

Partner der Mittelstandsinitiative:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und nukleare Sicherheit



ZDH
ZENTRALVERBAND DES
DEUTSCHEN HANDWERKS

Mittelstandsinitiative
Energiewende und
Klimaschutz

4. Energieverbrauch im Unternehmen und Wirtschaftlichkeit

Energie-Scouts



www.mittelstand-energiewende.de

Energieverbrauch im Unternehmen

Energieeffizienzmaßnahmen

Energieeffizienzmaßnahmen können oftmals nur durch eine Investition realisiert werden

- Anschaffung einer neuen Maschine
- Anschaffung zusätzlicher Bauteile
- Kauf zusätzlicher Materialien
- Nutzung weiterer Ressourcen

*"Energie, die nicht verbraucht wird,
muss nicht produziert, transportiert und bezahlt werden"*

Energieverbrauch im Unternehmen

Energieeffizienzmaßnahmen

Zur Bewertung einer anstehenden Investition können unterschiedliche Berechnungsmethoden als Unterstützungshilfe angewandt werden

- Die Wirtschaftlichkeitsbetrachtung
- Die Amortisationsberechnung
- Die Lebenszykluskosten

Wirtschaftlichkeit ist oft das zentrale Entscheidungskriterium bei Einspar-
Investitionen.

Weiche Faktoren sollten aber nicht außer Acht gelassen werden

Energieverbrauch im Unternehmen

Wirtschaftlichkeit

Wirtschaftlichkeit = Ertrag / Aufwand

- Ertrag = Eingesparte (Energie-)Kosten
- Aufwand = (Energie-)Einspar-Investition + zus. Betriebskosten

Weitere Informationen zum Projekt sollten berücksichtigt werden:

- Ist die Maßnahme / Investition durchführbar
- Ist die Maßnahme / Investition sinnvoll
- Liegen bestimmte Auflagen vor
- Gibt es Risiken

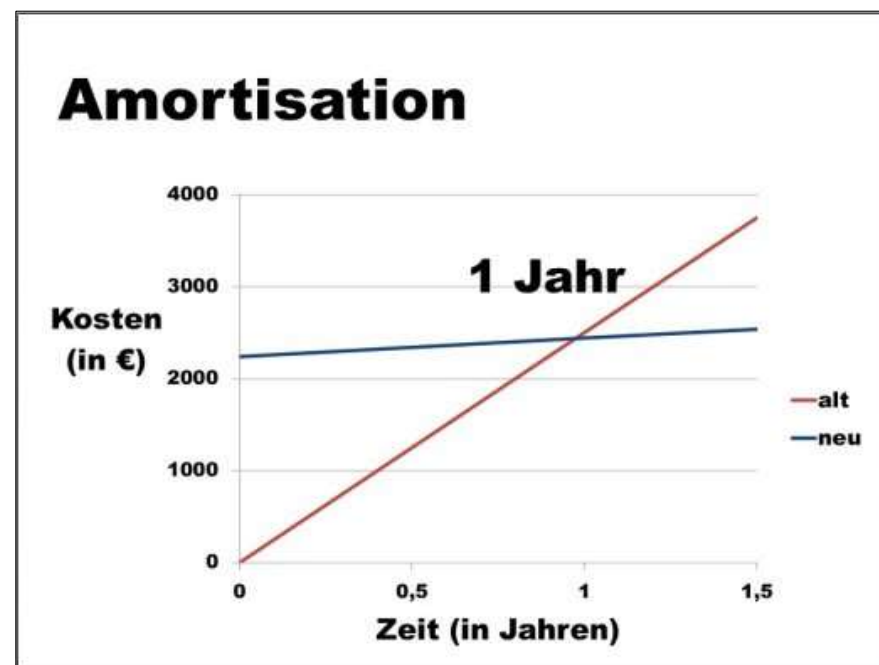
Energieverbrauch im Unternehmen

Amortisation

Amortisation = Rückfluss der investierten Mittel aus den Erträgen

- Energieeffizienzprojekte: Wann ist durch die Energieeinsparung der Investitionsaufwand bezahlt?

Amortisationszeit = $\frac{\text{Investitionskosten}}{\text{jährliche Einsparung}}$



Energieverbrauch im Unternehmen

Amortisation

Beispiel: Berechnung der Amortisation

Aufgabe:

Die vorhandene Außenbeleuchtung mit einer Leistung von 345 W soll durch eine effizientere LED-Außenbeleuchtung mit einer Leistungsaufnahme von 50 Watt und Investitionskosten von 600 Euro ersetzt werden.

Leuchtdauer/a: 2.920 h

Bitte berechnen Sie die Amortisationszeit dieser Investition bei einem Strompreis von 18 ct / kWh.



Bildquelle: www.bauhof-online.de

Energieverbrauch im Unternehmen

Amortisation

Beispiel: Berechnung der Amortisation

Investition	600,00	EUR	
Leuchtdauer / Jahr	2.920	Std	(1/3 Jahr)
Stromkosten	0,18	EUR/kWh	

	Halogen	LED	
Leistung	345	50	Watt
Jahreskosten Energie	181,33	26,28	EUR
Ersparnis Halogen vs. LED		155,05	EUR

ROI auf Basis Amortisation **3,87** Jahre

Nicht enthalten: Preissteigerung, Ersatzbeschaffung, Personalaufwand, Entsorgungskosten



Bildquelle: www.bauhof-online.de

Energieverbrauch im Unternehmen

Lebenszykluskosten LCC

Das preisgünstigste Angebot ist nicht immer auch das Wirtschaftlichste.

Für den langfristigen Vergleich über viele Betriebsjahre müssen zusätzliche Kosten berücksichtigt werden.

Lebenszykluskosten (engl. **Life Cycle Costing - LCC**) beziehen weitere Kosten mit ein:

- Beschaffungskosten
- Energiekosten
- Wartung, Reparatur
- Entsorgung und Rückbau

LCC geben eine Information über die wahren Kosten einer Anlage während des gesamten betrieblichen Einsatzes

Energieverbrauch im Unternehmen

Lebenszykluskosten LCC

Beispiel: Berechnung der Lebenszykluskosten

Aufgabe:

Die vorhandene Außenbeleuchtung mit einer Leistung von 345 W soll durch eine effizientere LED-Außenbeleuchtung mit einer Leistungsaufnahme von 50 Watt und Investitionskosten von 600 EUR ersetzt werden.

Leuchtdauer/a: 2.920 h

Bitte berechnen Sie den LCC dieser Investition bei einem Strompreis von 18 ct / kWh.

Personalaufwand zum Leuchtmittelwechsel: 1 h, Kosten: 65 €/h

Halogen:

Beschaffung: 100 €/Stk., Leuchtdauer 10.000 h, Entsorgung 10 €/Stk.

LED:

Beschaffung: 250 €/Stk., Leuchtdauer 50.000 h. Entsorgung 20 €/Stk.

Bemerkung: Steuerliche-AfA Straßenbeleuchtung: 19 Jahre



Bildquelle: www.bauhof-online.de

Energieverbrauch im Unternehmen

Lebenszykluskosten LCC

Beispiel: Berechnung der Lebenszykluskosten

Lösung (über 19 Jahre):

Zu beachten:

- Ohne Preissteigerungen

Investition		600,00	EUR
Leuchtdauer / Jahr	2.920		Std (1/3 Jahr)
Stromkosten	0,18		EUR/kWh

	Halogen	LED	
Leistung	345	50	Watt
Beschaffung	100,00	250,00	EUR
Leuchtdauer	10.000	50.000	Std
Entsorgung	10,00	20,00	EUR
Gesamtkosten Energie (19)	3.445,31	499,32	Einsparung / Jahr EUR 155,05 EUR
Laufzeit 19 Jahre	55.480	55.480	Std
Wechsel Leuchtmittel	5,55	1,11	Anzahl/ 19 Jahre
Wechselkosten Personal	360,62	72,12	65 EUR/h
Anschaffungskosten	554,80	277,40	EUR
Entsorgung	5,55	1,11	Anzahl/ 19 Jahre
Entsorgungskosten	55,48	22,19	EUR
Gesamt 19 Jahre:	4.416,21	871,04	EUR
LCC 19	7.861,52	1.970,36	EUR für 19 Jahre
Ersparnis Halogen vs. LED		5.891,16	EUR für 19 Jahre
ROI auf Basis LCC 19		1,94	Jahre auf 1 Jahr umgerechnet
ROI auf Basis Amortisation		3,87	Jahre

Bemerkung: Steuerliche-AfA Straßenbeleuchtung 19 Jahre



Bildquelle: www.bauhof-online.de



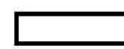
Energieverbrauch im Unternehmen

Vorlage für LCC-Berechnung

Berechnungshilfe für Lebenszykluskosten



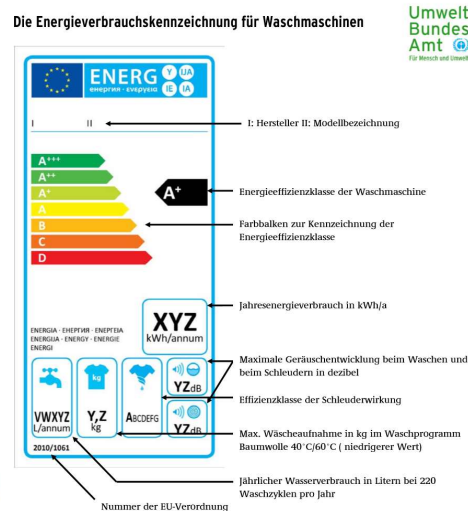
	Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4	Angebot 5	Angebot 6
Hersteller/ Produkt						
Angebotspreis						
Beschaffungspreis pro Produkt [Euro/Produkt]	400,00 €	500,00 €	450,00 €	650,00 €	0,00 €	0,00 €
Nutzungszeit						
Lebensdauer [Jahre]	7 a	7 a	7 a	7 a	7 a	7 a
Durchschnittliche Nutzungszeit pro Jahr [Stunden/Jahr]	1.000 h/a	1.000 h/a	1.000 h/a	1.000 h/a	1.000 h/a	1.000 h/a
Gesamte Nutzungszeit [Stunden]	7000 h	7000 h	7000 h	7000 h	7000 h	7000 h
Stromkosten						
Strompreis [Euro/kWh]	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €	5,00 €
Strombedarf [Watt]	400 W	300 W	350 W	250 W	0 W	0 W
Energiepreissteigerung pro Jahr [%]	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Strombedarf je Jahr [kWh/Jahr]	400,0 kWh/a	300,0 kWh/a	350,0 kWh/a	250,0 kWh/a	0,0 kWh/a	0,0 kWh/a
Stromkosten gesamt	14.868,57 €	11.151,43 €	13.010,00 €	9.292,85 €	0,00 €	0,00 €
Abzinsung						
Diskontsatz [%]	4,00%	4 %	4 %	4 %	4 %	4 %
Lebenszykluskosten gesamt	13.617,70 €	10.413,28 €	12.015,49 €	8.911,06 €	0,00 €	0,00 €





Energieverbrauch im Unternehmen

Ausgangswerte für LCC-Berechnung



Quelle: Umweltbundesamt

Effizienzklasse

		Angebot 1	Angebot 2	Angebot 3	Angebot 4
		A+++	A	A++	A+
Verkaufspreis	€	409,00	229,00	289,00	269,00
Lebensdauer	Jahre	15	15	15	15
Nutzungszeit	h/a	600	600	600	600
Strompreis	€/kWh	0,28	0,28	0,28	0,28
Energieverbrauch pro Waschgang	Watt/h	620	890	680	780
Preissteigerung	%/Jahr	2	2	2	2
Vergleich Bankzins (Diskontsatz)	%	0	0	0	0



Energieverbrauch im Unternehmen

Lösungsbeispiel für LCC-Berechnung

	Angebot 1		Angebot 2		Angebot 3		Angebot 4	
Hersteller/ Produkt								
Angebotspreis								
Beschaffungspreis pro Produkt [Euro/Produkt]	409,00	€	229,00	€	289,00	€	269,00	€
Nutzungszeit								
Lebensdauer [Jahre]	15	a	15	a	15	a	15	a
Durchschnittliche Nutzungszeit pro Jahr [Stunden/Jahr]	600	h/a	600	h/a	600	h/a	600	h/a
Gesamte Nutzungszeit [Stunden]	9000	h	9000	h	9000	h	9000	h
Stromkosten								
Strompreis [Euro/kWh]	0,28	€	0,28	€	0,28	€	0,28	€
Strombedarf [Watt]	620	W	890	W	670	W	780	W
Energiepreiserhöhung pro Jahr [%]	2%		2%		2%		2%	
Strombedarf je Jahr [kWh/Jahr]	372,0 kWh/a		534,0 kWh/a		402,0 kWh/a		468,0 kWh/a	
Stromkosten gesamt	1.801,28	€	2.585,71	€	1.946,55	€	2.266,13	€
Abzinsung								
Diskontsatz [%]	0,00%		0 %		0 %		0 %	
Lebenszykluskosten gesamt	2.210,28	€	2.814,71	€	2.235,55	€	2.535,13	€

Energieverbrauch im Unternehmen

Fördermittel

Effiziente Technologien sind auf den ersten Blick oft teurer als herkömmliche Investitionsmaßnahmen.

Förderprogramme sind dafür konzipiert, sowohl Eigenkapital- als auch Fremdkapitalbedarf eines Unternehmens abzudecken durch Investitionszuschüsse und/oder Zinsvergünstigungen.

Wichtig: Erst den Antrag stellen, Bescheid abwarten, dann aktiv werden.

www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/energieeffizienz_und_prozesswaerme_node.html

www.foerderdatenbank.de

Energieverbrauch im Unternehmen

Zusammenfassung

1. Unterschiedliche Methoden der Berechnung von Effizienzmaßnahmen
2. Möglichst alle Einsparpotenziale erfassen, nicht nur reine Anschaffungskosten
3. Lebenszykluskosten geben besser Aussage über Effizienzeinsparungen

Impressum

Dieses Curriculum dient als Grundlage für die Qualifizierung von Auszubildenden zu Energie-Scouts in Workshops der IHK-Organisation. Die Inhalte können von den Industrie- und Handelskammern, den teilnehmenden Unternehmen und den Partnern der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz frei verwendet werden.

Die Idee der Energie-Scouts wurde von der Firma ebm-papst entwickelt und der Mittelstandsinitiative dankenswerter Weise zur Weiterentwicklung zur Verfügung gestellt.

Das Curriculum wurde im September 2019 für die Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz erstellt von: Projektmanagement Michael Zierer | Michael Zierer | Ritterstraße 4a | 79618 Rheinfeldern | Tel.: 0171 476 9070 | audit16247@t-online.de

Projektkoordination

Servicestelle der Mittelstandsinitiative Energiewende und Klimaschutz im DIHK | DIHK Service GmbH | Sophie Heimes | Breite Straße 29 | 10178 Berlin | Tel.: 030 - 203082238 |

service@mittelstand-energiewende.de | www.mittelstand-energiewende.de

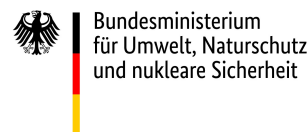


Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

