

6 Entscheidungsbaum: Strategien zur Umrüstung der Wärmeabgabesysteme

Kapitel 6 übersetzt die Analysen in konkrete Umrüststrategien je Kombination aus Ausgangs-Vorlauftemperatur und Wärmeabgabesystem. Grundlage sind der aktuelle Gebäudezustand und die bestehende Heizungsanlage.

Der entwickelte Entscheidungsbaum zeigt Schritt für Schritt, welche kurzfristigen Optimierungen, (betriebliche Optimierungen ohne bauliche Eingriffe), mittelfristigen Ergänzungen (kleine bauliche Eingriffe) und langfristigen Systemwechsel (umfassende bauliche Eingriffe) notwendig sind, um vom heutigen Zustand zu einem wärmepumpentauglichen Niedertemperatur-System zu gelangen.

Der Entscheidungsbaum dient der Orientierung und ersetzt keine objektspezifische Planung. Eine Prüfung im Einzelfall bleibt erforderlich. Bestimmte Maßnahmen werden bewusst wiederholt, um Lesbarkeit und Auffindbarkeit zu erhöhen; statt Querverweisen werden die relevanten Informationen fallbezogen direkt am jeweiligen Ort bereitgestellt.

In Abbildung 33 wird die Logik des Entscheidungsbaums grafisch dargestellt. Darunter werden die nummerierten Schritte aus der Abbildung erklärt. Der Entscheidungsbaum wurde so aufgebaut, dass für jede Ausgangslage eine vollständige Beschreibung einer Strategie vorliegt.

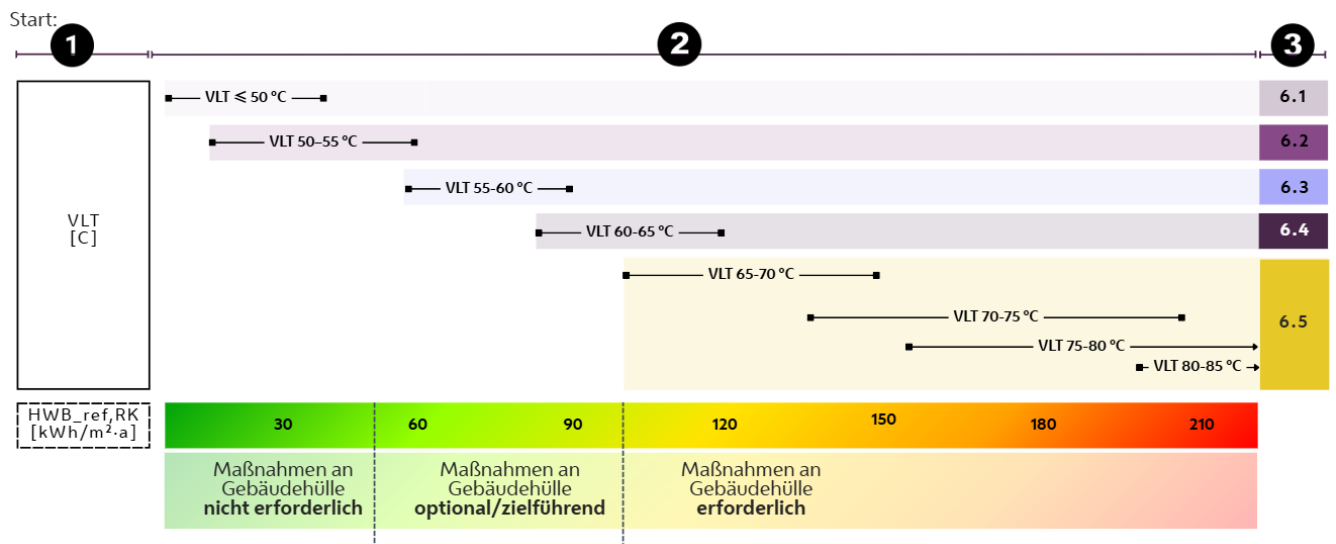


Abbildung 33: Entscheidungsbaum zur Auswahl von Strategien je VLT-/HWB-Band und Hinweis auf erforderliche Hüllmaßnahmen (eigene Darstellung)

Punkt 1: Feststellung der Systemtemperatur

Zuerst wird die erforderliche VLT des bestehenden Heizsystems bestimmt. Hierfür wird vor jeder weiteren Planung ein Absenkvversuch (Step-Test) der VLT empfohlen. Ist keine belastbare VLT vorhanden, kann der HWB aus dem Energieausweis als Näherungsgröße dienen. Diese Herleitung basiert auf Annahmen zur Gebäude- und Anlagenauslegung und kann vom realen Betrieb abweichen. Die ermittelten Werte bilden die Grundlage für die Einordnung im Entscheidungsbaum beim gekennzeichneten Punkt 1 bzw. in der HWB-Leiste.

Punkt 2: Einordnung

Im zweiten Schritt wird das Gebäude anhand der ermittelten VLT bzw. alternativ des HWB eingeordnet. Man gelangt zu den Temperaturbändern bei Punkt 2 im Entscheidungsbaum. Für jedes VLT/HWB-Band werden die empfohlenen Strategie-Kapitel ausgewiesen.

Punkt 3: Strategie

Auf Grundlage der Einordnung in ein Temperaturband werden die empfohlenen Strategien am rechten Rand bei Punkt 3 ausgewählt. Jede Strategie findet sich in einer der folgenden ebenso nummerierten Strategie-Tabellen und enthält konkrete Maßnahmen je Umfang des baulichen Eingriffs nach der folgenden Logik:



- Quickchecks vor der Planung von Änderungen oder Eingriffen



- Einsatzmöglichkeiten von Wärmepumpen
 - Lösungen abgestimmt auf das Wärmeabgabesystem in der Wohneinheit
 - Lösungen passend zum Umfang der baulichen Maßnahmen
 - Prioritätsstufen: Die Priorität richtet sich danach, (1) wie stark eine Maßnahme direkt auf VLT und JAZ wirkt und (2) ob sie Voraussetzung für weitere Schritte ist oder vor allem dem Komfort bzw. Reserven dient.
 - Priorität 1- Hoch: Maßnahmen, die direkt auf VLT/JAZ wirken und häufig Voraussetzung für weitere Schritte sind (z. B. Optimierung der Heizungsanlage, hydraulischer Abgleich). Diese sollten möglichst früh bzw. sofort umgesetzt werden.
 - Priorität 2 - Mittel: Maßnahmen, die auf P1 aufbauen und die Effizienz und den Betrieb stabilisieren (z. B. Vergrößerung von Heizflächen, Nachrüstung von Lüftern). Diese werden nach Umsetzung der P1-Maßnahmen eingeplant.
 - Priorität 3 - Optional: Komfort- oder reserveorientierte Ergänzungen, die für den Wärmepumpenbetrieb nicht zwingend erforderlich sind (z. B. zusätzliche Kühloptionen, Komfortzonen). Die Umsetzung erfolgt abhängig von Bedarf und Budget.

Die in diesem Kapitel genannten Maßnahmen werden im Maßnahmenglossar (Anhang II) einheitlich beschrieben.

6.1 Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$)

Zielbild: Eine hohe Effizienz der Wärmepumpe wird angestrebt. Niedrige Systemtemperaturen werden beibehalten. Eine Kühloption wird - sofern relevant - mitgedacht. Im Folgenden werden, jeweils abhängig vom bestehenden System, die geeigneten Eingriffe dargestellt.

6.1.1 BESTEHENDES SYSTEM: RADIATOREN (PANEEL/GUSS)



Der Einsatz einer Wärmepumpe erscheint sehr gut geeignet, da die erforderliche Vorlauftemperatur unter 50 °C liegt. Ein bivalenter Betrieb, bei dem die Wärmepumpe den Grundlastbetrieb übernimmt und ein bestehender Kessel bzw. ein elektrischer Zusatzheizer nur für wenige sehr kalte Tage zugeschaltet wird, kann für seltene Spitzenlasten zweckmäßig sein.



Mit reinen Radiatoren ist eine aktive Kühlung technisch grundsätzlich möglich, in der Praxis jedoch meist nur mit begrenzter Leistung und erhöhtem Risiko für Kondensat/Tauwasser (insb. bei tieferen Vorlauftemperaturen). Für einen verlässlichen Kühleffekt werden daher Fan-Coils oder Decken-/Wandstrahlflächen empfohlen; Taupunktüberwachung und Kondensatmanagement sind vorzusehen.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. $\Delta T 30$) geprüft. Die Temperaturspreizung (ΔT) und die Pumpeneinstellung sollten kontrolliert werden.
- Die Heizkurve sollte bewertet werden.
- Abdeckungen und Möblierung vor Heizkörpern vermeiden und Luftführung freihalten; 1 K niedrigere Raumtemperatur spart typischerweise rund 6 % Heizenergie. Hinweise zur Heizkurven-/Hydraulik-Optimierung siehe [klimaaktiv-Leitfaden Hydraulischer Abgleich](#).

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 25: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10 - 15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6 -10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel

Tabelle 26: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Lüfter-Nachrüstmodule an Engpass-Radiatoren oder einzelne Fan-Coils in Hauptzonen können eingesetzt werden.	Mittel
Engpass-Heizkörper sollen durch größere NT-Modelle bzw. Bauarten mit mehr Fläche/Leistung ersetzt werden, um die erforderliche Leistung bei niedriger Vorlauftemperatur sicherzustellen und weitere VLT-Senkungen zu ermöglichen.	Hoch
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Mittel
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel

Tabelle 27: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$) Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Umstieg auf NT-Radiatoren (größere Fläche/Leistung bei niedriger VLT) oder zusätzliche Strahlflächen (Wand/Decke) kann sinnvoll sein.	Optional
Umstellung auf Flächenheizung nach Prüfung von Raumhöhe, Aufbauhöhe, Türschwellen, Tragfähigkeit, Feuchte-/Schallschutz und Leitungsführung.	Optional
Eine luftseitige Einbindung in Kanäle mit definiertem externem Druck kann geplant werden. Bodenaussparungen und Kondensatführung sind einzuplanen. Eine Kühlung ist möglich, dann ist eine Taupunktunterschreitung abzusichern. Hinweis: hoher Wirkhebel bei begrenzter Wandfläche.	Optional
Unterflur-Konvektoren bzw. Trench-Fan-Coils entlang der Fassaden können vorgesehen werden; elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revisionsöffnungen und Schallschutz sind zu berücksichtigen.	Optional

6.1.2 NT-RADIATOREN



Wärmepumpe ist sehr gut geeignet, da $VLT \leq 50\text{ °C}$. NT-Radiatoren und Lüfterunterstützte Radiatoren liefern bei $35-50\text{ °C}$ hohe Leistungen; WP-Betrieb bleibt effizient.



Kühlung ist mit Lüfterunterstützten Radiatoren bzw. aktiven NT-Radiatoren möglich. Taupunkt-Überwachung ist Pflicht.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. $\Delta T 30$) geprüft.
- ΔT und Pumpeneinstellung sollen kontrolliert werden da für niedrige VLT eine saubere Hydraulik erforderlich sein muss.
- Für Kühlung müssen Taupunktfühler vorgesehen werden.
- Schallschutz und Stromversorgung der Lüfter sollen geprüft werden.
- Das TWW-Konzept soll getrennt betrachtet werden, da höhere Temperaturen die Effizienz mindern können.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 28: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), NT-Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel

Tabelle 29: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), NT-Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Heizkörper sollen durch größere NT-Modelle bzw. Bauarten mit mehr Fläche/Leistung ersetzt werden, um die erforderliche Leistung bei niedriger Vorlauftemperatur sicherzustellen und weitere VLT-Senkungen zu ermöglichen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Mittel
Lüfter-Nachrüstmodule an Engpass-Radiatoren in Hauptzonen werden als vorrangige Maßnahme empfohlen, dadurch werden niedrige VLT bei hoher Leistung ermöglicht.	Hoch
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel

Tabelle 30: Ausgangslage: $VLT \leq 50 \text{ }^{\circ}\text{C}$ ($HWB \leq 25 - 40 \text{ kWh/m}^2\text{-a}$), NT-Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe	Prioritätsstufe
Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	
Ein Umstieg auf NT-System mit größerer Fläche bzw. aktivem Boost oder zusätzliche Strahlflächen (Wand/Decke) kann sinnvoll sein.	Optional
Eine Umstellung auf Flächenheizung kann nach Prüfung von Raum- und Aufbauhöhe, Türschwellen, Tragfähigkeit, Feuchte- und Schallschutz sowie Leitungsführung erfolgen.	Optional
Eine luftseitige Einbindung in Kanäle mit definiertem externem Druck kann geplant werden. Bodenaussparungen und Kondensatführung sind einzuplanen. Eine Kühlung ist möglich, dann ist eine Taupunktunterschreitung abzusichern. Hinweis: hoher Wirkhebel bei begrenzter Wandfläche.	Optional

6.1.3 FLÄCHENHEIZUNG (BODEN/WAND/DECKE)



Der Einsatz einer Wärmepumpe wird als sehr gut geeignet eingestuft, da bei Flächenheizungen niedrige Systemtemperaturen üblich sind und die Effizienz der WP bei niedriger VLT ansteigt. Für Auslegung, Betrieb und Regelung sollen EN 1264²¹ und ISO 11855²² herangezogen werden.



Kühlbetrieb kann vorgesehen werden, wobei eine Taupunktüberwachung und Kondensatvermeidung sichergestellt werden müssen.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

Niedrige VLT erhöhen die JAZ von Wärmepumpen; Flächenheizungen unterstützen dies durch hohe Übertragungsflächen.

²¹ Die EN 1264 ist eine Normenreihe für wasserbasierte, flächenintegrierte Heiz- und Kühlsysteme, die für die Wärmebereitstellung und -abgabe in Gebäuden eingesetzt werden.

²² Dieses Dokument legt Anforderungen für die Installation flächenintegrierter Strahlungsheiz- und -kühlsysteme fest.



Quick Checks:

- Es soll geprüft werden, ob die Flächenheizung gemäß EN 1264/ISO 11855 ausgelegt, abgeglichen und geregelt ist. Maximale Oberflächentemperaturen (z. B. Boden Aufenthaltszone ~29 °C, Bad ~33 °C) sind einzuhalten.
- Für Kühlung sollen Taupunktüberwachung, geeignete Regelung und ggf. Entfeuchtung vorgesehen werden. Zu niedrige Vorlauftemperaturen sind zu vermeiden.
- Belag und Aufbau (Wärmedurchlasswiderstand, Feuchte) sollen überprüft werden und herstellereitige Grenzwerte sind einzuhalten.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 31: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Flächenheizung, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich der Flächenheizkreise soll durchgeführt werden, da eine optimierte Verteilung Heizenergie einsparen kann und niedrigere VLT ermöglicht.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Raumzonierung und elektronische Raumregler sowie Zeitschaltungen können vorgesehen werden, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Kühlbetrieb sicher zu führen.	Mittel

Tabelle 32: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Flächenheizung, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
In Räumen mit Lastspitzen können zusätzliche Wand- oder Deckenflächen ergänzt werden, um die VLT weiter zu senken und Reserven zu schaffen.	Mittel
Für Kühlung können Flächen an Decke und Wänden priorisiert und eine Taupunktregelung implementiert werden.	Hoch
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Mittel
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel

Tabelle 33: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Flächenheizung, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Eine umfassende Umstellung auf flächige Systeme (Boden/Wand/Decke) kann nach Prüfung von Raum- und Aufbauhöhe, Türschwellen, Tragfähigkeit, Feuchte- und Schallschutz sowie der Leitungsführung erfolgen.	Optional
Für aktiven Kühlbetrieb können niedrige Vorlauftemperaturen in Decken- und Wandflächen vorgesehen werden. Die Mindest-VLT zur Taupunktsicherheit soll eingehalten werden (typisch $\geq 16\text{ °C}$ bei Decken).	Optional

6.1.4 FAN-COILS / GEBLÄSEKONVEKTOREN



Der Einsatz einer Wärmepumpe wird als sehr gut geeignet eingestuft, da Fan-Coils bei niedrigen Vorlauftemperaturen wirksam arbeiten. Für WP-Systeme werden typischerweise $35\text{--}45\text{ °C}$ angesetzt.



Kühlbetrieb kann vorgesehen werden. Taupunktüberwachung oder sichere Kondensatableitung sollen gewährleistet sein. Eurovent-zertifizierte Gebläsekonvektoren²³ und Prüfungen nach EN 1397 werden empfohlen.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

Niedrige VLT erhöhen die JAZ von Wärmepumpen. Für Fan-Coils werden im WP-Kontext typischerweise 45 °C empfohlen, während viele WP $50\text{--}55\text{ °C}$ technisch erreichen, jedoch mit Effizienzeinbußen. Schallanforderungen sollen berücksichtigt werden.



Quick Checks:

- Es soll geprüft werden, ob Gerätedaten nach EN 1397/Eurovent vorliegen (Leistung, Luftmenge, elektrischer Leistungsbedarf, Schallanforderungen).
- Für Kühlung sollen Taupunktfühler oder Kondensatwanne, Siphon und Ablauf geplant bzw. gewartet werden. Ein Schallschutz wird durch passende Drehzahlstufen/EC-Ventile empfohlen.
- ΔT , Volumenstrom und Pumpenbetrieb sollen kontrolliert werden, da niedrige Systemtemperaturen eine saubere Hydraulik erfordern.
- Eine Filter- und Wärmetauscherreinigung soll regelmäßig erfolgen, um Luftvolumenstrom und Leistung sicherzustellen.

²³ Eurovent Certified Performance (ECP) programme scope for Fan Coil Units (FCU)

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 34: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Gebläsekonvektoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Lüfterstufen/EC-Regelung, Heiz-/Kühlkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden.	Mittel

Tabelle 35: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Gebläsekonvektoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpassräume sollen mit Fan-Coils ergänzt bzw. bestehende Geräte gegen Eurovent-zertifizierte Modelle mit EC-Ventilatoren und geprüfter Leistung getauscht werden.	Hoch
Kondensatableitung oder Taupunktregelung und Akustikmaßnahmen (Entkopplung, geringere Drehzahl) sollen nachgerüstet bzw. verbessert werden.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Bei Kühlbedarf können 4-Leiter-Fan-Coils, 2-Leiter Fan-Coils im Change-over-Betrieb oder bivalente Konzepte vorgesehen werden. Damit kann zwischen Heizen und Kühlen flexibel gewechselt werden.	Mittel

Tabelle 36: Ausgangslage: $VLT \leq 50\text{ °C}$ ($HWB \leq 25 - 40\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$), Gebläsekonvektoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe	Prioritätsstufe
Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	
Eine luftseitige Einbindung in Kanäle mit definiertem externem Druck kann geplant werden; Auslegung und Prüfungen nach Eurovent-Methoden (z. B. 6/10 Luftvolumenstrom, 6/11 Thermik) werden empfohlen.	Optional
Unterflur-Konvektoren bzw. Trench-Fan-Coils entlang der Fassaden können vorgesehen werden; elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revisionsöffnungen und Schallschutz sind zu berücksichtigen.	Optional

6.2 Ausgangslage: $VLT\ 50 - 55\text{ °C}$ ($HWB\ 25 - 60\text{ kWh/m}^2\cdot\text{a}$)

Zielbild: Eine hohe Effizienz der Wärmepumpe wird angestrebt. Niedrige Systemtemperaturen werden beibehalten. Eine Kühloption wird - sofern relevant - mitgedacht. Im Folgenden werden, jeweils abhängig vom bestehenden System, die geeigneten Eingriffe dargestellt.

6.2.1 RADIATOREN (PANEEL/GUSS)



Der Wärmepumpen-Einsatz kann als geeignet eingeschätzt werden, jedoch soll eine weitere Absenkung der VLT in Richtung $\leq 50\text{ °C}$ angestrebt werden, da die Effizienz bei niedriger VLT deutlich steigt. Eine Reduktion der Vorlauftemperatur von $55 \rightarrow 35\text{ °C}$ kann die Jahresarbeitszahl um ca. 30-35 % verbessern. Ein bivalenter Betrieb für seltene Spitzenlasten kann vorgesehen werden. Feld- und Demonstrationsstudien zeigen tragfähige WP-Performance auch im Bestand wobei Auslegung und Qualitätssicherung der Installation entscheidend bleiben.



Mit reinen Radiatoren ist eine aktive Kühlung technisch grundsätzlich möglich, in der Praxis jedoch meist nur mit begrenzter Leistung und erhöhtem Risiko für Kondensat/Tauwasser (insb. bei tieferen Vorlauftemperaturen). Für einen verlässlichen Kühleffekt werden daher Fan-Coils oder Decken-/Wandstrahlflächen empfohlen; Taupunktüberwachung und Kondensatmanagement sind vorzusehen

Für die Leistungsbeurteilung der Heizkörper sollen EN 442-Angaben²⁴ inkl. Niedertemperatur-Ausgabe²⁵ herangezogen werden.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. ΔT 30) geprüft.
- Die Temperaturspreizung (typ. ΔT 10-15 K) und Volumenströme sollen kontrolliert und die Heizkurve überprüft werden.
- Abdeckungen und Möblierung vor Heizkörpern vermeiden und Luftführung freihalten; 1 K niedrigere Raumtemperatur spart typ. $\approx 6\%$. Hinweise zur Heizkurven-/Hydraulik-Optimierung siehe klimaaktiv-Leitfaden Hydraulischer Abgleich. Das TWW-System soll getrennt betrachtet werden. Zur Legionellenvermeidung ist Speicher $\geq 60\text{ °C}$ vorgeschrieben.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 37: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel

²⁴ Europäische Norm für Heizkörper und Konvektoren, die das Prüfverfahren und die Messmethode zur Bestimmung der Wärmeleistung festlegt, wobei die Hersteller diese nach der Norm zertifizierte Leistung bereitstellen müssen, die als CE-Kennzeichnung für Produkte in der EU obligatorisch ist und somit eine europaweit einheitliche Messung und genaue Produktdaten ermöglicht.

²⁵ bezeichnet die Abgabe von Wärme bei niedrigen Temperaturen.

Tabelle 38: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Heizkörper sollen durch größere Typen und mehr Fläche ersetzt oder mit Lüfter-Nachrüstmodulen ergänzt werden, um die erforderliche Leistung bei 50-55 °C zu erreichen und weitere VLT-Senkung zu ermöglichen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Optional
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel

Tabelle 39: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Ein Umstieg auf NT-Radiatoren (größere Fläche, ggf. mit aktiver Konvektion) oder zusätzliche Strahlflächen (Wand/Decke) soll vorgesehen werden, um die VLT sicher ≤ 50 °C zu fahren.	Hoch
Eine Umstellung auf Flächenheizung kann nach Prüfung von Aufbauhöhe, Tragfähigkeit, Leitungsführung erfolgen, um sehr niedrige Systemtemperaturen zu ermöglichen.	Optional
Fan-Coils entlang Fassaden können vorgesehen werden. Die elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revisionsöffnung und Schallschutz sollen einbezogen werden.	Optional
Bei nachgewiesenem Kühlbedarf können Fan-Coils oder Decken- und Wandflächen vorgesehen werden. Eine Taupunktüberwachung und Kondensatableitung sollen umgesetzt werden.	Optional

6.2.2 NT-RADIATOREN



Der Wärmepumpen-Einsatz kann als geeignet eingeschätzt werden, jedoch soll die VLT in Richtung $\leq 50\text{ °C}$ abgesenkt werden, da niedrigere Systemtemperaturen die Effizienz erhöhen. Leistungsdaten von NT-Radiatoren sollen nach EN 442 inkl. $\Delta T 30$ -Angaben herangezogen werden. Bei Lüfterunterstützten Geräten kann die Leistung bei niedriger VLT deutlich gesteigert werden.



Für aktiven Kühlbedarf können Fan-Coils vorgesehen werden. Die Auslegung und Prüfung erfolgen nach EN 1397/EN 16583. Eine Taupunkt-Überwachung und sichere Kondensatableitung sollen eingehalten werden.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

Niedrige Vorlauftemperaturen verbessern die JAZ von Wärmepumpen. Daher soll die weitere Absenkung von $50 - 55\text{ °C}$ in Richtung $\leq 50\text{ °C}$ angestrebt werden, sofern die Raumlast dies zulässt.

Leistungsangaben und Auslegung sollen auf den einschlägigen Normen EN 442 (Radiatoren) sowie EN 1397/EN 16583 (Fan-Coils) basieren, um den Betrieb bei niedriger VLT verlässlich nachzuweisen.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. $\Delta T 30$) geprüft.
- ΔT und Volumenströme sollen kontrolliert und die Heizkurve überprüft werden, um eine weitere VLT-Senkung zu ermöglichen.
- Bei geplantem Kühlbetrieb sollen Taupunktfühler, oder Kondensatwanne, Siphon und Ablauf vorgesehen sowie Schallanforderungen über drehzahlgeregelte Ventilatoren berücksichtigt werden.
- Das TWW-System soll getrennt betrachtet werden. Zur Legionellenvermeidung ist Speicher $\geq 60\text{ °C}$ vorgeschrieben.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 40: Ausgangslage: VLT 50 - 55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), NT-Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel

Tabelle 41: Ausgangslage: VLT 50 - 55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), NT- Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Heizkörper sollen durch größere Typen und mehr Fläche ersetzt oder mit Lüfter-Nachrüstmodulen ergänzt werden, um die erforderliche Leistung bei 50-55 °C zu erreichen und weitere VLT-Senkung zu ermöglichen.	Hoch
In Hauptzonen können einzelne Fan-Coils eingesetzt werden, um bei niedriger VLT hohe Leistungen bereitzustellen. Geräuschbelastung und Stromversorgung sind zu berücksichtigen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel

Tabelle 42: Ausgangslage: VLT 50 - 55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), NT-Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Ein umfassender Umstieg auf NT-Radiatoren mit größerer Fläche bzw. aktiver Konvektion oder die Ergänzung von Strahlflächen (Wand/Decke) kann vorgesehen werden, um $\leq 50\text{ °C}$ robust zu erreichen.	Mittle
Eine Umstellung auf Flächenheizung soll nach Prüfung von Raum- und Aufbauhöhe, Türschwellen, Tragfähigkeit, Feuchte- und Schallschutz sowie Leitungsführung erfolgen.	Optional
Unterflur-Fan-Coils sowie Bodenkanal-Konvektoren können entlang von Fassaden geplant werden. Die elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revision und Schallschutz sollen einbezogen werden.	Optional

6.2.3 FLÄCHENHEIZUNG (BODEN/WAND/DECKE)



Der Wärmepumpen-Einsatz wird als geeignet eingestuft; Flächenheizungen arbeiten bei niedrigen Vorlauftemperaturen und unterstützen hohe JAZ. Für Auslegung, Betrieb und Regelung sollen EN 1264 und ISO 11855 herangezogen werden.



Ein Kühlbetrieb kann vorgesehen werden. Die Taupunktüberwachung und Entfeuchtung sollen sichergestellt werden.



Quick Checks:

- Es soll geprüft werden, ob die Flächenheizung gemäß EN 1264/ISO 11855 ausgelegt, abgeglichen und geregelt ist. Die maximalen Oberflächentemperaturen (z. B. Boden Aufenthaltszone $\sim 29\text{ °C}$, Bad $\sim 33\text{ °C}$) sind einzuhalten.
- Für Kühlung sollen Taupunktfühler, geeignete Regelung und ggf. Entfeuchtung vorgesehen werden, um zu niedrige Vorlauftemperaturen zu vermeiden.
- Belag und Aufbau (Wärmedurchlasswiderstand, Feuchte) sollen überprüft werden und herstellereitige Grenzwerte sind einzuhalten.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 43: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Flächenheizung, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich der Heiz-/Kühlkreise soll durchgeführt und $\Delta T \sim 10\text{-}15\text{ K}$ eingestellt werden, dadurch kann die VLT gesenkt und die Effizienz erhöht werden.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlregelter Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Raumzonierung und elektronische Regler und Zeitprogramme können Übertemperaturen vermeiden und den Kühlbetrieb sicher führen.	Mittel

Tabelle 44: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Flächenheizung, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Mittel
Für Kühlung sollen Deckenflächen priorisiert und eine Taupunktregelung implementiert werden.	Hoch

Tabelle 45: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Flächenheizung, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Eine umfassende Umstellung auf flächige Systeme (Boden/Wand/Decke) kann nach Prüfung von Aufbauhöhe, Tragfähigkeit, Schallschutz und Leitungsführung erfolgen.	Optional
Für aktiven Kühlbetrieb können gekühlte Decken und Wände nach EN 14240 ausgelegt und geprüft werden; ein begleitendes Lüftungs- und Entfeuchtungskonzept wird empfohlen.	Optional

6.2.4 FAN-COILS / GEBLÄSEKONVEKTOREN



Der Wärmepumpen-Einsatz wird als geeignet eingestuft; Fan-Coils können bei VLT 50-55 °C betrieben werden, jedoch soll eine Absenkung in Richtung ≤ 50 °C angestrebt werden, da niedrigere VLT die Effizienz erhöhen. Auslegung und Leistungsnachweis sollen nach EN 1397 erfolgen. Für verlässliche Leistungsdaten wird Eurovent-Zertifizierung empfohlen.



Ein Kühlbetrieb kann vorgesehen werden. Eine Taupunktüberwachung und sichere Kondensatableitung sollen sichergestellt werden.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

Niedrigere VLT verbessern die WP-Arbeitszahl. Eine Absenkung von 50-55 °C in Richtung ≤ 50 °C wird empfohlen, sofern die Raumlast dies zulässt. Fan-Coils unterstützen niedrige VLT durch hohe spezifische Leistungen bei geprüften Bedingungen. Kondensat- und Taupunktmanagement gelten im Kühlbetrieb als Standardanforderung.



Quick Checks:

- Es soll geprüft werden, ob Gerätedaten nach EN 1397/Eurovent vorliegen (Leistung, Luftmenge, elektrischer Leistungsbedarf, Schall).
- Für Kühlung sollen Taupunktfühler, Kondensatwanne, Siphon und Ablauf geplant bzw. gewartet werden. Schallschutz durch passende Drehzahlstufen/EC-Ventile wird empfohlen.
- ΔT , Volumenstrom und Pumpenbetrieb sollen kontrolliert werden, da niedrige Systemtemperaturen eine saubere Hydraulik erfordern.
- Filter- und Wärmetauscherreinigung soll regelmäßig erfolgen, um Luftvolumenstrom und Leistung sicherzustellen.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 46: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Lüfterstufen/EC-Regelung, Heiz-/Kühlkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Betriebszeiten, Raumregler und Zeitprogramme können angepasst werden. Vermeidbare Übertemperaturen und unnötiger Kühlbetrieb sollen reduziert werden.	Mittel

Tabelle 47: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpassräume können mit Fan-Coils ergänzt bzw. bestehende Geräte gegen Eurovent-zertifizierte Modelle mit EC-Ventilatoren und geprüfter Leistung getauscht werden.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Kondensatableitung, Taupunktregelung und Akustikmaßnahmen (Entkopplung, geringere Drehzahl) sollen nachgerüstet bzw. verbessert werden.	Hoch
Bei Kühlbedarf können 4-Leiter- Fan-Coils oder bivalente Konzepte vorgesehen werden; damit kann zwischen Heizen und Kühlen flexibel gewechselt werden.	Mittel

Tabelle 48: Ausgangslage: VLT 50 -55 °C (HWB 25 - 60 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Eine luftseitige Einbindung in Kanäle mit definiertem externem Druck kann geplant werden; Auslegung und Prüfungen nach Eurovent-Methoden (z. B. 6/10 Luftvolumenstrom, 6/11 Thermik) werden empfohlen.	Optional
Unterflur-Konvektoren bzw. Trench-Fan-Coils entlang der Fassaden können vorgesehen werden; elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revisionsöffnungen und Schallschutz sind zu berücksichtigen.	Optional

6.3 Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a)

Zielbild: Eine hohe Effizienz der Wärmepumpe wird trotz hoher Heizwärmebedarfe (HWB) angestrebt. Maßnahmen zur Senkung der Vorlauftemperatur werden priorisiert und eine Kühloption wird, sofern relevant, mitgeplant. Im Folgenden werden, jeweils abhängig vom bestehenden System, die geeigneten Eingriffe dargestellt.

6.3.1 RADIATOREN (PANEEL/GUSS)



Der Wärmepumpen-Einsatz kann als möglich eingestuft werden, jedoch soll die VLT gezielt von 55-60 °C in Richtung ≤ 50 °C abgesenkt werden, da niedrigere Systemtemperaturen die JAZ erhöhen. Übliche WP-Leitfäden empfehlen ≤ 55 °C am kältesten Tag. Ein bivalenter Betrieb für seltene Spitzenlasten kann vorgesehen werden. Leistungsbewertung der Heizkörper soll nach EN 442 (inkl. ΔT 30-Angaben) erfolgen. Möblierungs- und Verdeckungsfreiheit soll geprüft werden.



Mit reinen Radiatoren ist eine aktive Kühlung technisch grundsätzlich möglich, in der Praxis jedoch meist nur mit begrenzter Leistung und erhöhtem Risiko für Kondensat/Tauwasser (insb. bei tieferen Vorlauftemperaturen). Für einen verlässlichen Kühleffekt werden daher Fan-Coils oder Decken-/Wandstrahlflächen empfohlen; Taupunktüberwachung und Kondensatmanagement sind vorzusehen.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

Für WP-Eignung wird empfohlen, dass die erforderliche VLT am Auslegungstag ≤ 55 °C bleibt; niedrigere VLT erhöhen die JAZ spürbar.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. ΔT 30) geprüft.
- Die Temperaturspreizung (typ. ΔT 10-15 K) und Volumenströme sollen kontrolliert und die Heizkurve überprüft werden.
- Abdeckungen und Möblierung vor Heizkörpern vermeiden und Luftführung freihalten; 1 K niedrigere Raumtemperatur spart typ. ≈ 6 %. Hinweise zur Heizkurven-/Hydraulik-Optimierung siehe klimaaktiv-Leitfaden Hydraulischer Abgleich. Das TWW-System soll getrennt betrachtet werden. Zur Legionellenkontrolle wird Speicher ≥ 60 °C empfohlen.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 49: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel
Einsatz einer dünnen reflektierenden Folie hinter dem Heizkörper, um den Reflexionsanteil in den Raum zu erhöhen. (bei Heizkörpern an ungedämmten Außenwänden)	Mittel

Tabelle 50: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Heizkörper sollen durch größere NT-Modelle bzw. Bauarten mit mehr Fläche/Leistung ersetzt werden, um die erforderliche Leistung bei niedriger Vorlauftemperatur sicherzustellen und weitere VLT-Senkungen zu ermöglichen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken.	Mittel
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Optional
Einzelne Fan-Coils in Hauptzonen können vorgesehen werden, um bei niedriger VLT hohe Leistungen bereitzustellen. Schall und Elektroversorgung sind zu berücksichtigen.	Hoch
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel

Tabelle 51: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Maßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. bessere U-Werte, erhöhte Luftdichtheit) sollen umgesetzt werden, um Heizwärmebedarf und Raumheizlast zu senken und damit eine weitere Reduktion der erforderlichen Vorlauftemperatur zu ermöglichen.	Hoch
Ein Umstieg auf NT-Radiatoren (größere Fläche, ggf. mit aktiver Konvektion) oder zusätzliche Strahlflächen (Wand/Decke) kann vorgesehen werden, um die VLT sicher ≤ 50 °C zu fahren.	Mittel
Eine Umstellung auf Flächenheizung kann nach Prüfung von Aufbauhöhe, Tragfähigkeit, Schallschutz und Leitungsführung erfolgen, um sehr niedrige Systemtemperaturen zu ermöglichen.	Optional
Bei nachgewiesenem Kühlbedarf können Fan-Coils oder Decken- und Wandflächen können vorgesehen werden; in diesem Fall müssen Taupunktüberwachung und Kondensatableitung umgesetzt werden.	Optional

6.3.2 NT-RADIATOREN



Der Wärmepumpen-Einsatz kann als möglich eingestuft werden. Die VLT soll von 55-60 °C in Richtung ≤ 50 °C abgesenkt werden, da niedrigere Systemtemperaturen die Effizienz erhöhen. Leistungsangaben von NT-Radiatoren sollen nach EN 442 herangezogen werden (u. a. 55/45/20 °C, ΔT 30). Bei lüfterunterstützten NT-Radiatoren kann die Leistung bei niedriger VLT gesteigert werden. Ein bivalenter Betrieb für seltene Spitzenlasten kann vorgesehen werden.



Für aktiven Kühlbedarf können Fan-Coils vorgesehen werden. Auslegung und Prüfung erfolgen nach EN 1397/EN 16583, Taupunkt-Überwachung und sichere Kondensatableitung sollen eingehalten werden.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. ΔT 30) geprüft.
- ΔT und Volumenströme sollen kontrolliert und die Heizkurve überprüft werden, um eine weitere VLT-Senkung zu ermöglichen.
- Das TWW-System kann hydraulisch und temperaturseitig getrennt werden. Zur Legionellenkontrolle sollen ≥ 60 °C im Speicher sichergestellt werden.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 52: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), NT-Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel

Tabelle 53: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), NT-Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Heizkörper sollen durch größere NT-Modelle bzw. Bauarten mit mehr Fläche/Leistung ersetzt werden, um die erforderliche Leistung bei niedriger Vorlauftemperatur sicherzustellen und weitere VLT-Senkungen zu ermöglichen.	Hoch
In Hauptzonen können einzelne Lüfterunterstützte NT-Radiatoren eingesetzt werden, um bei niedriger VLT hohe Leistungen bereitzustellen. Schall und Stromversorgung sind zu berücksichtigen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel

Tabelle 54: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), NT-Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Ein umfassender Umstieg auf NT-Radiatoren mit größerer Fläche bzw. aktiver Konvektion oder die Ergänzung von Strahlflächen (Wand/Decke) kann vorgesehen werden, um ≤ 50 °C robust zu erreichen.	Mittel
Alternativ kann eine Umstellung auf flächige Systeme nach baulicher Prüfung erfolgen, um sehr niedrige Systemtemperaturen zu ermöglichen.	Optional
Maßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. bessere U-Werte, erhöhte Luftdichtheit) sollen umgesetzt werden, um Heizwärmebedarf und Raumheizlast zu senken und damit eine weitere Reduktion der erforderlichen Vorlauftemperatur zu ermöglichen.	Hoch

6.3.3 FLÄCHENHEIZUNG (BODEN/WAND/DECKE)

Bei der Ausgangslage VLT 55 - 60 °C und HWB 50 - 90 kWh/m²·a kann eine Flächenheizung nicht als hauptsächliches Wärmeabgabesystem angenommen werden. Häufig sind Flächenheizungen nur in Bädern als Zusatz vorgesehen, während die Hauptwärmeabgabe über Radiatoren erfolgt. In solchen Fällen soll auf Kapitel 6.3.1 „Radiatoren (Paneel/Guss)“ als Strategie verwiesen werden.

6.3.4 FAN-COILS / GEBLÄSEKONVEKTOREN



Der Wärmepumpen-Einsatz wird als möglich bewertet. Fan-Coils können bei VLT 55 - 60 °C betrieben werden, jedoch soll eine Absenkung in Richtung ≤ 50 °C angestrebt werden, da niedrigere VLT die Effizienz erhöhen. Leistungs- und Schallnachweise sollen nach EN 1397 erfolgen. Eine Eurovent-Zertifizierung kann zur Verifikation der Katalogdaten herangezogen werden.



Für Kühlung soll Taupunktsicherheit mit Kondensatführung gewährleistet werden.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

Niedrigere VLT verbessern die WP-Arbeitszahl, daher soll von 55–60 °C in Richtung ≤ 50 °C abgesenkt werden, sofern die Lastdeckung gesichert ist. Fan-Coils unterstützen niedrige VLT durch hohe spezifische Leistungen bei genormten Prüfbedingungen. Ein Taupunkt- und Kondensatmanagement gelten als Standard im Kühlbetrieb.



Quick Checks:

- Es soll geprüft werden, ob Gerätedaten nach EN 1397/Eurovent vorliegen (Leistung, Luftmenge, elektrischer Leistungsbedarf, Schall).
- Für Kühlung sollen Taupunktfühler, Kondensatwanne, Siphon und Ablauf geplant bzw. gewartet werden.
- ΔT , Volumenstrom und Pumpenbetrieb sollen kontrolliert werden, da niedrige Systemtemperaturen eine saubere Hydraulik erfordern.
- Filter- und Wärmetauscherreinigung soll regelmäßig erfolgen, um Luftvolumenstrom und Leistung sicherzustellen.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 55: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Lüfterstufen/EC-Regelung, Heiz-/Kühlkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Betriebszeiten, Raumregler und Zeitprogramme können angepasst werden. Vermeidbare Übertemperaturen und unnötiger Kühlbetrieb sollen reduziert werden.	Mittel

Tabelle 56: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpassräume können mit Fan-Coils ergänzt bzw. bestehende Geräte gegen Eurovent-zertifizierte Modelle mit EC-Ventilatoren und geprüfter Leistung getauscht werden.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Kondensatableitung, Taupunktregelung und Akustikmaßnahmen (Entkopplung, geringere Drehzahl) sollen nachgerüstet bzw. verbessert werden.	Mittel
Bei Kühlbedarf können 4-Leiter- Fan-Coils oder bivalente Konzepte vorgesehen werden, damit kann zwischen Heizen und Kühlen flexibel gewechselt werden.	Mittel

Tabelle 57: Ausgangslage: VLT 55 - 60 °C (50 - 90 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Eine luftseitige Einbindung in Kanäle mit definiertem externem Druck kann geplant werden; Auslegung und Prüfungen nach Eurovent-Methoden (z. B. 6/10 Luftvolumenstrom, 6/11 Thermik) werden empfohlen.	Optional
Unterflur-Konvektoren bzw. Trench-Fan-Coils entlang der Fassaden können vorgesehen werden; elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revisionsöffnungen und Schallschutz sind zu berücksichtigen.	Optional

6.4 Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a)

Zielbild: Eine hohe Effizienz der Wärmepumpe wird trotz hoher Heizwärmebedarfe (HWB) angestrebt. Maßnahmen zur Senkung der Vorlauftemperatur werden priorisiert und eine Kühloption wird, sofern relevant, mitgeplant. Im Folgenden werden, jeweils abhängig vom bestehenden System, die geeigneten Eingriffe dargestellt.

6.4.1 RADIATOREN (PANEEL/GUSS)



Der Wärmepumpen-Einsatz wird nur eingeschränkt empfohlen. Eine Absenkung der VLT von 60 - 65 °C in Richtung $\leq 55/50$ °C soll priorisiert werden, da die Effizienz mit sinkender VLT deutlich steigt. Gemäß Abbildung 33 gilt: Bei HWB > 100 kWh/m²·a sollen vor einer Anpassung der Wärmeabgabe Maßnahmen an der Gebäudehülle vorgesehen werden.

Ein bivalenter Betrieb für seltene Spitzenlasten kann berücksichtigt werden, also eine WP in Verbindung mit einem anderen Heizsystem. Leistungsnachweise der Heizkörper sollen nach EN 442 herangezogen werden. Die Reduktion der Raumlast durch Hüllenmaßnahmen kann die erforderliche VLT weiter senken.



Mit reinen Radiatoren ist eine aktive Kühlung technisch grundsätzlich möglich, in der Praxis jedoch meist nur mit begrenzter Leistung und erhöhtem Risiko für Kondensat/Tauwasser (insb. bei tieferen Vorlauftemperaturen). Für einen verlässlichen Kühleffekt werden daher Fan-Coils oder Decken-/Wandstrahlflächen empfohlen; Taupunktüberwachung und Kondensatmanagement sind vorzusehen.

Hinweise zur Effizienzgrundlage:

COP/JAZ sinken mit höherer Vorlauftemperatur. Mess- und Feldstudien zeigen bessere WP-Performance bei 35 - 45 °C gegenüber 55 °C. Daher soll die VLT-Senkung technisch und baulich priorisiert werden. TWW wird getrennt geführt, um die Heiz-VLT niedrig zu halten.



Quick Checks:

- Es wird eine raumweise Engpassanalyse (Heizkörperleistung vs. Raumheizlast) empfohlen; Überdimensionierung und Engpassräume werden anhand von EN-442-Leistungsdaten (inkl. ΔT 30) geprüft.
- ΔT (~10 - 15 K), Volumenströme und Heizkurve sollen kontrolliert werden, um VLT-Senkungen zu ermöglichen.
- Abdeckungen und Möblierung vor Heizkörpern vermeiden und Luftführung freihalten; 1 K niedrigere Raumtemperatur spart typ. ≈ 6 %. Hinweise zur Heizkurven-/Hydraulik-Optimierung siehe klimaaktiv-Leitfaden Hydraulischer Abgleich.
- Das TWW soll hydraulisch und temperaturseitig getrennt werden; zur Legionellenprävention wird ≥ 60 °C am Speicheraustritt gefordert.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 58: Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a), Radiatoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Heizkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel
Einsatz einer dünnen reflektierenden Folie hinter dem Heizkörper wird empfohlen, um den Reflexionsanteil in den Raum zu erhöhen. (bei Heizkörpern an ungedämmten Außenwänden)	Mittel

Tabelle 59: Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a), Radiatoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Heizkörper sollen durch größere Typen und mehr Fläche ersetzt oder mit Lüfter-Nachrüstmodulen ergänzt werden, um die erforderliche Leistung bei 50-55 °C zu erreichen und weitere VLT-Senkung zu ermöglichen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken	Mittel
Kapillarrohrmatten können in Wand- und/oder Deckenflächen vorgesehen werden, wenn sehr niedrige Vorlauftemperaturen und ggf. eine Kühlfunktion angestrebt werden; für den Kühlbetrieb ist eine Taupunktregelung vorzusehen.	Optional
Einzelne Fan-Coils in Hauptzonen können vorgesehen werden, um bei niedriger VLT hohe Leistungen bereitzustellen. Schall und Elektroversorgung sind zu berücksichtigen.	Hoch
Das Trinkwarmwasser-System wird empfohlen hydraulisch und temperaturseitig vom Heizkreis zu trennen, damit die Heiz-Vorlauftemperatur dauerhaft niedrig bleiben kann (Hygieneanforderungen beachten).	Mittel
Maßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. bessere U-Werte, erhöhte Luftdichtheit) sollen umgesetzt werden, um Heizwärmebedarf und Raumheizlast zu senken und damit eine weitere Reduktion der erforderlichen Vorlauftemperatur zu ermöglichen.	Hoch

Tabelle 60: Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a), Radiatoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Maßnahmen an der Gebäudehülle (z. B. bessere U-Werte, erhöhte Luftdichtheit) sollen umgesetzt werden, um Heizwärmebedarf und Raumheizlast zu senken und damit eine weitere Reduktion der erforderlichen Vorlauftemperatur zu ermöglichen.	Hoch
Flächenvergrößerung durch NT-Radiatoren bzw. Ergänzung von Strahlflächen (Wand/Decke) kann vorgesehen werden, um $\leq 55/50$ °C robust zu fahren.	Mittel
Bei nachgewiesenem Kühlbedarf können Fan-Coils oder Decken- und Wandflächen vorgesehen werden. Taupunktüberwachung und Kondensatableitung sollen umgesetzt werden.	Optional

6.4.2 NT-RADIATOREN

Bei der Ausgangslage VLT 60-65 °C und HWB 80-120 kWh/m²·a kann ein NT-Radiatorensystem nicht als Ist-Zustand der Raumheizung angenommen werden. Typisch wäre bei diesen Werten ein HT-Radiatorensystem oder ein Mischbestand. NT ist hier als Zielzustand nach VLT-Senkung und ggf. Hüllverbesserung zu verstehen. Es wird eine Überprüfung von Messverfahren (Absenkversuch, witterungsgeführte Heizkurve), hydraulischem Zustand und Energieausweiswerten empfohlen.

6.4.3 FLÄCHENHEIZUNG (BODEN/WAND/DECKE)

Bei der Ausgangslage VLT 60-65 °C und HWB 80-120 kWh/m²·a kann eine Flächenheizung nicht als Ist-Wärmeabgabesystem angenommen werden. Typisch wären bei diesen Werten Radiatoren als Hauptemitter. Flächenheizung findet sich allenfalls punktuell (z. B. Bad). Es wird eine Plausibilitätsprüfung empfohlen (Heizkurve/Absenkversuch, hydraulischer Zustand, Oberflächentemperaturgrenzen nach EN 1264, Belagswiderstände). Bis zur abgesenkten VLT soll auf Strategien gemäß 6.4.1/6.4.2 verwiesen werden.

6.4.4 FAN-COILS / GEBLÄSEKONVEKTOREN



Der Einsatz wird als plausibel bewertet. Fan-Coils können bei VLT 60-65 °C betrieben werden, jedoch soll eine Absenkung Richtung $\leq 55/50$ °C angestrebt werden, um die Wärmepumpen-Effizienz zu steigern. Leistungs- und Akustiknachweise sollen nach EN 1397 bzw. EN 16583 erfolgen. Eine Eurovent-Zertifizierung kann zur Verifikation der Katalogwerte herangezogen werden.



Für Kühlung sollen Taupunktschutz und sichere Kondensatableitung vorgesehen werden. Maßnahmen an der Gebäudehülle können die Raumlast senken und damit die erforderliche VLT reduzieren.



Quick Checks:

- Vollständige EN 1397/Eurovent-Daten (Heizleistung, Luftmenge, externer Druck, elektrische Aufnahme, Schall) sollen vorliegen.
- ΔT , Volumenstrom und Heiz-/Kühlkurven sollen überprüft werden, um eine stufenweise VLT-Senkung zu ermöglichen.
- Für Kühlung sollen Kondensatwanne, Siphon/U-Trap und Ablauf gewartet bzw. nachgerüstet werden, weiters wird ein Taupunktfühler empfohlen.
- TWW soll hydraulisch bzw. temperaturseitig getrennt werden. Zur Legionellenprävention wird ≥ 60 °C am Speicher gefordert.

Strategien nach Umfang des baulichen Eingriffs:

Tabelle 61: Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, ohne bauliche Eingriffe

Ohne bauliche Eingriffe Maßnahmen können ohne Eingriffe in Wohnung oder Gebäude umgesetzt werden.	Prioritätsstufe
Ein hydraulischer Abgleich soll durchgeführt und eine Spreizung von ca. ΔT 10-15 K eingestellt werden, damit die Vorlauftemperatur weiter gesenkt und die Effizienz der Wärmepumpe gesteigert werden kann.	Hoch
Lüfterstufen/EC-Regelung, Heiz-/Kühlkurven und der drehzahlgeregelte Pumpenbetrieb sollen optimiert werden; ein Tausch auf eine Hocheffizienzpumpe kann den Strombedarf der Pumpe deutlich (bis rund 80 %) reduzieren.	Hoch
Zeitprogramme und elektronische Raumregler/Thermostate werden empfohlen, um Übertemperaturen zu vermeiden und den Bedarf besser abzubilden; typischerweise sind Einsparungen von etwa 6-10 % möglich (nutzungsabhängig).	Mittel

Tabelle 62: Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, kleinere bauliche Eingriffe

Kleine bauliche Eingriffe Es sind nur geringe Anpassungen in der Wohnung und bzw. oder im Gebäude vorgesehen.	Prioritätsstufe
Engpass-Fan-Coils sollen durch größere Typen und mehr Fläche ersetzt oder mit Lüfter-Nachrüstmodulen ergänzt werden, um die erforderliche Leistung bei 50-55 °C zu erreichen und weitere VLT-Senkung zu ermöglichen.	Hoch
Zusätzliche Wand- und/oder Deckenflächen in Engpass- bzw. Lastspitzenräumen werden empfohlen, um die Vorlauftemperatur weiter zu senken.	Mittel
Kondensatableitung, Taupunktregelung und Akustikmaßnahmen (Entkopplung, geringere Drehzahl) sollen nachgerüstet bzw. verbessert werden.	Hoch
Bei Kühlbedarf können 4-Leiter- Fan-Coils oder bivalente Konzepte vorgesehen werden, damit kann zwischen Heizen und Kühlen flexibel gewechselt werden.	Mittel

Tabelle 63: Ausgangslage: VLT 60 - 65 °C (HWB 80 - 120 kWh/m²·a), Gebläsekonvektoren, größere bauliche Eingriffe

Umfassende bauliche Eingriffe Es wird ein erheblicher Eingriff in das Gebäude und bzw. oder die Wohnung notwendig.	Prioritätsstufe
Luftseitige Einbindung in Kanäle mit definiertem externem Druck kann geplant werden. Eine Auslegung und Prüfungen nach Eurovent-Methoden (z. B. 6/10 Luftvolumenstrom, 6/11 Thermik) werden empfohlen.	Optional
Unterflur-Fan-Coils/Trench- Fan-Coils entlang Fassaden können vorgesehen werden. Eine elektrische Versorgung, Kondensatführung, Revisionsöffnung und Schallschutz sollen einbezogen werden.	Optional

6.5 Ausgangslage: VLT 65 -85 °C (HWB > 100 kWh/m²·a)

Es wird eine umfassende Reduktion der Heizlast durch Hüllensanierung empfohlen. Priorität haben Dämmung von Fassade/Dach/Kellerdecke, der Tausch schlechter Fenster sowie Luftdichtheit. Warmwasser soll getrennt geführt werden, damit die Heiz-VLT niedrig bleiben kann. Erst nach einer Lastsenkung soll auf WP-taugliche, niedrigtemperaturfähige Wärmeabgabesysteme umgestellt werden. Die passende Strategie kann dann wieder nach der Logik des Entscheidungsbaums angewendet werden, je nach erreichter VLT bzw. HWB.

6.6 Kernaussage Kapitel 6

Kapitel 6 übersetzt die Analysen in konkrete Umrüststrategien je Kombination aus Ausgangs-Vorlauftemperatur und Wärmeabgabesystem. Der entwickelte Entscheidungsbaum zeigt Schritt für Schritt, welche kurzfristigen Optimierungen, mittelfristigen Ergänzungen und langfristigen Systemwechsel notwendig sind, um vom heutigen Zustand zu einem wärmepumpentauglichen Niedertemperatur-System zu gelangen.