

**Andreas Nobitschek**

# Immobilienwirtschaftlicher Vergleich von Bauweisen

Holzrahmen- versus Stahlbetonbauweise im mehrgeschossigen Wohnbau

**Studienarbeit**

## **Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:**

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek: Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de/> abrufbar.

Dieses Werk sowie alle darin enthaltenen einzelnen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsschutz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlanges. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen, Auswertungen durch Datenbanken und für die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronische Systeme. Alle Rechte, auch die des auszugsweisen Nachdrucks, der fotomechanischen Wiedergabe (einschließlich Mikrokopie) sowie der Auswertung durch Datenbanken oder ähnliche Einrichtungen, vorbehalten.

Copyright © 2018 Diplom.de  
ISBN: 9783961164226

**Andreas Nobitschek**

# **Immobilienwirtschaftlicher Vergleich von Bauweisen**

**Holzrahmen- versus Stahlbetonbauweise im mehrgeschossigen Wohnbau**



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Motivation</b> .....	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>Ziel der Arbeit</b> .....	<b>8</b>
2.1	Einleitung.....	8
2.2	Ausgangssituation .....	8
<b>3</b>	<b>Methodik und Datenerhebung</b> .....	<b>15</b>
3.1.1	Primäre Datenerhebung.....	16
3.1.2	Sekundäre Datenerhebung .....	16
3.1.3	Zusammenfassung der verfügbaren Sekundärdaten .....	21
<b>4</b>	<b>Projektbeschreibung, Baurechtliche Grundlagen</b> .....	<b>22</b>
4.1	Grundrisse, Ansichten .....	25
4.2	Stahlbeton- und Holzrahmenbauweise.....	33
4.2.1	Stahlbeton .....	34
4.2.2	Holzrahmen .....	35
4.3	Baurechtliche Grundlagen.....	36
4.3.1	Brandschutz.....	38
4.3.2	Schallschutz .....	40
4.3.3	Wärmeschutz.....	42
4.4	Bauphysikalische Äquivalenz & Gegenüberstellung der Bauweisen.....	45
<b>5</b>	<b>Wirtschaftlichkeit</b> .....	<b>48</b>
5.1	Flächenbilanz der Bauweisen .....	48
5.2	Baukosten.....	51
5.3	Bauzeit.....	58
5.4	Gesamtnutzungsdauer .....	60
5.5	Fazit .....	61
<b>6</b>	<b>Immobilienwirtschaft</b> .....	<b>62</b>
6.1	Differenzierung zwischen Discounted-Cash-Flow- und Ertragswertverfahren.....	65
6.1.1	Allgemeine Unterscheidung der Wertermittlungsverfahren .....	65
6.1.2	Kennzahlen für die Ermittlung beider Wertermittlungsverfahren.....	66
6.2	Discounted-Cash-Flow-Verfahren (DCF) .....	73
6.2.1	Allgemeines zum DCF Verfahren.....	73
6.2.2	Ablauf des DCF Verfahren .....	73
6.3	Ertragswertverfahren .....	79
6.4	Fazit .....	81

<b>7</b>	<b>Zusammenfassung .....</b>	<b>82</b>
7.1	Allgemeine Konklusion .....	82
7.2	Konkrete Ergebnisse des Vergleichs.....	83
<b>8</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>84</b>
8.1	Abbildungsverzeichnis.....	84
8.2	Tabellenverzeichnis.....	85
8.3	Literaturverzeichnis (Quellenangaben).....	86

### **Abkürzungsverzeichnis**

ABGB	Allgemeines bürgerliches Gesetzbuch
Abs	Absatz
BAK	Baukosten
BKI	Baukostenindex
BPI	Baupreisindex
BSP	Brettsperrholz
BWK	Bauwerkskosten
Bzw.	beziehungsweise
CO <sub>2</sub>	Kohlenstoffdioxid
DCF	Discounted Cash Flow
dB	Dezibel
ERK	Errichtungskosten
etc.	et cetera
EU	Europäische Union
GEK	Gesamtkosten
GmbH	Gesellschaft mit beschränkter Haftung
HWB	Heizwärmebedarf
km <sup>2</sup>	Quadratkilometer
LBG	Liegenschaftsbewertungsgesetz
m <sup>3</sup>	Kubikmeter
Mio	Millionen
NÖ	Niederösterreich
Resp.	respektive
ÖNORM	österreichische Norm
OIB	Österreichisches Institut für Bautechnik
UNO	United Nations Organization

# 1 Motivation

Holz ist ein nachhaltiger, nachwachsender Roh- / Baustoff der in ausreichender Form zur Verfügung steht. In 1 m<sup>3</sup> Holz wird Kohlenstoff aus 1 Tonne CO<sub>2</sub> gespeichert.

„Durch die Verwendung von Holz als Baustoff wird ein Material eingesetzt, durch das kein zusätzliches Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) in der Atmosphäre freigesetzt wird. Die Gewinnung der meisten im Holzrahmenbau verwendeten Komponenten erfolgt ohne energieaufwändige Weiterbearbeitung, und die Herstellung der Gebäude kann mit geringem Maschinenaufwand in kurzer Bauzeit erfolgen. Während der Nutzung steht das verbaute Holz über einen langen Zeitraum als Kohlenstoffspeicher zur Verfügung.“<sup>1</sup>

Am Ende des Lebenszyklus eines Bauwerkes muss der Werkstoff nicht aufwändig entsorgt werden. Einzelne Bauteile können weiterverwendet bzw. ein Großteil verbrannt und energetisch genutzt werden. Dabei wird am Ende nur so viel CO<sub>2</sub> abgegeben wie am Beginn im Prozess der Photosynthese gebunden wurde.

Die nachstehende Abbildung verdeutlicht die fünf Lebenszyklusphasen eines Bauprojektes, Initiierung, Planung, Ausführung, Nutzung und Rückbau.

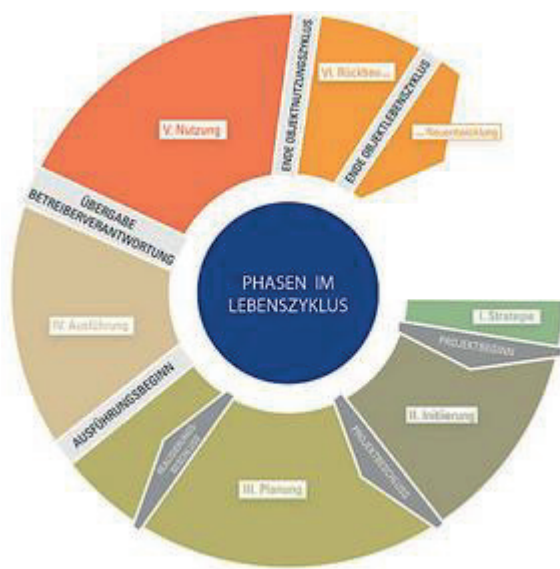


Abbildung 1 Lebenszyklus eines Gebäudes, Quelle ots.presseaussendung neuer-leitfaden-pflichtlektuere-fuer-jeden-bauherren

<sup>1</sup> Holzbau Handbuch, Reihe 1, Teil 1, Folge 7, Kapitel 1, Herausgeber: HOLZABSATZFONDS Absatzförderungsfonds der deutschen Forst- und Holzwirtschaft, Seite 19

Holzbauten haben über den gesamten Lebenszyklus betrachtet im Vergleich zu Bauten aus herkömmlichen, nicht nachwachsenden Materialien einen um mehr als die Hälfte kleineren CO<sub>2</sub>-Fußabdruck. Der Baustoff Holz reduziert unseren ökologischen Fußabdruck nachhaltig.<sup>2</sup>

Der Lebenszyklus eines Gebäudes setzt sich aus der technischen Lebensdauer der verwendeten Bauteile, sowie der wirtschaftlichen Nutzungsdauer des Gebäudes zusammen.

Die nachstehende europäische Richtlinie zeigt die immanente Bedeutung im sorgsamem Umgang mit unserer Umwelt, den vorhandenen Ressourcen und dem Nutzen für nachkommende Generationen auf.

„Das Europäische Parlament hat in seiner EntschlieÙung vom 31. Januar 2008 dazu aufgerufen, die Bestimmungen der Richtlinie 2002/91/EG zu verschärfen, und hat wiederholt und zuletzt in seiner EntschlieÙung vom 3. Februar 2009 zur zweiten Überprüfung der Energiestrategie gefordert, das für 2020 gesteckte Ziel einer Steigerung der Energieeffizienz um 20 % verbindlich vorzuschreiben. Außerdem enthält die Entscheidung Nr. 406/2009/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 über die Anstrengungen der Mitgliedstaaten zur Reduktion ihrer Treibhausgasemissionen mit Blick auf die Erfüllung der Verpflichtungen der Gemeinschaft zur Reduktion der Treibhausgasemissionen bis 2020, verbindliche nationale Ziele für eine Senkung der Kohlendioxidemissionen, wofür die Energieeffizienz im Gebäudesektor von entscheidender Bedeutung ist; außerdem sieht die Richtlinie 2009/28/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 23. April 2009 zur Förderung der Nutzung von Energie aus erneuerbaren Quellen die Förderung der Energieeffizienz im Zusammenhang mit dem verbindlichen Ziel eines Anteils der Energie aus erneuerbaren Quellen von 20 % am Gesamtenergieverbrauch der Union bis 2020 vor.“<sup>3</sup>

In der Bauwirtschaft wächst der Druck, den neuen Anforderungen nach ökologischem, kosten- und flächensparendem Bauen von hoher Qualität gerecht zu werden.

Die topographischen Lagen der städtischen Gebiete, zusätzlich der steigenden Bodenwerten haben nur beschränkte Möglichkeiten zur Ausdehnung und Neuwidmung von Bauland, hiermit sollte die Nutzung von vorhandenen Baulücken effizient genutzt werden.

Das Bevölkerungswachstum und der gesellschaftliche Wandel - der Trend zu kleineren Haushaltsgrößen – zu Single Haushalten und weg von Großfamilien nimmt zu.

---

<sup>2</sup> Vgl. „1 Kubikmeter Holz bindet 1 Tonne CO<sub>2</sub>“, 30.01.2017, verfügbar auf [www.holzistgenial.at/blog/1-kubikmeter-holz-bindet-1-tonne-co2](http://www.holzistgenial.at/blog/1-kubikmeter-holz-bindet-1-tonne-co2), letzter Zugriff am 30.01.2018

<sup>3</sup> Richtlinie 2010/31/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 19. Mai 2010 über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden, Artikel 5



Für den Bausektor bedeutet das, bei einem unveränderten Flächenverbrauch pro Einwohner, einen stets wachsenden Flächenbedarf.

Solange das Zinsniveau nicht spürbar nach oben korrigiert, wird die Nachfrage nach Immobilien hoch bleiben.

Somit ist die Holzbauweise, die vor allem im ökologischen Spannungsfeld verglichen wird, eine wirtschaftliche und zukunftsorientierte Alternative zu den traditionellen Bauweisen.

## 2 Ziel der Arbeit

### 2.1 Einleitung

Ausgehend von den demographischen Entwicklungen, der Niedrigzinspolitik, mangelnden Anlageformen und der steigenden Kosteneffizienz im Bausektor, gepaart mit den Anforderungen der Nachhaltigkeit im Bauwesen werden zwei Bauweisen, Stahlbeton- und Rahmenbauweise, technischer und wirtschaftlicher Natur gegenübergestellt.

Maßgebend hierfür ist die Aufarbeitung der bauphysikalischen Anforderungen der Bauweisen, um sie vergleichbar machen zu können. In weiterer Folge die daraus abgeleitete Erkenntnis der immobilienwirtschaftlichen Gegenüberstellung mittels zwei wissenschaftlich anerkannten Verfahren, DCF und Ertragswertberechnung zuzuführen.

Die Aufarbeitung der Arbeit bedient sich einem mehrgeschossigen Wohnbau in Niederösterreich, der ursprünglich in Massivbauweise angedacht war und aus wirtschaftlichen und vor allem aus bauzeitlichen Gesichtspunkten in Holzbauweise realisiert wurde.

Die wirtschaftlichen Aspekte zeigten sich einerseits in der besseren Flächenausnutzung, die mit schlankeren Wandquerschnitten begründet wird, sowie andererseits in der kürzeren Bauzeit, die durch den hohen, witterungsunabhängigen Vorfertigungsgrad der Bauteile gewährleistet werden kann.

Ein geringeres Gewicht des Werkstoffes Holz benötigt weniger Bewehrungsstahl und Beton für die Unterbauten und dadurch einen zusätzlichen wirtschaftlichen Vorteil und erlaubt die Montage großflächiger und großvolumiger Bauteile bei gleichzeitig niedrigen Transportkosten. Die Montage ist ganzjährig und witterungsunabhängig möglich.

### 2.2 Ausgangssituation

Im letzten Jahrhundert hat sich Europa von einem überwiegenden ländlichen zu einem vorwiegend städtischen geprägten Kontinent entwickelt. Eines Berichtes der UNO, Abteilung für wirtschaftliche und soziale Angelegenheiten, zufolge, leben in etwa 70% der der EU-Bevölkerung – rund 500 Millionen Menschen – in städtischen Ballungsgebieten mit mehr als 5 000 Einwohnern, Tendenz steigend.