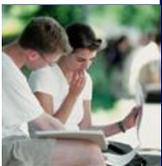


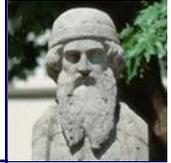


Vergleichbarkeit unterschiedlich installierter Hochschulen und Aufwandsschätzung im technischen Gebäudemanagement



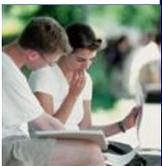
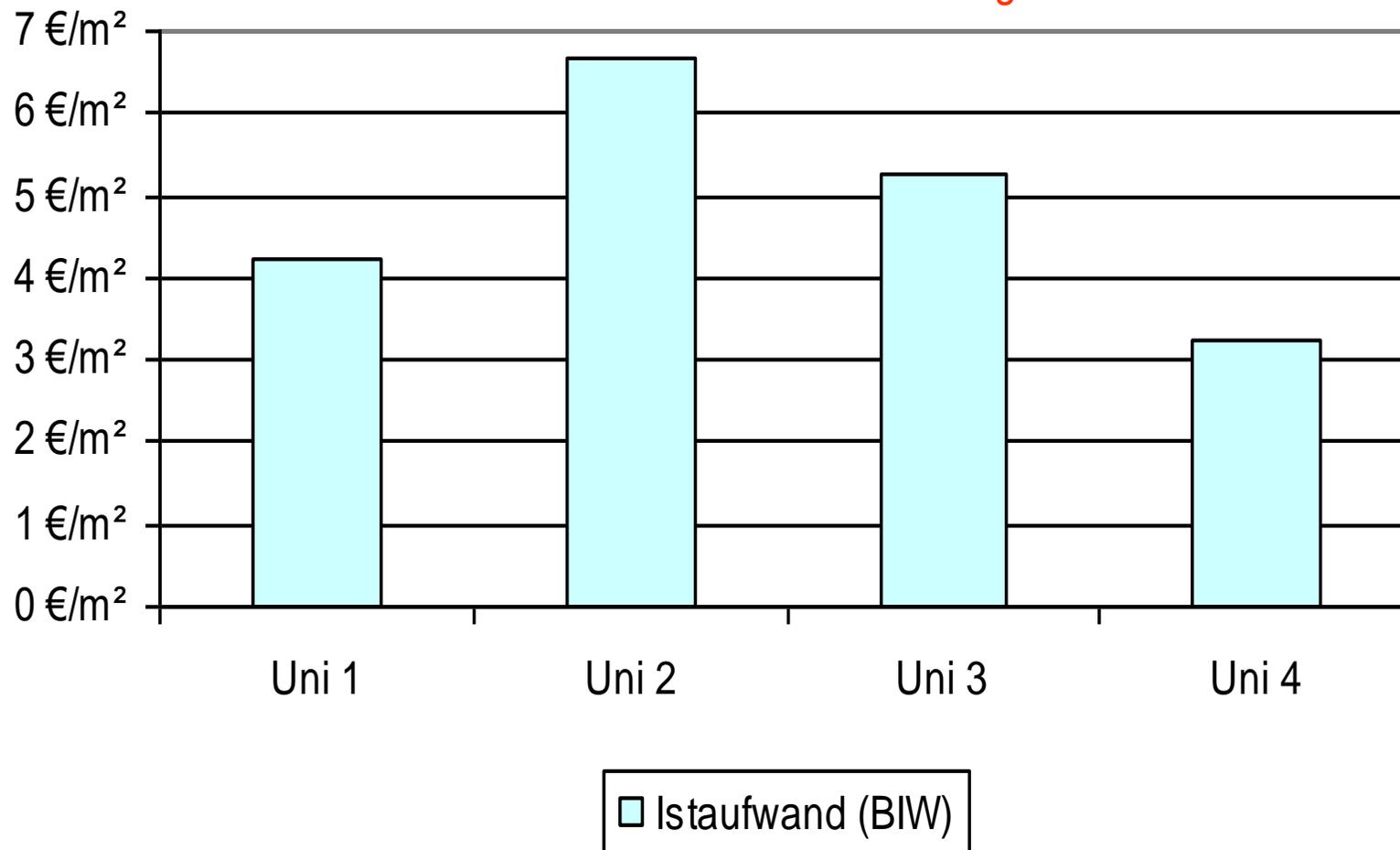
Dr. Joachim Liers

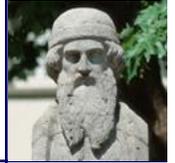
Ergebnis einer Benchmarkuntersuchung



Ist - Aufwand für Betrieb, Inspektion, Wartung je m² (NF 1-9)

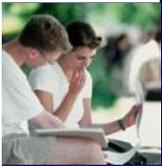
? + 107% im Vergleich zur Uni 4

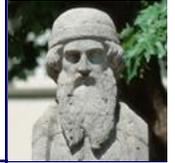




Fragestellungen

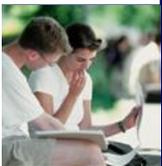
- Unterscheiden sich Hochschulen in ihrem technischen Installationsgrad deutlich?
- Wie können unterschiedlich installierte Hochschulen miteinander verglichen werden?
- Kann der Sollaufwand für den technischen Gebäudebetrieb ermittelt werden?





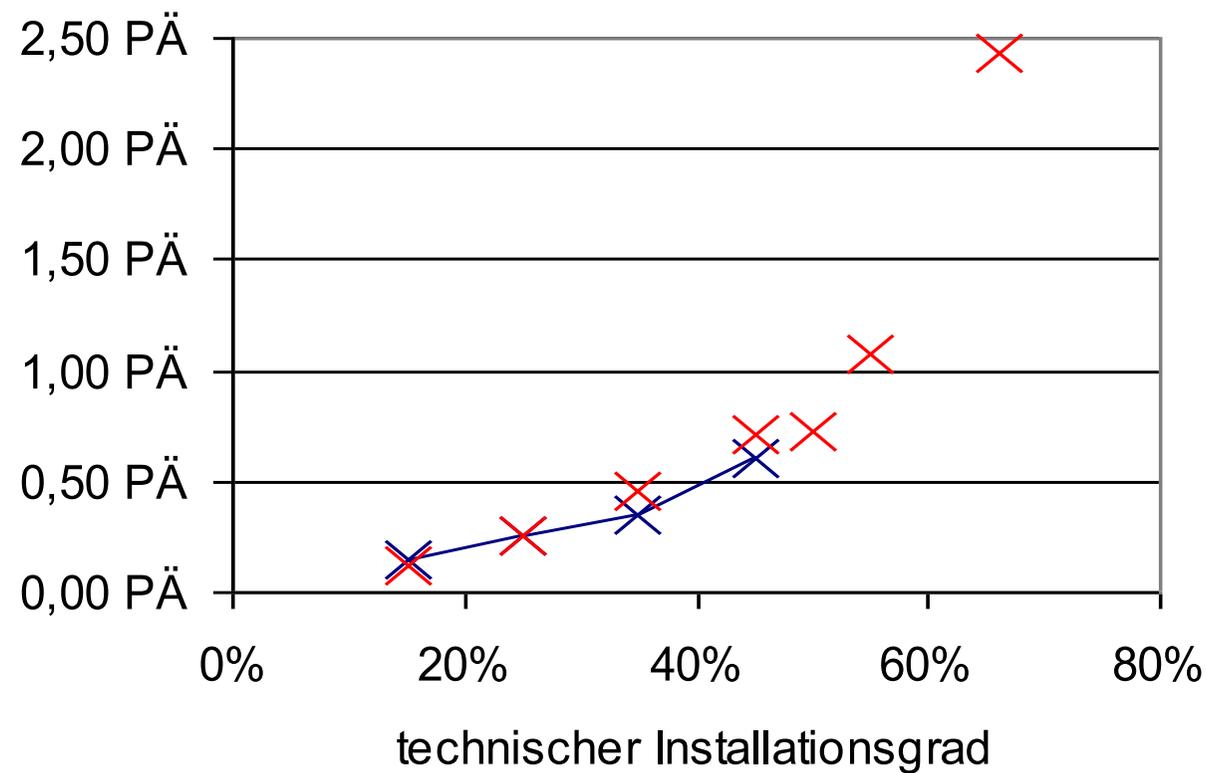
Personalbedarfsermittlung für das Betreiben technischer Anlagen

- AMEV – Richtlinie „Personalbedarf 2000“
 - Berechnung auf Grundlage des Wiederbeschaffungswertes
 - Abschätzung auf Grundlage des Installationsgrades
- Betrieb von technischer Anlagen (DIN 32451)
 - Inbetriebnahme
 - Bedienen
 - Instandhaltung (DIN 31051)
 - Außerbetriebnahme

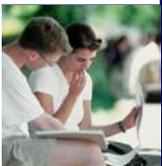




Personalaufwand in Abhängigkeit des Installationsgrades (PÄ/1000 m² NF 1-6)



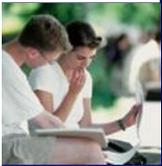
—x— AMEV - Schätzung x AMEV - Berechnung





AMEV – Richtlinie „Personalbedarf 2000“

- AMEV – Grobschätzung beschreibt gut niedrige und mittlere Installationsgrade
- AMEV – Grobschätzung beschreibt nicht hohe Installationsgrade (bis zu 65%)
- Installationsgrade abzuschätzen ist sehr subjektiv und führt bei Neubauten zu Fehlern
- Berechnung über den Wiederbeschaffungswert spiegelt die Realität besser wieder
- **Wie kann auf einfache Weise der Wiederbeschaffungswert der technischen Anlagen ermittelt werden?**



1. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes



Plankostenberechnung auf Basis der Raumnutzung

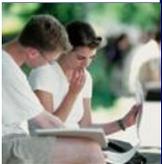
KFA	Beispielhafte Flächennutzung (Zuordnungstabelle zu DIN 277 existiert)	Bau- konstruktion	Technische Anlagen
1	z.B. Kellerabstellräume	417 €/m ²	19 €/m ²
2	z.B. Wohn- und Lagerräume	487 €/m ²	70 €/m ²
3	Innenliegende Räume, Werkstätten	770 €/m ²	135 €/m ²
4	Büroräume	1052 €/m ²	308 €/m ²
5	Hörsäle, Rechnerräume	1327 €/m ²	738 €/m ²
6	Einfache Laboratorien	1610 €/m ²	1347 €/m ²
7	Besondere Laboratorien	2584 €/m ²	2693 €/m ²
8	Aufwändige Laboratorien	2867 €/m ²	6124 €/m ²
9	Sehr aufwändige Laboratorien	3213 €/m ²	10415 €/m ²
10	Funktionsfläche	417 €/m ²	1225 €/m ²
11	horizontale Verkehrsfläche	770 €/m ²	83 €/m ²
12	vertikale Verkehrsfläche	2309 €/m ²	616 €/m ²
13	Bruttorauminhalt	71 €/m ³	24 €/m ³



1. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes



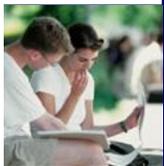
- Kenntnis der Raumnutzung gemäß DIN 277
- Zuordnung der DIN 277 zu den KFA
- Abschätzung des (fiktiven) Wiederbeschaffungswertes von Gebäudes
 - Baukonstruktion
 - Betriebstechnische Anlagen



1. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes



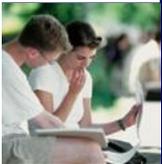
KFA	Uni 1	Uni 2	Uni 3	Uni 4
1	16.520 m ²	301 m ²	3.318 m ²	665 m ²
2	49.207 m ²	32.960 m ²	36.501 m ²	26.448 m ²
3	38.350 m ²	61.406 m ²	44.550 m ²	24.253 m ²
4	54.806 m ²	65.435 m ²	48.859 m ²	44.234 m ²
5	70.153 m ²	63.748 m ²	71.049 m ²	43.217 m ²
6	16.518 m ²	20.457 m ²	22.596 m ²	13.346 m ²
7	16.573 m ²	27.649 m ²	20.543 m ²	12.358 m ²
8	2.932 m ²	3.758 m ²	579 m ²	174 m ²
9	76 m ²	203 m ²	2.479 m ²	231 m ²
10	26.720 m ²	41.201 m ²	38.613 m ²	13.222 m ²
11	77.322 m ²	82.789 m ²	71.303 m ²	47.825 m ²
12	8.086 m ²	16.129 m ²	16.615 m ²	10.465 m ²
BRI	1.546.776 m ³	1.705.750 m ³	1.545.721 m ³	969.397 m ³
Bau- konstruktion	488.370.168 €	571.976.575 €	517.347.598 €	325.704.771 €
Technische Anlagen	244.465.824 €	313.162.436 €	291.789.994 €	155.258.062 €
NF 1-9	377.263 m ²	416.037 m ²	377.005 m ²	236.438 m ²
Technische Anlagen /m ² (NGF)	648 €/m ²	753 €/m ²	774 €/m ²	657 €/m ²



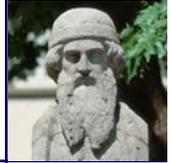
2. Abschätzung des Betriebsaufwandes



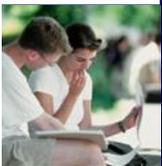
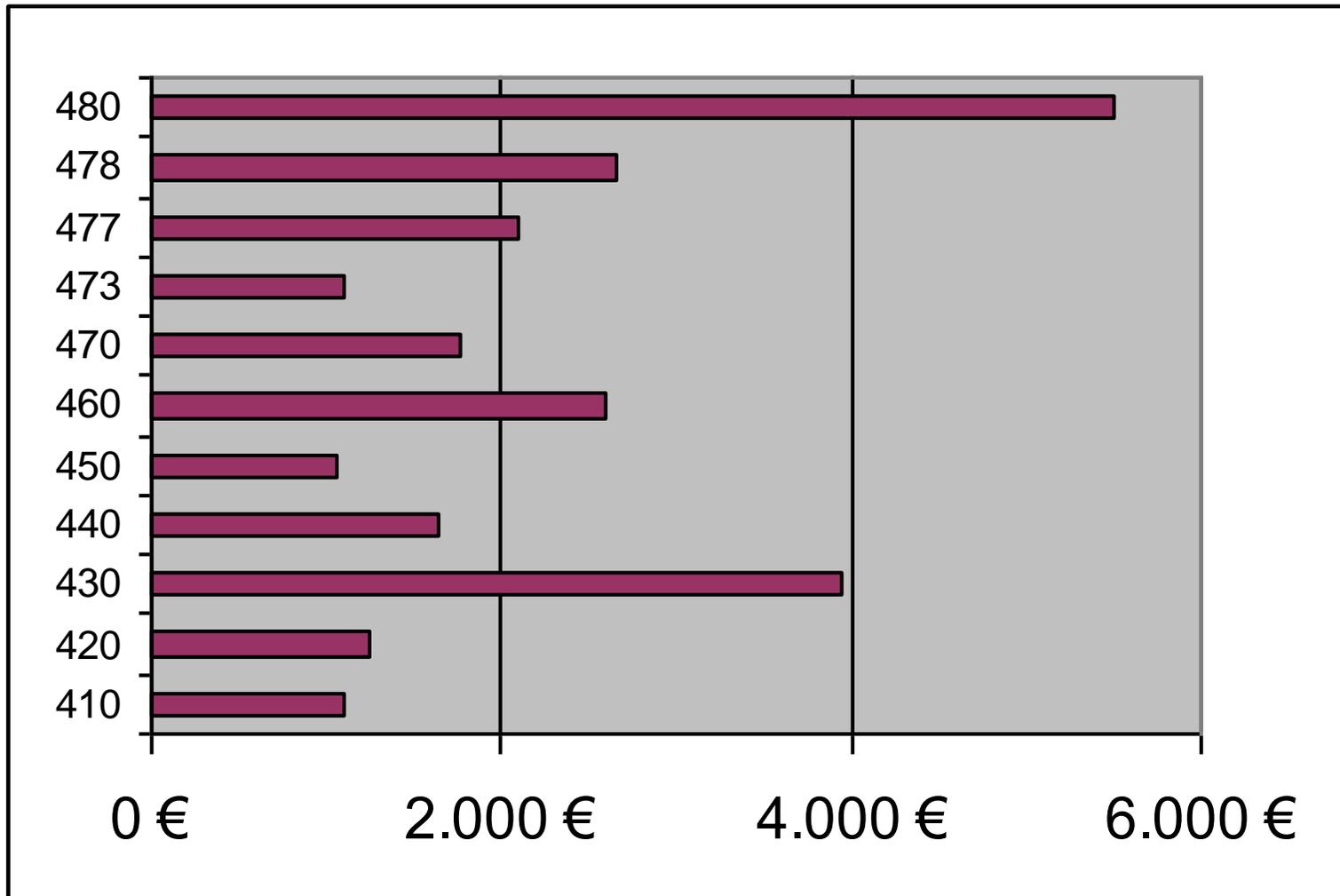
- Herstellung einer Relation zwischen:
 - **Wiederbeschaffungswert Technik & Aufwand für den technischen Gebäudebetrieb**



2. Abschätzung des Betriebsaufwandes



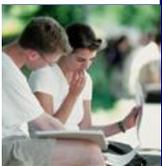
Betriebskosten je 100 T€ Anlagenwert (gemäß AMEV Personalbedarf 2000)



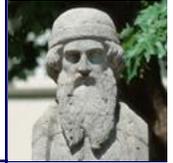
2. Abschätzung des Betriebsaufwandes



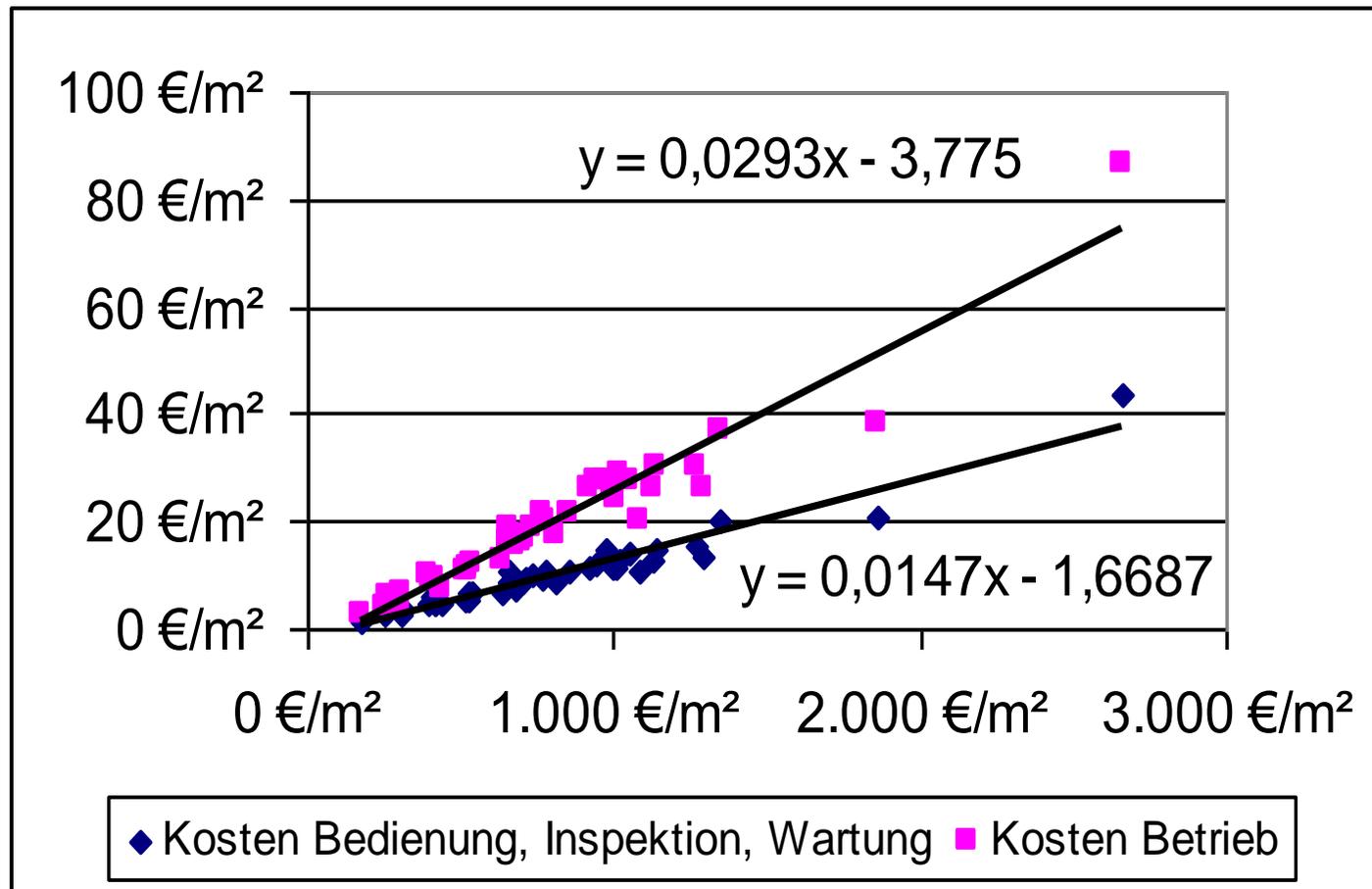
- Herstellung einer Relation zwischen:
 - **Wiederbeschaffungswert Technik & Aufwand für den technischen Gebäudebetrieb**
- Auswertung der Baukosten von 44 Gebäude der Universitäten Freiburg, Leipzig, Potsdam und Mainz (DIN 276 bis zur 2. Stelle)
- Berechnung des Betriebsaufwandes dieser 44 Gebäude mittels AMEV „Personalbedarf 2000“



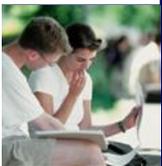
2. Abschätzung des Betriebsaufwandes



Aufwand des technischen Gebäudebetriebs in Abhängigkeit des Wiederbeschaffungswertes der technischen Anlagen



Kosten beziehen sich auf NF 1-9

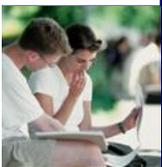


2. Abschätzung des Betriebsaufwandes



Zusammenfassung:

1. Raumnutzungen nach DIN 277
2. Zuordnung der KFA
3. Abschätzung des Wiederbeschaffungswertes der betriebstechnischen Anlagen
4. Abschätzung des Betriebsaufwandes für die betriebstechnischen Anlagen
5. Unterscheidung zwischen Bedienung, Inspektion und Wartung sowie Instandsetzung



Anwendung in der Benchmarkuntersuchung

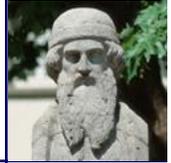


Berechnung des Sollaufwandes für den technischen Gebäudebetrieb

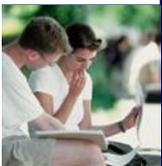
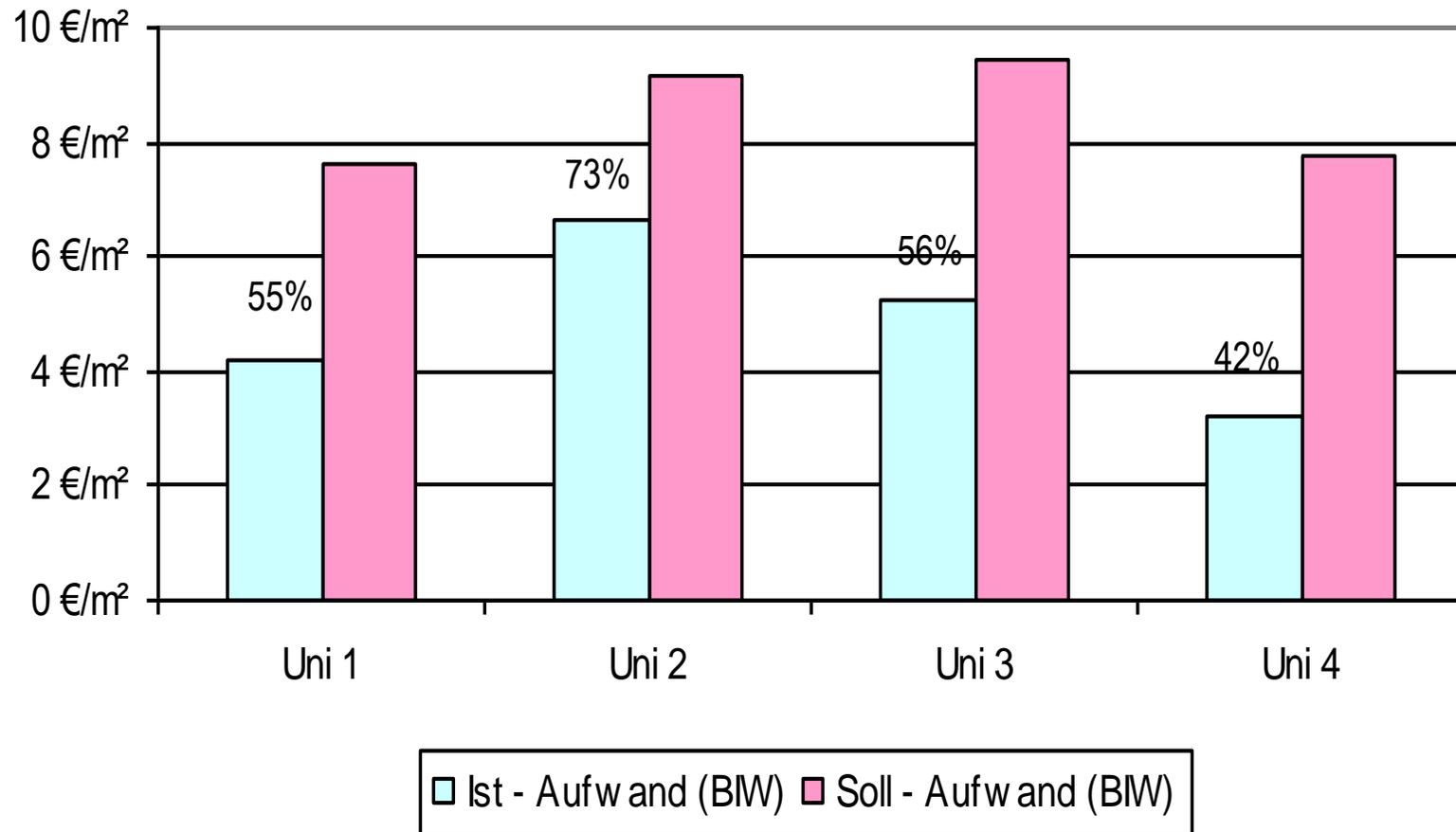
	Uni 1	Uni 2	Uni 3	Uni 4
Technische Anlagen	244.465.824 €	313.162.436 €	291.789.994 €	155.258.062 €
Technische Anlagen /m ² (NGF)	648 €/m ²	753 €/m ²	774 €/m ²	657 €/m ²
Sollaufwand für TGB	5.738.683 €	7.605.121 €	7.126.253 €	3.656.507 €
Sollaufwand für B + I + W	2.869.341 €	3.802.561 €	3.563.126 €	1.828.253 €
Sollaufwand (B+I+W) je m ² NF 1-9	7,61 €/m ²	9,14 €/m ²	9,45 €/m ²	7,73 €/m ²

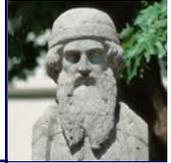


Anwendung in der Benchmarkuntersuchung



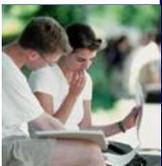
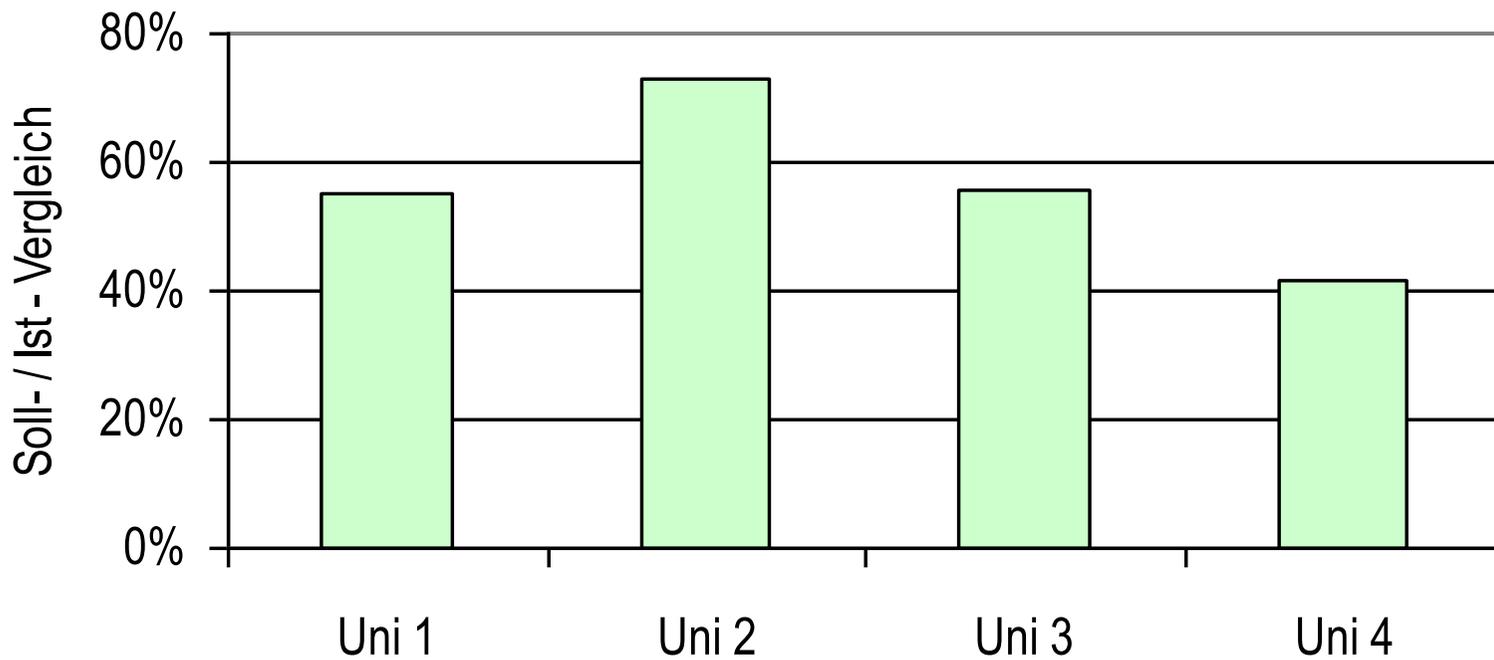
Soll/Ist – Vergleich (Bedienung, Inspektion, Wartung)





Soll/Ist – Vergleich (Bedienung, Inspektion, Wartung)

Ist ein Soll/Ist – Vergleich eine aussagekräftigere Kennzahl?





- Sollaufwandsberechnung berücksichtigt konkreten Installationsgrad der Unis
- Unterscheidung zwischen Instandhaltungsarten ist möglich
- Über Soll/Ist – Vergleich ist ein verbesserter Kostenvergleich möglich
- Sollaufwandsberechnung liefert derzeit Verhältniszahlen jedoch noch keine Absolutzahlen
- Es fehlen Beispielgebäude mit sehr hohen Installationsgraden
- Kann der so berechnete Wiederbeschaffungswert (Sollaufwand) eines Neubaus mit dem eines Bestandsbaus verglichen werden?
- Sind die AMEV – Angaben realistisch?
- Ergebnisse sollten in die Überarbeitung der AMEV – RL „Personalbedarf 2000“ einfließen

