

LEGEP

Software für eine integrale Gebäudeplanung

- Das Erstellen alternativer Gebäudelösungen zum Vergleich von deren Lebenszykluskosten und Ökobilanzen wird künftig immer wichtiger. Die Software LEGEP ist ein geeignetes Werkzeug dafür.



Die Elementmethode von sirAdos erlaubt die Modellierung auf der Basis exakt definierter Baukonstruktionen und technischer Anlagen.

Die Berechnung von Investitions- und Nutzungskosten, Energiebedarf und Ökobilanz ist für nachhaltige Gebäude notwendig. Aufgrund der komplexen Wechselwirkungen, die durch die Auswahl von Materialien, Konstruktionen und technischen Anlagen entstehen, müssen diese Berechnungen integral sein. Das ist nur mit einer entsprechend konzipierten Software möglich. Pionier auf diesem Gebiet ist die vor zehn Jahren konzipierte und seither kontinuierlich weiterentwickelte Softwarelösung LEGEP. Sie liefert schnell präzise nachvollziehbare Ergebnisse und ermöglicht, unterschiedliche Lösungsvarianten konsistent zu verfolgen.

Dass die Zertifizierung von Gebäuden nach dem Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen den Nachweis der Lebenszykluskosten und der Ökobilanz zwingend

fordert, deutet darauf hin, dass diese in nicht allzu ferner Zukunft zur Normalität des Leistungsumfangs jeder Projektentwicklung gehören werden. Während bislang die Herstellungskosten und der Energiebedarf entscheidende Kennzahlen waren, rücken nun auch die zu erwartenden Folgekosten und Umweltbelastungen in den Mittelpunkt der Betrachtung.

Gebäudemodellierung mit der Elementmethode

Die Gebäudemodellierung durch Elemente ermöglicht dem Planer in frühen Planungsphasen eine exakte Projektbeschreibung, die von allen am Bau Beteiligten verstanden und genutzt werden kann. Bei LEGEP ist deshalb der Programmpunkt „Projektbeschreibung“ das zentrale Erfassungs- und Editierwerkzeug. Auf den ersten Blick erscheint diese Vorgehensweise in einer frühen Planungsphase als unangemessen zeitaufwendig. Das würde stimmen, wenn der Planer erst einmal alle Bauteile mühsam zusammenstellen müsste. Doch das muss er nicht. Ein umfangreicher Bauteilkatalog mit vordefinierten Baukonstruktionen dient als Grundlage und reduziert den Zeitaufwand für die Gebäudemodellierung erheblich.

Die Elementmethode der Software sirAdos erlaubt die Modellierung von Gebäuden auf der Basis exakt definierter Baukonstruktionen oder technischer Anlagen. Um der Logik der Kostenermittlung nach der DIN 276 zu entsprechen, bietet das Programm Elemente für die Aufstellung

des Kostenrahmens, der Kostenschätzung, der Kostenberechnung und des Kostenanschlags an. Innerhalb der Gruppe der Baukonstruktionen (Kostengruppe 300) entsprechen die Feinelemente den Roh- und Ausbaukonstruktionen, diese ergeben mit den Anteilsfaktoren zusammengestellt die Gesamtkonstruktion als Grobelement. Die Feinelemente basieren auf den jeweiligen Teilleistungen (Positionen). In der Gruppe der Gebäudetechnik (Kostengruppe 400) entspricht das Grobelement einem Ausstattungsgegenstand oder einer technischen Anlage, die wiederum aus Feinelementen und deren Teilleistungen zusammengesetzt sind.

Der Elementaufbau heißt „Bottom-up“, da er von den kleinsten Einheiten (Leistungspositionen) ausgehend immer größere Einheiten aufbaut. Dabei gehen auf keiner Aggregationsebene die Informationen verloren, wie dies bei der Kennwertmethode nach dem alten „Top-down-Prinzip“ (Auswertung realisierter Gebäude) unvermeidlich ist. Dadurch lassen sich zum einen komplexe konstruktive Bauteile und technische Anlagen beschreiben und sofort verwenden, zum anderen sind diese Elemente über die Teilleistungen individuell anpassbar.

Für die Phase der Entwurfsplanung erfolgt die Erfassung in der Regel über Grobelemente, um mit wenigen Bauteilen das Gebäude ausreichend genau zu beschreiben. Sind zu diesem Zeitpunkt noch nicht alle Informationen zur Gebäudemodellierung vorhanden, übernehmen beliebig gewählte Bauelemente die Funktion eines Platzhalters (Default-Element).

Die Anzahl der Ansätze für die Gebäudemodellierung in verschiedenen Planungsphasen erfordert ungefähr

- 80 bis 100 Grobelemente
- 150 bis 200 Feinelemente
- 1000 Leistungspositionen

Im Planungsablauf ist jede Phase nachvollziehbar, da von der Grobelementkalkulation über die Feinelementmodellierung bis hin zum Leistungsverzeichnis alles ohne Informationsbruch aufeinander aufbaut. Mit der Bauteilbeschreibung durch Elemente ist die Zielsetzung gelungen, eine durchgängige Datenstruktur für verschiedene Planungsphasen anzubieten.

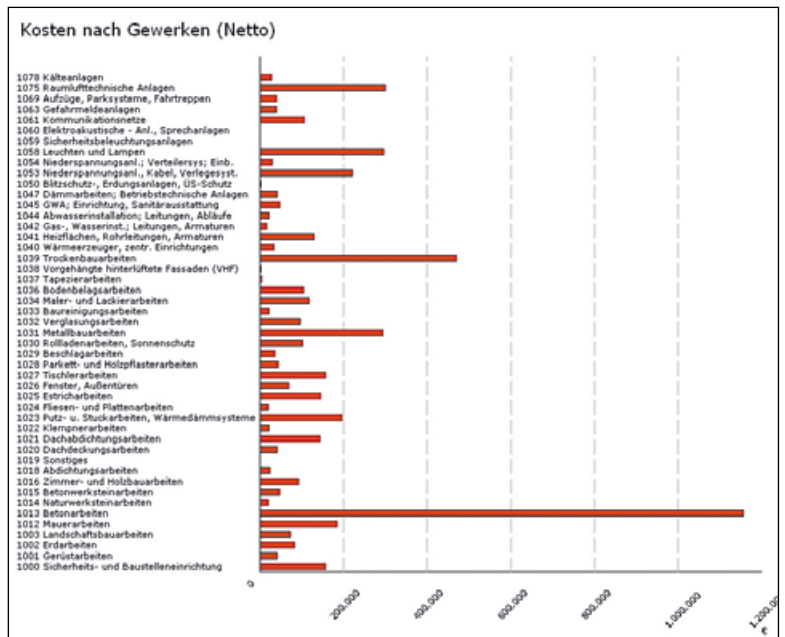
Name	Nr	Menge	Faktor	Einheit	KG	Einheitspreis	Gesamtpreis
Verwaltungsbau							5.312.762,10
Baukonstruktion							4.016.965,46
Baugruben							55.039,16
OG Oberboden abschleben, seilf. lagern, ca. 50% anrechen	131113111	1.716,700		m³	311	4,07	6.995,11
BG-Aushub BH 3-5, seilf. lagern, hinterfüllen, Baugr. zu 100% abgeleitet	131123111	2.570,000		m³	311	16,06	41.274,20
BG-Aushub BH 3-5, n. Oberbodensubstrat, AB/FH	131017111	1.665,000		m³	310	28,09	46.769,95
Gründung							537.006,21
Bodenplatte							196.320,82
GR Bodenplatte SB, C 30/37, wu, d=30 cm, auf Saubereitsch. und Auflager	132423113	194,000		m³	324	116,24	
GR Fundamentplatte SB, C 30/37, wu, d=100 cm	132253119	8,110		m³	322	249,09	2.020,12
GR Fdn-Pl. C 20/25, 25 cm, Abdichtung Bodenplatte, Estrich, Beschichtung	132011111	739,000		m³	320	121,44	89.744,16
Decke über KG							340.685,39
DEK Beton C 20/25, 18 cm, rau, ZE bew., Kalksteinbelag, MS-Platten	135026722	239,000		m³	350	257,89	61.676,71
DEK Beton C 20/25, 18 cm, rau, ZE bew., Fertigparkett, MS-Platten	135024723	796,000		m³	350	227,86	181.832,28
DEK Beton C 20/25, 18 cm, rau, ZE bew., Fliesen, MS-Platten 100, 100, Putz, Disp.	135023722	56,000		m³	350	228,30	12.789,28
DEK Beton C 20/25, 18 cm, rau, ZE bew., Beschich MS-Platten 100, Putz, Dispersion	135023722	140,000		m³	350	196,52	27.512,90
DEK Beton C 20/25, 18 cm, rau, ZE bew., Terrazzoelag, MS-Platten 100, Putz, Disp.	135026721	236,000		m³	350	239,14	56.915,32
Außenwände unter Niveau							121.713,63
AWK Stb, wu, 30 cm, Dämmung PS 60, Gipsgputz, Dispersionbeschichtung	133021334	566,500		m³	330	182,05	103.495,43
AWK Hohl-/Stahl-Kollektoren, Fertiggl. Lichtsicht Beton	133082213	36,000		St	330	520,52	18.218,20
Innenwände unter Niveau							93.500,48
IKW Stb, 20 cm, Dispersion	134022214	212,000		m³	340	130,27	27.617,24
IKW Stütze C 20/25, glatte Schalung, 24x24 cm	134322211	45,000		m	343	146,78	6.605,10
IKW KS 1.4, 24 cm, Sillatbeschichtung bedeckt	134012236	212,000		m³	340	81,83	17.347,96
Summe Projekt (Netto)							5.312.762,10
Umsatzsteuer 19%							1.026.824,80
Summe Projekt (brutto)							6.339.586,90

▲ Kostenplanung mit sirAdos-Bauelementen

Kostenplanung

Die erste Auswertung des Gebäudemodells erfolgt in LEGEP mit dem Programmpunkt „Kostenplanung“. Die traditionellen Methoden der Kostenschätzung bzw. Kostenberechnung über Kostenkennwerte abgerechneter Bauvorhaben sind mit den

▼ Auswertung von Leistungspositionen aus der Kostenplanung



► Element für Baukonstruktionen mit Bauteilschichten

Element	133819420 AWK, MZ, Hlz., 24cm, FZ-Welle, MW 100, 1-Platz, Tapete
Bestandteile	
Technische Angaben	
Wärmeerzeuger	
Sonnenkollektor	
Speicher Heizbere...	
Trinkwasserspeicher	
Verteilungsleitung...	
Verteilungsleitung...	
Übergabesystem ...	
Luftdichtheitsprüf...	
RLT-Anlage	
Kühlung	
Beleuchtung	
Zusatzdaten	

Info	Kurz	KG	PS	Faktor	ME	EP	GP	Flächenanteil	Schicht
133661111	AW Raufasertapete, weiß, fein	3366		0,900 m²	4,22	3,80	1,00	1	
133633131	AW Gipsputz innen, 1-lagig, glatt	3363		0,900 m²	15,82	14,24	1,00	2	
133312421	AW Hlz. 12/1, 2, 19x 114, d=24cm, SS	3311		0,950 m²	83,63	79,45	1,00	3	
133565124	AW Bekleidung, Faserzement-Walprofile, Holz-LW, MW 100 mm	3356		1,000 m²	63,29	63,29	1,00	4	
Nettosumme					160,77				

Anforderungen der Ermittlung und Bewertung für Bauprojekte in engen Toleranzgrenzen überfordert. Die Modellierung von Gebäuden mit Bauelementen erlaubt dagegen die korrekte Beschreibung und Berechnung eines konkreten Projektes.

Nahezu jeder Anbieter von AVA-Software unterstützt inzwischen die Methodik der Berechnung von Baukosten mit Bauteilen. Die sirAdos-Elemente basieren auf Leistungspositionen mit aktuellen Baupreisen. Diese werden mit der Auswertung von Preisspiegeln erhoben.

Ohne zusätzlichen Eingabeaufwand erzeugt das Gebäudemodell je nach gewünschter Differenzierung die erforderlichen Unterlagen zur Kostenermittlung nach DIN 276 mit zusätzlichen grafischen Darstellungen. Eine Ausgabe aller projektbezogenen Leistungsverzeichnisse ist ein weiterer Leistungspunkt von LEGEP. Sämtliche LVs lassen sich über übliche Schnittstellen in jede beliebige AVA-Software exportieren.

Eine weitere Planungsaufgabe besteht heute mit dem Nachweis des Energiebedarfs nach EnEV 2009 oder DIN 18599.

Meist vergeben Planer diese Arbeiten an ein spezialisiertes Ingenieurbüro, das zunächst mit einer anderen Software ein eigenes Gebäudemodell erzeugt. Das bedeutet nicht nur erhöhten Zeitaufwand, sondern oftmals auch Fehler durch Neuberechnungen oder falsche Datenübermittlung.

Wärme und Energie

Durch das bereits vorhandene Gebäudemodell auf Basis von Elementen und der konkreten Beschreibung eines jeden Elements als bauphysikalisches Schichtenmodell ist es innerhalb LEGEP möglich, den Transmissionswärmeverlust und den Energiebedarf nach EnEV bzw. DIN 18599 zu berechnen.

Hierfür ist es lediglich notwendig, die entsprechenden Elemente nach Gebäude- und Flächenorientierung als Hüllfläche – z.B. Bodenplatte, Fenster oder Dach – festzulegen. Grundvoraussetzung für die Berechnung ist natürlich die Ausrüstung der Bauteile mit bauphysikalischen Daten. Dazu sind ca. 1400 Baustoffe mit den Leistungspositionen und mit den Elementen verknüpft. Die Baustoffdaten werden gültigen Normen wie der DIN 4108 oder aus entsprechenden Literaturquellen für Bauphysik bzw. den konkreten Herstellerangaben entnommen.

Die Elemente der technischen Anlagen sind bereits mit allen notwendigen Zusatzangaben vorbelegt: Dies sind unterschiedliche Kennzeichen wie z.B. Lüftungsart, Solarnutzung, Wärmeerzeugung, Regenwassernutzung, Betriebsmittel und Wirkungsgrad des Heizkessels. Durch die Bereitstellung dieses umfangreichen Datenpools für mehrere Tausend Elemente verkürzt sich die notwendige Eingabezeit für die Berechnung um die Hälfte.

Basis der Berechnungen ist die Ausrüstung der Bauteile mit bauphysikalischen Daten. Dafür gibt es einen umfangreichen Datenpool.

▼ Element für Gebäudetechnik mit technischen Angaben

Element 142023351 Brennwertheizkessel, Gas, 22-65 kW, mit Rohranteil und 500 Liter Speicher

Basisdaten
 Bestandteile
 Technische Angaben

Wärmeerzeuger
 Sonnenkollektor
 Speicher Heizbere...
 Trinkwasserspeicher
 Verteilungsleitung...
 Verteilungsleitung...
 Übergabesystem ...
 Luftdichtheitsprüf...
 RLT-Anlage
 Kühlung
 Beleuchtung
 Zusatzdaten

Typ HW: Brennwertkessel, 55/45°C
 Dient zur Warmwassererzeugung
 Typ WW: Brennwertkessel
 Energieträger:
 Gas Öl Steinkohle Holz / Hackschnitzel
 Strom Braunkohle Holzpellet/brikett
 Jahresarbeitszahl Wärmepumpe: 0,0

Nach der Festlegung der Gebäudekonstruktion mit Zuweisung der Hüllflächen und Angabe der Ausführungsmengen sowie der Anlagentechnik lässt sich die Berechnung des EnEV-Nachweises durchführen. Auch die Zonierung von Projekten und die Berechnungen nach DIN V 18599 für Alt- und Neubau sind möglich.

Den für die Baueingabe notwendigen Energiebedarfsausweis erzeugt das Programm automatisch auf Knopfdruck. Zusätzlich steht für die Projektdokumentation ein vollständiger Energiebericht zur Verfügung. Ergänzend dazu lässt sich auch noch der jährliche Wasser- und Strombedarf berechnen.

Durch das gemeinsame Gebäudemodell werden nicht nur alle Planungsänderungen in der Kostenplanung berücksichtigt, sondern auch die Folgen für den Energiebedarf berechnet. Dadurch kann der Planer allen Beteiligten den Zusammenhang zwischen Herstellungsaufwand und Betriebskosten transparent darstellen. Kosten-Nutzen-Betrachtungen für den Gebäudebestand lassen sich bei Bedarf mit dem Programmmodul „Wirtschaftlichkeit“ schnell und präzise durchführen.

Lebenszykluskosten

Das Programmmodul „Lebenszykluskosten“ liefert belastbare Aussagen zu den Gebäudekosten in der Nutzungsphase. Die bereits vorhandenen Ergebnisse zu Kostenplanung und Energiebedarf fließen in die

Maßnahmen bewerten										
Bezeichnung	Baukosten €	Eingesetzte Dauermaterialien €	Energetische Einsparungen pro Jahr kWh/a	Amortisations Jahr	Einsparungen Lebensdauer €	Kosten pro M² pro Jahr €/M²				
Maßnahmenpakete einsehen										
Maßnahmenpaket 1	Kellerdeckendämmung	17.410,75	8,00	0,08	2028	14.144,15	94,05			
Maßnahmenpaket 2	Fenster austausch	192.716,17	8,00	0,08	2047	-55.256,51	723,17			
Maßnahmenpaket 3	Furtausch Vorhang	252.886,00	8,00	0,08	2048	546.370,79	189,79			
Maßnahmenpaket 4	Nachdämmung	40.248,94	8,00	0,08	€	-84.777,89	352,63			
Maßnahmenpaket 5	Kassalaustausch	39.742,10	8,00	0,08	€	-89.548,51	84,87			
Top 3 Kombinationen										
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	17.410,75	0,00	0,00	2028	14.144,15	94,05
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	219.128,92	0,00	0,00	2042	-40.478,61	487,24
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	269.956,75	0,00	0,00	2043	-133.637,68	178,26
Wunschkombinationen										
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	442.714,92	0,00	0,00	2044	-184.308,34	258,29
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	502.983,75	0,00	0,00	2047	-269.874,78	254,85
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	541.735,86	8,00	0,08	2047	-290.597,11	254,36

Wichtig!
 Ein oder mehrere Maßnahmenpakete gleichzeitig auszuwählen ist nicht möglich und die Summe aller Spalten ist die Gesamtkosten des Bestandsgebäudes.
 Durch neu hinzugekommene / entfernte Bauelemente / Maßnahmen wird die Wirtschaftlichkeit des Gebäudes aber über die gesamte Lebensdauer überprüfbar zu dem Bestand.

▲ Analyse der Maßnahmenpakete im Bestand

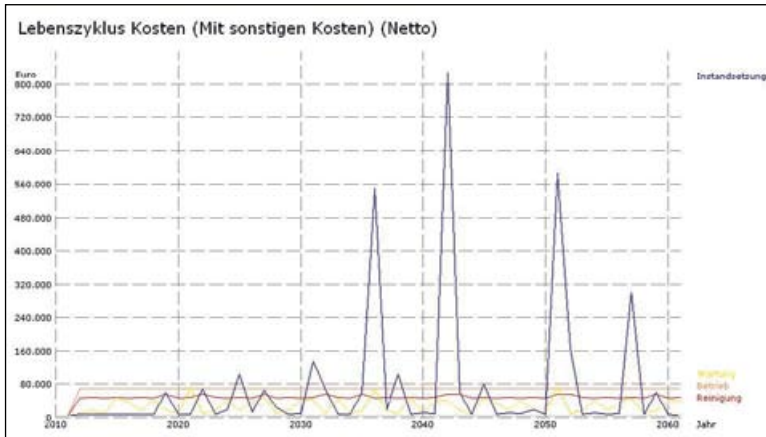
neuen Berechnungen ein. Zusätzlich werden die bestehenden Neubaelemente um Folgeelemente für unterschiedliche Serviceleistungen in der Nutzungsphase ergänzt und verknüpft. Diese Folgeelemente für Reinigung, Wartung, Instandsetzung und Rückbau stellt eine Datenbank für die Bereiche „Neubau“ und „Bauen im Bestand“ zur Verfügung – insgesamt über 10000 mit Daten zu mit jeweiligen Kosten und ihren zeitlichen Zyklen.

Die Reinigungsintervalle werden durch Branchenrecherche, bei Projektauswertungen und in Forschungsprojekten ermittelt. Die Wartungszyklen entsprechen entweder den Empfehlungen der Hersteller oder berücksichtigen gesetzliche Vorgaben aufgrund von Verordnungen – z.B.

Kosten-Nutzen-Berechnungen lassen sich mit dem Programmmodul „Wirtschaftlichkeit“ schnell durchführen.

Name	Menge	Faktor	Einheit	KG	Einheitspreis	Gesamtpreis	Zyklus (t)	Betrieb	Reinigung	Wartung	Instandsetzung
Außenwand Ost											
AWK MZ, Hb, 24cm, FZ-Welle, MW 100, 1-Putz, Tapete	27,200		m²	330	160,70	4.373,22		0,00	231,33	211,14	186,89
AW Fenster Alu, Feststeh., 1,5-2,0 m², ohne Sprossen, Ug 1,1	61,200		m²	334	149,60	9.135,52			231,33	211,14	134,54
Außenwand Süd											
AWK MZ, Hb, 24cm, FZ-Welle, MW 100, 1-Putz, Tapete	200,600		m²	330	160,70	32.252,47		0,00	696,86	623,76	1.048,05
AWK Hobständer, MW 160, Bekleidung FZ-Welle, Gf, Tapete	95,000		m²	330	161,63	15.354,85					210,60
AW Fenster Alu, Feststeh., 1,5-2,0 m², ohne Sprossen, Ug 1,1	169,200		m²	334	149,60	25.312,32			699,57	583,74	371,97
AW Fenster-Flügel-Fassade aus Aluminium, Verglasung Ug=1,1, Fl. 3,9 m²	29,000	St	334	2.106,50	61.080,50				57,29	40,02	79,37
Außenwand West											
AWK MZ, Hb, 24cm, FZ-Welle, MW 100, 1-Putz, Tapete	435,200		m²	330	160,70	70.130,24		0,00	721,23	656,26	1.259,65
ZW Putz, 1-lagig, rückbauen			m²		13,23		0,017				
AW Bekleidung, Faserzementplatte erneuern			/ Jahr		64,40		0,025				561,83
AW Gipsputz innen, 1-lagig, glatt, erneuern			/ Jahr		14,04		0,017				0,00
AW Außenwand MW bis d= 25 cm, rückbauen			m²		36,52		0,000				
AW Bekleidung, Faserzementplatten, Hob-UK, WD rückbauen			m²		29,50		0,029				
AW HLZ 12/1,2, MG IIIa, d=24cm, IS, erneuern			/ Jahr		84,46		0,000				0,00
AW Raufasertapete, weiß, feier, rückbauen			m²		0,60		0,100				
AW Raufasertapete, weiß, feier, erneuern			/ Jahr		7,96		0,100				277,77
AW Fenster Alu, Feststeh., 1,5-2,0 m², ohne Sprossen, Ug 1,1	190,800		m²	334	149,60	28.543,68			721,23	656,26	419,48
Außenwand zum Innenhof N											
AWK KS-R, 24 cm, WDVS, MW 100, Silikat, 1-Putz, Dispersion, 388 Arbeit	58,000		m²	330	189,58	10.955,64		0,00	276,42	0,00	1.427,81
AWK-Holz, Pfosten-Riegelkonstruktion, 6/16	135,500		m²	330	431,79	58.507,55					419,50
Summe Projekt (Netto)											
						1.372.742,10	64.253,35	44.777,69	24.283,42	66.096,68	
Umweltzuschuss 19%											
						1.820.804,00	12.210,14	8.507,65	4.613,85	12.937,23	
						6.393.546,90	76.461,49	53.294,73	28.897,27	81.027,91	
Summe Netto (über Betrachtungszeitraum 50 Jahre)						5.372.742,10	3.212.667,59	2.238.854,00	1.214.171,00	3.404.534,00	

◀ Neubaelement mit Folgeelementen für die Lebenszyklusplanung



▲ Lebenszykluskosten für Betrieb, Reinigung, Wartung und Instandsetzung

Die Folgeelemente liefern dem Gebäudemodell alle notwendigen Informationen zur Ermittlung der Lebenszykluskosten.

Heizungswartung. Die Instandsetzungszyklen beziehen sich weitgehend auf die Angaben im „Leitfaden für nachhaltiges Bauen“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bauen und Stadtentwicklung (BMVBS). Die Zyklen für die technischen Anlagen entsprechen den Angaben in der VDI 2067. Die Berechnungsergebnisse des Energiebedarfs werden automatisch mit Betriebselementen verknüpft.

Zusammen mit dem Energiebedarf verfügt das Gebäudemodell durch die Folgeelemente über alle notwendigen Informationen zur Ermittlung der Lebenszykluskosten. Alle vorgegebenen Standards bei den Reinigungs-, Wartungs- oder Instandhaltungszyklen sind innerhalb des Gebäudemodells jederzeit modifizierbar.

▼ Auswertung der Stoffmassen nach Elementen

Name	Menge	ME	Masse kg	Volumen m³	EAK
Verwaltungsbau					
Bauteile					
Gründung					
Außenwände unter Niveau					
Innenwände unter Niveau					
Außenwände					
Außenwände zum Außenraum N					
Außenwand Ost	27,230 m²		8.980,9	11,6	
334.5 AW Fenster Alu, feststeh., FZ-Welle, HW 100, 1-MEZ, Tapete	61,230 m²		1.961,9	1,7	
Neoprenband		13,5	0,1	0,00203	
Argon		0,0	0,4		
Fließglas (d=16mm - 10mm)		702,0	0,3	0,00302	
Aluminium, primär		980,5	0,2	0,00402	
Elastahl, unlegiert		38,1	0,0	0,00405	
Zink		9,6	0,0	0,00404	
Polyamid PA 6		103,3	0,1	0,00203-1	
Polyethylen, hart		2,8	0,0	0,00203-1	
GFK		5,8	0,0	0,00203-2	
Ethylen-Propylen-Dien-Elastomer EPDM		67,2	0,1	0,00203-2	
Stahlblech verzinkt		0,3	0,0	0,00405	
Aluminium Blech, primär		30,2	0,0	0,00402	
PUR-Weichschaum		1,5	0,0	0,00203	
Flachpressplatte		367,2	0,5	0,00201-2	
Hochdruckschweißstoffplatten		36,7	0,0	0,00201-3	
Außenwand West					
Außenwände zum Innenhof N					
Außenwände zum Innenhof S					
Außenwände zum Innenhof O					
Außenwände zum Innenhof W					
Außenwände zum Atrium					
Außenstütze					
Sonnenschutz					

Die Auswertung des Gebäudemodells entsprechend der Gliederungsvorgabe der DIN 18960 ermöglicht die getrennte Sicht auf die einzelnen Kostenverursacher wie Reinigung, Wartung, Betrieb, Instandsetzung und Rückbau.

Über eine grafische Auswertung der Folgekosten im zeitlichen Verlauf der Bauwerksnutzung lassen sich die Kostenverursacher im Projekt identifizieren. Aufgrund dieser Informationen kann dann gegebenenfalls frühzeitig nach Ausführungsalternativen gesucht werden. Die grafische Darstellung erfolgt wahlweise kumuliert oder summiert.

Auch eine dynamische Berechnung der Lebenszykluskosten nach der Barwertmethode ist möglich. Diese Auswertungsart wird bei der Gebäudezertifizierung der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB) ausdrücklich gefordert.

Ökobilanzen

Eine der drei Säulen von Nachhaltigkeit ist die Ökobilanz. Für die Berechnung der Umwelteinträge eines Bauprojekts steht das Programmmodul „Ökobilanz“ zur Verfügung.

In einer eigenen Ökobilanzmoduldatenbank sind die Sach- und Wirkungsbilanzdaten für Bauprozesse, Bauprodukte, Energiebereitstellung, Transport und Entsorgung enthalten. Als Datenbasis dient die „Ecoinvent 2.0“ für internationale und die „Ökobau.DAT“ für nationale Projektierungen. Grundlage dafür sind aktuelle Sachbilanzdaten, die beide Datenanbieter bereitstellen. Es handelt sich dabei um produktneutrale Durchschnittswerte.

Mit diesen Werten berechnet die Software sowohl die Energie- und Stoffflussbilanzen als auch die Wirkungsbilanz. Dabei unterscheidet das Programm folgende Indikatoren:

- Primärenergieaufwand aus erneuerbaren Quellen (in MJ)
- Primärenergieaufwand aus nicht erneuerbaren Quellen (in MJ)
- Treibhauspotenzial (CO₂-Äquivalent)
- Versauerung (SO₂-Äquivalent)
- Ozonschichtabbauopotenzial (CFC₁₁-Äquivalent)

- Ozonbildungspotenzial (Ethen-Äquivalent)
- Überdüngungspotenzial (Phosphat-Äquivalent)

Jede Phase des Lebenszyklus lässt sich separat anzeigen und bewerten. Die Software unterscheidet bei der Berechnung der Energie- und Stoffflüsse die folgenden Phasen:

- Herstellung (He)
- Betrieb (Be)
- Reinigung (Re)
- Instandsetzung (Ins)
- Entsorgung (Ent)

Projektvergleich

Projektvarianten eines Gebäudes lassen sich im Programmmodul „Projektvergleich“ miteinander vergleichen. Ein Gebäude dient dabei als Referenzbezug und die Software stellt die Varianten mit entsprechenden Abweichungen für verschiedene Planungsaspekte – wie z.B. Kosten, Energiebedarf oder Ökobilanz – dar.

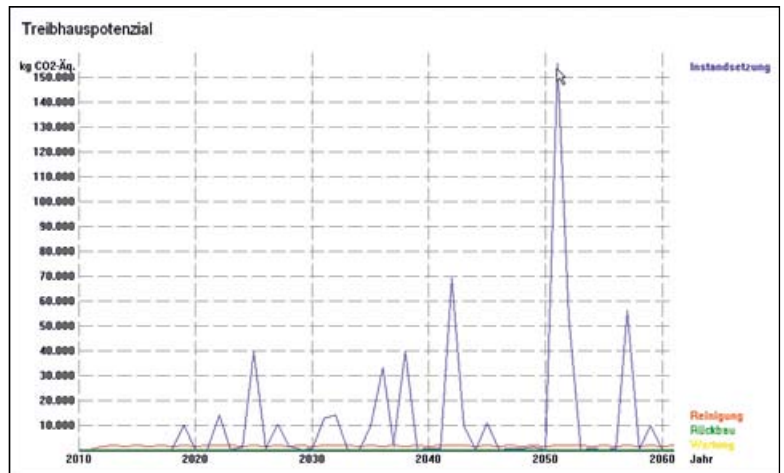
Auf diese Weise entsteht für Bauherren und Investoren eine leicht nachvollziehbare Entscheidungsgrundlage.

Auswirkungen auf die Planung

Der umfangreiche Datenpool und die integrale Berechnungssoftware unterstützen den Planer schon in frühen Planungs- und Entscheidungsphasen. Durch die Verwendung des Gebäudemodells ist der Zeitaufwand für die vielen Auswertungsmöglichkeiten äußerst gering und eine absolute Datenkonsistenz gewährleistet.

Vorteilhaft ist ein Grundwissen über die verschiedenen Bearbeitungsfelder, um Plausibilitätsprüfungen durchführen zu können. Durch die konsequente Anwendung der integralen Bearbeitungsmethodik wächst bei allen Beteiligten das Wissen über die gegenseitigen Abhängigkeiten einzelner Planungsentscheidungen kontinuierlich an.

Im Planungsfortschritt lässt das Gebäudemodell bis hin zur Übergabe in ein Leistungsverzeichnis ohne Informationsbruch immer weiter verfeinern. Dabei können alle Planungsstände umfassend dokumentiert werden und stehen anderen



▲ Wirkungsbilanz des Treibhauspotenzials über einen Zeitraum von 50 Jahren

Programmen zur weiteren Auswertung zur Verfügung. Für die Übergabe an andere Ausschreibungsprogramme existieren Standardschnittstellen.

In Vorbereitung sind weitere Schnittstellen für die Übergabe von Elementen der Lebenszykluskosten-Berechnungen an CAD-Software. Damit ist dann auch eine durchgängige Bearbeitung von Bauprojekten möglich.

Aber schon jetzt gilt: Auf die vielen komplexen Fragen, die eine Planung nach den Kriterien der Nachhaltigkeit stellt, liefert LEGEP mit einem überschaubarem Aufwand die passenden Antworten.

Holger König, Karlsfeld /
Wolfgang Mandl, Kissing ■

Durch die Verwendung des Gebäudemodells ist der Zeitaufwand für die verschiedenen Auswertungen gering.

► LEGEP – Planungssoftware

LEGEP ist eine modular aufgebaute Software

- zur integralen Planung nachhaltiger Gebäude mit der bewährten sirAdos-Bauelementmethode
- zur zuverlässigen Berechnung der Herstellungs- und Lebenszykluskosten, des Energiebedarfs und der Ökobilanz
- zur präzisen Auswertung aller ökologischen und ökonomischen Kennwerte für die Zertifizierung nach dem Deutschen Gütesiegel Nachhaltiges Bauen.

Interessenten können eine kostenlose Demoversion testen.

www.legep-software.de

