



Sanierungs
PLUS



Nachhaltige Gebäude von Beginn an gut steuern

OWN your SECAP-Workshop, 3. Oktober 2024

DI Margot Grim-Schlink



SanierungsPLUS has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the name of IncorporatEE and grant agreement no. 101033805.



- Von der Projektinitiierung bis zur Beauftragung
 - Zielformulierung
 - Grundlagenerhebung
 - Machbarkeitsstudien
- Relevanten Informationen während der Planung
 - Haustechnik bedarfsgerecht dimensionieren
 - lebenszyklusoptimiert, wenig komplex, möglichst geringe Kosten
- Qualitätssicherung von der Planung bis in den Betrieb
 - Qualitätssicherung Haustechnik
 - ÖBA
 - Inbetriebnahmemanagement
 - Technisches Monitoring
- Nachhaltiges Facility Management



Von der Projektinitiierung bis zur Beauftragung

Von Planungsleistungen



SanierungsPLUS has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the name of IncorporatEE and grant agreement no. 101033805.

Je früher, desto mehr Einflussmöglichkeit

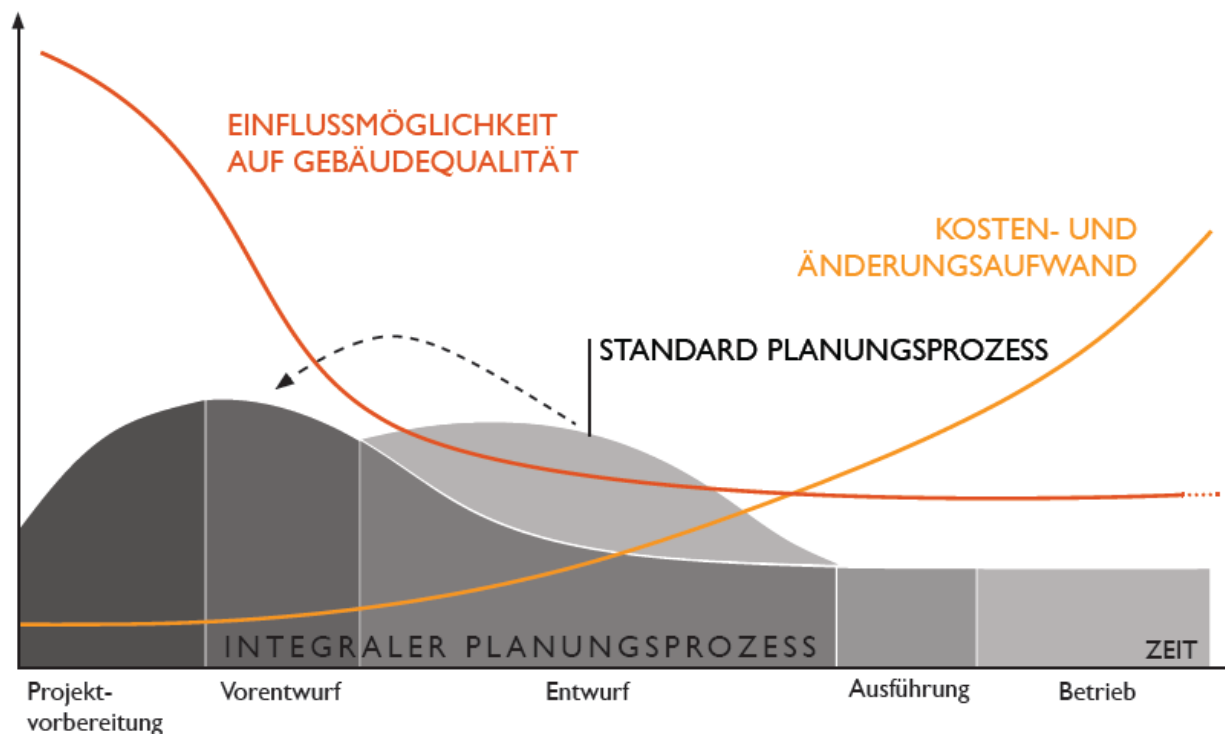


Abbildung I: Einfluss auf Nachhaltigkeit, sowie daraus abgeleiteter Kosten- und Änderungsaufwand in Abhängigkeit der Projektentwicklungsphase. Quelle: ID Process Guide (www.integrateddesign.eu)

Wesentliche Bausteine für optimierte Planungs- und Bauprozesse

- **Gute Vorbereitung** der einzelnen Prozessschritte auf AG-Seite
- **Klare, eindeutige Ziele** und Anforderungen an das Gebäude und die Gebäudetechnik, die alle Beteiligten gleichermaßen verstehen
- Partnerschaftliche Strukturen und Kommunikation
- Integrale, interdisziplinäre Strukturen und Planung
- Ausreichend **Informationen für gute Entscheidungen**
- **Qualitätssicherung** für Planung und Bau in jeder Phase

WAS BEDEUTET NACHHALTIGKEIT?

- für die Auftraggeberschaft?
 - für die Planenden?
 - für die Nutzenden?
 - für ...
- Ein einheitliches Verständnis ist am Beginn notwendig.
 - Gibt die Auftraggeberschaft vor.

Nachhaltigkeit in der Immobilienwirtschaft...

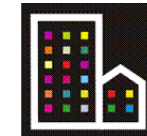
... ist derzeit auf Zertifizierung reduziert

- !! in der Zertifizierung sind nicht alle Themen enthalten
- !! trotz großer inhaltlichen Unterschiede werden alle Zertifikate in der Bewertung gleich behandelt

relevante Zertifikate In Österreich



AUSTRIAN
SUSTAINABLE
BUILDING
COUNCIL



ÖGNB
Österreichische Gesellschaft
für Nachhaltiges Bauen



klimaaktiv



BREEAM®



Sanierungs
PLUS



SanierungsPLUS has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the name of IncorporatEE and grant agreement no. 101033805.

OWN your SECAP Workshop, 3. Oktober 2024

Beispiel für Ziel/Anforderungsdefinition

Themencluster, Subthema, Kriterium, Subkriterium	Vorgabe / Ziel	Nachweis Planung
Heizung, Kühlung, Warmwasser, Dampf		
Zonierung Heiz- und Kühlstränge	Die Heiz- und Kühlsteigstränge sind nach den Himmelsrichtungen und Funktionseinheiten bzw. nach den Kriterien der Flexibilität zu trennen bzw. die Regelung sollte nach diesen Kriterien erfolgen. Die Regelung sowie Auslegung der Hauptverteilung der Dampfversorgung ist abhängig der Funktionseinheiten bzw. Nutzungsanforderungen zu konzipieren (z.B. Teilabschaltung einzelner Stränge).	Haustechnikplanung (Zonierung Heiz- und Kühlstränge)
Passive Kühlstrategien	In Abhängigkeit der spezifischer Kühllast soll ein möglichst hoher Anteil mit passiven Kühlsystemen abgedeckt werden. Folgende passive Kühlstrategien sind zu prüfen. - Freecooling - Nachtlüftung in ausgewählten (unkritischen und nicht-patient*innennahen) Bereichen (Bewirtschaftung von Speichermassen) - Adiabate Strategien / Verdunstungskühlung (z.B. Rückkühler Kältemaschine und vor der Wärmerückgewinnung)	Haustechnikplanung, Überlegungen/Untersuchungen zu passiven Kühlstrategien
Gleichzeitigkeit	Gleichzeitigkeiten über alle Gewerke sind anhand von Nachfrage, Nutzungen, Funktionen für alle Nutzungsbereiche abzuleiten und festzulegen.	Haustechnikplanung: Überlegungen zu Gleichzeitigkeiten, Definition festgesetzter Gleichzeitigkeiten
Redundanz	Die Redundanz der Heiz- und Kühlversorgung ist im Projekt zu entscheiden und hat folgende Parameter zu berücksichtigen: - Es ist festzulegen, welche Bereiche in Krisensituationen/Extremsituationen mit welcher Qualität versorgt werden müssen (z.B. In welchen Bereichen, können Temperaturen von üblichen Konditionen abweichen?). - Erfolgt die Wärme- und Kältebereitstellung mittels Wärmepumpen, so ist ein Anlagensplitting auf Basis von Anlassfällen/Betriebsfällen vorzunehmen, was eine Reduktion der Redundanz ermöglicht. - Erfolgt die Wärme- und Kälteversorgung mittels Fernwärme/-kälte, so ist die Redundanz auf Basis der definierten Qualität der Versorgung in Krisensituationen/Extremsituationen auszulegen.	Definition Versorgungsqualität im Krisenfall, Haustechnikplanung (inkl. Redundanzen)

Nutzungsanforderungen an die TGA



Inhalt

Einleitung	
1. ALLGEMEINE NACHHALTIGKEITSZIELE	
2. BUDGET UND LEBENSZYKLUSKOSTEN-RAHMEN	
3. GESAMTENERGIEEFFIZIENZZIELE	
4. UMWELT- UND NACHHALTIGKEITSZIELE	
5. KOMFORTKRITERIEN	
6. ANFORDERUNGEN AN DIE GEBÄUDEHÜLLE	
7. ANFORDERUNGEN AN DIE HAUSTECHNIK	
7.1 ALLGEMEIN	
7.2 LÜFTUNG	
7.3 HEIZUNG	
7.4 KÜHLUNG	
7.5 WASSERVER- UND ENTSORGUNG	
7.6 SANITÄRANLAGEN	
7.7 ELEKTROTECHNIK	
8. GEBÄUDEMANAGEMENT /-STEUERUNG	
8.1 MESS- UND ZÄHLERKONZEPT	
8.2 REGELUNG DER HAUSTECHNISCHEN ANLAGEN	
9. WARTUNG VON HAUSTECHNISCHEN ANLAGEN	

Nähere Informationen auf der Website der [IG Lebenszyklus Bau](#) Handlungsempfehlung 1 „Kundenanforderung“ aus dem Jahr 2021

Ausreichend Informationen für gute Entscheidungen

während der Planung

Nähere Informationen auf der Website der [G Lebenszyklus](#)

Handlungsempfehlung 2 „Innovative Leistungen“

Machbarkeitsstudie Variantenstudie

z.B: Sanierungskonzept



SanierungsPLUS has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the name of IncorporatEE and grant agreement no. 101033805.

Machbarkeits- bzw. Variantenstudien

- Machbarkeitsstudie: VOR Planungsbeginn
 - Energieversorgungstechnologien am Standort
 - Variantenvergleich vorhandener Energiequellen für den abgeschätzten Verbrauch

- Variantenstudie: in Vorentwurf/Entwurf
 - Auswahl von Systemen
 - Variantenvergleich verschiedener Versorgungs- und Abgabesysteme in Kombination unterschiedlicher Gebäudehüllenstandards auf Basis eines vorliegenden Vorentwurfs



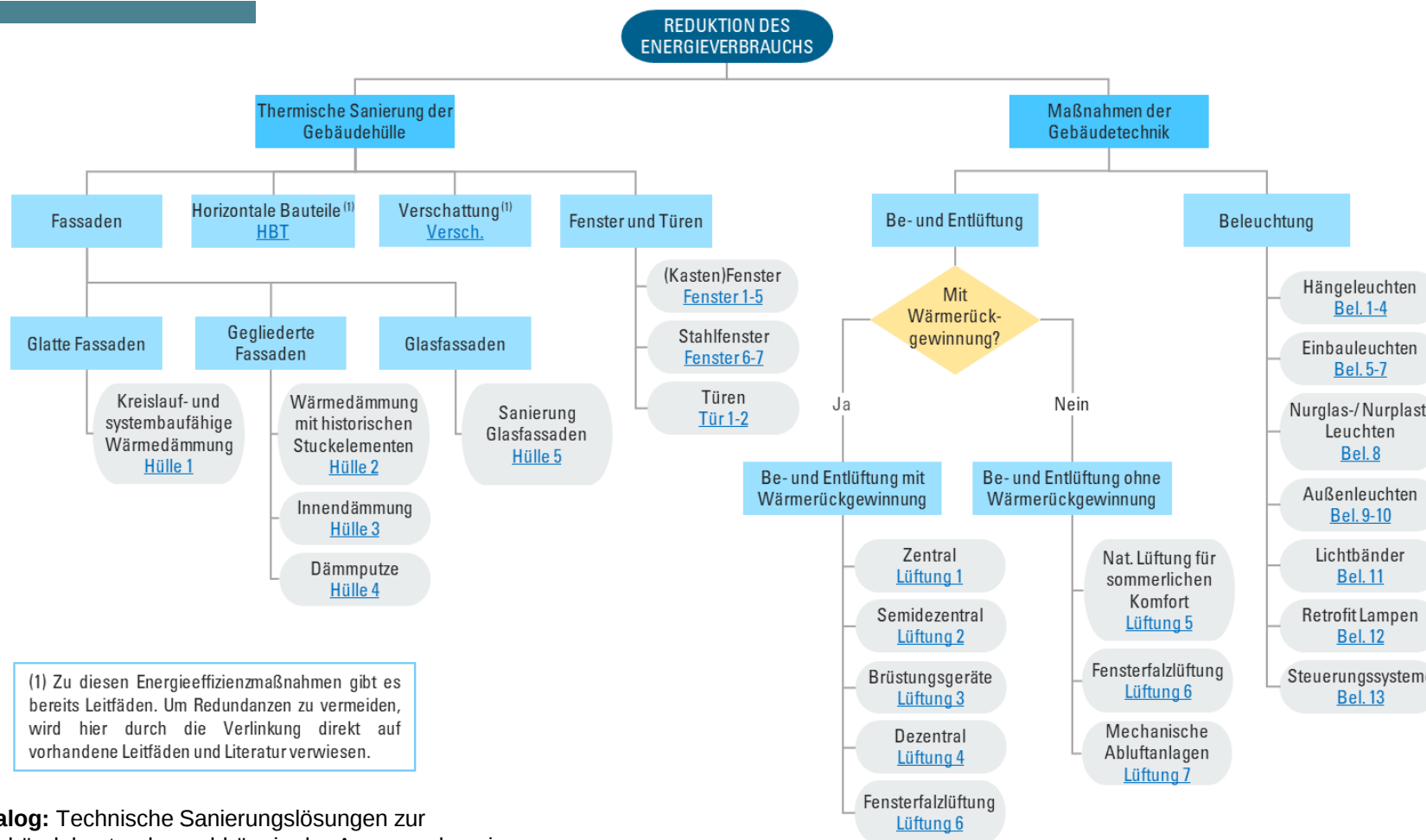
Inhalt von Machbarkeits- und Variantenstudien

Gegenüberstellung der Machbarkeit unterschiedlicher Lösungsmöglichkeiten hinsichtlich:

- Technik (am Standort)
- Wirtschaftlichkeit (Lebenszykluskosten)
- Ökologischer Verträglichkeit (z.B. Emissionen, Verschmutzung, Kreislauffähigkeit)
- Organisation (z.B. Phasenweise Umsetzung, Platzbedarf für Baustelle)
- Soziales (z.B. Lärm, Vibrationen, Staub, Leistbarkeit)
- Rechtlichen Rahmenbedingungen (z.B. Bohrrechte, Wasserschutz)



Endenergieverbräuche reduzieren



Quelle: **Maßnahmenkatalog:** Technische Sanierungslösungen zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes - abhängig der Ausgangslage in Gebäuden; IG Lebenszyklus Bau, klimaaktiv

Maßnahmenbeschreibung

 Kastenfenster Fenster 1: Tausch der Innenflügel   Energieeffizienz Verbessert Energieeffizienz wesentlich  Kosten-Nutzen im Lebenszyklus Einfache Maßnahme mit großem Nutzen  Ressourceneffizienz Nur geringer Materialverbrauch sehr gut gut mittel nicht so gut schlecht			
Allgemeine Beschreibung	Voraussetzungen	Ausführung	Planungshinweise
Bei der Sanierung von Kastenfenstern können die alten Innenflügel mit Einfachverglasung durch ein modernes Holzverbundfenster mit 3-fach Verglasung ersetzt werden.	Außenflügel und Fensterrahmen sollten sich in einem guten Zustand befinden, um weiter verwendet werden zu können	- Die alten Innenflügel werden durch ein modernes Holzverbundfenster mit 3-fach Verglasung ersetzt. - Die dabei mögliche Verbesserung des U-Wertes entspricht dem eines Neubaustandards.	- Denkmalschutzgeeignet - Bei Kastenfenstern, deren Außenflügel nach innen geöffnet werden, ist es in der Planung erforderlich die Drehgeometrie zu beachten, um eine uneingeschränkte vollständige Öffnung zu ermöglichen. - Der Innenflügel sollte sorgfältig abgedichtet werden, während beim Außenflügel eine etwas lockere Abdichtung gewählt werden kann. - Bei einer unsanierten Fassade mit dichten Fenstern ist darauf zu achten, dass richtig gelüftet wird, bzw. eine mechanische Be- und Entlüftung installiert wird, da es ansonsten zu Schimmel kommen kann. - Im Idealfall wird eine außenliegende Verschattung – mindestens Verschattung im Zwischenraum des Kastenfensters inkl. Entlüftung – mitgedacht. Unterschiedliche Möglichkeiten sind im Leitfaden Sonnenschutz und Stadtbild zu finden.
Vorteile	Nachteile	Thermischer Nutzen/Effekt	Komfort
- Verbesserung Wärmedämmung - Verbesserung Schallschutz - Minimierung der Kondensatbildung - Rascher Einbau - Einbau zu jeder Jahreszeit und Witterung möglich	Es kann mitunter schwierig sein die Innenflügel komplett dicht zu bekommen	Höhere Wärmedämmung und Reduktion der Lüftungswärmeverluste	- Höhere Behaglichkeit aufgrund höherer Oberflächentemperatur der Innenflügel - Verringerung von Zugluft aufgrund der höheren Dichtheit

Quelle: **Maßnahmenkatalog:** Technische Sanierungslösungen zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes - abhängig der Ausgangslage in Gebäuden; IG Lebenszyklus Bau, klimaaktiv

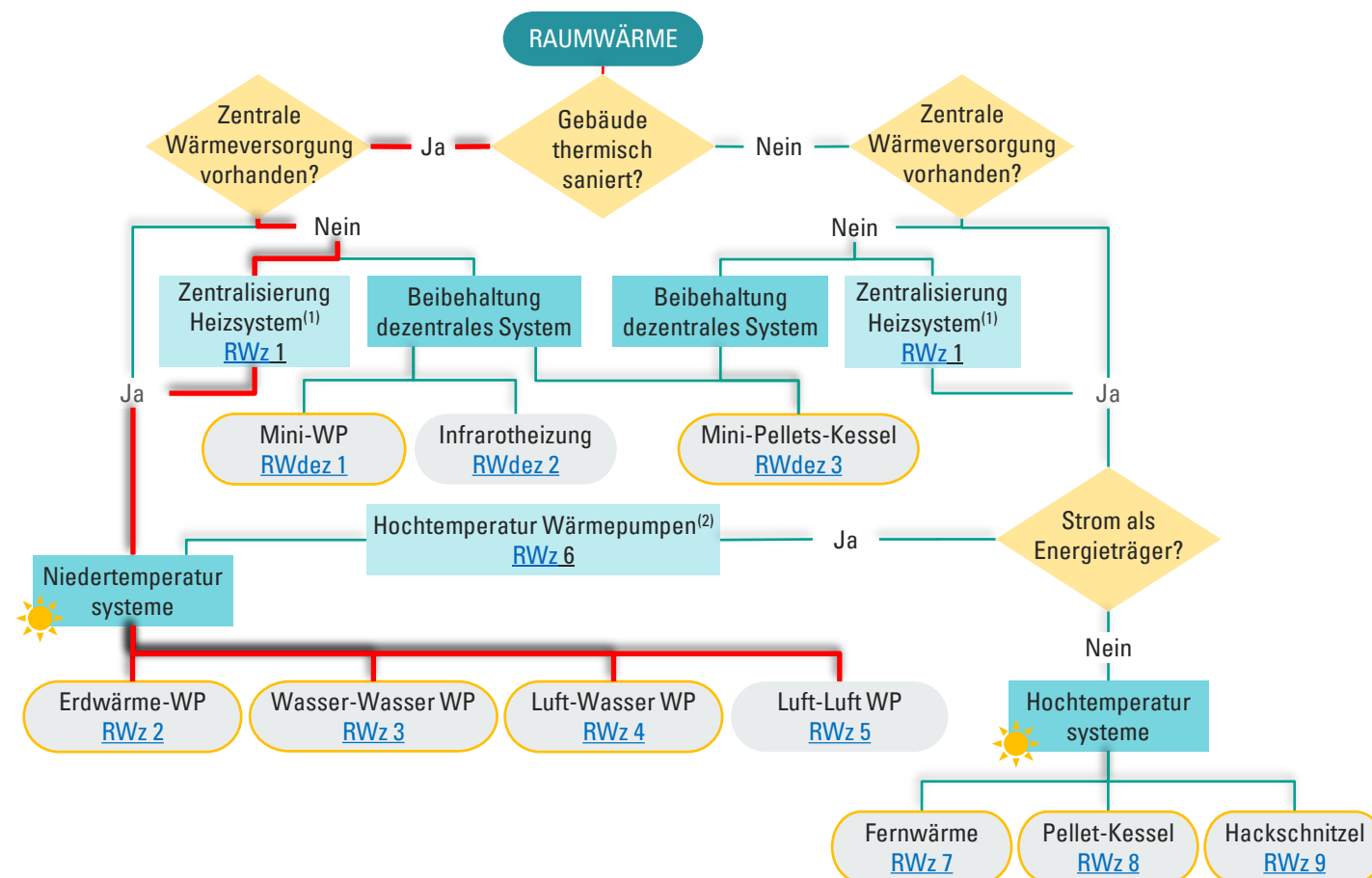
Maßnahmenkatalog

Knapp 70 kombinierbare Einzelmaßnahmen abhängig ihrer Ausgangslage

1. Energieverbräuche reduzieren
2. Erneuerbare Energieträger
3. Geeignete Abgabesysteme

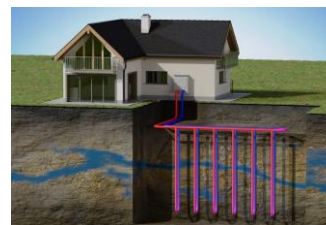
<https://ig-lebenszyklus.at/publikationen/>

Quelle: **Maßnahmenkatalog**: Technische Sanierungslösungen zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes - abhängig der Ausgangslage in Gebäuden; IG Lebenszyklus Bau, klimaaktiv



Maßnahmenbeschreibung

WÄRME-/KÄLTEERZEUGUNG RWz 2: Niedertemperatursystem – Erdwärme-Wärmepumpe



Energieeffizienz Sehr hoher SCOP	sehr gut
Kosten-Nutzen im Lebenszyklus Teuer in der Anschaffung, aber im Lebenszyklus sehr wirtschaftliches System	gut
Ressourceneffizienz Eine zentrale Anlage, weniger Materialverbrauch	mittel
	nicht so gut
	schlecht

Systembeschreibung	Voraussetzungen	Ausführung	Temperaturbereich	Energieeffizienz
Eine Wärmepumpe nutzt den Phasenübergang eines Kältemittels, um Energie zu transportieren. Damit ist es möglich, Räume zu heizen und zu kühlen. Im Falle einer Sole-Wasser-Wärmepumpe wird Salzwasser durch Erdsonden (Tiefe bis 300m) oder im Erdreich verlegte Schläuche gepumpt und die entzogene Wärme einem Wassergebundenen Abgabesystem zugeführt (z.B. Fußbodenheizung). Im Sommer kann Wärme wieder in das Erdreich gepumpt werden, ohne den Kompressor der Wärmepumpe zu verwenden (Free Cooling).	- Thermische Sanierung vorab empfohlen, sonst hoher Strombedarf. - Platz- und Bohrmöglichkeit für Erdsonden oder Flächengeothermie. - Niedertemperatur-Abgabesystem.	- Erdsondenfeld oder Flächengeothermie auf Solesseite. - Wärmetauscher auf Verdampferseite. - eventuell Warmwasserspeicher. - Niedertemperatur-Abgabesystem.	- Temperatur des Erdreiches in 50 Meter Tiefe immer bei ca. 10°C. - Temperatur steigt um 3°C pro 100m Tiefe an. - Vorlauftemperatur bis ca. 50°C. - Hochtemperatur-Wärmepumpen auch bis 70°C mit geringerer Effizienz.	Wirkungsgrad (SCOP) verringert sich im Winter/Sommer weniger als bei Luft-Wärmepumpen: SCOP 5 bis 5,5 bei 35°C Vorlauftemperatur.
Vorteile	Nachteile	Komfort	Planungshinweise	
- Hohe Effizienz über das ganze Jahr (sehr hoher SCOP). - Free Cooling im Sommer zum Kühlen (direkte Nutzung der kühlen Wassertemperaturen aus dem Erdreich, nur Pumpenergie erforderlich). - Vollautomatische Regelung möglich. - Keine Brennstoffzulieferung nötig.	- Hohe Investitionskosten - Bohr- bzw. Verlegemöglichkeiten der Erdsonden oder Flächengeothermie im Bestand nicht immer machbar (es gibt bereits auch sehr kleine Bohrgeräte für kleine Innenhöfe und Keller)	geringere Schallemissionen als Luftwärmepumpen	- Die Entzugsleistung von Sonden ist stark von den örtlichen geologischen Schichten abhängig und sollte zuvor geprüft werden. Die Auslegung der Wärmequellen orientiert sich an dieser Entzugsleistung. - Zur Effizienzsteigerung kann ein Pufferspeicher, eine PV-Anlage und ein Energiemanagementsystem mitgeplant werden, damit tagsüber der lokal produzierte Strom für den Betrieb der Wärmepumpe genutzt werden kann. - Erdreichregeneration ist zu berücksichtigen - eine ausgeglichene Nutzung als Quelle/Senke für Heizung und Kühlung ist zu beachten. - Kältemittel mit einem möglichst niedrigen GWP verwenden. Idealerweise sollten "natürliche" Kältemittel verwendet werden.	

Quelle: **Maßnahmenkatalog**: Technische Sanierungslösungen zur Dekarbonisierung des Gebäudebestandes - abhängig der Ausgangslage in Gebäuden; IG Lebenszyklus Bau, klimaaktiv

SanierungsPLUS has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the name of IncorporatEE and grant agreement no. 101033805.



Gebäudetechnik richtig dimensionieren

Am Beispiel Heizlast und Wärmepumpe

Nähere Informationen auf der Stadt Wien Seite:

<https://www.wien.gv.at/kontakte/ma20/pdf/heizlast-studie.pdf>



- Normung ist Basis für Planung
 - Rechtsicherheit
 - Klare Schnittstellen und Standards
 - Bilden Stand der Technik ab – zeitgemäß?
 - Bietet Sicherheiten zur Einhaltung des Komforts bei ungünstigen Rahmenbedingungen – realistisch?
 - Standardisierte Berechnung

- Zu welchem Preis?

Überdimensionierung als Hürde für den Klimaschutz

- Für die Erreichung der Klimaziele ist die **Energiewende** notwendig
 - Effiziente Gebäude mit erneuerbarer Energieversorgung
- Überdimensionierung **reduziert Wirtschaftlichkeit**
 - Höhere Investitionskosten
 - Höhere Energiekosten sind möglich (nicht zwingend)
 - Höhere Wartungs-, Instandsetzungs-, Instandhaltungskosten
 - damit höhere Betriebs- und Folgekosten
 - oft Komfortprobleme
- **Unnötiger Materialverbrauch** und graue Energie

Überdimensionierung – ein Problem im Betrieb – insbesondere für Wärmepumpen

- Geringe Auslastung
 - bei mehreren Anlagen manche Anlagen gar nicht im Betrieb
 - Durchgehend Teillastbetrieb
- Häufiges Takten
 - → erhöhte Wartungs-, Instandhaltungs-, Erneuerungskosten
- Lösungsversuche
 - Aufwendige Regelkonzepte um Anlagen optimierter zu steuern
 - Einbau von Pufferspeichern zur Reduktion des Taktens
 - Einbau von zusätzlichen kleineren Anlagen, die das Teillastverhalten besser abdecken
 - Zusätzliche Verbraucher (Nebengebäude) mitversorgen

Definierte ungünstige Rahmenbedingungen

- **Norm-Außentemperatur** → Auslegung des Systems auf sehr seltene Fälle tiefste Zweitagesmittel, das 10-mal in 20 Jahren erreicht oder unterschritten wird
- **Wärmebrückenzuschlag** für moderne Gebäude viel zu hoch aus ÖNORM H 7500
- Berücksichtigung von **solaren, internen Gewinnen** erst ab ÖNORM EN 12831:2018
- **Aufheizleistungen** - nur dann, wenn simultan zu Norm-Außenbedingungen ab ÖNORM EN 12831:2018, davor für alle Räume mit unterbrochenem Heizbetrieb
- **Mechanische Lüftung** wird berücksichtigt inkl. WRG ab ÖNORM EN 12831:2018
- **Gleichzeitigkeit** weder wesentlich kleiner, noch größer als berechnete Gebäude-Heizlast, sonst gute Begründung
- **Teillastverhalten** wird **nicht berücksichtigt**



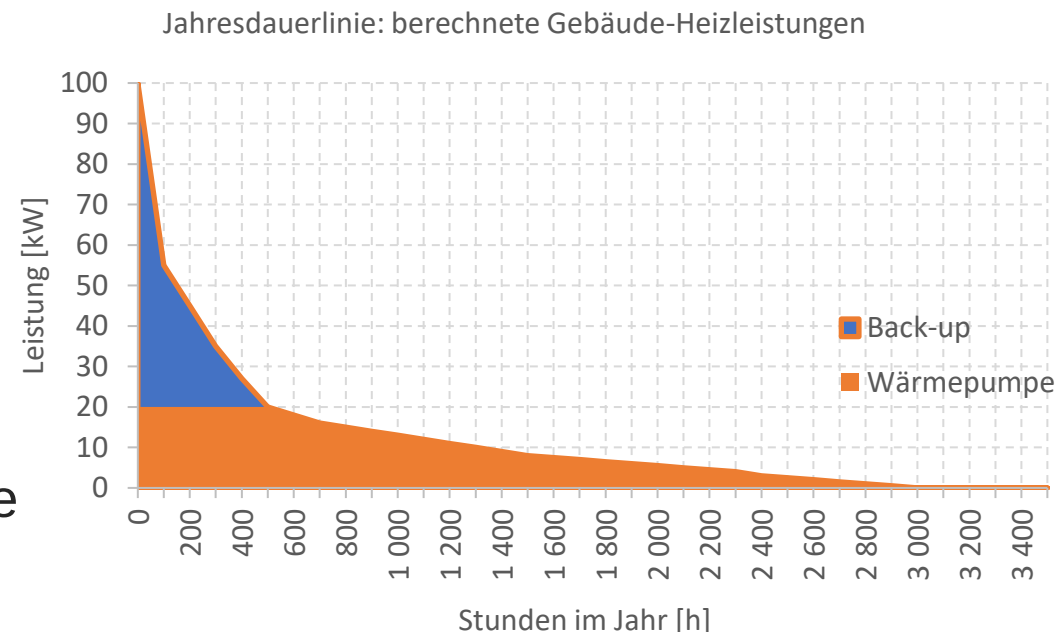
Empfehlungen



- Standard-**NORM-Berechnung PLUS** Gebäude- und Anlagen-Simulation
- **Simulation**
 - Gebäude: Komfort und Dimensionierung
 - Proof of Concept (Wärmeerzeuger mit Dimension integrieren)
 - Wärmequelle
 - Klima- und Nutzungsänderungen mitbedenken
- **Bei richtiger Durchführung (guter Dokumentation) hält auch eine Simulation vor Gericht!**

Auslegung anhand Betriebsfälle

- Zur Reduktion von Teillastverhalten
- Definition von Betriebsfällen anhand der geordneten Jahresdauerlinie
 - Auslegung des Wärme erzeugung und der Wärmeverteilung auf Basis der Betriebsfälle
 - Verwendung von Spitzenlastsystemen



Quelle: e7

Empfehlungen bei Auslegung nach Norm

- Anpassung Defaultwerte: realistische Rahmenbedingungen und reale Gebäudewerte
- Abziehen von weiteren Wärmelieferanten
- ÖNORM H 5151-1:2010 sowie Einsatz der empfohlenen Lastausgleichspeicher
- Einsatz von Spitzenlastsystemen (z.B. E-Heizstab, Fernwärme)



Quelle: e7

Best Practise

- Bestandsgebäude – Ölkesseltausch mit Wärmepumpe
 - Gebäudesimulation ergab 80% kleiner dimensionierte Wärmepumpe in Kombination mit Lastausgleichsspeicher und RLT-Anlage
 - Wärmepumpe wurde mit Puffer ausgelegt
 - Vorhaltung von Platzreserven für Spitzenlastanlage

- Neubau Büro
 - Gebäudesimulation ergab 80% kleiner dimensionierte Wärmepumpe in Kombination mit Lastausgleichsspeicher und RLT-Anlage
 - Ausschlaggebend war jedoch Kühlfall, 60% kleiner wäre möglich
 - Umgesetzt wurde eine 42%ig kleinere Wärmepumpe
 - Simulation der Wärmequelle
 - 60%ige Reduktion der Erdsonden möglich
 - Umsetzung ebenso 40% kleiner



Die Reduktion der Investitions- und Folgekosten macht den Mehraufwand für eine detaillierte Planung mehr wie wett



Qualitätssicherung von Planung bis in den Betrieb

Nähere Informationen auf der Website der

[IG Lebenszyklus](#)

Handlungsempfehlung 5 „Qualitätssicherung von der Planung bis in den Betrieb “ und
Handlungsempfehlung 4: „Betriebs- und Regelstrategien“

- begleitender Prozess, **unabhängig von der Planung**
- überprüft, ob die **Ziele aus den Kundenanforderungen** mit der Planung zusammenpassen
- Folgende Punkte sollten beachtet werden:
 - Erreichung des angestrebten Innenraumkomforts (Temperatur, Feuchte, Raumluftqualität)
 - Vermeidung Überdimensionierung der einzelnen Anlagen (insbesondere Heizung, Kühlung, Lüftung, Beleuchtung)
 - Gutes Teillastverhalten der haustechnischen Anlagen (z.B.: Vermeidung von Takthäufigkeiten, Pufferspeichereinbindung)
 - Einbindung erneuerbarer Energietechnologien (z.B.: Photovoltaik, Solarthermie, Wärmepumpen)
 - Abwärmenutzung (z.B.: Abwasserwärme, Abwärme reversibler Wärmepumpen für Warmwasser-Vorwärmung)
 - Einsatz energieeffizienter Komponenten (z.B.: Befeuchtung, Warmwasserbereitung, Erdsonden für Free-Cooling)
 - Hydraulische Optimierung anhand von Betriebsfällen
 - Optimierung hinsichtlich Lebenszykluskosten
 - Förderbarkeit von einzelnen Anlagen und Systemen

Unterschiedliche QS-Instrumente von Errichtung bis in den Betrieb

- Eine **örtliche Bauaufsicht** für Haustechnik, die sicherstellt, dass alle Systeme und Komponenten wie geplant montiert und einsatzfähig sind.
- Ein **umfassendes Inbetriebnahmemanagement** zur Gewährleistung, dass alle Systeme inkl. ihrem Zusammenspiel wie geplant funktionieren (z.B. heizen, kühlen, lüften) und den gewünschten Komfort gewährleisten.
- Ein **Technisches Monitoring**, das auf Basis funktionierender Anlagen noch die geforderte Betriebsqualität (effizient, bedarfsgerecht, mängelfrei, anlagenschonend) der Anlagen gewährleistet.

In Deutschland in bereits mehreren
Bundesländern für Gebäude der
öffentlichen Hand PFLICHT!

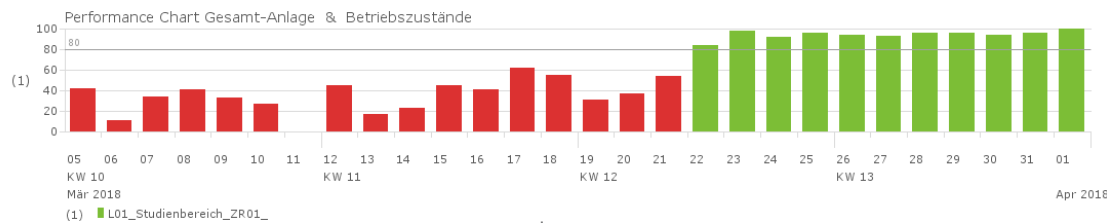
Technisches Monitoring

- Ist ein **ergänzender Prozess zum Inbetriebnahmemanagement** bzw. zur Örtlichen Bauaufsicht, der im Speziellen einen bedarfsorientierten, effizienten, mängelfreien und anlagenschonenden Betrieb sicherstellt.
- Interpretationsfreie und eindeutig überprüfbare Definition eines SOLL-Zustands.
- Konzentriert sich auf die digitalisierten Regelungsprozesse.
- In der Regel können damit Effizienzsteigerungen von bis zu 30% nach der Inbetriebnahme umgesetzt werden.
- Ist ein geregelter, definierter und zertifizierter Prozess.
- Textbausteine für die Ausschreibung einer solchen Dienstleistung stehen auf der Seite des [AMEV](#)¹ kostenfrei zum Download.

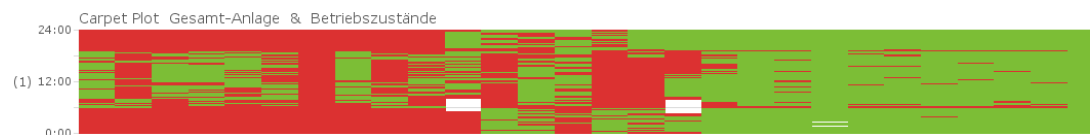
¹Arbeitskreis Maschinen und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen, Deutschland



- Betrieb der Anlagen im Automatikmodus
- Import der Betriebsdaten
- Bestimmung der Performance (Betriebsgüte)



Performance Chart zur
quantitativen Analyse

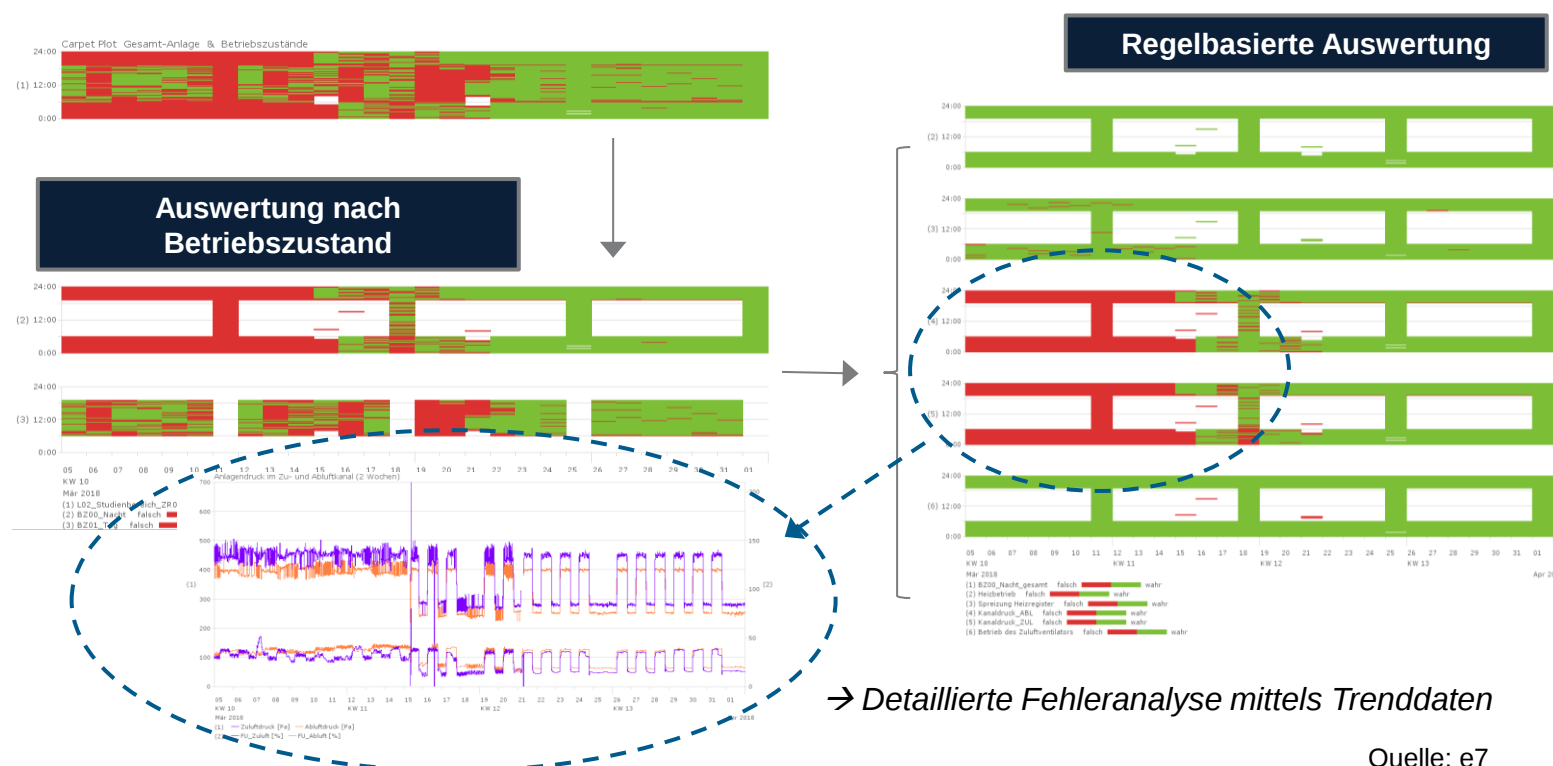


Carpet Plot zur zeitlichen Analyse

Quelle: e7

Prüfprozess

- Strukturierte Auswertung der Betriebsdaten je Anlage
- Strukturierte Fehleranalyse

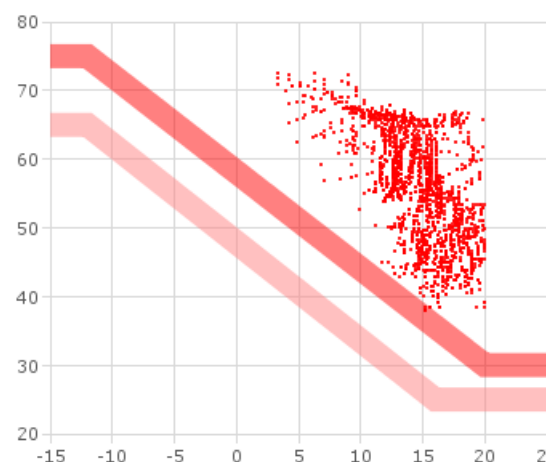


Quelle: e7

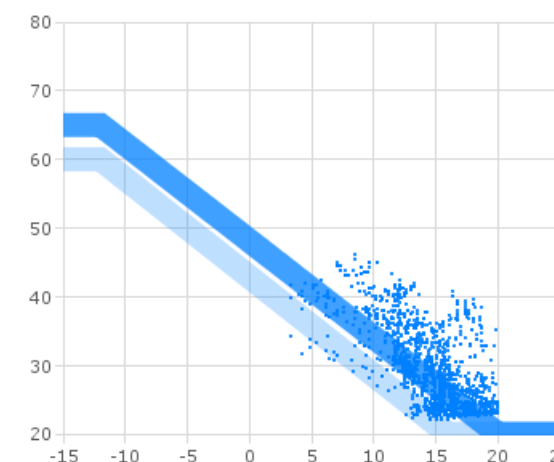
Praxiserfahrung: Identifizierte Mängel

Heizungsregelkreise bzw. Kühlregelkreise

- Unplausibles Regelventilverhalten der Vorlauftemperatur → es sind keine klaren Kennlinien entsprechend der Heiz- bzw. Kühlkurve erkennbar
- Unpräzises Regelverhalten der Rücklauftemperatur → Kennlinien erkennbar, aber große Abweichungen
- Ursachen:
 - Falsche Dimensionierung von Regelungskomponenten: Stellventil nur selten geöffnet, dann aber gleich sehr weit.
 - Kein Absenkbetrieb, obwohl im Zeitprogramm vorgesehen
 - Geringe Temperaturspreizung zw. Vor- und Rücklauf – zu hohe Volumenströme → Pumpen-Überdimensionierung



— Soll_VL_T_Absenkbetrieb über Außentemperatur
— Soll_VL_T_Normalbetrieb über Außentemperatur
● Y: Vorlauftemperatur Absenkbetrieb [°C]



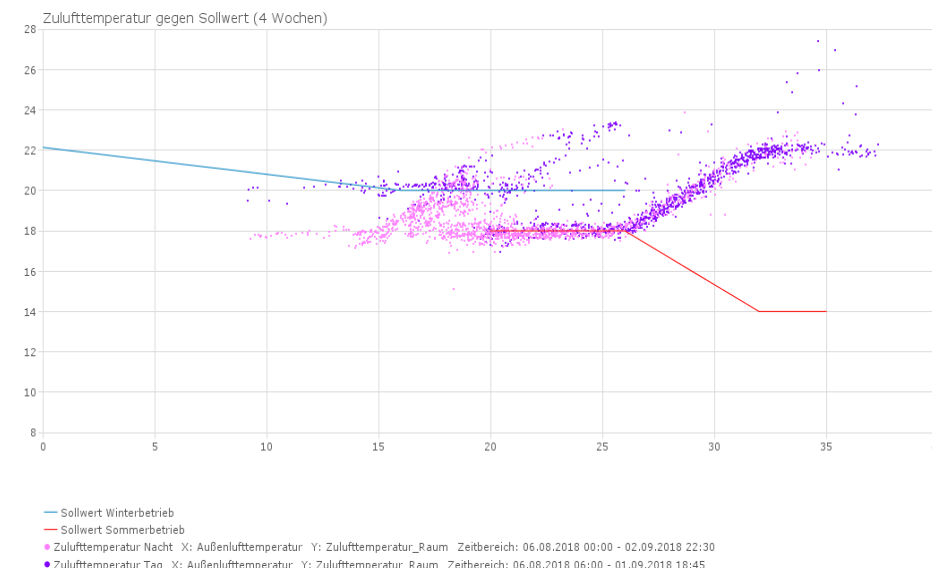
— Soll_RL_T_Absenkbetrieb über Außentemperatur
— Soll_RL_T_Normalbetrieb über Außentemperatur
● Y: Rücklauftemperatur Absenkbetrieb [°C]

Quelle: e7

Praxiserfahrung: Identifizierte Mängel

Lüftungsanlagen

- Unplausible oder fehlerhafte Regelung der Zulufttemperatur
- Geringe Leistung der Wärmerückgewinnung
- Defekte Temperatursensoren, defekte Stellelemente (z.B. Frischluft-Klappe)
- Ungeeignet platzierte Regelungssensoren
- Umwälzpumpen (Heiz- bzw. Kühlregisterpumpen) im Dauerbetrieb, auch wenn die Lüftungsanlage ausgeschaltet
→ Verluste



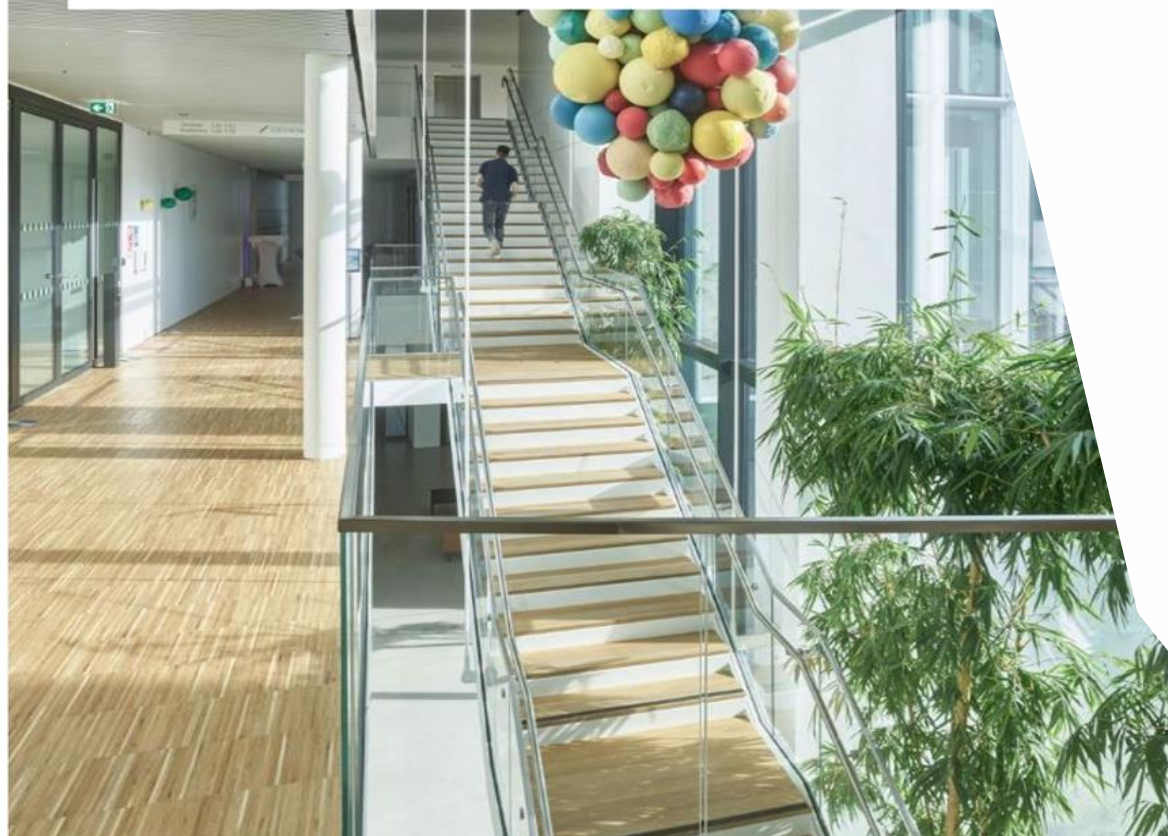
Leitlinien nachhaltiges FM

Nähere Informationen auf der [Website e7](#)



Leitlinien für nachhaltiges Facility Management

in der Betriebs- und Nutzungsphase



Hintergrund

- FM zuständig für gute Rahmenbedingungen des Kernbetriebs
- FM ist komplexe Querschnittsaufgabe
- Nachhaltigkeit im Betrieb wird immer wichtiger
- Nachhaltigkeit ist komplexes Querschnittsthema

Umsetzung von Nachhaltigkeit im Betrieb wird FM übertragen

→ zwei komplexe Themen miteinander verknüpft

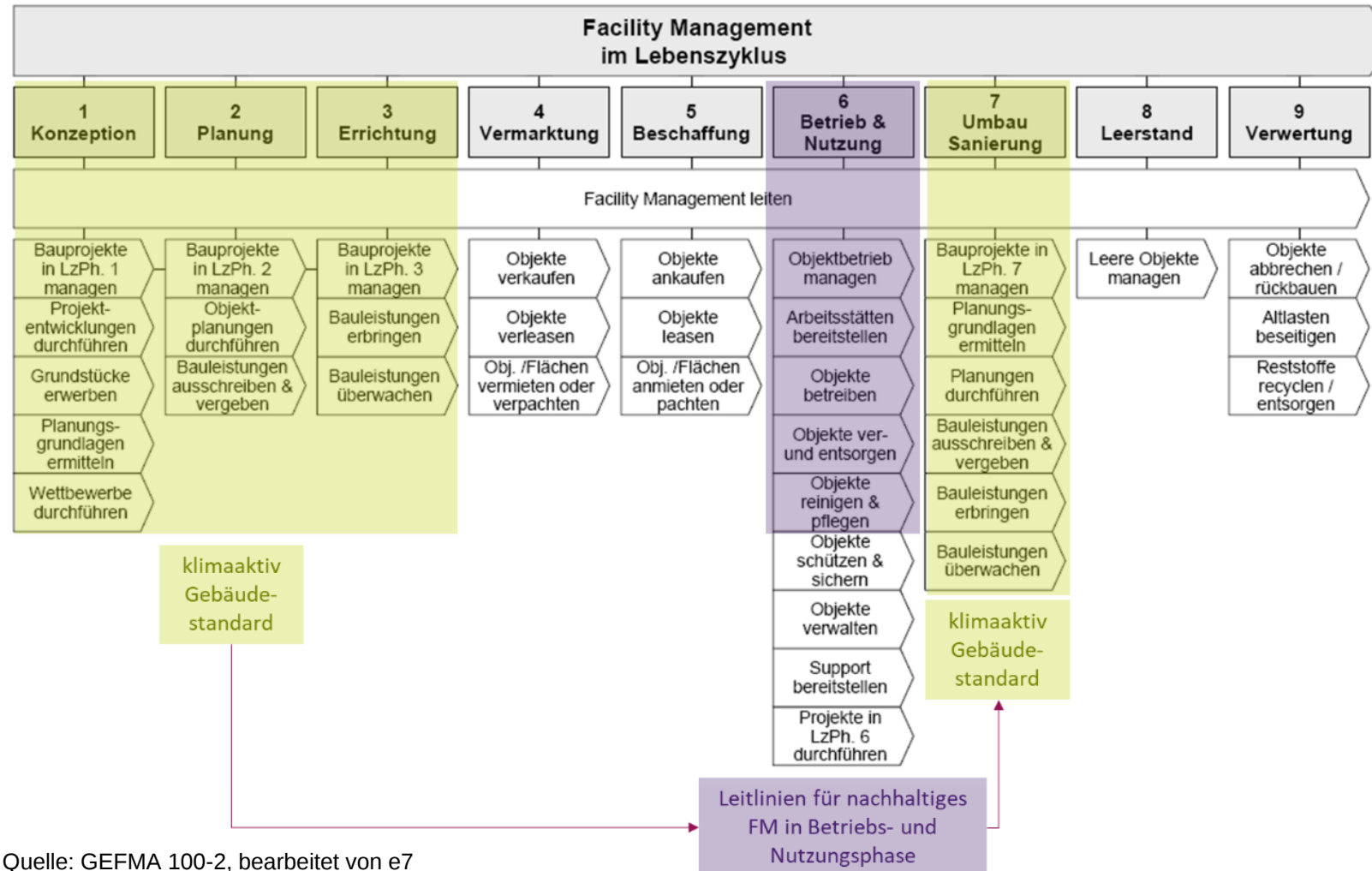
→ Überforderung

- Wo soll man starten?
- Was ist alles zu bedenken?



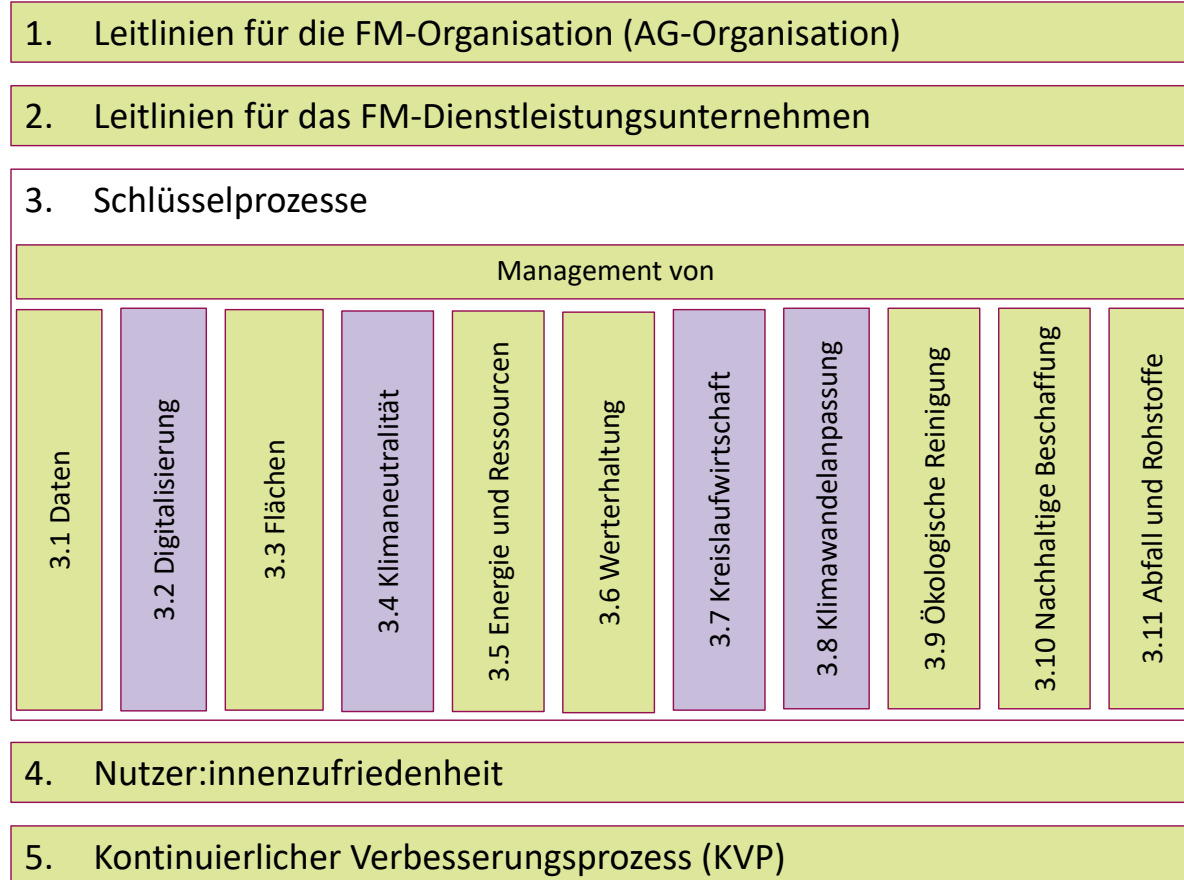
Strukturiertes Aufbereiten einiger Nachhaltigkeitsthemen für das FM

Abgrenzung



Quelle: GEFMA 100-2, bearbeitet von e7

Überblick - Struktur



Jeweils +/- folgende Struktur:

- FM Strategie festlegen
- Status Quo erheben
- Strukturen und Prozesse aufbauen

Quelle: e7



SanierungsPLUS has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under the name of IncorporatEE and grant agreement no. 101033805.

Checklisten

Erläuterungsdokument

Leitlinien für nachhaltiges Facility Management in der Betriebs- und Nutzungsphase



1. Checkliste für Besteller von FM-Dienstleistungen (AG- oder FM-Organisation)

Kapitelnr.	Titel	Aufgaben	Priorität wichtig unwichtig	Umsetzung ja nein teilweise	verantwortliche Person	umsetzende Person	Zeithorizont
1	Leitlinien für die FM-Organisation (Auftraggeber- oder Besteller-Organisation)						
1	1	Erarbeitung einer FM-Strategie					
	Betriebsführung ist Entscheidung auf oberster Ebene	Ressourcen bereitstellen zum Aufbau - einer Aufbau- und Ablauforganisation - eines Controllings Aufbau eines Informationsmanagements und der dafür notwendigen Kommunikationskultur (intern und extern) Definieren des Informationsflusses an das Topmanagement mittels strategischer Kennzahlen Aufbau eines Berichtswesens für interne strategische Kennzahlen Aufbau eines Verbesserungsprozesses für die Prozessmessung					



Vortragende Kontakt



DI Margot Grim-Schlink

e7 energy innovation & engineering

Walcherstraße 11/43

1020 Wien

T +43 1 907 80 26 - 51

F +43 1 907 80 26 – 10

M +43 676 76 13 251

margot.grim@e-sieben.at

www.e-sieben.at