

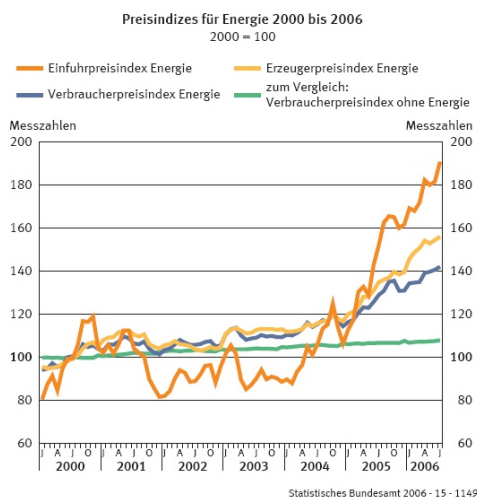


AMOR T I S A T I O N

Herr A. wechselt Fenster aus. Rechnet sich das überhaupt? Teil 1: Statistische Verfahren

Was zunächst klingt wie ein schmachtvoller Gassenhauer, entpuppt sich – zumindest aus baufachlicher Sicht – recht bald als fachliche Trockenkost. Mit keinem Begriff werden (nicht nur bei der Gebäude- und Anlagenmodernisierung) mehr Erwartungen geweckt und gleichzeitig auch dermaßen viele Missverständnisse produziert. Im Folgenden soll dem Amortisationsrätsel in der (energetischen) Gebäudemodernisierung auf den Grund gegangen werden, und – so viel sei verraten – schwierig zu verstehen ist es eigentlich nicht.

Zur Einführung ein kleines Beispiel: Herr A. tauscht nach einer Energieberatung in seinem Einfamilienhaus die 20 m² Fenster aus, die alten Holz-Isolierglasfenster von 1977 haben einen U-Wert von 3,3 W/m²K, der U-Wert der neuen Fenster liegt bei 1,3 W/m²K für Rahmen und Verglasung, macht eine Differenz von 2 W/m²K. Der für die solaren Gewinne wichtige Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) der Fenster ändert sich nicht. Der errechnete jährliche Gesamtenergiebedarf stimmt mit den Verbrauchsdaten aus der Gasabrechnung überein. Überschlägig ermittelt [1] beträgt die durch die neuen Fenster erzielte Energieersparnis 75 kWh/a * 2 W/m²K * 20 m² = 3000 kWh/a, das entspricht in etwa 300 m³ Erdgas (1 m³ ~ 10 kWh), also bei derzeit 0,60 €/m³ [2] eine jährliche Energiekostensparnis von 180 €. Die neuen Fenster kosten 340,- €/m² inkl. Ein- und Ausbau und der zugehörigen Nebenarbeiten [3], also insgesamt gut 6.800,- € – wann und wie „rechnet“ sich die Investition nun für A.?



Energie in Deutschland, Presseexemplar, Statistisches Bundesamt
2006 -15 -1157



Im Folgenden werden für die gleiche Baumaßnahme acht völlig verschiedene Amortisationszeiten thematisiert, vier aus statischer Betrachtung und vier (im nächsten Teil) mithilfe dynamischer Methoden – jede ist für sich genommen nicht falsch, aber ohne Darstellung der Randbedingungen nicht vollständig.

■ REIN STATISCHE AMORTISATION

Die Berechnung der statischen Amortisationszeit erfolgt unter der Annahme, dass sich der Energiepreis nicht ändert und für die Finanzierung keine Kreditkosten anfallen (bzw. bei kreditfreier Finanzierung werden keine „entgangenen“ Zinserträge berücksichtigt).

Im Beispiel des Herrn A.: $6.800,- \text{ €} / 180,- \text{ €/a.} = 37,8 \sim 38$ Jahre Amortisationszeit. Wird von einer Fenster-Gesamtlebensdauer von maximal 40 Jahren ausgegangen [4], liegt die statische Amortisationszeit gut zwei Jahre unter der Lebensdauer der Fenster.

■ STATISCHE AMORTISATION UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER INSTANDHALTUNG

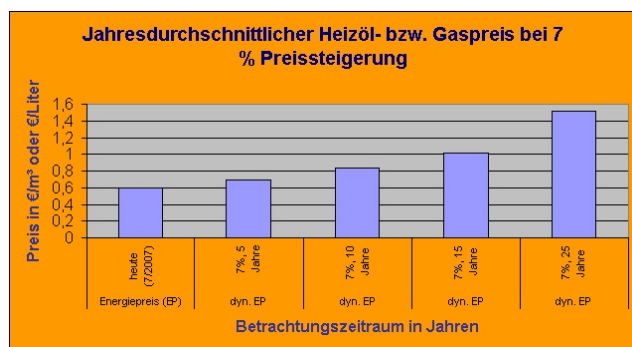
Die aufgrund der technisch erforderlichen Instandhaltung entstehenden „Ohnehinkosten“ können kalkulatorisch einbezogen werden: Prinzipiell kann die Amortisation einer Investition nur unter dem Gesichtspunkt der Alternativengegenüberstellung erfolgen, also z.B. teuer und energieeffizient gegen billig und nicht energieeffizient. Der Austausch eines Fensters an sich beispielsweise kann sich nicht amortisieren. Wenn Bauteile ohnehin abgängig sind, stellt sich die Frage nach der Amortisation also nur bei der Produktauswahl. Ergo macht es Sinn, bei der Gebäudesanierung vor der Wirtschaftlichkeitsbetrachtung darüber nachzudenken, wann Bauteile abgängig sind und wann nicht.

Nehmen wir die Fenster des Herrn A: 1977 bis 2007 macht 30 Jahre: Es verblieben den alten Fenstern bei 40 Jahren Gesamtlebensdauer also noch gut 10 Jahre Nutzungszeit. Aus wirtschaftlicher Sicht entsteht bei heutigem Austausch in den nächsten 10 Jahren ein Verlust aus „vorfristigem Nutzungsende“, da ja im Prinzip die Fenster 10 Jahre zu früh ausgetauscht werden. Demgegenüber kann ein Gewinn aus Energiekosteneinsparung in dieser 10-Jahresperiode gestellt werden: Angenommen, die 20 m² Fenster aus dem Jahr 1977 kosteten indexbereinigt auch 1977 schon 6800,- €, dann haben sie bei 40 Jahren Nutzungsdauer einen „Nutzwert“ von 170,- € pro Jahr. Im 10-Jahresrestnutzungszeitraum entsteht ein Nutzwertverlust von 1.700,- €. Dem steht eine Energiekosteneinsparnis von 1.800,- € gegenüber. Statisch betrachtet amortisieren sich die neuen Fenster unter Einbeziehung der Instandhaltungskosten also in $1700,- \text{ €} / 180,- \text{ €/a} = 9,4$ Jahren, da nach 10 Jahren neue Fenster ohnehin erforderlich sind und die Amortisationsfrage sich dann nicht mehr stellt.

■ STATISCHE BETRACHTUNG MIT DYNAMISCHEM PREISFAKTOR

Dynamische Investitionsrechnungen beziehen Zinserträge und -zahlungen mit in den Bilanzrahmen hinein. Das betrifft auf der einen Seite die Kosten für eine Kreditfinanzierung von Baumaßnahmen, aber auch die unter Umständen entgangenen Zinserträge bei einer Eigenkapitalfinanzierung. Im Bereich der energetischen Modernisierung von Gebäuden wird dieses Zusammenspiel erweitert um Energiekosteneinsparungen, die das modernisierte Gebäude gegenüber dem alten Zustand nebst den entsprechenden Zinserträgen im Betrachtungszeitraum erwirtschaftet. Soweit zur Zinsdynamik. Weiterhin trägt eine vollständig dynamische Betrachtung auch dem Umstand Rechnung, dass eine Preisdynamik in den Brennstoffeinkäufen prognostiziert wird. Wenn Finanzierungsfragen wie z.B. Kapitalkosten oder entgangene Zinsen keine oder nur eine untergeordnete Rolle spielen, kann es sinnvoll sein, lediglich die Energiepreisentwicklung dynamisch zu betrachten. In diesem Fall ist es erforderlich, den durchschnittlich erwarteten Preis des Brennstoffes im Nutzungszeitraum der Modernisierungsmaßnahme zu bestimmen. Bei dieser Prognose kann man auf die Erkenntnisse und Daten des Statistischen Bundesamtes zurückgreifen [2].

Ausgehend von derzeit etwa 0,60 €/l oder m³ für Heizöl bzw. Erdgas kann man mit Steigerungsszenarios operieren, in denen man die Laufzeit und die Preissteigerungsrate für den Brennstoffeinkauf zwischen 4 und 10 % variiert. In der Periode zwischen 2000 und 2006 stiegen die Verbraucherpreise für Heizöl EL im Schnitt etwa um 6,3 %, die Erdgaspreise im Schnitt um 8,5 %.



Energiepreisszenarios bei 7 % Steigerung, EnerWert-Forschungsprojekt, AKNDS 7/2007

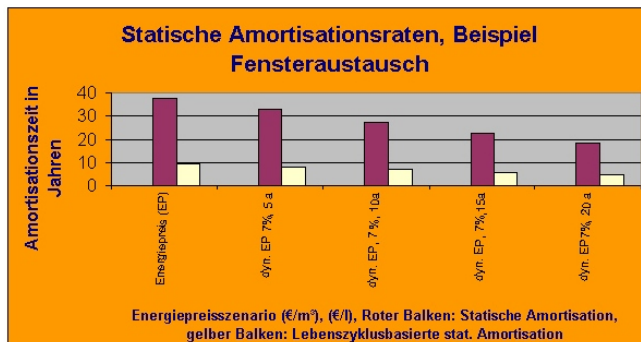
Bei einer durchschnittlichen Steigerung von 7 % bedeutet dies nach der Formel $EPR_{dyn} = EPR_{stat} * ((q_e^n - 1) / (q_e - 1)) / n$ [F 1]. Für $EPR_{stat} = 0,60 \text{ €/m}^3$ für den durchschnittlichen jährlichen Energiepreis im arithmetischen Mittel:

$$5\text{-Jahresperiode: } EPR_{dyn, n5} = 0,6 \text{ €/m}^3 * ((1,07^5 - 1) / (1,07 - 1)) / 5 = 0,69 \text{ €/m}^3$$

$$10\text{-Jahresperiode: } EPR_{dyn} = 0,83 \text{ €/m}^3$$

$$20\text{-Jahresperiode: } EPR_{dyn} = 1,23 \text{ €/m}^3$$

Auf das Beispiel von A bezogen erzielen die ersparten 300 m³ in der 10-Jahresperiode jährlich eine Energiekosteneinsparung von 0,83 €/m³ * 300 m³ = 249,- €/a. Die statische Amortisation unter Berücksichtigung der dynamischen Energiepreisentwicklung beträgt demzufolge 6800,- € / 249,- €/a = 27,3 Jahre.



Beispiel A. Statische Amortisationsraten, EnerWert – Forschungsprojekt AKNDS 7/2007

■ STATISCHE BETRACHTUNG MIT DYNAMISCHEM PREISFAKTOR UNTER BERÜCKSICHTIGUNG DER INSTANDHALTUNG

Wie bereits erläutert, legt man in diesem Modell die über Instandhaltung ohnehin entstehenden Kosten zugrunde und errechnet für den betrachteten Zeitraum der Restnutzung des alten (für die Amortisationsbetrachtung alternativen) Bauteils einen dynamisierten durchschnittlichen Energiepreis. Dies müsste, um genau zu sein, durch Annäherung geschehen, da der durchschnittliche jährliche Energiepreis und die resultierende Amortisationszeit sich gegenseitig bedingen. Im Fall A. folgt – über den Daumen gepeilt – für die Bestimmung der Amortisation: 1700,- € / 249,- €/a eine Amortisationszeit von etwa 6,8 ~ 7 Jahren, wenn man den Energiepreis der 10-Jahresperiode zugrunde legt. Eine genauere, iterative Betrachtung liefert folgende Korrekturen in diesem Fall: Der durchschnittliche Energiepreis für die 7-Jahresperiode beträgt nach Formel [F 1] 0,74 €/m³. Die durchschnittliche jährliche Ersparnis wird korrigiert auf 0,74 €/m³ * 300 m³ = 223,- €/a, die Amortisation läge im Ergebnis bei 7,6 Jahren. Wiederholt man das Spiel mit 7,6 Jahren erhält man mit 7,47 Jahren Amortisation ein noch genaueres Ergebnis usw.

■ ZWISCHENFAZIT

Die Einflussnahme der zugrunde liegenden rechnerischen Energiepreise ist von entscheidender Bedeutung für die Beurteilung über die Wirtschaftlichkeit der baulichen Modernisierungsmaßnahme. Dabei kann davon ausgegangen werden, dass steigende Energiepreise wahrscheinlicher sind als stagnierende, weshalb eine rein statische Betrachtung ohne eine Energiepreisdynamisierung als unrealistischeres Rechenverfahren bezeichnet werden kann. Die Wahl der Energiepreisdynamisierung sollte aber behutsam erfolgen, hier produzieren hohe Steigerungsraten sicherlich gut darstellbare Ergebnisse, provozieren aber möglicherweise auch Fehlentscheidungen beim Eigentümer bzw. Investor. Wichtig ist weiterhin die Beachtung des passenden Zeitraums. Im obigen Beispiel (Bild 3) trifft bei Vernachlässigung von Instandhaltungskosten der rechte rote Balken am ehesten zu, weil der durchschnittliche dynamische Energiepreis auf 20 Jahre bezogen ist und auch die errechnete statische Amortisation bei gut 20 Jahren liegt.



Wesentlich bedeutsamer als die Wahl einer geeigneten Energiepreisdynamisierung aber ist die Einbeziehung von Instandhaltungs- bzw. Ohnehinkosten in die Überlegungen. Die gelben Balken in Bild 3 verdeutlichen dies. Die Schwierigkeit bei dieser Betrachtung liegt in der Praxis darin, dass man gegebenenfalls noch einwandfrei funktionierenden Bauteilen realistische Restnutzungszeiten zuordnen muss, um zu verwertbaren Ergebnissen kommen zu können [4]. Gelingt dies, ist unter Einbeziehung dynamisierter Energiepreise eine Wirtschaftlichkeitsuntersuchung mit statischen Berechnungsmethoden durchaus darstellbar.

Im zweiten Teil folgt die Betrachtung der dynamischen Betrachtungsweise.

Tim Wameling
Architektenkammer Niedersachsen

Stand: 08/2007

- [1] EnEV 07, Beschlussfassung des Bundesrates vom 08.06.2007, Anh.3 Tab.2
- [2] Statistisches Bundesamt www.destatis.de
- [3] BKI; Objekte E2, Stuttgart 2002, Indexbereinigung Stat. Bundesamt, Preisindizes f.d. Bauwirtschaft, Ausgabe 2/2007
- [4] BBR,/ BMVBW; Leitfaden Nachhaltiges Bauen, Anlage 6, 6.14, Berlin, 2001