen in Seniorenheimen besonders stark – die Zimmer sind baulich nicht auf sommerliche Extremtemperaturen ausgelegt. Ziel des Projekts ist ein Konzept für die **verpflichtende Ausstattung aller 30 einbezogenen Bewohnerzimmer** (ca. 25 qm) mit einer fest eingebauten Split-Klimaanlage.

Rolle im Projekt: Beratung / Konzepterstellung (generisches Konzept zur späteren Übergabe an Betreiber) **Kalkulationsumfang:** ca. 30 Bewohnerzimmer eines Pflegeheims

Zieldefinition

1. Stückliste der benötigten Komponenten je Zimmer (Split-Klimaanlage, Montagematerial, Elektrik)
2. Beschreibung der notwendigen Installationsmaßnahmen
3. Preiskalkulation je Zimmer und für das Gesamtprojekt (30 Zimmer)
4. Kostenaufteilungsmodell: Einmalkosten zwischen Bewohner und Seniorenanstalt
5. Monatlicher Umlagebetrag pro Bewohner
6. Konzept für separaten Stromzähler je Klimaanlage (verursachergerechte Abrechnung)
7. Prüfung des Zusatznutzens „Heizen außerhalb der Heizperiode“ (Wärmepumpenfunktion von Split-Klimaanlagen)

Rahmenbedingungen (Stand: 15.07.2026)

Feld	Status
Pilotumfang	ca. 30 Bewohnerzimmer à ~25 qm (Teilbereich des Hauses; das Heim hat mehrere Stationen unterschiedlicher Größe)



Feld	Status
Einrichtungstyp	Pflegeheim mit Demenzstation (bestätigt) – Versorgungsvertrag nach §72 SGB XI damit sehr wahrscheinlich vorhanden (formale Bestätigung noch ausstehend); Grundlage für §4 Nr.16 UStG-Steuerbefreiung und Vorsteuerauschluss, siehe 04-Preiskalkulation/05-Kostenmodell-Umlage
Auftraggeber-Rolle	Beratung/Konzepterstellung
Bautyp	Bestandsbau – Einschränkungen bei Außeneinheiten möglich (Fassade/Statik), Prüfung vor Ort nötig
Elektro-Infrastruktur (Hausanschluss)	Vermutlich ausreichend, keine Detailprüfung – dennoch als Empfehlung: Elektrofachplaner vor Umsetzung einbinden
Hersteller/Qualitätsstandard	Freie Wahl, marktübliche Markengeräte als Kalkulationsgrundlage
Zeitrahmen	Ziel: Fertigstellung vor nächstem Sommer (bis Frühjahr 2027) – enger Zeitplan
Budget-Rahmen	Kein festes Limit; Ziel des Projekts ist gerade die Ermittlung eines groben Budgetrahmens zur Machbarkeitsbeurteilung
Rechtliches Umlagemodell	Verpflichtende Maßnahme für alle Zimmer (kein Opt-in) – Umlage über Investitionskostenumlage nach §82 SGB XI, Modernisierungsumlage-Logik als Orientierung
Förderprogramme	Werden nicht berücksichtigt (Projektentscheidung) – Förderfähigkeit ist nicht planbar/kalkulierbar und jederzeit durch Regierungsmaßnahmen änderbar
Wartungskosten	Zentral durch die Seniorenanstalt organisiert (Wartungsvertrag), separat vom Bewohnerbeitrag

Offene Fragen

- [] Konkrete Fassaden-/Montagesituation vor Ort (Statik, optische Vorgaben) – Detailprüfung steht noch aus
- [] PV-Anlage für zusätzlichen Stromverbrauch einplanen – Grobkonzept erstellt, siehe Unterprojekt PV-Kalkulation. Ergebnis (Mittelwerte, 100 % Eigenverbrauch): reguläre PV-Anlage von ca. 15 kWp empfohlen (Standort Westerwald, Flachdach mit amtlich 846 kWh/kWp/Jahr, Kapazität deutlich über Bedarf), Investition ca. 15.750 €, Amortisation ca. 4,1 Jahre, Nullsteuersatz nach §12 Abs.3 UStG. Stückliste vorhanden. Offener Punkt: Netzanschlusssituation und Statik des Flachdachs.
- [] **Demenzstation:** Betreuungsrechtliche Prüfung der Investitionskostenumlage – viele Bewohner einer Demenzstation haben einen gesetzlichen Betreuer; bei Vertragslaufzeiten über 4 Jahre (Umlagezeitraum ist mit 12 Jahren angesetzt) kann eine Genehmigung des Betreuungsgerichts nach §1853 BGB erforderlich sein. Durch die Umstellung auf eine verpflichtende, gebäudeweite Maßnahme (statt individueller „freiwilliger Zusatzleistung“) dürfte sich dieses Risiko reduzieren, juristische Bestätigung steht aber noch aus. Siehe



01-Anforderungen und 05-Kostenmodell-Umlage.

Geplante Struktur (weiteres Vorgehen)

Note	Inhalt
00-Start	Diese Übersicht, Zieldefinition, offene Fragen (dieses Dokument)
01-Anforderungen	Technische & rechtliche Rahmenbedingungen, Raumgröße, Bestandsaufnahme Elektro/Fassade
02-Stueckliste-Technik	Komponenten je Zimmer: Split-Innen-/Außengerät, Kältemittelleitung, Kondensatablauf, Wanddurchbruch, Montagekonsole, Elektroinstallation, separater Stromzähler
03-Installation	Installationsschritte, Gewerke (Kälteanlagenbauer, Elektriker), Genehmigungen, Bauzeit je Zimmer
04-Preiskalkulation	Einzelpreise Komponenten + Montage je Zimmer, Gesamtkalkulation für 30 Zimmer
05-Kostenmodell-Umlage	Aufteilung Einmalkosten Bewohner/Heim, monatliche Umlage, Betriebskosten/Stromabrechnung über separaten Zähler
06-Zusatznutzen-Heizen	Prüfung Wärmepumpenfunktion für Übergangszeiten außerhalb Heizperiode, Einsparpotenzial
08-Management-Summary	Gesamtübersicht: Kernzahlen, Empfehlungen, Risiken, priorisierte offene Punkte
09-CS-Final	Kundenverständliches Dokument: Ziele, Ergebnisse und Kosten in einfacher Sprache, mit Monatsmittelwert
Coole-Senioren-Gesamtdokumentation.docx	Word-Zusammenstellung aller Notizen dieses Ordners plus Anhang PV-Kalkulation , mit Inhaltsverzeichnis, Verfasser und Fußzeile „Seite X von Y“; ohne Status-/Änderungshistorie-Blöcke, ohne Quellenangaben und ohne bereits geklärte Fragen – für externe Weitergabe
PV-Kalkulation/ (Unterprojekt)	Grobkonzept: Deckung des Klimaanlage-Zusatzbedarfs durch eine PV-Anlage, Kosten und Wirtschaftlichkeit

Nächste Schritte

1. Offene Fragen oben klären (insbesondere Elektro-Infrastruktur, Zeitrahmen, Budget)
2. Technische Recherche: marktübliche Split-Klimaanlagen für 25-qm-Räume, Preise, Wärmepumpen-Effizienz
3. Erstellung Note 01-Anforderungen
4. Erstellung Note 02-Stueckliste-Technik mit Preisen



5. Kalkulationsmodell in 04/05 aufbauen

Coole Senioren – Anforderungen

Raumrandbedingungen

Feld	Annahme
Raumgröße	ca. 25 qm
Raumhöhe (Standard-Annahme)	ca. 2,5 m (Bestandsbau)
Raumvolumen	ca. 62,5 m ³
Nutzung	Einzelzimmer, Dauerbelegung (1 Person)
Anzahl Zimmer im Projekt	ca. 30

Technische Anforderungen – Dimensionierung Kühlleistung

Für die Auswahl der Split-Klimaanlage wird die Kühlleistung nach zwei gängigen Faustformeln überschlägig ermittelt:

- **Nach Fläche:** ca. 60–100 W/m² › 25 m² × 80 W/m² ca. **2,0 kW**
- **Nach Volumen:** Raumvolumen × 30–40 W/m³ › 62,5 m³ × 35 W/m³ ca. **2,2 kW**
- Zuschlag pro Person im Raum: ca. +100 W
- Zuschlag bei starker Sonneneinstrahlung/Südlage: höherer Faktor ansetzen

Kalkulationsgrundlage: Split-Klimagerät mit **2,5 kW (ca. 9.000 BTU)** Kühlleistung als Basisgröße je Zimmer, bei Süd-/Westausrichtung oder schlechter Dämmung ggf. 3,5 kW (12.000 BTU). Die tatsächliche Auslegung sollte je Zimmer/Fassadenausrichtung durch den ausführenden Fachbetrieb verifiziert werden.

Bauliche Anforderungen

- **Bautyp:** Bestandsbau – Einschränkungen für Außeneinheiten möglich (Fassade, Statik). Vor-Ort-Prüfung je Gebäude/Zimmer erforderlich, noch offen.
- **Wanddurchbruch:** Kernbohrung für Kältemittelleitung, Kondensatablauf und Stromkabel zwischen Innen- und Außeneinheit.
- **Montage Außeneinheit:** Standardannahme Wandkonsole an der Fassade. Alternativen bei Einschränkungen (Denkmalschutz, Statik, optische Vorgaben): Flachdachaufstellung mit Sammelverrohrung, oder Multi-Split-Lösung mit zentralen Außeneinheiten für mehrere Zimmer.
- **Kondensatablauf:** Muss dauerhaft frostfrei und mit Gefälle zur Fassade/Regenfallrohr geführt werden.
- **Schallschutz:** Wichtig bei Seniorenzimmern – Innengerät möglichst schallarm (< 20 dB(A) im Schlafmodus), Außeneinheit nicht direkt unter/neben Schlafzimmerfenstern anderer

Zimmer positionieren.

Elektrische Anforderungen

- **Anschluss über vorhandene Steckdose im Bewohnerzimmer** (Änderung gegenüber Erstfassung: kein separater neuer Stromkreis). Vor Umsetzung ist je Zimmer zu prüfen, ob der bestehende Stromkreis die zusätzliche Dauerlast der Klimaanlage (2,5 kW ca. 11 A) zusammen mit vorhandenen Verbrauchern sicher trägt.
- **Keine zimmerscharfe Verbrauchsmessung mehr vorgesehen** (Nutzervorgabe): Der bisher geplante Shelly-Stromzähler entfällt, da der Strom vollständig aus der PV-Anlage stammt (100 % Eigenverbrauch) und die Bewohnerumlage als fester Investitionskostenanteil statt über gemessenen Ist-Verbrauch erfolgt (siehe 02-Stueckliste-Technik, 05-Kostenmodell-Umlage). Der bisherige offene Punkt zur Eichrechtskonformität ist damit gegenstandslos.
- **Hausanschlussleistung:** laut Rückmeldung vermutlich ausreichend für ca. 30 Anlagen bei Gleichzeitigkeitsfaktor < 1 (nicht alle Geräte laufen dauerhaft auf Volllast). Empfehlung: Prüfung durch Elektrofachplaner vor Umsetzung, insbesondere bei Multi-Split-Lösungen mit gemeinsamer Außeneinheit sowie bei der Belastung der vorhandenen Zimmerstromkreise.

Rechtliche Rahmenbedingungen (Kurzüberblick)

Konkrete Ausgestaltung ist juristisch zu prüfen; folgende Eckpunkte dienen als Orientierung für die Kalkulation in 05-Kostenmodell-Umlage.

Zielvorgabe (aktualisiert): Die Klimaanlage ist **keine freiwillige Wahloption** mehr, sondern wird **verpflichtend in allen Zimmern** installiert (siehe 00-Start). Die ursprünglich diskutierte Konstruktion als „freiwillige Zusatzleistung“ mit individuellem Opt-in entfällt. Dies passt inhaltlich besser zur Investitionskostenumlage-Logik unten, die für gebäudeweite Modernisierungsmaßnahmen konzipiert ist.

- **§ 82 SGB XI (primärer Rahmen für Pflegeheime):** Pflegeeinrichtungen dürfen Investitionskosten, die nicht durch öffentliche Förderung gedeckt sind, „gesondert berechenbar“ auf **alle** Bewohner umlegen (eigene Rechnungsposition, unabhängig vom klassischen Mietrecht). Art, Höhe und Verteilung regelt das jeweilige **Landesrecht** – zustimmungspflichtig durch die zuständige Landesbehörde. Dies ist die in der Praxis übliche Rechtsgrundlage für Investitionsumlagen in Pflegeheimen, und passt strukturell zu einer verpflichtenden, gebäudeweiten Maßnahme.
- **§ 559 BGB (Modernisierungsmieterhöhung, nachrangig/als Orientierung):** Aus dem allgemeinen Wohnraummietrecht – Vermieter kann die Jahresmiete um 8 % der aufgewendeten Kosten erhöhen, gedeckelt auf max. 3 €/qm (bzw. 2 €/qm bei niedriger Ausgangsmiete) innerhalb von 6 Jahren. Für Pflegeheime nicht direkt einschlägig (dort gilt das WBG statt BGB-Mietrecht), aber als Vergleichsgröße für eine „angemessene“ Umlagehöhe nützlich.



- **Abschreibung (AfA):** Fest installierte Klimaanlage werden je nach Quelle über 10–15 Jahre abgeschrieben (amtliche AfA-Tabelle Kälteanlagen: 14 Jahre). Dient als Grundlage für die Verteilung der Investitionskosten über die Nutzungsdauer in 05-Kostenmodell-Umlage.
- **Umsatzsteuerbefreiung (§ 4 Nr. 16 UStG), präzisiert nach amtlichem Umsatzsteuer-Anwendungserlass (UStAE 4.16.4):** Die Steuerbefreiung ist an den konkreten Einrichtungstyp geknüpft, nicht pauschal für „Seniorenheime“ gültig:
- **Stationäre Pflegeeinrichtung (Pflegeheim)** – Betreuungs-/Pflegeleistungen sind steuerfrei nach § 4 Nr. 16 Buchst. c/d UStG, **sofern ein Versorgungsvertrag nach § 72 SGB XI mit den Pflegekassen besteht.**
- **Altenheim** (nicht pflegebedürftige Bewohner) – Steuerbefreiung nach § 4 Nr. 16 Buchst. l UStG setzt zusätzlich voraus, dass im Vorjahr mind. 25 % der Fälle ganz/überwiegend von Sozialversicherungsträgern/Sozialhilfe vergütet wurden.
- **Altenwohnheim** (reine Wohnraumüberlassung + optionale Betreuung) – die Wohnraumüberlassung ist separat nach § 4 Nr. 12 UStG steuerfrei; Betreuungs-/Pflegeleistungen ggf. zusätzlich nach § 4 Nr. 16 UStG, wenn sie eigenständig neben der Miete erbracht werden.
- **Bestätigt:** „Coole Senioren“ ist ein **Pflegeheim mit Demenzstation** (Nutzerangabe). Ein Versorgungsvertrag nach § 72 SGB XI ist damit sehr wahrscheinlich vorhanden (formale Bestätigung durch das Heim steht noch aus).
- **Konsequenz für den Vorsteuerabzug:** Die Steuerbefreiung der Pflegeleistungen (Ausgangsseite, § 4 Nr. 16 UStG) führt über § 15 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 UStG (Eingangsseite) dazu, dass Vorsteuer aus Leistungen für diese steuerfreien Umsätze **vom Abzug ausgeschlossen** ist – eine Ausnahme nach § 15 Abs. 3 UStG greift hier nicht. Beide Vorschriften stehen nicht im Widerspruch, sondern beschreiben Ursache (steuerfreie Ausgangsleistung) und Wirkung (kein Vorsteuerabzug). Damit bleibt der Vorsteuerausschluss wie in 04-Preiskalkulation/05-Kostenmodell-Umlage angenommen gültig.
- Offener Punkt: Landesrechtliche Detailregelung zu § 82 SGB XI im konkreten Bundesland des Heims ist noch zu ermitteln.
- **Betreuungsrecht bei Demenzstation (§ 1853 BGB):** Viele Bewohner einer Demenzstation stehen unter gesetzlicher Betreuung. Verträge, die den Betreuten zu wiederkehrenden Leistungen verpflichten und länger als **4 Jahre** laufen sollen, bedürfen der Genehmigung des Betreuungsgerichts – es sei denn, der Vertrag ist ohne Nachteil vorzeitig kündbar. Der in 05-Kostenmodell-Umlage angesetzte Umlagezeitraum von 12 Jahren überschreitet diese Schwelle deutlich. **Durch die Umstellung auf eine verpflichtende, gebäudeweite Maßnahme (kein individueller Sondervertrag mehr) dürfte sich dieses Risiko deutlich reduzieren**, da die Investitionskostenumlage nach § 82 SGB XI regulär in die allgemeine Entgeltvereinbarung des Heimvertrags einfließt statt in einen separaten „freiwilligen“ Einzelvertrag – eine gesonderte Betreuungsgerichts-Genehmigung je Bewohner ist damit voraussichtlich nicht mehr erforderlich. **Dies ersetzt keine juristische Prüfung im Einzelfall** und bleibt offener Punkt.



Genehmigungen

- Ggf. Zustimmung des Eigentümers/Vermieters der Immobilie (falls Betreiber nicht Eigentümer ist).
- Ggf. baurechtliche Anzeige/Genehmigung für Fassadenveränderung, insbesondere bei Denkmalschutz oder in Gestaltungssatzungsgebieten – noch zu prüfen.
- Elektrofachliche Abnahme der neuen Stromkreise/Zähler nach VDE-Vorgaben.
- Kältemittel-Dichtheitsprüfung gemäß F-Gase-Verordnung durch zertifizierten Fachbetrieb.

Zusammenfassung: Annahmen für die weitere Kalkulation

Parameter	Wert
Kühlleistung je Gerät	2,5 kW (Basis), optional 3,5 kW
Montageart Außeneinheit	Wandkonsole (Standard), Alternative: Dach/Multi-Split
Stromkreis	Vorhandene Zimmersteckdose (kein neuer Kreis), Belastungsprüfung offen
Zähler	Entfällt – keine zimmerscharfe Verbrauchsmessung mehr, Umlage als fester Investitionskostenanteil
Rechtsrahmen Umlage	Verpflichtende Maßnahme für alle Zimmer, Investitionskostenumlage nach §82 SGB XI (§559 BGB als Vergleichsgröße)

Coole Senioren – Stückliste & Komponenten

Grundlage: Split-Klimaanlage 2,5 kW je Zimmer (25 qm), siehe 01-Anforderungen. Alle Preise sind marktübliche Richtwerte aus aktuellen Web-Recherchen (Stand 15.07.2026), keine konkreten Angebote. Für die belastbare Kalkulation sind Angebote von Fachbetrieben einzuholen.

Stückliste je Zimmer

Alle recherchierten Preise stammen aus Verbraucherportalen und sind **Bruttopreise (inkl. 19 % MwSt.)**. Nettopreise ($\div 1,19$) sind in eigener Spalte ergänzt. Werte als **Mittelwert** aus den recherchierten Min./Max.-Spannen (auf Nutzervorgabe).

Pos.	Komponente/Leistung	Beschreibung	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)	Quelle
1	Split-Klimagerät Set 2,5 kW	Innen- + Außeneinheit, Markenware (Niveau Mitsubishi/Daikin/Panasonic), inkl. Wärmepumpenfunktion	1.550 €	1.303 €	
2	Montage/Installation	Kernbohrung, Kältemittelleitung, Kondensatablauf, Wandkonsole Außeneinheit, Inbetriebnahme, Dichtheitsprüfung – durch zertifizierten Kälteanlagenbauer (Pflicht seit 2023)	1.750 €	1.471 €	



Pos.	Komponente/Leistung	Beschreibung	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)	Quelle
3	Sonderaufstellung Außeneinheit (optional)	Bei Fassadeneinschränkung: Dachaufstellung/Multi-Split-Sammellösung – Mehrkosten projektspezifisch, keine belastbare Pauschalquelle gefunden	offen – vor Ort zu ermitteln	offen	–

Summe je Zimmer (Pos. 1–2): ca. 3.300 € brutto / 2.774 € netto

Plausibilitätscheck: Eine Marktrecherche nennt für eine komplett installierte Single-Split-Anlage im Wohnbereich einen Mittelwert von ca. 2.650 € (Spanne 1.800–3.500 €), was ungefähr der Summe aus Pos. 1+2 entspricht (3.300 €, Mittelwert der Spanne 2.100–4.500 €). Der etwas höhere Wert hier berücksichtigt zusätzlich, dass es sich um eine Bestandseinrichtung mit besonderen Anforderungen (Schallschutz, Pflegeheimbetrieb) handeln kann.

Wichtiger Prüfpunkt zum Steckdosenanschluss (weiterhin offen):

- **Elektrische Belastung:** Die vorhandene Zimmersteckdose hängt am bestehenden Stromkreis (i. d. R. 16 A, ggf. mit weiteren Verbrauchern im Zimmer/Flur geteilt). Vor Umsetzung sollte ein Elektrofachbetrieb prüfen, ob der Kreis die zusätzliche Dauerlast der Klimaanlage (2,5 kW ca. 11 A Anlaufstrom, dazu vorhandene Geräte) sicher trägt.
- **Keine Verbrauchsmessung je Zimmer:** Der ursprünglich geplante separate Stromkreis mit MID-Unterzähler wurde durch den Steckdosenanschluss ersetzt; die danach vorgesehene Messung per Shelly-Stromzähler ist ebenfalls entfallen, da der Strom vollständig aus der PV-Anlage kommt und die Umlage als fester Investitionskostenanteil erfolgt. 01-Anforderungen wurde entsprechend angepasst.

Hochrechnung für 30 Zimmer

Position	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)
Split-Klimagerät Set	46.500 €	39.076 €
Montage/Installation	52.500 €	44.118 €
Gesamt (Pos. 1–2)	99.000 €	83.194 €

Nicht enthalten: mögliche Sonderaufstellungen (Pos. 5), Baustelleneinrichtung/Gerüst bei schwer zugänglichen Fassaden, Planungskosten. Ein Fördermittelabzug ist **nicht** vorgesehen – Förderfähigkeit wird als Projektentscheidung nicht in die Kalkulation einbezogen, da nicht planbar/kalkulierbar (siehe 00-Start).

Optionale Komponenten / Zusatzausstattung

- WLAN-Modul für App-/Zentralsteuerung (Fernwartung, Verbrauchsmonitoring) – je nach Modell oft bereits integriert oder Zubehör ab ca. 50–100 €



- Zeitschaltuhr/zentrale Sperrfunktion (z. B. für Betriebszeitenregelung durch das Heim) – Zusatzkosten je nach Systemwahl
- Filterupgrade (Allergiefilter) – für Pflegeheimkontext ggf. sinnvoll, Zusatzkosten gering

Nächste Schritte

- Kalkulation in 04-Preiskalkulation auf Basis dieser Stückliste verfeinern (inkl. Vergleichsangeboten)
- Prüfung Sonderaufstellung (Pos. 5) sobald bauliche Vor-Ort-Prüfung vorliegt

Coole Senioren – Installation

Beteiligte Gewerke

Gewerk	Aufgabe	Hinweis
Kälteanlagenbauer (zertifiziert Kategorie I)	Montage Innen-/Außeneinheit, Kältemittelleitung, Kondensatablauf, Kernbohrung, Befüllung, Dichtheitsprüfung, Inbetriebnahme	Zertifizierung seit 2023 gesetzlich Pflicht für Arbeiten am Kältekreislauf (F-Gase-Verordnung)
Elektrofachkraft	Prüfung Belastbarkeit vorhandener Zimmersteckdose/-stromkreis	Siehe offener Prüfpunkt in 01-Anforderungen zur Netzbelastung
Bauleitung/Hausmeisterei des Heims	Terminkoordination mit Pflegepersonal und Bewohnern, Zugangsorganisation, Ansprechpartner vor Ort	Besonders relevant im laufenden Pflegebetrieb
Ggf. Statiker/Architekt	Prüfung Fassade bei Bestandsbau-Einschränkungen (siehe 01-Anforderungen)	Nur bei Sonderfällen (Denkmalschutz, Statik)

Ablauf je Zimmer (Installationsschritte)

1. Vor-Ort-Begehung und Feinplanung (Lage Innen-/Außeneinheit, Leitungsweg, Wanddurchbruch)
2. Terminabstimmung mit Bewohner/Pflegepersonal (siehe Hinweise unten)
3. Montage Innengerät an der Wand
4. Kernbohrung für Kältemittelleitung, Kondensatablauf, Stromkabel
5. Verlegung Kältemittelleitung und Kondensatablauf zur Außeneinheit
6. Montage Außeneinheit auf Wandkonsole (oder Sonderaufstellung, siehe 02-Stueckliste-Technik)
7. Elektrischer Anschluss über vorhandene Steckdose
8. Befüllung/Anschluss Kältemittelkreislauf, Dichtheitsprüfung, Inbetriebnahme durch Kälteanlagenbauer



9. Funktionstest (Kühlen + Heizen, siehe 06-Zusatznutzen-Heizen)

10. Reinigung der Baustelle, Übergabe an Bewohner/Pflegepersonal

Bauzeit je Zimmer: ca. 4–8 Stunden bei einfacher Montage (1 Innen-, 1 Außeneinheit), üblicherweise an einem Tag abschließbar. Bei erschwerten Bedingungen (schlechte Zugänglichkeit, lange Leitungswege, Sonderaufstellung) entsprechend länger.

Besonderheiten im laufenden Pflegeheimbetrieb

- **Terminkoordination:** Montage in bewohnten Zimmern erfordert enge Abstimmung mit Pflegepersonal (Pflege-/Behandlungstermine, Ruhezeiten) und dem Bewohner bzw. gesetzlichen Betreuer.
- **Staub- und Lärmschutz:** Kernbohrung erzeugt Staub und Lärm – für ältere, ggf. gesundheitlich vulnerable Bewohner ist eine Staubschutzabsaugung und möglichst kurze Störzeit wichtig. Ggf. temporäre Verlegung des Bewohners in einen Aufenthaltsraum während der Montagezeit.
- **Barrierefreiheit:** Werkzeug/Material darf Fluchtwege und Bewegungsflächen für Rollatoren/Rollstühle nicht dauerhaft blockieren.
- **Hygiene:** Nach Abschluss gründliche Reinigung, insbesondere bei Bewohnern mit erhöhtem Infektionsrisiko.

Zeitplan-Hochrechnung für 30 Zimmer

Szenario	Kapazität	Gesamtdauer (Werktage, netto Montage)
1 Montageteam, 1 Zimmer/Tag	30 Zimmer	ca. 6 Wochen
2 Montageteams parallel	30 Zimmer	ca. 3 Wochen

Zzgl. Vorlaufzeit für Angebotseinholung, Genehmigungen und Terminplanung mit dem Heim. Bei Zielsetzung „vor Sommer 2027“ (siehe 00-Start) ist dieser Zeitrahmen komfortabel erreichbar, sofern die offenen Punkte aus 01-Anforderungen (Fassadenprüfung, Netzbelastung) rechtzeitig geklärt werden.

Genehmigungen (Verweis)

Siehe 01-Anforderungen, Abschnitt „Genehmigungen“ – Zustimmung Eigentümer/Vermieter, ggf. baurechtliche Anzeige bei Fassadenveränderung, elektrofachliche Abnahme, Kältemittel-Dichtheitsprüfung nach F-Gase-Verordnung.

Nächste Schritte

- Kalkulation der Montagekosten je Zimmer/Gesamt in 04-Preiskalkulation
- Klärung Netzbelastung und Fassadensituation vor Beauftragung



Coole Senioren – Preiskalkulation

Diese Note fasst die Investitionskosten aus 02-Stueckliste-Technik zusammen, ergänzt einen Sicherheitszuschlag und berechnet die laufenden Betriebskosten (Strom) als Grundlage für die Umlage in 05-Kostenmodell-Umlage.

Investitionskosten je Zimmer (Basis)

Alle Positionen als Brutto- und Nettopreis ($\text{Netto} = \text{Brutto} \div 1,19$). Werte als **Mittelwert** aus den recherchierten Min./Max.-Spannen (auf Nutzervorgabe).

Position	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)
Split-Klimagerät Set 2,5 kW	1.550 €	1.303 €
Montage/Installation	1.750 €	1.471 €
Summe je Zimmer	3.300 €	2.774 €

Sicherheitszuschlag

Für Unvorhergesehenes (Preisschwankungen, individuelle Mehraufwände je Zimmer, Bestandsbau-Risiken) wird ein Zuschlag von **10 %** angesetzt – ein in der Baukostenplanung gängiger Richtwert für Unvorhergesehenes (Empfehlungen in der Praxis reichen von 5–15 %).

Position	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)
Summe je Zimmer (Basis)	3.300 €	2.774 €
+ Sicherheitszuschlag 10 %	330 €	277 €
= Investition je Zimmer	3.630 €	3.051 €

Gesamtinvestition für 30 Zimmer

Position	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)
Summe Basis (30 Zimmer)	99.000 €	83.220 €
+ Sicherheitszuschlag 10 %	9.900 €	8.322 €
= Gesamtinvestition	108.900 €	91.542 €

Hinweis zur Umsatzsteuer: Die zugrunde liegenden Preisrecherchen stammen überwiegend aus Verbraucherportalen und sind daher als Bruttopreise (inkl. 19 % MwSt.) zu verstehen; die Nettowerte sind daraus rechnerisch abgeleitet ($\div 1,19$), keine separat recherchierten Nettoangebote.



Laufende Betriebskosten (Stromverbrauch Kühltetrieb)

Grundlage: marktübliche Verbrauchswerte für Split-Klimaanlagen im Sommerbetrieb (Kühlung), Nutzung Juni–September, ca. 5 Std./Tag lt. Umweltbundesamt-Richtwert. Angabe als **Mittelwert** (auf Nutzervorgabe).

Kennwert	Mittelwert
Stromverbrauch je Zimmer/Saison	211,5 kWh
Gesamtbedarf 30 Zimmer/Saison	6.345 kWh

Einschränkung: Diese Kalkulation geht von einer Deckung des Zusatzbedarfs im Mittel über die Saison aus. An einzelnen Tagen (z. B. länger anhaltende Bewölkung) kann die PV-Erzeugung den momentanen Bedarf unterschreiten, sodass punktuell weiterhin Netzbezug nötig sein kann – dieser Restbezug ist im Rahmen dieses Grobkonzepts nicht separat beziffert.

Erledigt: Die PV-Investition fließt als eigener Umlageanteil (analog zur Klimaanlage, über AfA-Nutzungsdauer 20 Jahre) in die Bewohnerumlage in 05-Kostenmodell-Umlage ein. Zusätzlicher Nutzen/Einsparung durch Heizbetrieb in der Übergangszeit ist weiterhin **nicht** enthalten, siehe 06-Zusatznutzen-Heizen.

Laufende Betriebskosten (Wartung)

Gemäß Projektentscheidung (siehe 00-Start) organisiert die Seniorenanstalt die Wartung zentral über einen Wartungsvertrag – **getrennt von der Bewohnerumlage**, d. h. diese Kosten trägt das Heim, nicht der Bewohner (siehe auch 05-Kostenmodell-Umlage).

Kennwert	Brutto (Mittelwert)	Netto (Mittelwert)
Wartungskosten je Zimmer/Jahr (Einzelbuchung, Richtwert)	115 €	97 €
Wartungskosten je Zimmer/Jahr (Rahmen-Wartungsvertrag, ca. 10–15 % günstiger, geschätzt)	101 €	85 €
Wartungskosten gesamt/Jahr (30 Zimmer, mit Rahmenvertrag)	3.019 €	2.537 €

(Empfehlung: Wartung mind. 1×/Jahr, idealerweise vor Sommerbeginn. Auch hier gilt: Bruttopreis ist wegen fehlendem Vorsteuerabzug die wirtschaftlich relevante Größe für das Heim.)



Offener Punkt (Ergänzung): Es lässt sich aktuell nicht kalkulieren, inwieweit die Klimaanlage-Wartung ganz oder teilweise in den bereits vorhandenen täglichen Wartungs-/Hausmeisterarbeiten des Heims aufgeht bzw. diese ersetzt (z. B. Sichtkontrolle, Filterreinigung durch vorhandenes technisches Personal statt externen Wartungsvertrag). Der oben ausgewiesene Wert von 3.019 €/Jahr (brutto, Mittelwert) geht von voller externer Fremdvergabe aus – bei Synergien mit dem bestehenden Betrieb kann der tatsächliche Mehraufwand niedriger ausfallen. Eine Quantifizierung ist erst mit Einblick in die bestehende Hausmeister-/Wartungsorganisation des Heims möglich.

Zusammenfassung

Kostenart	Brutto je Zimmer (Mittelwert)	Brutto Gesamt, 30 Zimmer (Mittelwert)	Netto je Zimmer (Mittelwert)	Netto Gesamt, 30 Zimmer (Mittelwert)
Einmalige Investition Klimaanlage (inkl. 10 % Sicherheitszuschlag)	3.630 €	108.900 €	3.051 €	91.542 €
Einmalige Investition PV-Anlage (0 % USt. nach §12 Abs.3 UStG, ersetzt Stromkosten)	525 €	15.750 €	525 € (Nullsteuersatz)	15.750 € (Nullsteuersatz)
Laufende Stromkosten Kühlbetrieb	entfällt (100 % Eigenverbrauch PV)	entfällt	entfällt	entfällt
Laufende Wartungskosten/Jahr (trägt das Heim, nicht Teil der Bewohnerumlage)	101 €	3.019 €	85 €	2.537 €

Diese Werte dienen als Grundlage für die Kostenaufteilung Bewohner/Seniorenanstalt und die monatliche Umlage in 05-Kostenmodell-Umlage. **Maßgeblich für die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Heims bleiben wegen des ausgeschlossenen Vorsteuerabzugs die Bruttowerte bei den Klimaanlage** (Herleitung §4 Nr.16 / §15 Abs.2 UStG siehe 01-Anforderungen); **bei der PV-Anlage gilt dagegen der Nullsteuersatz, Brutto = Netto.**

Coole Senioren – Kostenmodell & Umlage

Entscheidungsstand

Die Finanzierung erfolgt über eine **Heim-Eigenfinanzierung mit Investitionskostenumlage nach § 82 SGB XI** (siehe 01-Anforderungen). Eine geförderte Variante (BEG/KfW) wird hier **grundsätzlich nicht** dargestellt – Förderfähigkeit ist als Projektentscheidung ausgeschlossen, da sie weder planbar noch kalkulierbar ist und jederzeit durch Regierungsmaßnahmen geändert werden kann (Grundsatzentscheidung, siehe 00-Start).

Die monatliche Umlage pro Bewohner setzt sich zusammen aus dem Investitionskostenanteil der Klimaanlage und dem Investitionskostenanteil der PV-Anlage; Stromkosten entfallen (siehe unten).

Berechnungsgrundlagen

Parameter	Brutto	Netto	Quelle/Herkunft
Investition Klimaanlage je Zimmer (inkl. 10 % Sicherheitszuschlag, Mittelwert, ohne Shelly-Stromzähler)	3.630 €	3.051 €	04-Preiskalkulation
Abschreibungs-/Umlagezeitraum Klimaanlage (AfA)	12 Jahre (Annahme, Mitte der Spanne 10–15 Jahre)	–	01-Anforderungen – Annahme, noch final festzulegen
Investition PV-Anlage gesamt (Mittelwert)	15.750 €	15.750 € (0 % USt., Nullsteuersatz §12 Abs.3 UStG)	PV-Kalkulation
Abschreibungs-/Umlagezeitraum PV-Anlage (AfA)	20 Jahre	–	amtliche AfA-Tabelle „AV“ (BMF)
Laufende Stromkosten (Kühlbetrieb)	entfällt – gedeckt durch PV-Anlage (100 % Eigenverbrauch)	–	04-Preiskalkulation
Rechtsgrundlage Umlage	§ 82 SGB XI (Investitionskosten-Umlage, landesrechtlich konkretisiert)	–	01-Anforderungen
Vergleichsgröße (nicht bindend für Pflegeheime)	§ 559 BGB Kappungsgrenze: max. 75 €/Monat bei 25 qm (3 €/qm)	–	01-Anforderungen

Hinweis zum Umlagezeitraum: 12 Jahre ist eine Modellannahme innerhalb der recherchierten AfA-Spanne (10–15 Jahre) für die Klimaanlage. Ein kürzerer Zeitraum (z. B. 10 Jahre) erhöht die Monatsrate, ein längerer (15 Jahre) senkt sie.

Umlage-Berechnung

Berechnung auf Basis der Bruttoinvestition (Vorsteuerabzug ausgeschlossen, Herleitung siehe 01-Anforderungen); Nettowert zur Einordnung in Klammern. Alle Werte als **Mittelwert** (auf Nutzervorgabe, konsistent mit 04-Preiskalkulation). Die PV-Investition wird analog zur Klimaanlage über ihre eigene AfA-Nutzungsdauer (20 Jahre, amtliche AfA-Tabelle „AV“) auf die 30 Zimmer umgelegt und ist – anders als die Stromkosten – **ganzjährig konstant** (keine Saisonabhängigkeit).

Position	Mittelwert
Investitionskostenanteil Klimaanlage/Monat (Investition ÷ 144 Monate)	25,21 € (netto: 21,19 €)
+ Investitionskostenanteil PV-Anlage/Monat (15.750 € ÷ 240 Monate ÷ 30 Zimmer)	2,19 €
+ Stromkosten/Monat	entfällt (100 % Eigenverbrauch PV)
= Monatliche Umlage (ganzjährig, konstant)	27,40 €

Hinweis: Da sowohl der Klimaanlage- als auch der PV-Investitionsanteil ganzjährig gleich anfallen und die Stromkosten vollständig entfallen, unterscheidet sich die Umlage in dieser Kalkulation **nicht** zwischen Sommer- und Nicht-Kühlmonaten.

Wartungskosten – bewusst nicht in der Bewohnerumlage

Laut Projektentscheidung (siehe 00-Start) organisiert die Seniorenanstalt die Wartung zentral über einen Wartungsvertrag; die Kosten trägt **das Heim, nicht der Bewohner**. Sie fließen daher **nicht** in die oben berechnete monatliche Umlage ein. Für die Vollständigkeit der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung des Heims (nicht Teil der Bewohnerabrechnung):

Position	Brutto Min.	Brutto Max.	Netto Min.	Netto Max.
Wartungskosten/Jahr, gesamt 30 Zimmer (Rahmenvertrag)	2.100 €	3.938 €	1.765 €	3.309 €
Wartungskosten/Jahr, je Zimmer	70 €	131 €	59 €	110 €

(Details/Quelle siehe 04-Preiskalkulation.)

Hinweis: Rechtlich wären Wartungs-/Instandhaltungskosten grundsätzlich auch als Bestandteil der Investitionskostenumlage nach § 82 SGB XI umlagefähig (siehe 01-Anforderungen). Die aktuelle Festlegung, dass das Heim diese Kosten separat trägt, ist eine bewusste Projektentscheidung und kann bei Bedarf revidiert werden.

Plausibilitätscheck gegen Vergleichsgröße

Die Umlage (27,40 €/Monat, inkl. PV-Investitionsanteil) liegt deutlich unter der § 559-BGB-Kappungsgrenze von 75 €/Monat (25 qm × 3 €/qm) – auch wenn diese Grenze für Pflegeheime nicht direkt bindend ist, dient sie als Angemessenheits-Indikator.

Offene Punkte

- [] Finale Festlegung Umlagezeitraum Klimaanlage (10, 12 oder 15 Jahre)
- [] Landesrechtliche Detailregelung zu § 82 SGB XI im konkreten Bundesland ermitteln
- [] Betreuungsrechtliche Einordnung juristisch bestätigen: Entfällt die Genehmigungspflicht nach §1853 BGB tatsächlich durch die Integration in die reguläre Entgeltvereinbarung, oder ist bei Bestandsverträgen eine gesonderte Anpassung/Genehmigung nötig? (Herleitung siehe 01-Anforderungen)

Coole Senioren – Zusatznutzen Heizen (Wärmepumpenfunktion)

Prüfung, ob und wie die Wärmepumpenfunktion der geplanten Split-Klimaanlagen (01-Anforderungen) außerhalb der regulären Heizperiode einen Zusatznutzen bietet.

Heizperiode – rechtlicher Rahmen

- **Übliche Heizperiode:** 1. Oktober bis 30. April (gesetzlich nicht fest definiert, aber durch Rechtsprechung etabliert und in vielen Verträgen so übernommen).
- **Pflicht während der Heizperiode:** Tagsüber mind. 20 °C, nachts mind. 18 °C in der Wohnung/im Zimmer sicherzustellen.
- **Außerhalb der Heizperiode:** Bewohner haben dennoch Anspruch auf funktionierende Heizung, wenn die Tagestemperatur unter 16 °C fällt. Genau hier liegt eine Versorgungslücke, die die Klimaanlage schließen kann, ohne dass die zentrale Heizungsanlage für einzelne kühle Tage im Sommerhalbjahr angefahren werden muss.

Effizienz der Wärmepumpenfunktion in der Übergangszeit

Die Übergangsmonate (Oktober, November, März, April) mit Außentemperaturen von 5–15 °C sind genau der Bereich, in dem Luft-Luft-Wärmepumpen (= Split-Klimaanlagen im Heizbetrieb) am effizientesten arbeiten:

Außentemperatur	COP (Wärmeleistung je kWh Strom)
ca. 15 °C	5 – 6
ca. 10 °C	4 – 5
unter ca. 5 °C	sinkende Effizienz, zweite Wärmequelle empfohlen

Zum Vergleich: Eine Split-Klimaanlage heizt damit in der Übergangszeit etwa **4- bis 5-mal effizienter** als ein Gaskessel oder ein Elektroheizer (COP ca. 1).

Zusatznutzen für das Projekt „Coole Senioren“

1. **Abdeckung der Übergangszeit:** An kühlen Tagen außerhalb der offiziellen Heizperiode (z. B. Mai, September) kann die Klimaanlage punktuell und raumgenau heizen, statt die zentrale Heizungsanlage für das ganze Haus ineffizient im Teillastbetrieb hochzufahren.



2. Energieeffizienz: Aufgrund des hohen COP in diesem Temperaturbereich ist der Stromverbrauch für diese Zusatzheizfunktion vergleichsweise gering – deutlich günstiger als ein Betrieb der zentralen Heizungsanlage nur für wenige Grad Temperaturdifferenz.

3. Individueller Komfort: Jeder Bewohner kann sein Zimmer unabhängig von der zentralen Heizungssteuerung temperieren – relevant, da das Wärmebedürfnis bei älteren Menschen individuell stark schwankt.

4. Keine Ersatzheizung im Winter: Bei Frosttemperaturen (unter ca. 5 °C) sinkt die Effizienz spürbar; die Klimaanlage ersetzt **nicht** die reguläre Heizungsanlage im eigentlichen Winter, sondern ergänzt sie ausschließlich in der Übergangszeit.

Einordnung für die Kalkulation

Eine belastbare Bezifferung der Heizkosteneinsparung erfordert die tatsächlichen Verbrauchsdaten der bestehenden Heizungsanlage des Heims (Energieträger, Grundlast, Teillastverhalten) – diese liegen noch nicht vor. Der Zusatznutzen wird daher zunächst **qualitativ** dokumentiert und nicht in die Kostenkalkulation in 04-Preiskalkulation / 05-Kostenmodell-Umlage eingerechnet. Eine Verfeinerung ist möglich, sobald Verbrauchsdaten des Heims vorliegen.

Offene Punkte

- [] Energieträger und Betriebsweise der bestehenden Zentralheizung des Heims ermitteln (für quantitative Einsparschätzung)

Coole Senioren – Management Summary

Projektüberblick

Verpflichtende Ausstattung von **30 Bewohnerzimmern** (ca. 25 qm) eines **Pflegeheims mit Demenzstation** mit fest eingebauten Split-Klimaanlagen (2,5 kW, Wärmepumpenfunktion) als Reaktion auf zunehmende Hitzewellen. Verpflichtend heißt: für alle einbezogenen Zimmer, kein Opt-in je Bewohner. Ziel: Fertigstellung vor Sommer 2027.

Kernzahlen (Brutto Mittelwert, Bruttopreis ist wirtschaftlich maßgeblich – siehe Hinweis unten)

Kennzahl	Wert	Quelle
Investition Klimaanlage je Zimmer (inkl. 10 % Sicherheitszuschlag)	3.630 €	04-Preiskalkulation
Gesamtinvestition Klimaanlage (30 Zimmer)	108.900 €	04-Preiskalkulation
Investition PV-Anlage (0 % USt., ersetzt Netzstromkosten)	15.750 €	PV-Kalkulation
Laufende Stromkosten Kühlbetrieb	entfällt (100 % Eigenverbrauch PV)	04-Preiskalkulation

Kennzahl	Wert	Quelle
Wartungskosten gesamt/Jahr (trägt das Heim)	3.019 €	04-Preiskalkulation
Monatliche Bewohnerumlage (Klimaanlage + PV-Investitionsanteil, ganzjährig konstant)	27,40 €	05-Kostenmodell-Umlage
Bauzeit gesamt (2 Montageteams)	ca. 3 Wochen	03-Installation

Empfohlenes Vorgehen

- **Finanzierung:** Investitionskostenumlage nach **§ 82 SGB XI**, ausschließlich Heim-Eigenfinanzierung ohne Förderung. Förderfähigkeit wird **grundsätzlich nicht** in die Kalkulation einbezogen (Projektentscheidung) – nicht planbar/kalkulierbar, jederzeit durch Regierungsmaßnahmen änderbar (siehe unten).
- **Umlagemodell:** Verpflichtend für alle Zimmer (keine „freiwillige Zusatzleistung“ mehr), Umlage kombiniert Stromkosten + Investitionskostenanteil über 12 Jahre (Modellannahme).
- **Technik:** Split-Klimagerät 2,5 kW, Anschluss über vorhandene Zimmersteckdose. Keine zimmerscharfe Verbrauchsmessung (Strom aus PV-Anlage, Umlage als fester Investitionskostenanteil).
- **Zusatznutzen Heizen:** In der Übergangszeit (Okt/Nov/März/April) heizt die Anlage mit COP 4–6, ersetzt aber nicht die Hauptheizung im Winter – qualitativer Zusatznutzen, nicht in die Kalkulation eingerechnet.

Wichtigste Risiken/Erkenntnisse

1. **Förderung wird nicht berücksichtigt:** Grundsatzentscheidung – Förderfähigkeit ist weder planbar noch kalkulierbar und kann jederzeit durch Regierungsmaßnahmen geändert werden, daher keine Berücksichtigung in der Kalkulation. Ergänzend zeigt die Hintergrundrecherche ohnehin geringe Erfolgsaussichten: BEG verlangt, dass die Wärmepumpe das primäre Heizsystem ist – hier nur ergänzende Funktion; Pflegekassen-Zuschuss ist für vollstationäre Pflege gesetzlich ausgeschlossen. (00-Start)
2. **Umsatzsteuer:** Pflegeleistungen sind steuerfrei (§ 4 Nr. 16 UStG) › Vorsteuerabzug auf die Investition ist ausgeschlossen (§ 15 Abs. 2 UStG) › Bruttopreis ist die wirtschaftlich relevante Größe. (04-Preiskalkulation)
3. **Betreuungsrecht:** Durch die Umstellung auf eine verpflichtende, gebäudeweite Maßnahme (statt individueller Zusatzleistung) sinkt das Risiko einer Einzelgenehmigungspflicht nach § 1853 BGB voraussichtlich deutlich – juristische Bestätigung steht noch aus. (05-Kostenmodell-Umlage)
4. **Bauliche Unsicherheit:** Konkrete Fassaden-/Montagesituation (Statik, Denkmalschutz) noch nicht vor Ort geprüft – kann Montageart und -kosten beeinflussen. (01-Anforderungen)
5. **Elektro:** Belastbarkeit der vorhandenen Zimmerstromkreise für die Zusatzlast noch nicht durch Elektrofachplaner geprüft. (01-Anforderungen)



Offene Punkte (priorisiert)

Prio 1 – Blockierend für Umsetzung:

- ☐ Vor-Ort-Prüfung Fassade/Statik je Zimmer (00-Start, 01-Anforderungen)
- ☐ Elektrofachplaner-Prüfung der Stromkreisbelastung (01-Anforderungen, 03-Installation)

Prio 2 – Rechtliche Grundlage der Kalkulation:

- ☐ Formale Bestätigung Versorgungsvertrag § 72 SGB XI durch das Heim (trägt die gesamte USt-/Vorsteuer-Annahme; 02-Stueckliste-Technik, 04-Preiskalkulation)
- ☐ Betreuungsrechtliche Ausgestaltung juristisch bestätigen (§ 1853 BGB) (05-Kostenmodell-Umlage)

Prio 3 – Finalisierung der Kalkulation:

- ☐ Finale Festlegung Umlagezeitraum (10/12/15 Jahre) (05-Kostenmodell-Umlage)
- ☐ Stromtarif für Abrechnung festlegen (Gewerbe- vs. Haushaltstarif) (04-Preiskalkulation)
- ☐ Landesrechtliche Detailregelung zu § 82 SGB XI im konkreten Bundesland prüfen (01-Anforderungen, 05-Kostenmodell-Umlage)

Prio 4 – Kostenoptimierung (nicht blockierend):

- ☐ Überschneidung Wartungskosten mit bestehenden Hausmeisterarbeiten klären (04-Preiskalkulation)

Prio 5 – Vertiefende Zusatzinfo:

- ☐ Energieträger/Betriebsweise der bestehenden Zentralheizung ermitteln (nur für genauere Quantifizierung des Heiznutzens; 06-Zusatznutzen-Heizen)

Notenübersicht

Note	Inhalt
00-Start	Projektübersicht, Zieldefinition, offene Fragen
01-Anforderungen	Technische, bauliche, elektrische und rechtliche Anforderungen
02-Stueckliste-Technik	Komponenten je Zimmer mit Preisrichtwerten
03-Installation	Installationsablauf, Gewerke, Bauzeit
04-Preiskalkulation	Investitions- und Betriebskosten, Brutto/Netto
05-Kostenmodell-Umlage	Finanzierungsmodell, monatliche Bewohnerumlage
06-Zusatznutzen-Heizen	Wärmepumpenfunktion in der Übergangszeit

Anhang: PV-Kalkulation

Unterprojekt zur Deckung des Klimaanlage-Zusatzstrombedarfs durch eine PV-Anlage. Die folgenden vier Notizen bilden das Grobkonzept.

Unterprojekt: PV-Kalkulation

Grobkonzept zum offenen Punkt "PV-Anlage für zusätzlichen Stromverbrauch einplanen" aus dem Hauptprojekt 00-Start. Prüft, ob und wie eine **reguläre PV-Anlage** den Zusatzstrombedarf der Klimaanlage aus 04-Preiskalkulation decken kann und welche Kosten dabei entstehen.

Zieldefinition

1. Zusatzstrombedarf durch die Klimaanlage aus dem Hauptprojekt als Berechnungsgrundlage übernehmen
2. Rechtlichen und technischen Rahmen für eine reguläre PV-Anlage (Netzanschluss, Anmeldung, Umsatzsteuer) klären
3. Anlagengröße überschlägig dimensionieren, die den Zusatzbedarf im Zeitraum Juni–September deckt
4. Kosten und Ertrag kalkulieren, Wirtschaftlichkeit bewerten
5. Empfehlung für das weitere Vorgehen ableiten
6. Stückliste mit Komponenten und Kosten je Position erstellen

Rahmenbedingungen

Feld	Status
Zusatzbedarf (Grundlage, Mittelwert)	Stromverbrauch Kühlbetrieb aus 04-Preiskalkulation: 211,5 kWh/Saison je Zimmer, 30 Zimmer › 6.345 kWh gesamt
Anlagenkonzept	Reguläre, zentrale PV-Anlage
Eigenverbrauch	100 % – keine Einspeisung, Gesamtverbrauch des Heims übersteigt PV-Erzeugung durchgehend (Nutzervorgabe)
Standort	Westerwald (Nutzerangabe)
Verfügbare Aufstellfläche	Flachdach, Kapazität um ein Vielfaches über dem Bedarf (amtliches Solarkataster)
Dachausrichtung	Beliebig – Flachdach erlaubt durch Aufständigung freie Ausrichtung der Module unabhängig von der Gebäudeausrichtung (Nutzerangabe)
Verschattung	Keine – Gebäude freistehend (Nutzerangabe)
Spezifischer Ertrag	846 kWh/kWp/Jahr (amtliches Solarkataster)
Netzanschlusssituation (Hausanschluss, Zählpunkte)	Offen

Notenstruktur dieses Unterprojekts

Note	Inhalt
00-Start	Diese Übersicht, Zieldefinition, offene Fragen
01-Technik-Recht	Rechtlicher und technischer Rahmen für die PV-Anlage (Netzanschluss, Anmeldung, Umsatzsteuer)
02-Kosten-Wirtschaftlichkeit	Investitionskosten, Ertragsprognose, Deckungsgrad, Wirtschaftlichkeit, Empfehlung
03-Stueckliste	Komponentenaufstellung mit Kosten je Position (Module, Wechselrichter, Unterkonstruktion, Netzanschluss, Planung)

Offene Fragen

- [] Statik des Flachdachs für Modulmontage/Aufständigung – noch zu prüfen (analog zur Prüfung bei den Außeneinheiten im Hauptprojekt); Flächenlast-Grobabschätzung (ca. 34 kg/m² auf Modulfläche, Gesamtgewicht ca. 2,25 t) als Eingangsgröße in 03-Stueckliste vorhanden
- [] Aktuelle Netzanschlusssituation des Heims (Hausanschlussleistung, Zählpunkte) beim Netzbetreiber erfragen
- [] Fachplaner für belastbare PV-Grobauslegung vor Ort einbinden (die hier berechnete Anlagengröße ist eine Näherung, siehe 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit)

PV-Kalkulation – Technik & Recht

Rechtlicher und technischer Rahmen für eine reguläre PV-Anlage

Eine regulär dimensionierte PV-Anlage unterliegt dem vollständigen Netzanschluss- und Anmeldeverfahren.

Netzanschluss

Schritt	Inhalt
1. Netzanschlussbegehren	Schriftliche Anfrage beim zuständigen Netzbetreiber vor der Installation; Antwortfrist je nach Anlagengröße ca. 4–8 Wochen
2. Technische Prüfung	Netzbetreiber prüft Anschlusssituation und Einspeisekapazität
3. Zählertausch	Der Messstellenbetreiber/Netzbetreiber tauscht den Zähler gegen einen Zweirichtungszähler , der Bezug und Einspeisung getrennt erfasst
4. Freigabe/Inbetriebnahme	Anlage wird nach Freigabe in Betrieb genommen



Technischer Anschlussstandard (VDE-AR-N 4105)

Für PV-Anlagen mit einer Einspeiseleistung bis **135 kWp** gilt das **vereinfachte Nachweisverfahren** nach VDE-AR-N 4105 – das deckt die hier überschlägig ermittelte Anlagengröße (siehe 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit) vollständig ab. Ein zusätzliches Anlagenzertifikat (Typ B) ist erst ab 135 kWp Einspeiseleistung vorgeschrieben, ein Netzanschlusszertifikat erst ab 270 kW. Für das hier geplante Größensegment ist damit kein gesondertes Zertifizierungsverfahren zu erwarten.

Anmeldung und Registrierung

- **Marktstammdatenregister (MaStR):** gesetzlich vorgeschriebene Online-Registrierung, spätestens einen Monat nach Inbetriebnahme; Voraussetzung für die Einspeisevergütung
- **Netzbetreiber:** Netzanschlussbegehren, technische Prüfung, Zählertausch
- **Finanzamt:** ggf. relevant für steuerliche Behandlung im Rahmen des laufenden Betriebs des Heims (zusätzlich zur Umsatzsteuerfrage unten)

Umsatzsteuer: Nullsteuersatz nach §12 Abs.3 UStG

Für Pflegeheime als Gebäude, das dem Gemeinwohl dient, gilt der **Nullsteuersatz (0 % USt.)** auf Lieferung und Installation von PV-Modulen inkl. wesentlicher Komponenten und Speicher, sofern die installierte Bruttoleistung laut Marktstammdatenregister **30 kWp nicht übersteigt**. Das ist ein wichtiger Unterschied zur Umsatzsteuerlage bei den Klimaanlage in ../04-Preiskalkulation: Dort entsteht durch den fehlenden Vorsteuerabzug ein echter Kostenfaktor auf den Bruttopreis; bei einer PV-Anlage bis 30 kWp entfällt die Umsatzsteuer für das Heim **von vornherein vollständig** – kein „steuerpflichtig, aber nicht abzugsfähig“ wie bei den Klimaanlage, sondern schlicht 0 %.

Aufstellort und Standort

Das Heim verfügt laut Nutzerangabe über ein **Flachdach in ausreichender Größe**. Ein Flachdach erlaubt über eine Aufständering (geneigte Montagegestelle) eine **von der Gebäudeausrichtung unabhängige, optimale Ausrichtung** der Module (in der Regel Südausrichtung mit ca. 30–35° Neigung für maximalen Jahresertrag in Deutschland) – die eingangs offene Frage nach verfügbarer Fläche und Ausrichtung ist damit geklärt (siehe 00-Start). Das Gebäude steht laut Nutzerangabe **freistehend ohne Verschattung**.

Standort: Westerwald, Rheinland-Pfalz.

Ertragswerte (amtliches Solarkataster)

Für das konkrete Gebäude liegen jetzt **amtliche Daten aus dem Solarkataster** vor (vom Nutzer per Gebäudeabfrage ermittelt, vermutlich Solarkataster Rheinland-Pfalz, solarkataster.rlp.de – exakte Quelle vom Nutzer nicht spezifiziert):

Dachfläche	Spezifischer Ertrag
Flachdach (Hauptfläche)	846 kWh/kWp/Jahr
Südausrichtung (separate Teilfläche)	788 kWh/kWp/Jahr

(Die gebäudebezogenen Flächen- und Leistungsangaben des Solarkatasters sind in dieser Fassung nicht aufgeführt. Für die Auslegung ist allein der spezifische Ertrag maßgeblich; die verfügbare Dachfläche übersteigt den Bedarf um ein Vielfaches.)

Diese amtlichen Werte ersetzen die zuvor verwendete Näherung über die Referenzregion Koblenz und sind deutlich belastbarer, da sie sich auf das konkrete Gebäude beziehen (inkl. realer Verluste, nicht nur theoretische Globalstrahlung). Bemerkenswert: Das Flachdach bietet **ein Vielfaches der Kapazität**, die für die Deckung des Klimaanlage-Zusatzbedarfs benötigt wird (siehe 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit) – die Flächenfrage ist damit endgültig geklärt.

Anteil Sommerhalbjahr (April–September) am Jahresertrag: Diese Aufteilung liefert das Solarkataster nicht; recherchiert wurde ein bundesweiter Richtwert von 65–70 %, hier vereinfacht als **Mittelwert 50 %** für den engeren Zeitraum Juni–September angesetzt (eigene Näherung, siehe Berechnung in 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit).

Der Ertrag ist zeitlich gut mit dem Kühlbedarf der Klimaanlage (Juni–September) synchron, auch wenn die genaue Verteilung innerhalb des Sommerhalbjahres hier nur näherungsweise abgeschätzt werden kann.

Eigenverbrauch: 100 % Selbstnutzung, keine Einspeisung

Annahme: Der erzeugte PV-Strom wird zu **100 % selbst genutzt** – es erfolgt keine Netzeinspeisung. Grund: Der Gesamtstromverbrauch des Heims (Pflegebetrieb, Küche, Beleuchtung, allgemeiner Betrieb, jetzt zusätzlich Klimaanlage) liegt durchgehend deutlich über der PV-Erzeugung der hier dimensionierten Anlage (siehe 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit), sodass der gesamte erzeugte Strom im Gebäude verbraucht wird, bevor eine Einspeisung ins öffentliche Netz relevant würde. Die Einspeisevergütung (2026 gestaffelt: 7,78 ct/kWh für die ersten 10 kWp, 6,73 ct/kWh für weitere Anteile bis 30 kWp) ist unter dieser Annahme **nicht relevant** für die Wirtschaftlichkeitsrechnung.

Ein Zweirichtungszähler wird technisch trotzdem installiert (siehe Netzanschluss oben) – das ist Teil des Standard-Anschlussverfahrens, unabhängig davon, ob tatsächlich eingespeist wird.

Offene Punkte

- [] Aktuelle Netzanschlusssituation (Hausanschlussleistung, Zählpunkte) beim Netzbetreiber erfragen
- [] Statik des Flachdachs für die Aufständigung prüfen – Flächenlast-Grobabschätzung (ca. 34 kg/m² auf Modulfläche, Gesamtgewicht ca. 2,25 t) als Eingangsgröße in 03-Stueckliste vorhanden
- [] Fachplaner für belastbare Auslegung und Netzanschlussbegehren einbinden

PV-Kalkulation – Kosten & Wirtschaftlichkeit

Hinweis: Alle Kennwerte werden ab dieser Version als **Mittelwert** angegeben (statt Min./Max.-Spannen), auf Nutzervorgabe.

Zusatzbedarf (Grundlage aus dem Hauptprojekt)

Aus ../04-Preiskalkulation: Stromverbrauch Kühlbetrieb je Zimmer und Saison (Juni–September) 130–293 kWh, Mittelwert 211,5 kWh.

Kennwert	Mittelwert
Stromverbrauch je Zimmer/Saison	211,5 kWh
Gesamtbedarf 30 Zimmer/Saison	6.345 kWh

Alle folgenden Berechnungen beziehen sich auf diesen Zusatzbedarf im Zeitraum Juni–September.

Überschlägige Dimensionierung der PV-Anlage

Ziel: Anlagengröße ermitteln, die den Zusatzbedarf im Zeitraum Juni–September näherungsweise durch die im gleichen Zeitraum erzeugte PV-Menge deckt. Grundlage: **amtlicher spezifischer Ertrag 846 kWh/kWp/Jahr** für das Flachdach (Solarkataster-Abfrage, siehe 01-Technik-Recht), davon Mittelwert **50 %** im Zeitraum Juni–September (eigene Näherung auf Basis des recherchierten Sommerhalbjahr-Richtwerts).

Kennwert	Mittelwert
Benötigte Anlagengröße	ca. 15 kWp
Jahresertrag dieser Anlage	ca. 12.690 kWh

Das Flachdach bietet laut Solarkataster **ein Vielfaches der benötigten Kapazität** – die ermittelte Anlagengröße nutzt davon nur einen kleinen Teil. Fläche ist also kein limitierender Faktor.

Diese Dimensionierung ist weiterhin eine **Näherung**, keine Fachplanung: Der Jahresertrag pro kWp stammt aus dem amtlichen Solarkataster (belastbar), die Aufteilung auf den Zeitraum Juni–September ist aber weiterhin ein bundesweiter Richtwert, keine standortscharfe Monatsverteilung. Auch die genaue Tagesverteilung von PV-Erzeugung (Mittagsspitze) und Klimaanlage-Betrieb (ggf. auch abends/nachts) ist nicht berücksichtigt. Eine belastbare Auslegung inkl. Statikprüfung des Flachdachs erfordert weiterhin eine Fachplanung vor Ort.

Investitionskosten

Detaillierte Komponentenaufstellung siehe 03-Stueckliste.

Kennwert	Mittelwert
Kosten pro kWp (schlüsselfertige gewerbliche Flachdach-Anlage)	1.050 €
Investitionskosten (ca. 15 kWp, 0 % USt.)	ca. 15.750 €



Nach §12 Abs.3 UStG gilt für PV-Anlagen bis 30 kWp auf Gebäuden, die dem Gemeinwohl dienen (Pflegeheime eingeschlossen), ein **Nullsteuersatz (0 % USt.)** – die genannten Preise sind daher bereits die wirtschaftlich relevanten Werte, eine Brutto/Netto-Unterscheidung wie bei den Klimaanlageanlagen entfällt hier vollständig. Details siehe 01-Technik-Recht.

Wichtiger Vorteil ggü. den Klimaanlageanlagen-Investitionen: Während bei den Klimaanlageanlagen in ../04-Preiskalkulation der fehlende Vorsteuerabzug (§15 Abs.2 UStG) den Bruttopreis wirtschaftlich maßgeblich macht, entfällt bei der PV-Anlage die Umsatzsteuer durch den Nullsteuersatz **von vornherein vollständig** – ein klarer Kostenvorteil zugunsten der PV-Investition.

Nutzung des erzeugten Stroms: 100 % Eigenverbrauch

Nutzervorgabe: Der erzeugte Strom wird zu **100 % selbst genutzt**, es erfolgt keine Einspeisung – der Gesamtstromverbrauch des Heims (Pflegebetrieb, Küche, Beleuchtung, allgemeiner Betrieb, jetzt zusätzlich Klimaanlageanlagen) übersteigt die PV-Erzeugung der hier dimensionierten Anlage durchgehend. Details siehe 01-Technik-Recht. Die Einspeisevergütung ist damit für die Wirtschaftlichkeitsrechnung nicht relevant.

Die erzeugte Strommenge außerhalb der Kühleisaison (Mittelwert ca. 50 % des Jahresertrags, siehe 01-Technik-Recht) steht zusätzlich für weitere Grundlasten des Heims zur Verfügung (Küche, Beleuchtung, allgemeiner Betrieb) – auch dieser Anteil wird laut Nutzervorgabe vollständig selbst verbraucht.

Wirtschaftlichkeitseinordnung

Überschlägige Amortisationsrechnung (100 % Eigenverbrauch, gewerblicher Strompreis Mittelwert 30 ct/kWh netto):

Kennwert	Mittelwert
Jahresertrag (= Eigenverbrauch, 100 %)	ca. 12.690 kWh
Einsparung/Jahr	ca. 3.810 €
Investition	ca. 15.750 €
Amortisationszeit	ca. 4,1 Jahre

Diese Rechnung ersetzt keine Wirtschaftlichkeitsrechnung durch einen Fachplaner und beruht auf einem angenommenen mittleren Strompreis von 30 ct/kWh (netto); der tatsächliche Tarif des Heims ist noch zu klären (siehe offene Punkte).

Empfehlung

Eine reguläre PV-Anlage von ca. 15 kWp kann den Zusatzbedarf der Klimaanlage im Zeitraum Juni–September näherungsweise decken, profitiert vom Nullsteuersatz nach §12 Abs.3 UStG und amortisiert sich überschlägig in gut 4 Jahren bei vollständigem Eigenverbrauch. Flächenfrage, Ausrichtung und Verschattung sind durch die amtlichen Solarkataster-Daten geklärt (Flachdach, Kapazität deutlich über Bedarf, freistehend, siehe 01-Technik-Recht) – die benötigte Anlage nutzt nur einen kleinen Teil der verfügbaren Dachfläche. Empfohlenes weiteres Vorgehen:

1. **Statik des Flachdachs für die Aufständering prüfen** – letzter offener baulicher Punkt
2. **Netzanschlusssituation beim Netzbetreiber erfragen**, um die technische Machbarkeit der ermittelten Anlagengröße zu bestätigen
3. **Fachplaner für PV-Grobauslegung vor Ort einbinden**, um die konkrete Modulzahl/Aufständering auf dem Flachdach festzulegen und die saisonale Verteilung (Juni–September) genauer zu bestimmen
4. Tatsächlichen Stromtarif des Heims für eine belastbare Wirtschaftlichkeitsrechnung heranziehen

Offene Punkte

- [] Statik des Flachdachs für die Aufständering prüfen – Flächenlast-Grobabschätzung (ca. 34 kg/m² auf Modulfläche, Gesamtgewicht ca. 2,25 t) als Eingangsgröße in 03-Stueckliste vorhanden
- [] Netzanschlusssituation (Hausanschlussleistung, Zählpunkte) klären
- [] Fachplaner für PV-Grobauslegung vor Ort einbinden (Modulzahl, Aufständering, genaue saisonale Ertragsverteilung)
- [] Tatsächlichen Strompreis/-tarif des Heims für eine belastbare Wirtschaftlichkeitsrechnung heranziehen

PV-Kalkulation – Stückliste

Komponentenaufstellung für die in 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit dimensionierte PV-Anlage (Mittelwert ca. 15 kWp, Flachdach-Aufständering, Standort Westerwald). Alle Preise als **Mittelwert** (auf Nutzervorgabe), abgeleitet aus recherchierten Kostenanteilen einer schlüsselfertigen gewerblichen Flachdach-PV-Anlage (Gesamtkosten-Richtwert 1.050 €/kWp).

Die prozentuale Aufteilung stammt aus recherchierten Bandbreiten je Komponente (z. B. „Module 35–40 %“), deren Mittelwerte hier auf 100 % normiert wurden, um eine in sich stimmige Stückliste zu ergeben. Es handelt sich um eine Grobkalkulation – für ein verbindliches Angebot sind reale Angebote von Fachbetrieben einzuholen.



Stückliste (Mittelwert, bezogen auf ca. 15 kWp)

Pos.	Komponente	Beschreibung	Anteil	Kosten/kWp	Kosten gesamt (15 kWp)
1	PV-Module	Monokristalline Module, für Flachdach-Aufständerung geeignet	43,4 %	456 €	6.828 €
2	Wechselrichter	String- oder Multi-String-Wechselrichter inkl. Netz- und Anlagenschutz (NA-Schutz) nach VDE-AR-N 4105	14,5 %	152 €	2.276 €
3	Unterkonstruktion/Montage	Aufständerung für Flachdach (Ballastierung, ca. 10–15° Neigung, optimale Ausrichtung), Montagearbeiten	26,0 %	273 €	4.097 €
4	Netzanschluss/Zähleranlage	Zählertausch auf Zweirichtungszähler, Anschlussarbeiten durch Netzbetreiber/Elektrofachbetrieb	7,5 %	79 €	1.184 €
5	Planung/Genehmigung/Statik	Planungsleistung, Statiknachweis für die Dachaufständerung, Netzanschlussbegehren	8,7 %	91 €	1.366 €
	Summe		100 %	1.050 €	15.750 €

Nach §12 Abs.3 UStG gilt für diese PV-Anlage ein **Nullsteuersatz (0 % USt.)** – die genannten Preise sind bereits die wirtschaftlich relevanten Werte (siehe 01-Technik-Recht).

Erläuterung der Positionen

- **Pos. 1 (Module):** Größter Kostenanteil; konkrete Modulzahl hängt von der gewählten Modulleistung ab (marktüblich aktuell ca. 400–460 Wp je Modul, Mittelwert 440 Wp), bei 15 kWp entspricht das ca. 34 Modulen (Mittelwert der Spanne 30–38) – exakte Stückzahl ist Teil der Fachplanung.
- **Pos. 2 (Wechselrichter):** Muss NA-Schutz nach VDE-AR-N 4105 integriert haben (siehe 01-Technik-Recht).
- **Pos. 3 (Unterkonstruktion/Montage):** Auf dem Flachdach deutlich aufwendiger als bei Schrägdach-Montage, da eine Aufständerung mit Ballastierung nötig ist (kein Durchdringen der Dachhaut) – dieser Posten ist bei Flachdachanlagen typischerweise anteilig höher als bei Schrägdach.
- **Pos. 4 (Netzanschluss/Zähleranlage):** Umfasst den Zählertausch auf einen Zweirichtungszähler (siehe 01-Technik-Recht), auch wenn laut Nutzervorgabe keine Einspeisung erfolgt – der Zähler wird im Standard-Anschlussverfahren dennoch getauscht.



- **Pos. 5 (Planung/Genehmigung/Statik):** Beinhaltet insbesondere das Statikgutachten für die Aufständerung auf dem Flachdach (siehe offener Punkt in 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit).

Gewicht und Platzbedarf

Grobabschätzung auf Basis der Modul- und Ballastierungs-Kennwerte (Mittelwerte aus recherchierten Bandbreiten); dient als Eingangsgröße für die noch ausstehende Statikprüfung des Flachdachs, ersetzt diese aber **nicht**.

Annahmen (Mittelwert):

Kennwert	Mittelwert
Modulleistung	440 Wp/Modul
Modulmaße	1,75 m × 1,10 m = 1,925 m ² /Modul
Modulgewicht	22 kg/Modul
Anzahl Module (15 kWp ÷ 440 Wp)	34 Module
Ballast Süd-Ausrichtung, 10–15° Neigung	22,5 kg/m ² Modulfläche
Flächenbedarf Flachdach (Süd, inkl. Reihenabstand)	12 m ² /kWp

Berechnung:

Kennwert	Wert
Modulfläche gesamt (34 × 1,925 m ²)	65,5 m ²
Modulgewicht gesamt (34 × 22 kg)	748 kg
Ballastgewicht gesamt (22,5 kg/m ² × 65,5 m ²)	1.473 kg
Wechselrichter (Pauschale, vernachlässigbar)	25 kg
Gesamtgewicht der Anlage	ca. 2.246 kg (ca. 2,25 t)
Platzbedarf (15 kWp × 12 m ² /kWp, inkl. Reihenabstand)	ca. 180 m ²

Flächenlast:

Bezugsgröße	Flächenlast
Bezogen auf den Platzbedarf (180 m ² , inkl. Zwischenräume – Durchschnittslast für die gesamte belegte Dachfläche)	ca. 12,5 kg/m ²
Bezogen auf die Modulfläche/Generatorfläche (65,5 m ² – lokale Last dort, wo Module und Ballast tatsächlich aufliegen)	ca. 34,3 kg/m ²



Der Platzbedarf (ca. 180 m²) liegt deutlich unter der laut amtlichem Solarkataster verfügbaren Flachdachfläche (siehe 01-Technik-Recht) – ausreichend Platz ist also vorhanden. Die amtliche Solarkataster-Flächenangabe impliziert allerdings eine deutlich höhere Flächeneffizienz als hier mit reihenabstandsbereinigtem Realwert (12 m²/kWp) angenommen – das Solarkataster dient als Obergrenze der theoretisch nutzbaren Dachfläche, nicht als reale Verlegeplanung mit Aufständigung und Reihenabstand. Für die Statikprüfung ist die hier berechnete Flächenlast (Modulfläche-bezogen: ca. 34 kg/m²) die relevantere Eingangsgröße.

Nicht enthalten

- Speicher (in dieser Kalkulation nicht vorgesehen, da 100 % Eigenverbrauch bereits ohne Speicher angenommen wird, siehe 02-Kosten-Wirtschaftlichkeit)
- Eventuelle Sonderkosten durch Dachsanierung/-verstärkung, falls die Statikprüfung dies ergibt
- Laufende Betriebskosten (Wartung, Versicherung) – nicht Teil dieses Grobkonzepts

Offene Punkte

- [] Konkrete Modulwahl und Stückzahl durch Fachplaner festlegen
- [] Angebote von mind. zwei Fachbetrieben einholen, um die hier verwendeten Richtwerte zu verifizieren
- [] Statikgutachten (Pos. 5) beauftragen, sobald Fachplaner feststeht –
Flächenlast-Grobabschätzung (ca. 34 kg/m² auf Modulfläche, ca. 2,25 t Gesamtgewicht) als Eingangsgröße vorhanden, ersetzt aber keine Fachprüfung