

# IncorporatEE

## General Description of the Performance-Based-Renovation- Package

Useful additions to existing planning and construction processes to achieve sustainable renovations in municipalities and cities

31.08.2023



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.

## SUMMARY INFORMATION ON THE DOCUMENT

<b>Grant Agreement Nr.</b>	101033805	<b>Acronym</b>	IncorporatEE
<b>Full Title</b>	INCORPORATEE sustainable structures for Energy Efficiency projects in Austrian Smart Cities		
<b>Start</b>	01/03/2022	<b>Duration</b>	48 Months
<b>Project URL</b>	www.sanierungsplus.at		
<b>Deliverable</b>	<b>D2.5 General description of the Performance-Based-Renovation-Package, result from the tasks 2.1 to 2.6, in German and English</b>		
<b>Work package</b>	WP2, T2.6 Establishing of a Unit for the Implementation of sustainable renovation		
<b>Format</b>	Report	<b>Dissemination type</b>	Public
<b>Primary beneficiary</b>	SIR / e7 / Stadt Salzburg / Stadt Villach		
<b>Author</b>	Margot Grim-Schlink		
<b>Co-Authors</b>	Tobias Dorfschmid, Johanna Jicha, Alessa Klie, Ursula Lackner, Margit Radermacher, Lukas Zitterer		

### Legal disclaimer

The project IncorporatEE (SanierungsPLUS) is funded by the European Union's Horizon 2020 research and innovation program under grant agreement number 101033805. The sole responsibility for the content of this document lies with the authors. It does not necessarily reflect the opinion of the European Union. Neither the CINEA Agency nor the European Commission is responsible for any use that may be a result of the information contained herein.

## KURZFASSUNG

Im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE werden 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 bestehenden und neu aufgenommenen 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 wird für alle Projektphasen erhoben, welche Aktivitäten bereits üblicherweise auf der Seite der Auftraggeberinnen und Auftraggeber gesetzt werden. Weiteres wird überlegt und diskutiert, welche weiteren Aktivitäten sinnvoll wären, um den Sanierungsprozess noch mehr in Richtung Nachhaltigkeit und Dekarbonisierung zu lenken. 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: „Strategie-, Initiierungs- und Grundlagenphase“ bis LPH9: „Regelbetrieb“ noch die Phasen (Phase -3 „Immobilienstrategie“, 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, werden im Projekt verschiedene Tools und Unterlagen entwickelt. Dazu gehört eine Clustertabelle für das Portfoliomanagement, um besonders sanierungsbedürftige Gebäude zu identifizieren. Ebenfalls werden 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 werden. Dadurch können wichtige Informationen gewonnen und das Know-how in den Städten aufgebaut werden. Zusätzlich werden Schulungen für verschiedene Zielgruppen konzipiert, darunter Abteilungsleitung/Management-Ebene, Projektverantwortliche und interne Nachhaltigkeitsexpert\*innen. Diese Schulungen sollen dazu beitragen, dass die neuen Methoden und Tools in der gesamten Abteilung angewendet werden können.

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

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dieses Projekt darauf abzielt, die Nachhaltigkeit und die Dekarbonisierung des gemeindeeigenen Immobilienbestands zu fördern. Dazu werden bestehende Prozesse analysiert und optimiert, Tools und Unterlagen entwickelt, Schulungen angeboten und Testprojekte durchgeführt. Ziel ist es, die Nachhaltigkeitsthemen in den Projekten zu verankern und das Know-how für zukünftige Projekte aufzubauen.

## EXECUTIVE SUMMARY

In the project SanierungsPLUS/IncorporatEE, the city's internal processes for sustainable renovations are examined more closely and discussed. Based on this, recommendations are made as to where adjustments are required in order to facilitate the implementation of sustainable retrofit projects. One objective of SanierungsPLUS/IncorporatEE is to provide useful materials for existing and newly employed staff, to conduct training, and to further develop the structural and procedural organization so that the decarbonization of the municipal's real estate portfolio is achieved as quickly as possible.

For this purpose, it will be assessed for all project phases which activities are already usually carried out by the clients. Furthermore, it will be considered and discussed which additional activities would be useful to steer the refurbishment process even more in the direction of sustainability and decarbonization. Especially for sustainable retrofits, which bring additional complexity to an already complex process, good organization is important. This means that the preparations for this are also essential. For this reason, three phases (phase -3 "real estate strategy", phase -2 "portfolio analysis", phase -1 "budgeting phase") were added to the usual project phases of the TU Graz performance models ranging from LPH1 "strategy, initiation and basics" to LPH9 "regular operation". The three additional phases are of particular importance for a sustainability or decarbonization strategy, as it is here that the project selection, the number of projects and their sustainability goals are determined and the necessary budget for them must be set.

Just as all goals in a construction project must be communicated to all project participants and their implementation must be monitored, the same applies to sustainability measures. Therefore, in the individual project phases, special emphasis is placed on the definition of clear and verifiable sustainability goals, which must be assigned bindingly to the planners and construction companies. Furthermore, a wide variety of quality assurance methods for the different project phases are presented. This also includes knowledge about different engineering services that provide necessary information about the qualities of sustainability measures, so that those responsible for the project can better recognize their benefits and decide in favour of them.

To keep the additional effort and complexity low, various tools and documents are being developed in the project. These include a cluster table for portfolio management to identify buildings in particular need of refurbishment. Checklists for collecting customer requirements, a sustainability criteria catalogue based on the klimaaktiv criteria catalogue as well as a number of process charts, tender texts and detailed information for various helpful accompanying measures are being developed.

Another important element to consolidate new knowledge and approaches is to test these tools and methods in real projects where several of these tools can be applied. This allows important information to be gained and know-how to be built up in the cities. In addition,

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

trainings will be designed for different target groups, including the management level, project officers and internal sustainability experts. These trainings will help to ensure that the new methods and tools can be applied throughout the department.

The SanierungsPLUS/IncorporatEE project also explores issues such as additional financing for sustainable redevelopment and fee models for demand-responsive planning.

In summary, this project aims to promote the sustainability and decarbonization of the municipality's own real estate portfolio. For this purpose, existing processes are analysed and optimized, tools and documents are developed, training is offered and test projects are carried out. The aim is to anchor sustainability issues in these projects and to build up the know-how for future projects.

# TABLE OF CONTENTS

- 1. INTRODUCTION ..... 8**
  - 1.1. Scope and objectives ..... 9
- 2. ORGANIZATION OF SUSTAINABILITY KNOWLEDGE ..... 10**
  - 2.1. Set-up and procedure organisation ..... 10
  - 2.2. Development of helpful tools and documents..... 10
  - 2.3. Testing of tools and methods ..... 12
  - 2.4. Trainings ..... 13
- 3. INTEGRATING SUSTAINABILITY INTO PLANNING PROCESSES..... 15**
  - 3.1. Status quo versus nice to have ..... 15
  - 3.2. Phase -3: Overarching real estate strategy ..... 16
  - 3.3. Phase -2: Portfolio analysis ..... 17
  - 3.4. Phase -1: Budget compilation ..... 20
  - 3.5. Phase 0: Strategy and initiation ..... 22
  - 3.6. Phase 1: Planning ..... 27
  - 3.7. Phase 2: Execution ..... 36
- 4. HELPFUL ACCOMPANYING STUDIES AND SERVICES ..... 41**
- 5. LITERATURE ..... 45**

## 1. INTRODUCTION

The development of projects, especially renovation projects, has always been a complex task that requires a wide range of knowledge. On the one hand, project managers have to make sure that the needs and wishes of the users are satisfied, but they also have to pay attention to the safety of all persons involved and generally comply with many laws and standards. All of this is usually done within a tight schedule and budget. This entails complex management tasks coupled with a great deal of specialist knowledge from individual disciplines. Certain sustainability issues, especially in public buildings, have always been considered and designed as part of the process.

However, climate change and the scarcity of resources are making this topic even more important. A process is needed in which not only individual sustainability aspects (e.g.: use of renewable energy sources) are considered, but every planning decision is reviewed for its sustainability impact. This brings additional complexity to the project, which is often difficult to handle for existing staff in terms of resources.

Due to the pressure from an increasing number of laws and regulations - among others by the EU - in terms 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. Uncertainties about the extent to which new technologies are the right solution for the project in question are therefore inevitable. When there is not enough information about some sustainable solutions, proven methods and technologies that may not be as sustainable (e.g., energy-efficient, resource-conserving) are often resorted to. Especially when the sustainable solutions are also expensive in terms of investment costs and it cannot be "proven" that these will subsequently also bring the benefits and savings effects actually promised.

To counter this hurdle, the additional effort that the complex topic of sustainability brings to an already complex project development must be organized.

Therefore, the aim of the project is to anchor current knowledge on planning processes in the participating cities, which address the issue of sustainability - with a focus on decarbonization of the building stock. This happens through the promotion of additional human resources that can engage more with the topic, the development of tools that provide support in the planning process as well as the development of current knowledge through training and implementation of projects.



## 1.1. SCOPE AND OBJECTIVES

In this document the approach of the project is presented SanierungsPLUS/IncorporatEE is presented.

In this context, chapter 2 describes which organizational aspects, such as the structural and procedural organization and the generation of new knowledge are addressed in the project in the participating cities of Salzburg and Villach.

Chapter 3 elaborates a generic process based on many discussions with municipalities, organizations and cities (not only with the participating ones). During this process, it was determined which activities are already being carried out in the individual project phases that influence the subject of sustainability - especially in the field of renovation. In relation to this, recommendations are formulated as to which additional tasks, aspects and services can further be implemented so that the project will with certainty include more aspects of sustainability. Emphasis is placed on energy efficiency and renewable energy sources, but other sustainability aspects are also included. Above all, great focus is given to the issue of quality assurance, so that the ambitious goals also become reality.

Chapter 4 provides an overview of various accompanying studies and engineering services that provide important information, especially for renovations that focus on energy efficiency and sustainability and facilitate decisions in favour of sustainable measures.

## 2. ORGANIZATION OF SUSTAINABILITY KNOWLEDGE

### 2.1. SET-UP AND PROCEDURE ORGANISATION

In order to anchor the topic of sustainability more effectively in project implementation - in the project SanierungsPLUS/IncorporatEE focus will be on the decarbonization of the municipally owned real estate portfolio - it is important to take a closer look at the existing project development, planning and execution processes and to consider in which areas it is necessary or makes sense to refine them. Should it become apparent that new know-how is required for some of the new process steps, consideration must be given to how this can be handled in the future. The following steps will be taken within the SanierungsPLUS/IncorporatEE project:

- Investigation of existing project development and planning processes to determine the extent to which sustainability with a focus on decarbonization of the building stock is already being addressed.
- Recommendations on additions to the existing process to ensure sustainability issues are covered.
- Examination of existing responsibilities and decision-making processes to determine the extent to which they are already appropriate for sustainable retrofits and where refinements may be appropriate.
- Examination of the extent to which personnel resources are sufficient for these tasks and whether they can be covered by existing staff. On the one hand, further training will be provided for existing staff, who will be given carefully prepared materials on new methods, and on the other hand, additional staff resources will be promoted who will focus on this topic and who will be responsible for internal projects as sustainability experts in the future.

### 2.2. DEVELOPMENT OF HELPFUL TOOLS AND DOCUMENTS

In order to keep the additional complexity and the resulting increase in effort as low as possible and to avoid unnecessary increases in personnel resources - and thus in payroll and project costs - tools and methods are being developed in the project SanierungsPLUS/IncorporatEE that are intended to support the general project process while causing as little disruption as possible to the established workflow. The following documents are being developed in the project.

- **Cluster table for portfolio management:** This table is intended to identify buildings that are in particular need of retrofitting - especially with regard

to their energy consumption and CO2 emissions - and thus to promote their improvement.

- **Gap text for customer requirements:** The document offers support in identifying usage requirements, which provides important information for planners (especially those responsible for building technology) in order to plan the project in a demand-oriented manner.
- **Sustainability criteria catalogue:** On the basis of the klimaaktiv criteria catalogue, criteria are discussed and developed with the municipalities, which can be implemented as standard for their projects. Other criteria that are of relevance to the municipalities are also included in this criteria catalogue.
- **Process charts:** Checklists will be developed for project development and for planning and execution processes of holistic renovations (see Chapter 3) as well as for subprocesses or partial renovations.
- **Detailed information** on additional **planning and engineering services** will be compiled to provide profound information for planning decisions. Text templates will also be drafted for all of these services so that offers can be easily solicited and services can be obtained at a comparable and high level of quality.
  - Format templates for the evaluation of proposals in architectural competitions, in which relevant aspects of sustainability (e.g., energy efficiency, renewable energy sources, urban greening) can be evaluated and compared between proposals as part of the preliminary review.
  - Additions to existing service specifications and text components for planning contracts, which to integrate sustainability criteria and important planning services.
  - Requirements for feasibility studies for energy supply systems in early planning phases.
  - Requirements for variant studies for building technology or construction technology solutions.
  - Format templates for life cycle cost analyses
  - Requirements for performing various simulations: Building, facility, daylighting, photovoltaic, flow simulations.
  - Methodology of ecological life cycle assessment

**Explanations of quality assurance processes:** Additionally, the following topics will be examined in more detail as part of the SanierungsPlus/IncorporatEE project, as these often represent a hurdle to greater sustainability in projects:

- **Generation of additional financing for sustainable renovations:** On the one hand, the hurdles for sustainable renovations were examined, which are not always of a financial nature. However, specifically for the financial obstacles,

different financing models are examined, and it is described to what extent these are suitable for the cities to generate additional budget for the sustainable renovations. The following basic financing models are reviewed:

- Green Bond
- internal energy efficiency fund
  - for sustainable measures that are refinanced over their life cycle
  - from reduced investment costs through demand-oriented planning
- active funding management
- energy communities
- savings contracting models
- private-public partnership models
- crowdfunding
- **Fee models** that promote demand-oriented planning: Based on existing fee models, consideration is being given to how planners can increasingly be motivated to plan in a demand-driven manner - meaning "as little as possible, as much as needed" in terms of area and complexity. Elaboration on this topic can be found in "Deliverable D.2.2. planning contracts: Fee models and service specifications".

### 2.3. TESTING OF TOOLS AND METHODS

Testing these tools and methods works best in real projects. By means of "learning by doing", pilot projects (test beds) are carried out as part of the project SanierungsPlus/IncorporatEE. Depending on the initial situation, several of these tools and methods can be put to the test in these projects. For example, sustainability criteria in projects have already been integrated into architectural competitions, or feasibility and variant studies on alternative solutions for water heating or the switch to renewable energy sources have been carried out, which have already provided important information for all further projects in this field. Furthermore, simulations were carried out in the thermal sector as well as for ventilation systems, which also enabled optimized dimensioning decisions for the system technology. Likewise, tender texts for planning and engineering services have already been applied and photovoltaic potential studies have been carried out, which provide important basic data for all future PV projects in the city and thus facilitate their implementation.

Through these projects, a lot of know-how has been built up in the cities, which can and will now be applied in future projects.

## 2.4. TRAININGS

Even with "learning by doing" still being the best approach to getting to know and applying new methods and tools, not all methods and tools can be made equally accessible to all relevant people through implementation projects. This is mainly due to the fact that usually only the project managers of the specific "pilot project" or the internal sustainability experts consulted directly test the method or tool. The transfer of this knowledge to the entire department, so that those responsible for other projects can also benefit from it, often falls short due to day-to-day business.

For this reason, further training courses for different target groups are also being developed as part of the project SanierungsPlus/IncorporatEE.

- **Department leadership/management level:** It is important that the level which has the overall responsibility for the project development strategy in the city or municipality stands behind the most important innovations of responsibilities and processes and actively promotes them. Understanding such innovations is fundamental to this. For this purpose, the project SanierungsPlus/IncorporatEE filters out the information that is relevant for this management level and develops suitable information formats.
- **Project managers:** The project manager oversees the entire planning and execution process at a higher level. They are the ones who pull all strings and often have to make quick decisions in and about the process. It is particularly important to bring these people on board, because they know the planning processes best and know when and where additional helpful information may be needed. They in particular need to be made aware of the cost/benefit of some additional services, as these will require additional money and time resources. With usually tight budgets and schedules, it is often a challenge that is only supported if the benefits for the project outweigh the costs for them. Of course, the framework conditions must also permit such an approach. More specifically, this means that the budget and schedule constraints do not contradict the city's sustainability goals. Ideally, internal or external experts are provided to help alleviate any additional workload that sustainability issues may entail. If an additional effort to the already comprehensive tasks is to be handled exclusively by the city itself, resistance often arises as there is simply not enough time.
- **Internal sustainability experts:** Additional human resources are being promoted as part of the project SanierungsPlus/IncorporatEE. This means that new people have been hired in the relevant departments, who either take over tasks from existing staff so that those can devote more time to the topic of sustainability, or they themselves are deployed as sustainability experts. Thus, city-internal staff can



work on (further) developing and testing tools and methods for their own cities, which subsequently support the planning process and promote sustainability. They are supposed to be the first to contact in the department and others when technical questions arise on the topic of sustainability. They are the ones who know how and where to obtain the necessary information for planning and/or implementation. Their range of tasks may include:

- Assisting with portfolio management in terms of ranking buildings to meet the City's decarbonization goals.
- Providing technical support in the further development and adaptation of sustainability criteria for the projects to be implemented.
- Accompanying architectural competitions during preliminary checks to determine the extent to which the entries comply with the sustainability criteria or obtaining proposals for preliminary checks if they do not carry out these preliminary checks themselves.
- Obtaining and monitoring offers for additional accompanying studies or engineering services that can provide supplementary information on the cost/benefit ratio and serve as a basis for informed decisions on different solutions.
- Providing quality assurance in the planning process so that the sustainability goals are not lost sight of, or obtaining offers for quality assurance if they do not carry this out themselves.
- Providing quality assurance for the tender documents to ensure that the sustainability goals and all quality assurance measures required during the execution up until the completion of the project are (or can be) implemented, alternatively, obtaining offers for quality assurance if they do not carry this out themselves.
- Verifying the evidence confirming that the defined sustainability objectives have been met or obtaining offers for quality assurance, if they do not carry it out themselves.

For this target group, in addition to targeted training blocks, continuous support is required, which is provided in the project SanierungsPlus/IncorporatEE.

## 3. INTEGRATING SUSTAINABILITY INTO PLANNING PROCESSES

### 3.1. STATUS QUO versus NICE TO HAVE

As part of the project SanierungsPlus/IncorporatEE, the planning processes of the participating cities - as well as of other municipalities and organizations - were surveyed and reviewed for the individual project development phases. Parallel to each individual phase, possible additional services and tasks were added in comparison to the status quo that would be useful in an ideal-typical general renovation.

Not every one of these additional efforts is relevant for every retrofit project or construction project. Particularly in the case of renovations, it depends very much on the initial situation, the objectives, the complexity and the scope of the renovation, which additional services bring a noticeable benefit for the planning preparation or the planning and execution process. For this reason, an attempt was made to map the additional services as comprehensively as possible, knowing well that not all will always be required, but at least to serve as a reminder in the form of a "checklist" during the process.

In the following chapters, a comparison between the status quo and possible additional tasks is presented in a table for each project development phase. Here, the status quo is a generalized picture from many construction departments in a wide variety of organizations, communities, and cities, and may differ greatly in specific cases. For example, many elements from the right column may already be integrated into the standard process. The structure is only intended to show which data, deliverables, information, etc. are helpful and advisable for projects that are aimed at achieving a high level of sustainability. Subsequently, the two columns should serve as a merged checklist so that relevant process steps are not forgotten during the process.

Table 1. Table structure for the compilation of tasks and services for sustainable renovations

Planning and construction processes for sustainable renovations					
Topic	Tasks and Services		Responsibilities		Documents and Tools from ICEE /SanierungsPLUS
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits	Responsible for preparation and/or execution	Decisions Approvals	

During the project SanierungsPlus/IncorporatEE, these tables will be adapted for the participating cities of Salzburg and Villach and responsibilities will be identified and elaborated on. Furthermore, tools will be developed for the cities to provide support for individual process steps, which will also be noted in the table. In the following chapters, these columns will be omitted for the generic approach, as they may be too specific for application to other cities.

### 3.2. PHASE -3: OVERARCHING REAL ESTATE STRATEGY

The classic nomenclature of project development phases includes the phases of basic analysis through to the utilization of the building. For portfolio holders such as cities and municipalities, it certainly makes sense to think about which direction the process should take even before the individual project development phase. For this reason, the project SanierungsPlus/IncorporatEE three preceding phases were added.

Phase -3 is fundamental, as it entails the development of an overarching real estate strategy that is closely linked to sustainability aspects.

In an increasing number of cities and municipalities - including the participating cities of Salzburg and Villach - overarching goals exist that also affect the real estate portfolio. For example, these include climate neutrality goals that are to be achieved by a certain date.

However, it is often the case that these overarching goals are not yet linked to a definite real estate strategy, from which a roadmap for the implementation of measures can subsequently be derived.

Table 2. Phase -3: Real Estate Strategy

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase -3: Strategy Phase: Real Estate Strategy</b>		
<i>Combining real estate strategy with sustainability strategy</i>	Climate neutrality and environmental goals of the city	Applying climate and environmental targets to real estate stock: Definition of which qualities the buildings should comply with (e.g. EU taxonomy compliance, climate neutrality, climate change adaptation, certification/quality level, funding criteria, NaBe criteria). <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition of intermediate targets (e.g. 50% reduction of greenhouse gases by 2030, phase-out of fossil fuels by 2025)</li> <li>• Definition of those buildings which should be discarded, kept or developed in the short, medium or long term.</li> </ul>

In this context, a real estate strategy should consider what the quality of the future building stock should be. On the one hand, this can be defined by target criteria such as EU taxonomy compliance or climate neutrality, but it can also include a time dimension (e.g., reduction of 50% of greenhouse gases by 2030). On this basis, it can then be decided what should happen to buildings that do not meet this quality within the planned time frame. Are these to be kept or discarded before they become stranded assets?

### 3.3. PHASE -2: PORTFOLIO ANALYSIS

An important step in this process is the portfolio analysis. For this purpose, data must be prepared in such a way that, in a consecutive step, a roadmap can be prepared for the implementation of measures in the pursuit of the objectives.

Many municipalities already have a **data collection system** in which basic building data is available in a structured form. However, there is often too little data available for comprehensive portfolio management, which filters out those buildings that have particular potential on a decarbonization path. This usually requires data on the condition and equipment of the building and the building technology, the energy consumption and the energy sources used, as well as the perspective of the extent to which the building will be subject to functional adaptations in the near future.

Some of this data can be obtained relatively easily. However, depending on the relation to the occupants, they can often be difficult to obtain (e.g., energy consumption data).

Once the data is as exhaustive as possible, the buildings can be grouped into **clusters**. This means that the buildings can be ranked according to different indicators (e.g., energy consumption/m<sup>2</sup>a, use of fossil fuels, functional renovation planned soon). In the case of buildings that perform poorly in several rankings, consideration should be given to the extent to which it makes sense and is feasible to accelerate their renovation.

A third interesting step in portfolio management is the preparation of a top-down budget to achieve the goals. Such a top-down budget should give a rough estimate of how much budget will be needed to decarbonize the existing building stock, for example. Such a budget can only be an approximation at this point, but it can still be useful for communities to develop strategies that will help them establish the necessary budget as well as equip themselves organizationally to do so. There are different methods for calculating this top-down budget. In many cases, it is a blend of cost estimates for bottom-up sets of 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 on how to set up sufficient additional financial resources in order to achieve e.g. higher renovation rates at a high renovation quality. Additional financial resources can be acquired from different sources: e.g., establishment of a green bond or an internal sustainability fund, use of private financial resources from contracting, public-private partnerships, crowdfunding or public subsidies<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> More detailed information on different financing models will be elaborated in the context of Task 2.1 of the project SanierungsPLUS/IncorporatEE.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Table 3. Phase -2: Portfolio Analysis

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase -2: Portfolio Analysis</b>		
<i>Data acquisition</i>	<p>Gathering of the most important data concerning the buildings:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Location</li> <li>• Use of the building</li> <li>• Year of construction</li> <li>• Size (total GFA, floor space)</li> <li>• Ownership organization</li> <li>• Organization of use</li> <li>• Energy indicators (energy performance certificate)</li> </ul>	<p>additionally relevant:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Last refurbishment (including measures taken)</li> <li>• Functional changes planned</li> <li>• Energy sources used</li> <li>• Technical equipment (heating, cooling, ventilation, GLT, etc.)</li> <li>• Energy consumption (heating, cooling, electricity)</li> <li>• Size (heated, unheated)</li> </ul>
<i>Clustering of projects to determine retrofit priorities</i>	<p>Available project data is compiled in a structured manner in separate data collection systems.</p>	<p>Clustering of projects into different categories:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Projects with fossil fuel supply</li> <li>• Projects with poor energy efficiency (kWh/m<sup>2</sup>a)</li> <li>• Projects with planned functional changes</li> <li>• Projects with a building standard or technical building equipment standard that requires retrofitting</li> <li>• Projects by building type (heritage-protected, year of construction, technical equipment standard)</li> </ul> <p>Projects that are ranked amongst the "lower third" in several clusters are potential buildings that should be included in the budget plan as soon as possible.</p>
<i>Rough top-down cost estimate to achieve real estate strategy and city goals</i>	-	<p>Rough top-down budget calculation, determining how much budget is required to achieve the goals.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Depending on size, type of building, need for retrofitting, energy standard, energy supply, etc. a rough budget can be created with packages of measures for building clusters and benchmarks, determining how much budget would be necessary for the municipal buildings to achieve the goals set in the city's real estate strategy.</li> </ul>



## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Development of a strategy for the generation of additional financial resources</i>	Municipalities handle this in very different ways. Active funding management is usually practiced to a certain extent. The number of energy communities is also rising considerably.	<p>Development of a strategy on how to deal with cost increases so that all projects can be implemented, if possible. Possible strategies may include:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Internal fund that finances additional costs caused by, for example, sustainability measures which are more cost effective to operate over their life cycle</li> <li>• Green bond</li> <li>• Active funding management</li> <li>• Energy communities</li> <li>• Need-based planning processes: Avoiding the over-dimensioning of space and building technology can reduce investment costs</li> </ul>

### **Cluster tables:**

In the project, tables were developed for clustering, indicating which building data are relevant for a portfolio analysis. In a second step, data available in the various data collection systems of the participating cities was transferred to the tables. Missing data were added where they were available in some form.

The following data are interesting for clustering buildings if the goal is a decarbonization roadmap:

- Building designation
- Building address
- Owner
- Occupant
- Use of building
- Year of construction (year)
- Last renovation (year)
- Monument protection (yes/no)
- Condition (used/out of use)
- Degree of technologization (high/medium/low)
- Degree of restoration of the building envelope according to school grading system (1) full thermal insulation to (6) no insulation, old windows
- Degree of modernization of building technology according to school grading system (1) state of the art to (6) very old technology

- Major functional changes necessary/planned (yes/no)
- BMS for building technology available (yes/no)
- Fossil fuels present (yes/no)
- Area parameters
- Energy performance indicators (of the conditioned area) according to the energy certificate, if applicable, difference to the "Lowest Energy Standard"
- Energy consumption values

### 3.4. PHASE -1: BUDGET COMPILATION

To achieve the climate targets, retrofit rates must increase significantly. This requires the necessary budgets to be in place as well. In reality, renovations are often anticipated several years (e.g., in the form of a 5-year plan) before actual implementation.

In order for a project to get on the implementation list, there needs to be a **declaration of demand**, e.g., by the users or other relevant stakeholders (e.g., sustainability department). If the demand 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 first demand report and implementation, it can happen that the demand has changed but is not included in the annual budget amendment. This bears the risk of cost overruns of the originally calculated budget even before the start of planning.

Therefore, it is advisable to include **possible changes in demand** in the initial project list (e.g., 5-year plan). In the case of schools and kindergartens, for example, it may be that demography changes. Above all, calculations should be made with a construction type that can react flexibly to possible changes.

New **quality criteria** (e.g., sustainability criteria), which are not yet the basis of the benchmarks and may possibly increase these reference costs, should likewise already be included in the budget. Even if such quality criteria have rather little impact on the budget due to it being an extremely rough cost estimate, it is advisable to adapt the benchmarks to the desired level of quality.

By the display of such variants the planned budget receives a larger variance, which should also be described and considered. Because if the possible variance (also of the alternatives) of 40% is not budgeted, it is possible that there will not be sufficient budget available at the start of the project. This can lead to a delay of the project, which should be avoided in terms of climate protection.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Table 4. Phase -1: Budgeting Phase, 5-Year Plan

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase -1: Budgeting Phase, 5-Year Plan</b>		
<i>Registering demand</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Needs assessment</li> <li>functions, uses</li> <li>rough space and functional program</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclusion of alternatives that consider potential changes to usage requirements (for example demographics (more/less children), or education (more/less community spaces))</li> </ul>
<i>Project list 5-Year plan</i>	The project list for the 5-year plan is created based the registered demand.	<p>In addition to the registered demand of the users, projects are included in the list which, according to the clustering table, need to be improved quickly with regard to the municipal climate strategy:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Buildings with fossil energy supply</li> <li>Buildings with very high energy consumption, whose last retrofit of the building envelope or building technology was carried out many years ago.</li> </ul>
<i>Defining qualities</i>	Qualities of past projects are used as reference.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inclusion of real estate strategy and sustainability targets of the city.</li> <li>Inclusion of pre-defined quality criteria (catalog of criteria)</li> </ul>
<i>Budget calculation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indexed benchmarks are used for the cost estimation. Benchmarks are selected to match the building type and type of construction (new construction, complete or partial retrofit). +/- 40% variability in this phase.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reviewing of benchmarks to assess whether quality criteria and targets can be achieved, adjust if necessary.</li> <li>Consideration of potential cost increases (construction and financing costs)</li> <li>If needed, present changing utilization requirements in a range to demonstrate their effects (e.g., if 8 classrooms are to be built instead of four).</li> <li>40% possible budget exceedances are included in the budget and added so that this can also be made available in the event of an emergency.</li> </ul>
<i>Resolution 5-Year plan</i>	Inclusion of the project in the 5-year plan.	-
<i>Resolution annual plan</i>	In the annual budget, it is decided to what extent the specific project will enter the planning and implementation phase in the forthcoming year.	-

### 3.5. PHASE 0: STRATEGY AND INITIATION

Phase 0: "Strategy and Initiation"<sup>2</sup> is the most important phase for contracting authority in order to set the right course for the project. According to the service specifications of the Graz University of Technology, this is the phase of the basic analysis. In this phase, the specifications for the goals are defined, the most essential basics of the site for the planning are collected, the decision about different planning procedures is made and the contracts for the planners are prepared. The goal of this phase is to make the groundwork as good as possible, so that the defined goals are guaranteed to be met.

Especially if the focus of the renovations is on decarbonization, it makes sense to deal with the following topics in more detail in this phase in order to minimize delays and discussions later in the planning process (detailed explanations in Table 5):

- **Detailing the utilization requirements:** At the start of the project, it is important to determine the exact user profile of the future building. With the usual spatial and functional program, coupled with specific user behavior and precise comfort requirements for the individual function zones, a good basis for planning can be established. It should also be considered whether the normative values for comfort parameters, which are usually available, are suitable for the intended use. It may be possible to modify these parameters (e.g., comfort tolerances), which gives the planners more flexibility in finding sustainable solutions.
- **Definition of qualities and requirements:** If, as recommended in "Phase -3 Overarching Real Estate Strategy", there is a set of sustainability criteria specified by the city, it makes sense to review the criteria for the project in question and, if necessary, adjust or exclude criteria that are not feasible or relevant in this project. The criteria should subsequently be incorporated into the planning contracts, which is why they should be ambitious but not impossible criteria.
- Since in the future only district heating or renewable energy sources will be allowed as energy supply, the possibilities of such an energy supply should be increasingly investigated during the basic analysis. Especially in the case of buildings that are planning the transition away from fossil fuels and are to be completely independent of grid-bound energy sources and/or have a high energy consumption, it makes sense to assess the **feasibility of the energy supply solutions** in advance. For this purpose, possibilities for reducing the energy demand (thermal rehabilitation) are examined on the one hand, and on the other hand, how the estimated energy demand can be covered by renewable energy sources. This subsequently facilitates the decision (especially in competition procedures), since only systems that are actually practicable are brought into the

---

<sup>2</sup> Based on the service specifications ("Leistungsmodelle") by Hans Lechner (Graz University of Technology): "LPH1 Strategie, Initiierungs-, Grundlagenphase". (Lechner, 2014)

planning, or that innovative solutions are also included in the shortlist for closer consideration right from the start of the planning.

- Type and manner of the **selection of planners (e.g.: competitions, cooperative procedures, negotiation procedures)**: Depending on the size of the building project (e.g.: Size and/or complexity of the building, complete or partial renovation), the selection of planners and designers is done by comparing a few proposals (sub-threshold) or through public competitions. Especially in the case of competitions, there are great differences in the organization with different advantages and disadvantages.

Table 5. Rough overview of advantages and disadvantages of different competition procedures

Competition type	Brief description	Advantage	Disadvantage
<b>Single stage competition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Participants must design and elaborate on the design task in a single application step.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Less expensive and shorter compared to two-stage competition.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solution proposals are usually not as detailed as in a two-stage procedure.</li> <li>• Very time-consuming for participants yet no remuneration except for the winners.</li> </ul>
<b>Two-stage competition</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• In the first stage, either only assessment of the suitability of the planning office or rough urban planning concept, mass study, possibly rough functional concept.</li> <li>• In the second stage, only a few participants with a comprehensive solution concept.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Quality of solution proposals can be more detailed in the second stage.</li> <li>• Getting to know the planning teams makes it possible to better assess whether they are possible to achieve the objectives and collaboration.</li> <li>• As a rule, all participants in the second stage receive remuneration.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• More expensive and lengthy compared to single-stage competition.</li> </ul>



Table 6. Rough comparison of advantages and disadvantages of architecture vs. general planner competitions

Competition type	Brief description	Advantage	Disadvantage
<b>Architecture competitions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Only the urban, architectural, and functional concept is submitted.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>This approach makes it possible to select the specialist planning offices jointly with the architecture competition winner. Since there are more architectural offices than specialist planning offices, the most suitable or regional planning offices can be contracted in this way.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Building technology concepts are usually not taken into account.</li> </ul>
<b>General planner competitions</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In addition to the urban planning, architectural and functional solution, concepts for building technologies, green space and mobility are also being queried.</li> <li>An entire planning team competes for the contract.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Often coordinated concepts between architecture and building technology.</li> <li>Entire planning team is already familiar with the winning design.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planning consortia are often formed in the first stage. Since specialist planning offices cannot participate in several consortia, it can happen that the composition of the consortia is not suitable for the task.</li> </ul>

- Preparation of planning contracts:** It makes sense to already attach the drafts of planning contracts to the competition procedures so that the planners can carry out their fee calculations. At the very least, these drafts should be discussed with the winning team during negotiations. This phase is the time for contract preparation. In any case, the compliance with the sustainability criteria should be part of it, which is why it makes sense to attach the defined sustainability criteria to the planning contract. Furthermore, it can already be considered in this phase whether and which additional services are to be undertaken. Such considerations make sense in this phase because they are usually less expensive than if they are later added as an addendum during the planning phase. However, it must also be said that it is not always clear at this stage which additional services will actually be necessary over the course of the project. Therefore, one should limit oneself to what is most important in this phase.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Table 7. Phase 0: Strategy and Initiation / Basic Analysis

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 0: Strategy and Initiation</b>		
<b>Service Phase 1: Basic Analysis</b>		
<i>Detailing utilization requirements</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Specification of utilization requirements</li> <li>• Finalization of space and functional program</li> <li>• Analyze unnecessary services and features (e.g. number of showers in kindergartens or sports facilities, temperature tolerances) and consult with the authorities on legal feasibility.</li> <li>• Consideration of synergies</li> <li>• Consideration of multiple utilizations</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Consideration of changes in utilization requirements (for example demographics (more/less children), education (more/less common spaces)).</li> <li>• Consideration of user behaviors that have particular implications for planning (e.g., opening/closing windows/doors/sun shades, children sitting on the floor frequently)</li> <li>• Inclusion of citizens and occupants in the development of the objectives.</li> </ul>
<i>Data acquisition at the site</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• If the existing building must be taken into account: Existing structure analysis, pollutant analysis, as-built plans, connection to district heating, PV suitability, green roof feasibility.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Acquisition of available, local, renewable energy sources in close proximity (geothermal energy, groundwater, waste heat, solar radiation, etc.).</li> <li>• Existing utility connections, connectivity to public transport and road network</li> <li>• Risk analysis according to EU taxonomy</li> <li>• Protection zones for fauna and flora</li> </ul>
<i>Specification of boundary conditions and goals</i>	<p>The following qualities are commonly specified:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Budget and schedule parameters</li> <li>• Minimum requirements so that subsidies can be achieved</li> <li>• Specific level of a building certification (e.g., klimaaktiv silver)</li> <li>• Standards and building codes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation of the requirements (criteria catalog) to the specific project.</li> </ul>

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Decision on the type and manner of a feasibility study</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Feasibility studies are commonly done for larger sites, not for individual buildings. Feasibility studies for such projects typically relate to the nature of urban planning: "Is demand possible at the site?"</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>For smaller projects, feasibility studies are advisable, especially with regard to retrofit alternatives and renewable energy sources.</li> <li>Potential for reducing energy demand through thermal refurbishment.</li> <li>Estimation of projected energy demand on the basis of the space and functional program</li> <li>Feasibility study to what extent and with which technologies energy demand can be met with renewable energy sources.</li> </ul>
<i>Decision on the type and manner of a competition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Competitions are typically held for larger building projects, not for smaller ones.</li> <li>One-stage architectural competitions are conducted in order to give local contractors the opportunity to participate.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>For larger projects, if applicable, launching of idea competitions for energy supply and building services solutions prior to actual competition.</li> <li>For larger projects, conduct a two-stage competition if feasible.</li> </ul>
<i>Preparations for competition</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>preparation of the tender for the competition</li> <li>as-built measurements</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Definition of targets for competition to be reviewed.</li> <li>Preparation of format templates for the query of sustainability aspects/building services engineering concept</li> </ul>
<i>Preparation of planning contracts, service specifications</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Preparation of planning contracts including service specifications</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptation of the service specifications incl. desired additional services with regard to sustainable planning and building.</li> <li>the sustainability criteria (e.g. from a criteria catalog) are to be annexed to the planner contracts.</li> </ul>
<i>BIM</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Not yet a common topic in many municipalities</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>If planning with BIM is intended, this must be decided at an early stage and the EIR (Employer's Information Requirements) must be composed.</li> </ul>

### 3.6. PHASE 1: PLANNING

Phase 1: "Planning" comprises the entire service phases "LPH2 preliminary design" to "LPH 6 tendering" from the nomenclature of the service specifications ("Leistungsmodelle LM") of the Graz University of Technology. To provide a clear overview, the most important additional tasks that are relevant in the individual service phases (LPH) are described below:

#### Service Phase 2: Competition phase, Search for Planners (Part of the Preliminary Design)

It is essential that especially in the competition phase the basis for an energy- and resource-conserving building is laid. Above all, passive measures on the building envelope have the greatest potential for an economical and robust solution for saving energy. All measures on the building envelope are strongly dependent on the planned architecture, which is the result the competition proposals. Therefore, it is especially important at this stage that the design entries achieve compliance with the set objectives. An **independent preliminary examination** and/or an **expert jury composition** are important elements for this.

Table 8. Phase 1: Planning / Service Phase 2: Preliminary design (competition phase, search for planners)

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 1: Planning</b>		
<b>Service Phase 2: Preliminary Design (competition phase, search for planners)</b>		
<i>QA: Evaluation of the competition submissions with regard to their sustainability</i>	The following preliminary reviews are usually carried out: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Functional quality</li> <li>• Urban design quality</li> <li>• Architectural quality</li> <li>• space efficiency</li> <li>• Cost of the project</li> <li>• Compliance with building regulations</li> </ul>	The contributions submitted by the planners are not only examined for their fulfillment of urban planning and functional qualities, but also for their fulfillment of the required sustainability objectives from the quality catalog. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparent evaluation criteria and the awarding of credits ensure that sustainability plays a role in the decision-making process.</li> </ul>
<i>QS: Appointment of a sustainability expert to the jury</i>	The jury is composed of judges from the municipality and the Federal Chamber of Architects. The topic of sustainability is usually not explicitly included as a requirement in the selection process.	The voting panel will include at least one representative who is an expert on the sustainability matters at stake and who is committed to ensuring compliance with them.

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Planning contracts, service specifications</i>	Negotiation of planning contracts.	The building requirements (including all sustainability goals) are to be integrated into the planning contracts and their service specifications are to be adapted accordingly.

### Service Phase 2: Preliminary Design

During the preliminary design phase, it is the aim to determine the floor plans in terms of their functions and to make the most important system decisions. Ideally, in the sense of integral planning, the building technology should already be included in the architectural considerations, since necessary shafts and structures often have an influence on it. However, in order to ensure that also the major decisions of building technologies are made on a sound basis during this phase, not only the possibilities of energy reduction by passive measures at the building envelope or by integration of a mechanical ventilation with heat recovery have to be investigated, but also feasibilities have to be examined how the remaining energy demand can be supplied by renewable energy sources or a nearby district heating - if this has not already been decided in advance.

These measures in particular are often very cost intensive. If there is not enough information about their consequential benefits (e.g., cost savings in operation, increased comfort, ecological impact), one may decide against these sustainability measures. Therefore, it is important that this very information is acquired at this stage. This can be developed through a wide variety of accompanying studies/engineering services. For example, these can include:

- **Variant studies**, which not only consider the technical and legal (e.g.: monument or water protection) feasibility as well as investment and, if necessary, energy costs, but also their effects on the organizational handling (e.g. phase wise construction), the ecology (e.g. greenhouse gas emissions, recyclability), and social aspects (e.g. comfort, noise development), but above all the overall economics of the life cycle (e.g. indirect investment costs, maintenance, repair, renewal costs, and possibly also cleaning and dismantling costs).
- **Simulations** for the optimization of thermal comfort in the building, demand-oriented dimensioning of building technologies, daylight availability and/or natural and mechanical ventilation.
- **Life cycle assessments** for ecological optimization of construction and materials.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

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

In addition to obtaining sufficient information for fundamental system decisions, quality assurance must be carried out to ensure that all defined target criteria from the criteria catalog can be met with this design. This must be carried out for all technical building aspects, as well as for the planning of the building technology.

Table 9. Phase 1 / Service Phase 2: Preliminary design

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 1: Planning</b>		
<b>Service Phase 2: Preliminary Design</b>		
<i>Acquisition of sufficiently well-founded information for system decisions</i>	Except for when certain system specifications are pre-determined (e.g., when district/ local heating is nearby or specific funding requirements are available), system decisions (e.g., energy supply) are often not set until the design stage as the preliminary design focuses on establishing floor plans. Some municipalities, however, prefer to make such system decisions, often without sufficient information on life-cycle impacts.	In the schematic (concept) design, at the latest for the stage of the (detailed) design development, sufficiently transparent and well-founded information must be obtained for major system decisions. <b>Feasibility studies</b> or <b>variant analyses</b> of which systems (e.g. for different shading or greening measures, different thermal quality of building envelope or heating/cooling/ventilation generation and distribution,...) are suitable for this purpose, should be carried out. Examined variants are to be evaluated and compared with regard to their technical, ecological, economic, organizational-functional and legal impacts over the life cycle (taking into account service lives, expenses for maintenance and repair). 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.)

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>QA Quality and Sustainability Targets Construction</i>	<p>During the course of planning, the set requirements (e.g., funding requirements) are checked for compliance by the project management or, in the case of certification, by the auditors.</p>	<p>A technical inspection for building services that is independent of the planning process is recommended. This can be done in-house (building construction department) or outsourced (recommended at least for those areas in which there is insufficient in-house expertise).</p> <p>In addition to the general compliance with the space and functional program, the envisaged costs and the time frame, this must also include a review of the sustainability targets based on the criteria catalog (e.g. klimaaktiv or custom catalogs) for building technology.</p> <p>In this context, the existing architectural, functional, structural and building physical concept is reviewed, analyzed and recommendations are made for optimizing the energy and sustainability criteria. The following topics are to be considered as a minimum:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal quality of the building envelope</li> <li>• Summer comfort</li> <li>• Daylight quality</li> <li>• Ventilation concept</li> <li>• Greening measures</li> <li>• Measures for CO2-reduced mobility</li> </ul>
<i>QA Quality and Sustainability Targets Building Technology</i>	<p>During the course of planning, the set requirements (e.g., funding requirements) are checked for compliance by the project management or, in the case of certification, by the auditors.</p>	<p>A technical inspection for building services that is independent of the planning process is recommended. This can be done in-house (building construction department) or outsourced (recommended at least for those areas in which there is insufficient in-house expertise).</p> <p>In addition to general compliance with the space and functional program, the building technology functions, the envisaged costs and the time frame, this must include a review of compliance with the targets regarding the building technology on the basis of a quality criteria catalog. This will include reviewing and analyzing the existing building technology concept and developing recommendations for optimization.</p>



Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
		<p><u>The following topics are to be considered as a minimum:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Achievement of the targeted indoor comfort (temperature, humidity, indoor air quality).</li> <li>• Avoidance of over dimensioning of the building technology systems (in particular heating and cooling systems, steam and ventilation)</li> <li>• Good partial load behavior of the building technology systems (e.g.: avoidance of high cycle frequencies, buffer storage integration, etc.)</li> <li>• Integration of renewable energy technologies (e.g.: solar energy, heat pumps, waste heat)</li> <li>• ventilation concept</li> <li>• Use of energy efficient components (e.g.: humidification, water heating, geothermal probes for free cooling, lighting, etc.)</li> <li>• Hydraulic optimization based on operating cases</li> <li>• Resource monitoring and MCR-concept for resource-efficient, demand-oriented operation (e.g. measurement and counting concept, data point lists, functional descriptions, concept for technical monitoring as well as monitoring for continuous control operation)</li> <li>• Optimization with regard to life cycle costs</li> </ul>

### Service Phase 3: Detailed Design Development

In the design phase, the approved preliminary design is further refined and consolidated. All system decisions should be taken here at the latest (see methods for obtaining information in the previous chapter LPH2 Preliminary Design). **Predictions of operating costs** are often made at this stage as well, but usually on a benchmark basis. Ideally, however, these are made by means of a **life cycle cost calculation** according to a standard (ÖNORM B 1801-4 and/or ÖNORM M 7140).

The **quality assurance** of the planning with regard to the fulfillment of the set sustainability criteria should be continued.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Table 10. Phase 1: Planning / Service Phase 3: Detailed Design Development

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 1: Planning</b>		
<b>Service Phase 3: Detailed Design Development</b>		
<i>Operating cost forecast</i>	<p>Operating cost forecasts may exist in very different qualities during the planning phase. When operating cost forecasts are available, they usually consist of benchmark values for:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy costs: fuels, electricity</li> <li>• Supply and disposal costs: Water and wastewater, waste disposal</li> <li>• Costs for maintenance: follow-up costs for ongoing maintenance expenses</li> <li>• Costs for servicing: follow-up costs for ongoing servicing expenses</li> <li>• Costs for cleaning of general areas</li> <li>• Costs for administration and service</li> </ul>	<p>Ideally, a life cycle cost calculation according to ÖNORM M 7140 and/or ÖNORM B 1801-4 is prepared as a basis for the calculation of the operating cost forecast.</p>
<i>QA Quality and Sustainability Targets Construction</i>	<p>During the course of planning, the set requirements (e.g. funding requirements) are checked for compliance by the project management or, in the case of certification, by the auditors.</p>	<p>The planning independent quality assurance of the Technical Control for the technical construction criteria is to be continued (See preliminary draft).</p>
<i>QA Quality and Sustainability Targets Building Technology</i>	<p>During the course of planning, the set requirements (e.g. funding requirements) are checked for compliance by the project management or, in the case of certification, by the auditors.</p>	<p>The design-independent quality assurance of the Technical Control for the building technology criteria is to be continued (See preliminary draft).</p>

## Service Phase 5: Execution Planning

During the execution planning, the details of the design are being determined. Connections, components and primary products are selected.

When implementing projects with a focus on energy efficiency and renewable energy sources, the topic of monitoring the building technology during operation is of great importance. For this purpose, the appropriate measurement, control and regulation technology must be planned so that the subsequent energy consumption and performance indicators can also be monitored, analyzed and subsequently optimized. There are several levels of monitoring that must be considered in this planning phase:

- **Monitoring to determine the performance of the equipment and operation during handover and in the first months of operation (Technical Monitoring):**  
Technical monitoring enables a target-performance (actual) comparison to be made right after completion of the trial run or during the first months of operation. It also makes it possible to detect hidden defects that often cause problems in terms of comfort, increase energy consumption or are damaging to the facilities. However, this requires a detailed functional description from the planning, which is based on performance indicators.  
Such a detailed description of the planning is usually not carried out and must be commissioned separately. As a guideline, the free downloadable guideline for technical monitoring of the working group for mechanical and electrical engineering of state and municipal administrations (AMEV) from Germany can be used. This guide contains text modules for the performance profile of technical monitoring as well as detailed lists of test indicators for numerous types of facilities.
- **Continuous monitoring during operation**  
For ongoing operation, it is not necessary to continuously record as many data points as required for technical monitoring. In the course of implementation planning, the concept for continuous monitoring should be set up, which enables deviations from optimized operation to be detected quickly during regular operation.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Table 11. Phase 1: Planning, Service Phase 5: Execution Planning

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 1: Planning</b>		
<b>Service Phase 5: Execution Planning</b>		
<i>Planning of details and MCR, building automation and monitoring</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planning of all relevant details with regard to MCR, building automation, monitoring. specifications are usually given when these are required by funding or certifications.</li> </ul>	<p>In addition to the usual execution planning of individual details and components, the detailed planning of the building automation, as well as monitoring, measurement and control technology, including their precise specifications for subsequent operation, is also important. Concepts for continuous operation monitoring as well as a review of services in the course of acceptance and handover have to be developed:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>TARGET-ACTUAL performance review</b> during trial operation, handover, first years of operation (technical monitoring): Creation of functional descriptions and performance indicators of individual units as well as definition of which data must be available and in which form.</li> <li>• <b>Continuous monitoring during regular operation:</b> Monitoring concept for continuous optimization and monitoring of regular operation. Such detailed planning is usually an additional service. Quality assurance, so that comprehensive (technical) monitoring is possible, must also be carried out.</li> </ul>
<i>QA for construction, commissioning and acceptance phase</i>	<p>In case of a local construction supervision being appointed, this is often done before the tendering procedure, so it can integrate into the tender documents which deliverables are required from the executing companies in order to be able to carry out its control tasks.</p>	<p>For larger projects, in addition to the local construction supervision for the comprehensive quality assurance (independently of the planning) during the construction, commissioning and acceptance phase, the following service providers are also advisable for quality assurance: (product and chemicals management, a separate local construction supervision responsible for building technologies (HVAC), construction site and waste management, technical monitoring).</p>

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Product and chemicals management</i>	During the course of planning, the set requirements (e.g., funding requirements, NaBe) are checked for compliance by the project management or, in the case of certification, by the auditors.	If strict criteria are imposed on the construction products, quality assurance of the lead products should be carried out at this stage.

### Service Phase 6: Tendering

In the course of the tendering process, care must be taken to ensure that the originally set targets and **sustainability requirements**, which were also quality-assured in the course of planning, are assigned to the companies executing the tasks. In particular, it is important to **define** what kind of **evidence** they must provide for verification.

It therefore makes sense for the companies that have a **quality assurance** role over the course of execution, commissioning or handover, to formulate their quality assurance specifications themselves in the request for proposals, so that the executing companies know what evidence they have to provide.

Table 12. Phase 1: Planning, Service Phase 6: Tendering

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 1: Planning</b>		
<b>Service Phase 6: Tendering</b>		
<i>Integration of the requirements into the RFP</i>	Request for proposals (RFP) texts and bills of services are created in the same way as for planning.	All targeted and planned quality objectives and requirements (including verifiable sustainability targets) shall be included in the RFP.
<i>Quality assurance of the RFP</i>	During the course of the RFP process, the project management or, in the case of certification, the auditors will check whether the set requirements (e.g., technical requirements, funding	Quality assurance of the RFP shall also be carried out by those service providers who have a quality assurance function throughout the course of construction, commissioning, trial operation and handover. This concerns in particular the quality assurance for the quality and

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
	requirements) are integrated into the RFP.	sustainability targets for construction and building technologies, product and chemicals management, as well as local construction supervision and the building committee for construction and building technologies, as well as technical monitoring.

### 3.7. PHASE 2: EXECUTION

#### Service Phase 7: Construction / supervision of the construction

#### Service Phase 8: Technical supervision and documentation

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

Depending on the complexity of the building and the building technology, different quality assurance instruments can be used in addition to the local construction supervision (ÖBA), which can be combined well. The ÖBA is responsible for the control and organization of the quality assurance measures.

- A local construction supervision for building technology and specialist construction supervision for building technology to ensure that all systems and components are assembled and ready for use as planned and that the schedule and cost plan are adhered to.
- Product and chemicals management to ensure that only those building products are used that meet the requirements according to sustainability criteria.
- Quality measurements such as air tightness tests (Blower Door), indoor air and sound measurements, to ensure the technical quality of the building envelope, as well as the indoor air quality and sound insulation are carried out.
- Commissioning management, which organizes commissioning - especially for complex building technologies - and ensures that all systems, including their interaction, function as planned (e.g. heating, cooling, ventilation) and that the desired level of comfort is achieved.
- Technical monitoring, which ensures that the required operating quality of the systems (efficient, demand-oriented, free of defects, gentle on the system) is

maintained on the basis of functioning systems in trial operation and in the first years of operation.

- Technical personnel, who will subsequently be responsible for operations, should be involved in the commissioning process as early as possible so that they become familiar with the existing equipment.
- Energy, resource and operational monitoring is set up and established for operation.
- Depending on the concept of the value retention strategy, maintenance contracts should be negotiated and responsibilities for continuous monitoring defined.
- Well-structured and clear project documentation is essential for smooth operation.
- A post-execution operating cost and life cycle cost calculation makes it easier to calculate the annual operating costs.
- With the handover, the completed building is handed over to the client or the users. There is a handover protocol for the handover inspection, in which any remaining defects are documented, which must then be rectified. Since hidden shortcomings may still be present at this point or may still occur during the warranty phase, there is a final inspection at the end of the warranty period in which all defects should have been eliminated. Ideally, all hidden defects are also found and eliminated by technical monitoring.

Table 13. Phase 2: Execution, Service Phase 7: Accompaniment of the Construction Process and Service Phase 8: Site Supervision and Documentation

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<b>Phase 2: Execution</b>		
<b>Service Phase 7: Accompaniment of the Construction Process</b>		
<b>Service Phase 8: Site Supervision and Documentation</b>		
<i>Construction supervision</i>	A construction management company that is independent of the planning department monitors construction progress, costs, deadlines and the absence of defects. The explicit control of sustainability criteria is not included in the usual construction supervision services to a sufficient extent.	A separate entity, independent of planning and execution, reviews to what extent the sustainability targets set are met during implementation. This applies in particular to quality assurance for the quality and sustainability targets for construction and building technology as well as product and chemicals management.



## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Measurements</i>	Various measurements are taken only when required by funding or certifications to be performed.	<p>Certain measurements confirm high quality of implementation, relevant in terms of energy efficiency or comfort. Such measurements can be:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Airtightness tests / blower door test.</li> <li>• Indoor air quality measurements (e.g., formaldehyde, VOC)</li> <li>• Sound and acoustic measurements</li> </ul>
<i>Power and energy consumption registration</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• The extent to which the data collection (decentralized, centralized, automatic or manual) of energy and resource flows of the municipally owned properties is recorded and evaluated varies greatly in municipalities.</li> <li>• If there are requirements from funding institutions and/or due to certifications, these are adhered to (e.g. optimization report for the model retrofit).</li> </ul>	<p>After implementation of the measurement, control and regulation (MCR) concept, the recording of the planned data must be ensured.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• The ability of the building automation system to communicate with the overall system must be confirmed by all relevant contractors.</li> <li>• At the time of trial operation, monitoring data must already be recorded and visualized to the users.</li> <li>• A plausibility check of the monitoring data must be carried out.</li> </ul>
<i>Commissioning management</i>	Commissioning is usually carried out by the executing companies.	Commissioning management according to VDI 36039 is advisable for very large projects. Commissioning management is to be carried out by a separate entity, independent of planning and construction. In this process, all systems are tested individually and in interaction under different load requirements to ensure their proper functioning.
<i>Trial operation</i>	A trial run is only carried out for large projects.	A (short) trial run should be scheduled for all kind of projects.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Technical monitoring</i>	Technical monitoring as a new review method is not yet applied.	<p>During the trial operation, it is advisable to have an initial test cycle with the technical monitoring of large-scale consumers carried out by experts independent of the planning and construction. Compliance with the associated target criteria can be defined as acceptance requirements. The cyclical testing within the scope of the technical monitoring continues into the regular operation.</p> <p>The technical monitoring must include at least the following systems: Heat supply and distribution; cooling supply and distribution, energy-producing systems, ventilation and air-conditioning systems,...</p>
<i>Integration of internal FM in quality assurance</i>	Training of technical staff on installed technologies once the building has been completed.	Internal technical personnel, who will subsequently be responsible for the operation of the building, are to be involved in the course of commissioning, trial operation and/or handover in order to familiarize them with the installed technology as early as possible.
<i>Monitoring</i>	Continuous monitoring is rarely done.	A measurement and verification program to determine actual efficiency gains and resource conservation shall be established and implemented. The program shall be in place until at least one year after completion and acceptance of construction.
<i>Preparation for operation</i>	Maintenance contracting	Specific responsibilities for continuous review and optimization of energy-related building operations shall be defined.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

Topic	Tasks and Services	
	Status Quo	Potential additional tasks for sustainable retrofits
<i>Documentation</i>	<p>The documentation is carried out according to the instructions of the municipality and includes at least:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• reports and protocols of the local construction supervision</li> <li>• updated execution plans</li> <li>• updated energy performance certificate</li> <li>• construction and building technology documentation incl. maintenance instructions</li> </ul>	<p>The following documentation is further advisable with regard to resource-conserving operation:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A comprehensive building technology documentation with functional descriptions, schematics, data point lists, control indicators.</li> <li>• A practicable and comprehensible resource and operation monitoring concept</li> <li>• Comprehensive maintenance, cleaning, servicing and repair instructions</li> <li>• An operation manual for technical personnel</li> <li>• A user manual for heating, ventilation, air conditioning, shading for the users</li> <li>• A dismantling and, if necessary, repurposing concept for the most important structures</li> <li>• A (digital) materials and building pass for all materials and auxiliary products used or installed.</li> </ul>
<i>Operating costs</i>	<p>If necessary, update of operating costs based on real actual execution:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energy costs: fuels, electricity</li> <li>• Supply and disposal costs: Water and wastewater, waste disposal</li> <li>• Costs for maintenance: follow-up costs for ongoing servicing expenses</li> <li>• Costs for maintenance: follow-up costs for ongoing maintenance expenses</li> <li>• Costs for cleaning of general areas</li> <li>• Costs for administration and service</li> </ul>	<p>The estimation of operating and life cycle costs shall be updated to the realized status after execution.</p>
<i>Record of completion</i>	<p>Specifications by the city Final observation and inspection of defects at the end of the warranty period</p>	<p>Documentation of the elimination of defects - including all hidden defects through technical monitoring.</p>

## 4. HELPFUL ACCOMPANYING STUDIES AND SERVICES

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

Table 14. Overview of the optional planning service of feasibility studies for energy supply with renewable energy sources

Optional planning service	Application cases	Ideal time	Approach
<b>Feasibility study</b> regarding <b>energy supply with renewable energy sources</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Investigation to <b>what extent local, renewable energy sources can supply</b> the building with <b>energy</b>.</li> <li>▪ Investigation of which <b>technologies</b> can be used.</li> </ul>	Before the start of planning	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Basic analysis</b>, stocktaking</li> <li>▪ <b>Longlist</b> of different variants (alternatives)</li> <li>▪ <b>Qualitative and quantitative investigation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Legally</u> (e.g., protection of historical monuments)</li> <li>• <u>Organizational</u> (e.g., during ongoing operation or stepwise implementation)</li> <li>• <u>Ecological</u> (e.g., CO2 emissions, recyclability, resource consumption, space requirements, sealing)</li> <li>• <u>Technical</u> (e.g. sufficient and long-term available energy resources (e.g. necessary regeneration in case of geothermal probes), structural possibilities)</li> <li>• <i>In the case of technical feasibility, it may be useful to already carry out a <u>rough simulation of the possible yield of renewable energy sources</u> (especially for heat sources that require regeneration).</i></li> <li>• <u>Economically</u> by means of life cycle cost analysis</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Comparison</b> of the feasibility of different variants</li> </ul>

Table 15. Overview of the optional planning service of variant studies

Optional planning service	Application cases	Ideal time	Approach
<b>Variant study</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Different <b>variants</b> of the <b>building envelope</b> (e.g., insulation and shading).</li> <li>▪ <b>Energy supply technologies</b> (e.g., district heating, pellets, different heat pump technologies, waste heat recovery (internal or ambient), solar energy, different options for cooling supply)</li> <li>▪ System selection for <b>ventilation</b> (e.g., mechanical ventilation vs. natural ventilation)</li> <li>▪ System selection for <b>water heating</b> and distribution (e.g., circulation lines vs. decentralized or semi-decentralized solutions).</li> </ul> <p>Background: in circulation lines 90% of the supplied energy is lost and are not economically feasible in many cases.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Heating and cooling distribution systems</b> (low temperature and/or high temperature)</li> <li>▪ <b>Energy output systems</b> (e.g. panel heating/cooling vs. radiators or FanCoils)</li> <li>▪ <b>Steam generation</b> (decentralized vs. centralized)</li> <li>▪ <b>Lighting systems</b></li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ and many more.</li> </ul>	Preliminary design	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Definition of variants</b> under investigation</li> <li>▪ <b>Basic analysis, stocktaking</b></li> <li>▪ <b>Qualitative and quantitative investigation</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Legally</u> (e.g., protection of historical monuments)</li> <li>• Organizational (e.g., Building regulations, labor law, hygiene)</li> <li>• <u>Ecological</u> (e.g., CO2 emissions, recyclability, resource consumption, space requirements, sealing)</li> <li>• <u>Technical</u> (e.g. sufficient and long-term available energy resources (e.g. necessary regeneration in case of geothermal probes), structural possibilities)</li> <li>• In the case of technical feasibility, it may be useful to already carry out a rough simulation of the possible yield of renewable energy sources (especially for heat sources that require regeneration).</li> <li>• <u>Economically</u> by means of life cycle cost analysis</li> <li>• <u>Social</u> (e.g., comfort, noise, (fine) dust, vibrations, safety requirements)</li> </ul> </li> <li>▪ <b>Comparison of the feasibility of different variants</b></li> </ul>

Table 16. Overview of the optional planning service of building and facility simulations

Optional planning service	Application cases	Ideal time	Approach
<b>Building simulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ For <b>variant studies</b> concerning the building envelope</li> <li>▪ For analysis of achievable <b>indoor comfort</b> (e.g.: temperature, humidity, indoor air quality) of selected zones</li> <li>▪ For more precise calculation of <b>heating and cooling loads</b></li> <li>▪ As part of a variant studies</li> </ul>	Preliminary design	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Definition of the precise questions</b> to which the simulation can provide answers</li> <li>▪ <b>Definition</b> of realistic <b>space utilization data</b></li> <li>▪ <b>Definition</b> of <b>operating cases</b> to be investigated</li> <li>▪ <b>Definition</b> of <b>variants</b> (e.g., building envelope (glazing percentage, insulation thicknesses, shading devices), construction, ventilation scenarios)</li> <li>▪ <b>Definition</b> of reference <b>climate data sets</b> (centrally defined)</li> <li>▪ <b>Modeling of the building</b> to determine the thermal behavior of the building on an hourly level and the heating and cooling loads</li> <li>▪ If necessary, <b>sensitivity analysis</b> of deviating predicted climate and utilization changes (scenario formation)</li> </ul>
<b>Facility simulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ During the system decision of the building technologies and their <b>demand-oriented dimensioning</b>.</li> <li>▪ For the demand-oriented dimensioning of the <b>heat source</b> (e.g., geothermal probes), usually another simulation must be made.</li> <li>▪ As part of a variant study</li> </ul>	Preliminary design	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Based on</b> the model of the thermal-dynamic <b>building simulation</b>, the <b>dimensioning of the supply system</b> (e.g., heat pump, chiller) is performed.</li> <li>▪ <b>Proof of concept simulation:</b> Integration of the pre-dimensioned supply systems incl. the distribution system into the simulation to check whether they cover the energy demand each hour and fulfill the comfort requirements.</li> <li>▪ Based on this, special simulation for <b>dimensioning the heating and cooling source</b> (e.g., geothermal probes).</li> <li>▪ If necessary, <b>sensitivity analysis</b> by means of a simulation of deviating predicted climate and usage changes (scenario formation).</li> </ul>

Table 17. Overview of the optional planning service of life cycle cost analysis

Optional planning service	Application cases	Ideal time	Approach
<b>Life cycle cost analysis</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ During <b>feasibility studies</b> or <b>variant</b> investigations as an economic component.</li> <li>▪ For estimating <b>operating</b> and <b>follow-up costs</b> for regular operation.</li> </ul>	For system decisions	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ <b>Definition</b> of the <b>variants</b> to be investigated</li> <li>▪ <i>Definition of the method to be used (centrally defined)</i></li> <li>▪ <i>Definition of the time periods to be considered (centrally defined)</i></li> <li>▪ <i>Definition of the calculation parameters (centrally defined)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Price increases, final energy prices (e.g. heat) as well as for auxiliary energy (electricity), costs for operation and administration</i></li> </ul> </li> <li>▪ <b>Definition</b> of the <b>system boundaries</b></li> <li>▪ <u>Spatial</u> boundaries (which areas are to be investigated?)</li> <li>▪ <u>Costs</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Which direct costs should be considered?</li> <li>• Which indirect costs should be considered?</li> </ul> </li> <li>▪ <u>Payments</u> (costs and revenues)</li> <li>▪ Sensitivity analysis</li> </ul>



## 5. LITERATURE

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI). (2020). Technisches Monitoring 2020, Leitfaden Nr. 158. Berlin. Last accessed on 25. August 2023, from

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

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2020). klimaaktiv Kriterienkatalog 2020, Deklarationsplattform baudock. Wien. Last accessed on 25. August 2023, from

<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeudedeklaration/kriterienkatalog.html>

Grim-Schlink, Margot; Preisler, Anita; Brandauer, Georg; Keck, Christoph; Kogler, Klaus. (2021). Bedarfsorientierte Gebäudetechnik für zukunftsorientierte Gebäude Handlungsanleitung 01: Kundenanforderungen. IG Lebenszyklus Bau, Wien. Last accessed on 25. August 2023, from

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-kundenanforderung-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebaeudetechnikplanung-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. Last accessed on 25. August 2023, from

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-2-innovative-leistungen-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebaeudetechnikplanung-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. Last accessed on 25. August 2023, from

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

Lechner, Hans. (2014). VM.TA. Vergütungsmodell Technische Ausrüstung. Verlag der Technischen Universität Graz, Graz. Last accessed on 28. August 2023, from

[https://www.pmttools.eu/download/verlag/lmvm2014/vm/files/VM\\_Technische\\_Ausruestung.pdf](https://www.pmttools.eu/download/verlag/lmvm2014/vm/files/VM_Technische_Ausruestung.pdf)

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN ENGLISH

VDI-Gesellschaft Bauten und Gebäudetechnik (Hrsg.). (2011). VDI 6039: Facility-Management - Inbetriebnahmemanagement für Gebäude - Methoden und Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen. Düsseldorf. Accessible under

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

Wirtschaftskammer Österreich (Hrsg.) Stempkowski, Rainer; Waldauer, Evelin; Huber, Christoph; Rosenberger, Robert. (2018). Leitfaden zur Kostenabschätzung von Planungs- und Projektmanagementleistungen. Band 03 Örtliche Bauaufsicht. Wien. Last accessed on 25. August 2023, from

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

# IncorporatEE

## Planungs- und Bauprozess für nachhaltige Sanierungen

Sinnvolle Ergänzungen der bestehenden Prozesse in Gemeinden und Städten

31.08.2023



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.



## ZUSAMMENFASSENDE INFORMATIONEN ZUM DOKUMENT

<b>Grant Agreement Nr.</b>	101033805	<b>Akronym</b>	IncorporatEE
<b>Vollständiger Title</b>	INCORPORATEE sustainable structures for Energy Efficiency projects in Austrian Smart Cities		
<b>Start</b>	01/03/2022	<b>Dauer</b>	48 Monate
<b>Projekt URL</b>	www.sanierungsplus.at		
<b>Deliverable</b>	<b>D2.5 General description of the Performance-Based-Renovation-Package, result from the tasks 2.1 to 2.6, in German and English</b>		
<b>Arbeitspaket</b>	WP2, T2.6 Establishing of a Unit for the Implementation of sustainable renovation		
<b>Format</b>	Report	<b>Verbreitungsgrad</b>	Öffentlich
<b>Hauptbegünstigter</b>	SIR / e7 / Stadt Salzburg / Stadt Villach		
<b>Autor*in</b>	Margot Grim-Schlink		
<b>Co-Autor*innen</b>	Tobias Dorfschmid, Johanna Jicha, Alessa Klie, Ursula Lackner, Margit Radermacher, Lukas Zitterer		

### 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 werden 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 bestehenden und neu aufgenommenen 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 wird für alle Projektphasen erhoben, welche Aktivitäten bereits üblicherweise auf der Seite der Auftraggeberinnen und Auftraggeber gesetzt werden. Weiteres wird überlegt und diskutiert, welche weiteren Aktivitäten sinnvoll wären, um den Sanierungsprozess noch mehr in Richtung Nachhaltigkeit und Dekarbonisierung zu lenken. 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: „Strategie-, Initiierungs- und Grundlagenphase“ bis LPH9: „Regelbetrieb“ noch die Phasen (Phase -3 „Immobilienstrategie“, 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, werden im Projekt verschiedene Tools und Unterlagen entwickelt. Dazu gehört eine Clustertabelle für das Portfoliomanagement, um besonders sanierungsbedürftige Gebäude zu identifizieren. Ebenfalls werden 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 werden. Dadurch können wichtige Informationen gewonnen und das Know-how in den Städten aufgebaut werden. Zusätzlich werden Schulungen für verschiedene Zielgruppen konzipiert, darunter Abteilungsleitung/Management-Ebene, Projektverantwortliche und interne Nachhaltigkeitsexpert\*innen. Diese Schulungen sollen dazu beitragen, dass die neuen Methoden und Tools in der gesamten Abteilung angewendet werden können.

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

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass dieses Projekt darauf abzielt, die Nachhaltigkeit und die Dekarbonisierung des gemeindeeigenen Immobilienbestands zu fördern. Dazu werden bestehende Prozesse analysiert und optimiert, Tools und Unterlagen entwickelt, Schulungen angeboten und Testprojekte durchgeführt. Ziel ist es, die Nachhaltigkeitsthemen in den Projekten zu verankern und das Know-how für zukünftige Projekte aufzubauen.

## EXECUTIVE SUMMARY

In the project SanierungsPLUS/IncorporatEE, the city's internal processes for sustainable renovations are examined more closely and discussed. Based on this, recommendations are made as to where adjustments are required in order to facilitate the implementation of sustainable retrofit projects. One objective of SanierungsPLUS/IncorporatEE is to provide useful materials for existing and newly employed staff, to conduct training, and to further develop the structural and procedural organization so that the decarbonization of the municipal's real estate portfolio is achieved as quickly as possible.

For this purpose, it will be assessed for all project phases which activities are already usually carried out by the clients. Furthermore, it will be considered and discussed which additional activities would be useful to steer the refurbishment process even more in the direction of sustainability and decarbonization. Especially for sustainable retrofits, which bring additional complexity to an already complex process, good organization is important. This means that the preparations for this are also essential. For this reason, three phases (phase -3 "real estate strategy", phase -2 "portfolio analysis", phase -1 "budgeting phase") were added to the usual project phases of the TU Graz performance models ranging from LPH1 "strategy, initiation and basics" to LPH9 "regular operation". The three additional phases are of particular importance for a sustainability or decarbonization strategy, as it is here that the project selection, the number of projects and their sustainability goals are determined and the necessary budget for them must be set.

Just as all goals in a construction project must be communicated to all project participants and their implementation must be monitored, the same applies to sustainability measures. Therefore, in the individual project phases, special emphasis is placed on the definition of clear and verifiable sustainability goals, which must be assigned bindingly to the planners and construction companies. Furthermore, a wide variety of quality assurance methods for the different project phases are presented. This also includes knowledge about different engineering services that provide necessary information about the qualities of sustainability measures, so that those responsible for the project can better recognize their benefits and decide in favour of them.

To keep the additional effort and complexity low, various tools and documents are being developed in the project. These include a cluster table for portfolio management to identify buildings in particular need of refurbishment. Checklists for collecting customer requirements, a sustainability criteria catalogue based on the klimaaktiv criteria catalogue as well as a number of process charts, tender texts and detailed information for various helpful accompanying measures are being developed.

Another important element to consolidate new knowledge and approaches is to test these tools and methods in real projects where several of these tools can be applied. This allows important information to be gained and know-how to be built up in the cities. In addition, trainings will be designed for different target groups, including the management level,



## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

project officers and internal sustainability experts. These trainings will help to ensure that the new methods and tools can be applied throughout the department.

The SanierungsPLUS/IncorporatEE project also explores issues such as additional financing for sustainable redevelopment and fee models for demand-responsive planning.

In summary, this project aims to promote the sustainability and decarbonization of the municipality's own real estate portfolio. For this purpose, existing processes are analysed and optimized, tools and documents are developed, training is offered and test projects are carried out. The aim is to anchor sustainability issues in these projects and to build up the know-how for future projects.

## INHALT

<b>1. EINLEITUNG</b> .....	<b>8</b>
1.1. Umfang und Ziele.....	9
<b>2. ORGANISATION VON NACHHALTIGKEITSWISSEN</b> .....	<b>10</b>
2.1.1. Aufbau- und Ablauforganisation.....	10
2.1.2. Entwicklung von hilfreichen Tools und Unterlagen.....	10
2.1.1. Testen von Tools und Methoden .....	12
2.1.2. Schulungen .....	13
<b>3. NACHHALTIGKEIT IN PLANUNGSPROZESSE INTEGRIEREN</b> .....	<b>15</b>
3.1. Status Quo versus Nice to Have.....	15
3.2. Phase -3: Übergeordnete Immobilienstrategie .....	16
3.3. Phase -2: Portfolioanalyse .....	17
3.4. Phase -1: Budgeterstellung .....	20
3.5. Phase 0: Strategie und Initiierung.....	22
3.6. Phase 1: Planung.....	28
3.7. Phase 2: Ausführung.....	37
<b>4. HILFREICHE BEGLEITSTUDIEN</b> .....	<b>43</b>
<b>5. LITERATUR</b> .....	<b>47</b>

## 1. EINLEITUNG

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 den Klimawandel und Ressourcenknappheit rückt das Thema jedoch noch viel stärker in den Vordergrund. Es bedarf einen Prozess, bei dem nicht nur mehr einzelne Nachhaltigkeitsthemen (z.B.: Einsatz erneuerbarer Energieträger) betrachtet werden, sondern jede Planungsentscheidung auf deren Nachhaltigkeitsaspekte überprüft werden muss. Das bringt eine zusätzliche Komplexität in das Projekt, die oft ressourcentechnisch für das bestehende Personal 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 hier immer up to date zu sein, ist eine Herausforderung. Unsicherheiten, inwieweit neue Technologien die passende Lösung für das jeweilige Projekt sind, sind damit vorprogrammiert. Gibt es nicht genügend Informationen zu manchen nachhaltigen Lösungen, wird deshalb oft doch auf erprobte Methoden und Technologien, welche ggf. nicht so nachhaltig (z.B. energieeffizient, ressourcenschonend) sind, zurückgegriffen. Insbesondere dann, wenn die nachhaltigen Lösungen auch in den Investitionskosten teuer sind und es nicht „bewiesen“ werden kann, dass diese in Folge auch die tatsächlich versprochenen Nutzen- und Einsparungseffekte bringen.

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

Deshalb ist es das Ziel des Projektes SanierungsPlus/IncorporatEE in den beteiligten Städten aktuelles Wissen zu Planungsprozessen zu verankern, welche das Thema der Nachhaltigkeit – mit dem Schwerpunkt der Dekarbonisierung des Gebäudebestandes – adressiert. Dies passiert durch die Förderung von zusätzlichen Personalressourcen, die sich verstärkt mit dem Thema auseinandersetzen können, der Entwicklung von Werkzeugen, die im Planungsprozess Unterstützung bieten und dem Aufbau von aktuellem Wissen durch Schulungen und Durchführung von Projekten.

## 1.1. UMFANG UND ZIELE

In diesem Dokument wird die Herangehensweise des Projektes SanierungsPLUS/IncorporatEE dargestellt.

Dabei wird in Kapitel 2 beschrieben, welche organisatorischen Aspekte, wie z.B. die Aufbau- und Ablauforganisation und die Generierung von neuem Wissen im Projekt in den teilnehmenden Städten Salzburg und Villach adressiert werden.

In Kapitel 3 wird ein generischer Prozess erarbeitet, der auf vielen Diskussionen mit Gemeinden, Organisationen und Städten (nicht nur mit den teilnehmenden) basiert. Dabei wurde ermittelt, welche Tätigkeiten bereits jetzt in den einzelnen Projektphasen durchgeführt werden, die das Thema Nachhaltigkeit – insbesondere im Bereich der Sanierung – beeinflussen. Demgegenüber werden Empfehlungen formuliert, welche zusätzlichen Aufgaben, Aspekte und Leistungen noch durchgeführt werden können, damit das Projekt mit Sicherheit verstärkt Aspekte der Nachhaltigkeit enthält. Dabei wird ein Schwerpunkt auf Energieeffizienz und erneuerbare Energieträger gelegt, aber auch andere Nachhaltigkeitsaspekte miteinbezogen. Vor allem wird dem Thema Qualitätssicherung viel Raum eingeräumt, damit aus den ambitionierten Zielen auch Realität wird.

Kapitel 4 zeigt einen Überblick über verschiedene Begleitstudien bzw. Ingenieurleistungen, die insbesondere bei Sanierungen, welche Energieeffizienz und Nachhaltigkeit im Fokus haben, wichtige Informationen liefern und die Entscheidungen für nachhaltige Maßnahmen erleichtern.

## 2. ORGANISATION VON NACHHALTIGKEITSWISSEN

### 2.1. AUFBAU- UND ABLAUFORGANISATION

Um das Thema Nachhaltigkeit – im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE mit dem Schwerpunkt auf Dekarbonisierung des gemeindeeigenen Immobilienbestandes – in der Projektumsetzung verstärkt zu verankern, ist es wichtig, die bestehenden Projektentwicklungs-, Planungs- und Ausführungsprozesse genauer zu betrachten und zu überlegen, in welchem Bereich Nachschärfungen 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 werden 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. Nachschärfungen sinnvoll sind.
- Überprüfung, inwieweit die Personalressourcen dafür ausreichend sind und mit dem bestehenden Personal abgedeckt werden können. Im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE werden einerseits Weiterbildungen des bestehenden Personals durchgeführt, wobei diesem aufbereitete Unterlagen zu neuen Methoden vermittelt und ausgehändigt werden und andererseits werden zusätzliche Personalressourcen gefördert, die sich schwerpunktmäßig mit dem Thema auseinandersetzen und künftig als Nachhaltigkeitsexpert\*innen für die internen Projekte zuständig sind.

### 2.2. ENTWICKLUNG VON HILFREICHEN TOOLS UND UNTERLAGEN

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

- **Clustertabelle für Portfoliomanagement:** Mittels dieser Tabelle sollen besonders sanierungswürdige Gebäude – insbesondere hinsichtlich deren Energieverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen – herausgefunden werden und damit ggf. deren Optimierung anstoßen.
- **Lückentext Kundenanforderung:** Das Dokument bietet Unterstützung bei der Erhebung der Nutzungsbedürfnisse, welche für die Planenden (jedoch insbesondere mit dem Schwerpunkt Gebäudetechnik) wichtige Informationen bieten, um das Projekt bedarfsorientiert zu planen.
- **Nachhaltigkeitskriterienkatalog:** Auf Basis des klimaaktiv Kriterienkatalogs werden Kriterien mit den Gemeinden diskutiert und erarbeitet, welche standardmäßig für ihre Projekte umsetzbar sind. Weitere Kriterien, die den Gemeinden wichtig sind, werden zusätzlich in diesem Kriterienkatalog aufgenommen.
- **Prozess-Charts:** Es werden Checklisten für die Projektentwicklung sowie für Planungs- und Ausführungsprozesse von gesamtheitlichen Sanierungen (siehe Kapitel 3) sowie für Teilprozesse bzw. Teilsanierungen entwickelt.
- Es werden **Detailinformationen** zu zusätzlichen **Planungs- und Ingenieurleistungen** ausgearbeitet, die fundierte Informationen für Planungsentscheidungen liefern. Für all diese Leistungen werden auch Textbausteine entwickelt, damit Angebote leicht eingeholt werden und die Leistungen in einer vergleichbaren und hohen Qualität abgefragt werden können.
  - Formatvorlagen für die Bewertung von Beiträgen in Architekturwettbewerben, in welchen relevante Aspekte der Nachhaltigkeit (z.B. Energieeffizienz, erneuerbare Energieträger, Begrünung) im Rahmen der Vorprüfung zwischen den Beiträgen verglichen werden können.
  - Ergänzungen vorhandener Leistungsbilder und Textbausteine für Planungsverträge, welche Nachhaltigkeitskriterien und wichtige Planungsleistungen integrieren.
  - Anforderungen an Machbarkeitsstudien für Energieversorgungssysteme in frühen Planungsphasen.
  - Anforderungen an Variantenstudien für Gebäudetechnik- oder Bautechniklösungen
  - Formatvorlagen zu Lebenszykluskostenuntersuchungen
  - Anforderungen an die Durchführung verschiedener Simulationen: Gebäude-, Anlagen-, Tageslicht-, Photovoltaik-, Strömungssimulationen
  - Methodik der Ökobilanzierung

**Erläuterungen zu Qualitätssicherungsprozessen:** Weiters werden im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE folgende Themen näher untersucht, da diese oft eine Hürde für mehr Nachhaltigkeit in Projekten darstellen:

- **Generieren von zusätzlichen Finanzierungen für nachhaltige Sanierungen:**  
Dabei wurden einerseits die Hürden für nachhaltige Sanierungen untersucht, welche nicht immer finanzieller Natur sind. Jedoch wurden speziell für die finanziellen Hürden unterschiedliche Finanzierungsmodelle untersucht und beschrieben, inwieweit diese für die Städte geeignet sind, um zusätzliches Budget für die nachhaltigen Sanierungen aufzustellen. Dabei werden folgende grundsätzliche Finanzierungsmodelle untersucht:
  - Green Bond
  - interner Energieeffizienz-Fonds
    - für nachhaltige Maßnahmen, die sich im Lebenszyklus refinanzieren
    - aus reduzierten Investitionskosten durch bedarfsorientierte Planung
  - aktives Fördermanagement
  - Energiegemeinschaften
  - Einspar-Contracting-Modelle
  - Private-Public Partnership-Modelle
  - Crowdfunding
- **Honorarmodelle,** die eine bedarfsorientierte Planung fördern: Auf Basis vorhandener Honorarmodelle wird überlegt, wie die Planenden verstärkt motiviert werden können, bedarfsorientiert – das bedeutet “so wenig wie möglich, so viel wie nötig” hinsichtlich Fläche und Komplexität – zu planen. Die Ausarbeitungen zu diesem Thema sind im „Deliverable D.2.2 Planungsverträge: Honorarmodelle und Leistungsbilder“ zu finden.

### 2.3. TESTEN VON TOOLS UND METHODEN

Das Testen von diesen Tools und Methoden funktioniert am besten in realen Projekten. Mittels „Learning by doing“ werden im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE Pilotprojekte (Test Beds) durchgeführt. In diesen Projekten können je nach Ausgangslage gleich mehrere dieser Tools und Methoden ausprobiert werden. Beispielsweise wurden Nachhaltigkeitskriterien in Projekten bereits in Architekturwettbewerben integriert oder Machbarkeits- und Variantenstudien zu alternativen Lösungen der Warmwasserbereitung oder dem Umstieg auf erneuerbare Energieträger durchgeführt, die bereits für alle weiteren Projekte in diesem Bereich wichtige Informationen geliefert haben. Weiters wurden Simulationen im thermischen Bereich sowie für Lüftungen durchgeführt, die im Weiteren auch optimierte Dimensionierungsentscheidungen für die Anlagentechnik ermöglicht haben. Ebenso wurden bereits Ausschreibungstexte für Planungs- und Ingenieurleistungen zur Anwendung gebracht sowie Photovoltaik-Potenzialstudien durchgeführt, die für alle künftigen PV-Projekte in der Stadt wichtige Basisdaten bieten und somit deren Umsetzung erleichtern.



Durch diese Projekte wurde viel Know-how in den Städten aufgebaut, das nun in künftigen Projekten angewendet werden kann und wird.

### 2.4. SCHULUNGEN

Auch wenn „Learning by doing“ noch immer die beste Variante ist um neue Methoden und Tools kennen und anwenden zu lernen, so können nicht alle Methoden und Tools allen relevanten Personen gleichermaßen durch Umsetzungsprojekte nähergebracht werden. Dies liegt hauptsächlich daran, dass meist nur die Projektverantwortlichen des konkreten „Pilotprojektes“ bzw. die hinzugezogenen internen Nachhaltigkeitsexpert\*innen die Methode oder das Tool direkt testen. Das Weitertragen dieses Wissen in die gesamte Abteilung, damit auch Projektverantwortliche anderer Projekte davon profitieren können, fällt oft dem Tagesgeschäft zum Opfer.

Deshalb werden im Rahmen von SanierungsPLUS/IncorporatEE auch Weiterbildungen für unterschiedliche Zielgruppen konzipiert.

- **Abteilungsleitung/Management-Ebene:** Wichtig ist, dass jene Ebene, die die Gesamtverantwortung für die Projektentwicklungsstrategie in der Stadt bzw. Gemeinde hat, hinter den wichtigsten Neuerungen von Zuständigkeiten und Prozessen steht und diese bewusst fördert. Dazu ist das Verständnis für solche Neuerungen grundlegend. Im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE werden dazu jene Informationen herausgefiltert, die für diese Management-Ebene relevant ist und passende Informationsformate entwickelt.
- **Projektverantwortliche:** Die Leiter\*innen der Projekte managen die gesamten Planungs- und Ausführungsprozesse auf übergeordneter Ebene. Bei ihm/ihr laufen alle Fäden zusammen, und er/sie muss oft rasch Entscheidungen im und zum Prozess entscheiden. Es ist besonders wichtig diese Personen ins Boot zu holen, denn diese kennen die Planungsprozesse am besten und wissen, wann und wo ggf. noch hilfreiche Informationen notwendig wären. Besonders ihnen muss man den Kosten/Nutzen mancher Zusatzleistungen näherbringen, denn diese bedürfen zusätzliches Geld und zeitliche Ressourcen. Bei den meist eng gesteckten Budget- und Terminplänen ist das oft eine Herausforderung, die nur dann unterstützt wird, wenn für sie der Nutzen für das Projekt überwiegt. Natürlich müssen auch die Rahmenbedingungen ein solches Vorgehen erlauben. Das bedeutet konkret, dass das Budget- und Terminkorsett den Nachhaltigkeitszielen der Stadt nicht zugegenlaufen. Idealerweise werden ihnen interne oder externe Expert\*innen zur Seite gestellt, die einen möglichen Zusatzaufwand, den die Nachhaltigkeitsthemen mit sich bringen können, abfedern. Denn ist ein zusätzlicher Aufwand zu den ohnehin schon umfangreichen Aufgaben ausschließlich selbst zu stemmen, bilden sich oft Widerstände, da schlicht die Zeit fehlt.

■ **Interne Nachhaltigkeitsexpert\*innen:**

Im Rahmen von SanierungsPLUS/IncorporatEE werden zusätzliche Personalressourcen gefördert. Das bedeutet, dass neue Personen in den zuständigen Abteilungen eingestellt wurden, die entweder dem vorhandenen Personal Aufgaben abnehmen, damit sie sich dem Thema Nachhaltigkeit verstärkt widmen können, oder selbst als Nachhaltigkeitsexpert\*in eingesetzt werden. Somit kann stadtinternes Personal an der (Weiter)Entwicklung für ihre eigenen Städte Tools und Methoden (mit)entwickeln und testen, die in Folge den Planungsprozess unterstützen und Nachhaltigkeit fördern. Sie sollen Anlaufstelle in der Abteilung und für alle sein, wenn Fachfragen im Bereich der Nachhaltigkeit auftauchen. Sie sind es, die Bescheid wissen, wie und wo die notwendigen Informationen für die Planung und/oder Umsetzung eingeholt werden können.

**Ihr Aufgabenspektrum kann in Folge sein:**

- Unterstützung beim Portfoliomanagement hinsichtlich Reihung der Gebäude, damit die Dekarbonisierungsziele der Stadt eingehalten werden können.
- Fachliche Unterstützung bei der Weiterentwicklung und Anpassung von Nachhaltigkeitskriterien für die umzusetzenden Projekte.
- Begleitung bei Architekturwettbewerben bei Vorprüfungen, inwieweit die Beiträge die Nachhaltigkeitskriterien einhalten bzw. Einholung von Angeboten zur Vorprüfung, wenn sie diese Vorprüfungen nicht selbst machen.
- Einholung und Begleitung von Angeboten für zusätzliche Begleitstudien oder Ingenieurleistungen, die ergänzende Informationen zum Kosten/Nutzen-Verhältnis liefern können, und als Grundlage für fundierte Entscheidungen zu unterschiedlichen Lösungen dienen.
- Qualitätssicherung im Planungsprozess, damit die Nachhaltigkeitsziele nicht aus den Augen verloren werden bzw. Einholung von Angeboten zur Qualitätssicherung, wenn sie diese nicht selbst machen.
- Qualitätssicherung der Ausschreibungsunterlagen, dass die Nachhaltigkeitsziele und alle in der Ausführung bis zur Übergabe notwendigen Qualitätssicherungsmaßnahmen auch durchgeführt werden (können) bzw. Einholung von Angeboten zur Qualitätssicherung, wenn sie diese nicht selbst machen.
- Überprüfung der Nachweise, die bestätigen, dass die gesetzten Nachhaltigkeitsziele eingehalten wurden bzw. Einholung von Angeboten zur Qualitätssicherung, wenn sie diese nicht selbst gemacht werden.

Für diese Zielgruppe benötigt es neben gezielten Schulungsblöcken eine kontinuierliche Begleitung, welche im Projekt SanierungsPlus/IncorporatEE zur Verfügung gestellt wird.

### 3. NACHHALTIGKEIT IN PLANUNGSPROZESSE INTEGRIEREN

#### 3.1. STATUS QUO VERSUS NICE TO HAVE

Im Rahmen von SanierungsPlus/IncorporatEE wurden die Planungsprozesse der teilnehmenden Städte – sowie auch von anderen Gemeinden und Organisationen – erhoben und für die einzelnen Projektentwicklungsphasen aufbereitet. Parallel zu jeder einzelnen Phase wurden im Vergleich zum Status Quo mögliche zusätzliche Leistungen und Aufgaben ergänzt, die bei einer idealtypischen Generalsanierung sinnvoll sind.

Nicht jeder dieser zusätzlichen Aufwände 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 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.

In den folgenden Kapiteln wird für die einzelnen Projektentwicklungsphasen immer 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 Städte und kann im konkreten Fall ganz anders aussehen. Beispielsweise können schon viele Elemente aus der rechten Spalte in den Standard-Prozess integriert sein. Die Struktur soll lediglich zeigen, 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.

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 Sanierungs-PLUS
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen	Für Vorbereitung und/oder Umsetzung zuständig	Entscheidungen Freigaben	

Für das Projekt SanierungsPlus/IncorporatEE werden diese Tabellen für die teilnehmenden Städte Salzburg und Villach angepasst und zusätzlich noch die Zuständigkeiten geklärt und aufbereitet. Weiters werden für die Städte gezielt Tools und Werkzeuge erarbeitet, die für einzelne Prozessschritte Unterstützung bieten sollen, welche in der Tabelle vermerkt werden. In den folgenden Kapiteln werden für den

generischen Zugang diese Spalten ausgeblendet, da diese zu spezifisch für die Anwendung auf andere Städte sein können.

### 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 – so auch in den Städten Salzburg und Villach – 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

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase -3: Strategiephase</b>		
<i>Immobilienstrategie mit Nachhaltigkeits-strategie verbinden</i>	Klimaneutralitäts- und Umweltziele der Stadt	Umlegen der Klima- und Umweltziele auf Immobilienbestand: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, welche Qualitäten die Gebäude einhalten sollen (z.B. EU-Taxonomiekonformität, Klimaneutralität, angepasst an Klimawandel, Zertifizierungslevel/Qualitätsniveau, Förderkriterien, NaBe-Kriterien)</li> <li>• Zwischenziele definieren (z.B. bis 2030 50% Reduktion Treibhausgase, Ausstieg aus Fossilen Energieträgern bis 2035)</li> <li>• Definition jener Gebäude, welche kurz-, mittel- oder langfristig abgestoßen, gehalten, entwickelt werden sollen</li> </ul>

Dabei sollte bei einer Immobilienstrategie überlegt werden, 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 ist die Portfolioanalyse. Dazu müssen Daten so aufbereitet werden, dass man im weiteren Schritt einen Fahrplan für eine Maßnahmenumsetzung in Richtung Zielerfüllung aufsetzen kann.

In vielen Gemeinden gibt es bereits ein **Datenerfassungssystem**, in welchem Basisdaten der Gebäude strukturiert aufbereitet vorhanden sind. Für ein umfassendes Portfoliomanagement, welches insbesondere jene Gebäude herausfiltert, die auf einem Dekarbonisierungspfad besonderes Potenzial haben, sind oft dennoch zu wenig Daten vorhanden. Dazu sind meist Daten über den Zustand und die Ausstattung des Bauwerks und der Gebäudetechnik, den Energieverbrauch und die verwendeten Energieträger sowie die Perspektive, inwieweit das Gebäude in naher Zukunft von Funktionsadaptierungen betroffen sein wird, nötig.

Manche dieser Daten können relativ einfach beschaffen werden. Abhängig vom Verhältnis zu den Nutzenden, können diese aber auch oft schwer zugänglich sein (z.B. Energieverbrauchsdaten).

Sind die Daten möglichst vollständig erhoben, kann man nun die Gebäude in **Cluster** zusammenfassen. Dies meint, dass man die Gebäude anhand unterschiedlicher Indikatoren (z.B. Energieverbrauch/m<sup>2</sup>a, Einsatz fossiler Energieträger, baldige Funktionssanierung geplant) reihen kann. Bei Gebäuden, welche in mehreren Reihungen eher schlecht abschneiden, sollte überlegt werden, inwieweit ein Vorziehen der Sanierung sinnvoll und möglich ist.

Ein dritter interessanter Schritt im Portfoliomanagement ist die Erstellung eines **Top Down Budgets** zur Erreichung der Ziele. Ein solches Top Down Budget soll eine grobe Abschätzung geben, wie viel Budget z.B. für die Dekarbonisierung des Gebäudebestandes notwendig sein wird. Ein solches Budget kann zu diesem Zeitpunkt nur eine Annäherung darstellen, dennoch kann es für Gemeinden sinnvoll sein, damit sie Strategien entwickeln, 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.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Das Top Down Budget ist eine wichtige Grundlage, um in weiterer Folge Strategien zu entwickeln, wie ausreichend zusätzliche Finanzmittel aufgestellt werden können um z.B. höhere Sanierungsquoten bei einer hohen Sanierungsqualität zu erreichen. Dabei können zusätzliche Finanzmittel aus unterschiedlichen Quellen akquiriert werden: z.B. Aufbau eines Green Bonds oder eines internen Nachhaltigkeitsfonds, Nutzung von privaten Finanzmitteln aus Contracting, Public-Private Partnerships, Crowdfunding oder öffentlichen Förderungen<sup>1</sup>.

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

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase -2: Portfolio Analyse</b>		
<i>Datenerhebung</i>	Erhebung der wichtigsten Daten über die Gebäude: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standort</li> <li>• Nutzung</li> <li>• Baujahr</li> <li>• Größe (BGF gesamt, Nutzfläche)</li> <li>• Eigentumsorganisation</li> <li>• Nutzungsorganisation</li> <li>• Energiekennzahlen (Energieausweis)</li> </ul>	zusätzlich relevant: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Letzte Sanierung (inkl. getätigter Maßnahmen)</li> <li>• Funktionsänderungen geplant</li> <li>• Eingesetzte Energieträger</li> <li>• Technische Ausstattung (Wärme, Kälte, Lüftung, GLT, etc.)</li> <li>• Energieverbräuche (Heizung, Kälte, Strom)</li> <li>• Größe (beheizt, unbeheizt)</li> </ul>
<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"> <li>• Projekte mit Versorgung fossiler Energieträger</li> <li>• Projekte mit schlechter Energieeffizienz (kWh/m<sup>2</sup>a)</li> <li>• Projekte mit geplanten Funktionsänderungen</li> <li>• Projekte mit sanierungswürdigen Baustandard oder TGA-Standard</li> <li>• Projekte nach Bautyp (denkmalgeschützt, Baujahr, technischem Ausstattungsstandard)</li> </ul> <p>Projekte, die in mehreren Clusterings als im "schlechteren" Drittel landen, sind potenzielle Gebäude, die im Budgetplan möglichst rasch eingeteilt werden sollten.</p>

<sup>1</sup> Nähere Informationen zu unterschiedlichen Finanzierungsmodellen werden in Task 2.1 im Projekt SanierungsPLUS/IncorporatEE erarbeitet.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Grobe Top Down Kostenschätzung zur Erreichung der Immobilienstrategie und Stadt-Ziele</i>	-	<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. mit Maßnahmenbündel für Gebäudecluster und Benchmarks grobes Budget erstellen, welches notwendig wäre, damit stadteigene Gebäude die gesteckten Ziele der Immobilienstrategie der Stadt erreichen.</p>
<i>Strategieentwicklung zur Generierung zusätzlicher Finanzmittel</i>	<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 Kostensteigerungen umgegangen wird, damit möglichst alle Projekte umgesetzt werden können. Mögliche Strategien können sein:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interner Fonds, der Mehrkosten finanziert, die z.B. insbesondere durch Nachhaltigkeitsmaßnahmen ausgelöst werden, die im Lebenszyklus zu einem kostengünstigeren Betrieb führen</li> <li>• Green Bond</li> <li>• Aktives Fördermanagement</li> <li>• Energiegemeinschaften</li> </ul> <p>Planungsprozesse auf bedarfsorientierte Planung aufbauen: Keine Überdimensionierung von Flächen und Gebäudetechnik, kann Investitionskosten reduzieren</p>

### Clustertabellen

Im Projekt SanierungsPlus/IncorporatEE wurden für das Clustering Tabellen entwickelt, die angeben, welche Gebäudedaten für eine Portfolioanalyse von Relevanz sind. In einem zweiten Schritt wurden aus den unterschiedlichen Datenerfassungssystemen der teilnehmenden Städte jene Daten in die Tabellen übertragen, die ohnehin vorhanden sind. Fehlende Daten wurden dort, wo sie in irgendeiner Form vorhanden waren, ergänzt.



Folgende Daten sind für ein Clustering von Gebäuden interessant, wenn das Ziel ein Dekarbonisierungsfahrplan ist:

- Gebäudebezeichnung
- Adresse
- Eigentümer\*in
- Nutzer\*in
- Nutzung
- Baujahr (Jahr)
- Letzte Sanierung (Jahr)
- Denkmalschutz (ja/nein)
- Zustand (genutzt/außer Betrieb)
- Technisierungsgrad (hoch/mittel/gering)
- Sanierungsgrad Gebäudehülle nach Schulnotensystem (1) Vollwärmeschutz bis (6) keine Dämmung, alte Fenster
- Sanierungsgrad TGA nach Schulnotensystem (1) Stand der Technik bis (6) sehr alte Technologie
- Größere Funktionsänderungen notwendig/angedacht (ja/nein)
- GLT für TGA vorhanden (ja/nein)
- Fossile Energieträger vorhanden (ja/nein)
- Flächenkennwerte
- Energiekennzahlen (der konditionierten Fläche) lt. Energieausweis, ggf. Differenz zu Niedrigstenergiestandard
- Energieverbrauchswerte

### 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.

Damit ein Projekt auf die Umsetzungsliste gelangt, braucht es eine **Bedarfsanmeldung** z.B. durch die Nutzenden oder sonstige 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 erster Bedarfsmeldung und Umsetzung oft mehrere Jahre liegen, kann es jedoch passieren, dass sich die Bedarfsanforderung geändert hat, jedoch in der jährlichen Budgetänderung nicht angepasst wurde. Das birgt die Gefahr, dass es bereits mit dem Planungsstart zu einer Kostenüberschreitung des ursprünglich kalkulierten Budgets kommt.

Deshalb ist es empfehlenswert bereits im Rahmen der ersten Projektliste (z.B. 5-Jahresplan) auch **mögliche Bedarfsänderungen** mitzudenken. Im Falle von Schulen und Kindergärten kann z.B. sein, dass sich die Demographie ändert. Vor allem sollte mit einem Konstruktionstyp kalkuliert werden, der flexibel auf mögliche Änderungen reagieren kann.

Neue **Qualitätskriterien** (z.B. Nachhaltigkeitskriterien), die den Benchmarks noch nicht zugrunde liegen und ggf. diese Referenzkosten erhöhen können, sollten ebenso bereits in das Budget 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.

Durch die Darstellung solcher Varianten erhält das geplante Budget eine größere Varianz, welche auch dargestellt und beachtet werden sollte. Denn werden die 40% mögliche Schwankungsbreite (auch der Varianten) nicht budgetiert, kann es sein, dass bei Projektstart nicht ausreichend Budget vorhanden ist. Das kann in weiterer Folge zu einer Verzögerung des Projektes führen, was im Sinne des Klimaschutzes vermieden werden soll.

Tabelle 4: Phase -1 Budgetierungsphase von Dekarbonisierungsprojekten

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase -1: Budgetierungsphase, 5-Jahres-Plan</b>		
<i>Bedarf anmelden</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedarfserhebung</li> <li>• Funktionen, Nutzungen</li> <li>• grobes Raum- und Funktionsprogramm</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• mögliche Änderungen an Nutzungsanforderungen als Varianten mitdenken (z.B. Demographie (z.B. mehr/weniger Kinder), Bildungswesen (z.B. mehr/weniger Gemeinschaftsräume))</li> </ul>
<i>Projektliste 5-Jahresplan</i>	Die Projektliste für den 5-Jahres-Plan wird auf Basis der Bedarfsanmeldung erstellt.	Zusätzlich zum angemeldeten Bedarf der Nutzer*innen werden Projekte in die Liste aufgenommen, die lt. Clustering-Tabelle Maßnahmen hinsichtlich der stadt eigenen Klimastrategie rasch verbessert werden müssen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäude mit fossiler Energieversorgung</li> <li>• Gebäude mit sehr hohen Energieverbräuchen, deren letzte Sanierung der Gebäudehülle oder Gebäudetechnik schon viele Jahre zurück liegt.</li> </ul>
<i>Qualitäten festlegen</i>	Qualitäten vergangener Projekte werden als Referenz herangezogen.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Immobilienstrategie und Nachhaltigkeitsziele der Stadt miteinbeziehen</li> <li>• vorhandene Qualitätskriterien (Kriterienkatalog) miteinbeziehen</li> </ul>

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Budgetkalkulation</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwendung von indexierten Benchmarks für Kalkulation. Benchmark werden passend zum Gebäudetyp und Aufgabe (Neubau, Generalsanierung, Teilsanierung) ausgewählt.</li> <li>• +/- 40% Schwankungsbereite in dieser Phase</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Benchmarks überprüfen, ob Qualitätskriterien und Ziele damit erreicht werden können, ggf. anpassen</li> <li>• Mögliche Kostensteigerungen (Bau- und Finanzierungskosten) als Varianten mitbedenken.</li> <li>• ggf. ändernde Nutzungsanforderungen in Bandbreite darstellen, um Auswirkungen darzustellen (z.B. wenn statt vier Klassen 8 kommen sollen)</li> <li>• 40% mögliche Budgetüberschreitung sind im Budget mitberechnet und angeführt, damit dieses im Anlassfall auch bereitgestellt werden kann.</li> </ul>
<i>Beschluss 5 Jahres-Plan</i>	Aufnahme des Projektes in den 5-Jahres-Plan	-
<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. PHASE 0: STRATEGIE UND INITIIERUNG

Die „Phase 0: Strategie und Initiierung“<sup>2</sup> ist die wichtigste Phase für die Auftraggeber\*innen und Auftraggeber, um die richtigen Weichen für das Projekt zu stellen. Laut Leistungsbilder der TU Graz ist dies die Phase der Grundlagenanalyse. In dieser Phase werden die Vorgaben an 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, die Vorbereitung so gut zu machen, damit die definierten Ziele auch garantiert eingehalten werden.

Insbesondere wenn der Fokus der Sanierungen auf Dekarbonisierung liegt, ist es sinnvoll, sich in dieser Phase mit folgenden Themen näher auseinander zu setzen, um im späteren Planungsverlauf möglichst wenig Verzögerungen zu haben und Diskussionen führen zu müssen (detaillierte Erläuterungen in Tabelle 5):

<sup>2</sup> Lt. Leistungsmodell von Hans Lechner der TU-Graz: LPH1 Strategie, Initiierungs-, Grundlagenphase (Lechner, 2014)

- **Detaillierung der Nutzungsanforderungen:** Bei Projektstart ist es wichtig das genaue Nutzungsprofil des künftigen Gebäudes zu ermitteln. Mit dem üblichen Raum- und Funktionsprogramm, gekoppelt mit spezifischem Nutzungsverhalten und konkreten Komfortanforderungen an die einzelnen Nutzungszonen, ist eine gute Basis für die Planung gelegt. Dabei sollte auch überlegt werden, ob die meist vorhandenen 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 gibt.
- **Definition der Qualitäten und Anforderungen:** Gibt es, wie in „Phase -3 Immobilienstrategie“ empfohlen, ein Kriterienset an Nachhaltigkeitskriterien, das von Seiten der Stadt vorgegeben wird, so ist es sinnvoll die Kriterien für das betreffende Projekt zu sichten und ggf. Kriterien, die in diesem Projekt nicht machbar oder relevant sind, anzupassen oder zu streichen. Die Kriterien sollten in weiterer Folge 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 erlaubt sein werden, sind bei der Grundlagenerhebung verstärkt die Möglichkeiten einer solchen Energieversorgung zu erheben. Besonders 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, oder dass auch innovative Lösungen gleich von Beginn der Planung in die engere Wahl der näheren Betrachtung aufgenommen werden.
- Art und Weise der **Planungssuche (z.B.: Wettbewerbe, Kooperative Verfahren, Verhandlungsverfahren):** Abhängig von der Größe des Bauvorhabens (z.B.: Größe und/oder Komplexität des Gebäudes, Gesamtanierung, Teilsanierung) erfolgt die Auswahl der Planenden über den Vergleich weniger Angebote (Unterschwellenbereich) oder über öffentliche Wettbewerbe. Insbesondere bei Wettbewerben gibt es große Unterschiede in der Ausgestaltung mit unterschiedlichen Vor- und Nachteilen.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

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

Wettbewerbstyp	Kurzbeschreibung	Vorteil	Nachteil
<b>Einstufige Wettbewerbe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teilnehmende müssen die Gestaltungsaufgabe in einem einzelnen Bewerbungsschritt entwerfen und erläutern.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kostengünstiger und kürzer im Vergleich zum zweistufigen Wettbewerb.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lösungsbeiträge meistens nicht so detailliert, wie in einem zweistufigen Verfahren.</li> <li>Für Teilnehmende sehr aufwändig und es gibt außer für die Sieger kein Honorar.</li> </ul>
<b>Zweistufige Wettbewerbe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In der ersten Stufe entweder lediglich Überprüfung der Eignung des Planungsbüros oder grobes städtebauliches Konzept, Massenstudie, ggf. grobes funktionales Konzept.</li> <li>In der zweiten Stufe nur noch wenige Teilnehmer*innen mit umfassenden Lösungskonzept.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Qualität der Lösungsbeiträge kann in zweiter Stufe detaillierter ausfallen.</li> <li>Das Kennenlernen der Planungsteams ermöglicht es besser abzuschätzen, ob die Erreichung der Zielsetzung und eine gute Zusammenarbeit möglich ist.</li> <li>Teilnehmer*innen der zweiten Stufe bekommen in der Regel alle ein Honorar.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Teurer und langwieriger im Vergleich zum einstufigen Wettbewerb</li> </ul>

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

Wettbewerbstyp	Kurzbeschreibung	Vorteil	Nachteil
<b>Architektur-Wettbewerbe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es wird lediglich das städtebauliche, architektonische und funktionale Konzept abgegeben.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieser Zugang ermöglicht, dass die Auswahl der Fachplanungsbüros erst gemeinsam mit dem/der Wettbewerbssieger*in ausgewählt wird. Da es mehr Architekturbüros als Fachplanungsbüros gibt, können so die geeignetsten bzw. auch regionale Planungsbüros beauftragt werden.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gebäudetechnikkonzepte werden in der Regel nicht berücksichtigt.</li> </ul>
<b>Generalplanungs-Wettbewerbe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Es werden zusätzlich zur städtebaulichen, architektonischen und funktionalen Lösung auch Konzepte für die Gebäudetechnik, Freiraum und Mobilität abgefragt.</li> <li>• Ein gesamtes Planungsteam bewirbt sich für den Auftrag.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oft abgestimmte Konzepte zwischen Architektur und Gebäudetechnik.</li> <li>• Gesamtes Planungsteam ist bereits mit dem Siegerentwurf vertraut.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planungskonsortien bilden sich oft schon in der ersten Stufe. Da Fachplanungsbüros nicht in mehreren Konsortien teilnehmen können, kann es passieren, dass die Zusammensetzung der Konsortien nicht für die Aufgabenstellung passt.</li> </ul>

- **Vorbereitung von Planungsverträgen:** Es ist sinnvoll, bereits die Entwürfe von Planungsverträgen den Wettbewerbsverfahren beizulegen, damit die Planenden ihre Honorarkalkulation durchführen können. Zumindest sollten diese Entwürfe in der Verhandlung mit dem Siegerteam diskutiert werden. Deshalb ist in dieser Phase die Zeit der Vertragsvorbereitung. Dabei sollte die Erfüllung der Nachhaltigkeitskriterien jedenfalls Bestandteil sein, weshalb es sinnvoll ist, die definierten Nachhaltigkeitsanforderungen dem Planungsvertrag beizulegen. Weiters kann bereits in dieser Phase überlegt werden, ob und welche Zusatzleistungen in jedem Fall umzusetzen sind. Solche Überlegungen sind insofern in dieser Phase sinnvoll, dass sie dann meist günstiger ausfallen, als wenn sie als Nachtrag erst während der Planung hinzugenommen werden. Es muss jedoch auch gesagt werden, dass es in dieser Phase nicht immer klar ist, welche Zusatzleistungen im Laufe des Projektes überhaupt notwendig sein werden. Deshalb sollte man sich in dieser Phase auf das Wesentlichste beschränken.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Tabelle 7: Phase 0: Strategie und Initiierung/Grundlagenanalyse

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 0: Strategie und Initiierung</b>		
<b>LPH1: Grundlagenanalyse</b>		
<i>Detaillierung Nutzungsanforderungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzungsanforderungen konkretisieren</li> <li>• Finalisierung Raum- und Funktionsprogramm</li> <li>• Hinterfragen von unnötigen Leistungen (z.B. Anzahl der Duschen in Kindergärten bzw. Sporteinrichtungen, Temperaturtoleranzen) und Abklären mit den Behörden über rechtliche Machbarkeit</li> <li>• Synergien berücksichtigen</li> <li>• Mehrfachnutzungen andeuten</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Änderungen an Nutzungsanforderungen mitdenken (z.B. Demographie (z.B. mehr/weniger Kinder), Bildungswesen (z.B. mehr/weniger Gemeinschaftsräume))</li> <li>• Nutzer*innenverhalten, die besondere Auswirkungen auf Planung haben (z.B. Öffnen/Schließen von Fenstern/Türen/Sonnenschutz, Kinder sitzen viel am Boden)</li> <li>• Einbeziehung von Bürgern*innen und Nutzer*innen in die Vorbereitungen der Zielsetzungen</li> </ul>
<i>Grundlagen am Standort erheben</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sofern der Bestand berücksichtigt werden muss: Bestandsanalyse, Schadstoffanalyse, Bestandspläne, Anschluss an Fernwärme, PV-Tauglichkeit, Gründach</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhebung vorhandener, lokaler (Umgebung), erneuerbarer Energieträger (Erdwärme, Grundwasser, Abwärme, Solareinstrahlung, etc.)</li> <li>• Vorhandene Medienanschlüsse, Anbindung an den öffentlichen Verkehr, Wegenetz, ...</li> <li>• Risikoanalyse lt. EU-Taxonomie</li> <li>• Schutzzonen für Fauna und Flora</li> </ul>
<i>Randbedingungen und Ziele konkretisieren</i>	<p>Folgende Qualitäten werden oft vorgegeben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Budget- und Terminrahmen</li> <li>• Mindestvorgaben, damit Förderungen erreicht werden</li> <li>• Konkretes Level einer Gebäudezertifizierung (z.B. klimaaktiv Silber)</li> <li>• Normen und Bauordnungen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anpassung der Anforderungen (Kriterienkatalog) an das konkrete Projekt</li> </ul>



## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Entscheidung über Art und Weise einer Machbarkeitsstudie</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Machbarkeitsstudien werden für größere Areale gemacht, nicht für Einzelgebäude. Die Fragen der Machbarkeitsstudie sind für solche Projekte eher städtebaulicher Art: "Ist Bedarf am Standort möglich?"</li> </ul>	<p>Bei kleineren Projekten sind Machbarkeitsstudien, insbesondere hinsichtlich Sanierungsmöglichkeiten und erneuerbarer Energieträger sinnvoll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Möglichkeiten zur Reduktion des Energiebedarfs durch thermische Sanierung</li> <li>Abschätzung voraussichtlicher Energiebedarf auf Basis des Raum- und Funktionsprogramms</li> <li>Machbarkeitsstudie, inwieweit Energiebedarf mit (welchen) erneuerbaren Energietechnologien möglich ist.</li> </ul>
<i>Entscheidung über Art und Weise eines Wettbewerbs</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Wettbewerbe werden für größere Bauvorhaben gemacht, nicht für kleinere</li> <li>Es werden nur einstufige Architekturwettbewerbe gemacht um auch lokale Anbieter*innen zum Zug kommen zu lassen.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Für größere Projekte ggf. Ideenwettbewerb für Energieversorgungs- und Haustechniklösungen vor eigentlichem Wettbewerb starten.</li> <li>Für größere Projekte ggf. zweistufigen Wettbewerb durchführen.</li> </ul>
<i>Wettbewerbsvorbereitungen</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Erstellung der Wettbewerbsausschreibung</li> <li>Bestandsaufmaß</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>zu überprüfende Nachziele für Wettbewerb festlegen</li> <li>Erstellung von Formatvorlagen für die Abfrage von Nachhaltigkeitsaspekten/Gebäude-technikkonzept</li> </ul>
<i>Vorbereitung Planungsverträge, Leistungsbilder</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorbereiten der Planungsverträge inkl. Leistungsbilder</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Anpassung der Leistungsbilder inkl. gewünschter Zusatzleistungen hinsichtlich nachhaltiges Planen und Bauen</li> <li>Die Nachhaltigkeitskriterien (Z.B. Kriterienkatalog) sind den Planer*innen-Verträgen beizulegen</li> </ul>
<i>BIM</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>In vielen Städten noch kein Thema</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ist eine Planung mit BIM vorgesehen, so ist dies frühzeitig zu entscheiden und die AIA (Auftraggeberinformationsanforderungen) zu schreiben.</li> </ul>

### 3.6. PHASE 1: PLANUNG

Die „Phase 1: Planung“ umfasst die gesamten Leistungsphasen „LPH2 Vorentwurf“ bis „LPH 6 Ausschreibung“ aus der Nomenklatur der Leistungsmodelle (LM)<sup>3</sup> der TU Graz (Lechner, 2014). Der Übersichtlichkeit geschuldet, werden in Folge die wesentlichsten zusätzlichen Aufgaben beschrieben, die in den einzelnen Leistungsphasen (LPH) relevant sind:

#### LPH2 Wettbewerbsphase, Planer\*innensuche (bereits Teil des Vorentwurfs)

Wesentlich ist, dass gerade in der Wettbewerbsphase die Basis für ein energie- und ressourcenschonendes Gebäude gelegt wird. Vor allem passive Maßnahmen an der Gebäudehülle haben das größte Potenzial für eine wirtschaftliche und robuste Lösung zur Energieeinsparung. Alle Maßnahmen an der Gebäudehülle sind stark von der geplanten Architektur abhängig und genau das wird mit dem Wettbewerbsbeitrag festgelegt. Deshalb ist es insbesondere in dieser Phase wichtig, dass die gestalterischen Beiträge die Einhaltung der gesetzten Ziele erreichen. Eine **unabhängige Vorprüfung** und/oder eine **fachkundige Besetzung des Preisgerichts** sind dafür wichtige Elemente.

Tabelle 8: Phase 1 Planung/LPH2 Vorentwurf (Wettbewerbsphase, Planer\*innensuche)

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 1: Planung</b>		
<b>LPH2: Vorentwurf (Wettbewerbsphase, Planer*innensuche)</b>		
<i>QS: Bewertung der Wettbewerbsbeiträge hinsichtlich Nachhaltigkeit</i>	Folgende Vorprüfungen werden üblicherweise gemacht: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionale Qualität</li> <li>• Städtebaulicher Qualität</li> <li>• Architektonische Qualität</li> <li>• Flächeneffizienz</li> <li>• Kosten</li> <li>• Einhaltung der Bauordnung</li> </ul>	Die eingebrachten Beiträge der Planer*innen werden neben der Erfüllung der städtebaulichen und funktionalen Qualitäten auch auf die Erfüllung der geforderten Nachhaltigkeits-Ziele aus dem Qualitätenkatalog vorgeprüft. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transparente Bewertungskriterien sowie Punktevergabe gewährleistet, dass Nachhaltigkeit bei der Entscheidung eine Rolle spielt.</li> </ul>

<sup>3</sup> Alle Leistungsmodelle nach Lechner können unter folgendem Link abgerufen werden: [https://www.arching.at/mitglieder/552/leistungsmodelle\\_2014.html](https://www.arching.at/mitglieder/552/leistungsmodelle_2014.html) (Stand 22. August 2023)

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>QS: Besetzung des Preisgerichts mit Nachhaltigkeitsexpert*in</i>	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.	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.
<i>Planungsverträge, Leistungsbilder</i>	Verhandlung Planungsverträge	Die Anforderungen an das Gebäude (inkl. aller Nachhaltigkeitsziele) sind in die Planer*innen-Verträge zu integrieren und deren Leistungsbilder dementsprechend anzupassen.

## 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, da nötige Schächte und Aufbauten oft einen Einfluss darauf haben. Damit jedoch auch die größten Entscheidungen der Gebäudetechnik in dieser Phase auf fundierter Grundlage getroffen werden, sind nicht nur die Möglichkeiten der Energiereduktion durch passive Maßnahmen an der Gebäudehülle oder durch Integration einer mechanischen Be- und Entlüftung mit Wärmerückgewinnung zu untersuchen, sondern auch Machbarkeiten zu überprüfen, wie der verbleibende Energiebedarf mit erneuerbaren Energieträgern oder einer naheliegenden Fernwärme 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 sich gegen diese Nachhaltigkeitsmaßnahmen entschieden wird. Deshalb ist es wichtig, dass ebendiese Informationen in dieser Phase erhoben werden. Dies kann durch verschiedenste Begleitstudien/Ingenieurdienstleistungen erarbeitet werden. Beispielsweise sind das:

- **Variantenstudien**, die nicht nur die technische und rechtliche (z.B.: Denkmal- oder Wasserschutz) Umsetzbarkeit sowie Investitions- und ggf. Energiekosten betrachten, sondern auch deren Auswirkungen auf die organisatorische Abwicklung (z.B. phasenweise Errichtung), die Ökologie (z.B. Treibhausgasemissionen, Kreislauffähigkeit), Soziales (z.B. Komfort,

Lärmentwicklung), aber vor allem die gesamte ökonomische Dimension im Lebenszyklus (z.B. indirekte Investitionskosten, Wartung-, Instandsetzung-, Erneuerungskosten und ggf. auch Reinigungs- und Rückbaukosten) darstellen.

- **Simulationen** für die Optimierung des thermischen Komforts im Gebäude, die bedarfsorientierte Dimensionierung der Gebäudetechnik, die Tageslichtverfügbarkeit und/oder natürliche und mechanische 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** gemacht werden, die sicherstellt, dass alle definierten Zielkriterien aus dem Kriterienkatalog auch mit der Planung eingehalten werden. Dies ist einerseits **für alle bautechnischen Bereiche** durchzuführen, **als auch bei der Gebäudetechnik**.

Tabelle 9: Phase 1 Planung/LPH2 Vorentwurfsplanung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 1: Planung</b>		
<b>LPH2: Vorentwurf</b>		
<i>Einholung von ausreichend fundierten Informationen für Systementscheidungen</i>	Sofern nicht gewisse Systemvorgaben bereits vorab vorahnden 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 werden. Manche Gemeinden jedoch ziehen solche Systementscheidungen vor, oft ohne ausreichend Informationen zu den Auswirkungen auf den ganzen Lebenszyklus.	Im Vorentwurf, spätestens zum Entwurf, sind für größere Systementscheidungen ausreichend transparente und fundierte Grundlagen einzuholen. Dazu eignen sich <b>Machbarkeitsstudien bzw. Variantenanalysen</b> unterschiedlicher Systeme (z.B. für unterschiedliche Verschattungs- oder Begrünungsmaßnahmen, unterschiedliche thermische Qualität Gebäudehülle oder Heizung/Kühlung/Lüftung Erzeugung und Abgabe,...). Untersuchte Varianten sind hinsichtlich ihrer technischen, ökologischen, wirtschaftlichen, organisatorisch-funktionalen und rechtlichen Auswirkungen über den Lebenszyklus (unter Berücksichtigung von Nutzungsdauern, Aufwand für Wartung und Instandhaltung) zu bewerten und gegenüberzustellen.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
		Folgende einzelne Planungsleistungen können dabei sinnvoll sein: Energieausweis, Gebäude- und Anlagensimulation, Heizlastberechnungen, Warmwasserstudien, Lebenszyklus(kosten)analysen, etc.
<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 den Auditoren auf Einhaltung geprüft.	<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 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><u>Folgende Themen sind mindestens zu betrachten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Qualität der Gebäudehülle</li> <li>• Sommerlicher Komfort</li> <li>• Tageslichtqualität</li> <li>• Lüftungskonzept</li> <li>• Begrünungsmaßnahmen</li> <li>• Maßnahmen zur CO2-reduzierten Mobilität</li> </ul>
<i>Qualitätssicherung von 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 den Auditoren auf Einhaltung geprüft.	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).

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
		<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 dieses Qualitätskatalogs umfassen. Dabei wird das vorliegende Gebäudetechnikkonzept begutachtet, analysiert und Empfehlungen zur Optimierung abgegeben.</p> <p><u>Folgende Themen sind mindestens zu betrachten:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erreichung des angestrebten Innenraumkomforts (Temperatur, Feuchte, Raumluftqualität)</li> <li>• Vermeidung der Überdimensionierung der Gebäudetechniksysteme (insbesondere Heizungs- und Kältebereitstellung, Dampf und Lüftung)</li> <li>• Gutes Teillastverhalten der haustechnischen Anlagen (z.B.: Vermeidung von hohen Takthäufigkeiten, Pufferspeichereinbindung, usw.)</li> <li>• Einbindung Erneuerbarer Energietechnologien (z.B.: Solarenergie, Wärmepumpen, Abwärme)</li> <li>• Lüftungskonzept</li> <li>• Einsatz energieeffizienter Komponenten (z.B.: Befeuchtung, Warmwasserbereitung, Erdsonden für Free-Cooling, Beleuchtung, usw.)</li> <li>• Hydraulische Optimierung anhand von Betriebsfällen</li> <li>• 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)</li> <li>• Optimierung hinsichtlich Lebenszykluskosten</li> </ul>

### LPH3 Entwurfsplanung

Im Entwurf wird der freigegebene Vorentwurf weiterentwickelt und gefestigt. Spätestens hier sollten alle Systementscheidungen gefallen sein (siehe Methoden zur Informationseinholung im vorigen Kapitel LPH2 Vorentwurf). Auch **Betriebskostenprognosen** werden in dieser Phase oft gemacht, jedoch meist auf Benchmark-Basis. Idealerweise werden diese jedoch mittels einer **Lebenszykluskostenberechnung** nach Norm (ÖNORM B 1801-4 und/oder ÖNORM M 7140) gemacht.

Die **Qualitätssicherung** der Planung hinsichtlich der Erfüllung der gesetzten Nachhaltigkeitskriterien sollte weitergeführt werden.

Tabelle 10: Phase 1 Planung/LPH3 Entwurfsplanung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 1: Planung</b>		
<b>LPH 3: Entwurfsplanung</b>		
<i>Betriebskostenprognose</i>	<p>Betriebskostenprognosen gibt es während der Planung in sehr unterschiedlicher Qualität. Wenn Betriebskosten-prognosen vorliegen, dann sind das meist Benchmark Werte für:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiekosten: Brennstoffe, Strom</li> <li>• Kosten für Ver- und Entsorgung: Wasser und Abwasser, Müllentsorgung</li> <li>• Kosten für Wartung: Folgekosten für den laufenden Wartungsaufwand</li> <li>• Kosten für Instandhaltung: Folgekosten für den laufenden Instandhaltungsaufwand</li> <li>• Kosten für Reinigung der Allgemeinbereiche</li> <li>• Kosten für Verwaltung und Service</li> </ul>	<p>Idealerweise wird als Basis für die Berechnung der Betriebskostenprognose eine Lebenszykluskostenberechnung nach ÖNORM M 7140 und/oder ÖNORM B 1801-4 erstellt.</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 den Auditoren auf Einhaltung geprüft.</p>	<p>Die planungsunabhängige Qualitätssicherung der Technischen Kontrolle für die bautechnischen Kriterien ist fortzusetzen (Siehe Vorentwurf).</p>



Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
QS Qualitäts- und Nachhaltigkeitsziele Haustechnik	Im Zuge der Planung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben) von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von den Auditoren auf Einhaltung geprüft.	Die planungsunabhängige Qualitätssicherung der Technischen Kontrolle für die haustechnischen Kriterien ist fortzusetzen (Siehe Vorentwurf).

### 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 die späteren Energieverbräuche und Performanceindikatoren auch gemonitort, analysiert und anschließend optimiert werden können. Dabei gibt es mehrere Ebenen des Monitorings, die in dieser Planungsphase bedacht werden müssen:

- 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 Probetrieb oder in den ersten Betriebsmonaten und ermöglicht es auch 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)<sup>4</sup> aus Deutschland herangezogen werden. In diesem Leitfaden gibt es einerseits Textbausteine für das Leistungsbild des Technischen Monitorings als auch detaillierte Listen für Prüfindikatoren zahlreicher Anlagentypen.

<sup>4</sup> Der Leitfaden „Technisches Monitoring 2020“ ist unter folgenden Link kostenlos downloadbar: <https://www.amev-online.de/AMEVinhalt/Planen/Monitoring/TechnischesM/> (AMEV, 2020)

▪ **Kontinuierliches Monitoring im Betrieb**

Für den laufenden Betrieb ist es nicht notwendig, so viele Datenpunkte kontinuierlich aufzuzeichnen, wie es für das Technische Monitoring nötig ist. Im Zuge der Ausführungsplanung sollte das Konzept für das kontinuierliche Monitoring aufgebaut werden, welches im Regelbetrieb ermöglicht, rasch Abweichungen vom optimierten Betrieb zu erkennen.

Tabelle 11: Phase 1 Planung/LPH5 Ausführungsplanung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 1: Planung</b>		
<b>LPH: Ausführungsplanung</b>		
<p><i>Planung von Details und MSR, Gebäudeautomation, des Monitorings</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planung aller relevanten Details</li> <li>• Hinsichtlich MSR, Gebäudeautomation, Monitoring werden in der Regel dann Vorgaben gegeben, wenn es Vorgaben von Seiten der Förderungen oder Zertifizierungen gibt.</li> </ul>	<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 eine Leistungsüberprüfung im Zuge der Abnahme und Übergabe zu erstellen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SOLL-IST Leistungsüberprüfung während Probetrieb, Übergabe, erste Betriebsjahre (Technisches Monitoring): Erstellung von Funktionsbeschreibungen und Leistungsindikatoren einzelner Anlagen sowie Definition welche Daten in welcher Form vorhanden sein müssen.</li> <li>• Kontinuierliches Monitoring im Regelbetrieb: Monitoringkonzept zur kontinuierlichen Optimierung und Überwachung des Regelbetriebs. Eine solche detaillierte Planung ist meist eine Zusatzleistung. Auch die Qualitätssicherung, dass ein umfassendes (Technisches) Monitoring möglich ist, muss gemacht werden.</li> </ul>

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>QS für Bau-, Inbetriebnahme- und Abnahmephase</i>	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.	Für größere Projekte sind neben der ÖBA für die umfassende von der Planung unabhängige Qualitätssicherung während der Errichtungs-, Inbetriebnahme- und Abnahmephase auch folgende Dienstleister für die Qualitätssicherung sinnvoll: (insbesondere <i>Produkt- und Chemikalienmanagement, eine eigene ÖBA HKLSE, Baustellen- und Abfallmanagement, Technisches Monitoring</i> )
<i>Produkt- und Chemikalienmanagement</i>	Im Zuge der Planung werden die gesetzten Vorgaben (z.B. Fördervorgaben, NaBe) von Seiten der Projektleitung oder im Falle einer Zertifizierung von den Auditoren auf Einhaltung geprüft.	Werden strenge Kriterien für die Bauprodukte gefordert, so sollte in dieser Phase eine Qualitätssicherung der Leitprodukte erfolgen.

### LPH6 Ausschreibung

Im Zuge der Ausschreibung muss darauf geachtet werden, dass die ursprünglich gesetzten Ziele und **Nachhaltigkeitsanforderungen**, welche im Zuge der Planung auch qualitätsgesichert wurden, auch den ausführenden Unternehmen übertragen werden. Insbesondere ist die **Definition von Nachweisen** wichtig, welche sie für die Überprüfung liefern müssen.

Deshalb ist es sinnvoll, dass die Unternehmen, die im Zuge der Ausführung, Inbetriebnahme oder Übergabe eine qualitätssichernde Rolle haben, ihre Vorgaben zur **Qualitätssicherung** selbst in die Ausschreibung formulieren, sodass die ausführenden Unternehmen wissen, welche Nachweise sie zur Verfügung stellen müssen.

Tabelle 12: Phase 1 Planung/LPH6 Ausschreibung

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 1: Planung</b>		
<b>LPH 6: Ausschreibung</b>		
<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 Auditoren 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 BK für Bau und Haustechnik, und das Technische Monitoring.

### 3.7. PHASE 2: AUSFÜHRUNG

#### LPH7 Errichtung / Begleitung der Bauausführung

#### LPH 8 Fachbauaufsicht und Dokumentation

Während der Errichtung gilt es, die Qualität, die schon während der Planung gesichert wurde, auch in die Realität zu bringen. In der Inbetriebnahme- und Probetriebsphase wird das Projekt fertiggestellt und in den Regelbetrieb übergeführt. Diese Phase ist besonders wichtig für die Qualitätssicherung, denn 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) noch unterschiedliche **Qualitätssicherungsinstrumente**<sup>5</sup> eingesetzt werden, die gut miteinander kombiniert werden können. Die ÖBA ist zuständig für die Kontrolle und Organisation der Qualitätssicherungsmaßnahmen.

<sup>5</sup> Genauere Definition zu qualitätssichernden Maßnahmen werden im Task 2.4 Quality Assurance Process erarbeitet.

- **Eine örtliche Bauaufsicht für die Bautechnik und Fachbauaufsicht Haustechnik** zur Sicherstellung, dass alle Systeme und Komponenten wie geplant montiert und einsatzfähig sind und der Termin- und Kostenplan eingehalten wird. (WKO, 2016)
- Ein **Produkt- und Chemikalienmanagement**<sup>6</sup>, das gewährleistet, dass nur jene Bauprodukte zum Einsatz kommen, die den Anforderungen lt. Nachhaltigkeitskriterien entsprechen.
- **Qualitätsmessungen** wie Luftdichtigkeitstest (Blower Door), Raumluf- und Schallmessungen, Zur Sicherstellung der technischen Qualität der Gebäudehülle, sowie der Raumlufqualität und des Schallschutzes werden durchgeführt.
- Das **Inbetriebnahmemanagement**<sup>7</sup>, welches die Inbetriebnahme – insbesondere bei komplexen Gebäudetechnologien – organisiert und gewährleistet, dass alle Systeme inkl. ihrem Zusammenspiel wie geplant funktionieren (z.B. heizen, kühlen, lüften) und der gewünschte Komfort erreicht wird.
- Das **Technisches Monitoring**, das auf Basis funktionierender Anlagen im **Probetrieb** und in den ersten Betriebsjahren sicherstellt, dass die geforderte Betriebsqualität der Anlagen (effizient, bedarfsorientiert, mängelfrei, anlagenschonend) eingehalten wird. (AMEV, 2020)
- Das **technische Personal**, das in Folge für den Betrieb zuständig ist, sollte möglichst früh in den Prozess der Inbetriebnahme mitgenommen werden, damit diese mit den vorhandenen Anlagen vertraut gemacht werden.
- Das **Energie-, Ressourcen- und Betriebsmonitoring** wird aufgesetzt und für den Betrieb eingerichtet.
- Abhängig vom Konzept der Werterhaltungsstrategie, sollten **Wartungsverträge** ausgemacht werden und Zuständigkeiten für das kontinuierliche Monitoring definiert werden.
- Eine gut strukturierte und übersichtliche **Projektdokumentation** ist für einen reibungslosen Betrieb unerlässlich.
- Eine nach 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 noch welche 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.

<sup>6</sup> Siehe klimaaktiv Kriterium D.2.2. Produktmanagement (BMK, 2020)

<sup>7</sup> Inbetriebnahmemanagement VDI 6039 (VDI, 2011)

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Tabelle 13: Phase 2 Ausführung/LPH7 Begleitung der Bauausführung und LPH 8 Fachbauaufsicht und Dokumentation

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<b>Phase 2: Ausführung</b>		
<b>LPH 7: Begleitung der Bauausführung</b>		
<b>LPH 8: Fachbauaufsicht und Dokumentation</b>		
<i>Bauüberwachung</i>	Eine von der Planung unabhängige ÖBA kontrolliert den Baufortschritt, Kosten, Termine und Mängelfreiheit. Die explizite Kontrolle von Nachhaltigkeitskriterien ist 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>Messungen</i>	Verschiedene Messungen werden 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 oder dem Komfort relevant sind. Diese Messungen können sein: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luftdichtigkeitstests / Blower Door Test</li> <li>• Raumluftechnische Messungen (z.B. Formaldehyd, VOC)</li> <li>• Schall- und Akustik-Messungen</li> </ul>
<i>Leistungs- und Energieverbrauchserfassung</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inwieweit die Datenerfassung (dezentral, zentral, automatisch oder manuell) der Energie- und Ressourcenströme der gemeindeeigenen Immobilien erfasst und ausgewertet werden, ist sehr unterschiedlich in Gemeinden.</li> <li>• Gibt es Vorgaben von Förderstellen und/oder aufgrund von Zertifizierungen, werden diese eingehalten (z.B. Optimierungsbericht bei der Mustersanierung).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nach Umsetzung des Mess-, Steuerungs- und Regelungskonzept ist die Erfassung der geplanten Daten sicherzustellen.</li> <li>• Die Kommunikations-fähigkeit der Gebäude-automation für das Gesamtsystem, ist durch alle relevanten ausführenden Unternehmen zu bestätigen.</li> <li>• Zum Zeitpunkt des Probetriebs müssen bereits Monitoringdaten aufgezeichnet und den Nutzenden visualisiert werden.</li> <li>• Eine Plausibilitätsprüfung der Monitorings Daten ist durchzuführen.</li> </ul>

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Inbetriebnahmemanagement</i>	Die Inbetriebnahme wird zumeist vom ausführenden Unternehmen durchgeführt.	Bei sehr großen Projekten ist ein Inbetriebnahmemanagement 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 ist jedenfalls sinnvoll einzuplanen.
<i>Technisches Monitoring</i>	Das Technische Monitoring als neue Prüfmethode wird noch nicht angewandt.	<p>Im Probetrieb ist ein erster Prüfzyklus mit dem Technischen Monitoring von Großverbrauchern durch von der Planung und Errichtung unabhängige Experten sinnvoll. Die Einhaltung von damit verbundene Zielkriterien können als Abnahmeanforderungen definiert werden. Die zyklische Prüfung im Rahmen des Technischen Monitorings erstreckt sich in den Regelbetrieb.</p> <p>Das Technische Monitoring muss zumindest folgende Gewerke umfassen: Wärmebereitstellung und Verteilung; Kältebereitstellung und Verteilung, energieproduzierende Anlagen, Raumluftechnische Anlagen,...</p>
<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 Probetriebs und/oder der Übergabe miteinzubeziehen um es mit der vorhandenen Technik möglichst früh vertraut zu machen.
<i>Monitoring</i>	Kontinuierliches Monitoring wird noch kaum durchgeführt.	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.



## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
<i>Vorbereitung des Betriebs</i>	Vergabe für Wartungsverträge	Konkrete Verantwortlichkeiten für eine kontinuierliche Überprüfung und Optimierung des energetischen Gebäudebetriebs sind festzulegen.
<i>Dokumentation</i>	<p>Die Dokumentation wird lt. Vorgabe der Gemeinde durchgeführt und beinhaltet mindestens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Berichte und Protokolle der ÖBA</li> <li>• nachgeführte Ausführungspläne</li> <li>• nachgeführter Energieausweis</li> <li>• Bau- und Haustechnikdokumentation inkl. Wartungsanleitungen</li> </ul>	<p>Folgende Dokumentation ist hinsichtlich eines ressourcenschonenden Betriebs noch sinnvoll:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eine umfassende Haustechnikdokumentation mit Funktions-beschreibungen, Schemata, Datenpunktlisten, Prüfindikatoren</li> <li>• Ein praktikables und nachvollziehbares Ressourcen- und Betriebsmonitoringkonzept</li> <li>• Umfassende Wartungs-, Reinigungs-, Pflege- und Instandhaltungsanleitungen</li> <li>• Ein Betriebshandbuch für das technische Personal</li> <li>• Ein Nutzungshandbuch für Heizung, Lüftung, Klima, Verschattung für die Nutzenden</li> <li>• Ein Rückbau-, ggf. auch Umnutzungskonzept für die wesentlichsten Konstruktionen</li> <li>• Ein (digitaler) Material-/Gebäudepass für die verwendeten /eingebauten Materialien und Hilfsstoffe</li> </ul>
<i>Betriebskosten</i>	<p>Sofern notwendig Aktualisierung der Betriebskosten auf Basis der realen Umsetzung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiekosten: Brennstoffe, Strom</li> <li>• Kosten für Ver- und Entsorgung: Wasser und Abwasser, Müllentsorgung</li> <li>• Kosten für Wartung: Folgekosten für den laufenden Wartungsaufwand</li> <li>• Kosten für Instandhaltung: Folgekosten für den laufenden Instandhaltungsaufwand</li> <li>• Kosten für Reinigung der Allgemeinbereiche</li> </ul>	Die Abschätzung von Betriebs- und Lebenszykluskosten ist nach Ausführung auf den umgesetzten Stand zu aktualisieren.

## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

Thema	Aufgaben und Leistungen	
	Status Quo	Mögliche zusätzliche Aufgaben für nachhaltige Sanierungen
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kosten für Verwaltung und Service</li> </ul>	
<i>Übergabeprotokoll</i>	Vorgabe von Seiten der Stadt Schlussfeststellung bzw. Mängelbehebung am Ende der Gewährleistung	Protokollierung der Mängelbehebung - auch aller versteckten Mängel durch ein Technisches Monitoring

## 4. HILFREICHE BEGLEITSTUDIEN

### Überblick über Begleitleistungen als Informationsquelle für Planungsentscheidungen

Tabelle 14. Optionale Planungsleistung: Machbarkeitsstudien zur Energieversorgung mit erneuerbaren Energieträgern

Optionale Planungsleistung	Anwendungsfälle	Idealer Zeitpunkt	Herangehensweise
<p><b>Machbarkeitsstudie Energieversorgung mit erneuerbaren Energieträgern</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchung zu <b>welchem Anteil lokale, erneuerbare Energieträger das Gebäude mit Energie versorgen</b> können.</li> <li>• Untersuchung, welche <b>Technologien</b> zum Einsatz kommen können.</li> </ul>	<p>Vor Planungsbeginn</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Grundlagenerhebung</b>, Bestandserhebung</li> <li>• <b>Longlist</b> unterschiedlicher Varianten</li> <li>• <b>Qualitative und quantitative Untersuchung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rechtlich</u> (z.B. Entnahmerechte, Denkmalschutz)</li> <li>• <u>Organisatorisch</u> (z.B. im laufenden Betrieb, in einer stufenweisen Umsetzung)</li> <li>• <u>Ökologisch</u> (z.B. vertretbarer CO2-Ausstoß, Kreislauffähigkeit, Ressourcenverbrauch, Platzbedarf, Versiegelung)</li> <li>• <u>Technisch</u> (z.B. genügend und langfristig vorhandene Energieressourcen (z.B. bei Erdsonden notwendige Regeneration), Bauliche Möglichkeiten)</li> </ul> </li> <li>▪ <i>Bei der technischen Machbarkeit kann es sinnvoll sein, bereits eine grobe Simulation zum möglichen Ertrag erneuerbarer Energieträger durchzuführen (insbesondere bei Wärmequellen, die eine Regeneration brauchen).</i></li> <li>• <u>Ökonomisch</u> mittels Lebenszykluskostenbetrachtung</li> <li>• <b>Gegenüberstellung</b> der Machbarkeit unterschiedlicher Varianten</li> </ul>

Tabelle 15. Optionale Planungsleistung: Variantenuntersuchung

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Idealer Zeitpunkt	Herangehensweise
<p><b>Variantenuntersuchung</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterschiedliche <b>Varianten an der Gebäudehülle</b> (z.B. Dämmung, Verschattung)</li> <li>• <b>Energieversorgungstechnologien</b> (z.B. Fernwärme, Pellets, verschiedene Wärmepumpentechnologien, Abwärmenutzung (intern oder Umgebung), Solarenergie, verschiedene Optionen für die Kälteversorgung)</li> <li>• Systemwahl <b>Lüftung</b> (z.B. Mechanische Lüftung vs. Natürliche Lüftung)</li> <li>• Systemwahl für <b>Warmwasserbereitung</b> und Verteilung (z.B. Zirkulationsleitungen vs. dezentrale bzw. semi-dezentrale Lösungen) Hintergrund: In Zirkulationsleitungen gehen 90% der zugeführten Energie verloren und sind in vielen Fällen nicht wirtschaftlich.</li> <li>• <b>Wärme- und Kälteverteilsysteme</b> (Niedertemperatur und/oder Hochtemperatur)</li> <li>• <b>Energieabgabesysteme</b> (z.B. Flächenheizung/-kühlung vs. Radiatoren oder FanCoils)</li> <li>• <b>Dampferzeugung</b> (dezentral vs. zentral)</li> <li>• <b>Beleuchtungssysteme</b></li> <li>• u.v.m.</li> </ul>	<p>Vorentwurf</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definition zu untersuchender Varianten</b></li> <li>• <b>Grundlagenerhebung</b>, Bestandserhebung</li> <li>• <b>Qualitative und quantitative Untersuchung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Rechtlich</u> (z.B. Bebauungsvorschriften, Arbeitsrecht, Hygiene)</li> <li>• <u>Organisatorisch</u> (z.B. im laufenden Betrieb, in einer stufenweisen Umsetzung)</li> <li>• <u>Ökologisch</u> (z.B. vertretbarer CO2-Ausstoß, Ressourcenverbrauch, Schadstoffe)</li> <li>• <u>Technisch</u> (z.B. genügend und langfristig vorhandene Energiressourcen (z.B. bei Erdsonden notwendige Regeneration), Bauliche Möglichkeiten)</li> <li>• <u>Ökonomisch</u> mittels Lebenszykluskostenbetrachtung</li> <li>• <u>Sozial</u> (z.B. Komfort, Lärm, (Fein)Staub, Vibrationen, Sicherheitsanforderungen)</li> <li>• <u>Funktional</u> (z.B. Handhabung, einfache Wartung, kreislauffähig)</li> </ul> </li> <li>• <b>Gegenüberstellung</b> Vor- und Nachteile Varianten</li> </ul>

Tabelle 16. Optionale Planungsleistung: Variantenuntersuchung

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Idealer Zeitpunkt	Herangehensweise
<b>Gebäudesimulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Für <b>Variantenuntersuchungen</b> an der <b>Gebäudehülle</b></li> <li>• Zur Analyse des erreichbaren <b>Innenraumkomforts</b> (z.B.: Temperatur, Feuchte, Raumluftqualität) ausgewählter Zonen</li> <li>• Zur genaueren Berechnung von <b>Heiz- und Kühllast</b></li> <li>• Als Bestandteil einer Variantenuntersuchung</li> </ul>	Vorentwurf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definition der genauen Fragen</b>, auf welche die Simulation Antworten finden soll</li> <li>• <b>Definition</b> von realitätsnahen <b>Raumnutzungsdaten</b></li> <li>• <b>Definition</b> von <b>Betriebsfällen</b>, die untersucht werden sollen</li> <li>• <b>Definition</b> von <b>Varianten</b> (z.B. Gebäudehülle (Verglasungsanteil, Dämmstärken, Verschattungseinrichtungen), Konstruktion, Lüftungsszenarien)</li> <li>• <b>Definition</b> von <i>Referenz-Klimadatensätzen</i> (zentral vorgegeben)</li> <li>• <b>Modellierung des Gebäudes</b> zum thermischen Verhalten des Gebäudes auf Stundenebene und der Bestimmung der Heiz- und Kühllast</li> <li>• Ggf. <b>Sensitivitätsanalyse</b> von abweichenden prognostizierten Klima- und Nutzungsveränderungen (Szenarienbildung)</li> </ul>
<b>Anlagensimulation</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Zuge der Systemscheidung der Gebäudetechnologien und zu deren <b>bedarfsorientierten Dimensionierung</b>.</li> <li>• Zur bedarfsorientierten <b>Dimensionierung der Wärmequelle</b> (z.B. Erdsonden), muss meist noch eine weitere Simulation gemacht werden.</li> <li>• Als Bestandteil einer Variantenuntersuchung</li> </ul>	Vorentwurf	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Auf Basis</b> des Modells der thermisch-dynamischen <b>Gebäudesimulation</b> wird die <b>Dimensionierung des Versorgungssystems</b> (z.B. Wärmepumpe, Kältemaschine) vorgenommen.</li> <li>• <b>Proof of Concept Simulation</b>: Integration der vordimensionierten Versorgungssysteme inkl. dem Verteilsystem in die Simulation zur Prüfung, inwieweit diese stündlich den Energiebedarf decken und die Komfortanforderungen erfüllen.</li> <li>• Darauf aufbauend Spezialsimulation zur <b>Dimensionierung der Wärme- und Kältequelle</b> (z.B. Erdsonden).</li> <li>• Ggf. <b>Sensitivitätsanalyse</b> mittels einer Simulation von abweichenden prognostizierten Klima- und Nutzungsveränderungen (Szenarienbildung)</li> </ul>

Tabelle 17. Optionale Planungsleistung: Lebenszykluskostenanalyse

Planungsleistung	Anwendungsfälle	Idealer Zeitpunkt	Herangehensweise
<b>Lebenszyklus-kostenanalyse</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Zuge von <b>Machbarkeitsstudien</b> oder <b>Varianteuntersuchungen</b> als ökonomische Komponente.</li> <li>• Zur <b>Abschätzung von Betriebs- und Folgekosten</b> für den Regelbetrieb.</li> </ul>	Bei System-entscheidung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Definition der zu untersuchenden Varianten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Definition der anzuwendenden Methode (zentral vorgegeben)</i></li> <li>• <i>Definition der Betrachtungszeiträume (zentral vorgegeben)</i></li> <li>• <i>Definition der Kalkulationsparameter (zentral vorgegeben)</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Preissteigerungen, Endenergiepreise (z.B. Wärme) sowie für Hilfsenergie (Strom), Kosten für Betriebsführung und Verwaltung</i></li> </ul> </li> </ul> </li> <li>• <b>Definition der Systemgrenzen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Räumlich</u> (Welche Bereiche sollen untersucht werden?)</li> <li>• <u>Kosten</u> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Welche direkten Kosten sollen mitberücksichtigt werden?</li> <li>▪ Welche indirekten Kosten sollen mitberücksichtigt werden?</li> </ul> </li> <li>• <u>Zahlungen</u> (Kosten und Erträge)</li> </ul> </li> <li>• <b>Sensitivitätsanalyse</b></li> </ul>

## 5. LITERATUR

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen (AMEV) im Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat (BMI). (2020). Technisches Monitoring 2020, Leitfaden Nr. 158. Berlin. Zugriff zuletzt am 25. August 2023, von

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

Bundesministerium für Klimaschutz, Umwelt, Energie, Mobilität, Innovation und Technologie (BMK). (2020). klimaaktiv Kriterienkatalog 2020, Deklarationsplattform baudock. Wien. Zugriff zuletzt am 25. August 2023, von

<https://www.klimaaktiv.at/bauen-sanieren/gebaeudedeklaration/kriterienkatalog.html>

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 25. August 2023, von

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-kundenanforderung-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebaeudetechnikplanung-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 25. August 2023, von

<https://ig-lebenszyklus.at/aktuelles/publications/handlungsempfehlung-2-innovative-leistungen-ag-neue-leistungsmodelle-fuer-die-gebaeudetechnikplanung-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 zuletzt am 25. August 2023, von

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

Lechner, Hans. (2014). VM.TA. Vergütungsmodell Technische Ausrüstung. Verlag der Technischen Universität Graz, Graz. Zugriff zuletzt am 28. August 2023, von

[https://www.pmttools.eu/download/verlag/lmvm2014/vm/files/VM\\_Technische\\_Ausruestung.pdf](https://www.pmttools.eu/download/verlag/lmvm2014/vm/files/VM_Technische_Ausruestung.pdf)



## D2.5 GENERAL DESCRIPTION OF THE PERFORMANCE-BASED-RENOVATION-PACKAGE IN GERMAN

VDI-Gesellschaft Bauten und Gebäudetechnik (Hrsg.). (2011). VDI 6039: Facility-Management - Inbetriebnahmemanagement für Gebäude - Methoden und Vorgehensweisen für gebäudetechnische Anlagen. Düsseldorf. Abrufbar unter

<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 25. August 2023, von

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