



Ganzheitliche Planung: Weg zu einer Mustersanierung

März 2011

Mag. Klemens Leutgöb
DI Margot Grim

Mit Unterstützung von e7



Inhalt

1	Was ist Ganzheitliche Planung?	3
2	Schritte zu einer ganzheitlichen Planung	3
2.1	Zieldefinition in der Projektvorbereitungsphase	4
2.1.1	Energiebedarf des Gebäudes	4
	Mögliche Zielformulierung	4
2.1.2	Thermische Behaglichkeit im Sommer	4
	Mögliche Zielformulierung	4
2.1.3	Materialieneinsatz	5
	Mögliche Zielformulierung	5
2.1.4	Lebenszykluskosten	5
	Mögliche Zielformulierung	5
2.2	Planerauswahl	6
2.2.1	Wettbewerb	6
2.2.2	Direktvergabe	6
2.3	Planervertrag	6
2.4	Planungsphase	7
2.5	Umsetzung der Maßnahmen	7
2.6	Monitoring	8
3	Glossar	9

1 Was ist Ganzheitliche Planung?

Ein Gebäude ist ein komplexes System. Besonders bei ambitionierten Sanierungen, gilt es eine Vielzahl von Gewerke übergreifenden Dingen zu betrachten, um zu einem optimalen Ergebnis zu gelangen und die Synergien zwischen einzelnen Komponenten auszuschöpfen. Die Komplexität bildet sich auch im Planungs- und Sanierungsprozess ab. Eine interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen dem Bauherrn und den Planern aus den Fachbereichen Architektur, Haustechnik, Bauphysik und Gebäudebetrieb ist demnach unerlässlich. Diese interdisziplinäre, Fachplanungsbereich verbindende Zusammenarbeit nennt man ganzheitliche oder integrale Planung.

In der derzeit gängigen Baupraxis kommt eine solche Zusammenarbeit nur in den seltensten Fällen zustande. In den meisten Fällen liefert der Architekt oder Baumeister einen Entwurf für die architektonische Gestaltung des Gebäudes und lässt diesen vom Bauherrn absegnen. Erst danach plant der Haustechnikplaner oder Installateur, das Haustechnikkonzept dazu. Er hat in dieser Planungsphase jedoch kaum mehr die Möglichkeit, grundlegende Änderungen im Gebäudekonzept anzuregen, um energieeffizientere Lösungen umsetzen zu können, da sonst die Entwurfsplanung und der Diskussionsprozess mit dem Bauherrn neu eröffnet werden müsste.

Dabei ist zu bedenken, dass 70% der gesamten Kosten über den Lebenszyklus eines Gebäudes schon während der Entwurfsplanung festgesetzt werden. Wenn es daher gelingt, die Themen Energieeffizienz und Nachhaltigkeit bereits in dieser Planungsphase zu integrieren – z.B. durch die Anregungen des Haustechnikexperten bzw. des Bauphysikers – dauert der Planungsprozess vielleicht etwas länger und kostet etwas mehr. Im Gegenzug können jedoch Planungsfehler schneller entdeckt werden, sowie Komfortsteigerungen und geringere Energie-, Wartungs-, Instandhaltungskosten eher realisiert werden.

2 Schritte zu einer ganzheitlichen Planung

Die Umsetzung eines Mustersanierungsprojekts im Wege einer ganzheitlichen Planung gliedert sich in mehrere Phasen:

- Projektvorbereitung / Zieldefinition
- Planerauswahl
- Planungsphase
- Umsetzung der Maßnahmen
- Monitoring

Für jede einzelne Phase gibt es Aufgaben, die es zu lösen gilt, um einen reibungslosen Ablauf sicherstellen zu können.

2.1 Zieldefinition in der Projektvorbereitungsphase

In diesem Schritt sind vom Bauherrn jene Ziele festzusetzen, die das Gebäude nach Fertigstellung bzw. im Betrieb erfüllen soll. Diese Zieldefinition findet im Optimalfall vor der Planersuche statt, um den Planer schon von Beginn an eine klare Orientierung für die Planungsaufgabe zu vermitteln. Die festzulegenden Qualitätskriterien haben, um sie überprüfbar zu machen, in quantitative, überprüfbare Werte oder Kennzahlen zu münden. Die Zielerfüllung sollte in jedem Fall schon während der Planung kontinuierlich überprüft werden, um sicherzustellen, dass der Planungsprozess auf dem richtigen Weg ist. Auch Qualitätskriterien, die erst nach Fertigstellung bzw. im Betrieb geprüft werden können (wie beispielsweise Innenraumklima, Luftdichtheit, oder die Lebensdauer der eingesetzten Produkte), sollten schon zu Beginn definiert werden.

Einige Beispiele für eine quantitative Zielsetzung werden im Folgenden dargestellt:

2.1.1 Energiebedarf des Gebäudes

Der Energiebedarf eines Gebäudes wird häufig durch den Heizwärmebedarf (HWB), Kühlbedarf (KB) und den Primärenergiebedarf definiert.

Mögliche Zielformulierung

Außeninduzierter Kühlbedarf (KB*) $< 0,8 \text{ kWh/m}^3\text{a}$
 Heizwärmebedarf (HWB*) $< 5 \times (1 + 2,5/lc) \text{ kWh/m}^2\text{a}$
 Primärenergiebedarf $< 120 \text{ kWh/m}^2\text{a}$

Darüber hinaus können noch andere Energie-Kennzahlen verwendet werden, die als Basis den Heizwärme- oder den Kühlbedarf verwenden. Die Niveaus können entsprechend den Zielen des Bauherrn auch niedriger angesetzt werden.

2.1.2 Thermische Behaglichkeit im Sommer

Eine wesentliche Zielsetzung ist es, möglichst mit baulichen Maßnahmen (Verschattung, Speichermassen, Fensterflächenanteil) einen ausreichenden sommerlichen Komfort zu erreichen. Die aktive Kühlung eines Gebäudes ist meist im Betrieb sowohl energieintensiv als auch kostspielig.

Mögliche Zielformulierung

Ziel der Planung ist es, weitgehend auf aktive Kühlung zu verzichten. Allenfalls vorhandener Kühlbedarf ist durch passive Kühlmethoden (z.B. hohe speicherwirksame Masse und Nachtlüftung) zu befriedigen.

Einhaltung der thermischen Behaglichkeit nach ÖNORM EN 15251:

Kategorie nach ÖNORM EN 15251	Maschinell geheizte und gekühlte Gebäude	Gebäude ohne maschinelle Kühlung
II	$\theta_i < 26 \text{ °C}$	$\theta_i < 0,33 \cdot \theta_{rm} + 18,8 \pm 3$
III	$\theta_i < 27 \text{ °C}$	$\theta_i < 0,33 \cdot \theta_{rm} + 18,8 \pm 4$

Legende: θ_i ... operative Temperatur, θ_{rm} ... gleitender Mittelwert der Außentemperatur

Dieses Kriterium ist anhand einer thermischen Gebäudesimulation nachzuweisen. Zulässige Überschreitungszeit der Grenzwerte: 6 % der Nutzungszeit.

2.1.3 Materialieneinsatz

Folgekosten für Wartung-, Instandhaltung, Instandsetzung und Reinigung werden oft während der Planung unterschätzt und ungenügend beachtet. Deshalb sollte der Bauherr auch bewusst Zielkriterien diesbezüglich festsetzen. Durch langlebige und reinigungsarme Produkte kann ein hohes ökologisches Potenzial gehoben werden. Wird in einer frühen Planungsphase auch auf den Einsatz ökologischer Produkte hingewiesen, kann ein Anteil der eingesetzten Materialien aus ökologischen Materialien bestehen, ohne dass es dadurch zu Kostensteigerungen kommt.

Mögliche Zielformulierung

Es sollen weitgehend langlebige Materialien verwendet werden, die im laufenden Gebäudebetrieb geringe Wartungs-, Instandhaltungs- und Instandsetzungskosten aufweisen. Es sollen weitgehend ökologische und regionale Produkte zum Einsatz kommen.

2.1.4 Lebenszykluskosten

Wichtig ist, dass die Planung nicht nur auf niedrige Investitionskosten angelegt ist, sondern dass die gesamten Lebenszykluskosten in den Blick genommen werden. Die Betriebskosten eines herkömmlichen Gebäudes betragen nämlich, über den Lebenszyklus betrachtet, bis zu 80% der Gesamtkosten. Während der Planung ist deshalb schon auf die Folgekosten zu achten.

Mögliche Zielformulierung

Architektonische Konzepte sowie bauliche Konstruktionen sind so zu optimieren, dass der notwendige Anteil technischer Systeme im Gebäude auf ein unbedingt notwendiges Maß reduziert wird (Low-Tec-Gebäude), was dazu beiträgt, die Lebenszykluskosten zu minimieren.

Für die Formulierung dieser Ziele ist es notwendig, eine Grundlagenerhebung des Gebäudebestandes durchzuführen. Hier finden Sie eine Checkliste um den technischen Stand des Gebäudes zu erheben.

Die Projektvorbereitung sollte sorgfältig durchgeführt werden. Alles was hier festgesetzt wird, führt zu Erleichterungen im späteren Planungsprozess.

2.2 Planerauswahl

Wenn der Bauherr noch keinen Planer beauftragt hat, dann stehen mehrere Wege für die Auswahl des passenden Planers offen. Basis ist aber in jedem Fall die Definition von Zielkriterien für den Planungsprozess wie oben beschrieben.

2.2.1 Wettbewerb

Sie können einen Architekturwettbewerb durchführen. Dabei holt sich der Bauherr unterschiedliche Entwurfsideen für sein Gebäude und kann entsprechend vorab festgelegter Kriterien den bestgeeigneten Entwurf auswählen. Empfehlenswert dabei ist, wenn der Architekt gleich in einer Arbeitsgemeinschaft mit einem Haustechniker anbietet, was durch die Ausschreibebedingungen sichergestellt werden kann. Damit ist eher verbürgt, dass eine Gewerke übergreifende Zusammenarbeit zustande kommt (auch wenn man hier trotzdem darauf achten muss, dass diese in der weiteren Planung auch gelebt wird).

Der Nachteil der Variante eines Architekturwettbewerbs ist, dass sie relativ teuer und aufwändig ist.

2.2.2 Direktvergabe

Der Bauherr kann den Planervertrag direkt an einen Architekten vergeben. Gerade bei dieser Variante ist es wichtig, den Planer von Beginn an mit den Zielkriterien des energieeffizienten und nachhaltigen Bauens zu konfrontieren. Bei Aussagen wie „das geht nicht“, „das ist zu teuer“ etc. sollte der Bauherr möglicherweise eine Zweitmeinung einholen.

Achten Sie darauf, dass der Planer schon Erfahrung mit nachhaltigem Bauen hat bzw. Konsultanten bei Spezialfragen beauftragt. Eine Mustersanierung erfordert umfassendes Know-How und den Willen zur Teamarbeit.

Hier finden Sie einige Websites mit Planern, die schon Erfahrung mit Planung von nachhaltigen Gebäuden haben.

2.3 Planervertrag

Wenn der passende Planer gefunden ist, sind im Planervertrag wesentliche Elemente zur Überprüfung der Gebäudequalität zu integrieren. Insbesondere die folgenden Elemente sind im Planervertrag festzuhalten:

- Definierte Qualitätskriterien des Bauherrn (siehe oben)
- Unterlagen, die der Planer dem Bauherrn zur Verfügung stellen muss, um diese Kriterien zu überprüfen
- Anzahl der Varianten, die das Planerteam für das Gesamtsystem Gebäude untersuchen soll, um zu einer optimalen Gesamtlösung zu kommen.

- Bei komplexeren Gebäuden ist es für die Überprüfung der Qualitätskriterien sinnvoll, vom Planer auch die Durchführung einer Gebäudesimulation zu verlangen. In diesem Fall muss das im Planervertrag festgelegt werden. Zusätzlich müssen die Eingabeparameter für die Simulation – insbesondere für die Gebäudenutzung – vorgegeben werden, damit es in der Simulation nicht zu einer Beschönigung der Planungsergebnisse kommen kann. Zur Kontrolle muss der Planer das Berechnungsfile an den Bauherrn liefern, damit die Berechnungsergebnisse seitens des Bauherrn auf Plausibilität überprüft werden können.
- Darüber hinaus wird empfohlen, vom Planer auch Lebenszykluskosten-Berechnungen der einzelnen Planungsvarianten zu verlangen.

2.4 Planungsphase

Schon für den ersten Vorentwurf muss überprüft werden, ob dieser das Potenzial aufweist, die vorab definierten Ziele zu erreichen, da die wesentlichen Weichenstellungen für die späteren Gebäudeeigenschaften bereits in den frühen Planungsphasen erfolgen. Besonders die Glasflächenanteile, das Verschattungskonzept und die Wirksamkeit der massiven Bauteile werden in dieser Planungsphase festgesetzt, und können in späteren Planungsstadien nur noch schwer verändert werden.

Vor dem Hintergrund einer integralen Planung – d.h. eines Gewerke übergreifenden Planungsansatzes – sind die unterschiedlichen Fachplaner möglichst früh in die Planung einzubinden. Insbesondere die Bereiche Architektur, Haustechnikplanung, Bauphysik samt Raumakustik, Fassadenplanung, Facility Management und Tragwerksplanung sind spätestens in der Entwurfsphase miteinander abzustimmen. Ansonsten kann passieren, dass aufgrund dann fehlender Planungsspielräume bestimmte Systeme gar nicht mehr möglich sind.

2.5 Umsetzung der Maßnahmen

Die Praxis zeigt, dass auch bei der besten Planung oft nicht alles genau so umgesetzt wird, wie es ursprünglich vorgesehen war. Ändern sich die Verantwortlichen, werden oft, z. B. aus Kostengründen, andere Materialien oder Ausführungsvarianten gewählt. Um die Auswirkungen solcher Änderungen auf die Qualität des Gebäudes gering zu halten, ist die Einrichtung einer unabhängigen, der Bauherrschaft zugeordneten Kontrollinstanz anzuraten.

Auch wenn das Gebäude ohne Abweichungen vom Plan errichtet wird, muss auf eine präzise Ausführung geachtet werden. Bei Bauunternehmen, die innovative Technologien noch wenig umgesetzt haben, ist eine erhöhte Bauaufsicht zu empfehlen.

2.6 Monitoring

Bis ein Gebäude so funktioniert, wie es geplant wurde, wird zumeist eine gewisse „Eingewöhnungsphase“ benötigt. Es ist nötig das Gebäude verstehen zu lernen um es effizient betreiben zu können. Dafür ist ein Energieverbrauchsmonitoring hilfreich.

Energieverbrauchsmonitoring bedeutet eine kontinuierliche, in gleichmäßigen Abständen erfolgende Aufzeichnung von Energieverbrauchsdaten. Darüber hinaus können auch andere Ressourcenverbräuche (z.B. Wasser) ins Monitoring eingebunden werden. Gibt es für Wärme, Strom und Wasser lediglich einen Zähler, so ist es oft schwierig, Fehlerquellen im Gebäude ausfindig zu machen. Bei größeren und komplexeren Gebäuden ist demnach eine Untergliederung der Zähler auf Gebäudebereiche oder unterschiedliche Großverbraucher sinnvoll. So kann zeitnah auf Energieverbrauchssteigerungen eingegangen werden, und es können rasch Maßnahmen gesetzt werden, um Verbrauchssteigerungen entgegen zu wirken.

3 Glossar

Energiebuchhaltung (Energieverbrauchsmonitoring)

Unter Energiebuchhaltung wird das regelmäßige Erheben und strukturierte Aufbereiten der Energieverbrauchsdaten verstanden. So können Verhaltensänderungen beobachtet, Energieverbrauchswerte beurteilt und Optimierungsmöglichkeiten abgeleitet werden.

Energie-Monitoring

(siehe auch Energiebuchhaltung)

Heizwärmebedarf (HWB)

Der Heizwärmebedarf ist die errechnete Wärmemenge, die pro Jahr benötigt wird, um eine bestimmte Innenraumtemperatur (20°C) zu halten. Der HWB wird in Kilowattstunden (kWh) pro m²(Bezugsfläche) und Jahr angegeben.

Kühlbedarf (KB)

Bei der Überwärmung von Gebäuden – durch außen zugeführte Wärmelasten (z.B. Sonneneinstrahlung) und von inneren Wärmequellen (z.B. Beleuchtung, Personen, Computer, etc.) - ist es meistens notwendig auf niedrigere Temperatur zu kühlen um einen gewünschten Innenraumkomfort zu schaffen. Die dafür benötigte Nutzenergie entspricht dem Kühlbedarf des Gebäudes. Der KB wird in Kilowattstunden (kWh) pro m²(Bezugsfläche) und Jahr angegeben.

Lebenszykluskosten

Lebenszykluskosten umfassen alle Kosten eines Gebäudes, die über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes anfallen. Dieser Lebenszyklus reicht von der Planung und Errichtung über den Betrieb bis hin zur Sanierung und Rückbau.

Luftdichtheit

Von Luftdichtheit ist die Rede, wenn Luftströmungen von innen nach außen bzw. umgekehrt verhindert werden. Ist die Gebäudehülle nicht luftdicht entsteht durch den erhöhten – oft nicht notwendigen und unerwünschten - Luftwechsel auch ein hoher Wärmeverlust. Die Luftdichtheit eines Gebäudes wird mit dem Blower-Door-Test ermittelt.

Primärenergiebedarf

Die Primärenergie ist die Form der Energie, wie sie in der Natur vorkommt. Die Primärenergie wird in Sekundär-, End- und Nutzenergie umgewandelt. Bei jeder Umwandlung zur nächsten Stufe entstehen Verluste, wie beispielsweise bei der Raffinierung von Rohöl zu Heizöl. Der Primärenergiebedarf umfasst zusätzlich zum Endenergiebedarf eines Gebäudes jene Energiemenge, die durch vorgelagerte Prozessketten außerhalb der Systemgrenze bei der Gewinnung, Umwandlung und Verteilung des Energieträgers benötigt wird.

Speichermasse

Speichermasse oder speicherwirksame Masse sind Baustoffe (z.B. Beton) mit der Eigenschaft, dass sie Temperaturschwankungen abpuffern können, was zu einer höheren thermischen Behaglichkeit der Nutzerinnen und Nutzer führt. Kühle Bauteile nehmen Wärme bei zunehmender Innenraumtemperatur auf und geben diese bei abnehmender Temperatur wieder an den Raum zurück. Im Sommer wirkt die Speichermasse kühlend, im Winter wärmend.