



Doctoral Thesis

Wirtschaftlichkeit von integralen Erneuerungsmassnahmen im Wohnungsbau

Author(s):

Pichler, Veronika

Publication Date:

2009

Permanent Link:

<https://doi.org/10.3929/ethz-a-005771159> →

Rights / License:

[In Copyright - Non-Commercial Use Permitted](#) →

This page was generated automatically upon download from the [ETH Zurich Research Collection](#). For more information please consult the [Terms of use](#).

DISS. ETH Nr. 18212

**WIRTSCHAFTLICHKEIT VON INTEGRALEN
ERNEUERUNGSMASSNAHMEN IM WOHNUNGSBAU**

Abhandlung zur Erlangung des Titels

DOKTORIN DER WISSENSCHAFTEN

der

ETH ZÜRICH

vorgelegt von

VERONIKA PICHLER

Dipl.-Ing., Technische Universität Graz

geboren am 27. Dezember 1977

von

Österreich

Angenommen auf Antrag von

Prof. Dr. Hans-Rudolf Schalcher

Prof. Sacha Menz

2009

© Veronika Pichler, Zürich 2009
Auszugsweiser Nachdruck unter Quellenangabe erlaubt

ISBN 978-3-909386-91-8

Kurzfassung

Wie alle Güter haben auch Wohnliegenschaften eine begrenzte Nutzungsdauer. Im Lebenszyklus von Wohnbauten, die regelmässig instand gehalten werden, gibt es nach 30 bis 40 Jahren Zusatzinvestitionen zu tätigen. Entweder müssen die Bauteile aufgrund der Alterung und der Abnützung ersetzt werden oder die Immobilie ist nicht mehr marktkonform und der Eigentümer ist gezwungen, durch Modernisierung, Sanierung oder gar Abbruch und Neubau auf eine veränderte Nachfrage des Wohnungsmarktes zu reagieren.

Der Tatbestand, dass in der Schweiz die Gebäude für rund die Hälfte des Energieverbrauchs und des CO₂-Ausstosses verantwortlich sind, fordert eine zusätzliche Optimierung der Immobilie hinsichtlich der Senkung des Energieverbrauchs und der Schadstoffemissionen. Dabei spielt vor allem der Einsatz von regenerativen Energien eine tragende Rolle.

Mit zunehmender Alterung der Liegenschaften steigen der Handlungsbedarf und damit der Druck auf die Immobilieneigentümer, ihre Objekte weiterhin marktgerecht zu erhalten. Dabei bieten sich ihm verschiedenste Strategien an von „nichts tun“ bis zur Totalerneuerung bzw. Abriss und Neubau. Nichts zu tun ist die riskanteste Variante, da die Handlungsfähigkeit zunehmend eingeschränkt wird, während die Wertminderung massiv zunimmt.

Ausgangspunkt für eine wirtschaftliche Erneuerung ist eine auf den spezifischen Standort abgestimmte optimale Kombination von energetischen, strukturellen und konzeptionellen Erneuerungsmassnahmen. Durch erstere lässt sich die Energieeffizienz deutlich erhöhen sowie die Nutzung regenerativer Energien fördern. Die strukturellen Massnahmen erlauben die Bauteile anhand einer Lebenszyklusbetrachtung optimal zu unterhalten, während das Ziel der konzeptionellen Massnahmen ist, die veränderten Nutzeranforderungen in bestmöglicher Weise erfüllen zu können.

Die erfolgreiche Umsetzung der notwendigen Erneuerungsmassnahmen erfordert jedoch nicht nur das Erkennen eines Handlungsbedarfs, sondern auch rationale Entscheidungsgrundlagen. Ohne das Wissen über die Wirtschaftlichkeit und die möglichen Risiken eines Erneuerungsprojekts ist der Gebäudeeigentümer nicht bereit, Kapital zu investieren. Die ganze Bandbreite möglicher Massnahmen, ihre gegenseitigen Abhängigkeiten und ihre Auswirkungen auf das Endergebnis machen es schwierig, ohne ein unterstützendes Hilfsmittel die richtige Entscheidung zu treffen.

Im Zuge dieser Forschungsarbeit wurde ein Modell zur Wirtschaftlichkeitsanalyse integraler Erneuerungsmassnahmen im Wohnungsbau entwickelt, um genau diese Forderung nach fachkundiger Unterstützung zu erfüllen. Dem Gebäudeeigentümer wird es möglich, mit Hilfe dieses Modells in vier Schritten das Potenzial des Standorts abzuklären, verschiedene Erneuerungsstrategien zu bilden, ihre Wirtschaftlichkeit zu analysieren, zu beurteilen und darauf basierend eine klare Entscheidung zu fällen. Damit werden einerseits Massnahmen verhindert, die für den spezifischen Standort nicht konform sind und andererseits trotzdem Erneuerungseingriffe forciert, da Gebäudeeigentümer besser über ihre Ausgangslage und den damit verbundenen Risiken Bescheid wissen und so die für ihre Liegenschaft optimale Strategie wählen können.

Abstract

Like many goods, dwellings have a limited useful lifetime. In the course of time, after some 30-40 years, additional investments will be necessary, even if the buildings were serviced regularly. Either some structural parts will need to be replaced due to aging or abrasion or the real estate no longer meets the market standards and the owner is forced to respond by upgrading, rehabilitating or even demolishing and reconstructing the dwellings.

The fact that buildings are responsible for half of the total energy consumption and CO₂ emissions in Switzerland calls for an additional optimization of the buildings in order to reduce energy use and pollution. Thereby renewable energy technology will play a prominent role in the optimizations.

As the buildings age, the need for action rises and the pressure on the owner to keep his building in the line with market standards is increased. He must choose between many possible strategies, ranging from “doing nothing” up to a total refurbishment or demolition and reconstruction. Delaying a decision has the highest risk because, with time, the range of remaining strategies becomes increasingly limited while the value of the building decreases substantially.

The starting point for an economically advantageous refurbishment is an optimized combination of energetic, structural and conceptual measures, which takes into account the specific local environment of the building. Energetic measures increase the energy efficiency and the use of renewable energy. Structural measures permit an optimized maintenance of the different components according to their particular life cycle, while it is intended that conceptual measures fulfil the customer requirements as well as possible.

A successful implementation of the necessary refurbishment measures does not only require the recognition of the need for action but also a rational basis on which to make the right decision. The owner will not be willing to invest capital without knowledge of the economic efficiency and the possible risks of a refurbishment project. The wide spectrum of different possible measures to take, their interdependency, and their impact on the final result make it difficult to come to an optimal decision without proper support.

To meet the demand for competent support, a 4-step model was developed in the course of this research work to analyse the economic efficiency of integral refurbishment projects for dwellings. The model enables the owner to firstly clarify the potential of the location, then to generate different refurbishment strategies, to analyse and evaluate their economic efficiency and, based on this judgement, to make a final decision. The model channels the decision-making process such that, on one hand, measures which are not suitable for the location are abandoned and, on the other hand, new refurbishment projects are favoured because the owners know more about their position in the market and the risks involved. With this decision support tool the owners are able to select the optimal refurbishment strategy for their buildings.