

MODELLBETRACHTUNG ZUR ZEITWERTBESTIMMUNG EINES DACHES UND ZUR INTERPRETATION DER GRENZKOSTEN GEMÄSS RESULTATTABELLE

Es wird grundsätzlich davon ausgegangen, dass eine bestehende Anlage – hier also ein Flachdach – entweder sogleich, oder aber später ersetzt werden soll. Die sofortige Ersatzvornahme stellt dabei die Referenzsituation dar, an welcher sich das bestehende Dach zu messen hat. Die Kosten (Kapitalwert) für das Neudach sind durch den budgetierten Erstellungsaufwand, die geschätzten Rückbaukosten, durch den festgelegten U – Wert (akkumulierte Energiekosten) sowie durch eine vorgegebene Gebrauchsdauer (= Planungshorizont für die Vergleichsberechnung) bestimmt. Diese Kostensumme kann allenfalls um jenen Betrag reduziert werden, der dank gleichzeitiger (d.h. ebenfalls sofortiger) Inangriffnahme von weiteren Baumassnahmen anteilmässig auf andere Arbeitsgattungen überwältzt werden kann. Ein Bonus also, der bei späterer Ersatzvornahme (am Ende der Rest – Gebrauchsdauer des bestehenden Daches beispielsweise) nicht zur Verfügung steht. Andererseits ist die Gesamtkostensumme um den Aufwand für den Rückbau des bestehenden Daches zu erhöhen.

Soll das bestehende Dach vorderhand belassen, bzw. renoviert werden, ist diesem für die Vergleichsberechnungen eine Rest – Gebrauchsdauer (nach bzw. dank Sanierung) zuzuweisen. Über diese (unsichere) Zeitspanne sind die Kosten für Heizenergie (je nach „saniertem / unsaniertem“ U – Wert) zu summieren und (hier ebenfalls) mit den später anfallenden Rückbaukosten barwertmässig zu addieren. Zu diesen auf den „Jetzt – Zeitpunkt“ bezogenen Kosten für das Altdach sind nun anteilmässig jene Kosten der Gesamtkostensumme für das (später) realisierte Neudach hinzu zu zählen, welche auf die Zeitspanne „Planungshorizont minus Rest – Gebrauchsdauer“ entfallen. Die Differenz der beiden Kostensummen aus „Neudach sofort“ minus „Restgebrauch Altdach + Anteil Neudach später“ stellt damit exakt jenen Betrag dar, der „per sofort“ noch in die Renovation des bestehenden Daches gesteckt werden darf. Aus der Überlegung, dass dank erfolgter Dachrenovation und daraus erstreckter Rest – Gebrauchsdauer kein höherer baulicher Dachunterhalt zu erwarten ist als beim sofort erstellten Neudach, wird diese Kostenkomponente generell ausgeklammert. Andererseits gelten die angegebenen Grenzkosten für die Renovation nur unter der Bedingung, dass die damit verknüpfte Angabe über die Rest – Gebrauchsdauer tatsächlich auch erreicht wird. Anders gesagt: Dass zur Sicherstellung dieser Rest – Gebrauchsdauer der genannte Grenzbetrag für die Renovation wirklich ausreicht.

Der Grenzbetrag entspricht zugleich dem relativen Zeitwert des Daches vor Sanierung, sofern in der Berechnung von einem unveränderten U – Wert ausgegangen wurde und die baulichen Unterhaltskosten auch ohne Renovation ausgeklammert werden dürfen. Überdies müsste vorausgesetzt werden können, dass die dem Grenzbetrag zu Grunde liegende Rest – Gebrauchsdauer auch ohne Sanierungsmassnahme erreicht wird (was aber zugleich den Sinn der Renovation in Frage stellen würde!). Der Zeitwert des Daches nach Sanierung andererseits entspricht jenem Betrag, der nach Abzug der tatsächlichen Renovationskosten vom Grenzbetrag noch übrigbleibt. Nur wenn ein positiver Rest verbleibt, ist die Renovation betriebswirtschaftlich klüger als der Sofortersatz.

Als dominante und zugleich unsichere Berechnungsgrösse wird die (mutmassliche) Rest – Gebrauchsdauer des Renovationsdaches nicht als feste Grösse vorgegeben, sondern als wahrscheinlichkeits – verteiltes Erwartungsspektrum dargestellt. Der Bildung eines solchen Erwartungsspektrums liegt dabei folgende Modellbetrachtung zu Grunde: Es wird eine optimistische und eine pessimistische Schätzung über die nach Renovation zu

erwartende Rest – Gebrauchsdauer abgegeben. Mit diesen beiden Fixgrößen wird im online – Programm nach definiertem Ansatz eine kontinuierliche Summenhäufigkeitsverteilung der Rest – Gebrauchsdauer für (beispielsweise) einhundert identische Renovationsdächer (=100%) generiert. Nach dieser Verteilung liegen dann ca. 63% dieser Dächer innerhalb der gewählten Bandbreite „von optimistisch zu pessimistisch“, ca. 7% liegen über der optimistischen, und rund 30% unter der pessimistischen Annahme. Diese Art von asymmetrischer Häufigkeitsverteilung einer „Lebenserwartung“ findet in der Natur viele Parallelen und ist nach [1] statistisch nachvollziehbar. Beim vorliegenden Berechnungsmodell ist dabei die obere Begrenzung des frei wählbaren optimistischen Wertes ($m_{\text{optim.max}}$) mit „(Planungshorizont = Gebrauchsdauer Neudach) minus 5 Jahre“ festgelegt. Für die obere Begrenzung des pessimistischen Wertes ($m_{\text{pessim.max}}$) gilt lediglich: $(m_{\text{pessim.max}}) < (m_{\text{optim.max}})$. Nach unten sind die beiden Vorgabewerte nicht begrenzt. Weiteres zur konzeptionellen Festlegung der mitwirkenden Einflussfaktoren siehe auch im online – Programm „Wirtschaftlichkeit von FOAMGLAS – Kompaktdächern/generelle Problemstellung < wirtschaftlichkeitsnachweis.pdf>“.

[1] *Flachdachsanierungen Teil 2 und Anhang A2, ISBN 3- 9520291-6-5.*

Die Resultattabelle zum quantitativen Befund der Wirtschaftlichkeitsrechnung ist in drei Spalten unterteilt.

Spalte 1: Fortlaufende Summierung der Häufigkeiten (Σ %) in Abstufungen von je fünf Prozentpunkten; als jeweilige Überschreitungs – Häufigkeit den entsprechenden Resultaten Spalte 2 und 3 zuzuordnen.

Spalte 2: Die einer Prozentpunktzahl nach Spalte 1 entsprechende Rest - Gebrauchsdauer für das renovierte Dach. Die Wahrscheinlichkeit, dass dieses einen längeren Restgebrauch zulässt als angegeben, entspricht dem zugeordneten Prozentwert. Die wahrscheinlichste Rest - Gebrauchsdauer hat eine Überschreitungs - Wahrscheinlichkeit von ca. 37%. Der konkrete Wert entspricht dem Mittelwert aus der subjektiven „optimistisch / pessimistisch – Prognose“. Dieser wahrscheinlichste Erwartungswert ist in der Resultattabelle speziell hervorgehoben (p.m: Die Gebrauchsdauer für die „Alternative Neudach“ ist demgegenüber in den Vorgaben als Festwert mit 35, 40, 45 oder 50 Jahren festgelegt). Ergebnisse mit frei wählbarer Überschreitungs – Wahrscheinlichkeit zwischen 1% und 99% können individuell abgefragt werden.

Spalte 3: Der einer Prozentpunktzahl nach Spalte 1 zugeordnete Grenzwert der Renovationskosten. Spalten 3 und 2 sind immer gemeinsam „zu lesen“ und für die Beurteilung der Situation in die Frage zu kleiden:

Ist es möglich, mit dem fraglichen Grenzbetrag (Spalte 3) eine Renovation des Daches durchzuführen, welche dessen Weiter – Verwendung (ohne erhöhten, künftigen Bau – Unterhalt gegenüber der Neudach – Variante) über die erforderliche Rest – Gebrauchsdauer (Spalte 2) gewährleistet?

Besonders sollte dabei das Zahlenpaar für das „wahrscheinlichste Ergebnis“ hinterfragt werden, denn diese Grenzkosten sind aus der subjektiv wahrscheinlichsten Rest – Gebrauchsdauer abgeleitet.

Kann die Frage nicht überzeugend mit JA beantwortet werden, ist – Liquidität vorausgesetzt – aus betriebswirtschaftlicher Sicht die sofortige Ersatzvornahme vorzuziehen.

ERGÄNZENDE ERWÄGUNGEN ZUR MODELLBETRACHTUNG

Zeitwert – Berechnungen von bestehenden Anlagen – was einer Ermittlung der Grenzkosten für deren Renovation gleichkommt – können unter zwei verschiedenen Blickwinkeln angestellt werden.

1. Es wird ein gemeinsamer Berechnungshorizont für die zu renovierende (und später zu erneuernde) Anlage sowie für die „Alternative Sofortersatz“ festgelegt. In der Regel bildet die mutmassliche Lebensdauer der „Alternative Sofortersatz“ diesen Berechnungs – (resp. Planungs –) Horizont. Bei der Kapitalisierung von Kosten und Erträgen des Bewertungsobjektes werden von der „verzögerten Neuerstellung“ alsdann nur jene Anteile berücksichtigt, die auf die Zeitspanne innerhalb des Planungshorizontes entfallen; der Rest an Kosten und Erträgen bleibt unberücksichtigt. Aus sehr vereinfachter Betrachtung ergibt sich daraus folgende Besonderheit: Beträgt die Rest – Gebrauchsdauer gerade gleichviel wie die Lebensdauer der anschliessenden Neuerstellung, entsprechen die Grenzkosten für eine Renovation gerade den Kosten für die Neuerstellung – sofern Zins und Teuerung = Null gesetzt werden, und sofern ausser den Erstellungskosten keine weiteren Zahlungen anfallen. Die bestehende Anlage ist in diesem Fall vor der Sanierung also genau soviel wert, wie die „Alternative Sofortersatz“ kosten würde. Diese Betrachtungsweise ist nur erlaubt, wenn nach Erreichen der Nutzungsdauer wiederkehrend Neubeschaffungen (ad finitum) sowohl für das „Renovationsobjekt“, als auch für die „Alternative Sofortersatz“ vorausgesetzt werden können. Weiter darf diese Modellbetrachtung nur angewendet werden, wenn kein (zeitverschobenes) Wachstum von Kosten oder Erträgen infolge Teuerung berücksichtigt werden muss. Tendentiell resultieren aus dieser Modellbetrachtung grössere Zeitwerte resp. Grenzkosten für die Renovation als nach Modellbetrachtung 2.
2. Es wird vorausgesetzt, dass für die beiden Vergleichsvarianten keine weiteren Neubeschaffungen in Betracht fallen. Damit müssen also zwei (teuerungsbehaftete) „Projekte“ von unterschiedlicher, in beiden Fällen jedoch „abschliessender“ Lebensdauer miteinander verglichen werden: Renovationsvariante entsprechend $(r+m)$ – Jahre, „Alternative Sofortersatz“ entsprechend (m) – Jahre. Zu diesem Zweck werden die kapitalisierten Gesamtkosten der Renovationsvariante im Verhältnis der Barwertfaktoren aus (m) resp. $(r+m)$ – Jahren Nutzungsdauer auf (m) – Jahre Nutzungsspanne umgerechnet. Diese Umrechnung führt nach [2] zu sog. Gleichwertkosten, was bedeutet, dass die reduzierten Kosten innerhalb der verkürzten (Bezugs -) Zeitspanne von (m) – Jahren gegenüber den Gesamtkosten über die Dauer von $(r + m)$ Jahren „gleichwertig“ sind. Bei analogen, vereinfachten Berechnungsvorgaben wie unter Punkt 1 (siehe oben) entspricht der Umrechnungsfaktor dann gerade dem Verhältnis $[m / (r + m)]$. Dies bedeutet, dass für den Fall: „Rest – Gebrauchsdauer Altanlage (r) identisch Lebensdauer Neuanlage (m)“ der Zeitwert der Altanlage als Maximum exakt 50% der Neubeschaffung erreichen kann. *(Anmerkung: Bei hohem Zinssatz und tiefer Teuerungsrate strebt der Grenzwert gegen 100% der Neubeschaffung; bei tiefem Zinssatz und hoher Teuerung strebt der Zeitwert dagegen dem Wert 0 zu).* Das Ergebnis ist plausibel wenn man bedenkt, dass die kapitalisierte Kostensumme für die Renovationsvariante (identisch der Kostensumme „Sofortersatz“) zwar auf „ $2 \cdot (m)$ – Jahre Nutzungsdauer verteilt“ und die Kosten pro Zeiteinheit dadurch abgemindert, nicht aber auf Null reduziert werden können. Bezogen auf die Lebensdauer (= Planungshorizont) der „Alternative Sofortersatz“ entspricht damit der Zeitwert der Renovationsvariante gerade den halben Erstellungskosten für die Ersatzvornahme. In dieser Modellbetrachtung sind allfällige (zeitverschoben wirksame) Teuerungseinflüsse wertgetreu erfasst.

Diese zweite Modellbetrachtung ist bei den „Grenzkosten für die Dachrenovation“ Grundlage der Berechnungen.