

Modellbasierte Kalkulation mit Leistungsprogramm und Leistungsverzeichnis

Dr. habil. Klaus Schiller

Osnabrücker Baubetriebstage 2016

IT am Bau

Osnabrück, 12.02.2016

Modell: Pragmatisch verkürzte Abbildung der Wirklichkeit

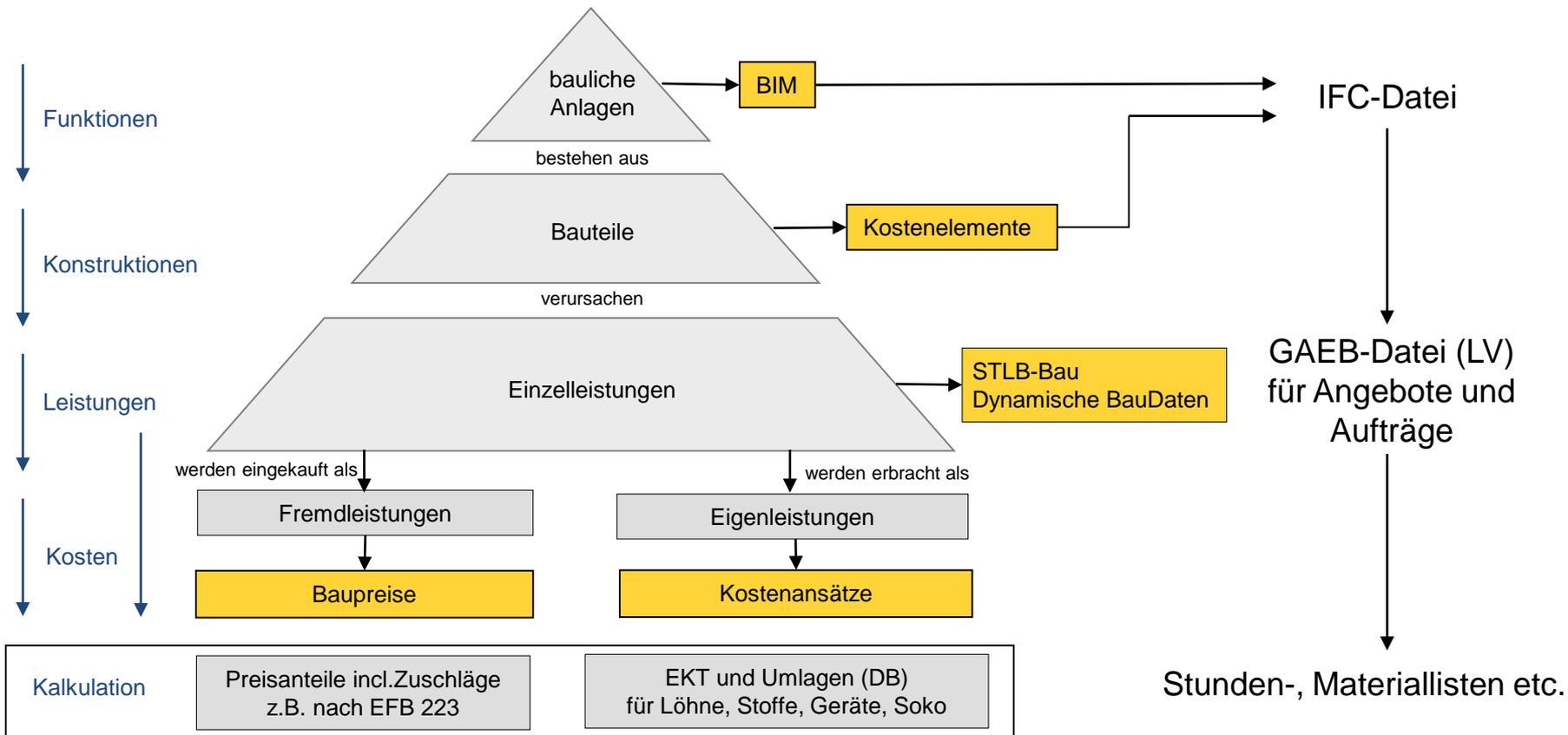
Kalkulation: Berechnung der Kosten für einen Leistungsgegenstand

Das Modell der Kalkulation folgt der Gleichung (Kalkulationswaage)

$$\mathbf{Kosten = Menge \times Wert}$$

Das modellbasierte Kalkulieren ist eine logische Verknüpfung von Kosten und Leistungen in Form von Mengen-Wert-Gerüsten

Leistungsgegenstand und Kosten für Planung und Ausführung



Ziel der Leistungsbeschreibung: Vertrags-, Kosten- und Qualitätssicherheit

- V**ollständig - erschöpfend den Leistungsumfang beschreiben
- E**indeutig - AG und AN (Bieter) verstehen sie im gleichen Sinne
- N**eutral - Grundlage des Wettbewerbes
- T**echnisch richtig - anerkannte Regeln der Technik, z.B. nach DIN
- O**bjektindividuell - passgenau zur Baustelle und zur baulichen Anlage

Die Berechnung der Kosten ist abhängig von der Beschreibung der Leistung.
Ändern sich die Leistungen, ändern sich die Kosten.
Je unschärfer die Leistungsbeschreibung, desto unschärfer die Kosten.

- **Leistungsverzeichnis nach VOB/A §7 Abs. 9-12**

Nach VOB/A §7 soll „die Leistung in der Regel durch eine allgemeine Darstellung der Bauaufgabe (Baubeschreibung) und ein in Teilleistungen gegliedertes Leistungsverzeichnis beschrieben werden.“

- **Leistungsprogramm nach VOB/A §7 Abs. 13-15**

„Das Leistungsprogramm umfasst eine Beschreibung der Bauaufgabe, ... in der sowohl der Zweck der fertigen Leistung als auch die an sie gestellten wirtschaftlichen, gestalterischen und funktionsbedingten Anforderungen angegeben sind.“

VOB/A §1: Bauleistungen sind Arbeiten jeder Art, durch die eine bauliche Anlage hergestellt, instand gehalten, geändert oder beseitigt wird.

Ordnungszahl (Pos.-Nr.)	Bezeichnung	Einheitspreis EUR	Gesamtbetrag EUR
			Summe Übertrag: 701,50
00.0030	Nachverdichten von Flächen in Geh- und Radwegen, Bodengruppe GE DIN 18196 (enggestufter Kies), Verdichtungsgrad mind. DPr 1. 100,000 m2 STLB-Bau 2015-10 080	0,65	65,00
	Unterlage profilieren Auf-Abtrag 5cm Abweichung +/-2cm Unterlage profilieren, zur Aufnahme einer Tragschicht ohne Bindemittel, Auf- und Abtrag bis 5 cm, zulässige Abweichung von der Sollhöhe +/- 2 cm.		
00.0040	100,000 m2 STLB-Bau 2015-10 080 FSS Geh- Radweg DPr1 EV2 100MPa 0/45 D 20cm Frostschuttschicht ZTV SoB-StB, in Geh- und Radwegen, Verdichtungsgrad mind. DPr 1, Verformungsmodul EV2 auf der Oberfläche mind. 100 MPa, aus Baustoffgemisch für Frostschuttschicht, ohne RC-Baustoffe und industriell hergestellte Gesteinskörnungen, Körnung 0/45, Schichtdicke 20 cm.	10,58	1.058,00

Ermittlung von Leistungsbeschreibungen, Leistungsmengen und Einheitspreisen.

Modellbasierte Beschreibung von Teilleistungen mit STLB-Bau

STLB-Bau XML V2 [2015-10] lizenziert für Firma: DBD

Position | Positionenliste | Suche | Info | Beenden

2015-10 0003

STLB-Bau XML V2 > Freianlagen > 080 Straßen, Wege, Plätze > Borde, Einfassungen, Rinnen, Stufen > Bordsteine versetzen

Auswahl:

Filter: ✓ ✕

zurück 1 2 vor

Beschreibungsmerkmale / Textergänzungen:

- TE Hersteller/Typ - Ausschreibender
- TE Hersteller/Typ - Bieterangabe
- TE Hersteller/Typ - Ausschreibender gleichwertig
- TE gleichwertiger Hersteller/Typ - Bieterangabe
- Radius [m] Kurve/Bogen
- Ausführung Kurve
- Maße [mm] Pflasterklinker
- Länge [cm] Busbordstein
- Breite [cm] Busbordstein
- Höhe [cm] Busbordstein
- max. Förderweg [km]
- Form, Breite Naturbordstein
- Gesteinsart
- Abweichung Gesamtbreite, -höhe
- Widerstandsfähigkeit gegen Frost-Tau-Wechsel
- Abweichung Anlauf
- Oberfläche Natur-/Betonwerkstein
- Ausführung Kunststoffvergütung
- Bewehrungsart
- Druckfestigkeit [N/mm²] Beton

Ergebnis: STLB-Bau Beschreibung ist vollständig.

STLB-Bau 2015-10 080

Betonbord HB15/30 Fund. Rückstütze C12/15 D 20cm **KT**

Bordstein aus Beton, DIN EN 1340, Maße DIN 483, Form HB 15/30, Farbton rot, Witterungswiderstand A, Abriebwiderstand F, Biegezugfestigkeit S, mit Vorsatzbeton, mit Fundament und einseitiger Rückenstütze aus Beton mit einer Zusammensetzung C 12/15 DIN EN 206 und DIN 1045-2, Bettungsdicke 20 cm, Breite der Rückenstütze 15 cm.

Abrechnungseinheit: m

Ausgewählte Ausprägungen / Textergänzungen:

Bauteil, Straßen/Wege/Plätze	Bordstein aus Beton
Normung Bordstein	DIN EN 1340, Maße DIN 483
Form, Maße [cm] Betonbordstein	HB 15/30
Farbton	rot
Bereitstellung Bord/Einfassung	ohne Angabe
Witterungswiderstand	A
Abriebwiderstand	F
Biegezugfestigkeit	S
Aufbau/Oberfläche Bordstein	mit Vorsatzbeton
Zuschlag Beton-Bordstein/-Stufe	ohne Angabe
Oberbau Straßen-/Tiefbau	Fundament und einseitige Rückenstütze
Baustoff, Bettung/Fundament	Beton C 12/15
Dicke [cm] Bettung/Fundament	20
Breite [cm] Rückenstütze	15

Modellbasierte Beschreibung von Bauteilen

The screenshot shows the DRD software interface with the following components:

- Window Title:** DBD-KostenElemente [2015-10] lizenziert für Firma: DBD
- Toolbar:** Includes icons for file operations, editing, and search. The 'NEU' (New) button is highlighted.
- Navigation:** 'Sie befinden sich in:' (You are in:) shows the path: DBD-KostenElemente > Tiefbau / Freianlagen > Weg > Weg - Betonsteinplatten.
- Region:** Dresden (Stadtkreis) with the DRD logo.
- Auswahl:** (Selection) section with 'Beschreibungsmerkmal:' (Description Feature) and 'Dicke [m] Frostschuttschicht' (Thickness [m] Frost protection layer).
- Ergebnis:** (Result) section stating 'DBD-Kostenelement ist vollständig.' (DBD cost element is complete.) and 'Breite Weg '2' m .' (Width of path '2' m.).
- Ausgewählte Beschreibungsmerkmale:** (Selected Description Features) table listing various attributes and their values.

Ausgewählte Beschreibungsmerkmale:	
Baustoff Belag Rad-/Gehweg	Betonsteinplatten
Belastungsklasse/Flächenart	ohne (Rad-/Gehweg)
Ausführung Schutz- und Tragschichten	Schottertragschicht
Maße L/B [mm] Betongehwegplatte	300/150
Dicke [mm] Plattenbelag	40
Oberfläche Betongehwegplatte	ohne Angabe
Ausführung Entwässerung	Linienentwässerung
Ablauf-/Rinnenart	Muldenrinne mit Straßenablauf
Baustoff Rinne	Natursteinpflaster
Breite [m] Weg	[2]
Randeinfassung	Betontiefbordstein
Bauteiltyp	Weg
Baumaßnahme/-zustand	Neubau

Start Bauvorhaben Leistungsverzeichnisse (1) Rechnungen Stammdaten

Schließen Import GAEB Export GAEB NU-Ausschreibung erzeugen Auftrag erzeugen

LV-Bereich A V Position A' H Hinweis U

Neue Position Katalogwahl Neues Kostenelement

Kopieren Einfügen In NU-Leistung umwandeln Nummerieren Löschen

Ein-/Ausblenden Eigenschaften

Bezeichnung	Menge	Einheit	Einheitspreis	Gesamtbetrag
Angebot Pflaster Weg				0,00

Kalkulation

- Kalkulationsverfahren
- Anteile und Zuschläge
- Löhne
- Detailübersicht
- Mengen
- Mengenermittlung
- NU-Vergleich
- NU-Liste
- NU-Preise
- NU-Preisspiegel
- Auswertungen
- ABC-Analyse & Auftragsübersicht
- Kalkulation mit vorbestimmten Zuschlägen

Zeit: 0,000 h

LV EKT: 0,00 EUR

LV GB: 0,00 EUR

Nachlass: 0,00 EUR

DB: 0,00 EUR

LV netto: 0,00 EUR

USI: 0,00 EUR

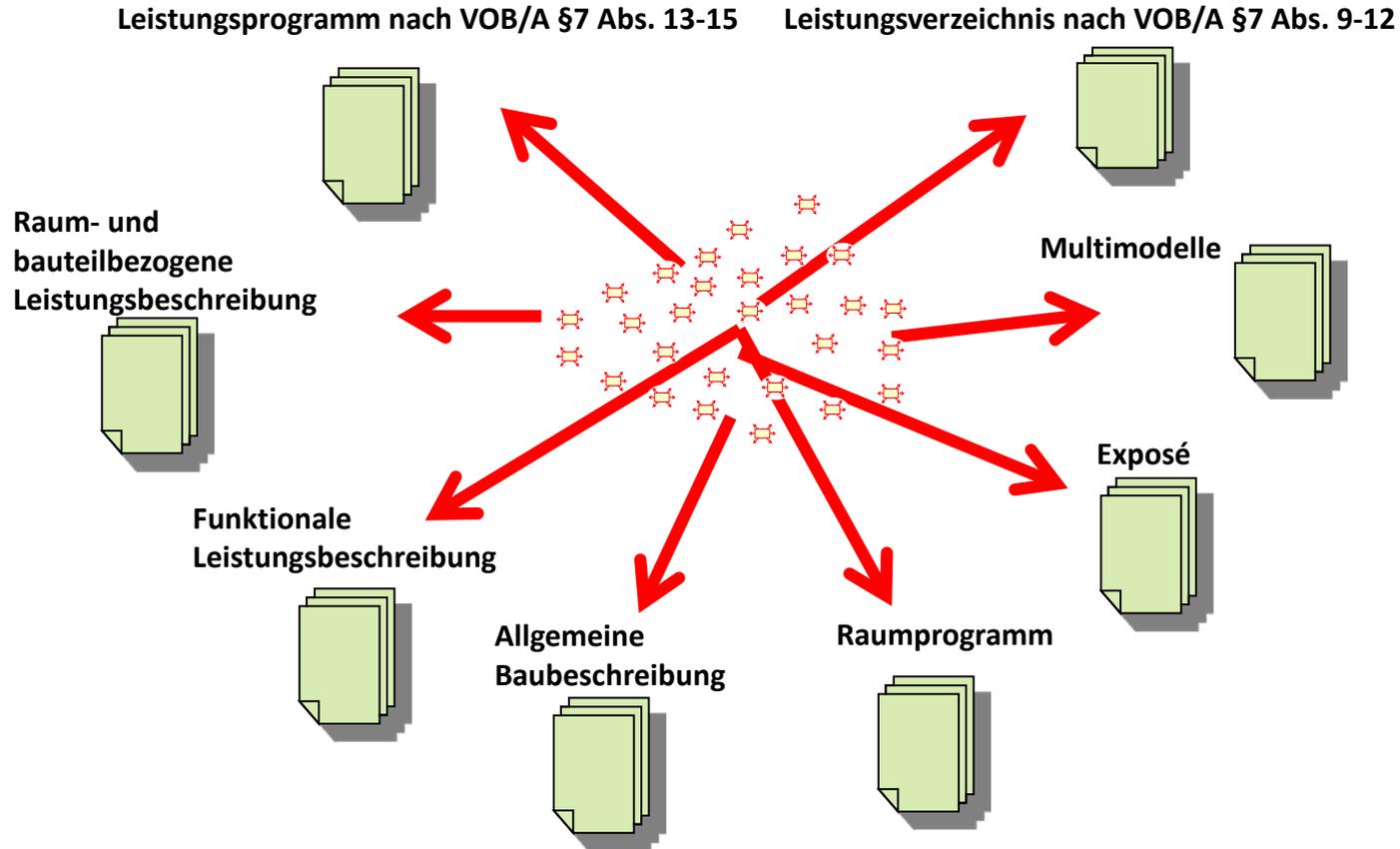
LV brutto: 0,00 EUR

Positionen: 0

LV-Eigenschaften

Auftraggeber	Preise	Sonstige	Anlagen
Allgemein	LV-Struktur	Vergabeinfo	Auftragnehmer
Nummer	2016_170		
Bezeichnung	Angebot Pflaster Weg		
Währung	Euro (EUR)		
Ust.	19,00 %		
Zeiteinheit	h		
Erstellt	02.02.2016		
Status	in Bearbeitung		
Niveaufaktor Zeit	1,000		
Niveaufaktor Material	1,000		
Beschreibung			

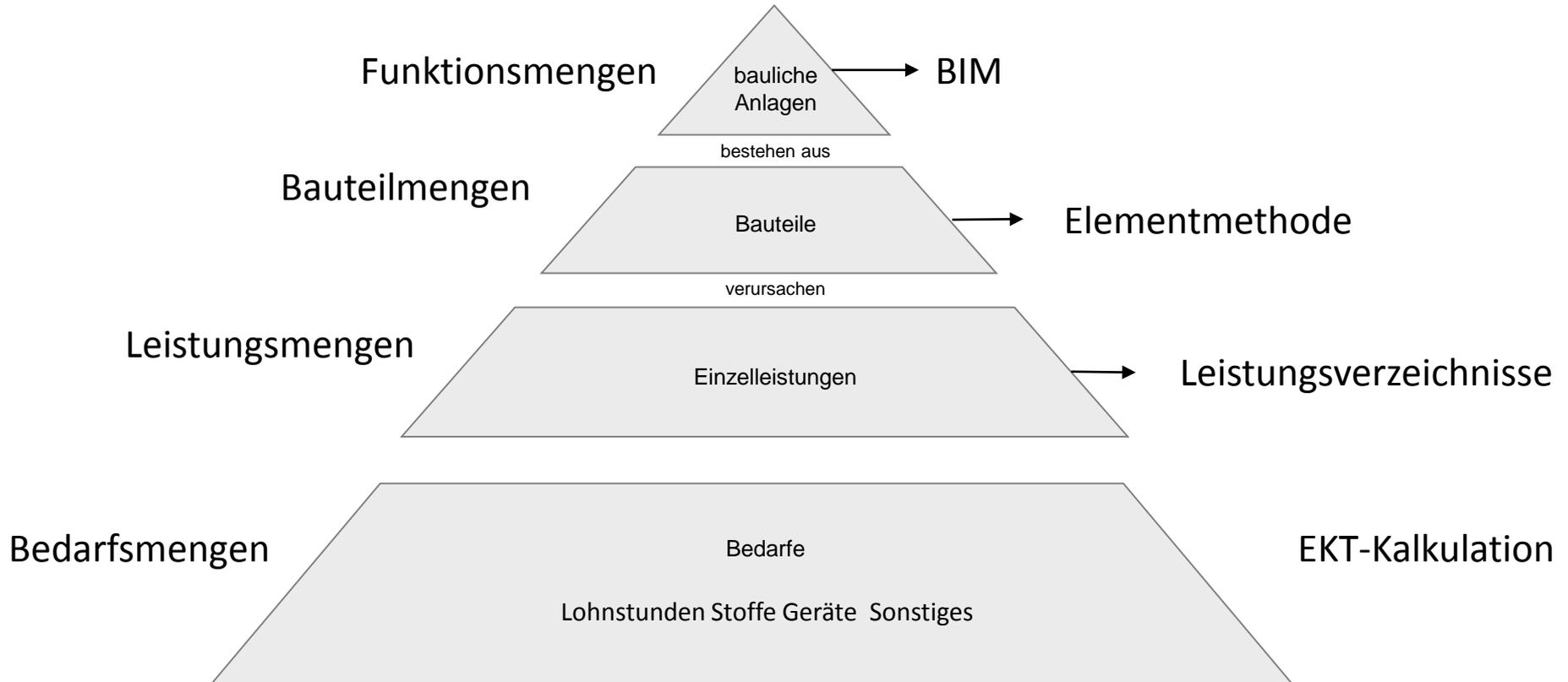
Die Metamorphose der Leistungsbeschreibung



Grundprinzip: **Menge x Wert = Kosten**

- 1. Einfachstes Modell:** Kennwerte (Wert-Mengen-Quotienten) über erfahrungstatistisches Rückwärtsrechnen, z.B. EUR/m² WFL, etc.
- 2. Gebräuchlichstes Modell:** Leistungsverzeichnis worin der Leistungsgegenstand in Teilleistungen aufgegliedert wird, wobei Leistungen, Mengen und Preise zu ermitteln sind
- 3. Digitales Multimodell:** BIM-integrierte und EKT-strukturierte 5D-Baukalkulation

Die Kaskade der Mengen-Wert-Gerüste





Programm
beenden
Start



Neues
Bauvorhaben



Neue
Ausschreibung



Neues
Angebot



Neue
Adresse



Neue
Rechnung

Kein Logo

Zuletzt bearbeitet:

- Betonsteinpflaster
- Betonsteinpflaster
- Betonsteinpflaster
- Angebot Pflaster Weg
- Neues Angebot
- Neues Angebot
- 1 [Bürogebäude DBD Demo 2geschossig]
- Neues Angebot
- Neue Ausschreibung
- Neue Ausschreibung

Sortiert nach Datum

05.02.2016
05.02.2016
05.02.2016
05.02.2016
02.02.2016
02.02.2016
28.01.2016
28.01.2016
26.01.2016
26.01.2016

nextbau schnell erklärt:

- Allgemein**
- Funktionshandbuch
- Tastenkürzel
- Bauunternehmer und Handwerker**
- 01 Mein Geschäft mit nextbau
- 02 Fixpreiskalkulation
- 03 Zuschlagskalkulation
- 04 Endsummenkalkulation
- 05 Deckungsbeitragskalkulation
- 06 Vier Wege zum Text
- 07 LV-Einlesen bis Abrechnung mit Nachträgen
- 08 Schneller Wissen
- 10 Meine eigenen Drucklisten
- 11 Kumulierte Abrechnung
- 12 Nachkalkulation
- Architekten und Planer**
- 01 Vier Wege zum Text
- 02 Meine eigenen Drucklisten
- 03 EFB-Preispiegel
- 04 Schneller Wissen
- 05 Aufmaß REB-konform
- 06 Nachtragspreise prüfen
- 07 HOAI-Kostenkontrolle

nextbau online:

- Häufig gestellte Fragen
- Online-Kontaktformular
- Kundenbetreuung per Telefon und Fax

Das Leistungsverzeichnis ist ein tabellarisches Kosten-Leistungs-Modell

OZ	Bezeichnung	Menge	Einheit	EP	GB
1	Oberboden abtragen laden fördern lagern BG2 Abtrag-D 20-30cm	30 m3		19,25	577,50
2	Nachverdichten Geh- Radweg DPR1	100 m2		1,24	124,00
3	Unterlage profilieren Auf-Abtrag 5cm Abweichung +/-2cm	100 m2		0,65	65,00
4	FSS Geh- Radweg DPR1 EV2 100 Mpa 0/45 D 20cm	100 m2		10,58	1058,00
5	STS Geh- Radweg DPR1 0/32 D 15cm	100 m2		7,14	714,00
6	Betonbord TB10/25 Absenk. Fund. C12/15 D 15cm	200 m		19,43	3886,00
7	Boden lösen fördern lagern 10km Homogenbereich 1 1Bodengr. GU T 0 bx 2m	20 m3		21,27	425,40
8	Betonpflaster L/B 200/100mm D 80mm gefast Geh- Radweg Bettung Kiessand	100 m2		36,51	3651,00

Aufgliederung der Einheitspreise

OZ	Zeitanatz	Einheiten	Löhne	Stoffe	Geräte	Sonstiges	EP Leistung
	h		€/ME	€/ME	€/ME	€/ME	€/ME
1	0,260	m3	9,43		6,25	3,57	19,25
2	0,033	m2	1,20		0,04		1,24
3	0,011	m2	0,40		0,25		0,65
4	0,087	m2	3,14	6,13	1,31		10,58
5	0,065	m2	2,34	3,89	0,91		7,14
6	0,338	m	12,25	7,18			19,43
7	0,075	m3	2,70		1,48	17,09	21,27
8	0,612	m2	22,18	14,18	0,15		36,51

Kostenelemente sind ein bauteilorientiertes Kosten-Leistungs-Modell

Weg, 1m breit, Betonsteinpflaster: 105,01 €/m

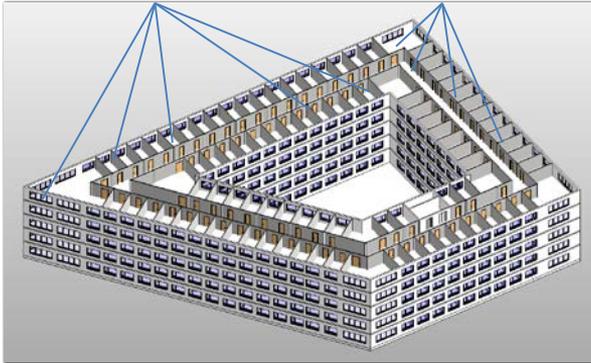
Lfd. Nr.	Bezeichnung	Menge	Einheit	EP Leistung	EP Bauteil
1	Oberboden abtragen laden fördern lagern BG2 Abtrag-D 20-30cm	0,300	m3/m	19,25	5,78
2	Nachverdichten Geh- Radweg DPR1	1,000	m2/m	1,24	1,24
3	Unterlage profilieren Auf-Abtrag 5cm Abweichung +/-2cm	1,000	m2/m	0,65	0,65
4	FSS Geh- Radweg DPR1 EV2 100 Mpa 0/45 D 20cm	1,000	m2/m	10,58	10,58
5	STS Geh- Radweg DPR1 0/32 D 15cm	1,000	m2/m	7,14	7,14
6	Betonbord TB10/25 Absenk. Fund. C12/15 D 15cm	2,000	m/m	19,43	38,86
7	Boden lösen fördern lagern 10km Homogenbereich 1 1Bodengr. GU T 0 bx 2m	0,200	m3/m	21,27	4,25
8	Betonpflaster L/B 200/100mm D 80mm gefast Geh- Radweg Bettung Kiessand	1,000	m2/m	36,51	36,51
				Summe:	105,01

Leistungsbezogene Preisanteile und Zeitansätze je m² „öffentlicher Platz Betonsteinpflaster“

Lfd. Nr.	Zeitansatz	Löhne	Stoffe	Geräte	Sonstiges	EP Bauteil
	h/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
1	0,078	2,83	0,00	1,88	1,07	5,78
2	0,033	1,20	0,00	0,04	0,00	1,24
3	0,011	0,40	0,00	0,25	0,00	0,65
4	0,087	3,14	6,13	1,31	0,00	10,58
5	0,065	2,34	3,89	0,91	0,00	7,14
6	0,676	24,50	14,36	0,00	0,00	38,86
7	0,015	0,54	0,00	0,30	3,42	4,25
8	0,612	22,18	14,18	0,15	0,00	36,51
Gesamt	1,577	57,13	38,56	4,83	4,49	105,01

Räume

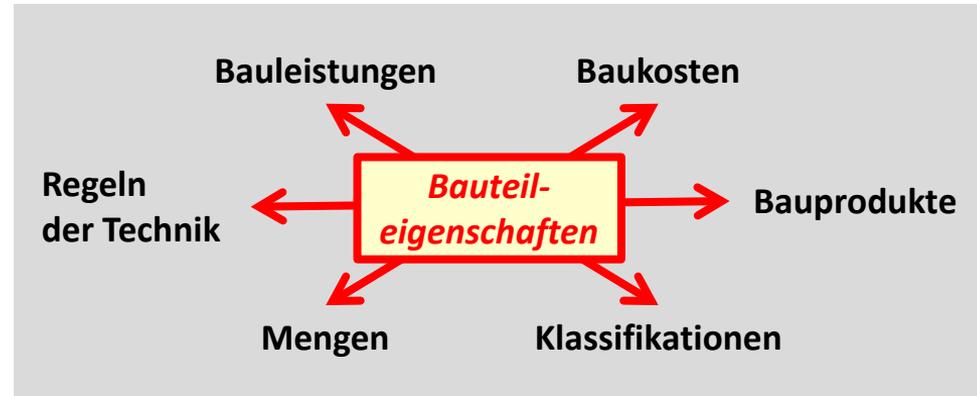
Bauteile



Räume und Bauteile in BIM
sind Mengen-Wert-Gerüste

Mengen aus Geometrie und
Werte aus Bauteileigenschaften

Mengen, Eigenschaften und
Beziehungen der Bauteile sind
die Quelle für den BIM-Fluss
Der BIM-Datenaustausch
erfolgt über IFC (ISO 16739)



Bauteileigenschaften sind zu standardisieren und mit IFC zu verknüpfen!

Bauteilorientierte Kostenermittlung nach DIN 276 Kostengruppen

DIN 276	Gesamtbetrag
300 - Bauwerk - Baukonstruktionen	5.565.518,97 €
320 - Gründung	310.704,98 €
322 - Flachgründungen	310.704,98 €

Leistungsorientierte und regionale Baupreise mit Preisanteilen analog EFB 223 (VHB)

Kurzbezeichnung der Teilleistung	Menge	ME	Zeitan-Satz [h/ME]	Löhne [€/ME]	Stoffe [€/ME]	Geräte [€/ME]	Sonst. [€/ME]	Baupreis [€/ME]
Betonstahlmatte B500A	321,38	t	14,1	519,81	827,58	0,00	0,00	1.347,39

Internationale Arbeitskosten und Baustoffpreise

Leistungsorientierte Kostenkalkulation (EKT) für Bauunternehmen

Vorgang	Faktor	ME	Wert [€/ME]	Kosten [€/ME]	Umlage [€/ME]	Preis [€/ME]
Betonstahlmatte B500A ...	1,000	t/t	636,92	636,92	190,65	827,58
Betonstahlmatte ... einbauen	14,100	h/t	28,37	400,05	119,75	519,81
Summe	--	--	--	1.036,97	310,40	1.347,39

Anpassbare Lohnstunden und Löhne

- Kalkulationslohn (Arbeitskosten) [€/h]
- Verrechnungslohn [€/h]

Anpassbare Baustoffpreise nach ABC-Analyse

Bezeichnung	Baustoffkosten [€]	Menge	ME	DBD Orientierungspreis [€/ME]	Auftragspreis [€/ME]
Normalbeton C20/25	271.588,95	3.621,186	m3	75,00	72,00
Betonstahlmatte B500 A	204.693,34	321,380	t	636,92	650,00
Einfachfenster, Kunststoff	177.480,00	435,000	St	408,00	420,00

Die modellbasierte Kostenermittlung mit BIM braucht modellbasierte Leistungen und Kosten.

Start Hilfe

Neues Projekt, Projekt öffnen, Beispielprojekt öffnen, Projekt speichern, Projekt speichern als, Projekt schließen, Projekt beenden, generierte Qualitätstypen Bearbeiten, Zuordnung Bauteile Bearbeiten, Berichte

Projektplorer

- gf
- Katalog
 - Sammlung - Kostenelemente
 - Sammlung - Teileleistungen
- Projektteile
 - aussen (Geschosse Neubau)

Projektteil: aussen

Räume Wände Symbole Sanitärsymbole Heizungssymbole Elektrosymbole Freie Linien Geschosdecken Fundamentplatten Jokerflächen 3D



Bauteile

Bauteiltyp: Jokerflächen

Name	Fläche[m2]
Pflaster Weg	31,775
Kiesfläche 1	17,837
Frühstücksterrasse	11,021
Rasenfläche Grundst.	69,914
Abbruch Betonpflaster	5,448
Pflaster vor Hauseing	3,441
Pflaster Garagenvorp	11,462
Pflaster Garagenzufal	55,511
Rasenfläche Vorgarte	121,447
Kiesfläche 2	13,282
Kiesfläche 3	17,267
Rasenfläche Sützmau	5,765

Transparenzregler

Transparenz

- Hintergrund
- Wände
- Wand-/St
- Bodenbel
- Deckenbe
- Fenster
- Türen und
- Öffnungen
- Stützen
- Geschoss
- Einzelfunc
- Streifenfu
- Fundamer
- Sanitärsyn
- Heizungss
- Elektro
- Sonstige

Umgebung ausblenden

VIELEN DANK !

**Modellbasierte Kalkulation mit
Leistungsprogramm und Leistungsverzeichnis**

Dr. habil. Klaus Schiller

Osnabrücker Baubetriebstage 2016

IT am Bau

Osnabrück, 12.02.2016