

Werkzeuge zur Kosten- und Personalbudgetbemessung für die Instandhaltung technischer Anlagen

Prof. Dr.-Ing. Carolin Bahr



Prof. Dr.-Ing. Carolin Bahr

Hochschule Karlsruhe – Technik u. Wirtschaft

E-Mail: carolin.bahr@hs-karlsruhe.de



Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Inhalt - Übersicht

- Einführung
- Verfahren zur Budgetierung
- AMEV-Verfahren
- Zusammenfassung und Ausblick

EINFÜHRUNG

Einführung

Budgetierung bisher (zu) wenig beachtet



- Mangelnde Transparenz und Verständnis führt häufig zu Budgetkürzungen.
- Budgetgenehmigung abhängig von „weichen Faktoren“.
- Einsparungen insbesondere bei knappen finanziellen Ressourcen.

Folgen mangelnder Budgetierung

Marode Gebäude



Folgen mangelnder Budgetierung

Mangelnde Verfügbarkeit der Technischen Anlagen



VERFAHREN ZUR BUDGETIERUNG

Verfahren zur Budgetierung - Übersicht

Art der Budgetierung:

- Kennzahlen- bzw. historienbasierte Budgetierung
- wertorientierte Budgetierung
 - Basis Wiederbeschaffungswert (WBW)
 - Basis Herstellungskosten (HK)
 - Basis Friedensneubauwert
- Analytische Berechnung des Instandhaltungsbudgets
- Budgetierung durch individuelle Zustandsbeschreibung

Beispiel:

- z.B. 9,44 €/m²a (FM-Monitor)
- Konstanter Prozentsatz
 - z.B. 1,0 % des WBW
 - z.B. 1,5 % der HK
 -
- z.B. AMEV, KGSt, PABI, ...
- z.B. Gebäudebegehung

*AMEV: Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen

KGSt: Kommunale Gemeinschaftsstelle für Verwaltungsmanagement

AMEV-VERFAHREN

 Bundesministerium
für Verkehr, Bau
und Stadtentwicklung



TGA-Kosten Betreiben 2013

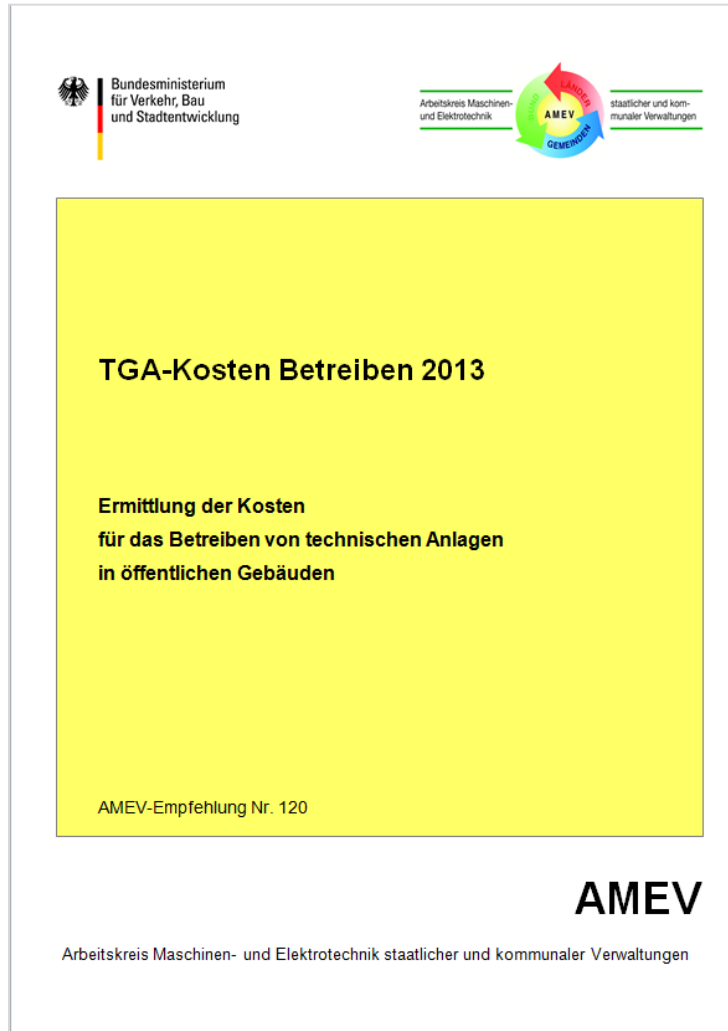
Ermittlung der Kosten
für das Betreiben von technischen Anlagen
in öffentlichen Gebäuden

AMEV-Empfehlung Nr. 120

AMEV

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik staatlicher und kommunaler Verwaltungen

AMEV-Richtlinie „TGA-Kosten Betreiben 2013“



- Ermittlung der Kosten für das **Betreiben der TGA**
- einheitliche Methodik
 - Basis ist Wiederbeschaffungswert (WBW)
 - Hilfestellung bei Ermittlung des WBW
- Berücksichtigung von spezifischen Gebäudeeigenschaften
 - Korrekturfaktoren für Alter, Nutzungsart, Gebäudehöhe
- fundierte Datengrundlage
 - Überarbeitung d. Jahreskostenfaktoren im Rahmen eines Forschungsprojektes

Quelle: AMEV

AMEV-Richtlinie „TGA-Kosten Betreiben 2013“

Kostenloser Download unter: www.amev-online.de

Rubrik „Betriebsführung“, „Organisation und Verwaltung“

← ZUM FINANZMINISTERIUM

STARTSEITE IMPRESSUM KONTAKT

DE EN



Finanzministerium
des Landes
Schleswig-Holstein
Amt für Bundesbau



Sie sind hier: > Startseite > Betriebsführung > Organisation und Verwaltung > TGA-Kosten Betreiben 2013

Suche

Suchbegriff eingeben



AMEV

- Planen und Bauen
- Betriebsführung
 - Übersichtsliste
 - Bedienung
 - Vertragsmuster
- Organisation und Verwaltung
 - TGM 2001
 - Personalbedarf 2000
 - **TGA-Kosten Betreiben 2013**
 - TGA Objektlisten (Info-BI)
- Energie und Medien
- Infobereich

Service

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik (AMEV)

AMEV TGA Kosten Betreiben 2013

Ermittlung der Kosten für das Betreiben von technischen Anlagen in öffentlichen Gebäuden



TGA 2013

Kontakt

Bundesministerium für Verkehr,
Bau und Stadtentwicklung
(BMVBS)

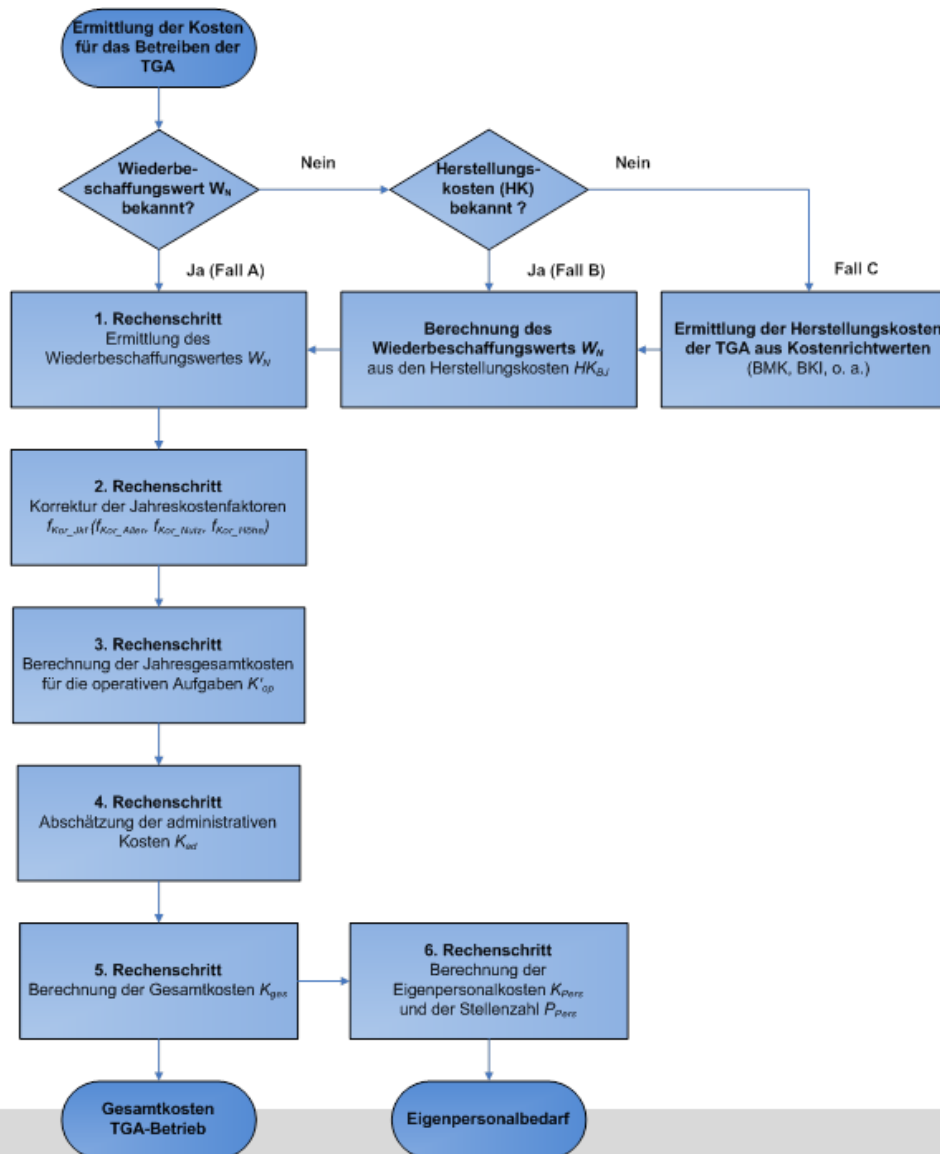
Krausenstraße 17-20
10117 Berlin
Telefon: 030/18-300-7126
Telefax: 030/18-300-807-7126

E-Mail

Zum Herunterladen

- ↓ TGA 2013
- ↓ TGA 2013 Berechnungstool

AMEV-Verfahren - Rechenschritte



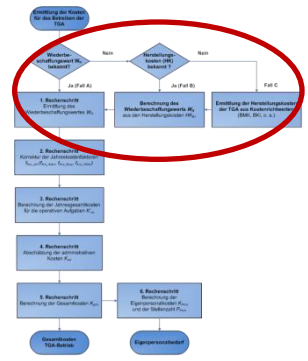
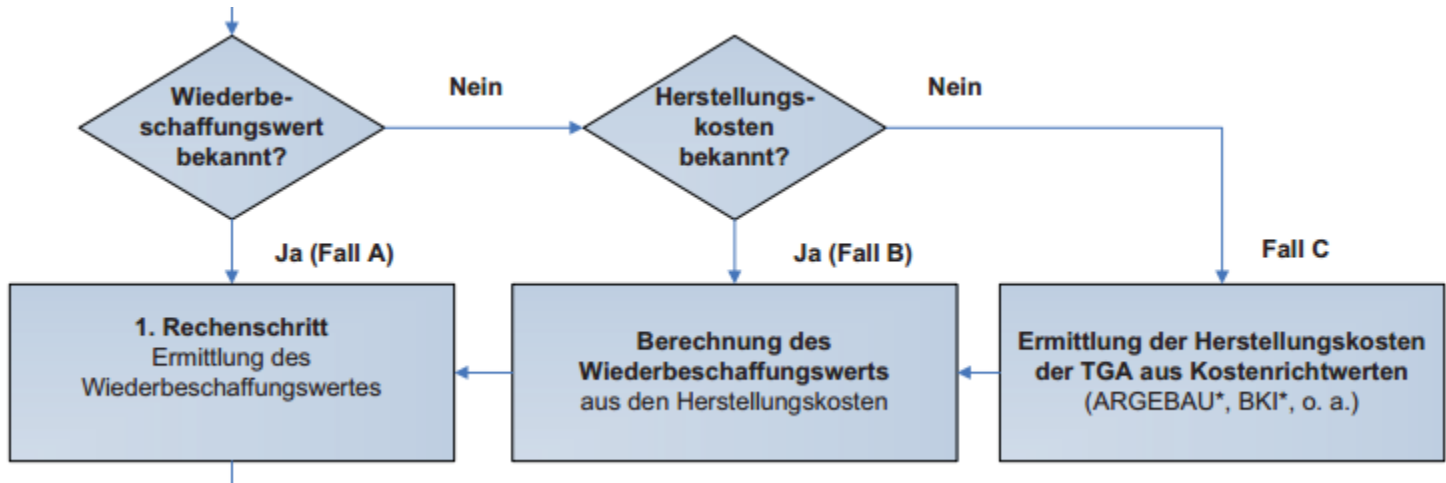
Quelle: AMEV

AMEV-Verfahren – Rechenschritte

Rechenprinzip

$$K_{op} = WBW * \text{Jahreskostenfaktor} / 100 * KF$$

1. Schritt

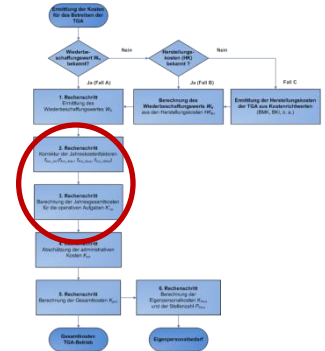


Quelle: AMEV

AMEV-Verfahren – Rechenschritte

Rechenprinzip

$$K_{op} = WBW * \text{Jahreskostenfaktor} f / 100 * KF$$



Jahreskostenfaktor

prozentualer Anteil des Wiederbeschaffungswertes, welcher für den Betrieb der Anlage angesetzt werden sollte.

f_1 für *Wartung, Inspektion*

f_2 für *Instandsetzung*

f_{Be} für *das Betreiben/ Instandhalten* ($= f_1 + f_2$)

- Schaffung einer fundierten Datenbasis
- Wissenschaftlich fundierte Analyse von Abhängigkeiten und vorliegenden Einflussfaktoren

Quelle: AMEV

Datenbasis der AMEV Empfehlung

Abschlussbericht:

„Kosten und Personalbedarf für das Betreiben von
technischen Anlagen“

– Auftragsforschung im Auftrag des BBSR im BBR –

Stand: 27.03.2013

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Institut für Technologie und Management im Baubetrieb
Abteilung Facility Management



Am Fasanengarten, Geb. 50.31
76131 Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Kunibert Lennerts
Dipl.-Ing., M. Eng. Jens Bossmann

Hochschule Karlsruhe – Technik und Wirtschaft
Fakultät für Architektur und Bauwesen



Moltkestraße 30
76131 Karlsruhe

Prof. Dr.-Ing. Carolin Bahr

Projektfinanzierung:

Das Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung
im Bundesamt für Bauwesen & Raumordnung



Deichmanns Aue 31-37
53179 Bonn

Projektpartner:

AMEV: Arbeitskreis für Maschinen- und Elektrotechnik
kommunaler und staatlicher Verwaltungen



HIS: Hochschul-Informations-System

ATA: Arbeitsgemeinschaft der Technischen Abteilungen
an wissenschaftlichen Hochschulen

Forschungsprojekt

FORSCHUNGSINITIATIVE
ZukunftBAU

Abschlussbericht zum
kostenlosen Download unter:

<http://www.bbsr.bund.de/BBSR/DE/FP/ZB/Auftragsforschung>

Datenbasis der AMEV Empfehlung

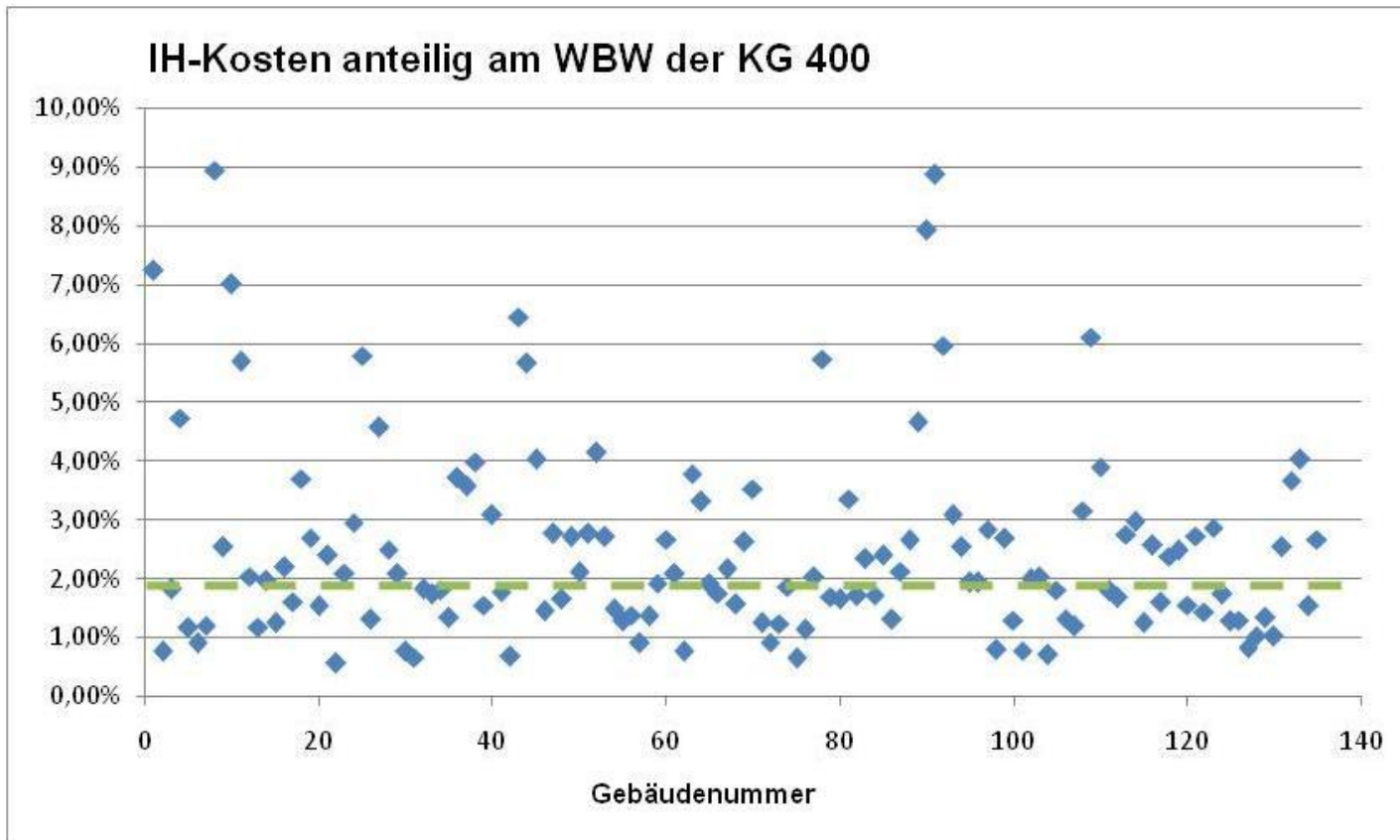
- 140 Immobilien
- 1 Mio. m² Bruttogrundfläche
- 12 verschiedene Gebäudenutzungsarten
- Erfassungszeitraum 1991 – 2011
- 9.700 Datensätze



Quelle: BBSR Abschlussbericht „Kosten- und Personalbedarf für das Betreiben von Technischen Anlagen“

Datenbasis der AMEV Empfehlung

Instandhaltungskosten anteilig am Wiederbeschaffungswert



Quelle: BBSR Abschlussbericht „Kosten- und Personalbedarf für das Betreiben von Technischen Anlagen“

Jahreskostenfaktoren der AMEV Empfehlung

Jahreskostenfaktoren zur Budgetbestimmung

Lfd. Nr.	KGr nach DIN 276	Kostengruppenspezifische Berechnungsgrundlage über die Anlagenart	Wartung / Inspektion inkl. Bedienung f1	Instandsetzung f2	Bedienung * f3	Betreiben / Instandhaltung f1+f2
1	KGr 410	Abwasser-, Wasser-, Gas- und Feuerlöschanlagen	1,11%	0,98%	0,10%	2,09%
2	KGr 420	Wärmeversorgungsanlagen	0,71%	0,66%	0,30%	1,37%
3	KGr 430	Lufttechnische Anlagen	1,26%	1,10%	0,30%	2,36%
4	KGr 440	Starkstromanlagen	0,75%	0,70%	0,15%	1,45%
5	KGr 450	Fernmelde- und Informationsanlagen	1,24%	1,04%	0,20%	2,28%
6	KGr 460	Förderanlagen	1,96%	1,78%	0,20%	3,74%
7	KGr 470	Nutzungsspezifische Anlagen	0,86%	0,59%	-----	1,45%
8	KGr 480	Gebäudeautomation	1,16%	0,76%	0,00%	1,92%

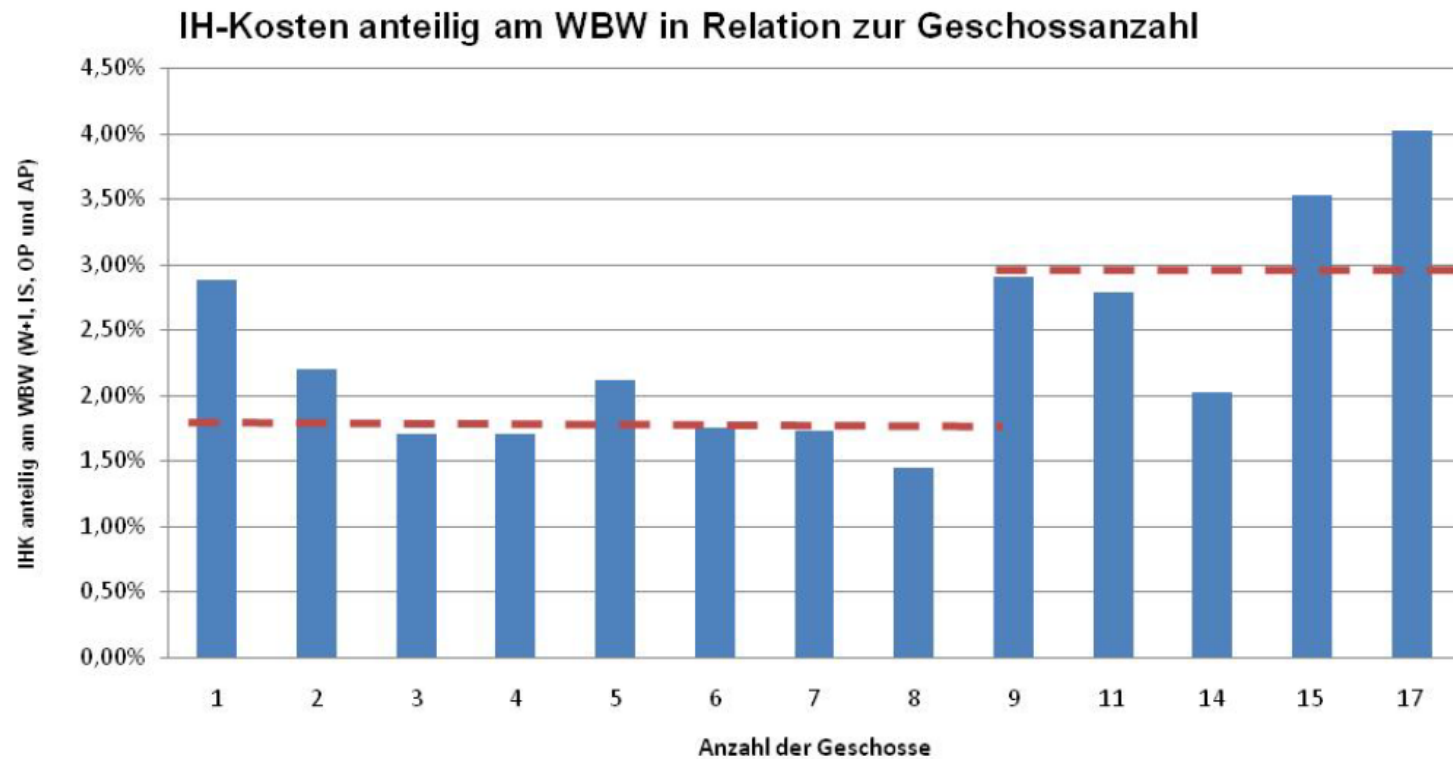
KGr nach DIN 276	Nutzungsspezifische Berechnungsgrundlage über die Gebäudenutzungsart	Wartung / Inspektion inkl. Bedienung	Instandsetzung	Bedienung * f3	Betreiben / Instandhaltung f1+f2
KGr 400	Kindertagesstätten	0,51%	1,16%	0,20%	1,67%
KGr 400	Schulgebäude	1,19%	1,25%	0,22%	2,44%
KGr 400	Büro- / Verwaltungsbauten (mit geringem Repräsentationsanspruch)	0,94%	1,44%	0,23%	2,38%
KGr 400	Büro- / Verwaltungsbauten (mit hohem Repräsentationsanspruch)	1,74%	1,11%	0,23%	2,85%
KGr 400	Instituts- / Lehrgebäude	0,70%	0,72%	0,21%	1,42%
KGr 400	Forschungs- / Laborgebäude	0,94%	0,73%	-----	1,67%
KGr 400	Sportbauten	0,91%	1,17%	-----	2,08%
KGr 400	Feuerwehrgebäude	1,25%	1,32%	-----	2,57%
KGr 400	Sonstige Gebäudearten	0,97%	0,85%	-----	1,82%

* = Die Kosten der Bedienung (grau hinterlegt) sind nunmehr in den Jahreskostenfaktoren der Maßnahmen f1 inkludiert. Zur überschlägigen Einschätzung des Bedienbudgets wurden jedoch die ehemaligen Jahreskostenabgaben zur Bedienung aus der Vorgängerrichtlinie als Richtgröße beibehalten.

Quelle: AMEV

Analyse von Einflussfaktoren

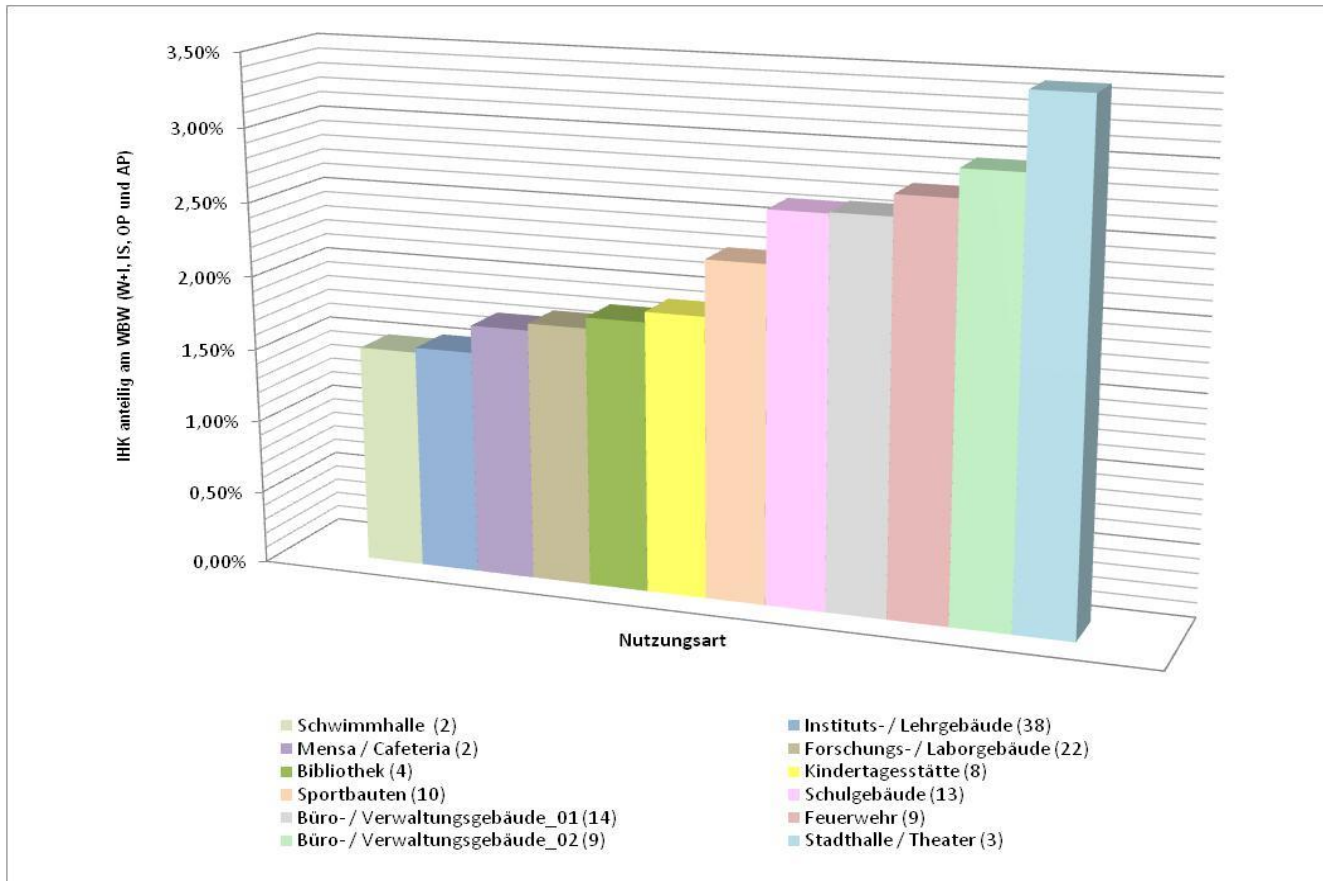
■ Beispiel Gebäudehöhe



Quelle: BBSR Abschlussbericht „Kosten- und Personalbedarf für das Betreiben von Technischen Anlagen“

Analyse von Einflussfaktoren

■ Beispiel Nutzungsart



Quelle: BBSR Abschlussbericht „Kosten- und Personalbedarf für das Betreiben von Technischen Anlagen“

AMEV Verfahren – Übersicht der Einflussfaktoren

Berücksichtigung von Einflussfaktoren – Gewichtungsfaktoren (f_{Kor})

Alter (nur IS)

Alterspanne	Faktor (f_{Kor_Alter})
0-5 Jahre	0,5
6-20 Jahre	1,0
Ab 21 Jahren	1,8

Gebäudehöhe (I, W, IS)

Anzahl Vollgeschosse	Faktor ($f_{Kor_Höhe}$)
1-8 Vollgeschosse	1,0
> 8 Vollgeschosse (Hochhaus)	1,7

Nutzungsart (I, W, IS)

Nutzungsart	Faktor (f_{Kor_Nutz})
Instituts- / Lehrgebäude	0,8
Forschungs- / Laborgebäude	0,9
Kindertagesstätte	0,9
Sportbauten	1,1
Schulgebäude	1,3
Büro- / Verwaltungsbauten_01*	1,3
<i>* Kleinere Bauten ohne Repräsentationsanspruch</i>	
Feuerwehr	1,4
Büro- / Verwaltungsbauten_02**	1,6
<i>** Großbauten mit Repräsentationsanspruch</i>	
Sonstige Gebäudetypen	1,0

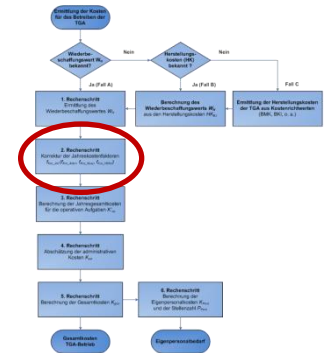
AMEV-Verfahren – Rechenschritte Kosten

Rechenprinzip

$$K_{op} = WBW * \text{Jahreskostenfaktor} / 100 * KF$$

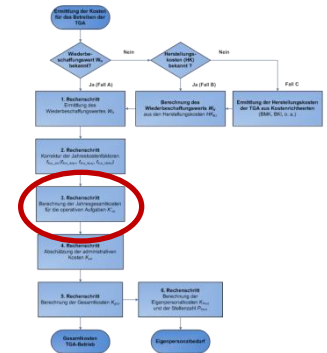
2. Schritt

$$KF = f_{Kor_Alter} * f_{Kor_Höhe} * f_{Kor_Nutz}$$



Quelle: AMEV

AMEV-Verfahren – Rechenschritte Kosten



Rechenprinzip

$$K_{op} = WBW * \text{Jahreskostenfaktor} / 100 * KF$$

3. Schritt

Aufteilung aufgrund unterschiedliche Einflussfaktoren für I,W & IS

$$K_{op} = \underbrace{\sum(WBW * f_1) * KF_{I,W}}_{\text{Inspektion/Wartung}} + \underbrace{\sum(WBW * f_2) * KF_{IS}}_{\text{Instandsetzung}}$$

$KF_{I,W} = f_{Kor_Nutz} * f_{Kor_Höhe}$
 $KF_{I,W} = f_{Kor_Alter} * f_{Kor_Nutz} * f_{Kor_Höhe}$

Quelle: AMEV

AMEV-Verfahren – Rechenschritte Kosten

4. Schritt

Abschätzung der administrativen Kosten K_{ad}

$f_{ad} = 0,10$ bei 0% Fremdvergabeanteil

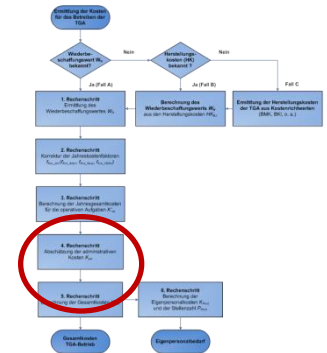
$f_{ad} = 0,20$ bei 100% Fremdvergabeanteil

$$K_{ad} = f_{ad} * K_{op}$$

5. Schritt

Berechnung der Gesamtkosten

$$Gesamtkosten (K_{ges}) = K_{op} + K_{ad}$$



Quelle: AMEV

AMEV-Verfahren – Rechenschritte Personal

6. Schritt

Personalbedarfsbemessung

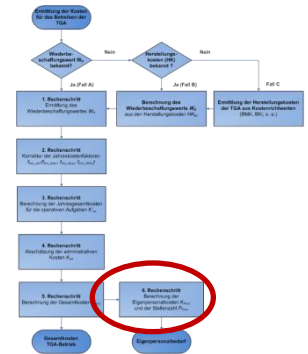
$$\text{Personalkosten } (K_{\text{Pers}}) = K_{\text{ges}} - K_{\text{Mat}} - K_{\text{Fremd}}$$

$$\text{Sollstellenzahl } (P_{\text{Pers}}) = K_{\text{Pers}} / K_{\text{äquiv.}}$$

$$K_{\text{Mat}} = \text{Eigenmaterialkosten}$$

$$K_{\text{Fremd}} = \text{Fremdkosten}$$


$$K_{\text{äquiv}} = \text{Personalkostenäquivalent}$$



AMEV-Verfahren – Rechentool

Kostenloser Download unter: www.amev-online.de
 Rubrik „Betriebsführung“, „Organisation und Verwaltung“

Kosten und Personalbedarf für das Betreiben von technischen Anlagen

Arbeitskreis Maschinen- und Elektrotechnik  staatlicher und kommunaler Verwaltungen

Fremdvergabeanteil WIB: 30 %

Fremdvergabeanteil IS: 30 % Betreibervertrag

Wegkostenfaktor: 1,05

bei zusammenhängenden bzw. kleineren Arealen
 bei verstreuten Lagen und größeren Entfernungen

	MatKost	FremdKost	PersSollKost
WIB	6.624 €	29.808 €	75.229 €
IS	16.072 €	28.929 €	63.368 €
Σ	22.696 €	58.737 €	138.597 €
		Personal	1,7

Wartung/ Inspektion inkl. Bedienung 111.661 €
Instandsetzung 108.369 €
Bedienung* 29.954 €
Betreiben/ Instandhaltung 220.030 €

Aufschlüsselung der Berechnung

Benennung	Eingabewert	Fläche Nfz 1 bis 6 [m²]	Jahr	Baupreisindex	Gebäudenutzung	Gebäudealter	Gebäudehöhe	Wegkosten	Administrativer Anteil WIB	Administrativer Anteil IS	Anteil Außenanlagen	Wartung/ Inspektion inkl. Bedienung	Instandsetzung	Bedienung*	Betreiben/ Instandhaltung
Testgebäude 1 (Instituts-/Lehrgebäude [RWG I.4])	10.530.000 €	10.000	2003	1,00	--	1,00	1,00	1,05	1,130	1,130	1,00	86.978 €	89.463 €	24.324 €	176.441 €
Testgebäude 2 (Büro-/Verwaltungsbauten 1 [RWG II.2])	2.023.000 €	3.500	2011	1,00	--	0,50	1,00	1,05	1,130	1,130	1,10	24.683 €	18.906 €	5.630 €	43.589 €

Quelle: AMEV

AMEV-Verfahren - Geltungsbereich

Berechnungsverfahren gilt

- für größere Immobilienportfolios oder Liegenschaften, bei denen sich Abweichungen im Mittel ausgleichen.
- für Anlagen innerhalb ihrer technischen Lebensdauer.

Das Verfahren gilt NICHT

- für Einzelgebäude.
- für Gebäude mit einem sehr hohen Wiederbeschaffungswert.
- für Beseitigung eines vorhandenen Instandhaltungsstaus.

ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Zusammenfassung

Neues Verfahren liefert ein

- praktikables Verfahren zur Ermittlung des Kosten- bzw. Personalbedarfs für das Betreiben von technischen Anlagen.
- präzisere Ergebnisse als die Vorgängerversion „Personalbedarf 2000“.
- Datenbasis für Jahreskostenfaktoren und Korrekturfaktoren wurden auf Basis von Realdaten ermittelt.

Ausblick

- Verfahren soll nun in Praxis erprobt werden.
- AMEV sammelt Rückmeldung von „Anwendern“, um diese ggf. in der nächsten Version zu berücksichtigen.
- Alle Nutzer sind herzlich eingeladen sich zu beteiligen!



Fragen?



Kontakt

Prof. Dr.-Ing. Carolin Bahr
Hochschule Karlsruhe – Technik u. Wirtschaft

Fakultät für Architektur und Bauwesen
Moltkestrasse 30
76133 Karlsruhe

fon: 0721 / 925 2730

fax: 0721 / 925 2719

E-mail: carolin.bahr@hs-karlsruhe.de



Hochschule Karlsruhe
Technik und Wirtschaft
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES