

Sanierungs PLUS

Planungs- und Bauprozess für nachhaltige Sanierungen

Sinnvolle Ergänzungen der bestehenden Prozesse in
Gemeinden und Städten

Planning and construction process for sustainable renovations

Meaningful additions to existing processes in
municipalities and cities



IncorporatEE (SanierungsPLUS) hat Mittel aus dem Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 101033805 erhalten.

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

INFORMATIONEN ZUM DOKUMENT – DOCUMENT INFORMATION

Grant Agreement Nr.	101033805	Akronym Acronym	IncorporatEE
Vollständiger Title Full title	INCORPORATE sustainable structures for Energy Efficiency projects in Austrian Smart Cities (<i>SanierungsPLUS</i>)		
Start / Start	01/03/2022	Dauer / Duration	48 Monate / months
Projekt URL Project URL	www.sanierungsplus.at		

Deliverable	D4.6 Guideline for PeBaRePa for replication in other cities and for building developers, in German and English		
Arbeitspaket Work package	WP4, T4.4 Replication of PeBaRePa for other cities and private building developers		
Format Format	Report	Verbreitungsgrad Nature	Öffentlich Public
Hauptbegünstigter Lead	e7 GmbH		
Autor*in Author	Margot Grim-Schlink		
Co-Autor*innen Co-authors	Johanna Jicha, Alessa Klie, Susanne Kuchar (e7), Ursula Lackner (CoV), Margit Radermacher (SIR), Thomas Stöckl (CoS), Lukas Zitterer (CoV)		
Datum Date	26.02.2026		

Haftungsausschluss

Das Projekt IncorporatEE (SanierungsPLUS) wird durch das Forschungs- und Innovationsprogramm Horizon 2020 der Europäischen Union unter der Fördervereinbarung Nr. 101033805 gefördert. Die alleinige Verantwortung für den Inhalt dieses Dokuments liegt bei den Autoren. Er gibt nicht unbedingt die Meinung der Europäischen Union wieder. Weder die Agentur CINEA noch die Europäische Kommission sind für die Verwendung der hierin enthaltenen Informationen verantwortlich.

KURZFASSUNG

Im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE wurden die stadtinternen Prozesse für nachhaltige Sanierungen genauer untersucht, diskutiert und Empfehlungen ausgesprochen, an welchen Stellen Anpassungen sinnvoll sind, um nachhaltige Sanierungen mit möglichst wenig Reibungsverlusten umzusetzen. Ein Ziel von SanierungsPLUS/IncorporatEE ist es, dem stadtinternen Personal praktische Unterlagen zur Verfügung zu stellen, Weiterbildungen durchzuführen, wie auch die Aufbau- und Ablauforganisation weiterzuentwickeln, damit die Dekarbonisierung des Immobilienbestands möglichst rasch gelingt.

Dazu wurde für alle Projektphasen erhoben, welche Aktivitäten bereits üblicherweise auf der Seite der Auftraggeberinnen und Auftraggeber gesetzt werden. Weiteres wurde überlegt und diskutiert, welche weiteren Aktivitäten sinnvoll wären, um den Sanierungsprozess noch mehr in Richtung Nachhaltigkeit und Dekarbonisierung zu lenken, ohne die üblichen Prozesse wesentlich zu verkomplizieren. Gerade für nachhaltige Sanierungen, welche eine zusätzliche Komplexität zu einem bereits komplexen Prozess bringt, ist eine gute Organisation wichtig. Das bedeutet, dass auch die Vorbereitungen dazu wesentlich sind. Aus diesem Grund wurden den üblichen Projektphasen der Leistungsmodelle der TU Graz, von LPH1: „Grundlagenanalyse“ bis LPH9: „Objektbetreuung“ noch die Phasen (Phase -3 „Immobilien-strategie“, Phase -2 „Portfolioanalyse“, Phase -1 „Budgetierungsphase“) vorangestellt. Diese drei Phasen haben für eine Nachhaltigkeits- bzw. Dekarbonisierungsstrategie eine besondere Wichtigkeit, da hier die Projektauswahl, die Projektanzahl und deren Nachhaltigkeitsziele festgelegt werden und das notwendige Budget dafür aufgestellt werden muss.

So wie jegliche Ziele eines Bauprojekts an alle Projektbeteiligten konkret kommuniziert und deren Umsetzung kontrolliert werden muss, so gilt dies auch für das Thema der Nachhaltigkeit. Deshalb wird in den einzelnen Projektphasen zum einen ein besonderer Wert auf die Definition von eindeutigen und überprüfbaren Nachhaltigkeitszielen gelegt, welche verbindlich an die Planenden und Ausführenden übertragen werden müssen, als auch auf unterschiedlichste Qualitätssicherungsmethoden für die unterschiedlichen Projektphasen. Dazu gehört auch das Wissen über diverse Ingenieurleistungen, welche notwendige Informationen über die Qualitäten von Nachhaltigkeitsmaßnahmen liefern, damit die Projektverantwortlichen den Nutzen der Maßnahmen besser erkennen und zugunsten dieser entscheiden können.

Um den zusätzlichen Aufwand und die Komplexität gering zu halten, wurden im Projekt verschiedene Tools und Unterlagen entwickelt. Dazu gehört eine Clustertabelle für das Portfoliomanagement, um besonders sanierungsbedürftige Gebäude zu identifizieren. Ebenfalls wurden Checklisten zur Erhebung von Kundenanforderungen, ein Nachhaltigkeitskriterienkatalog auf Basis des klimaaktiv-Kriterienkatalogs und verschiedene Prozess-Charts, Ausschreibungstexte und Detailinformationen für unterschiedlichen hilfreichen Begleitmaßnahmen entwickelt.

Ein weiteres wichtiges Element zur Festigung von neuem Wissen und Herangehensweisen ist das Testen dieser Tools und Methoden in realen Projekten, in denen mehrere dieser Instrumente eingesetzt wurden. Dadurch konnten wichtige Informationen gewonnen und das Know-how in den Städten aufgebaut werden. Zusätzlich wurde ein Schulungsprogramm aufgebaut, welches auch anderen Interessierten online offen zur Verfügung steht.

Im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE wurden auch Themen wie zusätzliche Finanzierungen für nachhaltige Sanierungen und Honorarmodelle für bedarfsorientierte Planung untersucht.

All diese Erkenntnisse aus diesem Projekt sind in diesem Leitfaden zusammengetragen und können von weiteren Gemeinden, Städten aber auch anderen Gebäudeeigentümer:innen nun nachgelesen werden.

EXECUTIVE SUMMARY

In the SanierungsPLUS/IncorporatEE project, internal city processes for sustainable renovation were examined in detail, discussed and recommendations made as to where adjustments would be useful in order to implement sustainable renovation with as little friction as possible. One of the goals of SanierungsPLUS/IncorporatEE is to provide city staff with practical documentation, conduct training courses and further develop the structural and procedural organisation so that the decarbonisation of the real estate portfolio can be achieved as quickly as possible.

To this end, the activities that are already commonly carried out by clients were surveyed for all project phases. Further consideration and discussion was given to what additional activities would be useful in order to steer the renovation process even more towards sustainability and decarbonisation without significantly complicating the usual processes. Good organisation is particularly important for sustainable renovations, which add additional complexity to an already complex process. This means that the preparations for this are also essential. For this reason, the usual project phases of the Graz University of Technology's service models, from LPH1: 'Basic analysis' to LPH9: 'Property management', were preceded by the phases (Phase -3 'Real estate strategy', Phase -2 'Portfolio analysis', Phase -1 'Budgeting phase'). These three phases are particularly important for a sustainability or decarbonisation strategy, as this is where the project selection, the number of projects and their sustainability goals are determined and the necessary budget must be established.

Just as all the goals of a construction project must be communicated clearly to all project participants and their implementation monitored, the same applies to the issue of sustainability. For this reason, in the individual project phases, particular emphasis is placed on defining clear and verifiable sustainability goals, which must be bindingly communicated to the planners and executors, as well as on a wide variety of quality assurance methods for the different project phases. This also includes knowledge of various engineering services that provide necessary information about the qualities of sustainability measures so that those responsible for the project can better recognise the benefits of the measures and decide in their favour.

In order to keep the additional effort and complexity to a minimum, various tools and documents were developed during the project. These include a cluster table for portfolio management to identify buildings in particular need of renovation. Checklists for surveying customer requirements, a sustainability criteria catalogue based on the klimaaktiv criteria catalogue, and various process charts, tender texts and detailed information for various helpful accompanying measures were also developed.

Another important element in consolidating new knowledge and approaches is testing these tools and methods in real projects in which several of these instruments were used. This enabled important information to be gained and expertise to be built up in the cities.

In addition, a training programme was set up, which is also available online to other interested parties.

The SanierungsPLUS/IncorporatEE project also examined topics such as additional financing for sustainable renovations and fee models for needs-based planning.

All the findings from this project have been compiled in this guide and can now be read by other municipalities, cities and building owners.

INHALTSVERZEICHNIS - CONTENT

TEIL I – DEUTSCHE FASSUNG - PART I – GERMAN VERSION	9
1. HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN FÜR NACHHALTIGE PROJEKTENTWICKLUNG IN STÄDTEN	10
2. ORGANISATION VON NACHHALTIGKEITSWISSEN	11
2.1. Aufbau- und Ablauforganisation & Know-how-Aufbau	11
2.2. Entwicklung von hilfreichen Tools und Unterlagen	11
3. NACHHALTIGKEIT IN PLANUNGSPROZESSE INTEGRIEREN	14
3.1. Status quo versus Nice-to-Have	14
3.2. Phase -3: Übergeordnete Immobilienstrategie	15
3.3. Phase -2: Portfolioanalyse.....	16
3.4. Phase -1: Budgeterstellung	19
3.5. LPH1: Grundlagenanalyse.....	21
3.6. LPH2: Vorentwurf.....	26
3.7. LPH3 Entwurfsplanung.....	32
3.8. LPH5 Ausführungsplanung	33
3.9. LPH6 Ausschreibung.....	35
3.10. LPH 7/LPH8 Ausführung.....	36
3.11. LPH 9 Objektbetreuung.....	42
4. HILFREICHE BEGLEITSTUDIEN	43
TEIL II – ENGLISCHE VERSION - PART II – ENGLISH VERSION	55
5. CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE PROJECT DEVELOPMENT IN CITIES	56
6. ORGANISATION OF SUSTAINABILITY KNOWLEDGE	57
6.1. Structural and procedural organisation & know-how development.....	57
6.2. Development of helpful tools and documents	57
7. INTEGRATING SUSTAINABILITY INTO PLANNING PROCESSES	60

7.1. Status quo versus nice to have	60
7.2. Phase -3: Overarching real estate strategy.....	61
7.3. Phase -2: Portfolio analysis	62
7.4. Phase -1: Budgeting.....	64
7.5. LPH1: Basic analysis.....	66
7.6. LPH2: Preliminary design	71
7.7. LPH3 Draft planning	76
7.8. LPH5 Implementation planning.....	77
7.9. LPH6 Tendering.....	79
7.10. LPH7 / LPH8 Execution	80
7.11. LPH 9 Property management	85
8. HELPFUL ACCOMPANYING STUDIES.....	86
9. LITERATUR /BIBLIOGRAPHY	98

TEIL I – DEUTSCHE FASSUNG - PART I – GERMAN VERSION

1. HERAUSFORDERUNGEN UND CHANCEN FÜR NACHHALTIGE PROJEKTENTWICKLUNG IN STÄDTEN

Die Projektentwicklung von Projekten, insbesondere Sanierungsprojekten ist seit jeher eine komplexe Aufgabe, die vielerlei Wissen benötigt. Projektleiter:innen müssen einerseits darauf achten, dass die Bedürfnisse und Wünsche der Nutzer:innen befriedigt werden, aber auch auf die Sicherheit aller handelnden Personen achten und generell viele Gesetze und Normen befolgen. All das in einem meist engen terminlichen und finanziellen Korsett. Das bedeutet komplexe Managementaufgaben gepaart mit viel Fachwissen aus einzelnen Disziplinen. Schon immer wurden dabei auch einzelne Themen der Nachhaltigkeit, insbesondere bei öffentlichen Gebäuden, mitgedacht und mitkonzipiert.

Durch die Klimaänderungen und Ressourcenknappheit rückt das Thema jedoch noch viel stärker in den Vordergrund. Es bedarf eines Prozesses, bei dem nicht nur mehr einzelne Nachhaltigkeitsthemen (z.B.: der Einsatz erneuerbarer Energieträger) betrachtet werden, sondern bei dem jede Planungsentscheidung auf ihre Nachhaltigkeitsaspekte hin überprüft wird. Das bringt zusätzliche Komplexität in Projekte, die für das bestehende Personal oft ressourcentechnisch schwer zu stemmen ist.

Durch den Druck zunehmender Gesetze und Verordnungen – u.a. durch die EU – im Sinne des Klimaschutzes, entwickeln sich Technologien und Methoden für nachhaltiges Bauen rasend schnell. Als Projektentwickler:in hier immer up-to-date zu sein, ist eine Herausforderung. Ungewissheit, inwieweit neue Technologien die passende Lösung für das jeweilige Projekt sind, ist damit vorprogrammiert. Gibt es nicht genügend Informationen zu nachhaltigen Lösungen, wird deshalb oft auf erprobte, aber ggf. nicht so nachhaltige (z.B. energieeffiziente, ressourcenschonende) Methoden und Technologien zurückgegriffen. Dies gilt insbesondere dann, wenn nachhaltige Lösungen in den Investitionskosten teuer sind und sich nicht „beweisen“ lässt, dass sie die tatsächlich versprochenen Nutzen- und Einsparungseffekte bringen.

Um dieser Hürde entgegenzutreten, muss der zusätzliche Aufwand, der durch das komplexe Thema Nachhaltigkeit auf eine ohnehin komplexe Projektentwicklung trifft, gut organisiert werden.

Deshalb war es das Ziel des Projektes SanierungsPlus/IncorporatEE aktuelles Wissen zu Planungsprozessen, welche das Thema Nachhaltigkeit – mit dem Schwerpunkt der Dekarbonisierung des Gebäudebestandes – adressieren, in den beteiligten Städten zu verankern und dieses Wissen auch an weitere Städte und Projektentwickler zu verbreiten. In dem Projekt wurden zahlreiche Informationen, Methoden und Werkzeuge entwickelt, die nun den Städten zur Verfügung stehen und in deren Planungsprozesse integriert wurden, und die in diesem Leitfaden beschrieben werden.

2. ORGANISATION VON NACHHALTIGKEITSWISSEN

2.1. AUFBAU- UND ABLAUFORGANISATION & KNOW-HOW- AUFBAU

Um das Thema Nachhaltigkeit in der Projektumsetzung verstärkt zu verankern, ist es wichtig, die bestehenden Projektentwicklungs-, Planungs- und Ausführungsprozesse genauer zu betrachten und zu überlegen, in welchem Bereich Optimierungen nötig bzw. sinnvoll sind. Stellt sich heraus, dass für manche neuen Prozessschritte neues Know-how notwendig ist, so muss überlegt werden, wie dieses künftig abgedeckt werden kann. Im Projekt SanierungsPlus/IncorporatEE wurden dazu folgende Schritte gesetzt:

- Untersuchung bestehender Projektentwicklungs- und Planungsprozesse, inwieweit Nachhaltigkeit mit dem Schwerpunkt Dekarbonisierung des Gebäudebestandes bereits mitbedacht wird.
- Empfehlungen zu Ergänzungen zum bestehenden Prozess, um die Nachhaltigkeitsthemen sicherzustellen.
- Untersuchung bestehender Zuständigkeiten und Entscheidungsprozesse, inwieweit diese für nachhaltiges Sanieren bereits geeignet sind und wo ggf. Anpassungen sinnvoll sind.
- Überprüfung, inwieweit die Personalressourcen dafür ausreichend sind und mit dem bestehenden Personal abgedeckt werden können. Im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE wurde auch ein kostenfreies Online-Schulungsprogramm aufgebaut, welches unter <http://www.sanierungsplus.at> zugänglich ist.

2.2. ENTWICKLUNG VON HILFREICHEN TOOLS UND UNTERLAGEN

Um die zusätzliche Komplexität nachhaltiger Bauprojekte und den dadurch höheren Aufwand möglichst gering zu halten und die Personalressourcen – und damit die Personal- und Projektkosten – nicht unnötig zu erhöhen, wurden im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE Werkzeuge und Methoden entwickelt. Diese sollen im Einsatzfall den Projektverlauf unterstützen und gleichzeitig den bekannten Ablauf möglichst wenig verändern. Folgende Unterlagen werden im Projekt entwickelt.

- **Clustertabelle für Portfoliomanagement:** In einer EXCEL-Tabelle wurde der gesamte Gebäudebestand der Städte aufgelistet. Die Tabelle wurde mit diversen Kennzahlen unterschiedlichster Quelldateien gefüttert. So wurden u.a.

mehrjährige Energieverbrauchsdaten, Energieausweiskennzahlen, bautechnische und haustechnische Bewertungen, Bedarf an Funktionsadaptierungen, usw. herangezogen. Ziel der Datensammlung war eine Auswertung, Reihung bzw. ein Gebäudeclustering als Grundlage für Sanierungsfahrpläne, die einerseits das wirtschaftliche Potenzial von Sanierungen von energieintensiven Gebäuden aufzeigt und andererseits auch die künftigen Dokumentationspflichten für die Energieeffizienzrichtlinie III und die Gebäuderichtlinie erfüllt. Sie dient in weiterer Folge als Grundlage für eine automatisierte Berichtslegung und laufende Analyse des Gebäude-Portfolios.

- **Lückentext Kundenanforderung:** Eine Checkliste zur Erhebung der Anforderungen der Nutzenden wurde erstellt. Diese erleichtert den Planenden eine bedarfsgerechte Planung zu liefern, da die Kundenwünsche klarer und eindeutiger formuliert werden können.
- **Nachhaltigkeitskriterienkatalog:** Auf Basis des klimaaktiv-Kriterienkatalogs wurden Kriterien mit den teilnehmenden Städten diskutiert und erarbeitet, welche standardmäßig für ihre Projekte umsetzbar sind. Weitere Kriterien, die den Gemeinden wichtig sind (insbesondere Qualitätskriterien für die Gebäudetechnik), wurden zusätzlich in diesem Kriterienkatalog aufgenommen.
- Für manche **Planungs- und Ingenieurleistungen**, welche besonders geeignet sind, um fundierte Informationen für Planungsentscheidungen liefern, wurden Textbausteine entwickelt, damit Angebote leicht eingeholt werden und die Leistungen in einer vergleichbaren und hohen Qualität abgefragt werden können. Diese Textbausteine sind in Kapitel 4 zu finden.
 - Machbarkeitsstudien für Energieversorgungssysteme und Sanierungskonzepte in frühen Planungsphasen.
 - Variantenstudien für Gebäudetechnik- oder Bautechniklösungen
 - Lebenszykluskostenuntersuchungen
 - Gebäude- und Anlagensimulation
 - Technische Kontrolle bzw. Qualitätssicherung Gebäudetechnik
 - Technisches Monitoring
- **Finanzierungsmodelle:** Weiters wurde im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE näher untersucht, wie zusätzliche Finanzmittel in den Städten generiert werden können, denn finanzielle Hürden gibt es so gut wie bei jeder Stadt/Gemeinde bzw. jedem/jeder Bauträger:in. Deshalb rücken innovative Finanzierungsmodelle immer stärker in den Fokus. Im Projekt SanierungsPLUS wurde von den Städten primär auf Energiegemeinschaften und ein aktives Fördermanagement – welches von Forschungs-, Beratungs- und Investitionsförderungen alles abdeckt und bestmöglich Fördermittel lukriert – gesetzt. Darüber hinaus wurden auch die Möglichkeiten von Green Bonds und optimierten Krediten unter Einhaltung der EU-Taxonomie-Kriterien untersucht.

Auch die Finanzierung mittels Energie-Einspar-Contracting oder Anlagen-Contracting wurde umfassend diskutiert. Auch wenn letzteres für viele Städte und Gemeinden keine favorisierte Finanzierungsmethode ist, da sie stadintern meist bessere Kreditkonditionen als externe Contracting-Unternehmen haben und für die Betreuung des Contracting-Vertrages zu wenig Ressourcen haben, so wird mit zunehmender Budgetknappheit auch dieses Finanzierungsmodell wieder interessanter und damit weiterhin untersucht.

Weitere Möglichkeiten zur Generierung von zusätzlichen Finanzierungsmittel zur Dekarbonisierung von Gebäuden sind unterschiedliche Modelle von Energiedienstleistungen, PPP-Modelle, interne Energieeffizienz-Fonds zur Überbrückung von dualen Finanzierungstöpfen (Investitionskosten und Betriebskosten werden von zwei verschiedenen Töpfen finanziert, welche nicht miteinander vermischt werden können), Green Leases und ggf. auch Crowdfunding.

3. NACHHALTIGKEIT IN PLANUNGSPROZESSE INTEGRIEREN

3.1. STATUS QUO VERSUS NICE-TO-HAVE

Im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE wurden übliche Planungsprozesse untersucht. Dazu fanden Interviews mit handelnden Personen statt. Für jede Projektentwicklungsphase wurde aufbereitet, welche Tätigkeiten üblicherweise den Status quo darstellen. Parallel dazu wurden **zu jeder einzelnen Phase zusätzliche Leistungen und Aufgaben ergänzt, die bei einer idealtypischen Generalsanierung, die auf einen hohen Energieeffizienz- und Nachhaltigkeitsstandard Wert legt, sinnvoll sind.**

Nicht jede dieser zusätzlichen Tätigkeiten ist für jedes Sanierungsvorhaben bzw. Bauprojekt relevant. Gerade bei Sanierungen kommt es sehr stark auf die Ausgangslage, die Zielsetzung, die Komplexität und den Umfang der Sanierung an, welche zusätzlichen Leistungen einen merklichen Nutzen für die Planungsvorbereitung bzw. den Planungs- und Ausführungsprozess und den Betrieb des Gebäudes bringen. Deshalb wurde versucht die zusätzlichen Leistungen möglichst vollständig abzubilden, wohlwissend, dass nicht immer alle benötigt werden, aber zumindest als Erinnerung in Form einer „Checkliste“ im Prozess vermerkt sind.

Tabelle 1: Tabellenstruktur zur Aufbereitung von Aufgaben/Leistungen für nachhaltige Sanierungen

Planungs- und Bauprozesse für nachhaltiges Bauen					
Thema	Aufgaben/Leistungen		Zuständigkeiten		Unterlagen und Tools aus Sanierungsplus
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen	Für Vorbereitung und/oder Umsetzung zuständig	Entscheidungen Freigaben	

Weiters wurden **Tools und Werkzeuge** erarbeitet, die für einzelne Prozessschritte Unterstützung bieten und in der Tabelle vermerkt sind (siehe Tabelle 1). In den folgenden Kapiteln werden für den generischen Zugang die Spalten „Zuständigkeiten“ und „Unterlagen ...“ ausgeblendet, da diese spezifisch für am Projekt teilnehmende Städte entwickelt wurden.

Es wird für jede Projektentwicklungsphase eine **Gegenüberstellung zwischen dem Status quo und möglichen zusätzlichen Aufgaben** in einer Tabelle dargestellt. Dabei ist der Status quo ein generalisiertes Bild aus vielen Bauabteilungen unterschiedlichster Organisationen, Gemeinden und Städten und kann im konkreten Fall anders aussehen. Beispielsweise können Elemente aus der Spalte „Mögliche zusätzliche Aufgaben für

nachhaltige Sanierungen“ bereits in den Standard-Prozess integriert sein. Die Struktur soll in erster Linie deutlich machen, welche Daten, Leistungen, Informationen, etc. bei Projekten, die ein hohes Nachhaltigkeitslevel erreichen sollen, hilfreich und sinnvoll sind. In Folge sollen die zwei Spalten als eine zusammengeführte Checkliste dienen, damit während des Prozesses relevante Prozessschritte nicht vergessen werden.

3.2. PHASE -3: ÜBERGEORDNETE IMMOBILIENSTRATEGIE

Die klassische Nomenklatur von Projektentwicklungsphasen umfasst die Phasen der Grundlagenanalyse bis zur Nutzung des Gebäudes. Bei Portfoliohaltern wie Städten und Gemeinden macht es durchaus Sinn, sich schon vor der einzelnen Projektentwicklung Gedanken zu machen, wohin die Reise gehen soll. Aus diesem Grund wurden im Projekt SanierungsPlus/IncorporatEE noch weitere Phasen vorangestellt.

Grundlegend ist die Phase -3, in welcher eine übergeordnete Immobilienstrategie entwickelt wird, welche mit Nachhaltigkeitsaspekten eng verbunden ist.

In zunehmend mehr Städten und Gemeinden gibt es übergeordnete Ziele, die auch das Immobilienportfolio betreffen. So gibt es z.B. Ziele zur Klimaneutralität, die bis zu einem gewissen Zeitpunkt erreicht werden sollen. Oft ist es jedoch so, dass diese übergeordneten Ziele noch nicht mit einer konkreten Immobilienstrategie verknüpft sind, aus welcher sich in Folge ein Fahrplan für die Maßnahmenumsetzung ableiten lässt.

Tabelle 2: Phase -3: Strategiephase, Immobilienstrategie

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
Phase -3: Strategiephase, Immobilienstrategie		
<i>Immobilienstrategie mit Nachhaltigkeitsstrategie verbinden</i>	Klimaneutralitäts- und Umweltziele der Stadt	Umlegen der Klima- und Umweltziele auf Immobilienbestand: <ul style="list-style-type: none"> • Definition, welche Qualitäten die Gebäude einhalten sollen. Eventuell einen „Stadtstandard“ definieren, der für alle Gebäudeprojekte einzuhalten ist (z.B. EU-Taxonomie-Konformität, Klimaneutralität, Klimawandelanpassung, Zertifizierungslevel/Qualitätsniveau, Förderkriterien, NaBe-Kriterien, zusätzliche Kriterien, die der Stadt wichtig sind.) • Zwischenziele definieren (z.B. bis 2030 50% Reduktion Treibhausgase, Ausstieg aus Fossilen Energieträgern bis 2035) Definition jener Gebäude, welche kurz-, mittel- oder langfristig abgestoßen, gehalten, entwickelt werden sollen

Tabelle 2 zeigt, dass bei einer Immobilienstrategie überlegt werden sollte, welche Qualität der künftige Gebäudebestand aufweisen soll. Dies kann einerseits über Zielkriterien wie z.B. EU-Taxonomie-Konformität oder Klimaneutralität definiert werden, zusätzlich aber auch mit einer zeitlichen Dimension versehen werden (z.B. bis 2030 Reduktion von 50% der Treibhausgase). Auf dieser Basis kann dann entschieden werden, was mit Gebäuden passieren soll, die in dem geplanten Zeithorizont nicht diese Qualität erreichen. Sollen diese behalten oder abgestoßen werden, bevor sie zu Stranded Assets werden?

3.3. PHASE -2: PORTFOLIOANALYSE

Ein wichtiger Baustein einer langfristigen Strategie ist die Portfolioanalyse. Das bedeutet: für Entscheidungen, welche Gebäude kurz-, mittel- und langfristig abgestoßen, welche saniert, optimiert bzw. einfach belassen werden können, braucht es gute Daten über den gesamten Immobilienbestand. Tabelle 3 zeigt den Status quo und die möglichen zusätzlichen Aufgaben für nachhaltige Sanierungen in dieser Phase zu den folgenden Themen:

In vielen Gemeinden gibt es bereits ein **Datenerfassungssystem**, in welchem Basisdaten der Gebäude strukturiert aufbereitet vorhanden sind. Für ein umfassendes Portfoliomanagement sind dennoch oft zu wenig Daten vorhanden, insbesondere wenn es um einen strategischen Sanierungsfahrplan bis 2040 geht. Dazu sind verschiedenste Daten über den Zustand und die Ausstattung des Bauwerks und der Gebäudetechnik, über den Energieverbrauch bzw. auch über die normativen Energiebedarfe sowie die verwendeten Energieträger hilfreich bzw. notwendig. Zusätzlich gebraucht werden auch Informationen über Bedarfe, inwieweit das Gebäude in naher Zukunft von Funktionsadaptierungen oder Ähnlichem betroffen sein wird.

Manche dieser Daten sind relativ einfach zu beschaffen. Abhängig vom Verhältnis zu den Nutzenden können diese jedoch auch schwer zugänglich sein (z.B. Energieverbräuche). Sind diese möglichst vollständig erhoben, kann man die Gebäude **nach unterschiedlichen Indikatoren clustern bzw. reihen** (z.B. Energieverbrauch pro Quadratmeter und Jahr, Einsatz fossiler Energieträger, baldige Funktionssanierung geplant). Bei Gebäuden, welche in mehreren Reihungen eher schlecht abschneiden, sollte überlegt werden, inwieweit ein Vorziehen einer Sanierung sinnvoll und möglich ist.

Ein weiterer interessanter Schritt im Portfoliomanagement ist die Erstellung eines **Top-Down-Budgets** zur Erreichung der Ziele. Ein solches Top-Down-Budget soll eine grobe Abschätzung darüber geben, wie viel Budget beispielweise für die Dekarbonisierung des Gebäudebestandes notwendig sein wird. Zum Zeitpunkt der Phase -2 kann ein solches Budget nur eine Annäherung darstellen. Dennoch kann es für Gemeinden sinnvoll sein, damit sie Strategien entwickeln können, um das notwendige Budget aufzustellen bzw. sich organisatorisch dafür zu rüsten. Es gibt unterschiedliche Methoden, wie dieses Top-Down-Budget berechnet werden kann. In vielen Fällen ist es eine Mischung aus

Kostenschätzungen für Bottom-up-Maßnahmenbündel für einzelne Gebäudecluster, die dann auf den gesamten Gebäudebestand hochgerechnet werden.

Das Top-Down-Budget ist eine wichtige Grundlage, um in weiterer Folge **Strategien zur Beschaffung zusätzlicher Finanzmittel** zu entwickeln. Diese sind beispielsweise erforderlich, um höhere Sanierungsquoten bei einer hohen Sanierungsqualität zu erreichen. Die zusätzlichen Finanzmittel können aus unterschiedlichen Quellen akquiriert werden, beispielsweise durch den Aufbau eines Green Bonds oder eines internen Nachhaltigkeitsfonds, durch die Nutzung privater Finanzmittel aus Energiedienstleistungen, Contracting, Public-Private-Partnerships, Crowdfunding oder öffentliche Förderungen.

Tabelle 3: Phase -2: Schritte eine Portfolioanalyse für die Dekarbonisierung des Immobilienbestandes

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
Phase -2: Portfolio Analyse		
<i>Datenerhebung</i>	Erhebung der wichtigsten Daten über die Gebäude: <ul style="list-style-type: none"> • Standort • Nutzung • Baujahr • Größe (BGF gesamt, Nutzfläche) • Eigentumsorganisation • Nutzungsorganisation • Energiekennzahlen (Energieausweis) 	zusätzlich relevant: <ul style="list-style-type: none"> • Letzte Sanierung (inkl. getätigter Maßnahmen) • Funktionsänderungen geplant • Eingesetzte Energieträger • Technische Ausstattung (Wärme, Kälte, Lüftung, GLT, etc.) • Energieverbräuche (Heizung, Kälte, Strom gesamt bzw. spezifisch) • Größe (beheizt, unbeheizt)
<i>Projektclustering zur Festlegung von Sanierungsprioritäten</i>	Vorhandene Projektdaten werden in individuellen Datenerfassungssystemen strukturiert aufbereitet.	Projekte in unterschiedlichen Kategorien clustern: <ul style="list-style-type: none"> • Gebäude mit Versorgung fossiler Energieträger • Gebäude mit schlechter Energieeffizienz (kWh/m²a) • Gebäude mit geplanten Funktionsänderungen • Gebäude mit sanierungswürdigen Baustandard oder TGA-Standard • Gebäude nach Bautyp (denkmalgeschützt, Baujahr, technischem Ausstattungsstandard) Projekte, die in mehreren Clustern im "schlechteren" Drittel landen, sind

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
		<p>potenzielle Gebäude, die im Budgetplan möglichst rasch eingeteilt werden sollten.</p>
<p><i>Grobe Top Down Kostenschätzung zur Erreichung der Immobilienstrategie und Stadt-Ziele</i></p>		<p>Grobe Top-Down-Budgetkalkulation, wie viel Budget für die Erreichung der Ziele notwendig ist.</p> <p>Abhängig von Größe, Bautyp, Sanierungsnotwendigkeit, Energiestandard, Energieversorgung, etc. wird mit Maßnahmenbündeln und Benchmarks für einzelne Gebäudecluster ein grobes Budget erstellt, welches notwendig wäre, damit stadteneigene Gebäude die gesteckten Ziele der Immobilienstrategie erreichen.</p>
<p><i>Strategieentwicklung zur Generierung zusätzlicher Finanzmittel</i></p>	<p>Dies wird in Gemeinden sehr unterschiedlich gehandhabt. Aktives Fördermanagement wird zumeist bis zu einem gewissen Umfang betrieben. Auch Energiegemeinschaften nehmen stark zu.</p>	<p>Strategieentwicklung, wie mit Kostenerfordernis umgegangen wird, damit möglichst alle Projekte umgesetzt werden können. Mögliche Finanzierungsstrategien können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energiedienstleistungen • PPP-Modelle • Interner Fonds, der Mehrkosten finanziert, die z.B. insbesondere durch Nachhaltigkeitsmaßnahmen ausgelöst werden, die im Lebenszyklus zu einem kostengünstigeren Betrieb führen • Green Bond • Aktives Fördermanagement • Energiegemeinschaften • Planungsprozesse auf bedarfsorientierte Planung aufbauen: Keine Überdimensionierung von Flächen und Gebäudetechnik, kann Investitionskosten reduzieren • Green Leases

3.4. PHASE -1: BUDGETERSTELLUNG

Um die Klimaziele zu erreichen, müssen die Sanierungsquoten deutlich steigen. Das heißt, dass auch die notwendigen Budgets dafür vorhanden sein müssen. In der Realität ist es so, dass Sanierungen oft mehrere Jahre (z.B. in Form eines 5-Jahresplans) vor der eigentlichen Umsetzung anvisiert werden. Tabelle 4 zeigt den Status quo und die möglichen zusätzlichen Aufgaben für nachhaltige Sanierungen in dieser Phase zu den folgenden Themen:

Damit ein Projekt auf die Umsetzungsliste gelangt, braucht es bei den meisten Gemeinden eine **Bedarfsanmeldung** beispielsweise durch die Nutzenden oder andere relevante Stakeholder (z.B. Nachhaltigkeitsabteilung). Wird dem Bedarf stattgegeben, wird das Projekt in den Projektplan mit einer **groben Budgetkalkulation** – mit einer Genauigkeit von +/- 40% - auf Basis von Referenzwerten (Erfahrungswerte, Benchmarks) aufgenommen.

Grundsätzlich können die Budgets jährlich angepasst werden. Da zwischen der ersten Bedarfsmeldung und der Umsetzung jedoch oft mehrere Jahre liegen, kann es jedoch passieren, dass sich die Bedarfsanforderung geändert hat, ohne dass dies in der jährlichen Budgetänderung berücksichtigt wurde. Das birgt die Gefahr, dass es bereits mit dem Planungsstart zu einer Kostenüberschreitung des ursprünglich kalkulierten Budgets kommt.

Es ist deshalb empfehlenswert bereits im Rahmen der ersten Projektliste (z.B. 5-Jahresplan) **mögliche Bedarfsänderungen** mitzudenken. Im Falle von Schulen und Kindergärten kann es beispielsweise sein, dass sich die Demografie oder die pädagogische Herangehensweise ändern, und dies Auswirkungen auf den Bedarf hat. Vor allem sollte mit einem Konstruktionstyp kalkuliert werden, der flexibel auf mögliche Änderungen reagieren kann.

Neue **Qualitätskriterien** (z.B. Nachhaltigkeitskriterien), die den Erfahrungswerten oder Benchmarks noch nicht zugrunde liegen und ggf. diese Referenzkosten verändern, sollten ebenso bereits in die grobe Budgetkalkulation einfließen. Auch, wenn solche Qualitätskriterien aufgrund der äußerst groben Kostenschätzung eher wenig Auswirkungen auf das Budget haben, ist es sinnvoll die Benchmarks an die gewünschte Qualität anzupassen.

Die Darstellung solcher Planungsvarianten führt zu einer größeren Varianz des geplanten Budgets, welche frühzeitig transparent dargestellt und aktiv berücksichtigt werden sollte. Wird die mögliche 40%ige Schwankungsbreite (auch der Varianten) nicht realistisch abgebildet, besteht das Risiko, dass bei Projektstart nicht ausreichend Budget vorhanden ist. Das führt in der Praxis häufig zu Verzögerungen, Nachverhandlungen oder sogar zu Projektstopps – mit negativen Folgen für den städtischen Finanzhaushalt, die Erreichung der Klimaziele und andere dringend notwendige Investitionen.

Tabelle 4: Phase -1 Budgetierungsphase von Dekarbonisierungsprojekten

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
Phase -1: Budgetierungsphase, 5-Jahres-Plan		
<i>Bedarf anmelden</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Bedarfserhebung • Funktionen, Nutzungen • grobes Raum- und Funktionsprogramm 	<ul style="list-style-type: none"> • mögliche Änderungen an Nutzungsanforderungen als Varianten mitdenken (z.B. Demographie (z.B. mehr/weniger Kinder), Bildungswesen (z.B. mehr/weniger Gemeinschaftsräume))
<i>Projektliste 5-Jahresplan</i>	Die Projektliste für den 5-Jahres-Plan wird auf Basis der Bedarfsanmeldung erstellt.	Zusätzlich zum angemeldeten Bedarf der Nutzenden werden Projekte in die Liste aufgenommen, die lt. Cluster-Tabelle hinsichtlich der stadteigenen Klimastrategie rasch verbessert werden müssen: <ul style="list-style-type: none"> • Gebäude mit fossiler Energieversorgung • Gebäude mit sehr hohen Energieverbräuchen, deren letzte Sanierung der Gebäudehülle oder Gebäudetechnik schon viele Jahre zurück liegt. • Leicht umzusetzende Dekarbonisierungs-, Ressourceneffizienz- oder erneuerbare Energieprojekte
<i>Qualitäten festlegen</i>	Qualitäten vergangener Projekte werden als Referenz für Budget herangezogen.	<ul style="list-style-type: none"> • Immobilienstrategie und Nachhaltigkeitsziele der Stadt miteinbeziehen • Qualitätskriterien (Kriterienkatalog/"Stadtstandard") miteinbeziehen
<i>Budgetkalkulation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Verwendung von indexierten Benchmarks für Kalkulation. Benchmarks werden passend zum Gebäudetyp und Aufgabe (Neubau, Generalsanierung, Teilsanierung) ausgewählt. • +/- 40% Schwankungsbereite in dieser Phase 	<ul style="list-style-type: none"> • Benchmarks überprüfen, ob Qualitätskriterien und Ziele damit erreicht werden können, ggf. anpassen • Mögliche Kostensteigerungen (Bau- und Finanzierungskosten) als Varianten mitbedenken. • ggf. ändernde Nutzungsanforderungen in Bandbreite darstellen, um Auswirkungen darzustellen (z.B., wenn statt vier Klassen 8 kommen sollen) • 40% mögliche Budgetüberschreitung sind im Budget miteinberechnet und angeführt, damit dieses im Anlassfall auch bereitgestellt werden kann.
<i>Beschluss 5 Jahres-Plan</i>	Aufnahme des Projektes in den 5-Jahres-Plan	-

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Beschluss Jahresplan</i>	Im Jahresbudget wird festgelegt, in welchem Umfang das jeweilige Projekt im kommenden Jahr in die Planungs- und Umsetzungsphase eintritt.	

3.5. LPH1: GRUNDLAGENANALYSE

Die „Phase LPH1 Grundlagenanalyse“¹ ist die wichtigste Phase für Auftraggeber:innen, um die richtigen Weichen für das Projekt zu stellen. In dieser Phase werden die Vorgaben und die Ziele definiert, die wesentlichsten Grundlagen des Standorts für die Planung erhoben, die Entscheidung über unterschiedliche Planungsverfahren getroffen und die Verträge für die Planenden vorbereitet. Das Ziel dieser Phase ist es, eine so gute Vorbereitung zu gewährleisten, dass die definierten Ziele garantiert eingehalten werden.

Insbesondere bei einem Fokus auf Dekarbonisierung ist es sinnvoll, sich in dieser Phase näher mit den folgenden Themen auseinander zu setzen, um im späteren Planungsverlauf möglichst wenige Verzögerungen und Diskussionen zu haben (detaillierte Erläuterungen zu möglichen zusätzlichen Aufgaben für nachhaltige Sanierungen sind in Tabelle 7):

- **Detaillierung der Nutzungsanforderungen:** Bei Projektstart ist es wichtig das genaue Nutzungsprofil des künftigen Gebäudes zu ermitteln. Mit dem Raum- und Funktionsprogramm, gekoppelt mit spezifischem Nutzungsverhalten und konkreten Komfortanforderungen an die einzelnen Nutzungszonen, ist eine gute Basis für die Planung gelegt. Dabei sollte überlegt werden, ob die normativen Werte für Komfortparameter überhaupt für die angedachte Nutzung passen. Eventuell können hier Anpassungen (z.B. Komforttoleranzen) gemacht werden, die der Planung mehr Flexibilität für nachhaltige Lösungen ermöglichen, aber trotzdem ausreichend Komfort bieten.
- **Definition der Qualitäten und Anforderungen:** Gibt es, wie in „Phase -3 Immobilienstrategie“ empfohlen, ein von der Stadt vorgegebenes Set an Nachhaltigkeitskriterien, ist es sinnvoll, diese Kriterien für das betreffende Projekt zu sichten und gegebenenfalls Kriterien, die in diesem Projekt nicht relevant oder machbar sind, anzupassen oder zu streichen. Die Kriterien sollten in weiterer Folge

¹ Lt. Leistungsmodell von Hans Lechner der TU-Graz: LPH1 Grundlagenanalyse (Lechner, 2023)

in den Planungsverträgen verankert werden, weshalb es zwar ambitionierte, aber nicht unmögliche Kriterien sein sollten.

- Da künftig nur noch Fernwärme oder erneuerbare Energieträger als Energieversorgung gesetzlich unterstützt werden², sind bei der Grundlagenerhebung verstärkt die Möglichkeiten einer solchen Energieversorgung zu erheben. Insbesondere bei Gebäuden, die einen Energieträgerwechsel weg von fossilen Energieträgern planen und gänzlich von leitungsgebundenen Energieträgern unabhängig sein sollen und/oder einen hohen Energieverbrauch haben, ist es sinnvoll sich die **Machbarkeit der Energieversorgungslösungen** im Vorhinein anzusehen. Dazu werden einerseits Möglichkeiten zur Reduktion des Energiebedarfs (thermische Sanierung) untersucht und andererseits, wie der abgeschätzte Energiebedarf durch erneuerbare Energieträger gedeckt werden kann. Das erleichtert in Folge die Entscheidung (insbesondere bei Wettbewerbsverfahren), da **nur noch tatsächlich mögliche Systeme in die Planung gelangen**. Zudem können innovative Lösungen gleich von Beginn an in die engere Wahl der näheren Betrachtung aufgenommen werden.
- Art und Weise der **Suche nach dem geeigneten Planungsteam (z.B.: Wettbewerbe, kooperative Verfahren, Verhandlungsverfahren)**: Abhängig von der Größe und Komplexität des Bauvorhabens) erfolgt die Auswahl der Planenden über den Vergleich weniger Angebote (Unterschwelbereich) oder über öffentliche Wettbewerbe. Insbesondere bei Wettbewerben gibt es große Unterschiede in der Ausgestaltung mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen. Die Tabellen 5 und 6 zeigen eine grobe Übersicht über die Vor- und Nachteile unterschiedlicher Verfahren.

Tabelle 5: Grobe Übersicht über Vor- und Nachteile Ein- und Zweistufiger Wettbewerbsverfahren

Wettbewerbstyp	Kurzbeschreibung	Vorteil	Nachteil
<i>Einstufige Wettbewerbe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Teilnehmende müssen die Gestaltungsaufgabe in einem einzelnen Bewerbungsschritt entwerfen und erläutern. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kostengünstiger und kürzer im Vergleich zum zweistufigen Wettbewerb. 	<ul style="list-style-type: none"> • Lösungsbeiträge meistens nicht so detailliert, wie in einem zweistufigen Verfahren. • Für Teilnehmende sehr aufwändig und kein Honorar außer für den ersten Platz.

² Directive (EU) 2024/1275 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on the energy performance of buildings; Bundesgesetz über die erneuerbare Wärmebereitstellung in neuen Baulichkeiten (Erneuerbare-Wärme-Gesetz – EWG); Die österreichische Wärmestrategie

<p><i>Zweistufige Wettbewerbe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • In der 1. Stufe entweder lediglich Überprüfung der Eignung des Planungsteams oder grobes städtebauliches Konzept, Massenstudie, ggf. grobes funktionales Konzept. ■ In der zweiten Stufe nur noch wenige Teilnehmende mit umfassenden Lösungskonzept. 	<ul style="list-style-type: none"> • Qualität der Lösungsbeiträge kann in zweiter Stufe detaillierter ausfallen. • Das Kennenlernen der Planungsteams ermöglicht es abzuschätzen, ob die Erreichung der Ziele und eine gute Zusammenarbeit möglich ist. • Teilnehmende der 2. Stufe bekommen idR alle ein Honorar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Teurer und langwieriger im Vergleich zum einstufigen Wettbewerb
---------------------------------------	--	---	---

Tabelle 6. Grobe Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile von Architektur- und Generalplanungswettbewerben

Wettbewerbstyp	Kurzbeschreibung	Vorteil	Nachteil
<p><i>Architektur-Wettbewerbe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es wird lediglich das städtebauliche, architektonische und funktionale Konzept abgegeben. 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Fachplanungsbüros werden gemeinsam mit WB-Sieger:in ausgewählt. Da es mehr Architekturbüros als Fachplanungsbüros gibt, können so die geeignetsten bzw. auch regionale Planungsbüros beauftragt werden. 	<ul style="list-style-type: none"> • Gebäudetechnik-konzepte werden im Zuge der WB-Planung in der Regel nicht berücksichtigt.
<p><i>Generalplanungs-Wettbewerbe</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Es werden zusätzlich zur städtebaulichen, architektonischen und funktionalen Lösung auch Konzepte für die Gebäudetechnik, Freiraum und Mobilität abgefragt. • Planungskonsortium bewirbt sich. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oft abgestimmte Konzepte zwischen Architektur und Gebäudetechnik. • Gesamtes Planungsteam ist bereits mit dem WB-Entwurf vertraut. 	<ul style="list-style-type: none"> • Planungskonsortien bilden sich oft schon in der 1. Stufe. Da Fachplanungsbüros nicht in mehreren Konsortien teilnehmen können, kann es passieren, dass die Zusammensetzung der Konsortien nicht passt.

- **Vorbereitung von Planungsverträgen:** Es ist sinnvoll, bereits im Rahmen von Wettbewerbsverfahren Entwürfe der Planungsverträge beizulegen. Damit haben die Planenden die Möglichkeit, ihre Honorarkalkulation entsprechend dieser Entwürfe vorzunehmen. Spätestens im Zuge der Verhandlungen mit dem favorisierten Planungsteam sollten die Vertragsentwürfe diskutiert werden. Deshalb eignet sich die Phase der Grundlagenermittlung auch besonders für die Vorbereitung der Verträge. Dabei sollte die Erfüllung von Nachhaltigkeitskriterien unbedingt berücksichtigt werden. Es ist sinnvoll, die zuvor definierten

Anforderungen an Nachhaltigkeit als integralen Bestandteil dem Vertragsentwurf beizulegen.

Weiters kann bereits überlegt werden, ob und welche Zusatzleistungen in jedem Fall umzusetzen sind. Deren frühzeitige Berücksichtigung ist meist wirtschaftlich günstiger, als sie später während der Planungsphase als Nachtrag zu beauftragen. Es muss jedoch gesagt werden, dass es in dieser Phase nicht immer klar ist, welche Zusatzleistungen im Laufe des Projektes erforderlich sein werden. Deshalb empfiehlt es sich, sich zunächst auf die wesentlichsten und absehbar notwendigen Zusatzleistungen zu konzentrieren.

Tabelle 7: Phase LPH1: Grundlagenanalyse

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH1: Grundlagenanalyse		
<i>Detaillierung Nutzungsanforderungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> Nutzungsanforderungen konkretisieren Finalisierung Raum- und Funktionsprogramm Hinterfragen von unnötigen Leistungen (z.B. Anzahl der Duschen in Kindergärten bzw. Sporteinrichtungen, Temperaturtoleranzen) und Abklären mit den Behörden über rechtliche Machbarkeit Synergien berücksichtigen Mehrfachnutzungen andenken 	<ul style="list-style-type: none"> Änderungen an Nutzungsanforderungen mitdenken (z.B. Demographie (z.B. mehr/weniger Kinder), Bildungswesen (z.B. mehr/weniger Gemeinschaftsräume)) Nutzungsverhalten, das besondere Auswirkungen auf Planung haben kann (z.B. Öffnen/Schließen von Fenstern/Türen/Sonnenschutz, Kinder sitzen viel am Boden) Einbeziehung von Bürger:innen und Nutzenden in die Vorbereitungen der Zielsetzungen
<i>Grundlagen am Standort erheben</i>	<ul style="list-style-type: none"> Sofern der Bestand berücksichtigt werden muss: Bestandsanalyse, Bestandsaufmaß, Schadstoffanalyse, Bestandspläne, Anschluss an Fernwärme Vorhandene Medienanschlüsse Anbindung an den öffentlichen Verkehr, Wegenetz, ... 	<ul style="list-style-type: none"> Erhebung vorhandener, lokaler (am Standort und nähere Umgebung), erneuerbarer Energieträger (Erdwärme, Grundwasser, Abwärme, Solareinstrahlung, etc.) Risiko- und Vulnerabilitätsanalyse lt. EU-Taxonomie Statik-Gutachten für Bauwerksbegrünung, Solarenergie-Nutzung Schutzzonen für Fauna und Flora, Biotopkartierung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Randbedingungen und Ziele konkretisieren</i>	<p>Folgende Qualitäten werden oft vorgegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budget- und Terminrahmen • Mindestvorgaben, damit Förderungen erreicht werden • Konkretes Level einer Gebäudezertifizierung (z.B. klimaaktiv Silber) • Normen und Bauordnungen 	<ul style="list-style-type: none"> • Idealerweise wurden im Zuge der Erstellung der Immobilienstrategie (Phase – 3) Nachhaltigkeitskriterien für alle Gebäudeprojekte als „Stadtstandard“ mit fixen Zielwerten für einzelne Indikatoren (z.B: max. Endenergie- oder Primärenergiebedarf) und sonstigen Qualitäten (z.B. für nachhaltige Mobilität, energieeffiziente Gebäude und Gebäudetechnik, Grünraum) definiert, um in dieser Phase nicht überlegen zu müssen, welche Qualitätskriterien einzuhalten sind. • Sofern „Stadtstandard“ vorhanden ist, Anpassung von konkreten Kriterien an die Gegebenheiten des Projektes.
<i>Entscheidung über Art und Weise einer Machbarkeitsstudie</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Machbarkeitsstudien werden für größere Areale gemacht, nicht für Einzelgebäude. Die Fragen der Machbarkeitsstudie sind meist städtebaulicher bzw. funktionaler Art: "Ist Bedarf am Standort umsetzbar?" 	<p>Machbarkeitsstudien sind auch hinsichtlich Sanierungsmöglichkeiten und erneuerbarer Energieträger sinnvoll, um die Potenziale aufzuzeigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Möglichkeiten zur Reduktion des Energiebedarfs durch thermische Sanierung • Abschätzung voraussichtlicher Energiebedarf auf Basis des Raum- und Funktionsprogramms • Machbarkeitsstudie, inwieweit Energiebedarf mit (welchen) erneuerbaren, lokal verfügbaren Energieträgern möglich ist.
<i>Entscheidung über Art und Weise eines Wettbewerbs</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Wettbewerbe werden für größere Bauvorhaben gemacht, nicht für kleinere • Es werden meist nur einstufige Architekturwettbewerbe durchgeführt, um auch lokale Fachplanungsunternehmen zum Zug kommen zu lassen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Für größere Projekte: Ideenwettbewerb für Energieversorgungs- und Haustechniklösungen vor eigentlichem Wettbewerb starten. • Für größere Projekte: zweistufigen Wettbewerb durchführen.
<i>Wettbewerbsvorbereitungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Erstellung der Wettbewerbsausschreibung 	<ul style="list-style-type: none"> • Zu überprüfende Nachkriterien für Wettbewerb festlegen • Erstellung von Formatvorlagen für die Abfrage von Nachhaltigkeitsaspekten / Gebäudetechnikkonzept

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Vorbereitung Planungsverträge, Leistungsbilder</i>	<ul style="list-style-type: none"> Vorbereiten der Planungsverträge inkl. Leistungsbilder 	<ul style="list-style-type: none"> Anpassung der Leistungsbilder inkl. gewünschter Zusatzleistungen hinsichtlich nachhaltigen Planen und Bauen Die Nachhaltigkeitskriterien (Z.B. Kriterienkatalog) sind den Planungsverträgen beizulegen
<i>BIM</i>	<ul style="list-style-type: none"> In vielen Städten und Gemeinden noch kein Thema 	<ul style="list-style-type: none"> Ist eine Planung mit BIM vorgesehen, so ist dies frühzeitig zu entscheiden und die AIA (Austausch-Informations-Anforderungen) zu erstellen.

3.6. LPH2: VORENTWURF

In diesem Dokument wird die Vorentwurfsphase übersichtshalber in „LPH2 Wettbewerb & Suche nach Planungsteam“ und „LPH2 Vorentwurf“ (nach Beauftragung des erstplatzierten Teams) getrennt.

LPH2 Wettbewerb & Suche nach Planungsteam (bereits Teil des Vorentwurfs)

Gerade in der Wettbewerbsphase wird der Grundstein für ein energie- und ressourcenschonendes Gebäude gelegt. Vor allem passive Maßnahmen an der Gebäudehülle haben das größte Potenzial für eine wirtschaftliche und langlebige Lösung – sowohl in Bezug auf Energieeinsparung als auch auf die Reduktion von Betriebskosten.

Da all diese Maßnahmen unmittelbar mit der geplanten Architektur verknüpft sind, und diese wiederum mit dem Wettbewerbsbeitrag festgelegt wird, kommt der Phase LPH2 eine besondere Bedeutung zu. Es ist essenziell, dass die eingereichten Entwürfe nicht nur gestalterisch und funktional überzeugen, sondern auch die definierten Nachhaltigkeits- und Effizienzziele erfüllen. Eine **unabhängige Vorprüfung** und/oder eine **fachkundige Besetzung des Preisgerichts** sind wichtige Elemente, um diese Qualitäten sicherzustellen und fundiert zu bewerten (siehe Tabelle 8).

Tabelle 8: LPH2 Vorentwurf (Wettbewerbsphase, Suche nach Planungsteam)

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH2: Vorentwurf (Wettbewerbsphase, Suche nach passendem Planungsteam)		
<i>QS: Bewertung der Wettbewerbsbeiträge hinsichtlich Nachhaltigkeit</i>	<p>Folgende Vorprüfungen werden üblicherweise gemacht:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Funktionale Qualität • Städtebaulicher Qualität • Architektonische Qualität • Flächeneffizienz • Kosten • Einhaltung der Bauordnung 	<p>Die eingebrachten Beiträge der Planenden werden neben den städtebaulichen und funktionalen Qualitäten auch auf die Erfüllung einzelner Nachhaltigkeits-Ziele (jene, die in späteren Planungsphasen nur noch schwer oder mit wesentlichen Mehrkosten änderbar sind) aus den vorab definierten Qualitätskriterien (siehe Phase -3 oder LPH1) vorgeprüft.</p> <p>Transparente Bewertungskriterien sowie Punktevergabe gewährleistet, dass Nachhaltigkeit bei der Entscheidung eine Rolle spielt.</p>
<i>QS: Besetzung des Preisgerichts mit Nachhaltigkeitsexpert:in</i>	<p>Das Preisgericht wird von Seiten der Stadt und der Bundeskammer für Architekt:innen mit Preisrichter:innen besetzt. Das Thema Nachhaltigkeit wird im Zuge der Besetzung meist nicht explizit als Anforderung verlangt.</p>	<p>Im stimmberechtigten Preisgericht sitzt zumindest ein/eine Vertreter:in, der/die die angestrebten Nachhaltigkeitsthemen als Expert:in beurteilen kann und sich für deren Einhaltung verpflichtet fühlt.</p>
<i>Planungsverträge, Leistungsbilder</i>	<p>Verhandlung Planungsverträge</p>	<p>Die Anforderungen an das Gebäude (inkl. aller Nachhaltigkeitsziele) sind in die Planungsverträge zu integrieren und deren Leistungsbilder dementsprechend anzupassen.</p>

LPH2 Vorentwurf

Im Vorentwurf geht es darum, die Grundrisse hinsichtlich ihrer Funktionen zu fixieren und die wesentlichsten Systementscheidungen zu treffen. Idealerweise sollte im Sinne einer integralen Planung auch die Gebäudetechnik in die architektonischen Überlegungen einfließen, der nötige Platzbedarf für Schächte und Aufbauten einen Einfluss darauf hat. Um die wichtigsten Entscheidungen der Gebäudetechnik in dieser Phase auf fundierter Grundlage zu treffen, sind nicht nur die Möglichkeiten der Energiereduktion durch passive Maßnahmen an der Gebäudehülle oder durch die Integration einer mechanischen Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung zu untersuchen. Es sind auch die Machbarkeiten zu überprüfen, wie der verbleibende Energiebedarf mit erneuerbaren Energieträgern oder einer nahegelegenen Fernwärmeversorgung gedeckt werden kann – sofern dies nicht schon vorab fixiert wurde.

Gerade diese Maßnahmen sind oft sehr kostenintensiv. Liegen nicht ausreichend Informationen über deren Folgenutzen (z.B. Kosteneinsparungen im Betrieb, Komfortsteigerungen, ökologische Auswirkungen) vor, kann es sein, dass gegen diese Nachhaltigkeitsmaßnahmen entschieden wird. Deshalb ist es wichtig, dass ebendiese Informationen in dieser Phase erhoben werden. Dies kann durch verschiedenste Begleitstudien bzw. Ingenieurdienstleistungen erfolgen (In Kapitel 4 finden sich Ausschreibungstexte für diese Studien, damit sie eine hohe Aussagekraft für die notwendigen Entscheidungen aufweisen). Beispielsweise sind das:

- **Variantenstudien**, die nicht nur die technische und rechtliche Umsetzbarkeit (z.B.: Denkmal- oder Wasserschutz) sowie die Investitions- und gegebenenfalls die Energiekosten betrachten, sondern auch deren Auswirkungen auf die organisatorische Abwicklung (z.B. phasenweise Errichtung), die Ökologie (z.B. Emissionen, Kreislauffähigkeit), Soziales (z.B. Lärmentwicklung, Komfort), aber vor allem die gesamte ökonomische Dimension im Lebenszyklus (z.B. indirekte Investitionskosten, Wartung-, Instandsetzung-, Erneuerungskosten sowie ggf. auch Reinigungs- und Rückbaukosten) darstellen.
- **Simulationen** zur Optimierung des thermischen Komforts im Gebäude, zur bedarfsorientierten Dimensionierung der Gebäudetechnik (Vermeidung von Überdimensionierung und somit Investitionskosten) sowie zur Tageslichtverfügbarkeit und/oder zur natürlichen und mechanischen Lüftung.
- **Ökobilanzen** für die ökologische Optimierung der Konstruktion und der Materialien.

Sind im Vorentwurf noch zu wenig Informationen vorhanden, um eine Systementscheidung für die Gebäudetechnologien herbeizuführen, so werden diese Entscheidungen spätestens im Entwurf getroffen werden müssen.

Neben der Einholung ausreichender Informationen für Systementscheidungen muss eine **Qualitätssicherung** durchgeführt werden, die sicherstellt, dass alle definierten Zielkriterien aus dem Kriterienkatalog mit der Planung eingehalten werden. Dies ist

sowohl **für alle bautechnischen Bereiche als auch für die Gebäudetechnik** durchzuführen (siehe Tabelle 9).

Tabelle 9: LPH2 Vorentwurfsplanung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH2: Vorentwurf		
<i>Einholung von ausreichend fundierten Informationen für Systementscheidungen</i>	<p>Sofern nicht gewisse Systemvorgaben bereits vorab vorhanden sind (z.B., wenn Fern-/Nahwärme in der Nähe ist bzw. konkrete Fördervorgaben vorhanden sind) werden Systementscheidungen (z.B. Energieversorgung) oft erst im Entwurf fixiert, da im Vorentwurf der Schwerpunkt auf die Fixierung von Grundrissen gelegt wird.</p> <p>Systementscheidungen basieren oft ohne ausreichend Informationen zu den Auswirkungen auf den ganzen Lebenszyklus.</p>	<p>Im Vorentwurf, spätestens zum Entwurf, sind für größere Systemscheidungen ausreichend transparente und fundierte Grundlagen einzuholen. Dazu eignen sich Variantenanalysen unterschiedlicher Systeme (z.B. für unterschiedliche Verschattungs- oder Begrünungsmaßnahmen, thermische Maßnahmen an der Gebäudehülle oder Erzeugung- und Abgabe-Systeme für Heizung / Lüftung / Warmwasser / Kühlung, ...).</p> <p>Untersuchte Varianten sind hinsichtlich ihrer technischen, ökologischen, wirtschaftlichen, organisatorischen, funktionalen und rechtlichen Auswirkungen über den Lebenszyklus (unter Berücksichtigung von Nutzungsdauern, Aufwand für Wartung und Instandhaltung) zu bewerten und gegenüberzustellen.</p> <p>Folgende einzelne Planungsleistungen können dabei sinnvoll sein: Energieausweis, Gebäude- und Anlagensimulation, Heizlastberechnungen, Warmwasserstudien, Lebenszyklus(kosten)analysen, etc. (mehr Informationen dazu in Kapitel 4)</p>
<i>QS Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele Bau</i>	<p>Im Zuge der Planung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben) von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von Auditor:innen auf Einhaltung geprüft.</p>	<p>Eine von der Planung unabhängige planungsbegleitende Technische Kontrolle für die baurelevanten Kriterien ist zu empfehlen. Diese kann inhouse (Hochbauabteilung) erfolgen oder extern vergeben werden (empfohlen zumindest bei jenen Bereichen, in denen inhouse zu wenig Know-how vorhanden ist). Diese muss neben der generellen Einhaltung des Raum- und Funktionsprogramms, der anvisierten Kosten und des Zeitrahmens auch die</p>

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
		<p>Überprüfung der Nachhaltigkeitsziele auf Basis des Kriterienkatalogs (z.B. klimaaktiv oder eigene Kataloge) für die Bautechnik umfassen. Dabei wird das vorliegende architektonische, funktionale, statische und bauphysikalische Konzept begutachtet, analysiert und Empfehlungen zur Optimierung der Energie- und Nachhaltigkeitskriterien abgegeben.</p> <p>Folgende Themen sind mindestens zu betrachten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermische Qualität der Gebäudehülle • Sommerlicher Komfort • Tageslichtqualität • Möglichkeiten der natürlichen Be- und Entlüftung • Blau-Grüne-Infrastruktur • Maßnahmen zur CO₂-reduzierten Mobilität
<p><i>Qualitätssicherung von Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele Haustechnik</i></p>	<p>Im Zuge der Planung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben) von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von Auditor:innen auf Einhaltung geprüft.</p>	<p>Eine von der Planung unabhängige planungsbegleitende Technische Kontrolle für Gebäudetechnik ist zu empfehlen. Diese kann inhouse (Hochbauabteilung) erfolgen oder extern vergeben werden (empfohlen zumindest bei jenen Bereichen, in denen inhouse zu wenig Know-How vorhanden ist).</p> <p>Diese muss neben der generellen Einhaltung des Raum- und Funktionsprogramms, der haustechnischen Funktionen, der anvisierten Kosten und des Zeitrahmens die Überprüfung der Zieleinhaltung für die Gebäudetechnik auf Basis des Qualitätskatalogs oder der Grundvoraussetzung eines wirtschaftlichen, ressourceneffizienten, ökologischen und anlagenschonenden Betriebs umfassen. Dabei wird das vorliegende Gebäudetechnikkonzept begutachtet und analysiert. Anschließend werden Empfehlungen zur Optimierung abgegeben.</p> <p><u>Folgende Themen sind mindestens zu betrachten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erreichung des angestrebten Innenraumkomforts (Temperatur, Feuchte, Raumluftqualität)

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
		<ul style="list-style-type: none"> • Vermeidung der Überdimensionierung der Gebäudetechniksysteme (insbes. Heizungs- und Kältebereitstellung, Lüftung) • Gutes Teillastverhalten der haustechnischen Anlagen (z.B.: Vermeidung von hohen Takthäufigkeiten, Pufferspeichereinbindung, usw.) • Einbindung erneuerbarer Energietechnologien (z.B.: Solarenergie, Umweltwärme, Abwärme) • Mechan. Be- und Entlüftungskonzept • Einsatz energieeffizienter Komponenten (z.B.: Befeuchtung, Beleuchtung, WW-bereitung, Free-Cooling, usw.) • Hydraulische Optimierung anhand von Betriebsfällen • Hydraulische Optimierung des Systems • Ressourcenmonitoring und MSR-Konzept für einen ressourceneffizienten, bedarfsorientierten Betrieb (z.B. Mess- und Zählkonzept, Datenpunktlisten, Funktionsbeschreibungen, Konzept für ein Technisches Monitoring sowie ein Monitoring für den kontinuierlichen Regelbetrieb) • Optimierung hinsichtlich Lebenszykluskosten

3.7. LPH3 ENTWURFSPLANUNG

Im Entwurf wird der freigegebene Vorentwurf weiterentwickelt und gefestigt. Spätestens jetzt sollten alle Systemscheidungen getroffen werden (siehe Methoden zur Informationseinholung im vorigen Kapitel „LPH2 Vorentwurf“). In dieser Phase werden auch oft **Betriebskostenprognosen** erstellt, jedoch meist auf Benchmark-Basis. Idealerweise erfolgt dies jedoch mittels einer **Lebenszykluskostenberechnung** nach Norm (ÖNORM B 1801-4 und/oder ÖNORM M 7140). Die **Qualitätssicherung** der Planung hinsichtlich der Erfüllung der gesetzten Nachhaltigkeitskriterien sollte weitergeführt werden. (siehe Tabelle 10)

Tabelle 10: LPH3 Entwurfsplanung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH 3: Entwurfsplanung		
<i>Betriebskostenprognose</i>	Betriebskostenprognosen gibt es während der Planung in sehr unterschiedlicher Qualität. Wenn Betriebskostenprognosen vorliegen, dann sind das meist Benchmark-Werte für: <ul style="list-style-type: none"> • Energiekosten: Brennstoffe, Strom • Kosten für Ver- und Entsorgung: Wasser und Abwasser, Müllentsorgung • Kosten für Wartung: Folgekosten für den laufenden Wartungsaufwand • Kosten für Instandhaltung: Folgekosten für den laufenden • Instandhaltungsaufwand • Kosten für Reinigung der Allgemeinbereiche • Kosten für Verwaltung und Service 	Idealerweise wird als Basis für die Berechnung der Betriebskostenprognose eine Lebenszykluskostenberechnung nach ÖNORM M 7140 und/oder ÖNORM B 1801-4 erstellt.
<i>QS Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele Bau</i>	Im Zuge der Planung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben) von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von Auditor:innen auf Einhaltung geprüft.	Die planungsunabhängige Qualitätssicherung der Technischen Kontrolle für die bautechnischen Kriterien ist fortzusetzen (Siehe Vorentwurf).
<i>QS Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele Haustechnik</i>	Im Zuge der Planung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben) von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von Auditor:innen auf Einhaltung geprüft.	Die planungsunabhängige Qualitätssicherung der Technischen Kontrolle für die haustechnischen Kriterien ist fortzusetzen (Siehe Vorentwurf).

3.8. LPH5 AUSFÜHRUNGSPLANUNG

Während der Ausführungsplanung werden die Details der Planung festgelegt. Anschlüsse, Komponenten, Leitprodukte werden ausgewählt. Bei der Umsetzung von Projekten mit einem Fokus auf Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger ist in dieser Phase das Thema **Monitoring der Gebäudetechnik im Betrieb** von großer Wichtigkeit. Dazu muss die geeignete Mess-, Steuer-, und Regelungstechnik eingeplant werden, damit später die Energieverbräuche und Performance-Indikatoren gemonitort, analysiert und anschließend optimiert werden können. Dabei gibt es mehrere Ebenen des Monitorings, die in dieser Planungsphase bedacht werden müssen (siehe Tabelle11):

- **Monitoring zur Leistungsfeststellung der Anlagen und des Betriebs im Zuge der Übergabe und in den ersten Betriebsmonaten (Technisches Monitoring):**
Das Technische Monitoring gewährleistet einen SOLL-IST Vergleich bereits nach Fertigstellung im Probebetrieb oder in den ersten Betriebsmonaten, und ermöglicht es versteckte Mängel, die oft Probleme im Komfort machen, den Energieverbrauch erhöhen oder anlagenschädigend sind, ausfindig zu machen. Dazu braucht es jedoch eine genaue Funktionsbeschreibung aus der Planung, welche auf Leistungsindikatoren aufbaut.
Eine solche, detaillierte Beschreibung der Planung wird meist nicht durchgeführt und muss zusätzlich beauftragt werden. Als Leitfaden kann der kostenlos downloadbare Leitfaden zum Technischen Monitoring des Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV)³ aus Deutschland herangezogen werden. In diesem Leitfaden gibt es Textbausteine für das Leistungsbild des Technischen Inbetriebnahme Monitorings (IBMon), welches in der Planungsphase bereits sicherstellt, dass die notwendigen Daten und Informationen aus der Planung und der Gebäudeleittechnik für ein Technisches Monitoring zur Verfügung stehen. In diesem Leitfaden gibt es auch detaillierte Listen für Prüfindikatoren zahlreicher Anlagentypen, die zu berücksichtigen sind, um während des Probe- und Regelbetriebs überprüfen zu können, ob die Anlagen ordnungsgemäß, effizient und anlagenschonend in Betrieb sind.
- **Kontinuierliches Monitoring im Betrieb**
Im Zuge der Ausführungsplanung sollte ebenso ein Konzept für das kontinuierliche Monitoring aufgebaut werden, welches im Regelbetrieb ermöglicht, rasch Abweichungen vom optimierten Betrieb zu erkennen. Für den laufenden Betrieb sind deutlich weniger Datenpunkte kontinuierlich aufzuzeichnen, wie es für das Technische Monitoring kurzzeitig nötig ist.

³ Die AMEV-Empfehlung 178 „Technisches Monitoring 2025“ ist unter folgenden Link kostenlos downloadbar:
<https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/> (AMEV, 2025)

Tabelle 11: LPH5 Ausführungsplanung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH: Ausführungsplanung		
<i>Planung von Details und MSR, Gebäudeautomation, des Monitorings</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Planung aller relevanten Details • Hinsichtlich MSR, Gebäudeautomation, Monitoring gibt es in der Regel meist nur dann Vorgaben, wenn diese von Förderungen oder Zertifizierungen kommen. 	<p>Neben der üblichen Ausführungsplanung einzelner Details und Komponenten, ist auch die Detailplanung der Gebäudeautomation, sowie Monitoring-, Mess-, Steuer- und Regelungstechnik inkl. deren genauen Vorgaben für den späteren Betrieb wichtig. Dabei sind sowohl Konzepte für ein kontinuierliches Betriebsmonitoring, als auch für eine Leistungsüberprüfung im Zuge der Abnahme und Übergabe zu erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung von Funktionsbeschreibungen und Leistungsindikatoren einzelner Anlagen sowie Definition welche Daten in welcher Form vorhanden sein müssen für die SOLL-IST Leistungsüberprüfung während des Probetriebs oder der ersten Betriebsjahre (Technisches Monitoring): • Erstellung eines Konzeptes für das kontinuierliche Monitoring im Regelbetrieb.
<i>QS für Bau-, Inbetriebnahme- und Abnahmephase</i>	<p>Wird eine ÖBA bestellt, so erfolgt das oft bereits vor der Ausschreibung, damit diese in den Ausschreibungsunterlagen noch integrieren kann, welche Leistungen sie von den ausführenden Unternehmen braucht, damit sie ihre Kontrollaufgaben ausführen kann.</p>	<p>Für größere Projekte sind neben der ÖBA folgende Dienstleistungen für die umfassende, von der Planung unabhängige Qualitätssicherung während der Ausschreibungs-, Errichtungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmephase – sinnvoll: (u.a. Produkt- und Chemikalienmanagement, eine eigene ÖBA HKLSE, Baustellen- und Abfallmanagement, Technisches Inbetriebnahme Monitoring)</p>
<i>Produkt- und Chemikalienmanagement</i>	<p>Im Zuge der Ausführungsplanung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben, NaBe) für Leitprodukte von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von den Auditor:innen auf Einhaltung geprüft.</p>	<p>Werden strenge Kriterien für die Bauprodukte gefordert, so sollte in dieser Phase eine Qualitätssicherung der Leitprodukte erfolgen.</p>

3.9. LPH6 AUSSCHREIBUNG

Im Zuge der Ausschreibung muss darauf geachtet werden, dass die ursprünglich gesetzten **Ziele und Nachhaltigkeitsanforderungen**, die im Rahmen der Planung qualitätsgesichert wurden, auch den ausführenden Unternehmen übertragen werden.

Insbesondere ist die **Definition der Nachweise** wichtig, welche die Unternehmen liefern müssen. Deshalb ist es sinnvoll, dass die Unternehmen, die bei der Ausführung, Inbetriebnahme oder Übergabe eine qualitätssichernde Rolle haben, ihre Vorgaben zur **Qualitätssicherung** selbst in die Ausschreibung formulieren. So wissen die ausführenden Unternehmen, welche Nachweise sie zur Verfügung stellen müssen. (siehe Tabelle 12)

Tabelle 12: LPH6 Ausschreibung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH 6: Ausschreibung		
<i>Integration der Anforderungen in die Ausschreibung</i>	Ausschreibungstexte und Leistungsverzeichnisse werden analog der Planung erstellt.	Alle angestrebten und geplanten Qualitätsziele und Anforderungen (inkl. der überprüfbaren Nachhaltigkeitsziele) sind in der Ausschreibung zu verankern.
<i>Qualitätssicherung der Ausschreibung</i>	Im Zuge der Ausschreibung wird von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von den Auditor:innen überprüft, ob die gesetzten Vorgaben (z.B. Technische Vorgaben, Fördervorgaben) in der Ausschreibung integriert sind.	Eine Qualitätssicherung der Ausschreibung ist auch von jenen Dienstleistern durchzuführen, die im Zuge der Errichtung, der Inbetriebnahme, des Probetriebs und der Übergabe eine qualitätssichernde Funktion haben. Dies betrifft insbesondere die Qualitätssicherung für die Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele für Bau und Haustechnik, Produkt- und Chemikalienmanagement, sowie ÖBA und Begleitende Kontrolle für Bau und Haustechnik, das Technische Monitoring und bei sehr großen Projekten das Inbetriebnahmemanagement.

3.10. LPH 7/LPH8 AUSFÜHRUNG

LPH 7 Errichtung / Begleitung der Bauausführung LPH 8 Fachbauaufsicht und Dokumentation

Während der Errichtung gilt es die in der Planung gesicherte Qualität, auch in der Realität umzusetzen. In der Inbetriebnahme- und Probetriebsphase wird das Projekt fertiggestellt und in den Regelbetrieb überführt. Diese Phase ist besonders wichtig für die Qualitätssicherung. Je mehr Mängel bereits während der Bauphase vermieden bzw. vor der Übergabe beseitigt werden, desto weniger Probleme und Konflikte gibt es in Folge.

Abhängig von der Komplexität des Gebäudes und der Gebäudetechnik können neben der Örtlichen Bauaufsicht (ÖBA)⁴ – welche sicherstellt, dass alle Systeme und Komponenten wie geplant montiert und einsatzfähig sind und der Termin- und Kostenplan eingehalten wird – noch unterschiedliche **Qualitätssicherungsinstrumente**⁵ eingesetzt werden. Diese können gut miteinander kombiniert werden (siehe auch Tabelle 13). Die ÖBA ist für die Kontrolle und Organisation der Qualitätssicherungsmaßnahmen zuständig.

- Ein **Produkt- und Chemikalienmanagement**⁶ gewährleistet, dass nur jene Bauprodukte zum Einsatz kommen, die den Anforderungen laut Nachhaltigkeitskriterien entsprechen.
- **Qualitätsmessungen** zur Sicherstellung der technischen Qualität der Gebäudehülle sowie der Raumluftqualität und des Schallschutzes werden durchgeführt; beispielweise Luftdichtigkeitstest (Blower Door Test⁷) und Raumluftqualitäts⁸- sowie Schallmessungen⁹.
- Das **Inbetriebnahmemanagement**¹⁰ organisiert und gewährleistet die Inbetriebnahme insbesondere bei komplexen Gebäudetypologien und -technologien. So wird sichergestellt, dass alle Systeme inklusive ihres Zusammenspiels (z.B. Heizen, Kühlen, Lüften) wie geplant funktionieren und der gewünschte Komfort erreicht wird.
- Das **Technische Monitoring**¹¹ stellt auf Basis in Betrieb genommener Anlagen im Probetrieb und in den ersten Betriebsjahren sicher, dass die geforderte Betriebsqualität der Anlagen (effizient, bedarfsorientiert, mängelfrei, anlagenschonend) eingehalten wird. Da das Technische Monitoring im Vergleich

⁴ Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, Band 3, Örtliche Bauaufsicht; (WKO, 2018)

⁵ Genauere Definition zu qualitätssichernden Maßnahmen werden im Task 2.4 Quality Assurance Process erarbeitet.

⁶ Siehe klimaaktiv Kriterium C.1.1 Umfassendes Produktmanagement (Kriterienkatalog 2025)

⁷ Siehe klimaaktiv Kriterium D.4.1 Gebäudehülle Luftdicht (Kriterienkatalog 2025)

⁸ Siehe klimaaktiv Kriterium D.4.2 Formaldehyd und VOC (Kriterienkatalog 2025)

⁹ Siehe bspw. ÖGNB-Kriterien D.3 Schallschutz (Kriterienkatalog 2024)

¹⁰ Inbetriebnahmemanagement VDI 6039 (VDI, 2011)

¹¹ Technisches Monitoring 2025, AMEV Empfehlung 178

zum Inbetriebnahmemanagement einen überschaubaren Umfang hat, wird es ab einer Bausumme von 2 Mio. Euro empfohlen.

- Das **technische Personal**, das anschließend für den Betrieb des Gebäudes zuständig ist, sollte möglichst früh in den Prozess der Inbetriebnahme miteinbezogen und mit den vorhandenen Anlagen vertraut gemacht werden.
- Das **Energie-, Ressourcen- und Betriebsmonitoring** wird aufgesetzt und für den Regelbetrieb eingerichtet.
- Abhängig vom Konzept der Werterhaltungsstrategie, sollten **Wartungsverträge** abgeschlossen und Zuständigkeiten für ein kontinuierliches Monitoring definiert werden.
- Eine gut strukturierte und übersichtliche **Projektdokumentation** mit aktualisierten Plänen, Beschreibungen und Berechnungen ist für einen reibungslosen Betrieb unerlässlich.
- Eine nach der Ausführung nachgeführte **Betriebskosten- und Lebenszykluskostenberechnung** erleichtert es die jährlichen Betriebskosten zu kalkulieren.
- Mit der **Übergabe** wird das fertiggestellte Gebäude den Auftraggeber:innen bzw. den Nutzenden übergeben. Es gibt dazu ein Übergabeprotokoll der Übergabebegehung, bei dem noch vorhandene Mängel dokumentiert werden, welche in Folge behoben werden müssen. Da zu diesem Zeitpunkt auch noch versteckte Mängel vorhanden sein bzw. während der Gewährleistungsphase auftreten können, gibt es am Ende der Gewährleistung noch eine Schlussfeststellung, bei der alle Mängel beseitigt sein sollten. Idealerweise sind durch ein Technisches Monitoring auch alle versteckten Mängel gefunden und beseitigt.

Tabelle 13: LPH7 Begleitung der Bauausführung und LPH 8 Fachbauaufsicht und Dokumentation

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH 7: Begleitung der Bauausführung		
LPH 8: Fachbauaufsicht und Dokumentation		
<i>Bauüberwachung</i>	Eine von der Planung unabhängige ÖBA kontrolliert den Baufortschritt, Kosten, Termine und Mängelfreiheit. Die explizite Kontrolle von Nachhaltigkeitskriterien ist meist nicht im umfassenden Maß in einer üblichen ÖBA-Leistung inkludiert.	Eine von der Planung und Ausführung unabhängige Stelle überprüft, inwieweit die gesetzten Nachhaltigkeitsziele auch in der Umsetzung eingehalten werden. Dies betrifft insbesondere die Qualitätssicherung für die Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele für Bau und Haustechnik sowie das Produkt- und Chemikalienmanagement.
<i>Inbetriebnahmeprotokolle</i>	Inbetriebnahmeprotokolle werden oft durchgeführt, jedoch meist ohne sehr hohen Qualitätsanspruch.	Werden Anlagen installiert, die oft im Betrieb mangelhaft laufen (insbesondere Heizung, Lüftung, Kälte, Energieproduzierende Anlagen), so sind bei den Inbetriebnahmen qualitativ hochwertige Inbetriebnahmeprotokolle abzuliefern. Es wird empfohlen, diese Inbetriebnahmeprotokolle von den ausführenden Unternehmen einzuholen und auf deren Qualität zu überprüfen.
<i>Messungen</i>	Verschiedene Messungen werden meist nur dann gemacht, wenn sie von Seiten der Förderung oder von durchzuführenden Zertifizierungen verlangt werden.	Bestimmte Messungen bestätigen hohe Umsetzungsqualität, die im Sinne der Energieeffizienz und dem Komfort relevant sind bzw. vor künftigen Gebäudeschäden (z.B. Schimmelbildung) schützen. Diese Messungen können sein: <ul style="list-style-type: none"> • Luftdichtigkeitstests / Blower Door Test • Raumluftechnische Messungen (z.B. Formaldehyd, VOC) • Schall- und Akustik-Messungen

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Leistungs- und Energieverbrauchserfassung</i>	<ul style="list-style-type: none"> Inwieweit die Datenerfassung (dezentral, zentral, automatisch oder manuell) der Energie- und Ressourcenströme der fertiggestellten Immobilien erfasst und ausgewertet werden, ist sehr unterschiedlich je Gebäudeeigentümer:in. Gibt es Vorgaben von Förderstellen und/oder aufgrund von Zertifizierungen, werden diese eingehalten (z.B. Optimierungsbericht bei der Mustersanierung). 	<ul style="list-style-type: none"> Nach Umsetzung des Mess-, Steuerungs- und Regelungskonzept ist die Erfassung der geplanten Daten sicherzustellen. Die Kommunikationsfähigkeit der Gebäudeautomation für das Gesamtsystem, ist durch alle relevanten ausführenden Unternehmen zu bestätigen. Zum Zeitpunkt des Probetriebs müssen bereits Monitoringdaten aufgezeichnet und für Überprüfung der Betriebsqualität zur Verfügung gestellt werden. Eine Plausibilitätsprüfung der Monitoringdaten ist durchzuführen.
<i>Inbetriebnahme-management</i>	Die Inbetriebnahme wird zumeist vom ausführenden Unternehmen durchgeführt.	Da das Inbetriebnahmemanagement sehr aufwändig ist, ist es nur bei sehr großen Projekten (z.B: Krankenhäusern) lt. VDI 36039 sinnvoll. Das Inbetriebnahmemanagement ist von einer von der Planung und Errichtung unabhängigen Stelle durchzuführen. Dabei werden alle Anlagen einzeln und im Zusammenspiel mit unterschiedlichen Lastanforderungen auf ihre Funktionstüchtigkeit getestet.
<i>Probetrieb</i>	Ein Probetrieb wird nur für große Projekte durchgeführt.	Ein (kurzer) Probetrieb (ohne dass das Gebäude bereits in Nutzung ist), ist jedenfalls sinnvoll einzuplanen.
<i>Technisches Monitoring</i>	Das Technische Monitoring als neue Prüfmethode wird nur sehr selten angewandt.	Ab einem Bauvolumen von 2 Mio Euro macht es Sinn über ein Technisches Monitoring nachzudenken. Zumindest wenn ein oder mehrere Technologien für Heizung, Kühlung, Lüftung im Gebäude verbaut sind, welche sich gegenseitig beeinflussen (können). Im Probetrieb ist ein erster Prüfzyklus mit dem Technischen Monitoring von Großverbrauchern durch von der Planung und Errichtung unabhängige Expert:innen sinnvoll. Die Einhaltung von damit verbundene Zielkriterien können als Abnahmeanforderungen definiert werden. Die zyklische Prüfung im Rahmen des Technischen Monitorings erstreckt sich in den

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
		<p>Regelbetrieb über die ersten ein bis zwei Jahre.</p> <p>Das Technische Monitoring muss zumindest folgende Gewerke umfassen: Wärmebereitstellung und Verteilung; Kältebereitstellung und Verteilung, energieproduzierende Anlagen, raumluftechnische Anlagen, ...</p> <p>Damit werden in der Regel alle wesentlichen versteckten Mängel der Gebäudetechnik gefunden, der Komfort verbessert, Effizienzen erhöht und die Lebensdauer der Anlagen verlängert.</p>
<i>Vorbereitung des Betriebs</i>	Vergabe für Wartungsverträge	Konkrete Verantwortlichkeiten für eine kontinuierliche Überprüfung und Optimierung des energietechnischen Gebäudebetriebs sind festzulegen (zumindest für die ersten Betriebsjahre).
<i>Dokumentation</i>	<p>Die Dokumentation wird lt. Vorgabe der Auftraggeber:innen durchgeführt und beinhaltet mindestens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Berichte und Protokolle der ÖBA • nachgeführte Ausführungspläne • nachgeführter Energieausweis <p>Bau- und Haustechnikdokumentation inkl. Wartungsanleitungen</p>	<p>Folgende Dokumentation ist hinsichtlich eines ressourcenschonenden Betriebs noch sinnvoll:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine umfassende Haustechnikdokumentation mit Funktionsbeschreibungen, Schemata, Datenpunktlisten, Prüfindikatoren • Ein praktikables und nachvollziehbares Ressourcen- und Betriebsmonitoringkonzept • Umfassende Wartungs-, Reinigungs-, Pflege- und Instandhaltungsanleitungen • Ein Betriebshandbuch für das technische Personal • Ein Nutzungshandbuch für Heizung, Lüftung, Klima, Verschattung für die Nutzenden • Ein Rückbau-, ggf. auch Umnutzungskonzept für die wesentlichsten Konstruktionen • Ein (digitaler) Material-/Gebäudepass für die verwendeten /eingebauten Materialien und Hilfsstoffe
<i>Betriebskosten</i>	Sofern notwendig Aktualisierung der Betriebskosten auf Basis der realen Umsetzung:	Die Abschätzung von Betriebs- und Lebenszykluskosten ist nach Ausführung auf den umgesetzten Stand zu aktualisieren.

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
	<ul style="list-style-type: none"> • Energiekosten: Brennstoffe, Strom • Kosten für Ver- und Entsorgung: Wasser und Abwasser, Müllentsorgung • Kosten für Wartung: Folgekosten für den laufenden Wartungsaufwand • Kosten für Instandhaltung: Folgekosten für den laufenden Instandhaltungsaufwand • Kosten für Reinigung der Allgemeinbereiche <p>Kosten für Verwaltung und Service</p>	
<i>Übergabeprotokoll</i>	<p>Vorgabe von Seiten der Auftraggeber:innen</p> <p>Schlussfeststellung bzw. Mängelbegehung am Ende der Gewährleistung</p>	<p>Dokumentation aller Inbetriebnahme-Protokolle</p> <p>Protokollierung der Mängelbehebung - auch aller versteckten Mängel durch ein Technisches Monitoring</p>

3.11. LPH 9 OBJEKTBETREUUNG

Mit der Übergabe startet der reguläre Nutzungsbetrieb und somit die Objektbetreuung der ersten Betriebsjahre bis zum Gewährleistungsende. Hier sind vor allem die Themen Mängelbehebung sowie Einschulung des Betriebspersonals wie auch der Nutzenden relevant (siehe Tabelle 14). Damit können die Planungsziele auch im Betrieb eingehalten werden.

Tabelle 14: LPH9: Objektbetreuung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
LPH 9: Objektbetreuung		
<i>(Internes) FM in Qualitätssicherung integrieren</i>	Einschulung des technischen Personals zu vorhandenen Technologien, wenn das Gebäude fertiggestellt wurde.	Internes technisches Personal, welches in Folge für den Betrieb des Gebäudes zuständig ist, ist im Zuge der Inbetriebnahme, des Probebetriebs und/oder der Übergabe miteinzubeziehen um es mit der vorhandenen Technik möglichst früh vertraut zu machen.
<i>Monitoring</i>	Kontinuierliches Monitoring, bei dem die Daten erhoben und ausgewertet werden und danach Handlungen gesetzt werden, sind oft noch keine Standardprozesse.	Ein Mess- und Verifizierungsprogramm zur Feststellung der tatsächlichen Effizienzsteigerung und Ressourceneinsparung ist zu erstellen und umzusetzen. Die Durchführung erfolgt bis mindestens ein Jahr nach Baufertigstellung und Abnahme.

4. HILFREICHE BEGLEITSTUDIEN

Überblick über Begleitleistungen als Informationsquelle für Planungsentscheidungen

Im folgenden Kapitel werden Ausschreibungstexte für unterschiedliche Ingenieurdienstleistungen zur Verfügung gestellt, welche für die Angebotseinholung genutzt werden können. Diese Ingenieurdienstleistungen liefern meist realitätsnähere Informationen über unterschiedliche Planungsvarianten als die herkömmliche Planung hinsichtlich technischer, rechtlicher und organisatorischer Machbar- und Sinnhaftigkeit, ökologischen und sozialen Auswirkungen und Lebenszykluskosten. Damit können Investitionskostenentscheidungen auf einer guten Informationsbasis getroffen werden.

Diese Ausschreibungstexte sollen gewährleisten, dass die Ingenieurdienstleistungen mit einer hohen und gleichwertigen Qualität erbracht werden, unabhängig davon, welches Fachplanungs- bzw. Ingenieurbüro sie erstellt.

Die Tabellen 15 bis 20 sind wie folgt zu lesen:

- Spalte „**Planungsleistung**“ benennt die konkrete Ingenieurleistung, unter welcher die Dienstleistung im Fachjargon bekannt ist.
- Spalte „**Anwendungsfälle**“ zählt auf, unter welchen Bedingungen eine solche Dienstleistung sinnvoll ist. Und es wird erläutert, in welcher Projektentwicklungs-, Planungs- oder Ausführungsphase idealerweise durchgeführt wird.
- Spalte „**Ausschreibungstext**“ beinhaltet Textbausteine, die bei der Angebotseinholung verwendet werden können.

Legende:

Graue Schrift bedeutet Anmerkungen für die Auftraggeber:innen-Seite

Blaue Schrift weist auf weiterführende Literatur hin, die kostenfrei und unterstützend bezogen werden kann.

Tabelle 15. Optionale Planungsleistung: Machbarkeitsstudien zur Energieversorgung mit erneuerbaren Energieträgern

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Ausschreibungstext
<p>Machbarkeitsstudie Energieversorgung mit erneuerbaren Energieträgern bzw. für Sanierungskonzept</p>	<p><u>Idealer Zeitpunkt</u>: Vor Planungsbeginn als Standortanalyse</p> <p>Sinnvoll wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei <u>großen, komplexeren Projekten</u>, bei welchen die Energieversorgung unklar ist bzw. die Fernwärme mittels Wärmepumpenlösungen bzw. Abwärmepotenzialen unterstützt werden soll. • Bei <u>Energieträgerwechsel</u>, wenn die Wärmeversorgung von fossilen Energieträgern auf erneuerbare Energieträger umgestellt werden soll (wenn die Fernwärme nicht zwingend vorgegeben wird). • Untersuchung zu welchem <u>Anteil lokale, erneuerbare Energieträger</u> das Gebäude/Quartier mit Energie versorgen können. • Untersuchung, <u>welche Technologien</u> zum Einsatz kommen können. 	<p>Zieldefinition</p> <p><i>Das Ziel sollte möglichst konkret definiert sein, sodass die Machbarkeitsstudie auch die richtigen Antworten liefert.</i></p> <p>Vorgehensweise</p> <p>Die Machbarkeitsstudie muss folgende Inhalte enthalten (<i>nicht relevante Themen streichen</i>):</p> <p><u>Grundlagenerhebung</u></p> <p><u>Festlegung der Rahmenbedingungen</u>, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtungszeitrahmen • Betrachtungsgebiet • Ggf. Klimadatensätze • Ggf. ökonomische Rahmenbedingungen <p><u>Maßnahmen zur Energiebedarfsreduktion und Energieversorgung</u>, ggf. auch Abgabesysteme <i>siehe beispielhaft Maßnahmenkataloge je Ausgangslage der IG Lebenszyklus Bau bzw. klimaaktiv¹²</i></p> <p><u>Überblick, welche Maßnahmen/Lösungsvarianten miteinander verglichen werden</u></p> <p><u>Gegenüberstellung der Varianten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Machbarkeit (Umsetzbarkeit) - <i>ggf. in Kombination mit Gebäude- und Anlagensimulation</i> • Ökonomisch (Lebenszykluskosten, <i>Qualitätsvorgaben siehe Ausschreibungstext unten</i>) • Ökologisch (z. B. Emissionen, Energie- und Ressourcenverbrauch, Erhaltung bzw. Zerstörung Biodiversität//Lebensraum, Schadstoffe, LCA)

¹² https://ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2023/11/Massnahmenkatalog_final.pdf

- Untersuchung, welche Sanierungsmaßnahmen möglich sind.

- Organisatorisch (z.B. bei laufendem Betrieb, bei einem schrittweise stattfindenden Baufortschritt)
- Rechtlich (z.B. Schutzzonen)
- Sozial (z.B. Komfort, Lärm, Staub, Vibrationen, Leistbarkeit für die Nutzenden, Anrainertemen)
- Funktional (z.B. Handhabung, Wartungsintensität)

Empfohlene Varianten (max. 2-4)

Abzugebender Bericht

Die Machbarkeitsstudie bzw. Variantenstudie ist als strukturierter Bericht abzugeben (PPT oder WORD als PDF), welcher alle Annahmen, Rahmenbedingungen, Ergebnisse und Empfehlungen enthält:

- Darstellung der Fragestellung
- Verwendete Unterlagen (z.B. geltende Vorschriften, Pläne, Raum- und Funktionsprogramm, Nutzungsanforderungen, Anforderungen bzw. Nachhaltigkeitsziele, Standortfaktoren, (alter) Energieausweis)
- Tabellarische Darstellung der getroffenen Annahmen und Rahmenbedingungen
- Beschreibung der Varianten
- Strukturierte Aufbereitung der Gegenüberstellung der Varianten hinsichtlich technischer, ökonomischer, ökologischer, organisatorischer, rechtlicher, sozialer und funktionaler Auswirkungen
- Empfehlungen

Eine grobe Vorlage für einen Bericht für eine Machbarkeitsstudie für Sanierungen kann auf der Website der [Qualitätsplattform Sanierungspartner](https://qp-sanierung.at/)¹³ heruntergeladen werden. Sie kann bei Bedarf mit weiteren relevanten Themen (z.B. Machbarkeit Kühlung, Lüftung) erweitert werden.

¹³ <https://qp-sanierung.at/>

Tabelle 16. Optionale Planungsleistung: Variantenuntersuchung

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Ausschreibungstext
Variantenuntersuchung	<p><u>Idealer Zeitpunkt</u>: Vorentwurf</p> <p>Sinnvoll wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Immer dann, <u>wenn es alternative Varianten gibt</u> bzw. die übliche Variante hohe Energieverluste / Energieverbräuche hat. • Gebäudehülle (z.B. Dämmung, Verschattung) • Energieversorgungstechnologien (z.B. Fernwärme, Wärmepumpen, Abwärmenutzung, Solarenergie, Kälteversorgung) • Lüftung (z.B. Mech. vs. nat. Lüftung) • Warmwasserbereitung (z.B. Zirkulationsleitungen vs. dezentrale bzw. semi-dezentrale Lösungen) <p><i>Hintergrund: In Zirkulationsleitungen gehen 90% der zugeführten Energie verloren und sind in vielen Fällen nicht wirtschaftlich.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärme- und Kälteverteilsysteme (Nieder- und/oder Hochtemperatur) • Energieabgabesysteme (z.B. Flächenheizung/-kühlung vs. Radiatoren oder FanCoils) 	<p>Zieldefinition</p> <p><i>Das Ziel sollte möglichst konkret definiert sein, sodass die Variantenstudie auch die richtigen Antworten liefert.</i></p> <p>Vorgehensweise</p> <p>Die Machbarkeitsstudie muss folgende Inhalte enthalten (<i>nicht relevante Themen streichen</i>):</p> <p><u>Grundlagenerhebung</u></p> <p><u>Festlegung der Rahmenbedingungen</u>, bspw.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Betrachtungszeitrahmen • Betrachtungsgebiet • Ggf. Klimadatensätze • Ggf. ökonomische Rahmenbedingungen <p><u>Maßnahmen zur Energiebedarfsreduktion und Energieversorgung, und Abgabesysteme</u> siehe beispielhaft <u>Maßnahmenkatalog je Ausgangslage der IG Lebenszyklus Bau</u>¹⁴</p> <p><u>Überblick, welche Maßnahmen/Lösungsvarianten miteinander verglichen werden</u></p> <p><u>Gegenüberstellung der Varianten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technische Machbarkeit (Umsetzbarkeit) - <i>ggf. in Kombination mit Gebäude- und Anlagensimulation</i> • Ökonomisch (Lebenszykluskosten, <i>Qualitätsvorgaben siehe Ausschreibungstext unten</i>)

¹⁴ https://ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2023/11/Massnahmenkatalog_final.pdf

- Dampferzeugung (dezentral vs. zentral)
- Beleuchtungssysteme
- u.v.m.

- Ökologisch (z. B. Emissionen, Energie- und Ressourcenverbrauch, Erhaltung bzw. Zerstörung Biodiversität/Lebensräumen, Einbringung bzw. Reduktion von Schadstoffen, OI3-Index)
- Organisatorisch (z.B. bei laufendem Betrieb, bei einem schrittweise stattfindenden Baufortschritt)
- Rechtlich (z.B. Schutzzonen)
- Sozial (z.B. Komfort, Lärm, Staub, Vibrationen, Leistbarkeit für die Nutzenden, Anrainertemen)
- Funktional (z.B. Handhabung, Wartungsintensität)

Empfohlene Varianten (max. 2-4)

Abzugebender Bericht

Die Machbarkeitsstudie bzw. Variantenstudie ist als strukturierter Bericht abzugeben (PPT oder WORD als PDF), welcher alle Annahmen, Rahmenbedingungen, Ergebnisse und Empfehlungen enthält:

- Darstellung der Fragestellung
- Verwendete Unterlagen (z.B. geltende Vorschriften, Pläne, Raum- und Funktionsprogramm, Nutzungsanforderungen, Anforderungen bzw. Nachhaltigkeitsziele, Standortfaktoren, (alter) Energieausweis)
- Tabellarische Darstellung der getroffenen Annahmen und Rahmenbedingungen
- Beschreibung der Varianten
- Strukturierte Aufbereitung der Gegenüberstellung der Varianten hinsichtlich technischer, ökonomischer, ökologischer, organisatorischer, rechtlicher, sozialer und funktionaler Auswirkungen
- Empfehlungen

Tabelle 17. Optionale Planungsleistung: Variantenuntersuchung

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Ausschreibungstext
Dynamische Gebäudesimulation	<p><u>Idealer Zeitpunkt</u>: Vorentwurf, spätestens Entwurf</p> <p>Sinnvoll wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Als Nachweis für eine <u>Nachhaltigkeitszertifizierung</u> • Wenn nicht klar ist, ob Komfortwünsche eingehalten werden. • Wenn <u>Anschlussleistungen für Heizung und Kühlung nicht überdimensioniert</u> werden sollen (<i>rentiert sich mindestens ab Anschlussleistung von 50kW</i>). • Als Bestandteil einer <u>Variantenuntersuchung</u> • Zur Analyse des erreichbaren <u>Innenraumkomforts</u> (z.B.: Temperatur, Feuchte, Raumluftqualität) ausgewählter Zonen • Zur genaueren Berechnung von <u>Heiz- und Kühllast</u> • 	<p>Zieldefinition</p> <p><i>Das Ziel und vor allem die Fragestellung sollte möglichst konkret definiert sein, sodass die Simulation auch die richtigen Antworten liefert.</i></p> <p>Vorgehensweise</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsame Definition der genauen Fragen, auf welche die Simulation Antworten finden soll • Definition von realitätsnahen Raumnutzungsdaten • Definition von Betriebsfällen, die untersucht werden sollen • Definition der zu untersuchenden Varianten (z.B. Gebäudehülle (Verglasungsanteil, Dämmstärken, Verschattungseinrichtungen), Konstruktion, Heiz- und Kühlszenarien, Lüftungsszenarien) • Definition von Referenz-Klimadatensätzen • Modellierung des Gebäudes zum thermischen Verhalten des Gebäudes auf Stundenebene • Dimensionierung der Anlagengröße zur Wärme- und Kälteerzeugung bzw. der notwendigen Lüftung zur Aufrechterhaltung des angestrebten (Raumluft)Komforts • Bei Anlagensimulation: Auf Basis der dynamischen Gebäudesimulation Proof of Concept Simulation zur Verifizierung der Anlagengröße und Funktionsweise von Wärme- bzw. Kälteerzeugungssystem in Kombination mit Wärme- bzw. Kälteverteiler- und -abgabesystem. • Bei Bohrfeldsimulation: Durchführung der Dimensionierung der Wärmequelle (z.B. von Tiefensonden) • Sensitivitätsanalyse von abweichenden prognostizierten Klima- und Nutzungsveränderungen (Szenarienbildung)
Dynamische Anlagensimulation	<p>Sinnvoll wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wenn nicht klar ist, ob <u>Komfortwünsche eingehalten</u> werden (z.B: PHPP-Berechnung mit sehr knappen Dimensionierungen). 	

- Wenn Anschlussleistungen für Heizung und Kühlung nicht überdimensioniert werden sollen (*rentiert sich mindestens ab Anschlussleistung von 50kW*).
- Als Bestandteil einer Variantenuntersuchung
- Im Zuge der Systementscheidung der Gebäudetechnologien und zu deren bedarfsorientierten Dimensionierung.
- Zur bedarfsorientierten Dimensionierung der Wärmequelle (z.B. Erdsonden), muss meist noch eine weitere Simulation gemacht werden.

- Bestimmung der Anzahl der Stunden von erforderlichen Gebäude-Heizleistungen anhand sortierter Jahresdauerlinien.

Abzugebender Bericht

Die Ergebnisse der Simulation sind als strukturierter Bericht abzugeben (PPT oder WORD als PDF), welcher alle Annahmen, Rahmenbedingungen, Ergebnisse und Empfehlungen enthält:

- Darstellung der Fragestellung
- Tabellarische Darstellung der getroffenen Annahmen und Rahmenbedingungen für die Simulationen
- Verwendete Unterlagen (z.B. (alte) Energieausweise, Bestandspläne, Stand Raum- und Funktionsprogramm, konkrete Nachhaltigkeitsziele)
- Erreichter Innenraumkomfort (Temperatur, Feuchte, Luftqualität) für ausgewählte Zonen mit erwarteten Überschreitungsstunden
- Resultierender spezifischer Heiz- und Kühlenergiebedarf für ausgewählte Zonen
- Erforderliche Leistungen zur Wärme- und Kälteerzeugung mit Beschreibung Wärme- und Kälteverteilsystem (Technologien, Temperaturniveaus, Regelstrategien)
- Erforderliche Dimensionierung der Wärme- und Kältequellen (sofern eine Bohrfeldsimulation gemacht wurde)
- Erforderliche Luftvolumenströme für Lüftungsgeräte mit Beschreibung des Luftverteilsystems (Technologien, Luftgeschwindigkeiten, Regelstrategien)
- Beschreibung wesentlicher Betriebsfälle (Winterfall, Übergangszeit, Sommerfall) anhand sortierter Jahresdauerlinien für Heizung und Kühlung
- Beschreibung von Technologien zur Energiebereitstellung mit Wärmequellen/-senken
- Empfehlungen

Tabelle 18. Optionale Planungsleistung: Lebenszykluskostenanalyse

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Ausschreibungstext
<p>Lebenszyklus-kostenanalyse</p>	<p><u>Idealer Zeitpunkt</u>: bei jeglichen Systementscheidungen Sinnvoll wenn:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Immer mit <u>Machbarkeits- oder Variantenstudien</u> als ökonomische Komponente bzw. dann, wenn es alternative Varianten gibt bzw. die übliche Variante hohe Energieverluste, Energieverbräuche, Betriebs/Folgekosten, Emissionen, etc. hat. • Zur Abschätzung von Betriebs- und Folgekosten für den Regelbetrieb für das Gesamtgebäude. 	<p>Zieldefinition <i>Das Ziel sollte möglichst konkret definiert sein, sodass die LZK auch die richtigen Antworten liefert.</i></p> <p>Vorgehensweise Die Lebenszykluskostenanalyse zum Variantenvergleich muss folgende Inhalte enthalten (<i>nicht relevante Themen streichen</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gemeinsame <u>Definition der zu untersuchenden Varianten</u> (z.B. jene aus der Machbarkeits- oder Variantenstudie) (<i>idealerweise vor Angebotslegung</i>) • Gemeinsame <u>Definition der Systemgrenzen und Vorgaben</u> (sofern nicht vorgegeben) (<i>idealerweise vor Angebotslegung</i>): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Räumliche Systemgrenze (Untersuchungsgebiet) ▪ Kostenabgrenzung (welche Kosten in der Analyse berücksichtigt) <ul style="list-style-type: none"> • direkte Kosten (analog ÖNORM B 1801-1 und B 1801-2) UND • indirekte Kosten (analog ÖNORM B 1801-4) ▪ Berechnungsmethode: Barwertmethode nach ÖNORM M 7140. ▪ Betrachtungszeitraum (mind. 30 Jahre) ▪ Genauigkeit (abhängig von der Projektphase, in welcher die LZK gemacht wird) ▪ Zinssätze für Variantenvergleich UND Sensitivitätsanalyse • <u>Berechnung und Gegenüberstellung der Varianten</u> hinsichtlich deren Investitionskosten, Folgekosten und Lebenszykluskosten im Betrachtungszeitraum • <u>Sensitivitätsanalyse</u> mittels abweichender Zinssätze (Szenarienbildung) • <u>Empfehlungen</u>

Abzugebender Bericht

- Die Ergebnisse der Lebenszykluskostenanalyse (LZK) sind als strukturierter Bericht abzugeben (PPT oder WORD als PDF), welcher alle Annahmen, Rahmenbedingungen, Ergebnisse und Empfehlungen enthält:
- Darstellung der Fragestellung
- Verwendete Unterlagen (z.B. Unterlagen bzw. Maßnahmen aus der Machbarkeits- oder Variantenstudie)
- Tabellarische Darstellung der getroffenen Annahmen und Rahmenbedingungen für die LZK (siehe Systemgrenzen bei Vorgehensweise)
- Beschreibung der Varianten
- Strukturierte Aufbereitung der Gegenüberstellung der Varianten hinsichtlich Investitionskosten, Folgekosten und Lebenszykluskosten inkl. Sensitivitätsanalyse
- Resultierender spezifischer Heiz- und Kühlenergiebedarf für ausgewählte Zonen
- Empfehlungen

Tabelle 19. Optionale Planungsleistung: Technische Kontrolle / Qualitätssicherung Gebäudetechnik

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Ausschreibungstext
<p>Technische Kontrolle, Qualitätssicherung Gebäudetechnik</p>	<p><u>Idealer Zeitpunkt</u>: Vorentwurf, Entwurf, Ausführungsplanung, Ausschreibung</p> <p>Sinnvoll wenn:</p> <p>Wenn folgende <u>Komplexität der Gebäudetechnik</u> vorhanden ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Größere Lüftungs- oder Wärmepumpensysteme • mehrere Heiz- und/oder Kälteversorgungs- und -verteilsysteme, deren Betrieb von den jeweils anderen Systemen beeinflusst wird (z.B. Rangfolge) 	<p>Ziel</p> <p>Die unabhängige Qualitätssicherung Haustechnik bzw. Technische Kontrolle hat zum Ziel die vereinbarten Qualitätsziele im Bereich der Energie- und Ressourceneffizienz, Wirtschaftlichkeit (Lebenszyklus), Komfort und Nachhaltigkeit zu prüfen. Dabei wird das vorhandene Gebäudetechnikkonzept begutachtet, analysiert und Optimierungsempfehlungen abgegeben.</p> <p>Vorgehensweise</p> <p>Folgende Themen sollten mindestens betrachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erreichung des angestrebten Innenraumkomforts (Temperatur, Luftfeuchtigkeit, Raumluftqualität) • Vermeidung von Überdimensionierung der Gebäudetechniksysteme (insbesondere Heizungs- und Kühlsysteme und Lüftung) • Gutes Teillastverhalten der haustechnischen Anlagen (z.B. Vermeidung von häufigen Ein- und Ausschaltungen, Einbindung von Pufferspeichern, usw.) • Integration erneuerbarer Energietechnologien (z.B. Solarenergie, Wärmepumpen, Abwärmenutzung) • Lüftungskonzept zur Aufrechterhaltung der Raumluftqualität • Einsatz energieeffizienter Komponenten (z.B. Befeuchtung, Warmwasserbereitung, Nutzung von Erdsonden für Free-Cooling, Beleuchtung, usw.) • Hydraulische Optimierung basierend auf Betriebsfällen • Optimierung des hydraulischen Systems • Überwachung von Ressourcen und Konzept für eine energieeffiziente, bedarfsorientierte Betriebsführung (z.B. Mess- und Zählkonzept, Datenpunktlisten, Funktionsbeschreibungen, Konzept für ein Technisches Monitoring sowie ein Monitoring für den kontinuierlichen Regelbetrieb)

Tabelle 20. Optionale Planungsleistung: Inbetriebnahme Monitoring IBMon / Technisches Monitoring TMon

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Ausschreibungstext
<p>Technisches Monitoring</p> <p>Inbetriebnahme Monitoring</p>	<p><u>Idealer Zeitpunkt</u>: Vorbereitung spätestens mit Ausführungsplanung, Ausschreibung; Prüfzyklen während Probetrieb bis ein bis zwei Betriebsjahre</p> <p>Sinnvoll wenn: Wenn folgende <u>Komplexität der Gebäudetechnik</u> vorhanden ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eine Gebäudeleittechnik ist vorhanden • Größere Lüftungs- oder Wärmepumpensysteme sind vorhanden • mehrere Heiz- und/oder Kälteversorgungs- und -verteilsysteme, deren Betrieb von den jeweils anderen Systemen beeinflusst wird (z.B. Rangfolge) • Empfohlen ab einem Bauvolumen von zwei Millionen Euro 	<p>Ziel</p> <p>Das Technische Monitoring (TMon) bzw. Inbetriebnahme Monitoring (IBMon) ist ein Qualitätssicherungsprozess für die strukturierte Analyse des realen Betriebsverhaltens von technischen Anlagen im Zuge des Probetriebs und der ersten ein oder zwei Betriebsjahre (kann aber auch im laufenden Betrieb durchgeführt werden) auf Basis von Trenddaten aus der Gebäudeleittechnik. Es ermöglicht eine eindeutige Bewertung von Leistungsfähigkeit und Funktionalität im Automationsbetrieb und zeigt Mängel im Betrieb auf. So können alle versteckten Mängel, die den Betrieb der Anlagen beeinflusst (z.B. anlagenschädigende Betriebsweisen (z.B. häufiges Takten), fehlerhafte Komponenten (z.B. Sensoren), Komforteinbußen, ineffizienter Betrieb) noch während der Gewährleistungsphase gefunden werden.</p> <p>Das Technische Monitoring ist ein definierter Prozess, welcher im Idealfall mit der Entwurfsphase oder Ausführungsplanung beginnt, wenn die Funktionsbeschreibungen der Gebäudetechnik formuliert werden und im Rahmen des Probetriebs und/oder den ersten zwei Betriebsjahren die tatsächliche Betriebsweise überprüft. Die Vorgehensweise ist detailliert in der Empfehlung 178¹⁵ „Technisches Monitoring 2025“ des deutschen AMEV (Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen) erläutert, in welcher es auch konkrete Leistungsbilder gibt.</p> <p>Vorgehensweise</p> <p>Wesentliche Aufgaben für die TMon-Dienstleistung sind jedenfalls:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überprüfung inwieweit alle notwendigen und überprüfbaren Anlagen-, Funktions- und Regelbeschreibungen sowie Leistungsindikatoren (lt. Anhang Prüfgrößen

¹⁵ Die AMEV-Empfehlung 178 „Technisches Monitoring 2025“ ist unter folgenden Link kostenlos downloadbar: <https://www.amev-online.de/AMEVinhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/> (AMEV, 2025)

Empfehlung 178 „Technisches Monitoring 2025“ des deutschen AMEV) bereits in der Planung vorhanden sind.

- Überprüfung, ob in der Ausschreibung für das ausführende Unternehmen folgende Aufgaben integriert sind:
 - die Weiterführung bzw. Aktualisierung der vorhandenen Anlagen-, Funktions- und Regelbeschreibungen.
 - die Trendsetzung aller für das TMon/IBMon benötigten Datenpunkte im 15-Minutenintervall
 - Übergabe der notwendigen Monitoringdaten bereits zum Start des Probebetriebs
- Sicherstellung der Datenübergabe von Monitoringdaten bereits nach Fertigstellungsphase (im Zuge der Inbetriebnahme bis spätestens zum Probebetrieb).
- Kontrolle, inwieweit alle Anlagen im Automatikbetrieb laufen.
- Durchführung von vier Prüfzyklen (1 je Jahreszeit, damit alle Gewerke auch unter Last geprüft werden können). Der erste Prüfzyklus findet idealerweise im Rahmen des Probebetriebs (noch vor Übergabe) statt, um das Gebäude möglichst mängelfrei zu übergeben.
- Nach jedem Prüfzyklus wird ein übersichtlicher Bericht mit den gefundenen Auffälligkeiten und Mängeln erstellt.
- Umgesetzte Maßnahmen zur Mängelbehebung bis zum nächsten Prüfzyklus werden dokumentiert.

Hinweis

Das Leistungsbild für die Dienstleistung Technisches Monitoring kann in der [Empfehlung 178 „Technisches Monitoring 2025“ des deutschen AMEV¹⁶](https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/) (Arbeitskreises Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen) kostenfrei bezogen werden.

¹⁶ <https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/> (AMEV, 2025)



PLANUNGS- UND BAUPROZESS FÜR NACHHALTIGE SANIERUNGEN

PLANNING AND CONSTRUCTION PROCESS FOR SUSTAINABLE RENOVATIONS

TEIL II – ENGLISCHE VERSION - PART II – ENGLISH VERSION

5. CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR SUSTAINABLE PROJECT DEVELOPMENT IN CITIES

Project development, especially for refurbishment projects, has always been a complex task that requires a wide range of knowledge. Project managers must ensure that the needs and wishes of users are met, while also ensuring the safety of all those involved and complying with numerous laws and standards. All this must be done within a tight schedule and budget. This means complex management tasks coupled with a great deal of expertise from individual disciplines. Individual sustainability issues have always been considered and incorporated into the design, especially in public buildings.

However, climate change and resource scarcity are bringing this issue even more to the fore. A process is needed in which not only individual sustainability issues (e.g. the use of renewable energy sources) are considered, but in which every planning decision is reviewed in terms of its sustainability aspects. This adds additional complexity to projects, which is often difficult for existing staff to manage in terms of resources.

Due to the pressure of increasing laws and regulations – including those imposed by the EU – in the interests of climate protection, technologies and methods for sustainable construction are developing rapidly. As a project developer, it is a challenge to always be up to date in this area. Uncertainty about the extent to which new technologies are the right solution for a particular project is therefore inevitable. If there is insufficient information on sustainable solutions, proven but potentially less sustainable (e.g. energy-efficient, resource-saving) methods and technologies are often used instead. This is particularly true when sustainable solutions are expensive in terms of investment costs and it cannot be "proven" that they will actually deliver the promised benefits and savings.

To overcome this hurdle, the additional effort required by the complex issue of sustainability in an already complex project development must be well organised.

Therefore, the aim of the SanierungsPlus/IncorporatEE project was to anchor current knowledge on planning processes that address the issue of sustainability – with a focus on the decarbonisation of the building stock – in the participating cities and to disseminate this knowledge to other cities and project developers. The project developed a wealth of information, methods and tools that are now available to cities and have been integrated into their planning processes, and which are described in this guide.

6. ORGANISATION OF SUSTAINABILITY KNOWLEDGE

6.1. STRUCTURAL AND PROCEDURAL ORGANISATION & KNOW-HOW DEVELOPMENT

In order to anchor the topic of sustainability more firmly in project implementation, it is important to take a closer look at existing project development, planning and execution processes and consider in which areas optimisation is necessary or sensible. If it turns out that new know-how is required for some new process steps, consideration must be given to how this can be covered in future. The following steps were taken in the SanierungsPlus/IncorporatEE project:

- Examination of existing project development and planning processes to determine the extent to which sustainability, with a focus on decarbonisation of the building stock, is already being taken into account.
- Recommendations for additions to the existing process to ensure sustainability issues are addressed.
- Examination of existing responsibilities and decision-making processes to determine the extent to which they are already suitable for sustainable renovation and where adjustments may be necessary.
- Review of the extent to which human resources are sufficient for this and can be covered by existing staff. As part of SanierungsPlus/IncorporatEE, a free online training programme was also set up, which is available at www.sanierungsplus.at.

6.2. DEVELOPMENT OF HELPFUL TOOLS AND DOCUMENTS

In order to minimise the additional complexity of sustainable construction projects and the resulting higher costs, and to avoid unnecessarily increasing human resources – and thus personnel and project costs – tools and methods were developed in the SanierungsPLUS/IncorporatEE project. These are intended to support the project process when used, while at the same time changing the familiar workflow as little as possible. The following documents were being developed in the project:

- **Cluster table for portfolio management:** The entire building stock of the cities was listed in an EXCEL table. The table was fed with various key figures from a wide range of source files. Among other things, multi-year energy consumption data, energy performance certificate key figures, structural and building services assessments, functional adaptation requirements, etc. were used. The aim of the data collection was to evaluate, rank and cluster buildings as a basis for renovation roadmaps that, on the one hand, highlight the economic potential of renovating

energy-intensive buildings and, on the other hand, also fulfil the future documentation requirements for the Energy Efficiency Directive III and the Buildings Directive. It subsequently serves as the basis for automated reporting and ongoing analysis of the building portfolio.

- **Clients' requirements:** A checklist was created to survey users' requirements. This makes it easier for planners to deliver needs-based planning, as clients' wishes can be formulated more clearly and unambiguously.
- **Sustainability criteria catalogue:** Based on the klimaaktiv criteria catalogue, criteria were discussed and developed with the participating cities that can be implemented as standard for their projects. Additional criteria that are important to the municipalities (in particular quality criteria for building services engineering) were also included in this criteria catalogue.
- For some **planning and engineering services** that are particularly suitable for providing sound information for planning decisions, text modules were developed so that quotations can be easily obtained, and services can be requested in a comparable and high quality. These text modules can be found in chapter 8.
 - Feasibility studies for energy supply systems and renovation concepts in early planning phases.
 - Variant studies for building services or construction engineering solutions
 - Life cycle cost analyses
 - Building and plant simulation
 - Technical control and quality assurance for building services
 - Technical monitoring
- **Financing models:** As part of SanierungsPlus/IncorporatEE, further investigations were carried out into how additional financial resources can be generated in cities, as financial hurdles exist in virtually every city/municipality and for every property developer. This is why innovative financing models are increasingly coming into focus. In the SanierungsPLUS project, the cities primarily focused on energy communities and active subsidy management – which covers everything from research, consulting and investment subsidies to securing the best possible funding. In addition, the possibilities of green bonds and optimised loans in compliance with EU taxonomy criteria were also examined. Financing through energy-saving contracting or plant contracting was also discussed in detail. Even though the latter is not the preferred financing method for many cities and municipalities, as they usually have better credit terms internally than external contracting companies and do not have sufficient resources to manage the contracting agreement, this financing model is becoming more interesting again as budgets become increasingly tight and is therefore still being investigated.

Other options for generating additional funding for the decarbonisation of buildings include various energy service models, PPP models, internal energy

efficiency funds to bridge dual funding pools (investment costs and operating costs are financed from two different pools that cannot be mixed), green leases and, where appropriate, crowdfunding.

7. INTEGRATING SUSTAINABILITY INTO PLANNING PROCESSES

7.1. STATUS QUO VERSUS NICE TO HAVE

Standard planning processes were examined as part of SanierungsPlus/IncorporatEE. Interviews were conducted with the people involved. For each project development phase, the activities that typically represent the status quo were compiled. At the same time, additional services and tasks were added for each individual phase that would be useful in an ideal-typical general renovation that emphasises high energy efficiency and sustainability standards.

Not all of these additional activities are relevant for every renovation or construction project. In the case of renovations in particular, the initial situation, the objectives, the complexity and the scope of the renovation have a major impact on which additional services bring noticeable benefits for the planning preparation or the planning and execution process and the operation of the building. For this reason, an attempt has been made to list the additional services as comprehensively as possible, in the knowledge that not all of them will always be required, but at least as a reminder in the form of a "checklist" in the process.

Table 21 : Table structure for preparing tasks/services for sustainable renovations

Planning and construction processes for sustainable building					
Topic	Tasks/services		Responsibilities		Documents and tools from Renovation Plus
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations	Responsible for preparation and/or implementation	Decisions Approvals	

Tools and instruments were also developed to provide support for individual process steps and are listed in the table (structure see table 21). In the following chapters, the columns "Responsibilities" and "Documents ..." are hidden for generic access, as these were developed specifically for cities participating in the project.

For each project development phase, a **comparison between the status quo and possible additional tasks** is presented in a table. The status quo is a generalised picture from many building departments of various organisations, municipalities and cities and may differ in specific cases. For example, elements from the column "Possible additional tasks for sustainable renovations" may already be integrated into the standard process. The structure is primarily intended to clarify which data, services, information, etc. are

helpful and useful for projects that are to achieve a high level of sustainability. The two columns are then to serve as a combined checklist so that relevant process steps are not forgotten during the process.

7.2. PHASE -3: OVERARCHING REAL ESTATE STRATEGY

The classic nomenclature of project development phases covers the phases from basic analysis to the use of the building. For portfolio holders such as cities and municipalities, it makes perfect sense to consider the direction of travel before individual project development. For this reason, further phases were added to the SanierungsPlus/IncorporatEE project.

Fundamental is phase 3, in which an overarching real estate strategy is developed that is closely linked to sustainability aspects.

More and more cities and municipalities have overarching goals that also affect their real estate portfolios. For example, there are climate neutrality goals that are to be achieved by a certain date.

However, these overarching goals are often not yet linked to a concrete real estate strategy from which a roadmap for implementing the measures can be derived.

Table 22 : Phase -3: Strategy phase, real estate strategy

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable refurbishment
Phase 3: Strategy phase, real estate strategy		
<i>Combining real estate strategy with sustainability strategy</i>	The city's climate neutrality and environmental goals	Applying climate and environmental goals to the property portfolio: <ul style="list-style-type: none"> • Define the qualities that buildings should meet. Possibly define a "city standard" that must be met for all building projects (e.g. EU taxonomy compliance, climate neutrality, climate change adaptation, certification level/quality level, funding criteria, NaBe criteria, additional criteria that are important to the city). • Define interim targets (e.g. 50% reduction in greenhouse gases by 2030, phase-out of fossil fuels by 2035). Define which buildings are to be sold, retained or developed in the short, medium or long term

Table 22 shows that a real estate strategy should consider the quality of the future building stock. This can be defined on the one hand by target criteria such as EU taxonomy compliance or climate neutrality but can also be given a time dimension (e.g. 50% reduction in greenhouse gases by 2030). On this basis, a decision can then be made as to what should happen to buildings that do not achieve this quality within the planned time frame. Should they be retained or disposed of before they become stranded assets?

7.3. PHASE -2: PORTFOLIO ANALYSIS

Portfolio analysis is an important component of a long-term strategy. This means that good data on the entire real estate portfolio is needed to decide which buildings should be disposed of in the short, medium and long term, and which should be renovated, optimised or simply left as they are. Table 23 shows the status quo and possible additional tasks for sustainable refurbishment in this phase on the following topics:

Many municipalities already have a **data collection system** in which basic building data is available in a structured format. However, there is often insufficient data available for comprehensive portfolio management, especially when it comes to a strategic renovation roadmap for 2040. A wide variety of data on the condition and equipment of the building and building services, on energy consumption and normative energy requirements, and on energy sources used is helpful or necessary for this purpose. In addition, information is also needed on the extent to which the building will be affected by functional adaptations or similar changes in the near future.

Some of this data is relatively easy to obtain. However, depending on the relationship with the users, it can also be difficult to access (e.g. energy consumption).

Once this data has been collected as comprehensively as possible, the buildings can **be ranked according to various indicators** (e.g. energy consumption per square metre per year, use of fossil fuels, planned functional refurbishment in the near future). For buildings that perform poorly in several rankings, consideration should be given to the extent to which bringing forward a refurbishment is sensible and possible.

Another interesting step in portfolio management is the creation of a **top-down budget** to achieve the goals. Such a top-down budget should provide a rough estimate of how much budget will be necessary, for example, for the decarbonisation of the building stock. At the time of phase 2, such a budget can only be an approximation. Nevertheless, it can be useful for municipalities to develop strategies for setting up the necessary budget and preparing themselves organisationally. There are different methods for calculating this top-down budget. In many cases, it is a mixture of cost estimates for bottom-up measures for individual building clusters, which are then extrapolated to the entire building stock.

The top-down budget is an important basis for subsequently developing strategies for obtaining additional funding. These are necessary, for example, to achieve higher renovation rates with a high quality of renovation. The additional funds can be acquired

from various sources, for example by setting up a green bond or an internal sustainability fund, by using private funds from energy services, contracting, public-private partnerships, crowdfunding or public subsidies.

Table 23 : Phase 2: Steps for a portfolio analysis for the decarbonisation of the real estate portfolio

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
Phase 2: Portfolio analysis		
<i>Data collection</i>	Collection of key data on the buildings: <ul style="list-style-type: none"> • Location • Use • Year of construction • Size (total gross floor area, usable floor space) • Ownership structure • Organisation of use • Energy performance indicators (energy performance certificate) 	Also relevant: <ul style="list-style-type: none"> • Last renovation (including measures taken) • Planned functional changes • Energy sources used • Technical equipment (heating, cooling, ventilation, building management system, etc.) • Energy consumption (heating, cooling, total or specific electricity) • Size (heated, unheated)
<i>Project clustering to determine renovation priorities</i>	Existing project data is structured and processed in individual data collection systems.	Cluster projects into different categories: <ul style="list-style-type: none"> • Buildings supplied with fossil fuels • Buildings with poor energy efficiency (kWh/m²a) • Buildings with planned functional changes • Buildings with building standards or technical building equipment standards worthy of renovation • Buildings by type (listed buildings, year of construction, technical equipment standard) Projects that end up in the "worse" third in several clusters are potential buildings that should be allocated in the budget plan as quickly as possible.
<i>Rough top-down cost estimate for achieving the real estate strategy and city goals</i>		Rough top-down budget calculation of how much budget is needed to achieve the goals. Depending on size, building type, renovation requirements, energy standard, energy supply, etc., a rough budget is drawn up using packages of measures and benchmarks for individual building

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
		clusters, which would be necessary for city-owned buildings to achieve the goals set out in the real estate strategy.
<i>Strategy development to generate additional funding</i>	This is handled very differently in different municipalities. Active subsidy management is usually carried out to a certain extent. Energy communities are also growing rapidly.	Strategy development on how to deal with cost requirements so that as many projects as possible can be implemented. Possible financing strategies could include: <ul style="list-style-type: none"> • Energy services • PPP models • Internal funds to finance additional costs incurred, for example, by sustainability measures that lead to more cost-effective operation over the life cycle • Green bonds • Active subsidy management • Energy communities • Basing planning processes on demand-oriented planning: no oversizing of space and building technology, which can reduce investment costs • Green leases

7.4. PHASE -1: BUDGETING

In order to achieve climate targets, renovation rates must increase significantly. This means that the necessary budgets must also be available. Renovations are often planned several years before they are implemented (e.g. in the form of a 5-year plan). Table 24 shows the status quo and possible additional tasks for sustainable refurbishment in this phase on the following topics:

In most municipalities, for a project to be included on the implementation list, a **request** must be submitted, for example by the users or other relevant stakeholders (e.g. the sustainability department). If the need is approved, the project is included in the project plan with a **rough budget calculation** – with an accuracy of +/- 40% – based on reference values (empirical values, benchmarks).

In principle, budgets can be adjusted annually. However, since there are often several years between the initial notification of requirements and implementation, it can happen that the requirements have changed without this being taken into account in the annual budget adjustment. This carries the risk that the originally calculated budget will be exceeded as soon as planning begins.

It is therefore advisable to consider **possible changes in requirements** as early as the initial project list (e.g. 5-year plan). In the case of schools and kindergartens, for example, demographics or educational approaches may change, which will have an impact on requirements. Above all, calculations should be based on a construction type that can respond flexibly to possible changes.

New **quality criteria** (e.g. sustainability criteria) that are not yet based on empirical values or benchmarks and may change these reference costs should also be included in the rough budget calculation. Even if such quality criteria have little impact on the budget due to the extremely rough cost estimate, it makes sense to adjust the benchmarks to the desired quality.

The presentation of such planning variants leads to a greater variance in the planned budget, which should be presented transparently at an early stage and actively taken into account. If the possible 40% fluctuation range (including the variants) is not realistically reflected, there is a risk that there will not be sufficient budget available at the start of the project. In practice, this often leads to delays, renegotiations or even project stoppages – with negative consequences for the municipal budget, the achievement of climate targets and other urgently needed investments.

Table 24 : Phase -1 Budgeting phase of decarbonisation projects

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
Phase -1: Budgeting phase, 5-year plan		
<i>Register requirements</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Needs assessment • Functions, uses • Rough space and function plan 	<ul style="list-style-type: none"> • Consider possible changes to usage requirements as variants (e.g. demographics (e.g. more/fewer children), education (e.g. more/fewer common rooms))
<i>Project list 5-year plan</i>	The project list for the 5-year plan is created on the basis of the needs assessment.	In addition to the registered needs of users, projects are included in the list that, according to the cluster table, need to be improved quickly in line with the city's climate strategy: <ul style="list-style-type: none"> • Buildings with fossil fuel energy supply • Buildings with very high energy consumption, where the last renovation of the building envelope or building services was many years ago. • Easy-to-implement decarbonisation, resource efficiency or renewable energy projects

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
<i>Defining qualities</i>	The qualities of past projects are used as a reference for the budget.	<ul style="list-style-type: none"> • Incorporate the city's real estate strategy and sustainability goals • Include quality criteria (criteria catalogue/"city standard")
<i>Budget calculation</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Use of indexed benchmarks for calculation. Benchmarks are selected according to the type of building and task (new construction, general renovation, partial renovation). • +/- 40% fluctuation margin in this phase 	<ul style="list-style-type: none"> • Check benchmarks to see whether quality criteria and targets can be achieved with them, adjust if necessary • Consider possible cost increases (construction and financing costs) as variants. • If necessary, present changing usage requirements in a range to illustrate the effects (e.g. if there are to be 8 classes instead of 4). • A 40% possible budget overrun is included and listed in the budget so that it can be made available if necessary.
<i>Decision on 5-year plan</i>	Inclusion of the project in the 5-year plan	-
<i>Resolution on the annual plan</i>	The annual budget specifies the extent to which the respective project will enter the planning and implementation phase in the coming year.	

7.5. LPH1: BASIC ANALYSIS

The "Phase LPH1 Basic Analysis"¹⁷ is the most important phase for clients to set the right course for the project. In this phase, the specifications and objectives are defined, the most important basic data for planning are collected, decisions on different planning procedures are made, and contracts for the planners are prepared. The aim of this phase is to ensure that the project is so well prepared that the defined objectives are guaranteed to be met.

With a focus on decarbonisation in particular, it makes sense to take a closer look at the following topics during this phase in order to minimise delays and discussions later in the planning process (Detailed explanations of possible additional tasks for sustainable renovations are provided in Tabelle 7):

¹⁷ According to Hans Lechner's performance model at Graz University of Technology: LPH1 Grundlagenanalyse (Lechner, 2023)

- **Detailing the usage requirements:** At the start of the project, it is important to determine the exact usage profile of the future building. The space and function programme, coupled with specific usage behaviour and concrete comfort requirements for the individual usage zones, provides a good basis for planning. It should be considered whether the normative values for comfort parameters are even suitable for the intended use. Adjustments (e.g. comfort tolerances) may be made here to allow for more flexibility in planning sustainable solutions while still providing sufficient comfort.
- **Definition of qualities and requirements:** If, as recommended in "Phase 3: Property Strategy", there is a set of sustainability criteria specified by the city, it makes sense to review these criteria for the project in question and, if necessary, adjust or delete criteria that are not relevant or feasible in this project. The criteria should subsequently be anchored in the planning contracts, which is why they should be ambitious but not impossible to achieve.
- Since only district heating or renewable energy sources will be legally supported as energy supplies in future¹⁸, the basic survey must increasingly focus on the possibilities of such energy supplies. It makes sense to examine the **feasibility of energy supply solutions** in advance, particularly for buildings that are planning to switch away from fossil fuels and become completely independent of grid-connected energy sources and/or have high energy consumption. To this end, possibilities for reducing energy requirements (thermal renovation) are examined on the one hand, and on the other hand, how the estimated energy requirements can be covered by renewable energy sources. This makes the decision easier (especially in competitive procedures), as **only systems that are actually feasible are included in the planning**. In addition, innovative solutions can be shortlisted for closer consideration right from the start.
- Method of **searching for a suitable planning team (e.g. competitions, cooperative procedures, negotiation procedures)**: Depending on the size and complexity of the construction project, the planners are selected by comparing a few offers (below the threshold) or through public competitions. Competitions in particular vary greatly in their design, with different advantages and disadvantages. Tables 25 and 26 provide a rough overview of the advantages and disadvantages of different procedures.

¹⁸ Directive (EU) 2024/1275 of the European Parliament and of the Council of 24 April 2024 on the energy performance of buildings; Austrian Federal Act on Renewable Heat Supply in New Buildings (Renewable Heat Act – EWG); The Austrian Heat Strategy

Table 25 : Rough overview of the advantages and disadvantages of single-stage and two-stage competitive procedures

Type of competition	Brief description	Advantage	Disadvantage
<i>Single-stage competitions</i>	<ul style="list-style-type: none"> Participants must design and explain the design task in a single application step. 	<ul style="list-style-type: none"> More cost-effective and shorter than a two-stage competition. 	<ul style="list-style-type: none"> Solutions are usually not as detailed as in a two-stage process. Very time-consuming for participants and no fee except for first place.
<i>Two-stage competitions</i>	<ul style="list-style-type: none"> In the first stage, either just a review of the suitability of the planning team or a rough urban development concept, mass study, possibly a rough functional concept. In the second stage, only a few participants remain with comprehensive solution concepts. 	<ul style="list-style-type: none"> The quality of the solutions submitted can be more detailed in the second stage. Getting to know the planning teams makes it possible to assess whether the objectives can be achieved and whether good cooperation is possible. Participants in the second stage usually all receive a fee. 	<ul style="list-style-type: none"> More expensive and time-consuming compared to a single-stage competition

Table 26 . Rough comparison of the advantages and disadvantages of architecture and general planning competitions

Competition type	Brief description	Advantage	Disadvantage
<i>Architectural competitions</i>	<ul style="list-style-type: none"> Only the urban planning, architectural and functional concept is submitted. 	<ul style="list-style-type: none"> Specialist planning offices are selected together with the winner of the architectural competition. As there are more architectural offices than specialist planning offices, this allows the most suitable or regional planning offices to be commissioned. 	<ul style="list-style-type: none"> Building technology concepts are not usually taken into account in the course of WB planning.
<i>General planning competitions</i>	<ul style="list-style-type: none"> In addition to the urban planning, architectural and functional solution, concepts for building services, open space and mobility are also requested. Planning consortium submits application. 	<ul style="list-style-type: none"> Concepts between architecture and building services engineering are often coordinated. The entire planning team is already familiar with the WB design. 	<ul style="list-style-type: none"> Planning consortia often form as early as the first stage. Since specialist planning offices cannot participate in multiple consortia, it may happen that the composition of the consortia is not suitable.

- Preparation of planning contracts:** It makes sense to include draft planning contracts as part of the competition process. This gives planners the opportunity to calculate their fees based on these drafts. The draft contracts should be discussed at the latest during negotiations with the preferred planning team. The basic evaluation phase is therefore particularly suitable for preparing the contracts. It is essential to take sustainability criteria into account. It makes sense to include the previously defined sustainability requirements as an integral part of the draft contract.

Furthermore, consideration can already be given to whether and which additional services are to be implemented in any case. Taking these into account at an early stage is usually more economical than commissioning them later during the planning phase as a supplement. However, it must be said that at this stage it is not always clear which additional services will be required in the course of the project. It is therefore advisable to concentrate initially on the most essential and foreseeable additional services.

Table 27 : Phase LPH1: Basic analysis

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH1: Basic analysis		
<i>Detailing usage requirements</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Specifying usage requirements • Finalisation of space and function programme • Questioning unnecessary services (e.g. number of showers in nurseries or sports facilities, temperature tolerances) and clarifying legal feasibility with the authorities • Consider synergies • Consider multiple uses 	<ul style="list-style-type: none"> • Consider changes to usage requirements (e.g. demographics (e.g. more/fewer children), education system (e.g. more/fewer common rooms)) • Consider usage behaviour that may have a particular impact on planning (e.g. opening/closing windows/doors/sun protection, children sitting on the floor a lot) • Involve citizens and users in the preparation of objectives
<i>Collecting basic data on the site</i>	<ul style="list-style-type: none"> • If the existing building stock needs to be taken into account: analysis of existing building stock, inventory, pollutant analysis, existing plans, connection to district heating • Existing media connections • Connection to public transport, road network, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Survey of existing local (at the site and in the immediate vicinity) renewable energy sources (geothermal energy, groundwater, waste heat, solar radiation, etc.) • Risk and vulnerability analysis according to EU taxonomy • Structural analysis for green roofs, solar energy use • Protected areas for fauna and flora, biotope mapping

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
<i>Specifying boundary conditions and objectives</i>	<p>The following qualities are often specified:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Budget and time frame • Minimum requirements for obtaining subsidies • Specific level of building certification (e.g. klimaaktiv Silver) • Standards and building regulations 	<ul style="list-style-type: none"> • Ideally, during the development of the property strategy (phase 3) sustainability criteria for all building projects should be defined as a "city standard" with fixed target values for individual indicators (e.g. max. final energy or primary energy demand) and other qualities (e.g. for sustainable mobility, energy-efficient buildings and building technology, green space) so that there is no need to consider which quality criteria must be met in this phase. • If a "city standard" exists, adaptation of specific criteria to the circumstances of the project.
<i>Decision on the type of feasibility study</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Feasibility studies are carried out for larger areas, not for individual buildings. The questions addressed in the feasibility study are usually of an urban planning or functional nature: "Can the demand be met at this location?" 	<p>Feasibility studies are also useful with regard to renovation options and renewable energy sources in order to highlight the potential:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Opportunities to reduce energy consumption through thermal refurbishment • Estimation of expected energy requirements based on the space and function programme • Feasibility study on the extent to which energy requirements can be met with (which) renewable, locally available energy sources.
<i>Decision on the type and form of a competition</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Competitions are held for larger construction projects, not for smaller ones • Single-stage architecture competitions are usually held in order to give local specialist planning companies a chance to participate. 	<ul style="list-style-type: none"> • For larger projects: launch an ideas competition for energy supply and building services solutions before the actual competition. • For larger projects: hold a two-stage competition.
<i>Competition preparations</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Preparation of the competition announcement 	<ul style="list-style-type: none"> • Define post-competition criteria to be reviewed • Creation of format templates for querying sustainability aspects / building services concept

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
<i>Prepare planning contracts, service specifications</i>	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of planning contracts, including service specifications 	<ul style="list-style-type: none"> Adaptation of service specifications, including desired additional services with regard to sustainable planning and construction The sustainability criteria (e.g. criteria catalogue) must be attached to the planning contracts
<i>BIM</i>	<ul style="list-style-type: none"> Not yet an issue in many cities and municipalities 	<ul style="list-style-type: none"> If planning with BIM is envisaged, this must be decided at an early stage and the AIA (exchange information requirements) must be drawn up.

7.6. LPH2: PRELIMINARY DESIGN

For the sake of clarity, this document divides the preliminary design phase into "LPH2 Competition & Search for Planning Team" and "LPH2 Preliminary Design" (after commissioning the winning team).

LPH2 Competition & search for planning team (already part of the preliminary design)

The competition phase lays the foundation for an energy- and resource-efficient building. Passive measures on the building envelope in particular offer the greatest potential for an economical and sustainable solution – both in terms of energy savings and the reduction of operating costs. Since all these measures are directly linked to the planned architecture, which in turn is determined by the competition entry, the LPH2 phase is of particular importance. It is essential that the submitted designs are not only convincing in terms of design and functionality but also meet the defined sustainability and efficiency targets. An **independent preliminary review** and/or an **expert jury** are important elements in ensuring these qualities and evaluating them in a well-founded manner (see table 28).

Table 28: LPH2 preliminary design (competition phase, search for planning team)

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH2: Preliminary design (competition phase, search for suitable planning team)		
<i>QS: Evaluation of competition entries in terms of sustainability</i>	The following preliminary checks are usually carried out: <ul style="list-style-type: none"> • Functional quality • Urban planning quality • Architectural quality • Space efficiency • Cost • Compliance with building regulations 	In addition to urban planning and functional qualities, the contributions submitted by the planners are also pre-checked for compliance with individual sustainability goals (those that are difficult or significantly more expensive to change in later planning phases) from the predefined quality criteria (phase -3 or LPH1). Transparent evaluation criteria and scoring ensure that sustainability plays a role in the decision-making process.
<i>QS: Appointment of sustainability experts to the jury</i>	The jury is appointed by the city and the Federal Chamber of Architects. The topic of sustainability is usually not explicitly required as a requirement in the course of the appointment ().	The jury with voting rights includes at least one representative who, as an expert, can assess the desired sustainability issues and is committed to ensuring compliance with them.
<i>Planning contracts, service specifications</i>	Negotiation of planning contracts	The requirements for the building (including all sustainability goals) must be integrated into the planning contracts and their service specifications adapted accordingly.

LPH2 preliminary design

The preliminary design is about finalising the floor plans in terms of their functions and making the most important system decisions. Ideally, in the spirit of integrated planning, building services should also be incorporated into the architectural considerations, as the space required for shafts and superstructures has an influence on this. To make the most important building services decisions in this phase on a sound basis, it is not only necessary to examine the possibilities for reducing energy consumption through passive measures on the building envelope or through the integration of mechanical ventilation with heat recovery. The feasibility of covering the remaining energy requirements with renewable energy sources or a nearby district heating supply must also be examined – unless this has already been determined in advance.

These measures in particular are often very cost intensive. If there is insufficient information about their consequential benefits (e.g. cost savings in operation, increased comfort, ecological effects), it is possible that these sustainability measures will be rejected. It is therefore important that this information is collected at this stage. This can be done through a wide range of accompanying studies or engineering services (the chapter 8 contains tender texts for these studies to ensure that they are highly informative for the necessary decisions). Examples include:

- **Variant studies** that not only consider technical and legal feasibility (e.g. monument or water protection) as well as investment and, where applicable, energy costs, but also their impact on organisational implementation (e.g. phased construction), ecology (e.g. emissions, recyclability), social aspects (e.g. noise pollution, comfort), but above all the overall economic dimension over the life cycle (e.g. indirect investment costs, maintenance, repair and renewal costs, and, where applicable, cleaning and demolition costs).
- **Simulations** for optimising thermal comfort in the building, for demand-oriented dimensioning of building services (avoiding oversizing and thus investment costs) and for daylight availability and/or natural and mechanical ventilation.
- **Life cycle assessments** for the ecological optimisation of the design and materials.

If there is still too little information available in the preliminary design to make a system decision for the building technologies, these decisions will have to be made in the design phase at the latest.

In addition to obtaining sufficient information for system decisions, **quality assurance** must be carried out to ensure that all defined target criteria from the criteria catalogue are met in the planning. This must be carried out **for all structural engineering areas as well as for building services** (see table 29).

Table 29: LPH2 Preliminary design planning

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH2: Preliminary design		
<i>Obtaining sufficiently sound information for system decisions</i>	Unless certain system specifications are already available in advance (e.g. if district/local heating is available nearby or specific subsidy requirements exist), system decisions (e.g. energy supply)	In the preliminary draft, or at the latest in the draft, sufficiently transparent and well-founded bases must be obtained for major system decisions. Variant analyses of different systems (e.g. for different shading or greening measures, thermal measures on the building envelope or generation and

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
	<p>are often only finalised in the draft, as the preliminary draft focuses on finalising floor plans.</p> <p>System decisions are often made without sufficient information about the effects on the entire life cycle.</p>	<p>distribution systems for heating/ventilation/hot water/cooling, etc.) are suitable for this purpose.</p> <p>The variants examined must be evaluated and compared in terms of their technical, ecological, economic, organisational, functional and legal impacts over the life cycle (taking into account service life, maintenance and repair costs).</p> <p>The following individual planning services may be useful in this context: energy performance certificate, building and system simulation, heating load calculations, hot water studies, life cycle (cost) analyses, etc. (for more information, see chapter 8)</p>
<p><i>QS Quality and sustainability targets for construction</i></p>	<p>During the planning phase, the project management team or, in the case of certification, auditors check that the specified requirements (e.g. subsidy requirements) are being met.</p>	<p>A technical inspection of the construction-related criteria, independent of the planning process, is recommended. This can be carried out in-house (building construction department) or outsourced (recommended at least for those areas where there is insufficient in-house expertise).</p> <p>In addition to general compliance with the space and function programme, the targeted costs and the time frame, this must also include a review of the sustainability targets based on the criteria catalogue (e.g. klimaaktiv or own catalogues) for building technology. The existing architectural, functional, structural and building physics concept is assessed and analysed, and recommendations are made for optimising the energy and sustainability criteria.</p> <p>The following topics must be considered as a minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Thermal quality of the building envelope • Summer comfort • Daylight quality • Possibilities for natural ventilation • Blue-green infrastructure • Measures for CO₂-reduced mobility
<p><i>Quality assurance of quality and sustainability targets Building services</i></p>	<p>During the planning phase, the project management team or, in the case of certification, auditors check compliance with the specified requirements (e.g. funding requirements).</p>	<p>A technical inspection of building services engineering that is independent of the planning process and accompanies the planning is recommended. This can be carried out in-house (building construction department) or outsourced (recommended</p>

Topic	Tasks and services	
	Status quo	Possible additional tasks for sustainable renovations
		<p>at least in those areas where there is insufficient in-house expertise).</p> <p>In addition to general compliance with the space and function programme, building services functions, target costs and time frame, this must include checking compliance with the objectives for building services engineering () based on the quality catalogue or the basic requirement of economical, resource-efficient, ecological and plant-friendly operation. The existing building services concept will be assessed and analysed. Recommendations for optimisation will then be made.</p> <p><u>The following topics must be considered as a minimum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Achievement of the desired indoor comfort (temperature, humidity, indoor air quality) • Avoiding oversizing of building services systems (especially heating and cooling provision, ventilation) • Good partial load behaviour of building services systems (e.g. avoidance of high cycle frequencies, buffer storage integration, etc.) • Integration of renewable energy technologies (e.g. solar energy, environmental heat, waste heat) • Mechanical ventilation and extraction concept • Use of energy-efficient components (e.g. humidification, lighting, hot water supply, free cooling, etc.) • Hydraulic optimisation based on operating cases • Hydraulic optimisation of the system • Resource monitoring and MSR concept for resource-efficient, demand-oriented operation (e.g. measurement and metering concept, data point lists, functional descriptions, concept for technical monitoring and monitoring for continuous control operation) • Optimisation with regard to life cycle costs

7.7. LPH3 DRAFT PLANNING

In the design phase, the approved preliminary design is further developed and consolidated. All system decisions should be made by this stage at the latest (see methods for gathering information in the previous chapter, "LPH2 Preliminary design"). **Operating cost forecasts** are also often prepared during this phase, but usually on a benchmark basis. Ideally, however, this is done using a **life cycle cost calculation** in accordance with standards (ÖNORM B 1801-4 and/or ÖNORM M 7140). **Quality assurance** of the planning with regard to the fulfilment of the set sustainability criteria should be continued. (see table 30)

Table 30: LPH3 Draft planning

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH 3: Draft planning		
<i>Operating cost forecast</i>	Operating cost forecasts vary greatly in quality during the planning phase. When operating cost forecasts are available, they are usually benchmark values for: <ul style="list-style-type: none"> • Energy costs: fuel, electricity • Supply and disposal costs: water and sewage, waste disposal • Maintenance costs: follow-up costs for ongoing maintenance • Repair costs: follow-up costs for ongoing repair work • Costs for cleaning common areas • Costs for administration and service 	Ideally, a life cycle cost calculation in accordance with ÖNORM M 7140 and/or ÖNORM B 1801-4 should be used as the basis for calculating the operating cost forecast.
<i>QS Quality and sustainability targets for construction</i>	During the planning phase, the project management team or, in the case of certification, auditors check that the specified requirements (e.g. subsidy requirements) are being met.	The planning-independent quality assurance of the technical control for the structural criteria is to be continued (see preliminary draft).
<i>QS Quality and sustainability targets for building services</i>	During the planning phase, the project management team or, in the case of certification, auditors check compliance with the specified requirements (e.g. subsidy requirements).	The planning-independent quality assurance of the technical control for the building services criteria is to be continued (see preliminary draft).

7.8. LPH5 IMPLEMENTATION PLANNING

The details of the planning are determined during the implementation planning phase. Connections, components and leading products are selected.

When implementing projects with a focus on energy efficiency and renewable energy sources, the **monitoring of building technology during operation** is of great importance in this phase. To this end, suitable measurement, control and regulation technology must be planned so that energy consumption and performance indicators can be monitored, analysed and subsequently optimised at a later stage. There are several levels of monitoring that must be considered in this planning phase (see table 31):

- **Monitoring to determine the performance of the systems and operations during handover and in the first months of operation (technical monitoring)**

Technical monitoring ensures a target/actual comparison immediately after completion during trial operation or in the first months of operation and enables hidden defects to be identified that often cause problems in terms of comfort, increase energy consumption or damage the plant. However, this requires a precise functional description from the planning stage, which is based on performance indicators.

Such a detailed description of the planning is usually not carried out and must be commissioned separately. The free downloadable guide to technical monitoring from the Working Group for Mechanical and Electrical Engineering in State and Local Government (AMEV)¹⁹ from Germany can be used as a guideline. This guide contains text modules for the service profile of technical commissioning monitoring (IBMon), which ensures during the planning phase that the necessary data and information from the planning and building management system is available for technical monitoring. This guide also contains detailed lists of test indicators for numerous types of systems that must be taken into account during trial and regular operation in order to verify that the systems are operating properly, efficiently and in a manner that protects the equipment.

- **Continuous monitoring during operation**

In the course of implementation planning, a concept for continuous monitoring should also be developed, which enables deviations from optimised operation to be quickly detected during regular operation. Significantly fewer data points need to be recorded continuously for ongoing operation than are required for technical monitoring in the short term.

¹⁹ The AMEV Recommendation 178 "Technical Monitoring 2025" can be downloaded free of charge at the following link: <https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/> (AMEV, 2025)

Table 31: LPH5 Implementation planning

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH: Implementation planning		
<i>Planning of details and MSR, building automation, monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Planning of all relevant details • With regard to MSR, building automation and monitoring, specifications are usually only provided if these come from subsidies or certifications. 	<p>In addition to the usual implementation planning of individual details and components, detailed planning of building automation, monitoring, measurement and control technology, including precise specifications for later operation, is also important. Concepts for continuous operational monitoring and for performance testing during acceptance and handover must be created:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Creation of functional descriptions and performance indicators for individual systems, as well as definition of which data must be available in which form for the target/actual performance review during trial operation or the first years of operation (technical monitoring): • Creation of a concept for continuous monitoring during regular operation.
<i>QA for the construction, commissioning and acceptance phases</i>	<p>If a construction supervisor is commissioned, this often takes place before the tender so that the tender documents can still include the services required from the executing construction companies in order for the supervisor to carry out their control tasks.</p>	<p>For larger projects, in addition to the ÖBA, the following services are useful for comprehensive, planning-independent quality assurance during the tendering, construction, commissioning and acceptance phases: (including product and chemical management, a separate ÖBA HKLSE, construction site and waste management, technical commissioning monitoring)</p>
<i>Product and chemical management</i>	<p>During the implementation planning phase, the project management team or, in the case of certification, the auditors check that the specified requirements (e.g. funding requirements, NaBe) for leading products are being met.</p>	<p>If strict criteria are required for the construction products, quality assurance of the leading products should be carried out at this stage.</p>

7.9. LPH6 TENDERING

During the tendering process, care must be taken to ensure that the original **objectives and sustainability requirements**, which were quality-assured during the planning phase, are also transferred to the executing companies. In particular, it is important **to define the evidence** that the companies must provide.

It therefore makes sense for the companies that have a quality assurance role in the execution, commissioning or handover to formulate their own **quality assurance** specifications in the tender. This way, the executing companies know what evidence they need to provide. (see table 32)

Table 32: LPH6 Tender

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH 6: Tender		
<i>Integration of requirements into the tender</i>	Tender texts and service specifications are drawn up in line with the planning.	All targeted and planned quality objectives and requirements (including verifiable sustainability objectives) must be anchored in the tender.
<i>Quality assurance of the tender</i>	During the tendering process, the project management team or, in the case of certification, the auditors check whether the specified requirements (e.g. technical specifications, funding requirements) are integrated into the tender.	Quality assurance of the tender must also be carried out by those service providers who have a quality assurance function in the course of construction, commissioning, trial operation and handover. This applies in particular to quality assurance for the quality and sustainability objectives for construction and building services, product and chemical management, as well as construction supervision and accompanying control for construction and building services, technical monitoring and, in the case of very large projects, commissioning management.

7.10. LPH7 / LPH8 EXECUTION

LPH 7 Construction / supervision of construction work

LPH 8 Specialist construction supervision and documentation

During construction, the quality assured in the planning phase must also be implemented in reality. In the commissioning and trial operation phase, the project is completed and transferred to regular operation. This phase is particularly important for quality assurance. The more defects are avoided during the construction phase or eliminated before handover, the fewer problems and conflicts there will be as a result.

Depending on the complexity of the building and the building technology, various **quality assurance tools** can be used in addition to local construction supervision (ÖBA)²⁰, which ensures that all systems and components are installed and operational as planned and that the schedule and budget are adhered to (see table 33). These can be combined effectively. The ÖBA is responsible for monitoring and organising quality assurance measures.

- A **product and chemical management**²¹ ensures that only those building products are used that meet the requirements of sustainability criteria.
- **Quality measurements** to ensure the technical quality of the building envelope, indoor air quality and sound insulation are carried out; for example, airtightness tests (Blower Door Test²²) and indoor air quality²³ - as well as sound measurements²⁴.
- **Commissioning management**²⁵ organises and ensures commissioning, particularly for complex building typologies and technologies. This ensures that all systems, including their interaction (e.g. heating, cooling, ventilation), function as planned and that the desired level of comfort is achieved.
- **Technical monitoring**²⁶ ensures that the required operating quality of the systems (efficient, demand-oriented, fault-free, system-friendly) is maintained on the basis of commissioned systems in trial operation and in the first years of operation. Since technical monitoring has a manageable scope compared to commissioning management, it is recommended for construction costs of €2 million or more.

²⁰ Guidelines for estimating the costs of planning and project management services: Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen, Band 3, Örtliche Bauaufsicht; (WKO, 2018)

²¹ See klimaaktiv criterion C.1.1 Comprehensive product management (criteria catalogue 2025)

²² See klimaaktiv criterion D.4.1 Airtight building envelope (criteria catalogue 2025)

²³ See klimaaktiv criterion D.4.2 Formaldehyde and VOC (criteria catalogue 2025)

²⁴ See, for example, ÖGNB criteria D.3 Sound insulation (criteria catalogue 2024)

²⁵ Commissioning management VDI 6039 (VDI, 2011)

²⁶ Technical monitoring 2025, AMEV recommendation 178

- The **technical staff** who will subsequently be responsible for operating the building should be involved in the commissioning process as early as possible and familiarised with the existing systems.
- **Energy, resource and operational** monitoring is set up and configured for regular operation.
- Depending on the value retention strategy concept, **maintenance contracts** should be concluded and responsibilities for continuous monitoring defined.
- Well-structured and clear **project documentation** with up-to-date plans, descriptions and calculations is essential for smooth operation.
- An **operating cost and life cycle cost calculation** updated after execution makes it easier to calculate the annual operating costs.
- Upon **handover**, the completed building is handed over to the client or users. A handover report is drawn up, documenting any remaining defects that need to be rectified. Since hidden defects may still be present at this point or may occur during the warranty period, a final inspection is carried out at the end of the warranty period to ensure that all defects have been rectified. Ideally, technical monitoring will also have identified and rectified all hidden defects.

Table 33: LPH7 Supervision of construction work and LPH 8 Specialist construction supervision and documentation

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH 7: Supervision of construction work		
LPH 8: Specialist construction supervision and documentation		
<i>Construction supervision</i>	A construction supervisor independent of the planning department monitors construction progress, costs, deadlines and the absence of defects. The explicit monitoring of sustainability criteria is not usually included to a comprehensive extent in standard construction supervision services.	A body independent of planning and execution checks the extent to which the sustainability targets set are also being met during implementation. This applies in particular to quality assurance for the quality and sustainability targets for construction and building services, as well as product and chemical management.

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
<i>Commissioning reports</i>	Commissioning reports are often carried out, but usually without very high-quality standards.	If systems are installed that often malfunction during operation (especially heating, ventilation, cooling and energy-producing systems), high-quality commissioning reports must be provided during commissioning. It is recommended that these commissioning reports be obtained from the contractors and checked for quality.
<i>Measurements</i>	Various measurements are usually only taken if they are required for funding or certification purposes.	Certain measurements confirm high implementation quality, which is relevant in terms of energy efficiency and comfort, and protects against future building damage (e.g. mould growth). These measurements can include: <ul style="list-style-type: none"> • Air tightness tests / blower door tests • Ventilation measurements (e.g. formaldehyde, VOC) • Sound and acoustic measurements
<i>Performance and energy consumption recording</i>	<ul style="list-style-type: none"> • The extent to which data on energy and resource flows in completed properties is collected and evaluated (decentrally, centrally, automatically or manually) varies greatly depending on the building owner. • If there are requirements from funding agencies and/or due to certifications, these are complied with (e.g. optimisation report for model renovations). 	<ul style="list-style-type: none"> • After implementation of the measurement, control and regulation concept, the recording of the planned data must be ensured. • The communication capability of the building automation system for the overall system must be confirmed by all relevant contractors. • At the time of trial operation, monitoring data must already be recorded and made available for checking the operating quality. • A plausibility check of the monitoring data must be carried out.
<i>Commissioning management</i>	Commissioning is usually carried out by the executing company.	Since commissioning management is very time-consuming, it only makes sense for very large projects (e.g. hospitals) according to VDI 36039. Commissioning management must be carried out by a body that is independent of the planning and construction. All systems are tested individually and in interaction with different load requirements to ensure that they are fully functional.

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
<i>Trial operation</i>	Trial operation is only carried out for large projects.	It is advisable to plan for a (short) trial operation (without the building already being in use).
<i>Technical monitoring</i>	Technical monitoring as a new test method is only used very rarely.	<p>For construction projects with a volume of €2 million or more, it makes sense to consider technical monitoring. At least if one or more technologies for heating, cooling and ventilation are installed in the building that (may) influence each other. During trial operation, it makes sense to carry out an initial test cycle with technical monitoring of large consumers by experts who are independent of the planning and construction. Compliance with the associated target criteria can be defined as acceptance requirements. Cyclical testing as part of technical monitoring extends over the first one to two years of regular operation.</p> <p>Technical monitoring must cover at least the following trades: heat supply and distribution; cooling supply and distribution, energy-producing systems, ventilation and air conditioning systems, etc.</p> <p>This usually identifies all significant hidden defects in the building services, improves comfort, increases efficiency and extends the service life of the systems.</p>
<i>Preparation for operation</i>	Awarding maintenance contracts	Specific responsibilities for the continuous review and optimisation of the building's energy management must be defined (at least for the first few years of operation).
<i>Documentation</i>	<p>Documentation is carried out in accordance with the client's specifications and includes at least:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reports and minutes of the construction supervision • Updated implementation plans • Updated energy performance certificate 	<p>The following documentation is also useful in terms of resource-efficient operation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive building services documentation with functional descriptions, diagrams, data point lists, test indicators • A practical and comprehensible resource and operational monitoring concept

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
	Construction and building services documentation, including maintenance instructions	<ul style="list-style-type: none"> • Comprehensive maintenance, cleaning, care and servicing instructions • An operating manual for technical personnel • A user manual for heating, ventilation, air conditioning and shading for users • A dismantling and, if necessary, conversion concept for the most important structures • A (digital) material/building passport for the materials and auxiliary materials used/installed
<i>Operating costs</i>	If necessary, updating of operating costs based on actual implementation: <ul style="list-style-type: none"> • Energy costs: fuels, electricity • Supply and disposal costs: water and sewage, waste disposal • Maintenance costs: follow-up costs for ongoing maintenance • Repair costs: follow-up costs for ongoing repairs • Costs for cleaning common areas Administration and service costs	The estimate of operating and life cycle costs must be updated to reflect the actual status after completion.
<i>Handover report</i>	Specification on the part of the client Final inspection or defect inspection at the end of the warranty period	Documentation of all commissioning reports Logging of defect rectification – including all hidden defects through technical monitoring

7.11. LPH 9 PROPERTY MANAGEMENT

Handover marks the start of regular operation and thus property management for the first years of operation until the end of the warranty period. The main issues here are defect rectification and training of operating personnel and users (see table 34). This ensures that the planning objectives can also be met during operation.

Table 34: LPH9: Property management

Topic	Tasks and services	
	Status	Possible additional tasks for sustainable renovations
LPH 9: Property management		
<i>Integrate (internal) FM into quality assurance</i>	Training technical staff on existing technologies once the building has been completed.	Internal technical staff who will subsequently be responsible for operating the building should be involved in the commissioning, trial operation and/or handover process in order to familiarise them with the existing technology as early as possible.
<i>Monitoring</i>	Continuous monitoring, in which data is collected and evaluated and actions are then taken, is often not yet a standard process.	A measurement and verification programme to determine the actual increase in efficiency and resource savings must be created and implemented. This must be carried out for at least one year after completion of construction and acceptance.

8. HELPFUL ACCOMPANYING STUDIES

Overview of accompanying services as a source of information for planning decisions

The following chapter provides tender texts for various engineering services that can be used to solicit bids. These engineering services usually provide more realistic information about different planning variants than conventional planning in terms of technical, legal and organisational feasibility and usefulness, ecological and social impacts, and life cycle costs. This allows investment cost decisions to be made on a sound information basis.

These tender texts are intended to ensure that the engineering services are provided to a high and consistent standard of quality, regardless of which specialist planning or engineering firm prepares them.

Tables 35 to 40 should be read as follows:

- The "Planning service" column specifies the specific engineering service, as it is known in technical jargon.
- The "Applications" column lists the conditions under which such a service is appropriate. It also explains the ideal project development, planning or execution phase in which it should be carried out.
- The "Tender text" column contains text modules that can be used when requesting quotations.

Key:

Grey font indicates comments for the client side.

Blue text refers to further reading that can be obtained free of charge and is helpful.

Table 35: Optional planning service: Feasibility studies on energy supply with renewable energy sources

Planning service	Use cases	Tender text
<p>Feasibility study on energy supply using renewable energy sources or for renovation concept</p>	<p><u>Ideal timing:</u> Before planning begins as a site analysis</p> <p>Useful if:</p> <ul style="list-style-type: none"> • For <u>large, complex projects</u> where the energy supply is unclear or where district heating is to be supported by heat pump solutions or waste heat potential. • When <u>changing energy sources</u>, if the heat supply is to be converted from fossil fuels to renewable energy sources (if district heating is not mandatory). • Investigation of <u>the proportion of energy</u> that <u>local, renewable energy sources</u> can supply to the building/neighbourhood. • Investigation of <u>which technologies</u> can be used. • Investigation of which <u>renovation measures</u> are possible. 	<p>Definition of objectives</p> <p><i>The objective should be defined as specifically as possible so that the feasibility study provides the right answers.</i></p> <p>Approach</p> <p>The feasibility study must contain the following content (<i>delete irrelevant topics</i>):</p> <p><u>Basic survey</u></p> <p><u>Definition of the framework conditions</u>, e.g.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Time frame under consideration • Area under consideration • Climate data sets, if applicable • Economic framework conditions, if applicable <p><u>Measures for reducing energy consumption and energy supply</u>, including distribution systems where applicable <i>See examples of catalogues of measures for each initial situation from IG Lebenszyklus Bau and klimaaktiv²⁷</i></p> <p><u>Overview of which measures/solutions are being compared</u></p> <p><u>Comparison of the options</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technical feasibility (implementability) – <i>in combination with building and system simulation, if applicable</i> • Economic (life cycle costs, <i>quality specifications, see tender text below</i>) • Ecological (e.g. emissions, energy and resource consumption, preservation or destruction of biodiversity/habitat, pollutants, LCA)

²⁷ https://ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2023/11/Massnahmenkatalog_final.pdf

- Organisational (e.g. during ongoing operations, during gradual construction progress)
- Legal (e.g. protected areas)
- Social (e.g. comfort, noise, dust, vibrations, affordability for users, neighbourhood issues)
- Functional (e.g. handling, maintenance intensity)

Recommended variants (max. 2-4)

Report to be submitted

The feasibility study or variant study must be submitted as a structured report (PPT or WORD as PDF) containing all assumptions, framework conditions, results and recommendations:

- Presentation of the issue
- Documents used (e.g. applicable regulations, plans, space and function programme, usage requirements, requirements or sustainability goals, location factors, (old) energy performance certificate)
- Tabular presentation of the assumptions and framework conditions made
- Description of the variants
- Structured comparison of the variants in terms of technical, economic, ecological, organisational, legal, social and functional impacts
- Recommendations

A rough template for a feasibility study report for renovations can be downloaded from the website of [the quality platform Sanierungspartner](https://qp-sanierung.at/)²⁸. If necessary, it can be expanded to include other relevant topics (e.g. feasibility of cooling, ventilation).

²⁸ <https://qp-sanierung.at/>

Table 36: Optional planning service: Variant analysis

Planning service	Use cases	Tender text
Variant analysis	<p><u>Ideal timing:</u> Preliminary design</p> <p>Useful when:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Whenever there are alternative variants or the usual variant has high energy losses/energy consumption.</u> • Building envelope (e.g. insulation, shading) • Energy supply technologies (e.g. district heating, heat pumps, waste heat utilisation, solar energy, cooling supply) • Ventilation (e.g. mechanical vs. natural ventilation) • Hot water supply (e.g. circulation pipes vs. decentralised or semi-decentralised solutions) <p><i>Background: 90% of the energy supplied is lost in circulation pipes and in many cases is not economical.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Heat and cooling distribution systems (low and/or high temperature) • Energy distribution systems (e.g. surface heating/cooling vs. radiators or fan coils) 	<p>Goal definition</p> <p><i>The objective should be defined as specifically as possible so that the variant study provides the right answers.</i></p> <p>Procedure</p> <p>The feasibility study must contain the following content (<i>delete irrelevant topics</i>):</p> <p><u>Basic survey</u></p> <p><u>Definition of the framework conditions</u>, e.g.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Time frame under consideration • Area under consideration • Climate data sets, if applicable • Economic framework conditions, if applicable <p><u>Measures for reducing energy demand and energy supply, and distribution systems</u> <i>See, for example, the catalogue of measures for each starting point from IG Lebenszyklus Bau²⁹</i></p> <p><u>Overview of which measures/solution variants are being compared</u></p> <p><u>Comparison of the options</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Technical feasibility (implementability) – <i>if applicable, in combination with building and system simulation</i> • Economic (life cycle costs, <i>quality specifications, see tender text below</i>)

²⁹ https://ig-lebenszyklus.at/wp-content/uploads/2023/11/Massnahmenkatalog_final.pdf

- Steam generation (decentralised vs. centralised)
- Lighting systems
- and much more

- Ecological (e.g. emissions, energy and resource consumption, preservation or destruction of biodiversity/habitats, introduction or reduction of pollutants, OI3 index)
- Organisational (e.g. during ongoing operations, during gradual construction progress)
- Legal (e.g. protected areas)
- Social (e.g. comfort, noise, dust, vibrations, affordability for users, neighbourhood issues)
- Functional (e.g. handling, maintenance intensity)

Recommended variants (max. 2-4)

Report to be submitted

The feasibility study or variant study must be submitted as a structured report (PPT or WORD as PDF) containing all assumptions, framework conditions, results and recommendations:

- Presentation of the issue
- Documents used (e.g. applicable regulations, plans, space and function programme, usage requirements, requirements or sustainability goals, location factors, (old) energy performance certificate)
- Tabular presentation of the assumptions and framework conditions made
- Description of the variants
- Structured comparison of the variants in terms of technical, economic, ecological, organisational, legal, social and functional impacts
- Recommendations

Table 37: Optional planning service: Variant analysis

Planning services		Use cases	Tender text
Dynamic simulation	building	<p><u>Ideal timing</u>: preliminary design, latest draft</p> <p>Useful when:</p> <ul style="list-style-type: none"> • As evidence for <u>sustainability certification</u> • When it is unclear whether comfort requirements will be met. • If <u>connection capacities for heating and cooling</u> are <u>not</u> to be <u>oversized</u> (<i>paying off at least from a connection capacity of 50 kW</i>). • As part of a <u>variant study</u> • For analysing the achievable <u>interior comfort</u> (e.g. temperature, humidity, indoor air quality) of selected zones • For more accurate calculation of <u>heating and cooling loads</u> • 	<p>Definition of objectives</p> <p><i>The objective and, above all, the question should be defined as specifically as possible so that the simulation provides the correct answers.</i></p> <p>Procedure</p> <ul style="list-style-type: none"> • Joint definition of the precise questions to which the simulation should provide answers • Definition of realistic room usage data • Definition of operating cases to be investigated • Definition of the variants to be examined (e.g. building envelope (glazing ratio, insulation thicknesses, shading devices), construction, heating and cooling scenarios, ventilation scenarios) • Definition of reference climate data sets • Modelling of the building for hourly thermal behaviour • Dimensioning of the system size for heat and cold generation or the ventilation required to maintain the desired (indoor air) comfort • For system simulation: Based on dynamic building simulation, proof of concept simulation to verify the system size and functionality of the heating and cooling generation system in combination with the heating and cooling distribution and delivery system. • For borehole field simulation: Dimensioning of the heat source (e.g. deep probes) • Sensitivity analysis of deviating predicted climate and usage changes (scenario modelling)
Dynamic simulation	system	<p>Useful if:</p> <ul style="list-style-type: none"> • It is unclear whether <u>comfort requirements</u> will be <u>met</u> (e.g. PHPP calculation with very tight dimensions). • If <u>connection capacities</u> for heating and cooling are not to be oversized () (<i>paying off at least from a connection capacity of 50 kW</i>). 	

- As part of a variant analysis
- In the course of deciding on building technology systems and their demand-oriented dimensioning.
- For demand-oriented dimensioning of the heat source (e.g. geothermal probes), a further simulation usually has to be carried out.

- Determination of the number of hours of required building heating output based on sorted annual duration curves.

Report to be submitted

The results of the simulation must be submitted as a structured report (PPT or WORD as PDF) containing all assumptions, framework conditions, results and recommendations:

- Presentation of the problem
- Tabular presentation of the assumptions and framework conditions made for the simulations
- Documents used (e.g. (old) energy performance certificates, inventory plans, status of room and function programme, specific sustainability goals)
- Achieved indoor comfort (temperature, humidity, air quality) for selected zones with expected exceedance hours
- Resulting specific heating and cooling energy requirements for selected zones
- Required heating and cooling capacities with description of heating and cooling distribution system (technologies, temperature levels, control strategies)
- Required dimensioning of heat and cooling sources (if a borefield simulation has been carried out)
- Required air volume flows for ventilation units with description of the air distribution system (technologies, air velocities, control strategies)
- Description of key operating scenarios (winter, transition period, summer) based on sorted annual duration curves for heating and cooling
- Description of technologies for energy supply with heat sources/sinks
- Recommendations

Table 38: Optional planning service: life cycle cost analysis

Planning service	Use cases	Tender text
<p>Life cycle cost analysis</p>	<p><u>Ideal timing</u>: for all system decisions</p> <p>Useful when:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Always with <u>feasibility or variant studies</u> as an economic component, or when there are alternative variants, or when the usual variant has high energy losses, energy consumption, operating/follow-up costs, emissions, etc. • For estimating operating and follow-up costs for normal operation for the entire building. 	<p>Goal definition</p> <p><i>The objective should be defined as specifically as possible so that the LZK also provides the right answers.</i></p> <p>Procedure</p> <p>The life cycle cost analysis for variant comparison must contain the following content (<i>delete irrelevant topics</i>):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Joint <u>definition of the variants to be examined</u> (e.g. those from the feasibility or variant study) (<i>ideally before submitting a bid</i>) • Joint <u>definition of system boundaries and specifications</u> (if not already specified) (<i>ideally before submitting a bid</i>): <ul style="list-style-type: none"> ▪ Spatial system boundary (area under investigation) ▪ Cost delimitation (which costs are included in the analysis) <ul style="list-style-type: none"> • Direct costs (analogous to ÖNORM B 1801-1 and B 1801-2) AND • indirect costs (analogous to ÖNORM B 1801-4) ▪ Calculation method: Present value method according to ÖNORM M 7140. ▪ Observation period (at least 30 years) ▪ Accuracy (depending on the project phase in which the LZK is carried out) ▪ Interest rates for variant comparison AND sensitivity analysis • <u>Calculation and comparison of variants</u> in terms of their investment costs, follow-up costs and life cycle costs in the observation period • <u>Sensitivity analysis</u> using different interest rates (scenario modelling) • <u>Recommendations</u>

Report to be submitted

- The results of the life cycle cost analysis (LCCA) must be submitted as a structured report (PPT or WORD as PDF) containing all assumptions, framework conditions, results and recommendations:
- Presentation of the issue
- Documents used (e.g. documents or measures from the feasibility or variant study)
- Tabular presentation of the assumptions and framework conditions made for the LCC (see system boundaries in the procedure)
- Description of the variants
- Structured presentation of the comparison of the variants in terms of investment costs, follow-up costs and life cycle costs, including sensitivity analysis
- Resulting specific heating and cooling energy requirements for selected zones
- Recommendations

Table 39. Optional planning service: Technical inspection/quality assurance for building services

Planning services	Use cases	Tender text
<p>Technical inspection, quality assurance for building services engineering</p>	<p><u>Ideal timing:</u> preliminary design, design, implementation planning, tender</p> <p>Recommended when: <u>The following building services complexity</u> is present:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Larger ventilation or heat pump systems • Multiple heating and/or cooling supply and distribution systems whose operation is influenced by the other systems (e.g. priority ranking) 	<p>Objective</p> <p>The aim of independent quality assurance for building services engineering and technical inspection is to check the agreed quality targets in the areas of energy and resource efficiency, cost-effectiveness (life cycle), comfort and sustainability. The existing building services engineering concept is assessed and analysed, and recommendations for optimisation are made.</p> <p>Procedure</p> <p>The following topics should be considered as a minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Achievement of the desired indoor comfort (temperature, humidity, indoor air quality) • Avoiding oversizing of building services systems (especially heating, cooling and ventilation systems) • Good partial load behaviour of building services equipment (e.g. avoidance of frequent switching on and off, integration of buffer storage tanks, etc.) • Integration of renewable energy technologies (e.g. solar energy, heat pumps, waste heat utilisation) • Ventilation concept to maintain indoor air quality • Use of energy-efficient components (e.g. humidification, hot water preparation, use of geothermal probes for free cooling, lighting, etc.) • Hydraulic optimisation based on operating conditions • Optimisation of the hydraulic system • Monitoring of resources and concept for energy-efficient, demand-oriented operation (e.g. measurement and metering concept, data point lists, function descriptions, concept for technical monitoring and monitoring for continuous control operation)

Table 40: Optional planning service: Commissioning monitoring IBMon / technical monitoring TMon

Planning services	Application cases	Tender text
<p>Technical monitoring</p> <p>Commissioning monitoring</p>	<p><u>Ideal timing:</u> Preparation at the latest with implementation planning, tendering; test cycles during trial operation for one to two years of operation</p> <p>Recommended if:</p> <p><u>The following building technology complexities</u> are present:</p> <ul style="list-style-type: none"> • A building management system is in place • Larger ventilation or heat pump systems are present • There are several heating and/or cooling supply and distribution systems whose operation is influenced by the other systems (e.g. priority ranking) • Recommended for construction projects with a volume of two million euros or more 	<p>Objective</p> <p>Technical monitoring (TMon) or commissioning monitoring (IBMon) is a quality assurance process for the structured analysis of the actual operating behaviour of technical systems during trial operation and the first one or two years of operation (but can also be carried out during ongoing operation) based on trend data from the building management system. It enables a clear assessment of performance and functionality in automated operation and highlights any operational deficiencies. This means that any hidden deficiencies that affect the operation of the systems (e.g. operating modes that damage the systems (e.g. frequent cycling), faulty components (e.g. sensors), loss of comfort, inefficient operation) can still be found during the warranty period.</p> <p>Technical monitoring is a defined process which ideally begins with the design phase or implementation planning, when the functional descriptions of the building technology are formulated, and checks the actual mode of operation during trial operation and/or the first two years of operation. The procedure is explained in detail in Recommendation 178³⁰ "Technical Monitoring 2025" of the German AMEV (Working Group for Mechanical and Electrical Engineering in State and Municipal Administrations), which also provides specific service descriptions.</p> <p>Procedure</p> <p>In any case, the main tasks for the TMon service are:</p>

³⁰ AMEV Recommendation 178 "Technical Monitoring 2025" can be downloaded free of charge at the following link: <https://www.amev-online.de/AMEVinhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/> (AMEV, 2025)

- Checking the extent to which all necessary and verifiable system, function and control descriptions as well as performance indicators (according to Appendix Test Parameters Recommendation 178 "Technical Monitoring 2025" of the German AMEV) are already included in the planning.
- Checking whether the following tasks are included in the tender for the executing company:
 - the continuation or updating of the existing plant, function and control descriptions.
 - Setting trends for all data points required for TMon/IBMon at 15-minute intervals
 - Transfer of the necessary monitoring data at the start of trial operation
- Ensuring the transfer of monitoring data immediately after the completion phase (during commissioning, at the latest by the start of trial operation).
- Checking the extent to which all systems are running in automatic mode.
- Carrying out four test cycles (one per season, so that all systems can be tested under load). The first test cycle should ideally take place during trial operation (before handover) in order to hand over the building with as few defects as possible.
- After each test cycle, a clear report is created detailing any anomalies and defects found.
- Measures implemented to rectify defects by the next test cycle are documented.

Note

The service description for technical monitoring can be obtained free of charge in [Recommendation 178 "Technical Monitoring 2025" from the German AMEV \(Working Group for Mechanical and Electrical Engineering in State and Municipal Administrations\)](#).

9. LITERATUR /BIBLIOGRAPHY

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI). (2025). Technisches Monitoring 2025, Leitfaden Nr. 178. Berlin. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

<https://www.amev-online.de/AMEVInhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/>

Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Tourismus (BMWET). (2025). klimaaktiv Kriterienkatalog 2025, Deklarationsplattform baudock. Wien. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

<https://www.klimaaktiv.at/unternehmen/gebäude/gebäudebewertung-mit-klimaaktiv>

Grim-Schlink, Margot; Preisler, Anita; Brandauer, Georg; Keck, Christoph; Kogler, Klaus. (2021). Bedarfsorientierte Gebäudetechnik für zukunftsorientierte Gebäude Handlungsanleitung 01: Kundenanforderungen. IG Lebenszyklus Bau, Wien. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-kundenanforderung-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebäudetechnikplanung-2021/>

Grim-Schlink, Margot; Preisler, Anita; Brandauer, Georg; Keck, Christoph; Kogler, Klaus. (2021). Bedarfsorientierte Gebäudetechnik für zukunftsorientierte Gebäude Handlungsanleitung 02: Innovative Leistungen. IG Lebenszyklus Bau, Wien. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-2-innovative-leistungen-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebäudetechnikplanung-2021/>

Grim-Schlink, Margot; Preisler, Anita; Brandauer, Georg; Keck, Christoph; Kogler, Klaus. (2021). Bedarfsorientierte Gebäudetechnik für zukunftsorientierte Gebäude Handlungsanleitung 05: Qualitätssicherung von der Planung bis in den Betrieb. IG Lebenszyklus Bau, Wien. Zugriff 31. Juli 2025, von

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-5-qualitaetssicherung-von-der-planung-bis-in-den-betrieb-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebäudetechnikplanung-2021/>

Lechner, Hans. (2023). Leistungsmodelle 2023. Verlag der Technischen Universität Graz, Graz. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

https://www.arching.at/mitglieder/552/leistungsmodelle_20142023.html

VDI-Gesellschaft Bauten und Gebäudetechnik (Hrsg.). (2011). VDI 6039: Facility-Management - Inbetriebnahmemanagement für Gebäude - Methoden und

Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen. Düsseldorf. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

<https://www.beuth.de/de/technische-regel/vdi-6039/142074819>

Wirtschaftskammer Österreich (WKO) (Hrsg.) Stempkowski, Rainer; Waldauer, Evelin; Huber, Christoph; Rosenberger, Robert. (2018). Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Band 03 Örtliche Bauaufsicht. Wien. Zugriff zuletzt am 31. Juli 2025, von

<https://www.wko.at/oe/gewerbe-handwerk/bau/band-3-oertliche-bauaufsicht.pdf>