

1. Problemstellung

Seit Anfang der 90er Jahre verkaufen vor allem in Großbritannien und den USA sowohl die öffentliche Hand als auch private Unternehmen einen großen Teil ihres selbstgenutzten Immobilienbestandes und mieten diesen wieder. Gründe für dieses Vorgehen sind neben der Konzentration auf die Kernkompetenzen und der zu hohen Belastung durch die Betriebskosten, die notwendigen Aufwendungen für Instandhaltung und Sanierung, denn viele Bauwerke waren in einem schlechten Zustand.

In Deutschland beginnt diese Entwicklung erst, der Bauzustand vieler Immobilien besonders im kommunalen Bereich ist aber ebenfalls sehr schlecht. Erste Lösungsansätze zur Behebung diese Problems bei der öffentlichen Hand gehen in Richtung Public-Private-Partnership-Modelle, Outsourcing von Facility-Management-Leistungen oder Zentralisierung durch organisatorische Umstrukturierung.

Instandhaltung und Sanierung ist mittlerweile als gesamtwirtschaftlicher Kostenfaktor von großer Bedeutung. Die Bestandserhaltung macht in Deutschland bereits mehr als die Hälfte der gesamten Bauleistungen aus. Das wird u. a. an der stärkeren Schrumpfung der Rohbaugewerke im Vergleich zu den Ausbaugewerken deutlich.

Generationen von Architekten und Ingenieuren waren in der Vergangenheit darauf fixiert neu zu bauen. Die neuen Schwerpunkte sind Sicherung der Dauerhaftigkeit von Bauwerken sowie Erhaltung der Funktionalität und Nutzungsfähigkeit durch Instandhaltung und Sanierung. Das

bedeutet einen Paradigmenwechsel, es wird noch Jahre dauern bis sich bei den Beteiligten dieses neue Herangehen gefestigt hat.

Auch Immobilieneigentümer, -nutzer und -verwalter sowohl der öffentlichen Hand als auch privater Unternehmen müssen umdenken und den Focus auf den Erhalt der quantitativ und qualitativ bedarfsgerechten Nutzung legen. Die Überzeugung, dass ein professionelles Instandhaltungsmanagement den Wert der Immobilie verbessert, die Kapitalrendite erhöht und nicht zuletzt einen Imagegewinn des betreffenden Unternehmens auf dem Markt bedeutet, hat sich noch nicht durchgesetzt.

In diesem Artikel sollen, nach der Darstellung der Grundlagen zur Instandhaltung und zu Instandhaltungsstrategien an einem Fallbeispiel der öffentlichen Hand, Ansätze zu einer professionelle Instandhaltung gezeigt werden, die nicht nur zu einer Verringerung der notwendigen Kosten und zu einer Erhaltung oder Verbesserung der Nutzungsfähigkeit führen, sondern auch eine mittel- und langfristige Planung der Aufwendungen und damit weitgehende Kostensicherheit ermöglichen.

2. Begriffsbestimmung

Instandhaltung als zentrale Aufgabe wird im Facility Management hauptsächlich im Bereich des Technischen Gebäudemanagements beschrieben. Bild 1 zeigt diesen Zusammenhang entsprechend der Definition der German Facility Management Association (GEFMA).

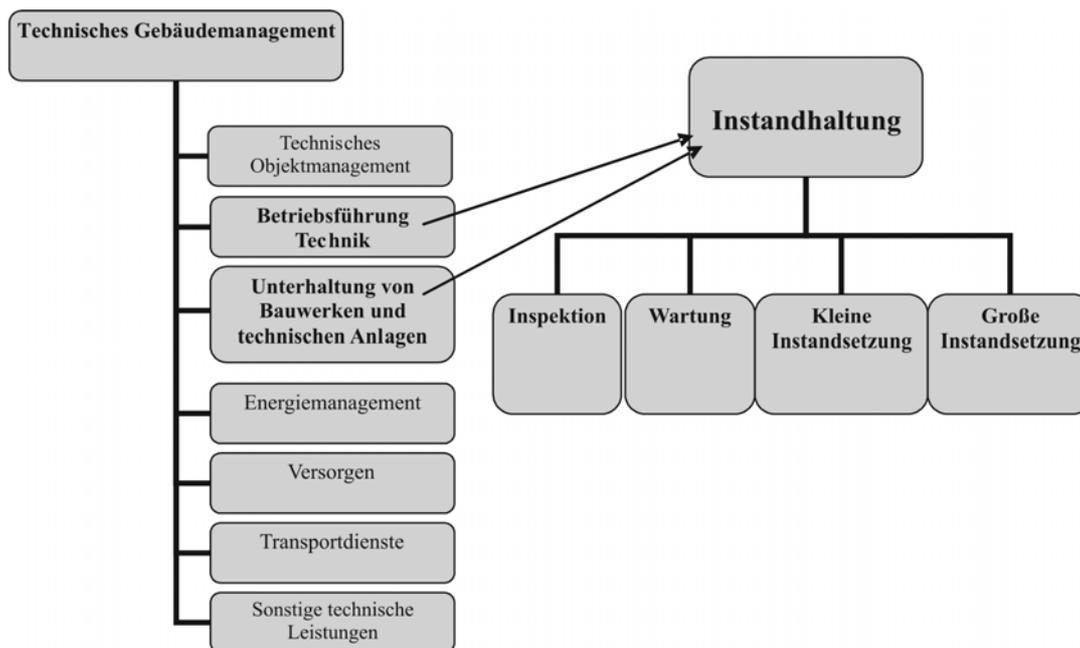


Bild 1. Struktur der Instandhaltung nach GEFMA [4, 5]

Fig 1. Structure of the maintenance according to GEFMA [4, 5]

Neben Wartung und Inspektion wird wegen unterschiedlicher Zuordnung der aufgewendeten finanziellen Mittel zwischen großer und kleiner Instandsetzung unterschieden. Für den Werterhalt und die Funktionserfüllung der Gebäude spielt das eine untergeordnete Rolle und wird nicht weiter berücksichtigt.

Die DIN 31051 definiert Instandhaltung als „Maßnahmen zur Bewahrung und Wiederherstellung des Sollzustandes sowie zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes von technischen Mitteln eines Systems“ [3].

Sollzustand kann hierbei nicht nur die Erhaltung des Bestehenden beinhalten, sondern die Erhaltung des bestimmungsgemäßen Gebrauchs d.h. die Aufrechterhaltung der Funktionserfüllung. Damit ist auch eine Veränderung und Verbesserung des bestehenden Bauwerkes eingeschlossen.

Generell bedeutet das neben der Instandhaltung im herkömmlichen Sinne auch die Modernisierung einzelner Bauteile, wie [4, 5].

- bauliche Maßnahmen zur Anpassung an neue Vorschriften und Gesetze,
- Standardverbesserung für eine bessere Funktionserfüllung,
- Modernisierung von Bauteilen z. B. aufgrund neuer Komfortvorstellungen oder technischer Verbesserungen.

3. Anforderungen an die Instandhaltung

Ziel der Instandhaltung in diesem Sinne ist die langfristige Minimierung der Bauinstandhaltungsaufwendungen bei gleichen oder verbesserten Nutzungsbedingungen.

Die Instandhaltung spielt sich im Spannungsfeld von drei Polen ab: den Instandhaltungsleistungen, den Nutzungsbedingungen und den verfügbaren finanziellen Mitteln (Bild 2).

Die Nutzungsbedingungen bestimmen die Funktionserfüllung. Sie können beschrieben werden durch

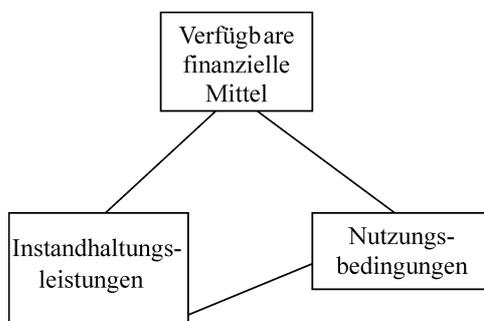


Bild 2. Spannungsfeld der Instandhaltung

Fig 2. Main aspects of the maintenance

Gewährleisten der Verfügbarkeit des Gebäudes und der Anlagen zum festgelegten Nutzungsstandard, der technischen, hygienischen und sonstigen Sicherheit und der langfristigen Nutzbarkeit durch die Anpassung an Marktanforderungen.

Instandhaltungsaufwendungen werden bestimmt von der Lebenserwartung bzw. der Restnutzungsdauer der Konstruktion, der Bauteile und der Materialien des Gebäudes, dem bestehenden Instandhaltungsstau und der Priorität von Bauteilen für Funktionen z.B. zur Verminderung eines Ausfalls oder Teilausfalls.

Die finanziellen Mittel, die aufgewendet werden, sind abhängig von den Zielen des Eigentümers bezogen auf die Immobilie (Kapitalrendite oder Unterstützung der Kernprozesse), der Priorität der Immobilie innerhalb des Portfolios aber auch von den finanziellen Möglichkeiten bzw. dem Haushalt des Eigentümers sowie dem Verständnis des Betreibers für die Instandhaltungsprozesse.

Wenn die für die Instandhaltung notwendigen Mittel verfügbar sind und die Leistungen der Instandhaltung erbracht werden können, werden die Nutzungsanforderungen realisiert, d.h. die Funktionserfüllung wird erhalten oder verbessert.

Können, wie häufig im öffentlichen Bereich, die notwendigen finanziellen Mittel für die Instandhaltung nicht in vollem Umfang aufgebracht und dadurch die erforderlichen Leistungen nicht realisiert werden, verschlechtert sich die Nutzungsqualität. Im Extremfall muss die Frage geklärt werden, welche Mittel unbedingt erforderlich sind, um existentiell notwendige Nutzeranforderungen wie Hygiene, Brandschutz und Abwehr von Gefahr aus der Baukonstruktion zu gewährleisten.

4. Instandhaltungsstrategie

Unter Instandhaltungsstrategie werden Regeln verstanden, die angeben, zu welchem Zeitpunkt welche Maßnahmen, in welcher Weise, an welchem Objekt durchgeführt werden. Die Strategie ist individuell abzustimmen und in Instandhaltungsplänen umzusetzen [6, 7].

In der Literatur existieren unterschiedliche Konzepte und Verfahrensweisen, die u. a. vom Anwendungsbereich wie Infrastrukturvorhaben, Industrieanlagen oder Gebäuden abhängig sind. Prinzipiell können drei Instandhaltungsstrategien unterschieden werden:

- Vorbeugende Instandhaltung, sog. „Präventivstrategie“ – Instandsetzungsmaßnahmen erfolgen vor dem vermutlichen Schadensereignis,
- Zustandsabhängige Instandhaltung, sog. „Inspektionsstrategie“ – Maßnahmen erfolgen aufgrund von Inspektionsergebnissen,
- Ausfallbedingte Instandhaltung, auch als „Reaktionsstrategie“, „Feuerwehrstrategie“ oder

„Operativstrategie“ bezeichnet – Instandsetzungsmaßnahmen erfolgen (sofort) nach einem Schadensfall.

Der Vollständigkeit halber soll noch die qualitätsgesicherte Instandhaltung erwähnt werden, bei der die Nutzungsqualität durch Leistungsvereinbarungen im Sinne von Service Level Agreements (SLA) gemessen und u.a. Instandhaltungsmaßnahmen abgeleitet werden. Es handelt sich somit um eine Form der zustandsbedingten Instandhaltung. Die drei Instandhaltungsstrategien sollen im folgenden näher vorgestellt werden, da sie grundsätzliches Vorgehen charakterisieren.

Bei der vorbeugenden Instandhaltung wird von fixen Intervallen für Wartung, Inspektion und vorbeugendes Auswechseln von Bauteilen ausgegangen. Der tatsächliche Zustand des Bauteils bzw. der Anlage bleibt unberücksichtigt. Das Ziel ist, die Folgen von Störungen zu vermeiden. Unplanmäßige Instandsetzungen oder Havarien können damit minimiert aber nicht ausgeschlossen werden.

Vorbeugende Instandhaltung ist besonders dann anzuwenden, wenn infolge einer Störung schwerwiegende bzw. kostenintensive Aufwendungen entstehen würden. Es ist immer abzuwägen, ob eine vorbeugende Maßnahme wirtschaftlich vertretbar ist. Unter Umständen sind die Kosten für ein frühzeitiges Auswechseln der Bauteile höher als jene welche durch eine Havarie oder deren Folgen verursacht würden.

Vorbeugendes Auswechseln beruht i.d.R. auf Lebensdaueruntersuchungen. Es ist jedoch nach wie vor nicht möglich, genaue Aussagen über den Zeitpunkt der Grenzabnutzung zu treffen, da Bauteile, Materialien und Nutzungsbedingungen zu unterschiedlich sind. Das Intervall wird am unteren Rand der Lebenserwartung eines Bauteils festgelegt, was dazu führen kann, dass ein Bauteil sehr früh ausgewechselt wird, obwohl es noch erhebliche Nutzungsreserven bietet.

Vorteil dieser Methode ist, dass die Funktionalität der Bauteile und Anlagen am besten gewährleistet werden kann und dass die Planungssicherheit im Bezug auf die Kosten sehr groß ist, wenngleich die Kosten generell hoch sind.

Auch bei der zustandsabhängigen Instandhaltung werden regelmäßige Inspektions- und Wartungszyklen erarbeitet. Abhängig von der Beurteilung der Restlebenserwartung bzw. des Grenzzustandes wird eine Terminplanung mit notwendigen Instandhaltungs- bzw. Reparatur- und Erneuerungsmaßnahmen erstellt. Somit können Nutzungsreserven der Bauteile besser realisiert werden. Die tatsächlichen Kosten sind nur mittelfristig exakt planbar, eventuelle Havarien und Schäden werden in Kauf genommen.

Die ausfallbedingte Instandhaltung ist bei der Bauinstandhaltung die derzeit noch am häufigsten angewandte Strategie. Regelmäßige Inspektionen oder Wartungs-

intervalle ergeben sich nur aus gesetzlichen Anforderungen. Maßnahmen zur Erhaltung der Bauteile bzw. ihrer Funktionstüchtigkeit werden erst nach Eingang einer Störmeldung eingeleitet. Dies setzt unter anderem eine hohe Erreichbarkeit und Einsatzbereitschaft des Reparaturdienstleisters voraus. Oftmals kann aufgrund nicht vorrätiger Materialien vorerst nur eine Notreparatur durchgeführt werden.

Diese Art der Instandhaltung ist mit höheren Kosten bzw. Aufwand verbunden. Bei Havarien entstehen Folgekosten, die Nutzungsqualität ist geringer als bei den vorher beschriebenen Strategien. Planung von Personal und Budget ist praktisch nicht möglich.

Bei der Frage, welche Strategie zu wählen ist, steht außer Zweifel, dass die ausfallbedingte Instandhaltung weder aus Kosten- noch aus Nutzungssicht sinnvoll ist. Die Wahl, ob vorbeugende oder zustandsbedingte Instandhaltungsstrategie hängt hauptsächlich von den betrachteten Bauteilen ab. Je höher der Technisierungsgrad und die Komplexität, desto größer sind die Schäden und der Nutzungsausfall und desto eher wird vorbeugend instand gehalten.

Für die anderen Bauteile wäre eine zustandsbedingte Instandhaltungsstrategie angezeigt, in der Praxis wird aber meist die ausfallbedingte Instandhaltung ‚gewählt‘. Einerseits führen Alterung, Abnutzung und Witterung erst nach langer Zeit zu Schäden, der zu betrachtende Zeithorizont ist mit einer Lebensdauer von z. B. 80 Jahren bei Rohbauteilen sehr lang und wäre ‚über Generationen‘ zu planen, andererseits beeinträchtigt ein Schaden seltener die Nutzung. Wird die Instandsetzung jedoch aus verschiedenen Gründen ‚verschleppt‘, führt das mit der Zeit zu kostenintensiven Folgeschäden. Da Reparaturen aus Zeitgründen kaum abgestimmt werden können, ist die Summe der Kosten aller Einzelreparaturen an einem Bauteil meist höher als dessen Erneuerung.

Instandhaltungsmanagement

Im Vordergrund für eine professionelle Instandhaltung aus Sicht des Facility Management steht die ganzheitliche Betrachtung d. h. Planung, Ausführung und Betrieb unter Berücksichtigung der Nutzung und der Investitions- und Unterhaltskosten über die gesamte Lebensdauer des Gebäudes und über Berufs- bzw. Gewerkegrenzen hinaus [8].

In der Regel wird Instandhaltungsplanung wie auch das gesamte Facility Management noch selten bei der Neubauplanung bzw. Sanierungsplanung einbezogen, obwohl der Einfluss auf die Instandhaltungskosten am größten wäre. Hier könnten bereits Weichen gestellt werden u. a. durch Berücksichtigung

- der technische Zuverlässigkeit, der Wertbeständigkeit und der Instandhaltbarkeit von Bauteilen,
- der Beurteilung und Bewertung alternativer Konstruktionen, Bauteile und Materialien in Bezug auf den Betrieb des Bauwerkes,

- minimierter Inspektions- und Wartungsintervalle,
- der prognostizierten Ausfallkosten.

Während der Nutzung sollten alle Maßnahmen zu Betrieb und Instandhaltung aus einer Hand geplant und koordiniert werden. Eine effiziente Instandhaltungsplanung zeichnet sich u. a. aus durch:

- langfristige, realistische und transparente Kostenplanung,
- Bündeln und Steuern von Arbeiten an Bauteilen, Gebäuden und innerhalb des Immobilienportfolios,
- integrierte Entscheidungen zu Baumaterialien und Systemen für instand zu setzende Bauteile wie günstige preiswerte Standardlösungen, Weiter- und Wiederverwendung von Bauelementen oder minimale Eingriffe in die vorhandene Bausubstanz,
- Einsatz verbesserter bzw. innovativer Systeme statt Ersatz der bestehenden wie verbesserter Wärmeschutz, Nano-Beschichtungen für Fassade und Fenster.

Diese Untersuchungen und Entscheidungen können durch Checklisten unterstützt werden, sind aber nach unseren Erfahrungen für jedes Vorhaben individuell zu treffen.

5. Fallbeispiel: Instandhaltungsmanagement für ausgewählte kommunale Liegenschaften

Betrachtet wurden Kindertagesstätten einer deutschen Großstadt. Nutzer sind sowohl kommunale Einrichtungen als auch freie Träger. Das technische Gebäudemanagement und somit auch die Instandhaltung wurde bisher vom fachlich zuständigen Jugendamt betrieben und wird in Zukunft zentralisiert für alle kommunalen Gebäude in einer Abteilung zusammengefasst. Dieses Vorgehen wird in Deutschland als ‚internes Outsourcing‘ bezeichnet. Durch die gebündelten Kompetenzen, durch kurze und überschaubare Informationswege sowie durch zentralen Einkauf und Vergabe von Leistungen soll ein wirtschaftlicheres und effektiveres Arbeiten erreicht werden.

Neben einem minimalen Einsatz der finanziellen Mittel für Betriebs- und Unterhaltskosten bei verbesserter Nutzungsqualität wird eine positive Entwicklung auf die ‚Kundenbetreuung‘ als weiterer Effekt erwartet. Mit nur einem Ansprechpartner baut sich eher ein solides Vertrauensverhältnis zwischen Eigentümer, hier der Kommune, und Nutzer, den Trägern der Kindertagesstätten, bzw. allgemein zwischen Vermieter und Mieter auf, als das bei einer undurchsichtigen und oft lückenhaften Betreuung der Fall ist [9].

Für die Untersuchung wurden von mehr als einhundert Kindertagesstätten der Stadt vorerst 16 Objekte mit ähnlicher Alters- und Baustruktur als Prototypen ausgewählt. Aufgabe war:

- den Bestand zu erfassen und den Bauzustand zu

untersuchen, zu dokumentieren und zu bewerten,

- die bisherigen Kosten und Verbräuche des Betriebes und der Instandhaltungsmaßnahmen zu analysieren,
- die Dringlichkeit und den Aufwand für Instandhaltungsmaßnahmen einzuschätzen,
- die einzuleitenden Maßnahmen grob monetär zu bewerten,
- Einsparpotentiale zu ermitteln und
- auf Basis dieser Erkenntnisse und der organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, eine Instandhaltungsstrategie zu erstellen.

Randbedingung der Untersuchung war, dass im Haushalt der Stadt auch weiterhin nur begrenzte finanzielle Mittel für die Instandhaltung zur Verfügung stehen [10, 11], d. h. die Nutzung soll bei geringsten Mitteln durch einheitliches und effektives Instandhaltungsmanagement gewährleistet werden.

In der Vergangenheit wurden lediglich unabdingbare Maßnahmen wie planmäßige Begutachtungen und Sicherheitsüberprüfungen nach gesetzlichen Vorschriften sowie Havariebereinigung regelmäßig durchgeführt. Alle anderen Maßnahmen wie Erneuerungen am Ende der Lebensdauer mit Anpassung an heutige Standards konnten nur entsprechend Haushaltslage berücksichtigt werden. Ergebnis ist ein hoher Instandhaltungsstau, der die Verfügbarkeit der Gebäude beeinträchtigt.

Im folgenden sollen einige Aspekte der Bearbeitung angerissen werden, um einen Einblick in das gesamte Konzept zu erhalten.

Bauzustandsanalyse

Zuerst wurden die Bestandspläne der Objekte aktualisiert und Fotodokumentationen erstellt. Alte Bestandspläne waren für alle Gebäude vorhanden, dies entspricht nicht dem Regelfall. Raumbuchblätter wurden entworfen, um einheitlich raumbezogen Zustandsanalysen der Bauwerke und der technischen Anlagen durchführen zu können.

Als Ergebnis der Bauzustandsanalyse sollen hier nur einige Problemzonen thematisiert werden:

Die Fassaden der untersuchten Objekte aus Betonfertigteilen weisen zum Teil starke Schäden infolge von Betonabplatzungen und korrodierter Bewehrung auf. Eine zusätzliche Wärmedämmung wäre notwendig und könnte mit der Betonsanierung verbunden werden. Die Wärmedämmung der Fassaden ist auch wegen undichter Fenster als ungenügend einzustufen.

Die Leitungen der Wasserver- und Entsorgung sind verschlissen. Verzinkte Stahlrohre weisen Lochfraß, Abwasserleitungen Risse auf. In der jüngeren Vergangenheit gab es Havarien, die Schäden wurden oft nur notdürftig behoben. Sowohl aus Sicht der Verfügbarkeit der Flächen als auch aus hygienischer und wirtschaftlicher Sicht sollte

die Installation dringend erneuert werden. Dabei ist eine Vereinfachung der Strangführung anzustreben und auf die Verträglichkeit der Werkstoffe, die Feuchtigkeit in den Kellern und die chemische Zusammensetzung des Trinkwassers zu achten.

In einzelnen Objekten wurden überholungsbedürftige Starkstromanlagen festgestellt. Nach Nutzerangaben gibt es dort gelegentlich Defekte, die zu Unterbrechungen der Stromversorgung führen. Eine sukzessive Erneuerung der Stromanlagen in den betrachteten Gebäuden ist zu empfehlen.

Als Ergebnis der Bauzustandsanalyse entstanden für jedes untersuchte Objekt Übersichtsmatrizen mit einzuleitenden kurz- und mittelfristigen Instandhaltungs- und Sanierungsmaßnahmen, die finanziell und nach ihrer Dringlichkeit bewertet wurden (Beispiel s. Bild 3). Mit diesen Aufstellungen konnte eine transparente mittelfristige Kostenplanung für alle Objekte ermöglicht werden.

Einsparpotentiale

Durch eine Schwachstellenanalyse der Störungs- und Instandsetzungshäufigkeit und der Aufwendungen für Instandhaltungsmaßnahmen in den letzten Jahren konnten Bauteile mit hoher Reparaturanfälligkeit identifiziert werden. Diese sollten spätestens im Falle eines Defektes ausgetauscht und nicht mehr repariert werden.

Nach Analyse der Verbräuche des Betriebes konnten für die untersuchten 16 Objekte sofortige Einsparungen erreicht werden so z.B.

- Reduzierung der Wasserkosten durch Einbau von Durchflussmengenbegrenzern (Einsparung mehr als 11.500 €/Jahr),
- Verringerung des Gesamtjahresgrundpreises durch Verkleinerung der Wassermengenzähler (Einsparung ca. 45.000 €/Jahr).

Die Kosten für den Wärmeverbrauch können baulich beeinflusst werden durch

- Verbesserung der Wärmedämmung (Fenster und Fassade),
- Verringerung des Grundpreises der Fernwärme durch eine Verringerung der Rücklauftemperatur z.B. durch eine Vergrößerung der Heizflächen.

Eine Reduzierung des Strombedarfes durch Nutzung von Energiesparleuchten kann eine Einsparung von 30.000 €/Jahr bringen (Annahme 70 % Beleuchtungsanteil am Energieverbrauch).

Die Maßnahmen zur Strom- und Wärmeeinsparung sind entsprechend der Dringlichkeit und dem Vorhandensein von finanziellen Mitteln im Falle einer notwendigen Reparatur sukzessive zu fördern.

Aspekte der Instandhaltungsstrategie

Hauptaufgabe war die Erarbeitung einer Instandhaltungsstrategie für die Baukonstruktion und haustechnischen Anlagen unter Berücksichtigung technischer [12] als auch betriebswirtschaftlicher Aspekte [13].

Inspektion

Die Zeitintervalle der Inspektion wurden je nach Herstellerangaben und Erfahrungen festgelegt, Bild 4 zeigt den prinzipiellen Aufbau der Inspektionsplanung für Bauteile und Materialien. Es wurden 'Inspektionsfenster' geschaffen, die die Anzahl der Inspektionen minimieren. Darüber hinaus wird geprüft, in wieweit die Nutzer und Dienstleister wie z.B. Reinigungsunternehmen Inspektionsaufgaben im Rahmen der Bauunterhaltung unterstützen können.

Wartung

Wartungsverträge werden in Zukunft einheitlich vergeben. Durch die Größe des Gebäudebestandes und die Zusammenfassung von mehreren Tätigkeiten an einem Ort sind günstigere Konditionen und weniger Ansprechpartner zu erwarten.

Eine weitere Verbesserung könnte erreicht werden, wenn im Bereich Heizung/Sanitär/Lüftung (HSL) auf eine einheitliche Produktpalette geachtet würde, die aus der Erfahrung wartungs-, instandhaltungsarm und zuverlässig ist. Dagegen stehen jedoch Vorschriften der öffentlichen Vergabe. Geplant ist weiterhin eine Minimierung des Wartungsaufwandes durch dynamische Wartung, die von den Betriebsstunden, der Betriebstemperatur, dem Verschleiß, dem Verschmutzungsgrad oder der Lebensdauer abhängig ist.

Instandsetzung

Die Maßnahmen für die Instandsetzungen, die nach Möglichkeit in Paketen für mehrere Gewerke und/oder Objekte zu vergeben sind, orientieren sich an den Ergebnissen der Inspektionen, den Lebensdauerwerten von Bauteilen und an betriebswirtschaftlichen Aspekten. Alternativen sind entsprechend zu untersuchen.

Störungen

Durch die Zentralisierung der Instandhaltung in einer Abteilung laufen alle Störungsmeldungen in einer Stelle zusammen. Von dieser Zentrale aus werden die Störungen inspiziert und die Leistungen vergeben. Soweit finanziell realisierbar, wird zur Anlagen-/Störungsüberwachung sowie Verbrauchsteuerung Gebäudeleittechnik mit einer schnelleren Reaktion und Verringerung von Nutzungsausfällen und Schäden eingesetzt.

Bei der Besetzung der zentralen Abteilung wird darauf geachtet werden, dass unter anderem Fachkräfte auf den Gebieten der Baukonstruktion und der technische Anlagen

		Dringlichkeit			
		4 (sofort)	3 (innerhalb von 6 Monaten)	2 (innerhalb von 12 Monaten)	1 (innerhalb von 24 Monaten)
1	geringe Maßnahmen bis 1.500 €	Schimmel entfernen in 1 Raum, Austausch Leuchtmittel (6 Glühlampen), Rostschutz am Gasabsperrschieber, Türschwellen in 2 Bädern einbauen als Auslaufschutz, Befestigung Linoleum in 2 Räumen, Verputzen freiliegende Bewehrung (Außen), Dacheinläufe von Laub befreien (Außen)	Austausch Leuchtmittel (4 Glühlampen), Anbringung Griffschutz an Warmwasserleitungen in 3 Räumen, Austausch der den Heizkörpern vorgehängten Platten in 49 Räumen, Anstrich an 3 Heizkörpern erneuern, Deckenputz erneuern in 1 Raum, Befestigung von Linoleum in 5 Räumen	Sanierung von Wänden in 3 Räumen	Verputzen von Löchern in Innenwand in 1 Raum
2	große Instandsetzung bis 10.000 €			Instandsetzung 1 Holztür	
3	vollständige Erneuerung € 25.000 bis	Erneuerung Elektro-Etagen- Unterverteilung in Raum 31, Erneuerung Falleitung in Raum 04	Erneuerung von 103 Holzfenstern (Oberlichter), Erneuerung von 12 Holzfenstern, Erneuerung von 1 Heizkörper, Erneuerung von 2 Bodeneinläufen, Erneuerung von 2 Holztüren, Erneuerung Falleitung in 1 Raum, Erneuerung Warmwasserzuleitung in 2 Räumen, Erneuerung Kaltwasserzuleitung in 2 Räumen, Erneuerung Regenwasserfalleitung (Außen)	Erneuerung von 7 Bodeneinläufen, Erneuerung von Wandfliesen in 1 Raum, Erneuerung Falleitung in 2 Räumen, Erneuerung von Fussbodenfliesen in 1 Raum, Erneuerung Spülbeckenabfluss in 1 Raum	
4	rückbaufähig/ ohne Funktion				

Bild 3. Beispiel einer Übersichtsmatrix mit einzuleitenden kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen für ein untersuchtes Gebäude

Fig 3. Example of overview matrix with short, medium and long-term measures for an examined building

Zyklus in Jahren	1	2	5	10	15	20	25	30	50	75
Bauteile										
Entwässerung, Gullys, Kontrollschächte	Insp.									
Rückstauklappen	Insp.									
Kellerlichtschächte	Insp.									
Regenrinne, Fallrohre	Insp.									
Sanitärinstallationen	Insp.									
Fenster(Wetterschenkel) streichen			IS							
Fenster (Wetterseite) streichen				IS						
Fensterläden streichen				IS						
Anstriche auf Metall				IS						
Küchen, Bäder streichen		IS								
Tapeten ersetzen, Wände streichen			IS							
Lüftung revidieren	Insp.			IS						
Teppichbeläge erneuern	Insp.			IS						

Bild 4. Auszug aus einem Vorschlag für Inspektions- und Instandsetzungszyklen

Fig 4. Statement from a suggestion for inspection and overhaul cycles

eingesetzt werden, die die Maßnahmen gemeinsam vorbereiten und überwachen. Insbesondere die Instandsetzung benötigt eine integrierte Fachkompetenz, z. B. kann der bloße Ersatz bzw. die Wiederherstellung des Zustandes einer Anlage oder eines Bauteils nicht die richtige Entscheidung im Sinne der angestrebten ganzheitlichen Kostenminimierung sein.

Alternative Konstruktionen am Beispiel der Erneuerung der Dachabdichtung

Innovationen und kostengünstige Alternativen für den Ersatz von bestehenden Bauteilen müssen aktiv gesucht werden. Im vorliegenden Fall wurden z. B. bei der Dachinstandsetzung verschiedene Varianten mit dem Ziel untersucht, den Aufwand langfristig zu senken.

Die Restnutzungsdauer der Gebäude beträgt ca. 50 Jahre. Die bestehenden Flachdachabdichtungen auf Bitumenbasis (konventionelles Warmdach) besitzen eine Lebensdauer von 10 Jahren und sind größtenteils sanierungsbedürftig. Neben der Erneuerung des bestehenden Aufbaus wurden folgende alternative Möglichkeiten einer Dachinstandsetzung untersucht:

- Warmdach mit Kiesschüttung - Erneuerung aller 20 Jahre,
- Umkehrdach mit ca. 45 Jahren Lebensdauer,
- Gründach mit 40–50 Jahren Lebensdauer und jährlichen Pflegekosten aber einer Einsparung von

Energie und Gebühren für Regenwassereinleitung. Nebeneffekt könnte ein Imagegewinn für das Gebäude und die Kommune sein.

Bild 5 zeigt die Grundwerte der Varianten, Bild 6 die Kosten während der Restnutzungsdauer.

Das Gründaches ist deshalb so kostengünstig, weil es durch Senkung der Heizkosten und der Abwassergebühren für Regenwasser aktiv zur Senkung der Betriebskosten beiträgt.

Auch bei Berücksichtigung der Verzinsung bleibt dieser Kostenvorteil. Bei Annahme von 3,18 % Baupreissteigerung, 5 % Marktzins, 3 % Energie- und Wasserpreissteigerung und Ein- und Auszahlung am Jahresende ergeben sich folgende Barwerte:

Warmdach konventionell	39,6€/m ² ,
Warmdach Kiesschüttung	34,9€/m ² ,
Umkehrdach	44,0€/m ² ,
Gründach	26,5€/m ² .

6. Ergebnisse

Ausgehend von den generellen Aufgaben der Instandhaltung wurden Instandhaltungsstrategien von Gebäuden aus Sicht des Facility Managements betrachtet.

Aufgabe der für die Instandhaltung Verantwortlichen ist, ihre Mitverantwortung für Nutzungsqualität, Verfügbarkeit und Markterfolg zu erkennen und wahrzunehmen. Dabei ist insbesondere das Bauwerk

Dachform	Warmdach konventionell	Warmdach Kiesschüttung	Umkehrdach [14]	Gründach [15]
Lebensdauer	10 Jahre	20 Jahre	45 Jahre	40–50 Jahre
Kosten (Annahme: Nutzungsdauer = 50 Jahre)				
Herstellungskosten (für Warmdach nur Ansatz von Erneuerungskosten)			44 €/m ²	21 €/m ² Herstellung 10 €/m ² Statik
Pflegekosten				0,5 €/m ² *a
Erneuerungskosten	11 €/m ² (5-malige Erneuerung)	16 €/m ² (3-malige Erneuerung)		
Nutzen				
Senkung Abwassergebühren				0,6 €/m ² *a
Energieeinsparung				0,062 €/m ² *a

Bild 5. Grundwerte und Kosten verschiedener Dachaufbauten

Fig 5. Basic results and costs of different roof structures

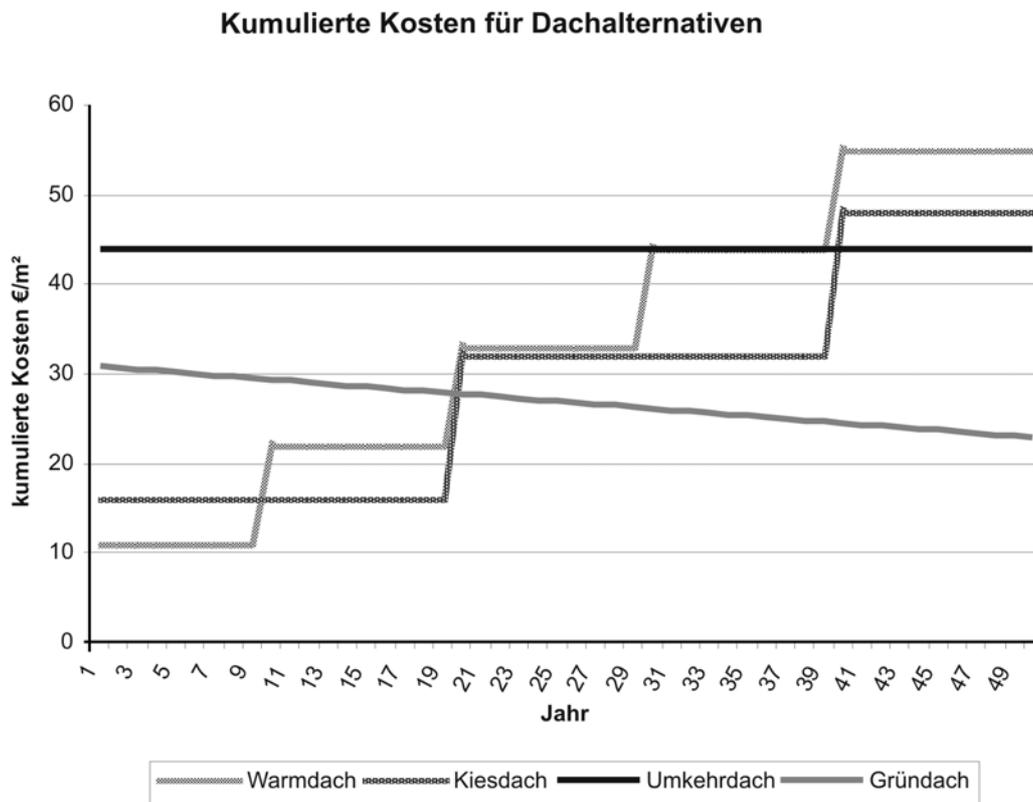


Bild 6. Entwicklung der kumulierten Kosten für verschiedene Varianten von Dachaufbauten ohne Berücksichtigung der Verzinsung

Fig. 6. Development of the total costs for different roof structure variants without consideration of the payment of interests

ganzheitlich in seinem Lebenszyklus sehen, die systematisch angestoßene Instandhaltungsprozesse wirtschaftlich unter Berücksichtigung der verfügbaren finanziellen Mittel langfristig, realistisch und transparent zu planen und zu steuern.

Im Fallbeispiel wurde der Aufbau des Instandhaltungsmanagements für eine Auswahl öffentlicher

Gebäude begleitet. Auf der Grundlage der Bauzustandsanalyse und der Analyse der Betriebskosten der vergangenen Jahre konnten Voraussetzungen für eine objektindividuelle und effektive Instandhaltung unter den spezifischen Bedingungen der öffentlichen Verwaltung geschaffen werden. Neben dem Erarbeiten von Einsparungs- und Nutzungspotentialen konnten Möglichkeiten für eine

bessere gesamtwirtschaftliche Performance aufgezeigt werden. Dieses Vorgehen ist Grundlage für die Übernahme des technischen Gebäudemanagements weiterer Objekte in die Verantwortung der neu gebildeten kommunalen Facility-Management-Abteilung.

Literatur

1. GEFMA (German Facility Management Association). Guideline 122: Operational management of buildings, facilities and outdoor installation, 1996 (in German).
2. GEFMA (German Facility Management Association). Guideline 100: Facility Management – definitions, structure, contents, 1996 (in German).
3. DIN 31051. Maintenance – definitions and measures (Instandhaltung – Begriffe und Maßnahmen). Berlin: Beuth-Verlag, 2000 (in German).
4. Associate German machine and equipment manufacturing (VDMA: Verband Deutscher Maschinen- und Anlagenbau e.V.). VDMA 24196 Standard, 1996, Berlin: Beuth-Verlag, 1996 (in German).
5. Tomm, A.; Rentmeister, O.; Finke, H. Planned maintenance – a method to systematic maintenance of buildings (Geplante Instandhaltung – Ein Verfahren zur systematischen Instandhaltung von Gebäuden). Aachen: Landesinstitut for building industry and applied building damage research (Hrsg.), 1995 (in German).
6. Ahrens, H.; Klemens, B.; Muchowski, L. Handbook construction project control and construction management (Handbuch Projektsteuerung – Baumanagement). Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag, 2004. 547 p. (in German).
7. Murfeld, E. Special business administration of property and housing management (Spezielle Betriebswirtschaftslehre der Grundstücks- und Wohnungswirtschaft). Hamburg: Hammonia Verlag, Second Edition. 1997. 880 p. (in German).
8. Kruppa, K. Foresighted costing of commercial used properties – maintenance measures for roofs and facades (Voraus-
- schauende Kostenplanung an gewerblich genutzten Immobilien – exemplarisch dargestellt anhand von Instandsetzungsmaßnahmen an Dach und Fassade). Leipzig: Diplomarbeit HTWK, 2002. 172 p. (in German).
9. Lechelt, S. Analysis and optimization of specific services of technical facility management for the terminal of the airport Frankfurt/Main (Analyse und Optimierung spezifischer Leistungen des technischen Facility Managements für ein Flughafenterminal – am Beispiel des Flughafens Frankfurt am Main). Thesis, Technical University of Karlsruhe, 2001. 102 p. (in German).
10. Maintenance of buildings – standard values and concepts for costing, planning of measures and fundraising (Hochbauunterhaltung Richtwerte und Gestaltungsvorschläge zur Mittelbemessung, Maßnahmenplanung und Mittelbereitstellung). Report No 9/1984. 53 p. (in German).
11. Christen, K.; Meyer-Meierling, P. Optimization of cycles of maintenance and their funding for dwelling houses (Optimierung von Instandsetzungszyklen und deren Finanzierung bei Wohnbauten. Forschungsbericht). Zürich: vdf Hochschulverlag an der ETH, 1999. 145 p. (in German).
12. Köhler, F. Analysis and concept of maintenance strategies for buildings (Analyse und Erarbeitung von Instandhaltungsstrategien für Baukonstruktion und technische Anlagen). Leipzig: Master thesis, HTWK, 2003. 89 p. (in German).
13. Bastanier, D. Analysis and optimization of operating costs for kindergartens (Analyse und Optimierung von Betriebs- und Unterhaltungskosten für Kindertageseinrichtungen). Thesis. Leipzig: HTWK, 2003. 98 p. (in German).
14. Zapletat, I. Meaning of life-cycle of buildings regarding the total costs (Bedeutung der Lebensdauer von Bauobjekten bezüglich der Gesamtkosten). München, 1995. 65 p. (in German).
15. Building structures – Systems of flat roofs in comparison (Bauarten – Flachdachsysteme im Vergleich). http://www.baunetz.de/sixcms_4/sixcms/detail.php?object_id=12&area_id=1291&id=59682 [revised 10 4 2005 (in German)].

MUNICIPALINIŲ PASTATŲ PRIEŽIŪROS STRATEGIJA

B. Reichelt

Santrauka

Nekilnojamojo turto priežiūra yra svarbus veiksnys, padedantis užtikrinti jo patikimumą ir tinkamumą naudoti. Tačiau nuolatinės priežiūros reikšmė dažnai vertinama nepakankamai. Straipsnyje siūlomi pagrindiniai priežiūros darbai ir priežiūros strategijų principai, pateikiamas visuomeninių pastatų profesionalios eksploatacijos pavyzdys. Autorius daro išvadą, jog galima sumažinti būtinąsias išlaidas, išsaugoti ar net padidinti pastato funkcionalumą, atliekant vidutinės ir ilgalaikės trukmės išlaidų planavimą.

Reikšminiai žodžiai: priežiūros valdymas, pastatų ūkio valdymas, išlaidų planavimas, visuomeninės paskirties nekilnojamasis turtas.

Bernd REICHELT. Dr.-Ing., Professor. Research interests: EU economy, project management, facilities management, communication processes and cooperation.