

## Kosten und Qualität im Wohnbau

Lebenszykluskosten im mehrgeschoßigen Wohnbau

Ergebnis von Fallstudien

## Helmut Floegl

Department für Bauen und Umwelt

Donau-Universität Krems

# Lebenszykluskosten

## Ursprüngliche Intention:

Akkumulation aller Errichtungs- und Folgekosten für ein konkretes Projekt in der Planungsphase – nachhaltige Leistbarkeit

## Ziel:

Beurteilung der ökonomischen Nachhaltigkeit von Gebäuden in der Planung

## Gesetze und Richtlinien:

- a) Das Energieeffizienzgesetz schreibt dem öffentlichen Auftraggeber die Lebenszykluskostenanalyse für die Vergabe von "Ausrüstungen" und bei der Betrachtung der Energieeffizienz vor.
- b) Die neue EU-Richtlinie 2014/24/EU vom 26. Februar 2014 (Vergabe) empfiehlt die Lebenszykluskostenrechnung zur Ermittlung des wirtschaftlichsten Angebots

## Normen:

ÖNORM B 1801-2 Objekt-Folgekosten

ÖNORM B 1801-4 Berechnung von Lebenszykluskosten

# Lebenszykluskosten ÖNORM B 1801-2

Finanzierungskosten		Errichtungskosten			Anschaffungskosten	Gebäudebasiskosten GBK	Nutzungskosten	Folgekosten	Lebenszykluskosten
Kostengruppen gemäß ÖNORM B 1801-1		Bauwerkskosten BWK	Baukosten BAK	Errichtungskosten ERK					
Baugliederung									
0	Grund GRD								
1	Aufschließung AUF								
2	Bauwerk-Rohbau BWR								
3	Bauwerk-Technik BWT								
4	Bauwerk-Ausbau BWA								
5	Einrichtung EIR								
6	Außenanlagen AAN								
7	Planungsleistungen PLL								
8	Nebenleistungen NEL								
9	Reserven RES								
Kostengruppen gemäß ÖNORM B 1801-2		Folgekosten			Kosten des Gebäudebetriebes	Nutzungskosten	Folgekosten	Lebenszykluskosten	
1	Verwaltung								
2	Technischer Gebäudebetrieb und Betriebsführung								
3	Ver- und Entsorgung								
4	Reinigung								
5	Sicherheitsdienste								
6	Gebäudedienste								
7	Instandsetzung, Umbau (es ist sinngemäß die ÖNORM B 1801-1 einzuhalten)								
8	Sonstiges								
9	Objektbeseitigung, Abbruch								

## Definition:

### Lebenszykluskosten (LZK)

Summe (der Barwerte) der Objekt-Errichtungskosten gemäß ÖNORM B 1801-1 und der Objekt-Folgekosten

# Langfristig leistbares Wohnen in Niederösterreich

Niederösterreichisches Wohnbauforschungsprojekt F2203

Kosten und Qualität  
im Wohnbau  
Helmut Floegl



Zum Thema „leistbares Wohnen“ gibt es viele Studien, die vor allem den **volkswirtschaftlichen** Kontext hervorheben und die Entwicklung der Wohnkosten, Baupreise und Wohnimmobilienpreise analysieren.

Die vorgestellte Studie wählt einen **betriebswirtschaftlichen** Ansatz. Es wurden die in der Errichtung und im Betrieb von Wohnhausanlagen gemeinnütziger Wohnbauträger entstehenden **Lebenszykluskosten** dargestellt und Kostentreiber qualitativ und quantitativ identifiziert.

In der **qualitativen** Untersuchung wurden Personen aus der Verwaltung von gemeinnützigen Baugesellschaften befragt.

In der **quantitativen** Untersuchung wurden die Lebenszykluskosten von 6 Wohnhausanlagen mit unterschiedlichen Baujahren und unterschiedlichen Größen für eine Lebensdauer von 40 Jahren berechnet und miteinander verglichen

# Die qualitative Untersuchung

## Die 6 untersuchten Wohnhausanlagen

Kosten und Qualität  
im Wohnbau  
Helmut Floegl



WHA Ringstraße 46  
3500 Krems



WHA Fischergasse 5, 9  
3500 Krems



WHA Adolph-Schmitt-Gasse 11-15  
3500 Krems



WHA Hoher Markt 5  
3500 Krems



WHA Hohensteinstraße  
3500 Krems



WHA Schmelzgasse, Körnermarkt  
3500 Krems

# Die qualitative Untersuchung

## Die Basisdaten der Wohnhausanlagen

Kosten und Qualität  
im Wohnbau  
Helmut Floegl



WNFI 2.064 m<sup>2</sup>  
Fertigstellung 2006  
30 WE  
TG mit 38 Stellplätzen



WNFI 1.007 m<sup>2</sup>  
Fertigstellung 2010  
Altbau: 6 WE  
Neubau: 6 WE  
Garage 6 Stellplätze



WNFI 3.947 m<sup>2</sup>  
Fertigstellung 2010  
53 WE  
Garage 106 Stellplätze



WNFI 1.226 m<sup>2</sup>  
Fertigstellung 1985  
Altbau: 7 WE  
Neubau: 3 WE  
Teilsanierung 2011



WNFI 2.168 m<sup>2</sup>  
Fertigstellung 2011  
31 WE



WNFI 906 m<sup>2</sup>  
Fertigstellung 2007  
13 WE  
1 Ordination

# Die qualitative Untersuchung

## Der Ansatz der Kosten

1. das Jahr 2012 als Bezugsjahr, das sogenannte „nullte“ Jahr gewählt.
2. eine wirtschaftliche Nutzungsdauer von 40 Jahren, d.h. von 2013 bis einschließlich 2052 angenommen.
3. die Folgekosten auf Basis des Mittelwerts der auf 2012 valorisierten Betriebs- und Instandhaltungskosten der Jahre 2010, 2011 und 2012 und das geometrische Mittel der drei Jahrespreissteigerungen für Dienstleistung, Strom und Heizenergie als Basis für die jährliche Preissteigerungsrate von 2013 bis 2052 angesetzt.
4. Für jede Anlage wurde eine große Instandsetzungsmaßnahme im 30. Gebäudelebensjahr mit € 400,--/m<sup>2</sup> WNFI (Preisbasis 2012) angenommen.
5. Die nutzerbezogenen Folgekosten wurden abgeschätzt und mit Annahmen aus der Literatur verglichen. Es wurden für alle Wohnanlagen dieselben Kosten pro m<sup>2</sup> WNFI angesetzt. Dabei wurden nicht bloß die Kosten des Energiebedarfs sondern die Kosten des tatsächlichen Energieverbrauchs und die Kosten der Eigenreinigung angesetzt.
6. Es wurden die Barwerte aller Kosten inkl. Mehrwertsteuer auf der Preisbasis 2012 ermittelt.
7. Als Abzinsungsfaktor wurde der Durchschnittswert der Sekundärmarktrendite Bund vom 01.01.2010 bis 31.12.2012 (das sind 2,0%) gewählt.

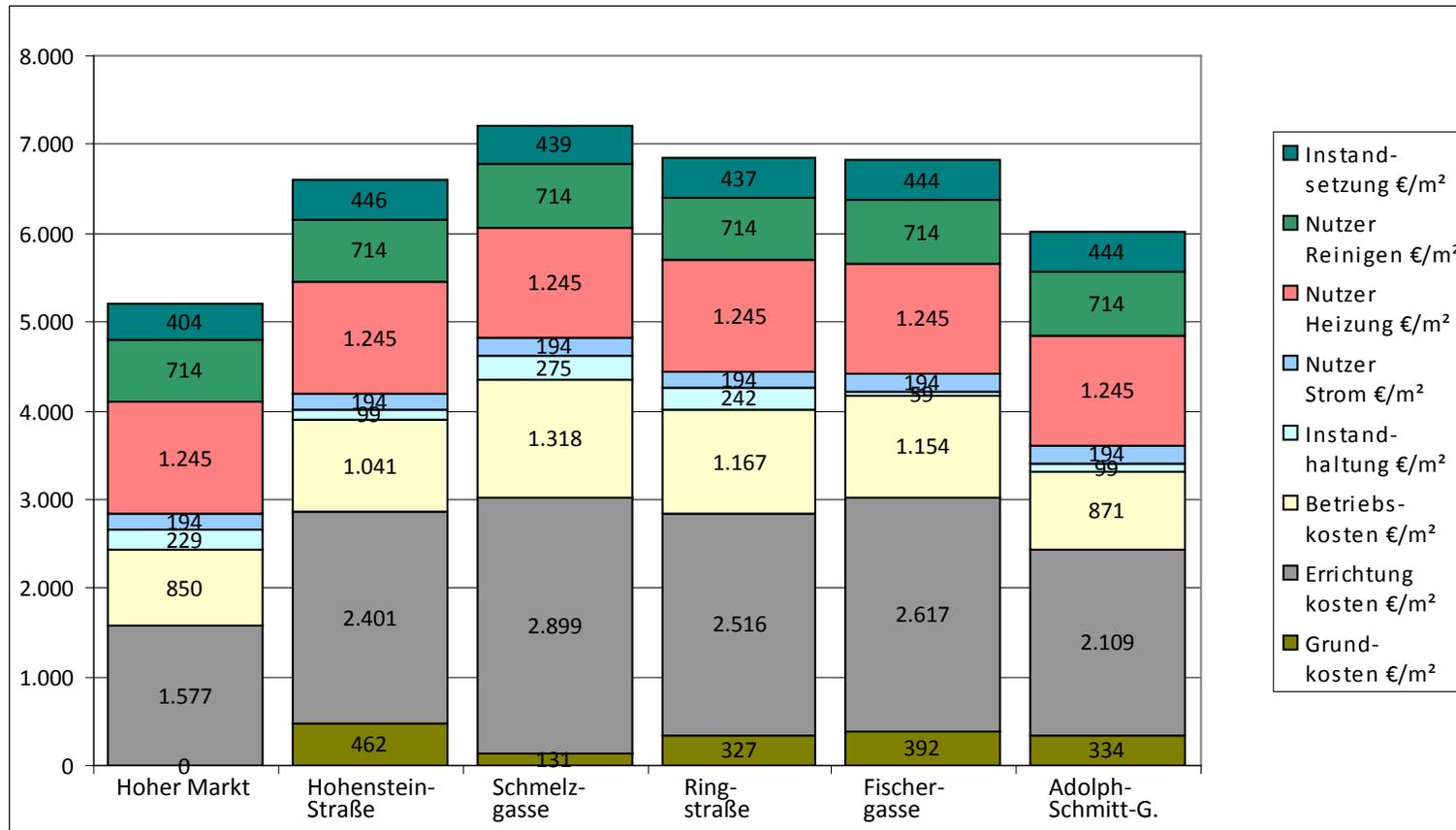
# Die Ergebnisse der qualitativen Untersuchung

Wohnhausanlage Betriebsdauer 40 Jahre	Bau- jahr	WNFL m <sup>2</sup>	WE #	Grund- kosten	Errichtungs- kosten	Betriebs- kosten	Instand- haltung	Nutzer Strom	Nutzer Heizung	Nutzer Reinigung	Instand- setzung	Lebens- zykluskosten
WHA Hoher Markt 5	1985	1.225,97	12		1.933.805	1.041.521	280.924	238.293	1.525.788	875.553	495.887	6.391.770
WHA Hohensteinstraße 65,71,73	2011	2.167,66	31	1.001.992	5.205.373	2.257.098	215.614	421.330	2.697.773	1.548.082	965.745	14.313.006
WHA Schmelzgasse Körnermarkt	2007	905,83	15	119.010	2.626.344	1.194.005	249.198	176.067	1.127.356	646.918	397.614	6.536.511
WHA Ringstraße 46	2006	2.064,46	31	674.747	5.194.779	2.410.088	499.065	401.271	2.569.335	1.474.379	902.832	14.126.495
WHA Fischergasse 5, 9	2010	1.006,69	12	394.476	2.634.760	1.161.656	59.145	195.671	1.252.881	718.950	446.841	6.864.379
WHA Adolph-Schmitt-Gasse 11-15	2010	3.947,17	53	1.316.884	8.323.595	3.438.021	390.063	767.214	4.912.472	2.818.957	1.752.035	23.719.242

Wohnhausanlage Betriebsdauer 40 Jahre	Grund- kosten €/m <sup>2</sup>	Errichtung kosten €/m <sup>2</sup>	Betriebs- kosten €/m <sup>2</sup>	Instand- haltung €/m <sup>2</sup>	Nutzer Strom €/m <sup>2</sup>	Nutzer Heizung €/m <sup>2</sup>	Nutzer Reinigen €/m <sup>2</sup>	Instand- setzung €/m <sup>2</sup>	Summe €/m <sup>2</sup>
WHA Hoher Markt 5	0	1.577	850	229	194	1.245	714	404	5.214
WHA Hohensteinstraße 65,71,73	462	2.401	1.041	99	194	1.245	714	446	6.603
WHA Schmelzgasse Körnermarkt	131	2.899	1.318	275	194	1.245	714	439	7.216
WHA Ringstraße 46	327	2.516	1.167	242	194	1.245	714	437	6.843
WHA Fischergasse 5, 9	392	2.617	1.154	59	194	1.245	714	444	6.819
WHA Adolph-Schmitt-Gasse 11-15	334	2.109	871	99	194	1.245	714	444	6.009

Barwert (Preisbasis 2012) der Lebenszykluskosten in € inkl. MWSt. pro m<sup>2</sup> WNFL

# Die Ergebnisse der qualitativen Untersuchung



Barwert (Preisbasis 2012) der Lebenszykluskosten in € inkl. MWSt. pro m² WNFL

# Der Vergleich der Wohnhausanlagen

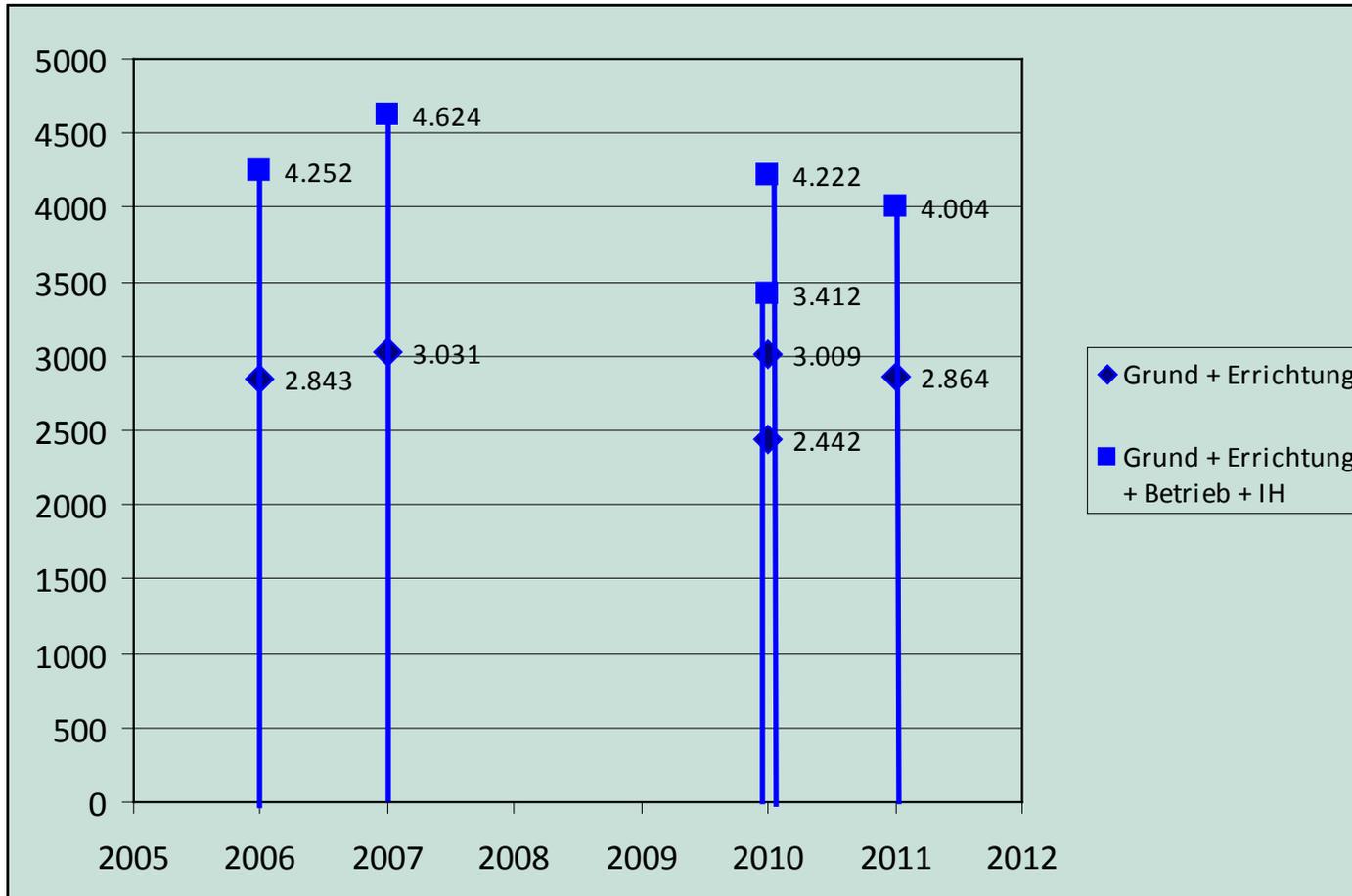
## Untersuchung des Einflusses des Baujahrs und der Größe

	Wohnhausanlage Betriebsdauer 40 Jahre	Grund- kosten €/m <sup>2</sup>	Errichtung kosten €/m <sup>2</sup>	Betriebs- kosten €/m <sup>2</sup>	Instand- haltung €/m <sup>2</sup>	Grund + Errichtung €/m <sup>2</sup>	Betrieb €/m <sup>2</sup>	Grund + Errichtung + Betrieb + + IH €/m <sup>2</sup>
1	WHA Schmelzgasse Körnermarkt	131	2.899	1.318	275	3.031	1.593	4.624
4	WHA Fischergasse 5, 9	392	2.617	1.154	59	3.009	1.213	4.222
3	WHA Hoher Markt 5	0	1.577	850	229	1.577	1.079	2.656
5	WHA Ringstraße 46	327	2.516	1.167	242	2.843	1.409	4.252
6	WHA Hohensteinstraße 65,71,73	462	2.401	1.041	99	2.864	1.141	4.004
2	WHA Adolph-Schmitt-Gasse 11-15	334	2.109	871	99	2.442	970	3.412

Die WHA Hoher Markt 5 stellt einen Ausreißer dar, da hier die Grundkosten mit dem denkmalgeschützten Altbestand nicht in den Errichtungskosten berücksichtigt waren, und er wird daher in den Analysen ausgeblendet

# Der Vergleich der Wohnhausanlagen

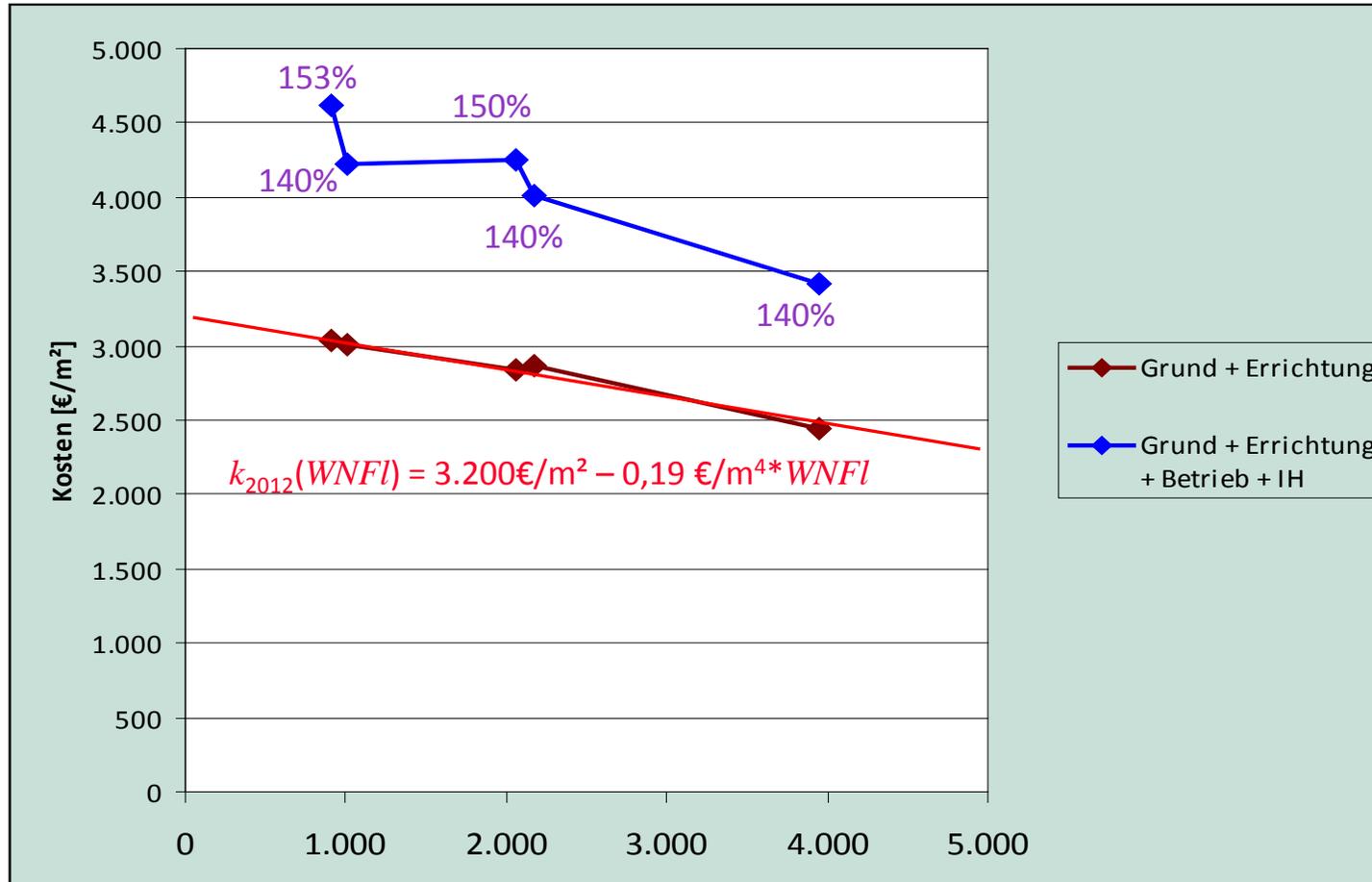
## Untersuchung des Einflusses des Errichtungsjahres



Die Darstellung zeigt, dass das Errichtungsjahr keine Korrelation mit den auf PB 2012 valorisierten Errichtungskosten aufweist.

# Der Vergleich der Wohnhausanlagen

## Untersuchung des Einflusses der Größe der Wohnhausanlage



Die Darstellung zeigt die Abhängigkeit der Errichtungskosten von der Größe der WHA, die Betriebs- und IH-Kosten sind proportional zu den Errichtungskosten

# Die Ergebnisse aus der qualitativen Befragung

## Die Kostentreiber und Vermeidungsstrategien

**Haustechnik** – ist in Errichtung und Gebäudebetrieb ein starker potentielle Kostentreiber

**Nutzerverhalten** – hat einen wesentlichen Einfluss auf Wartungs- und Instandsetzungs-, Ver- und Entsorgungs- sowie Reinigungskosten

**Soziale Kontrolle** (*aktive Nachbarn, Hausbetreuer, Hausverwalter*) – kann das mangelnde Interesse und fehlende Bewusstsein der Nutzer massiv kompensieren

**Größe, Alter und Standort** der Wohnhausanlage

je größer und je älter die Wohnhausanlage um so höher sind die Folgekosten

**Ausstattung der Wohnanlage** – vor allem Freizeit- und Gemeinschaftseinrichtungen, Garagen und Stellplätze oder Grünflächen und Außenanlagen – Zustand und Alter

**Planungs- und Gestaltungsqualität** bezogen auf gute Nutzbarkeit und einfache Betreibbarkeit: günstige Grundrissgestaltung oder die Zugänglichkeit und Einfachheit technischer Einrichtungen, Flachdächer, Verglasungen und Holzoberflächen.

**Instandhaltungs- und Sanierungsstrategie** - die rasche Behebung jeglicher Schäden

1. Eine reine Betrachtung von **Errichtungs- und Folgekosten** von Wohnhausanlagen bietet keine Basis für eine Reduktion oder Optimierung der Lebenszykluskosten und damit eine Erhöhung der Leistbarkeit.
2. **Das Nutzerverhalten ist ein entscheidender Einflussfaktor** bei der Entstehung von Folgekosten. Ein kostenbewusstes und bestandschonendes Verhalten der Nutzer muss von der Hausverwaltung über ihre unmittelbare vertragliche Verpflichtung hinaus, durch gezielte Fördermaßnahmen einer laufenden Qualitätssicherung unterzogen werden.
3. Mit steigender Größe der Wohnhausanlage sinken zwar leicht die Errichtungskosten pro m<sup>2</sup> Wohnnutzfläche, die **Anonymität der Bewohner in großen Anlagen** kann jedoch einen starken **negativen Einfluss auf das Nutzungsverhalten** haben und somit ein entscheidender Kostenfaktor sein. Wohnanlagen mit einer gut funktionierenden Hausgemeinschaft können durch wechselseitige Aufmerksamkeit und soziale Kontrolle in der Regel lange bestandschonend und ohne teure Instandsetzungsmaßnahmen betrieben und genutzt werden.