

Nachhaltigkeit beim Bauinstandsetzen – (k)eine Utopie?

Lösungsansätze an einem praktischen Beispiel der Fassadenrenovierung

Juergen Gaenssmantel

Beratender Ingenieur
ö.b.u.v. Sachverständiger
Dormettingen, Deutschland

Consulting engineer
Certified expert
Dormettingen, Germany



Zusammenfassung

Nachhaltiges Bauinstandhalten kann als methodische Instandhaltung mit den Schritten Wartung/Inspektion/Instandsetzung, Optimierung des Facility Managements und Beachtung des Standes der Technik zur Weiterentwicklung vorhandener technischer Systeme im Sinne einer ganzheitlichen Vorgehensweise unter gleichzeitiger Berücksichtigung ökologischer, ökonomischer und sozialer Aspekte verstanden werden.

In diesem Sinne werden zunächst die wichtigsten Bestandteile einer nachhaltigen Instandsetzungsmaßnahme vorgestellt und anschließend – bezogen auf den Teilaspekt der Fassadenrenovierung - an einem Praxisbeispiel anschaulich erläutert. Neben der Vermeidung unnötiger Baurestmassen und dem weitest gehenden Erhalt bereits verbauter „stoffgebundener“ Energieinhalte ist die energetische Sanierung der Gebäudehülle bei der Nachhaltigkeitsbetrachtung von großer Bedeutung.

Anhand der konkreten Verwendung von Wärmedämmputz werden die einzelnen Bewertungsschritte aufgezeigt. Auch wenn beim Aufbringen von Wärmedämmputz ein Modellfall (stationärer Wärmedurchgang bei konstanten klimatischen Bedingungen innen und außen) angenommen wurde – es wurde ein erster Ansatz zum Abschätzen der Nachhaltigkeit der durchgeführten Instandsetzungsmaßnahme durchgeführt. Dieser soll bei zukünftigen Projekten weiter differenziert werden.

Stichwörter: Bauinstandhaltung, Bauinstandsetzung, Nachhaltigkeit, Lebensdauer, Wärmedämmputz, Bewertung

Sustainability and Building Restoration – Utopia or not?

Methods of resolution on a practical example of façade renovation

Abstract

Sustainable building restoration may be understood as methodical restoration using the steps of service, inspection, maintenance and restoration together with optimising the facility management and observing the state-of-the-art to proceed in developing existing technical systems. This kind of approach ensures an integral procedure with simultaneous consideration of ecological, economical and social aspects.

Based on these preconditions the most important components of sustainable building restoration are presented and subsequently illustrated using a practical example of the specific field of facade renovation. Beside the avoidance of unnecessary building material waste flows and the greatest possible extent of conservation existing built-in energy the energy optimisation of the building shell is one of the most important issues during consideration of sustainability.

Considering the use of thermal insulating rendering in a real restoration project the several evaluation possibilities are shown. Even though the ideal case of calculating the application was used (stationary heat transfer during constant climatic conditions inside and outside) a first proposal to evaluate the sustainability of the realized energy building restoration procedure is illustrated. This approach will be improved in future projects.

key words: *building maintenance, building restoration, sustainability, life cycle, thermal insulating rendering, evaluation*

Ausgangssituation

Der Wohnungsbestand in der Bundesrepublik weist nach dem 3. Bauschadensbericht der Bundesregierung [1] zum Erhebungszeitpunkt (1992) ca. 34 Mio. Einheiten auf, von denen ca. 83 % älter sind als 25 Jahre; der Instandsetzungsbedarf des deutschen Wohnungsbestands betrug zu diesem Zeitpunkt umgerechnet ca. 83,5 Mill. € Aktuell weist das Statistische Bundesamt einen Wohnungsbestand von 38,7 Mio. Einheiten Wohn- und Nichtwohngebäude aus. Das bedeutet: Das Bauen im Bestand nimmt zu und wird langfristig an Bedeutung gewinnen – und damit die nachhaltige Instandhaltung, Instandsetzung und Renovierung von Gebäuden im Bestand.

Durch *Instandsetzung* (im deutschen Sprachgebrauch mit *Reparatur* gleichgesetzt) werden Mängel und Schäden behoben und beseitigt, die durch Nutzung oder durch außergewöhnliche Ereignisse entstanden sind. Dabei wird das Material in seinen geschädigten und zerstörten Partien mit artgleichem Reparaturmaterial ausgebessert. Durch *Renovierung* („*Sanierung*“) erfolgt Instandsetzung und Erneuerung von ganzen Bauwerken oder Gebäudeteilen durch bauliche Maßnahmen. Gerade bei – zum Teil historisch oder kulturell bedeutsamen – Bestandsbauten wird zunehmend eine Nachhaltigkeit der ausgeführten Maßnahmen gefordert. Was heißt das?

Nachhaltiges Instandsetzen oder Sanieren bedeutet eine ganzheitliche Vorgehensweise – weil ein längerer Zeithorizont des gemeinsamen Arbeitens und Lebens von vornherein die Planung bestimmt (Lebenszyklusgedanke) und soziale, ökonomische, ökologische wie technische Aspekte gleichwertig und aufeinander abgestimmt bei Entscheidungen Berücksichtigung finden. Viele Planer und Architekten haben erhebliche Bedenken, derartige Aufträge zu realisieren – oft auch aus Unkenntnis der notwendigen Vorgehensweise und zu berücksichtigenden Kriterien.

Bestandteile einer nachhaltigen Bauinstandsetzung

Nachhaltige Bauinstandsetzung setzt auf jeden Fall eine umfassende Bestandsaufnahme und sachgerechte Bewertung voraus, um dauerhafte und zeitgemäße Problemlösungen ausschreiben und anwenden und eine Abschätzung der Nachhaltigkeitskriterien vornehmen zu können. Daneben ist die Anwendung geeigneter und anerkannter Regeln der Technik (a.R.d.T.) von Bedeutung.

Es gibt für das Bauen im Bestand keine allgemein gültigen Regeln und Anweisungen, insbesondere keine DIN-Normen (die i.d.R. für neu zu errichtende Gebäude Anwendung finden); auch Instandsetzung oder Renovierung sind nicht durch Normen geregelt. D.h. man darf nicht den Fehler machen, a.R.d.T. automatisch mit DIN-Normen o.ä. gleichzusetzen!

A.R.d.T. ist, was nach der Mehrheitsmeinung der Fachleute in Wissenschaft und Forschung bewährt ist. Wenn es keine geschriebenen Regeln gibt, hat der Unternehmer so zu bauen, wie es „theoretisch richtig und in der Praxis erprobt“ ist. Bei der nachhaltigen Instandsetzung und Renovierung kann man dazu auf die Merkblätter der **WTA** (Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e. V.) zurück greifen, in denen der seit über 25 Jahren praktizierte Erfahrungsaustausch zwischen Wissenschaft und Praxis. als theoretisch richtige und praktisch erprobte Erfahrungen in Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege für die Bereiche Holzschutz, Oberflächentechnologien, Naturstein, Mauerwerk, Beton, physikalisch-chemische Grundlagen und Fachwerk veröffentlicht sind.

Gleichzeitig gilt es, zeitgemäße Anforderungen zu berücksichtigen wie z.B. die zum 01.01.02 eingeführte Energieeinsparverordnung (EnEV), bei der das Ziel der Reduzierung energetischer Verluste der Gebäudehülle wirksam nur erreicht werden kann, wenn neben den Neubauten auch der Gebäudebestand mit einbezogen wird. Dabei werden z.T. Anforderungen an bestehende Außenwände formuliert, die für den Planer, Ausführenden und Bauherren einer Instandsetzungsmaßnahme viele praktische Fragen hinsichtlich der Realisierbarkeit und der Nachhaltigkeit aufwerfen können.

Außerdem ist eine ausreichende Kenntnis über die Möglichkeiten der Instandsetzung erforderlich. Aufgrund der in den letzten Jahren zugenommenen Komplexität der Baustoffsysteme werden daher immer häufiger bereits bei Bestandsaufnahme erfahrene und sachkundige Fachleute eingeschaltet, die auf der Basis ihrer Untersuchungsergebnisse ein geeignetes Instandsetzungskonzept unter Berücksichtigung der Kosten (Ökonomie), der sozio-kulturellen Gesichtspunkte (Erhalt historischer Bausubstanz) und Gesichtspunkten der Umweltverträglichkeit und gesundheitlichen Unbedenklichkeit (Ökologie) erstellen können – Nachhaltigkeit durch zeitgemäße und dauerhafte Renovierungslösungen.

Lösungen zur Fassadenrenovierung umfassen i.d.R. die Kombination von geeigneten Verfahren zur Nachbesserung von Rissen, Putzsystemen zur Fassadenüberarbeitung, Sanierputzsystemen im Sockelbereich und wärmedämmtechnischen Maßnahmen (Dämmputz, WDVS). Um neue, durch diese Instandsetzungsmaßnahmen induzierte Schäden zu vermeiden, sollten die Instandsetzungsgrenzen der gewählten Maßnahmen berücksichtigt werden. Dazu sind folgende fünf Schritte erforderlich:

- Instandsetzungsziel prüfen (Eindeutigkeit und Realisierbarkeit)!
- Ergebnisse der Voruntersuchungen zu Bauzustand und Schadensursachen beachten!
- Leistungsgrenzen der gewählten Verfahren beachten (wird die Ursache beseitigt oder werden lediglich die Symptome kaschiert?)! Kritische Würdigung von Produktinformationen und Angabe der Leistungsgrenzen ist unbedingt erforderlich!
- Auswirkungen des Instandsetzungskonzepts auf das Gesamtgebäude prüfen (ursprüngliche Funktion und mögliche Folgen einer Funktionsänderung klären)!
- Instandsetzungsergebnis kontrollieren (Kontrollierbarkeit schaffen, Prüfmethode definieren, Dokumentation)!

Das Einhalten dieser Vorgehensweise ist eine Art Qualitätssicherung für die Dauerhaftigkeit der eingesetzten Renovierungslösungen und damit der Nachhaltigkeit.

Kriterien zur Bewertung der Nachhaltigkeit

Die Möglichkeiten zur Einschätzung der Nachhaltigkeit von Instandsetzungskonzepten werden im Folgenden an einem Praxisbeispiel erläutert. Es handelt sich dabei um den Gebäudekomplex „Alte Chirurgie“ der neuen Pflegeeinrichtung Bodden-Kliniken Ribnitz-Damgarten GmbH (Instandsetzung 2001/2002). Dabei sollten drei Gebäude unterschiedlicher Konstruktions- und Nutzungsart mit der Umnutzung zur Pflegeeinrichtung zu einem einheitlichen Ganzen zusammen gefügt werden; eine weitere Herausforderung für den Architekten Dipl.-Ing. Gerd Geburtig (Planungsgruppe Geburtig, Büro Ribnitz-Damgarten) bestand in der Forderung des Auftraggebers, die Instandsetzungs- und Sanierungsarbeiten nach Kriterien der Nachhaltigkeit zu planen und ausführen zu lassen, um während der Nutzungsphase eine nachhaltige Bauinstandhaltung zu gewährleisten.

Die Aspekte der Nachhaltigkeit wurden fokussiert auf die Reduzierung von Bauschuttmassen, die Anwendung umweltverträglicher und gesundheitlich unbedenklicher Baustoffe und den

weitest gehenden Erhalt von in den Gebäuden bereits „verbauten“ stoffgebunden Energieinhalten (sog. „Graue Energie“) bei gleichzeitiger Optimierung wirtschaftlicher Gesichtspunkte wie z.B. Verminderung der Investitionskosten, Optimierung der Betriebskosten usw. sowie Berücksichtigung einer möglichst langen Lebensdauer und damit hohen Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der eingesetzten Sanierungsbaustoffe beim Erhalt der vorhandenen, die Baukultur der jeweiligen Errichtungszeit beeinflussenden Gebäude.

Allein schon die richtige Instandsetzungsplanung hilft, die Schadenshäufigkeit zu reduzieren und die Gebrauchstauglichkeit der instand gesetzten Fassaden zu erhöhen und somit die Lebensdauer zu verlängern. Weiterhin ist insbesondere die Umweltverträglichkeit durch Verwendung geeigneter Altmaterialien, d.h. durch (weiteren) Einsatz bereits hergestellter Roh- und Baustoffe, gerade bei der Instandsetzung (z.T. historischen) Fassaden von entscheidender Bedeutung. Mit Reparieren oder Sanieren statt Abreißen kann häufig – ohne wirtschaftlichen Schaden – mindestens ein Faktor 4 sowohl bei Energie- wie auch bei Stoffeffizienz gewonnen werden. Zugleich wird ein Stück Geschichte – bauzeitliche Substanz – erhalten und die kulturellen und sozialen Werte des gewohnten Stadtbildes und des dazugehörigen Lebensraumes werden bewahrt.

Dieser Faktor 4 resultiert hauptsächlich aus der *Bewahrung* „grauer Energie“, die in der tragenden Struktur eines Gebäudes enthalten ist, beim Massivgebäude also Mauerwerk und in den Putzen. Selbst wenn alle technischen Installationen durch neue ersetzt werden, bleiben immer noch 75 % der ursprünglichen Energie und (Bau-)Stoffe erhalten, die zum Zeitpunkt ihrer Investition deutlich geringer war als die für einen heutigen Neubau aufgewendete.

Vermeidung unnötiger Baurestmassen

An den Fassaden des Praxisbeispiels wurden unnötige Baurestmassen (abgeschlagene Altputze) vermieden, weil es durch die detaillierte Bestands- und Schadensaufnahme möglich war, nur die beschädigten Putzflächen zu entfernen – also zu beseitigen, was unbedingt erforderlich war! Von insgesamt 2430 m² Fassadenflächen wurden zunächst 255 m² Klinkerfassaden im Eckbereich erhalten und gereinigt. Von den verbleibenden 2175 m² Putzflächen, was bei durchschnittlich 3 cm Putzdicke einem Baustoffvolumen von ca. 65 m³ oder einem Gewicht von ca. 120 t entspricht, mussten lediglich ca. 30 % der Altputze entfernt und durch neue Materialien ersetzt werden!

Anteile der erhaltenen und instand gesetzten Putzflächen

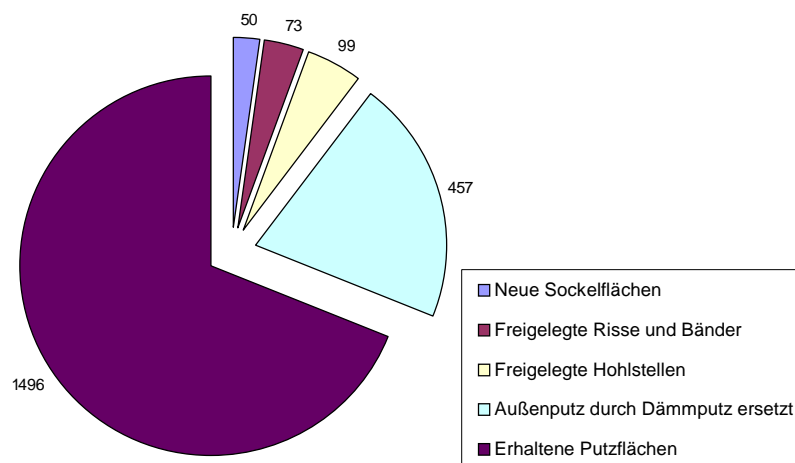


Abb. 1: Erhaltene und instand gesetzte Putzflächen am Praxisbeispiel

Bauinstandsetzen statt Abreißen – das bedeutet *Reduzierung* von Rohstoffbedarf, Stoffströmen, Energieflüssen, Flächenverbrauch, Abfall- und Reststoffen u.v.m. An diesem konkreten Objekt, bei dem man für die Bestandputze mit Ergiebigkeiten von 0,5 – 0,6 m³ Frischmörtel pro t Trockenmaterial rechnet, konnten daher Baurestmassen in einer Größenordnung von ungefähr 80 t vermieden werden, die nicht deponiert werden mussten!

Erhalt bereits verbauter „stoffgebundener“ Energieinhalte

Die „graue Energie“ wurde aufgrund mangelnder Primärdaten als erste Näherung auf der Basis einer aktuellen Lebenszyklusanalyse für Werk trockenmörtel abgeschätzt. Setzt man für einen Außenputz einen stoffgebundenen Energieinhalt von ca. 1500 MJ/t an, so „steckte“ in den Außenputzen des Praxisbeispiels eine Energie von etwa 180.000 MJ oder 50.000 kWh – soviel Energie, wie ein Mittelklassewagen für 60.000 km Fahrt benötigt! Durch den weitest gehenden Erhalt der Putzflächen konnten damit fast 120.000 MJ oder 33.500 kWh an stoffgebundener Energie eingespart werden! Zudem half die Verwendung geeigneter Baustoffe im Sockelbereiche, kurzfristige Neuschäden zu vermeiden und die Lebenserwartung der instand gesetzten Fassaden zu verlängern. Von Sanierputzen-WTA, die seit fast 25 Jahren zur Anwendung kommen, ist z.B. bekannt, dass sie bei feuchtem und versalztem Mauerwerk eine bis zu 10mal höhere Lebensdauer besitzen als konventionelle Kalk- oder Kalk-Zement-Putze auf diesem problematischen Untergrund!

Energieeinsparung durch Wärmedämmputz

Die Dauerhaftigkeit der im Praxisbeispiel befundenen Putzfassaden war teilweise aufgrund eines problematischen Untergrundes nicht mehr gegeben, d.h. hier musste die „graue Energie“ des Putzes durch sein Entfernen vernichtet werden. Damit war es jedoch möglich geworden, im Rahmen der Instandsetzungsarbeiten Modernisierungsmaßnahmen durchzuführen, um Primärenergie während der Nutzungsphase einsparen zu können und gleichzeitig eine neue Putzfassade mit hoher Lebenserwartung zu erstellen, z.B. durch den auf den Putzuntergrund abgestimmten Einsatz von Wärmedämmputz, der nach DIN 18550-3 zu mindestens 75 Vol.-% aus expandiertem Polystyrol (EPS), Kalkhydrat nach DIN EN 459 und Zement nach DIN EN 197 als Bindemittel besteht.

Zur Abschätzung der Nachhaltigkeit der erfolgten Sanierung wurde erstmals der Primärenergieverbrauch (PEV) für die o.g. Bestandteile recherchiert [3] und die durchschnittlichen praxisüblichen PEV-Anteile für Herstellung, Transport und Verarbeitung addiert [4]. Aufgrund der Bandbreite der verwendeten Rohstoffe ergibt sich auch für den PEV ein gewisser Streubereich; für die weiteren Abschätzungen wurde daher der ungünstigste Zustand (höherer PEV) zugrunde gelegt, so dass der **gesamte Primärenergieverbrauch von Wärmedämmputz nach DIN 18550-3 (Rohstoff → Baustelle verarbeitet) mit 4.600 MJ/m³ bzw. 1.280 kWh/m³** abgeschätzt werden konnte.

Mit Hilfe der praxisüblichen Ergiebigkeiten von 0,85 – 1,00 l/l konnte ermittelt werden, dass der PEV pro cm Dämmputzdicke 46 – 54 MJ/m² beträgt, im Durchschnitt 50 MJ/m² (13,9 kWh/m²), zu dem noch die Gesamt-PEV für die Oberputze von ca. 20 MJ/m² (7 kWh/m²) addiert werden müssen. Für eine Fassade mit 4 cm Wärmedämmputz und 10 mm Oberputz ist also ein **PEV-Aufwand von ca. 220 MJ pro m² Außenwand** erforderlich.

Abschätzung des Primärenergieverbrauchs in MJ eines Wärmedämmputzsystems
nach DIN 18550-3 in Abhängigkeit von Dämmputzdicke und Ergiebigkeit, bezogen auf
1 m² Außenwand

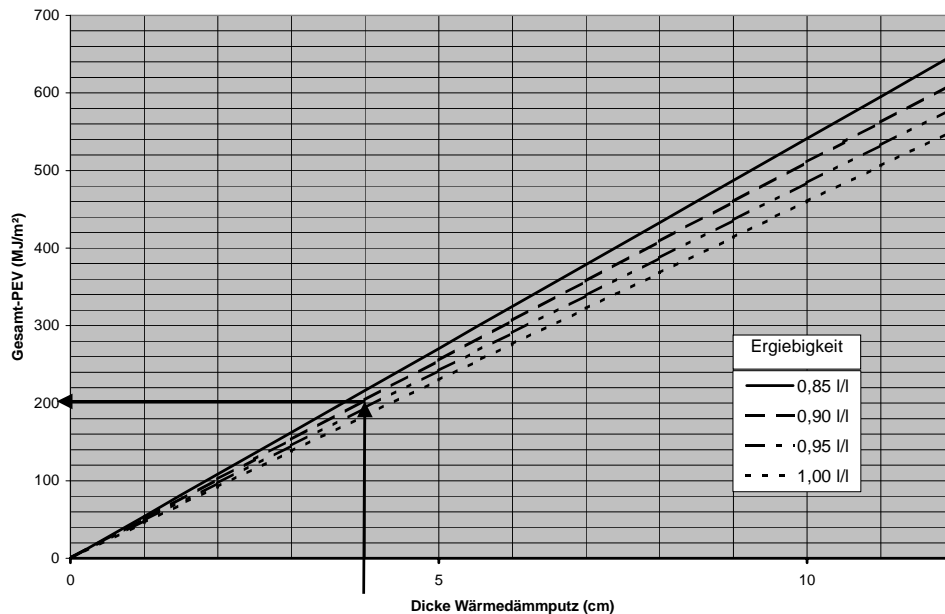


Abb. 2: Gesamt-PEV von Wärmedämmputz in MJ pro m² Außenwand in Abhängigkeit von Dämmputzdicke und Materialverbrauch

Diesem im ersten Moment relativ hoch erscheinenden Wert steht ein PEV-Nutzen gegenüber, der im Rahmen üblicher bauphysikalischer Berechnungen abgeschätzt werden kann, nämlich der U-Wert (früher k-Wert) der Wand im Bestand (höhere Transmissionswärmeverluste) im Vergleich zum U-Wert der Wand mit Wärmedämmputz (niedrigere Transmissionswärmeverluste).

Die reinen Heizwärmeverluste der Außenwand in MJ/m² können bei Kenntnis der Heizgradtagszahl G_t abgeschätzt werden nach $Q_H = \{G_t \times 24 \text{ h/d}\} / 1000 \text{ Wh/kWh} \times 3,6 \text{ MJ/kWh} \times U$. Geht man von einer Heizgrenztemperatur von 15 °C aus, so lässt sich in DIN V 4108-6 (Ausgabe 2000-11) für den nächst liegenden Ort Warnemünde der Wert G_t = 3737 (Kd) ablesen. Zur Berücksichtigung einer Nachtabsenkung wurde der ermittelte Wert für Q_H noch mit 0,95 multipliziert. Die Berechnungsgleichung lautet dann $Q_H = 0,95 \times 89,7 \times 3,6 \times U = 306,7 \times U$ (MJ/m²). Damit konnten die jährlichen Wärmeverluste mit und ohne Dämmung abgeschätzt werden.

Aus der Differenz von ca. 33 MJ/m²a Außenwand ließ sich über eine mittlere Lebenserwartung für Dämmsysteme von 30 Jahren (siehe dazu auch Leitfaden „Nachhaltiges Bauen“ der Bundesregierung [2]) die eingesparte Primärenergie in diesem Zeitraum berechnen und der sogenannte „Ökologische Break-even“ ermitteln, d.h. der Zeitpunkt, ab dem sich die Instandsetzungsmaßnahme ökologisch amortisiert und der ökologische Impact wieder ausgeglichen ist.

Bei der Pflegeeinrichtung Bodden-Kliniken Ribnitz-Damgarten GmbH lag der **ökologische Break-even bei Verwendung von 4 cm Wärmedämmputz bei 220 MJ/m² : 33 MJ/m² = ca. 7 Jahren**, d.h. ab diesem Zeitpunkt rentiert sich Wärmedämmputz aus ökologischer Sicht. Da sich bei diesem Baustoff i.d.R. die Wärmedämmeigenschaften auch über den o.g. relativ langen Zeitraum nicht verschlechtern (dies wäre z.B. bei Aufnahme und Speicherung von

Feuchtigkeit der Fall), kann eine lineare Extrapolation bis zum Ende der durchschnittlichen Lebensdauer vorgenommen werden.

Pflegeeinrichtung Bodden-Kliniken Ribnitz-Damgarten GmbH Haus A:
"Ökologischer Break even" bei der Verwendung von 4 cm Dämmputz

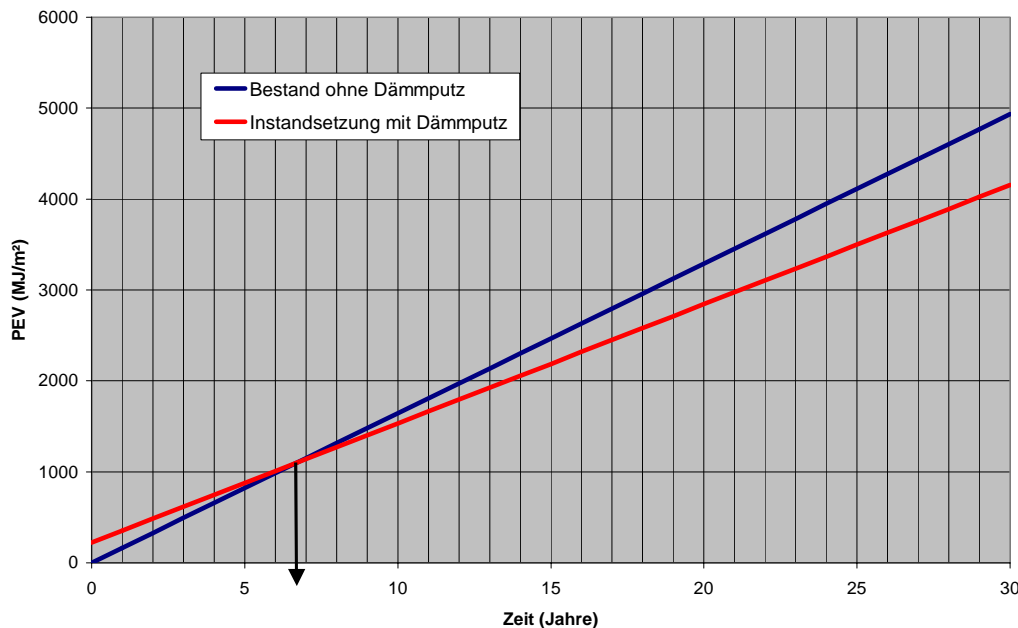


Abb. 3: Primärenergieverbrauch mit/ohne Wärmedämmputz (mittlere Lebensdauer 30 Jahre)

Diese Rechnung ist stark vereinfacht, zeigt jedoch die Tendenz auf. Nicht messbar, jedoch in der Praxis bekannt, sind die weiteren Vorteile von Wärmedämmputzsystemen wie z.B. die kapillare Leitfähigkeit oder die geringere Anfälligkeit für Bildung von mikrobiologischem Befall – Aspekte also, die direkt die Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit der Fassade und damit ihre Nachhaltigkeit beeinflussen! Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass Wärmedämmputzsysteme den ehemals monolithischen Wandaufbau von Bestandsbauten nicht stören (mineralisch gebundene Baustoffe) und aufgrund ihrer im Vergleich zu plattenartigen Dämmstoffen höheren Rohdichte die Speicherfähigkeit der Wand besonders bei Einsatz im Innenbereich nicht verschlechtern. Bei Fachwerkbauten zum Beispiel wurden Eignung und Einsparmöglichkeiten von Wärmedämmputzen wissenschaftlich untersucht und bestätigt.

Interessant bei der Anwendung von Dämmputzen im Bestand sind besonders Dämmputzdicken bis maximal 50 mm, da diese noch einlagig verarbeitet werden können und die äußere Gestaltung eines Gebäudes (im Vergleich zu den vorhandenen Putzdicken) nicht wesentlich beeinträchtigt wird. Der Einfluss der Dämmputzdicke auf die ökologische Amortisationszeit nimmt dabei mit zunehmendem U-Wert des Bestandes deutlich ab und liegt für den Standort des Praxisbeispiels bei üblichen Bestandskennwerten mit U-Werten größer $1,6 \text{ m}^2\text{K/W}$ nahezu unabhängig von der Dämmputzdicke in der Größenordnung von ca. 1 Jahr.

Muss also alter, nicht mehr tragfähiger Putz sowieso abgeschlagen werden, so erscheint eine Wirtschaftlichkeitsbetrachtung der Mehrkosten durch Wärmedämmputz im Vergleich zu konventionellem Kalk-Zement-Putz sinnvoll. Diese Mehrkosten entstehen i.W. durch höhere Materialkosten und größeren Zeitaufwand zum Auftrag eines Zwischenputzes nach DIN. Sie wurden auf der Basis aktueller Material- und Lohnkosten kalkuliert und liegen im Bereich von **6,20 – 9,10 €/m² pro cm Dämmputzdicke**.

Ökologischer Break-Even von Wärmedämmputz

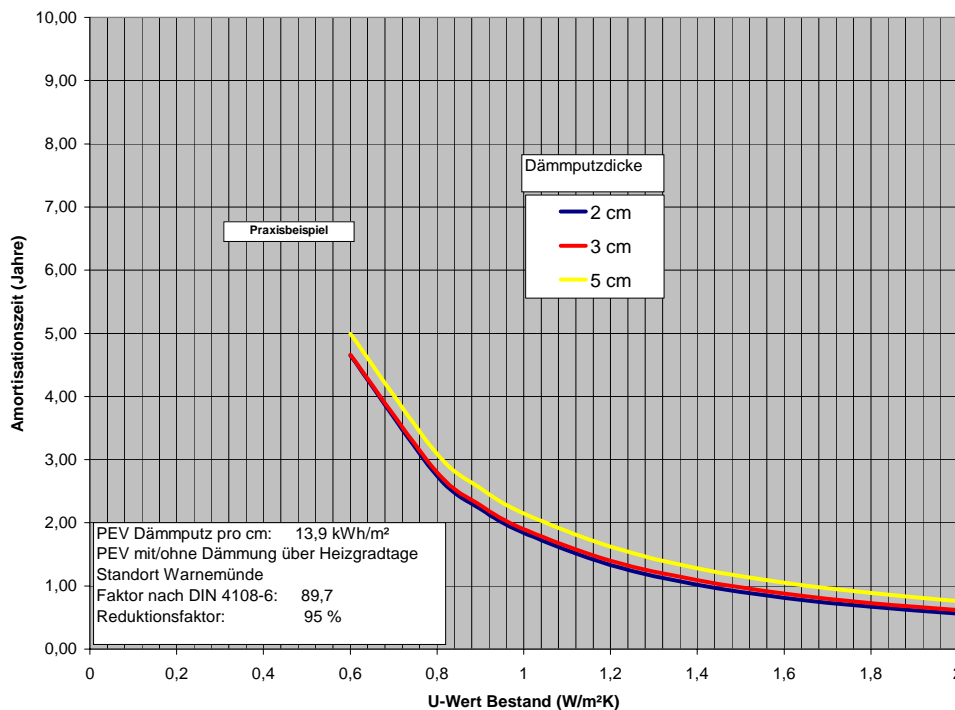


Abb. 4: Ökologische Amortisationszeiträume von Wärmedämmputz am Praxisbeispiel

Mit diesen Mehrkosten kann der **ökonomische Break-even** bei der Verwendung von Wärmedämmputz abgeschätzt werden. Er wird berechnet nach der Kapitalwertmethode und ist sehr stark vom U-Wert des Bestandes (ohne Zusatzdämmung) abhängig: je höher der U-Wert, um so mehr Dämmputz muss zum Erreichen eines bestimmten Wärmeschutzes aufgebracht werden und um so höher sind dann zwar Investitionskosten, aber auch die jährlichen Einsparungen.

Ökonomischer Break-even bei Wärmedämmputz

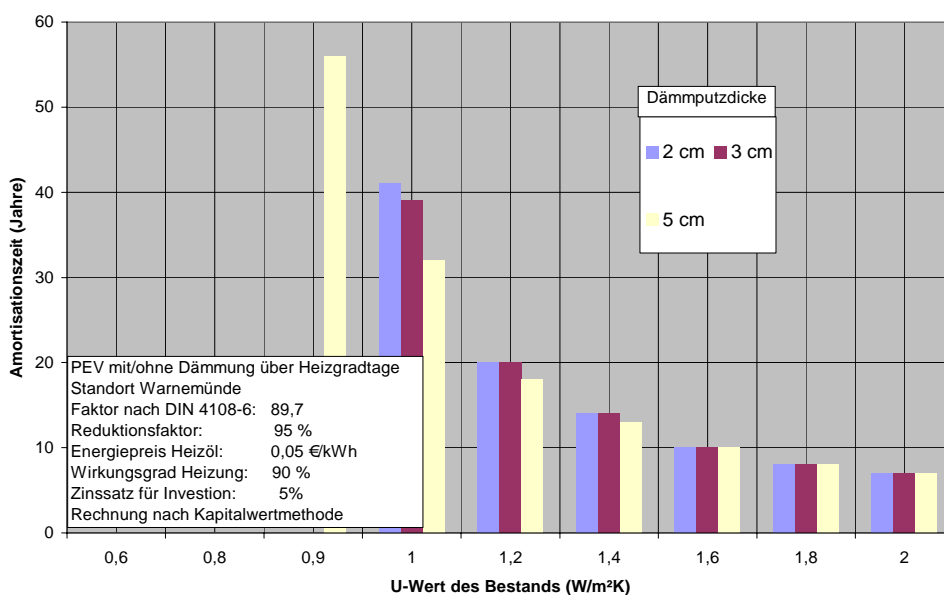


Abb. 5: Ökonomische Amortisationszeiträume von Wärmedämmputz am Praxisbeispiel

Im vorliegenden Praxisbeispiel war aufgrund des guten Anfangswertes eine Amortisationszeit innerhalb der Lebenserwartung für Wärmedämmputze nicht möglich. Es konnte jedoch gezeigt werden, dass die Amortisationszeiten für den Standort des Praxisbeispiels bei üblichen Bestandskennwerten mit U-Werten größer 1,6 m²K/W nahezu unabhängig von der Dämmputzdicke (bei 5 % Verzinsung der Investition und aktuellen Energiepreisen) in der Größenordnung von 10 Jahren liegen.

Allerdings muss immer wieder berücksichtigt werden: viel hilft nicht immer viel! Der wohl dosierte Umgang mit Dämmmaßnahmen beim Bauen im Bestand ist das A und O einer nachhaltigen Instandsetzung!

Fazit und Ausblick

Ist Nachhaltigkeit beim Bauinstandsetzen eine Utopie oder nicht? Die Antwort auf diese Fragestellung fällt jetzt relativ leicht:

- **Ja** - wenn die Transparenz bei der Bewertung von Instandsetzungsmaßnahmen fehlt
- **Nein** – wenn eine Konkretisierung der Vorgehensweise und Beurteilungskriterien erfolgt.

Lösungsvorschläge wurden am Beispiel der Alten Chirurgie der Bodden-Kliniken Ribnitz-Damgarten GmbH aufgezeigt. Weitere Vorschläge für eine einheitliche Vorgehensweise des Bauinstandhaltens und Bauinstandsetzens bei allen in Frage kommenden Arten der Bestandsbauten werden in den nächsten Jahren von Institutionen im Bereich der Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege wie z.B. der WTA e.V. erarbeitet werden.

Außerdem wird es erforderlich werden, Forschungsprojekte (öffentlich) zu fördern, um z.B. zu überprüfen, mit welchen stofftechnischen Kennwerten Baustoffe im Bestand bewertet werden müssen oder inwieweit die praktischen Nutzungsgewohnheiten in instandgesetzten Bestandsbauten die (theoretisch) ermittelten Nachhaltigkeitskriterien beeinflussen.

Literatur

- [1] Bundesministerium für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau (Hrsg.): *Dritter Bericht über Schäden an Gebäuden*; Bonn 1996
- [2] Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen: *Leitfaden Nachhaltiges Bauen*, Stand Januar 2001
- [3] Eyerer P., Reinhardt H.-W.: *Ökologische Bilanzierung von Baustoffen und Gebäuden*; Birkhäuser-Verlag, Basel 2000
- [4] IWM Industrieverband Werkmörtel e.V. Duisburg: *Verbandsinterne Studie "Ökologische Aspekte von Werk trockenmörtel"*, Stand 2000
- [5] Philipp Holzmann AG: *Gebäuden von morgen*; Forschungsbericht 1996
- [6] WTA – Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V. München (Hrsg.): *WTA-Merkblätter, WTA-Schriften, WTA-Kompendien*; unter www.wta.de