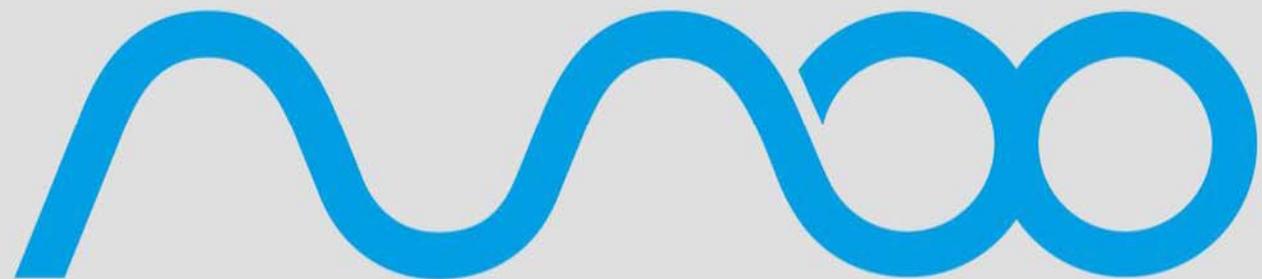


Erfahrungen bei der Integration von Lebenszykluskosten in frühen Planungsphasen

Linus Waltenberger | 22.05.2013

Leidenschaft für Mensch, Organisation und Objekt



M.O.O.CON®

Die M.O.O.CON® Kompetenz

M.O.O.CON® Strategieberatung

Ihre Unternehmensstrategie ist die Basis für die Objekt- und Servicestrategie.

M.O.O.CON® Facility Management

Ihr Gebäudebetrieb läuft reibungslos und kostenoptimiert.

M.O.O.CON® Gebäudeentwicklung

Aus Ihrer Vision entsteht eine maßgeschneiderte Gebäudelösung.

M.O.O.CON® Relocation

Der perfekte Ablauf Ihres Standortwechsels.

Die Menschen bei M.O.O.CON®

Ca. 50 Mitarbeiter, 4 Standorte



Berechnung der Lebenszykluskosten Bilanzierung von Umweltfolgen

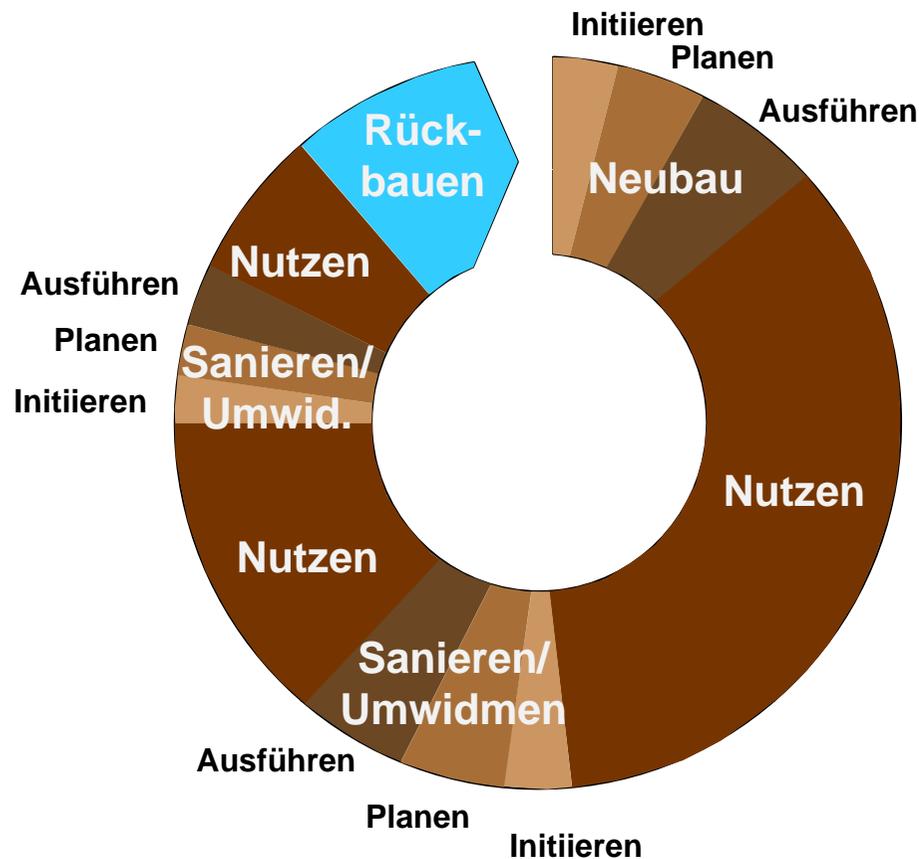


LZK Tool^{ÖKO}

Entwicklungspartner LZK-Tool:



Definition Lebenszykluskosten

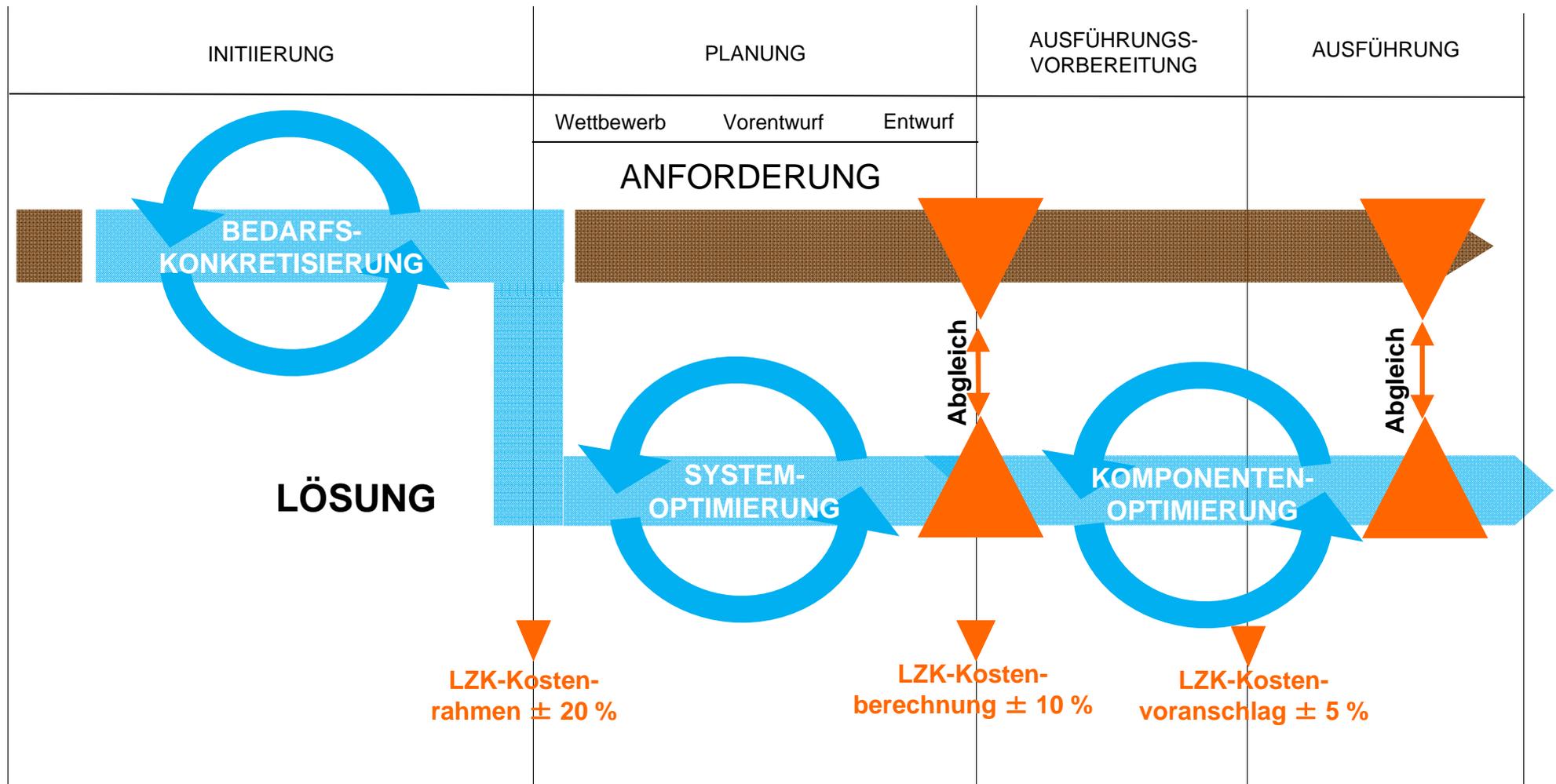


ÖN 1801-1 oder DIN 276-1

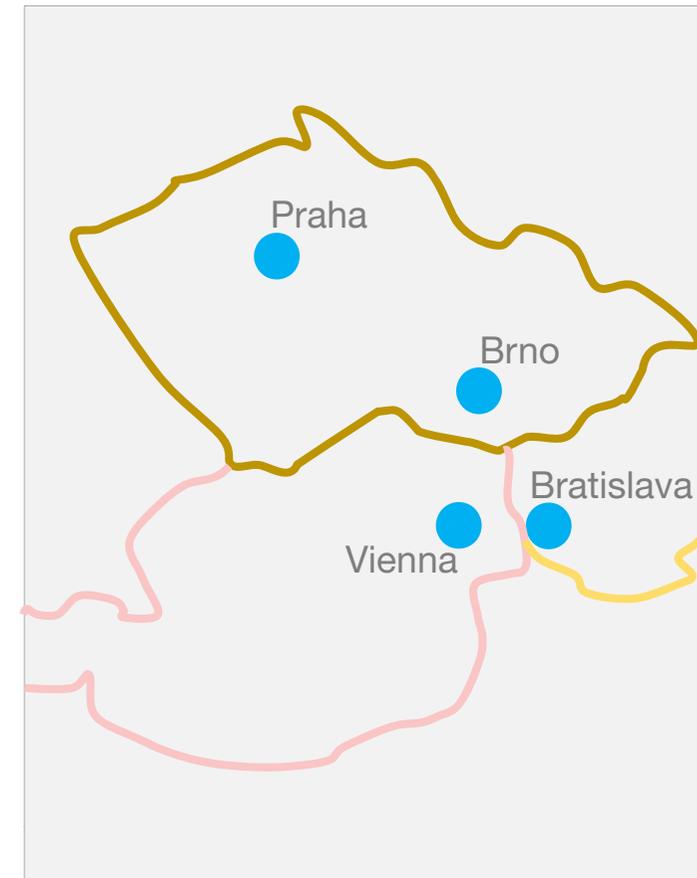
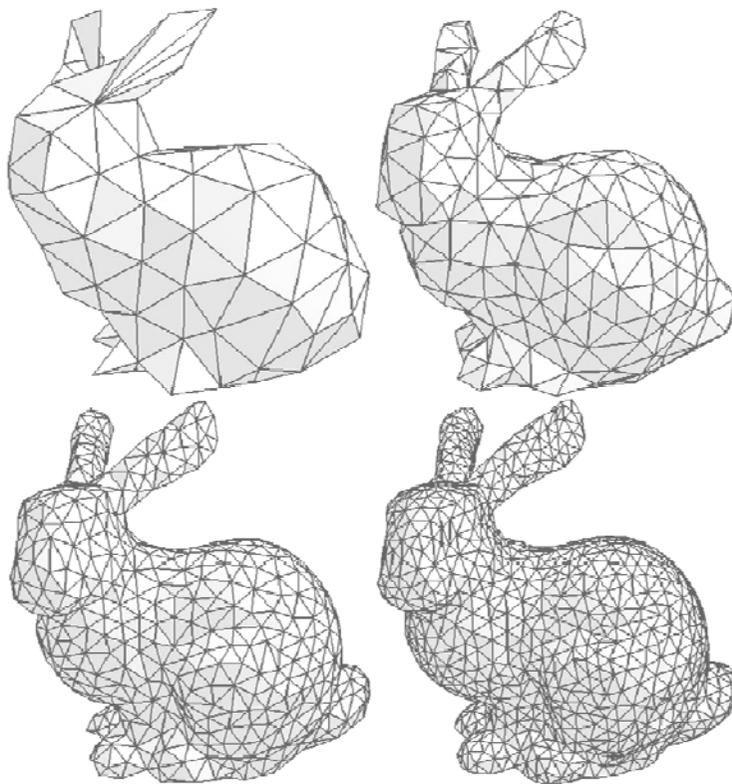
0 Grundkosten					
1 Aufschließung					
2 Bauwerk Rohbau	Bauwerks-				
3 Bauwerk Technik					
4 Bauwerk Ausbau					
5 Einrichtung					
6 Außenanlagen					
7 Honorare					
8 Nebenkosten					
9 Reserven					
Finanzierungskosten					
<hr/>					
Reinigung					
Unterhaltsreinigung					
Glasreinigung					
Fassadenreinigung					
Energie und Verbrauch					
Wasserverbrauch					
Warmwasser					
Raumheizung					
Raumkälte					
Lüftung					
Beleuchtung					
Arbeitsmittel					
Sonstiges					
Techn. Gebäudebetrieb					
Betriebsführung					
Wartung					
Instandsetzung					
Erneuerung					
Rückbau					
				Nutzungskosten	
					Lebenszykluskosten

LZK-Optimierung

Kostensicherheit über alle Phasen



Simulation von komplexen Modellen



Problem des Handelsreisenden:
Kürzeste Distanz zwischen n Städten
 $(n-1)!$ Lösungen \rightarrow exponentiell

Sichere Datenbasis für Investition und Betrieb



LZK Admin

Stammdaten

Neu Neue Kostenart Neue Gruppe Speichern Löschen Drucken Element kopieren Kosten kopieren Neue Version Freigabe

Elemente Kostenarten Hilfetexte Elementematrix

Version: 1 Filter Nutzungsbereich: -- kein Filter -- Filter Art: -- kein Filter -- Filter Cluster: -- kein Filter --

Filter Planungselement: -- kein Filter -- Filter Detail: -- kein Filter --

Nr.	Nutzungsbereich	Planungselement	Art	Detail	Cluster	Beschreibung
5	Bürobereich	Bodenaufbau	schwimmender Estrich	5 cm	Bodenaufbau	Bürobereich Bodenaufbau schwimmender Estrich 5 cm
954	Bürobereich	Bodenbelag	Feinsteinzeug			Bodenbelag Feinsteinzeug Standard
6	Bürobereich	Bodenbelag	Kunststoffbelag appliziert	Kautschuk	Bodenaufbau	Bürobereich Bodenbelag Kunststoffbelag appliziert Kautschuk
7	Bürobereich	Bodenbelag	Kunststoffbelag appliziert	Linoleum	Bodenaufbau	Bürobereich Bodenbelag Kunststoffbelag appliziert Linoleum
8	Bürobereich	Bodenbelag	Kunststoffbelag appliziert	PVC	Bodenaufbau	Bürobereich Bodenbelag Kunststoffbelag appliziert PVC
9	Bürobereich	Bodenbelag	Kunststoffbelag bahnenware	Kautschuk	Bodenaufbau	Bürobereich Bodenbelag Kunststoffbelag bahnenware Kautschuk

Ca. 1200 Planungselemente ...

Detailinformationen zum Element

Nutzungsbereich: Bürobereich

Planungselement: Bodenbelag Matrixrelevant:

Art: Kunststoffbelag appliziert

Detail: Kautschuk

Cluster: Bodenaufbau

Auswahlfeld: Bodenbelag

Anzeige: Art / Detail

Bild:

Kopieren

Kostenarten Energieverlinkung Unterelemente

Kostenart	Kosten pro Einheit	Einheit	Lebensdauer	Umbaufaktor	Beschreibung
Baukosten - Bauwerk Ausbau	34,64	€/m ² NGF Bürobereich	0		Kunststoffbelag, Kautschuk auf Doppelboden appliziert, Brandverhalten B1/Q1, Rutschklasse R9, < 2 KV, Stuhlrolleneignung, Einsatzbereich Objekt, Beständig gegen Zigaretten- und Asche, Ausschnitte Bodentanks (siehe Element AP-Versorgung), inkl. 0,2 lfm Sockelleisten je m ²
Reinigung - Instandhaltung	8,77	€/m ² NGF Bürobereich	0		Mittlerer Standard (wechseltägliche Reinigung)
Techn. Gebäudebetrieb - Erneuerung	34,64	€/m ² NGF Bürobereich	20		Lebensdauer aus Studie: Nutzungsdauern von Bauteilen B...
Umbaukosten - Umbaukosten	5,00	€/m ² Bürotrennwand+Fl...	60	x	

... mit bis zu 8 Kostenarten ...

NEU: ... und Ökobilanzdaten

Kurztext: Bürobereich Bodenbelag Kunststoffbelag appliziert Kautschuk

... mit der Datensicherheit von

Die Umweltmanager

Kostenart: Baukosten - Bauwerk Ausbau

Kosten / Einheit: 34,64 Beschreibung: Kunststoffbelag, Kautschuk auf Doppelboden appliziert, Brandverhalten B1/Q1, Rutschklasse R9, < 2 KV, Stuhlrolleneignung, Einsatzbereich Objekt, Beständig gegen Zigaretten- und Asche, Ausschnitte Bodentanks (siehe Element AP-Versorgung), inkl. 0,2 lfm Sockelleisten je m²

Einheit: €/m² NGF Bürobereich

Lebensdauer: 0

XLS Pos. Multiplikation: M83 {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} Excel Einheit: m² NGF Bürobereich

XLS Pos. Interpolation: {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} {n.d.} Excel Einheit: {n.d.}

Sichere Datenbasis auch für LCA

LZK Admin

Datei Ansicht Elemente Stammdaten ?

NEU SPEICHERN LÖSCHEN E-KOP K-KOP

Elemente

Elementtyp: Nutzungsbereich: Planungselement:

Objektart: Cluster: Priorität:

ID	ET	Objektart	Nutzungsbereich	Cluster	Planungselement	Art	Standard	Detail	Priorität	Öko-Standard
5502		Alle	Gesamtgebäude	Fassade	Band/Loch transparente Bauteile	Kunststofffenster		1	mittel	
5503		Alle	Gesamtgebäude	Fassade	Band/Loch transparente Bauteile	Kunststofffenster		1,25	mittel	0
6167		Alle	Gesamtgebäude	Fassade	Band/Loch transparente Bauteile	Kunststofffenster		1,45	mittel	
6168		Alle	Gesamtgebäude	Fassade	Band/Loch transparente Bauteile	Kunststofffenster		1,65	mittel	
6169		Alle	Gesamtgebäude	Fassade	Band/Loch transparente Bauteile	Kunststofffenster		1,85	mittel	

Detailinformationen zum Element

Hauptinformationen Zusatzinformationen

ID:

Elementtyp:

Objektart:

Nutzungsbereich:

Cluster:

Planungselement:

Art:

Standard:

Detail:

Priorität:

Auswahlfeld:

Anzeige:

Kostenarten **Unterelemente** **Ökobilanzdaten**

Wirkungskategorie	Wirkung/Einheit	Einheit	Beschreibung
Gewicht	0,03468	t/m ²	
PE ne Herst.	850,78640	kWh/m ²	
PE e Herst.	154,78389	kWh/m ²	
GWP Herst.	204,29271	kg CO2/m ²	
AP Herst.	0,95257	kg SO2/m ²	
POCP Herst.	0,07000	kg C2H4/m ²	
PE ne Abbr.	-336,96672	kWh/m ²	
PE e Abbr.	-104,14057	kWh/m ²	
GWP Abbr.	-79,60882	kg CO2/m ²	

Detailinformationen zu den Öko-Wirkungsarten

Wirkungskategorie:

Wirkung / Einheit: Einheit: Masseverwendung:

Beschreibung:

Professionelle Software

ELEMENTE (5/12)

Hauptnutzfläche - HAUSTECHNIK

Lüftung:

Fassadenklimageräte 100,00 %

Fassadenklimageräte 0,00 %

Heizung:

2-Leiter Umluftkonvektor 100,00 %

2-Leiter Umluftkonvektor 0,00 %

Kühlung:

Kühldecke 100,00 %

Bauteilaktivierung (nur Kälte) 0,00 %

2-Leiter Umluftkonvektor

Kühlbalken

4-Leiter Umluftkonvektor

4-Leiter Unterflurkonvektor, mit Ventilator

2-Leiter Unterflurkonvektor, mit Ventilator

Keine

Bauteilaktivierung (Kälte und Wärme)

Heiz- und Kühldecke

konventionell nur schaltbar

APLVersorgung:

Brüstungskanal hoch bestückt, Anschlusspunkte f. 1.AP-Reihe

Nasszelle:

Internat (2*) Standard

Raumtemperatur:

Innenraumtemperatur Kühlung (Sommer) 26 in °C

Innenraumtemperatur Heizung (Winter) 20 in °C

Nachtluft:

Betriebszeit:

Gebäude in h/d: 12 Raumluft in h/d: 14

Heizung in h/d: 14 Kühlung in h/d: 12

Betriebstage im Jahr: 269

Arbeitsmittel Büro:

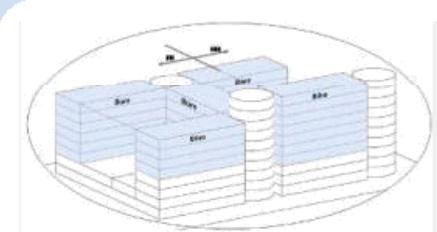
Service Level Reinigung:

Ausstattungsstandard:

Zusatzstromkreis:

2 je Bürobereich

Hilfe



Heizung/Kühlung

Bei Verwendung von Fan Coils für Kälte- und Wärmeabgabe ist der 4-Leiter-Fan Coil bei der Kälteabgabe auszuwählen (keine Eingabe bei Wärmeabgabe)!

Bei Verwendung einer Heiz- und Kühldecke ist ausschließlich eine Heizdecke im Bereich Wärmeabgabe auszuwählen.

Bei Verwendung einer Bauteilaktivierung für Wärme- und Kälteabgabe ist ausschließlich im Bereich Wärmeabgabe die Bauteilaktivierung auszuwählen (keine Auswahl im Bereich Kälteabgabe erforderlich).

APL-Versorgung

Niedrige Bestückung max.: 1x Strom, 1x EDV-Strom, 1x Doppeldose RJ 45,

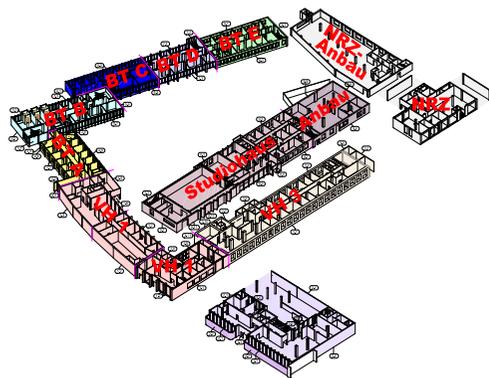
Hohe Bestückung: 2x Strom, 2x EDV-Strom, 2x Doppeldose RJ 45

W-LAN vollflächig entspricht nur einer Versorgung der Mittelzonen und Konferenzbereichen aber nicht von Arbeitsplätzen.

Bedarfskonkretisierung am Bsp. WAZ

Ausgangssituation/Übersicht

IST-Situation (800 AP)



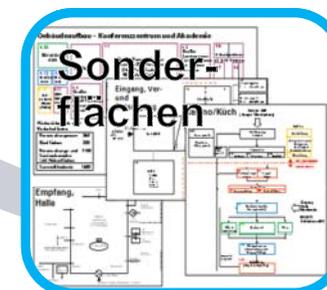
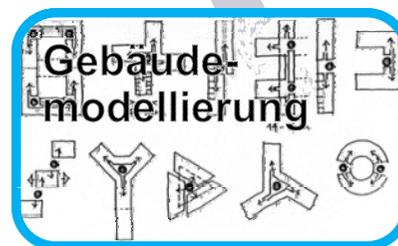
Inhomogene Bausubstanz, Gebäude älter als 60 Jahre, großer Instandhaltungsrückstau, geringe Flächeneffizienz

Bedarfsplanung

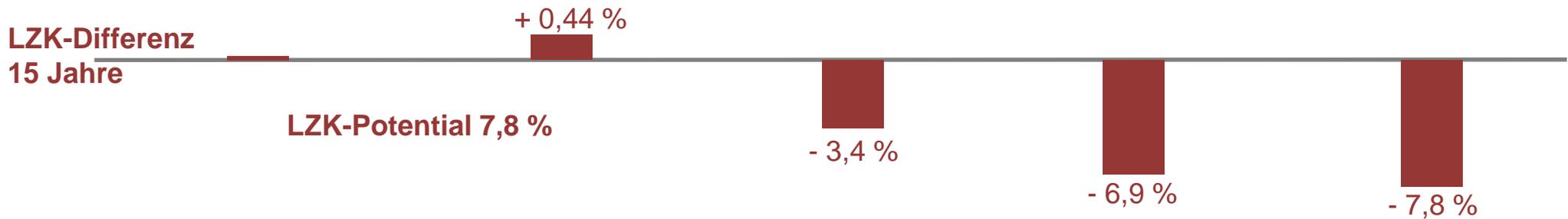


START Eingabe

**AUSGABE
Virtuelles Volumenmodell**



Auswirkung der Gebäudestruktur auf LZK



2 GB/K, 2 KE, Punkt, 15 Etagen	3 GB/K, 1 KE, Punkt 20 Etagen	2 GB/K, 2 KE, Block 15 Etagen	2 GB/K, 4 KE, Block 5 Etagen	2 GB/K, 3 KE, Kamm, 7 Etagen
BGF _{gesamt}	+ 436 m ² /+1,4 %	+ 547 m ² /+1,8 %	- 2.288 m ² /-7,4 %	- 2.153 m ² /-7,0 %
BK _{Fassade}	- €0,01 Mio./-0,19 %	-€1,0 Mio./-14,5 %	-€0,42 Mio./-6,1 %	-€1,1 Mio./-15,5 %
Errichtungskosten	+€0,3 Mio./+0,53 %	-€ 2,3 Mio./-4,0 %	-€4,3 Mio./-7,4 %	-€5,2 Mio./-9,0 %

Fluchtweg > HH....25 m, < HH....35 m, zusätzliche Fluchtstiegenhäuser

WAZ Medienhaus 1 & 2 | Essen

Alles wird Gut, Q1 /2013

Kostencontrolling mittels LZK Tool in Vorentwurfsphase
Abweichung zu Kostenschätzung GP: 3,5%

Alles wird Gut ©



POST AG Unternehmenszentrale am Rochusmarkt

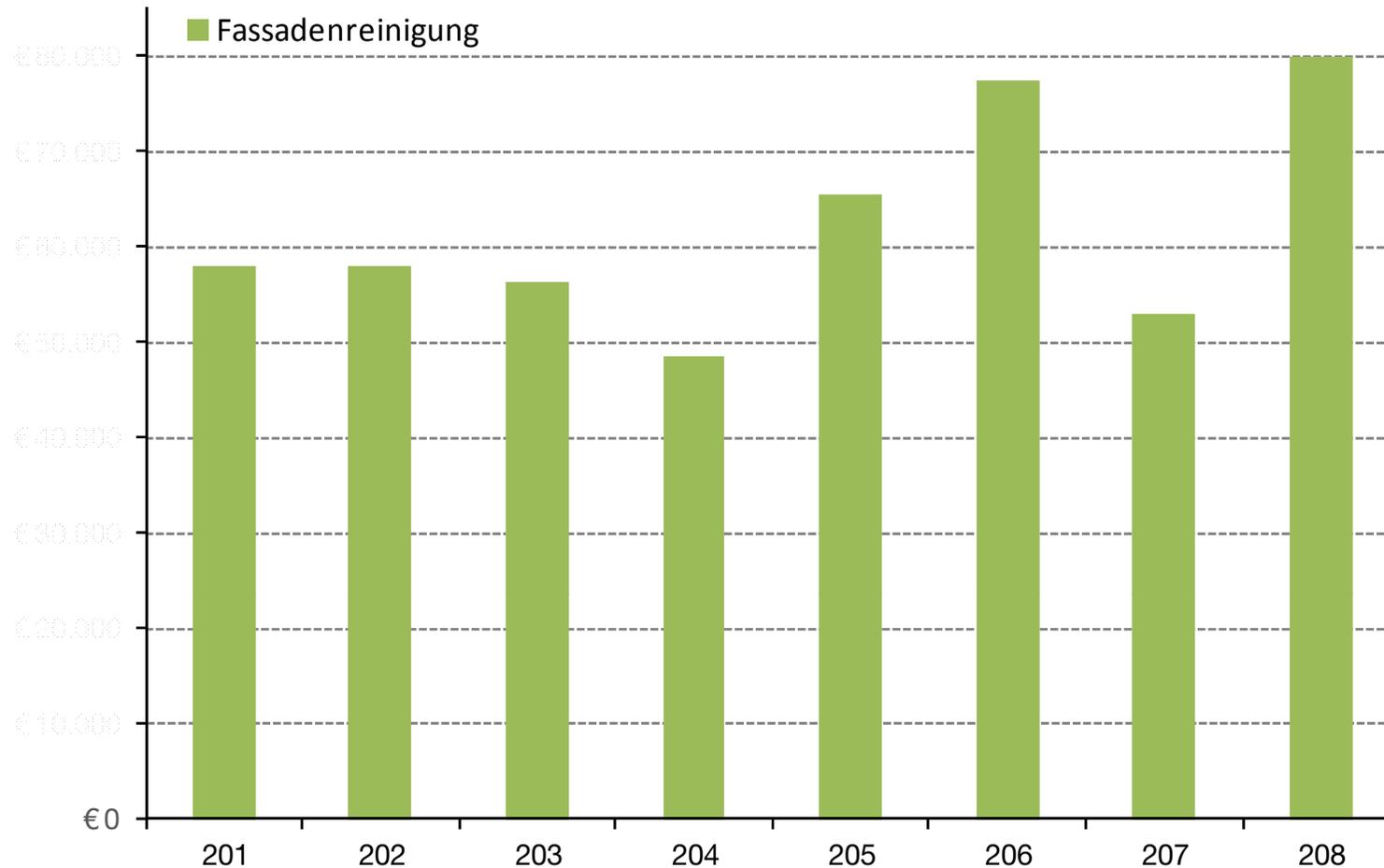
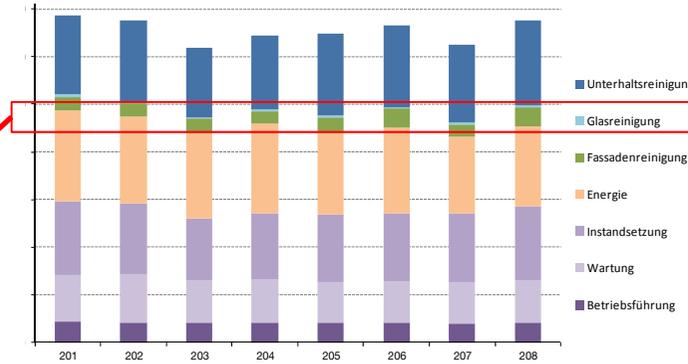
Generalplanerwettbewerb, Q1/2013





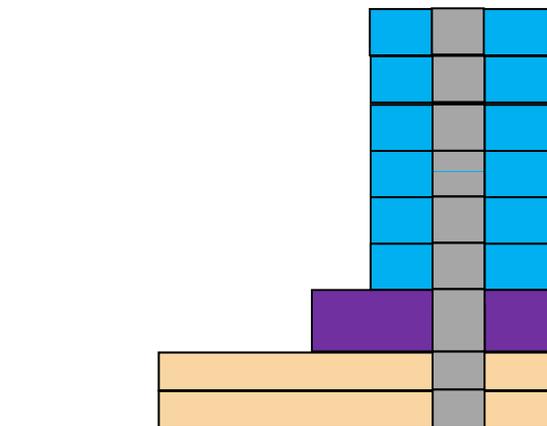
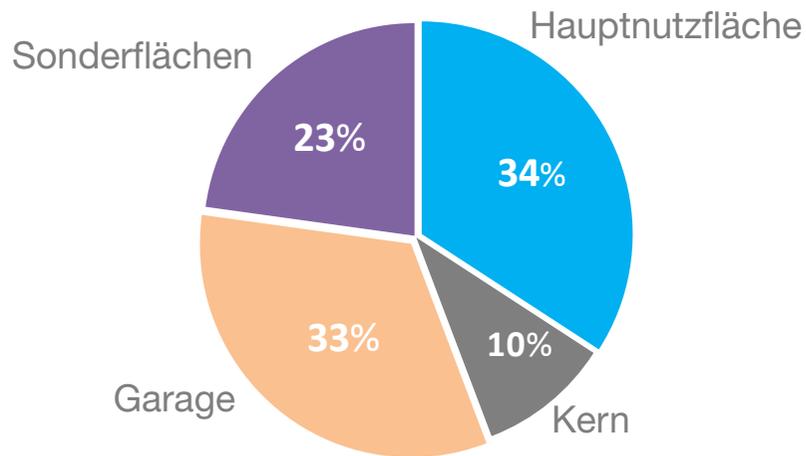
Folgekosten: Fassadenreinigung

Delta : ~40% ; jedoch Anteil an jährlichen Folgekosten nur 5%



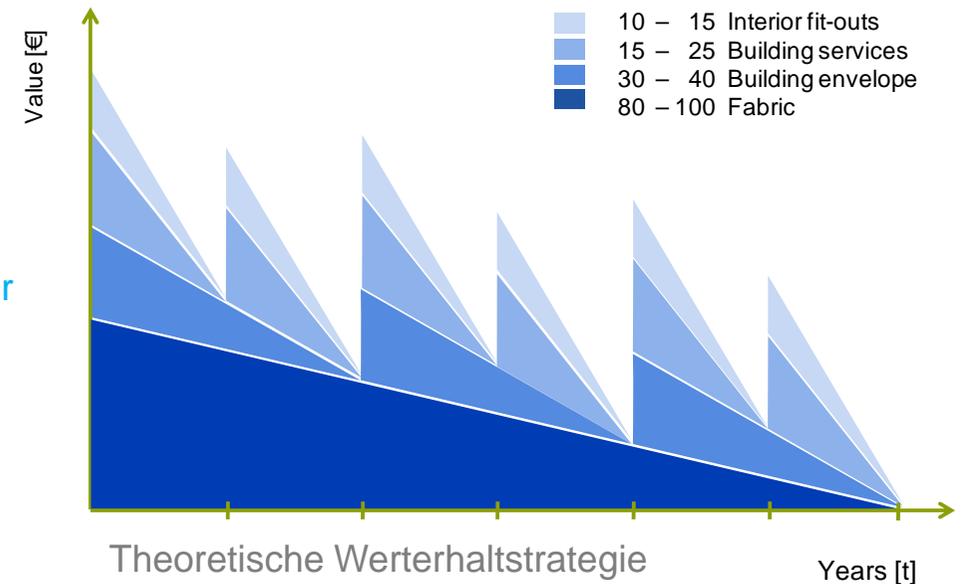
Sanierung unter Berücksichtigung von LZK

Bestandsbürogebäude Bj. 1980



Quantitative Parameter

483 Arbeitsplätze
38.000 m² BGF
82.000 m³ VB



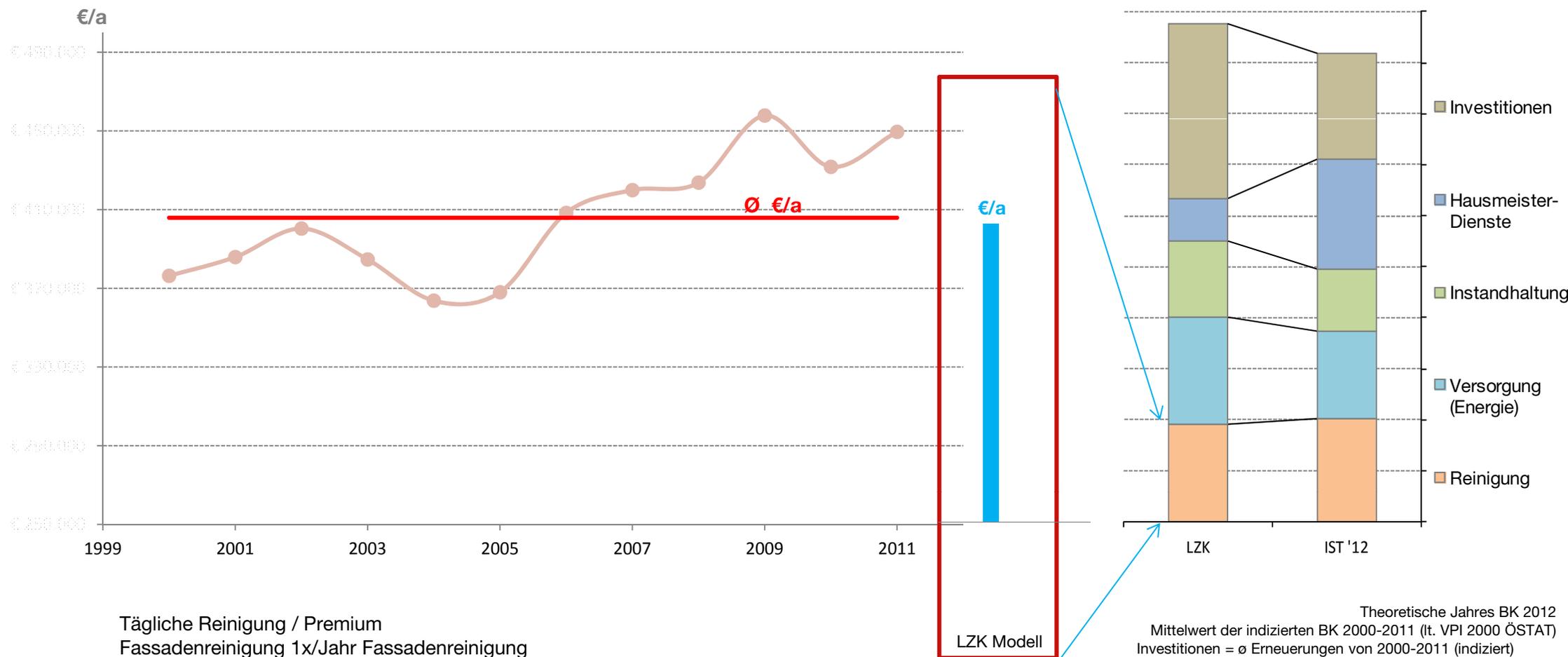
Wärmschutz der Bauteile (U-Werte)

Bauteile	lt. Energieausweis	U-Werte Gebäude
Oberste Geschosßdecke/Dach	0,34 W/m ² K	0,50 W/m ² K
Außenwand	0,58 W/m ² K	0,80 W/m ² K
Fenster	2,20 W/m ² K	3,00 W/m ² K

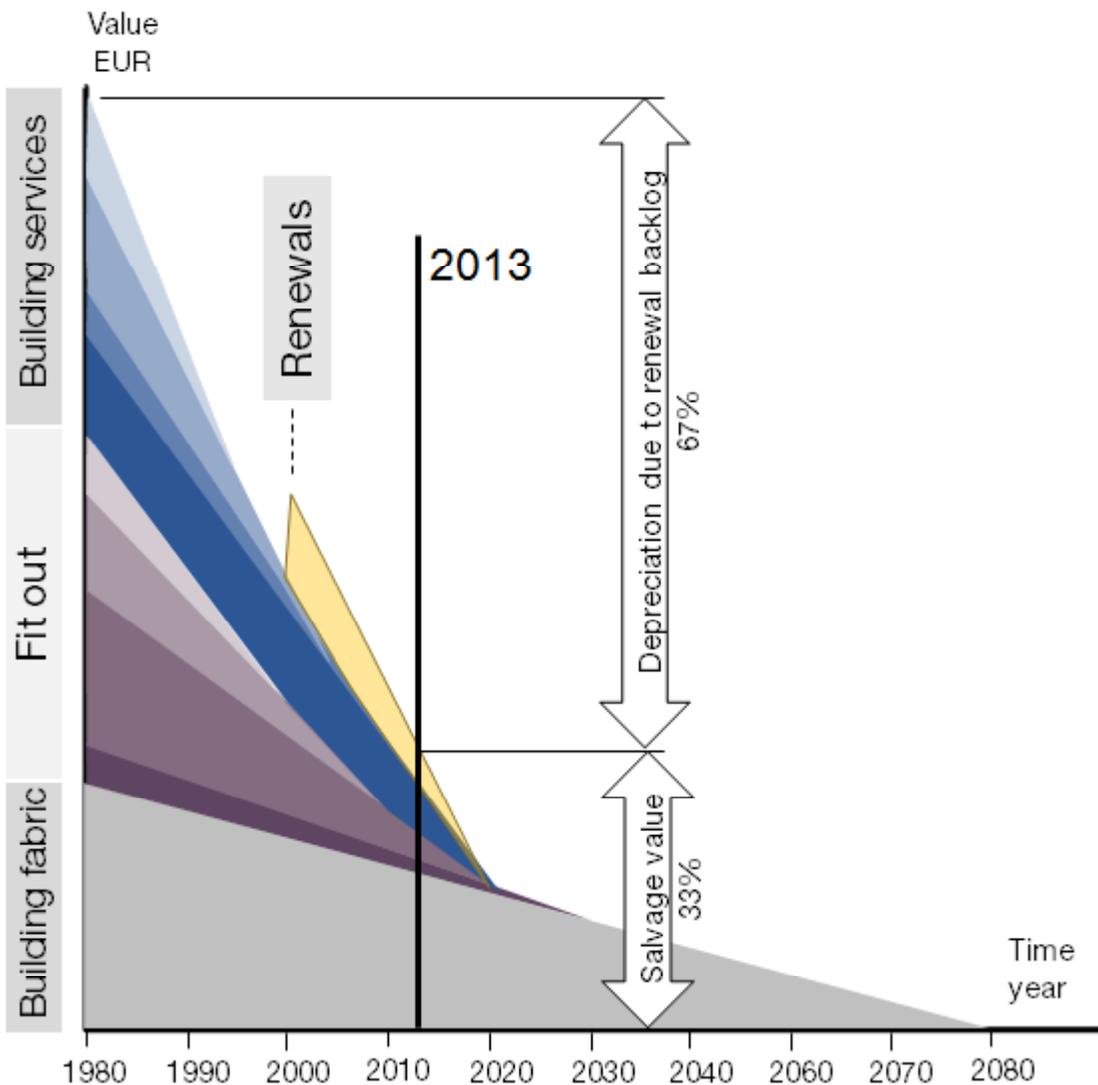


Kalibrierung des Modells mit IST-Daten

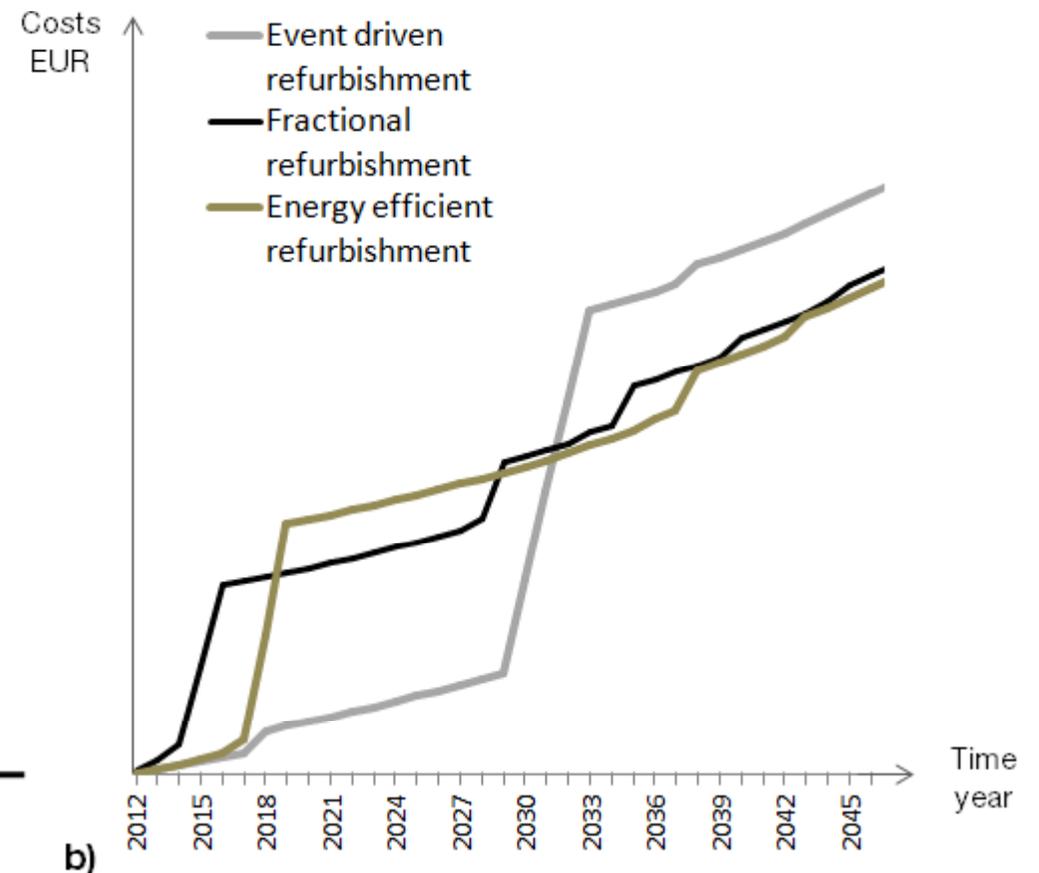
Jährliche Folgekosten – Vergleich IST – LZK



LZK bei Sanierungsprojekten



Life cycle costs for refurbishment scenarios



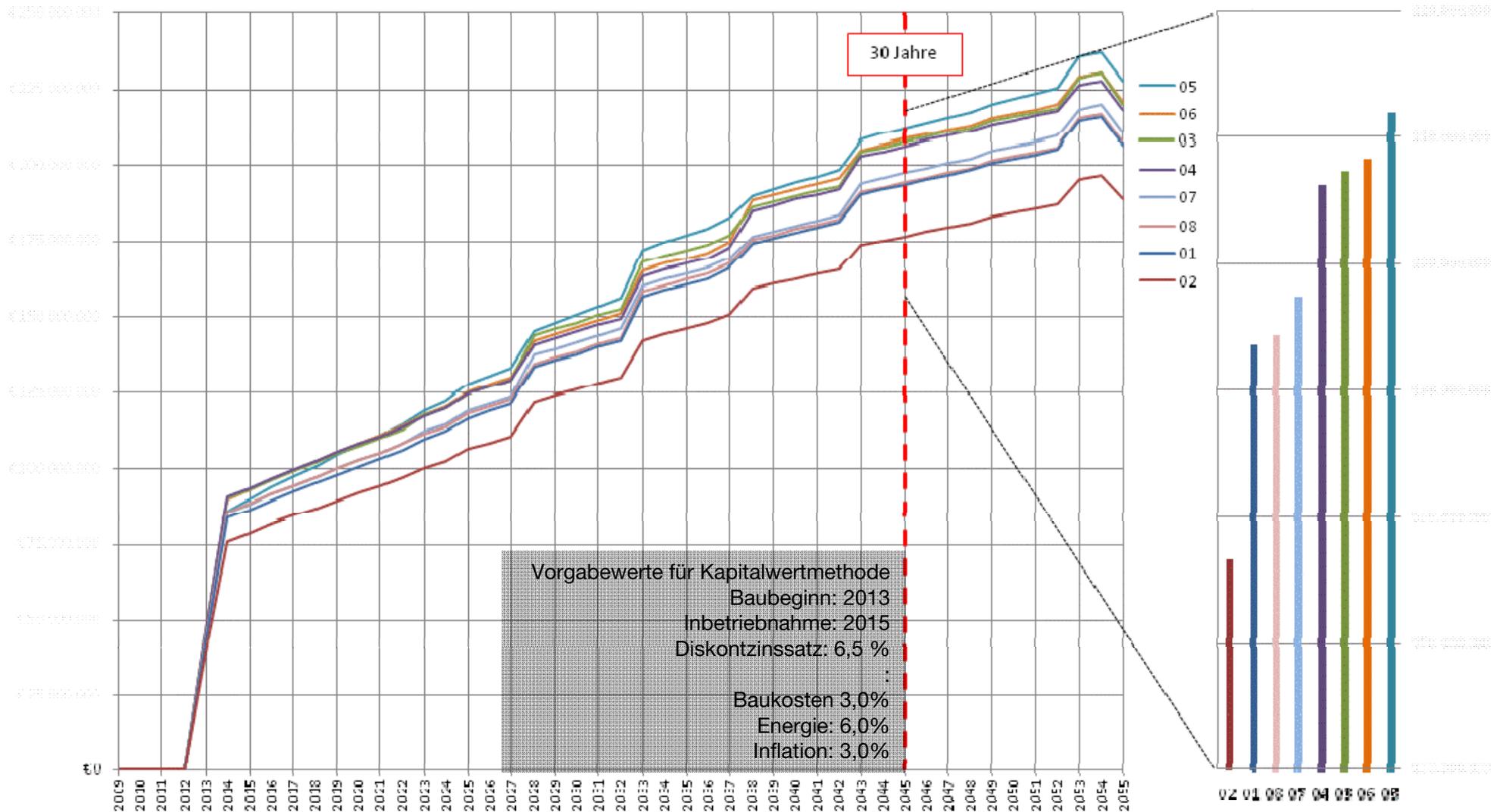
Vorprüfung Architekturwettbewerb Smart Campus

Zentralisierung aller Standorte der Wien Energie Stromnetz | 93.000 m² BGF





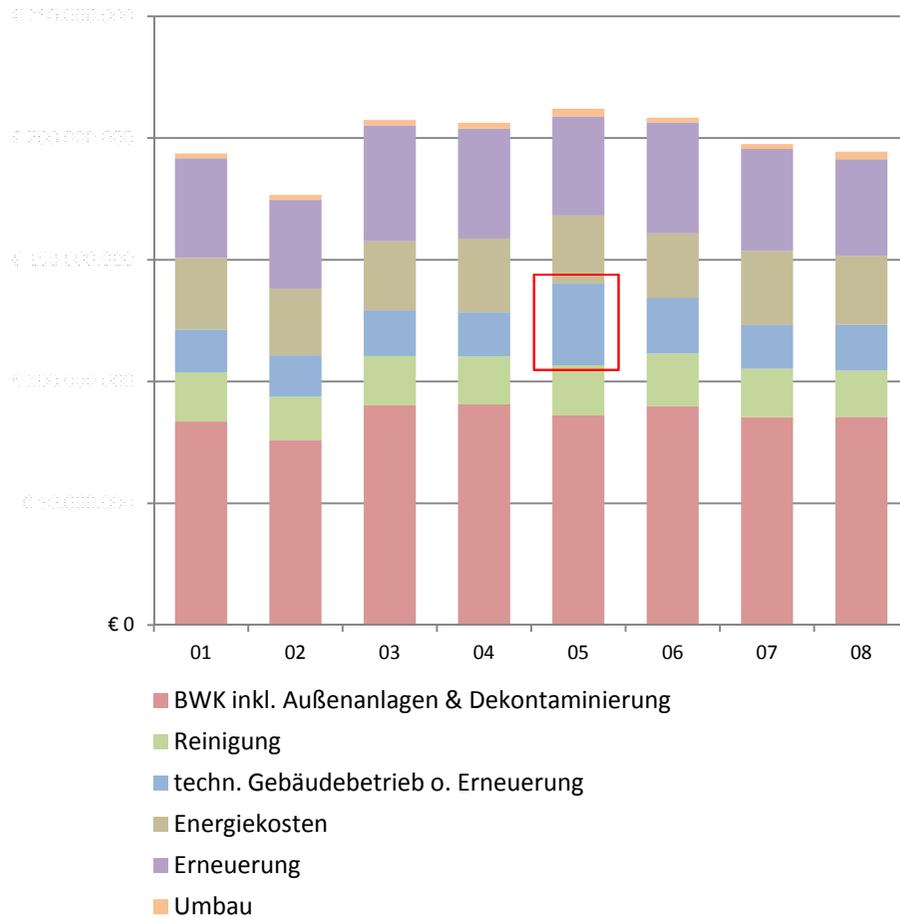
LZK Smart Campus



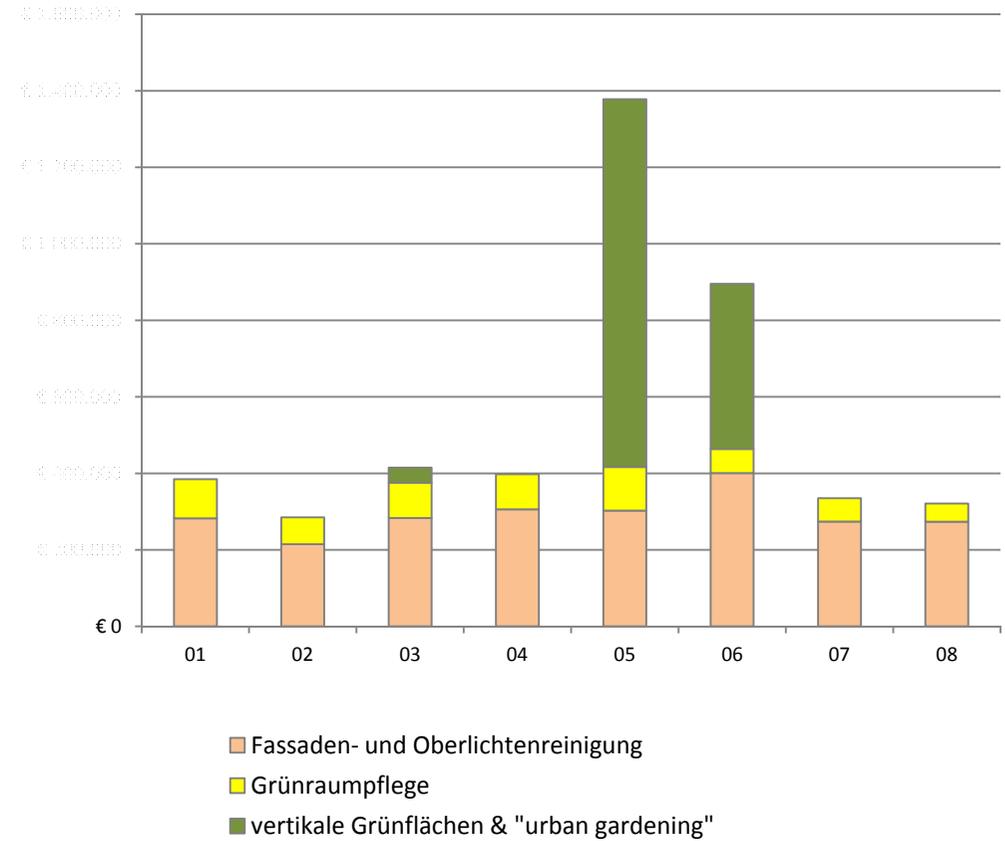


LZK Ursachenforschung

Diskontierte Lebenszykluskosten bis 2045; nach Bauwerkskosten und verschiedenen Betriebskosten geteilt



Jährliche Folgekosten für Grünraum- und Fassadenpflege



Plusenergiegebäude Windkraft Simonsfeld

Prüfung

Wettbewerbsbeiträge: 2011

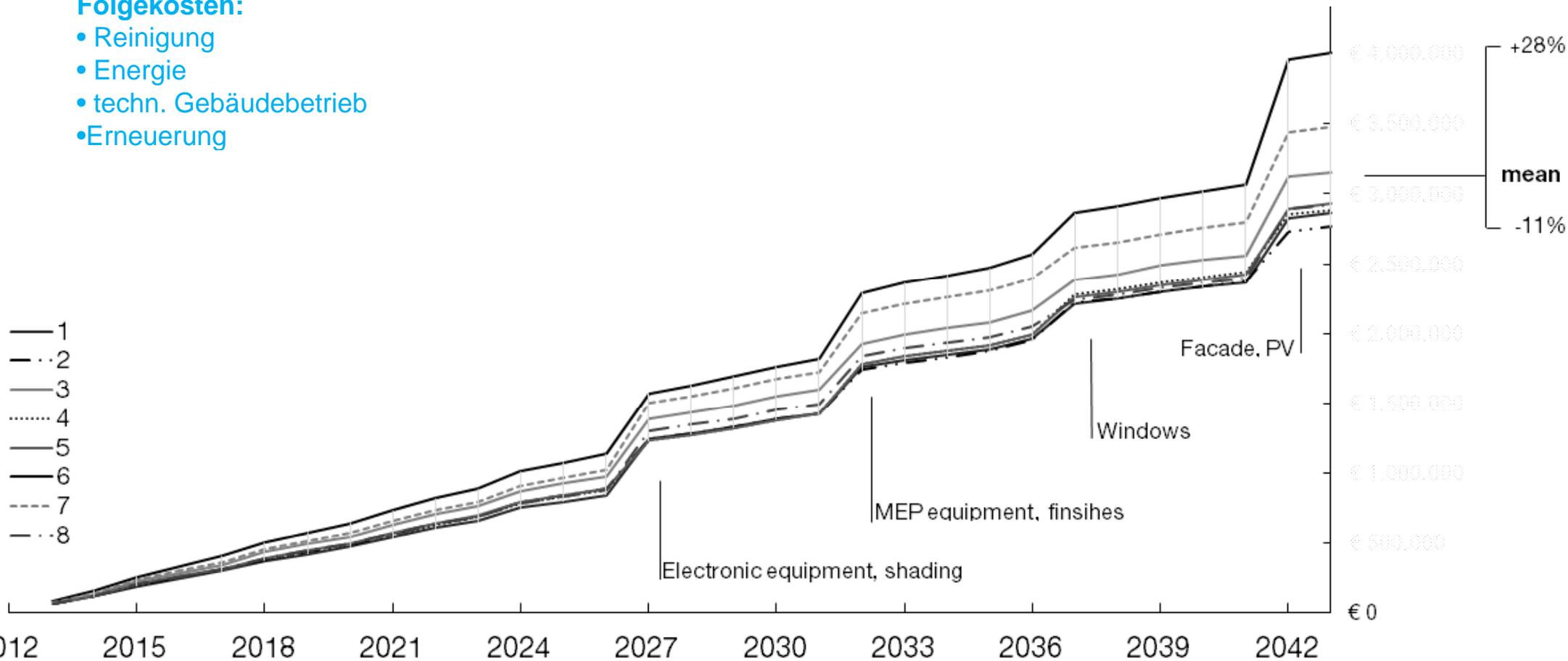


LZK – Plusenergiegebäude Windkraft Simonsfeld

Folgekosten über 31 Jahre, Investitionskosten bereinigt

Folgekosten:

- Reinigung
- Energie
- techn. Gebäudebetrieb
- Erneuerung

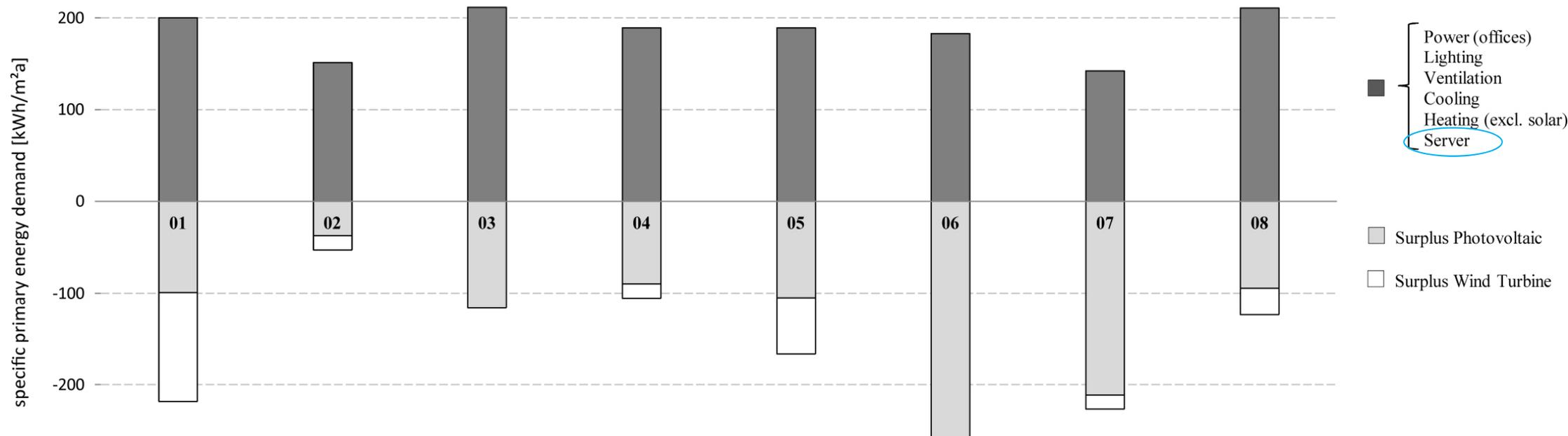


NPV: Discount rate 4%
Inflation: 2%, ECI 2%, BCI 2%

Energiebilanz Windkraft Simonsfeld

Gegenüberstellung Wettbewerbsbeiträge 2011 mittels LZK Tool

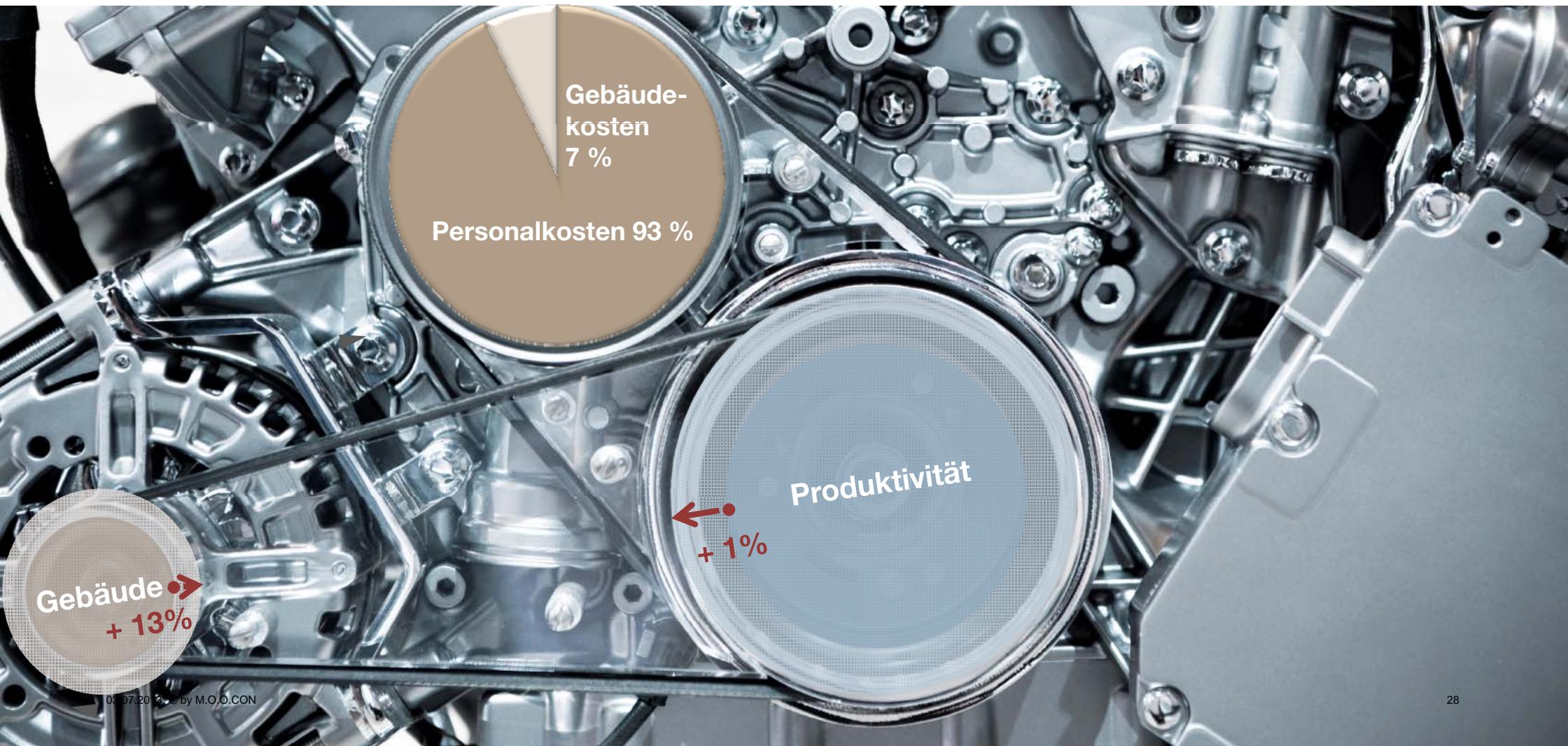
total	-18 kWh/m ² a	97 kWh/m ² a	95 kWh/m ² a	83 kWh/m ² a	23 kWh/m ² a	-75 kWh/m ² a	-85 kWh/m ² a	87 kWh/m ² a
-------	--------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	-------------------------	--------------------------	--------------------------	-------------------------



Calculation based on EN ISO 13790 combined with significant improvements (monthly balance method)

Effektive Gebäude bringen Produktivität

Eine Produktivitätssteigerung um 1 % durch ein nachhaltiges Gebäude würde die Erhöhung der Gebäudekosten um 13 % rechtfertigen.





DI Linus Waltenberger

Tel: +43 (0)1532 63 30-0

l.waltenberger@moo-con.com