

Beispielbericht für ein Energieaudit: Teilbericht

Dieses Dokument liefert ab der nachfolgenden Seite ein Beispiel für einen **mit energiesparbericht.de erstellten Teilbericht** für Energieaudits nach DIN EN 16247-1. Der Bericht gibt die nicht nachbearbeitete, automatische Ausgabe im Original wieder. Der Dienst generiert den Bericht im DOCX (oder ODT-Format).

Der Bericht bezieht sich auf eine fiktive Molkerei "Mustermilch AG". Die verwendeten Beispieldaten erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und/oder Branchen-Schlüssigkeit.

Bitte beachten Sie: Der Service energiesparbericht.de wird kontinuierlich weiterentwickelt, verbessert und ggf. an die gesetzlichen Erfordernisse und BAFA-Merkblätter angepasst. Dieser Musterbericht wird *nicht* mit jeder neuen Version aktualisiert, er gibt also nicht den aktuellen Stand der Software wieder.

Bitte besuchen Sie: www.energiesparbericht.de

Versionsdatum dieses Musterberichts: **08.07.2025**

Ihnen gefällt energiesparbericht.de? Dann werden Sie von **enerchart** begeistert sein!

Die technisch führende Software für **Monitoring und Energiemanagement nach ISO 50001** genügt höchsten Ansprüchen an Funktionsumfang und Flexibilität. Wenn Sie sich nur mit dem Besten zufriedengeben, besuchen Sie www.enerchart.com



Gerne stellen wir Ihnen enerchart ausführlich in einer Online-Präsentation vor.

Bitte schreiben Sie uns: sales@enerchart.com

Dieser Musterbericht und die Angebote energiesparbericht.de und enerchart.com werden bereitgestellt von:



krumedia GmbH
Fautenbruchstraße 46
76199 Karlsruhe
www.krumedia.com

Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Effizienzmaßnahmen, Kalkulation und Umsetzungsplan

Mustermilch AG, Hauptsitz Karlsruhe

Bericht erstellt am 08.07.2025

Standort: Hauptsitz Karlsruhe
Molkereiweg 1-3
76189 Karlsruhe

Ansprechpartner: Axel Frischmilch
+49 721 942697-0

Federführender Berater: Dipl.-Ing. Paul Prüfmeister

Energy Master Advisers GmbH & Co KG
Fautenbruchstraße 46
76137 Karlsruhe

Die Erfassung und Berichterstellung wurde unterstützt von:



ENERGIESPARBERICHT.DE

Inhaltsverzeichnis

1 Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz	4
1.1 Schwerpunkte der Untersuchung	4
1.1.1 Gebäudehülle	4
1.1.2 Beleuchtung	5
1.1.3 Klima- und Kälteanlagen	6
1.1.4 Produktionsprozesse und Anlagen	7
1.1.5 Transport	9
1.1.6 Kälteanlagen	10
1.2 Zusammenfassung der Maßnahmen	11
1.3 CO ₂ -Einsparung	12
1.4 Umsetzungsplan	12
1.5 Vorgehensweise	15
2 Die Maßnahmen im Detail	16
2.1 Transport	16
2.1.1 M1: Routenoptimierung durch neue Logistik-Software	16
2.1.1.1 Ermittlung der Einsparung	16
2.1.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	17
2.1.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit	17
2.1.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	18
2.1.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit	19
2.1.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse	19
2.1.2 M5: Austausch betagter Milchtanklastwagen	19
2.1.2.1 Ermittlung der Einsparung	20
2.1.2.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	20
2.1.2.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit	21
2.1.2.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	24
2.1.2.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit	24
2.1.2.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse	24
2.2 Druckluftanlagen	25
2.2.1 M2: Neue Kompressor für die KFZ-Werkstatt	25
2.2.1.1 Ermittlung der Einsparung	25
2.2.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	26
2.2.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit	26
2.2.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	27
2.2.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit	27
2.2.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse	27
2.2.2 M10: Leckagen beseitigen	27
2.2.2.1 Ermittlung der Einsparung	28
2.2.2.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit	28
2.2.2.3 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	29
2.2.2.4 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit	29
2.2.2.5 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse	29
2.3 Gebäudehülle	30
2.3.1 M3: Dachsanierung Verwaltungsgebäude	30
2.3.1.1 Ermittlung der Einsparung	30

2.3.1.2	Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	30
2.3.1.3	Berechnung der Wirtschaftlichkeit	30
2.3.1.4	Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	31
2.3.1.5	Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit.....	32
2.3.1.6	Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse.....	32
2.4	Dämmung	33
2.4.1	M4: Einbau von wärmegeprägten Rolltoren	33
2.4.1.1	Ermittlung der Einsparung	33
2.4.1.2	Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	34
2.4.1.3	Berechnung der Wirtschaftlichkeit	34
2.4.1.4	Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	37
2.4.1.5	Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit.....	38
2.4.1.6	Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse.....	38
2.5	Heizungssystem	39
2.5.1	M6: Neue Rohleitungsdämmung im Heizverteiler	39
2.5.1.1	Ermittlung der Einsparung	39
2.5.1.2	Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	39
2.5.1.3	Berechnung der Wirtschaftlichkeit	39
2.5.1.4	Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit.....	42
2.5.1.5	Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse.....	42
2.6	Produktionsprozesse und Anlagen.....	43
2.6.1	M7: Einsatz versatiler Maschinen bei der Molkerei-Abfüllung.....	43
2.6.1.1	Ermittlung der Einsparung	43
2.6.1.2	Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	44
2.6.1.3	Berechnung der Wirtschaftlichkeit	44
2.6.1.4	Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	45
2.6.1.5	Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit.....	46
2.6.1.6	Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse.....	46
2.7	Kälteanlagen.....	46
2.7.1	M8: Austausch der Kälteregele im Fabrikverkauf	46
2.7.1.1	Ermittlung der Einsparung	47
2.7.1.2	Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch	47
2.7.1.3	Berechnung der Wirtschaftlichkeit	47
2.7.1.4	Von der Maßnahme betroffene Verbraucher	48
2.7.1.5	Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit.....	48
2.7.1.6	Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse.....	49
2.8	Strom- und Wärmeerzeugung.....	49
2.8.1	M9: Zusätzlichliche PV-Anlage (HG Dach Ost).....	49
2.8.1.1	Ermittlung der Einsparung	49
2.8.1.2	Berechnung der Wirtschaftlichkeit	49
2.8.1.3	Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit.....	50
2.8.1.4	Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse.....	51

1 Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Dieser Bericht führt sämtliche für den Unternehmensstandort gefundenen Maßnahmen auf. Er enthält eine Zeitplanung, die CO₂-Einsparungen sowie die detaillierte Kalkulation der Wirtschaftlichkeit jeder Maßnahme nach DIN EN 17463 (VALERI).

1.1 Schwerpunkte der Untersuchung

Im Zuge der energetischen Analyse wurde beschlossen, dass der Schwerpunkt des Untersuchungsgegenstandes der Auditierung auf folgenden Themen liegen soll:

1.1.1 Gebäudehülle

Der Verwaltungstrakt ist ein 4-stöckiges Gebäude ohne Unterkellerung. Die Büros bestehen aus 52 gleichartigen Einheiten. Der Bauzustand ist 1962. Jedes Büro ist mittlerweile für 6 Mitarbeiter ausgelegt. Das ursprüngliche Belüftungskonzept des Gebäudes ist auf 4 Mitarbeiter pro Büro ausgelegt gewesen und wurde mittels einer Klimaanlage ganzjährig geregelt.

Im Winter muss geheizt werden da die ausreichende Belüftung lediglich über Fenster möglich ist und hierdurch ein großer Wärmeverlust stattfindet. Im Sommer ist die Klimaanlage nicht ausreichend weshalb nur ein Teil des Gebäudes (Südflanke) durch die Klimaanlage versorgt wird und der Rest der Räume (Nordflanke) über Fenster gelüftet wird.



Abb. 1: Das Verwaltungsgebäude

Zugeordnete Strukturen

Heizung (Anlage)

Ölheizung im Jahr 1995 erneuert. Aktuelle TÜV ohne Beanstandung.

Gesamtverbrauch: 1.681,92 MWh (6,37 % der gesamten Endenergie)



Abb. 2: Beispielhafte Kurve (Lastgang), wie es mit dem Generator (Werkzeuge) aus einer CSV-Datei erzeugt werden kann.

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2023

	Verbraucher	MWh
Heizung	<ul style="list-style-type: none"> - Heizungsanlage Verwaltung und Produktion - Heizungsanlage für Werkstatt/Garage - Gasheizung (alt) Produktion 	1.681,92
Summe		1.681,92

1.1.2 Beleuchtung

Die Beleuchtung setzt hauptsächlich auf Leuchtstoffröhren und wurden im Jahr 1991 als Großposten eingekauft. Die Bestände sind praktisch abgearbeitet und ein genereller Wechsel auf aktuelle LED Warmlicht Leuchtmittel ist geplant.



Abb. 3: Beleuchtungsanlage des Zwischenlagers

Zugeordnete Strukturen

Verwaltung → Beleuchtung (Anlage)

Beleuchtung besteht hauptsächlich aus Leuchtstoffröhren. Wechsel auf LED-Technik ist vorgesehen.

Gesamtverbrauch: 203,78 MWh (0,77 % der gesamten Endenergie)

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2023

	Verbraucher	MWh
Beleuchtung	<ul style="list-style-type: none"> - Beleuchtung Produktionshalle - Beleuchtung Werkstatt/Garage - 5 x Beleuchtung Zwischenlager 	203,78
Summe		203,78

1.1.3 Klima- und Kälteanlagen

Wie bereits bei der Gebäudehülle an gemerkt ist die Klimaanlage des Verwaltungsbau nicht mehr hinreichend. Es soll geprüft werden ob die Altanlage noch weiterverwendet werden kann und lediglich über ein Zusatzmodul ergänzt werden muss oder ob eine neue Anlage konzeptioniert werden soll. Falls die Anlage noch neu genug ist aber im Verwaltungstrakt nicht mehr einsetzbar ist, kann eine Weiterverwertung in einem Produktionsstandort, bei dem die bisherige Klimaanlage altersbedingt ausgetauscht werden muss, in Erwägung gezogen werden.



Abb. 4: Aktuelle Klimaanlage der Produktionsabteilung

Zugeordnete Strukturen

Molkereiprodukte → Kältetechnik (Anlage)

Doppelt ausgelegt um im Fehlerfall keinen Produktionsausfall zu haben

Gesamtverbrauch: 43.578,71 MWh (164,97 % der gesamten Endenergie)

Verwaltung → Serverraum (Anlage)

Verwaltung erhält alle 3 Jahre neue Systeme. Die bisherige Anlage wechselt dann immer zur Weiternutzung zum Kühlzentrum.

Gesamtverbrauch: 490,80 MWh (1,86 % der gesamten Endenergie)

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2023

	Verbraucher	MWh
Kältetechnik	<ul style="list-style-type: none"> - Kälteanlage für Zwischenlager - Kälteanlage für Produktion - Kleines Kühllager - Kühlregale 	43.578,71
Serverraum	<ul style="list-style-type: none"> - Internes Rechenzentrum, vmWare-Server (2 Stk) - Internes Rechenzentrum, Kühlanlage 	490,80
Summe		44.069,51

1.1.4 Produktionsprozesse und Anlagen

Die Anlagen, obgleich auf aktuellem Stand, sollen hinsichtlich Ihrer Aktivitätszyklen überprüft werden um die Spitzenlast zu reduzieren und hierdurch Kosteneinsparungen im Energiebezug zu

ermöglichen



Abb. 5: Pasteurizer TETRA PAK Multitube in der Produktionshalle

Zugeordnete Strukturen

Molkereiprodukte → Joghurt-Bereitung (Anlage)

Systeme werden Durch "Gut -Gewartet GmbH" regelmäßig auf Energieverbrauch überprüft

Gesamtverbrauch: 184,03 MWh (0,70 % der gesamten Endenergie)

Molkereiprodukte → Produktion (Anlage)

Eigene Label und Becherproduktion da günstiger als ein Vergleichbarer Zukauf.

Gesamtverbrauch: 65,37 MWh (0,25 % der gesamten Endenergie)

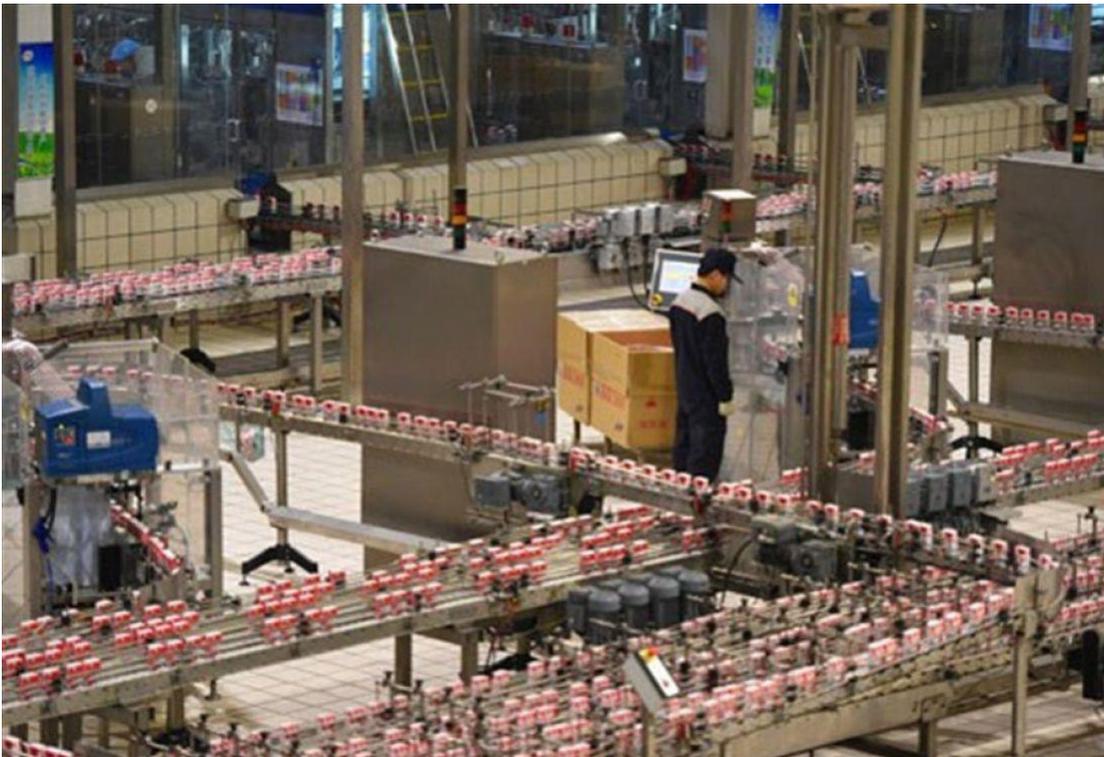


Abb. 6: Verpackungsanlage innerhalb der Produktionshalle

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2023

	Verbraucher	MWh
Joghurt-Bereitung	<ul style="list-style-type: none"> - Becher - Füll - und Verschließmaschinen Hugart DS 1000 - Becher - Füll - und Verschließmaschinen HAMBÄ BK 6005/5 - Pasteurizer TETRA PAK Multitube - Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8 	184,03
Produktion	<ul style="list-style-type: none"> - Karton Abfüllmaschine Elopak Shikoku U S80A Slim - Etikettier-Maschinen für Becher Sleever International LS 5 - Verschlussapplikator TETRA PAK 110 TCAP4 - Verpackungsmaschine MARIANI TRM-700-LF/1 - Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ - Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC - Herstellungslinien für Käse ALPMA U-64/C - Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A - ELMAG Druckluft Kompressor LKW-Werkstatt EUROAIR 410/10/50 D 	65,37
Summe		249,40

1.1.5 Transport

Ein Teil der Fahrzeugflotte erreicht nicht mehr die Umweltstandards die für den Produktionsstandort neuerdings festgelegt sind. Es soll geprüft werden in wie weit die Neuanschaffung der Gesamtflotte sinnvoll ist um identische Prozessabläufe zu ermöglichen oder lediglich die betroffenen Fahrzeuge ausgetauscht werden sollen.



Abb. 7: Neue Generation von Milchtank-Lastwagen

Zugeordnete Strukturen

Fuhrpark (Geschäftsbereich)

Dieser Bereich beinhaltet sowohl die gesamte PKW Flotte als auch die gesamte LKW Flotte des Unternehmens.

Gesamtverbrauch: 808,87 MWh (3,06 % der gesamten Endenergie)

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2023

	Verbraucher	MWh
Fuhrpark		808,87
Summe		808,87

1.1.6 Kälteanlagen

Die Kühlanlagen sind teilweise stark veraltet und erfüllen nicht mehr die gegebenen Standards

Zugeordnete Strukturen

Molkereiprodukte → Kältetechnik (Anlage)

Doppelt ausgelegt um im Fehlerfall keinen Produktionsausfall zu haben

Gesamtverbrauch: 43.578,71 MWh (164,97 % der gesamten Endenergie)

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2023

	Verbraucher	MWh
Kältetechnik	- Kälteanlage für Zwischenlager - Kälteanlage für Produktion	43.578,71

	Verbraucher	MWh
	- Kleines Kühllager - Kühlregale	
Summe		43.578,71

1.2 Zusammenfassung der Maßnahmen

Die nachfolgende Tabelle listet alle definierten Maßnahmen auf:

	Maßnahmenbezeichnung	geplant für
M1	Routenoptimierung durch neue Logistik-Software	Jan 2026
M2	Neue Kompressor für die KFZ-Werkstatt	Aug 2025
M3	Dachsanierung Verwaltungsgebäude	Jun 2019
M4	Einbau von wärmegeprägten Rolltoren	Mär 2019
M5	Austausch betagter Milchtanklastwagen	Feb 2026
M6	Neue Rohleitungsdämmung im Heizverteiler	Dez 2025
M7	Einsatz versatiler Maschinen bei der Molkerei-Abfüllung	Nov 2025
M8	Austausch der Kälteregale im Fabrikverkauf	Okt 2025
M9	Zusätzliche PV-Anlage (HG Dach Ost)	Feb 2028
M10	Leckagen beseitigen	Jul 2019

Die Maßnahmen sind nach ihrer Priorität aufgelistet, die sich aus der Berechnung des wahrscheinlichsten Falles ergibt. Die Priorität ergibt sich aus dem höchsten finanziellen Einsparpotential:

Maßnahme	Einsparung pro Jahr			Investitionsvolumen [€]	Nutzungsdauer [a]
	€	kWh	CO ₂ [kg]		
M1	105.000	15.374	4.028	10.000	10
M2	27.250	0	400	66.500	15
M3	14.486	147.192	29.586	250.000	30
M4	13.102	140.000	33.104	100.000	20
M5	6.800	0	300	140.000	25
M6	3.750	0	0	66.500	15
M7	691	33.121	18.894	98.000	20
M8	576	33.100	17.817	5.698	15
M9	350	0	16	25.000	15
M10	1	100	54	150	10
Summe	172.006	368.887	104.199	761.848	

1.3 CO₂-Einsparung

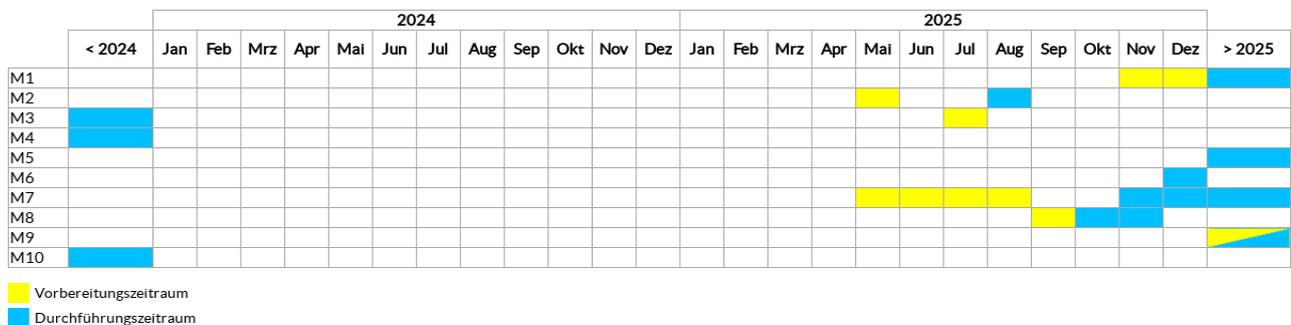
Für die beschriebenen Maßnahmen kann aus der Energieeinsparung auch die jährliche CO₂-

Einsparung ermittelt werden:

Maßnahme	Name	Einsparung [kWh]	Einsparung CO ₂ [kg]	Einsparung CO ₂ [%]
Transport				
M1	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	15.374	4.028	0,02 %
M5	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	0	300	0,00 %
Druckluftanlagen				
M2	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	0	400	0,00 %
M10	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	100	54	0,00 %
Gebäudehülle				
M3	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	147.192	29.586	0,11 %
Dämmung				
M4	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	100.000	20.100	0,08 %
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt	40.000	13.004	0,05 %
	Summe	140.000	33.104	0,12 %
Heizungssystem				
M6	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	0	0	0,00 %
Produktionsprozesse und Anlagen				
M7	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	38.121	20.520	0,08 %
	Erhöhte Heizkosten aufgrund geringerer Abwärme	-5.000	-1.626	-0,01 %
	Summe	33.121	18.894	0,07 %
Kälteanlagen				
M8	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	33.100	17.817	0,07 %
Strom- und Wärmeerzeugung				
M9	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	0	16	0,00 %

1.4 Umsetzungsplan

Nachfolgendes Diagramm veranschaulicht die zeitliche Planung der im vorherigen Abschnitt beschriebenen Maßnahmen:



M1: Routenoptimierung durch neue Logistik-Software
 M2: Neue Kompressor für die KFZ-Werkstatt

M3: Dachsanierung Verwaltungsgebäude
M4: Einbau von wärmedämmten Rolltoren
M5: Austausch betagter Milchtanklastwagen
M6: Neue Rohleitungsdämmung im Heizverteiler
M7: Einsatz versatiler Maschinen bei der Molkerei-Abfüllung
M8: Austausch der Kälteregale im Fabrikverkauf
M9: Zusätzliche PV-Anlage (HG Dach Ost)
M10: Leckagen beseitigen

Priorität	Investition	Zeitraumen	Herkunft	Verantwortliche Person	Status
M1	Routenoptimierung durch neue Logistik-Software				
mittel	10.000,00 €	Jan 2026 - Jun 2026	Energieaudit 2024	Abteilungsleiter Logistik	offen
M2	Neue Kompressor für die KFZ-Werkstatt				
hoch	66.500,00 €	Aug 2025 - Aug 2025	-	-	offen
M3	Dachsanierung Verwaltungsgebäude				
mittel	250.000,00 €	Jun 2019 - Jul 2020	-	-	abgeschlossen
M4	Einbau von wärmedämmten Rolltoren				
hoch	100.000,00 €	Mär 2019 - Mai 2019	-	-	abgeschlossen
M5	Austausch betagter Milchtanklastwagen				
hoch	140.000,00 €	Feb 2026 - Feb 2026	-	-	offen
M6	Neue Rohleitungsdämmung im Heizverteiler				
hoch	66.500,00 €	Dez 2025 - Dez 2025	-	-	offen
M7	Einsatz versatiler Maschinen bei der Molkerei-Abfüllung				
hoch	98.000,00 €	Nov 2025 - Mär 2026	-	-	offen
M8	Austausch der Kälteregale im Fabrikverkauf				
mittel	5.698,00 €	Okt 2025 - Nov 2025	Prüfung der Kühlregale 03/2025	Leiter Fabrikverkauf	offen
M9	Zusätzliche PV-Anlage (HG Dach Ost)				
mittel	25.000,00 €	Feb 2028 - Mär 2028	-	-	offen
M10	Leckagen beseitigen				
hoch	150,00 €	Jul 2019	-	-	abgeschlossen

1.5 Vorgehensweise

Die nachfolgenden Informationen wurden gemäß der Norm DIN EN 16247-1 zusätzlich zur Beschreibung der Vorgehensweise beim Audit erfasst:

Anforderungen für zusätzliche Daten

Es sollten Zusätzliche Messungen zur Beurteilung der Energieverteilung durchgeführt werden. So sollten für die verschiedenen Bereiche Stromzähler montiert werden, um die geschätzten und gemessenen Daten weiter zu validieren.

Bedarf für eine weiterführende Analyse

Nachdem die Maßnahme der Abwärmenutzung durchgeführt wurde, sollte vor allem der Einfluss der Lüftungsanlage auf die Energieverbräuche noch mal näher betrachtet werden.

Hier kann es wichtig sein, die Lüftungsanlage vor allem im Winter mit einer richtigen Regelung zu versehen, um unnötiges Heizen zu vermeiden.

Angewendete Methoden und getroffene Annahmen

Aufgrund der vorliegenden Daten der Liegenschaft und der Erkenntnisse aus Begehung und Interview wurden der Energieeinsatz auf die Verbraucher der Hallenbeleuchtung per Schätzverfahren verteilt.

Hinweise zu geeigneten Qualitäts- und Validitätskontrollen, denen die Ergebnisse der Analyse unterzogen wurden

Die Ergebnisse der Analyse einzelner Effizienzbereiche, sowie die Analyse von Messdaten werden durch das Vieraugen-Prinzip in der Qualität der Aussage überprüft.

Des Weiteren wurden die berechneten und geschätzten Verbräuche gegen die Lastgänge validiert und der Standort einer ordentlichen Energieeinsatzanalyse unterzogen.

Berücksichtigte gesetzlichen oder sonstigen Einschränkungen hinsichtlich der potentiellen Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

Bei dem Austausch der Milchtanklastwagen wäre nicht nur sinnvoll die beiden ältesten Modelle zu ersetzen, sondern die gesamte LKW-Flotte. Jedoch ergeben sich hierfür sehr hohe Investitionskosten, weshalb das schrittweise Ersetzen der Flotte empfohlen wird und als erster Schritt der Austausch der beiden ältesten LKWs nahe liegt.

Kriterien für die Rangfolge von Maßnahmen

Die Rangfolge der Maßnahmen wurde unter Berücksichtigung der in den jeweiligen Wirtschaftlichkeitsberechnungen angegebenen Kennwerten ,wie z.B. dem Kapitalwert , festgelegt. Darüber hinaus wurden Effizienzmaßnahmen mit geringeren Investitionskosten bevorzugt.

2 Die Maßnahmen im Detail

2.1 Transport

2.1.1 M1: Routenoptimierung durch neue Logistik-Software

Energieeinsparung (Diesel) durch Einsatz einer neuen Logistiksoftware zur Routen-Optimierung. Bei

einer Optimierung der Fahrzeugrouten für die Tanklaster kann nach einer ersten Abschätzung auf den Einsatz eines Fahrzeuges verzichtet werden. Zudem können Einsparungen in der Verwaltung gemacht werden, da die Organisation der Milchlaster nicht mehr drei Mitarbeiter, sondern nur noch einen erfordert.

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Garage für Milchtank-Lastwagen

2.1.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 15.374 kWh
- 4.028 kg CO₂

Durch die neue Software zur Routenoptimierung kann der Kraftstoffverbrauch durchschnittlich um ca. 2% reduziert werden. Hierdurch ergibt sich das angegebene energetische Einsparpotenzial

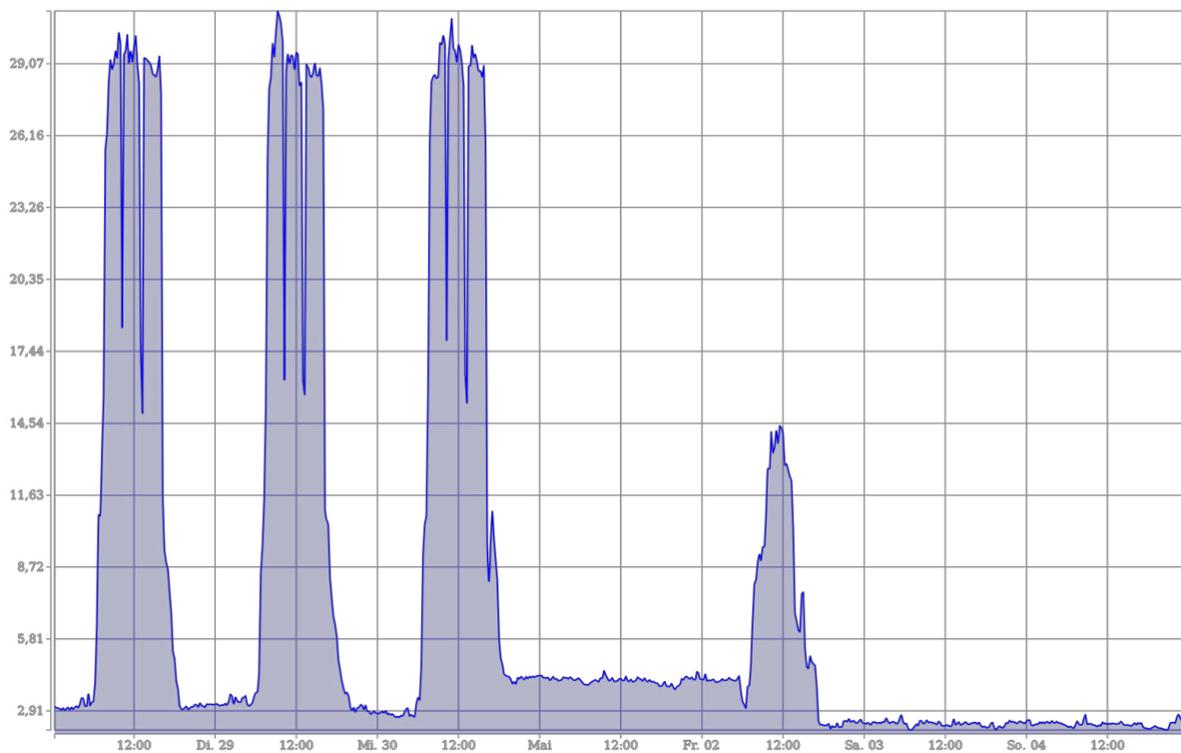


Abb. 8: Wochenverlauf Woche mit "Tag der Arbeit" mit Anlaufschwierigkeit Folgetag

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)
- Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)
- Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)
- Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400
- Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400

2.1.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- Materialschonung durch geringere Kilometerleistung: 30,00 € (jährlich)
- Gehalt von zwei Mitarbeitern: 103.200,00 € (jährlich)

2.1.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	10.000,00	5.000,00	30.000,00
Nutzungsdauer (Jahre)	10,0	10,0	10,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50	7,50	3,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	6,00	4,00	10,00
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	2,00	2,00	2,00

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	1.073,78	2.144,74	359,62
Statische Amortisation (Jahre)	0,1	0,0	0,3
Dynamische Amortisation (Jahre)	0,1	0,1	0,3
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	869.647,46	791.951,92	948.591,84

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Energetische Einsparung (kWh)	153.743,73	153.743,73	153.743,73
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	1.177.645,54	1.175.016,12	1.183.947,00
CO ₂ -Einsparung (kg)	40.280,86	40.280,86	40.280,86



2.1.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher - Transport (Diesel, Umrechnungsfaktor: 12,80 kWh/l)						
Anz.	Verbraucher	km/Jahr	l/100km	Verbrauch [l]	Verbrauch [kWh]	
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)	43.569	24,30	10.587	135.517,02	
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)	49.563	24,30	12.044	154.160,76	
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)	89.215	23,00	20.519	262.648,96	
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400	65.894	23,00	15.156	193.991,94	
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400	7.000	25,00	1.750	22.400,00	
Aktueller Verbrauch					768.718,67	
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 50%)					15.374,37	

2.1.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Unbekannt: Optimierungspotenzial der Routen.

2.1.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

Für die vorgeschlagene Maßnahme sind keine Förderprogramme vorgesehen.

2.1.2 M5: Austausch betagter Milchtanklastwagen

Ersatz für die betagten Milchtanklastwagen durch neuere, kraftstoffärmere Modelle. Die beiden ältesten Fahrzeuge MTL1 und MTL2 sollten hierbei durch aktuelle Modelle z.B. der Baureihe Scania ABC-01 ersetzt werden.

Neben der Kraftstoffeinsparung ergeben sich durch den Einsatz der hubraum-schwächeren Modelle auch weitere Einsparungen bei der KFZ-Steuer und der Versicherung.



Abb. 9: Neue Generation von Milchtank-Lastwagen

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Garage für Milchtank-Lastwagen

2.1.2.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 6.800 € [e]
- 300 kg CO₂

Der Durchschnittsverbrauch der alten Tanklastwagen lag bei ca. 24,3 l/100 km. Laut Herstellerangaben der neuen Modelle sollte dieser Verbrauch um etwa 7 Liter sinken. Hieraus ergibt sich das angegebene energetische Einsparpotential.

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)
- Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)

2.1.2.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- Geringere Wartungskosten: 2.000,00 € (periodisch)
- Audit: 1.000,00 € (periodisch)
- TÜV: -400,00 € (periodisch)

2.1.2.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

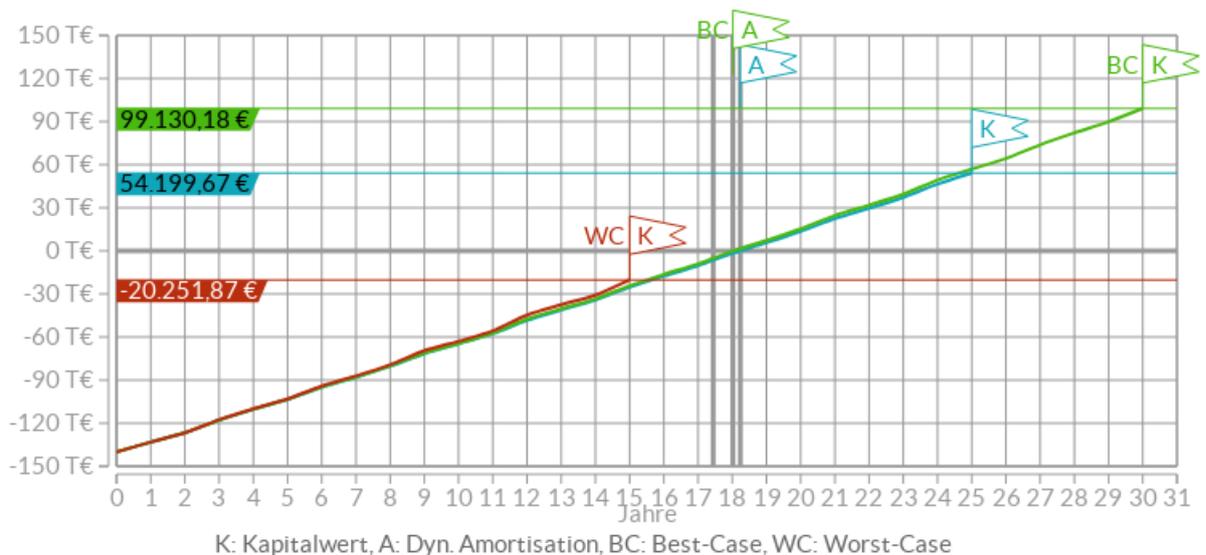
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	140.000,00	140.000,00	140.000,00
Nutzungsdauer (Jahre)	25,0	30,0	15,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50	5,50	5,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	6,00	6,00	6,00
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	3,50	5,00	9,00

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	8,29	9,47	3,56
Statische Amortisation (Jahre)	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.
Dynamische Amortisation (Jahre)	18,2	18,0	17,4
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	54.199,67	99.130,18	-20.251,87

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	423.900,47	620.823,00	191.271,90
CO ₂ -Einsparung (kg)	7.500,00	9.000,00	4.500,00



Jährlicher Cashflow (Wahrscheinlichster Fall)

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung im wahrscheinlichsten Fall liegt folgender Cashflow zugrunde:

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
0	Investition	-140.000,00 €	-140.000,00 €
1	Einsparung im Verbrauch [e]	6.832,23 €	-133.167,77 €
2	Einsparung im Verbrauch [e]	6.864,61 €	-126.688,14 €
	TÜV [p]	-384,98 €	
	Gesamt	6.479,63 €	
3	Einsparung im Verbrauch [e]	6.897,14 €	-117.902,60 €
	Geringere Wartungskosten [p]	1.888,40 €	
	Gesamt	8.785,54 €	
4	Einsparung im Verbrauch [e]	6.929,83 €	-110.416,99 €
	TÜV [p]	-370,52 €	
	Audit [p]	926,30 €	
	Gesamt	7.485,61 €	
5	Einsparung im Verbrauch [e]	6.962,67 €	-103.454,32 €
6	Einsparung im Verbrauch [e]	6.995,67 €	-95.032,23 €
	TÜV [p]	-356,60 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.783,02 €	
	Gesamt	8.422,09 €	
7	Einsparung im Verbrauch [e]	7.028,83 €	-88.003,41 €
8	Einsparung im Verbrauch [e]	7.062,14 €	-80.426,45 €
	TÜV [p]	-343,21 €	

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
	Audit [p]	858,03 €	
	Gesamt	7.576,96 €	
9	Einsparung im Verbrauch [e]	7.095,61 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.683,53 €	
	Gesamt	8.779,14 €	-71.647,31 €
10	Einsparung im Verbrauch [e]	7.129,24 €	
	TÜV [p]	-330,32 €	
	Gesamt	6.798,91 €	-64.848,40 €
11	Einsparung im Verbrauch [e]	7.163,02 €	-57.685,38 €
12	Einsparung im Verbrauch [e]	7.196,97 €	
	TÜV [p]	-317,92 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.589,59 €	
	Audit [p]	794,79 €	
	Gesamt	9.263,44 €	-48.421,94 €
13	Einsparung im Verbrauch [e]	7.231,08 €	-41.190,86 €
14	Einsparung im Verbrauch [e]	7.265,35 €	
	TÜV [p]	-305,98 €	
	Gesamt	6.959,37 €	-34.231,49 €
15	Einsparung im Verbrauch [e]	7.299,78 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.500,89 €	
	Gesamt	8.800,67 €	-25.430,81 €
16	Einsparung im Verbrauch [e]	7.334,38 €	
	TÜV [p]	-294,49 €	
	Audit [p]	736,22 €	
	Gesamt	7.776,11 €	-17.654,70 €
17	Einsparung im Verbrauch [e]	7.369,14 €	-10.285,56 €
18	Einsparung im Verbrauch [e]	7.404,06 €	
	TÜV [p]	-283,43 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.417,14 €	
	Gesamt	8.537,77 €	-1.747,79 €
19	Einsparung im Verbrauch [e]	7.439,16 €	5.691,37 €
20	Einsparung im Verbrauch [e]	7.474,41 €	
	TÜV [p]	-272,78 €	
	Audit [p]	681,96 €	
	Gesamt	7.883,59 €	13.574,95 €
21	Einsparung im Verbrauch [e]	7.509,84 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.338,06 €	22.422,85 €

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
	Gesamt	8.847,90 €	
22	Einsparung im Verbrauch [e]	7.545,43 €	29.705,74 €
	TÜV [p]	-262,54 €	
	Gesamt	7.282,89 €	
23	Einsparung im Verbrauch [e]	7.581,19 €	37.286,92 €
24	Einsparung im Verbrauch [e]	7.617,12 €	46.546,46 €
	TÜV [p]	-252,68 €	
	Geringere Wartungskosten [p]	1.263,40 €	
	Audit [p]	631,70 €	
	Gesamt	9.259,53 €	
25	Einsparung im Verbrauch [e]	7.653,22 €	54.199,67 €

2.1.2.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher - Transport (Diesel, Umrechnungsfaktor: 12,80 kWh/l)					
Anz.	Verbraucher	km/Jahr	l/100km	Verbrauch [l]	Verbrauch [kWh]
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)	43.569	24,30	10.587	135.517,02
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)	49.563	24,30	12.044	154.160,76
Aktueller Verbrauch					289.677,77

2.1.2.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Die Nachweisbarkeit ergibt sich durch den direkten Vorher-Nachher-Vergleich des Kraftstoffverbrauchs im Verhältnis zu den geleisteten Kilometern. Der Durchschnittsverbrauch der alten Tanklastwagen lag bei ca. 24,3 l/100 km. Laut Herstellerangaben der neuen Modelle sollte dieser Verbrauch um etwa 7 Liter sinken. Der Nachweis erfolgt über die künftigen Tankabrechnungen.

2.1.2.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

KfW-Konsortialkredit Energie und Umwelt:

Der KfW-Konsortialkredit Energie und Umwelt fördert:

1. Vorhaben zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz. Dazu gehören: Energieeffizienzmaßnahmen, die zu einer Energieeinsparung von mindestens 10 % führen sowie die Sanierung und der Neubau von energieeffizienten Nichtwohngebäuden

2. Innovative Vorhaben zur Neu- bzw. Weiterentwicklung von Technologien zur Energieeinsparung,

zur effizienten Energieerzeugung und -übertragung sowie zur Speicherung

3. Ausbau und Nutzung erneuerbarer Energien

4. Vorhaben im Bereich Umwelt-, Klima- und Ressourcenschutz

2.2 Druckluftanlagen

2.2.1 M2: Neue Kompressor für die KFZ-Werkstatt

Austausch des alten Kompressors durch einen neuen Kaeser KWG 344 mit Wärmerückgewinnung



Abb. 10: kompressor.png

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Verwaltungsgebäude

2.2.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 27.000 € [e]
- 400 kg CO₂

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- PCs im Verwaltungsgebäude (Siemens Desktops)

- PCs im Verwaltungsgebäude (Laptop Dell)

2.2.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- ger. Wartung: 250,00 € (jährlich)

2.2.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

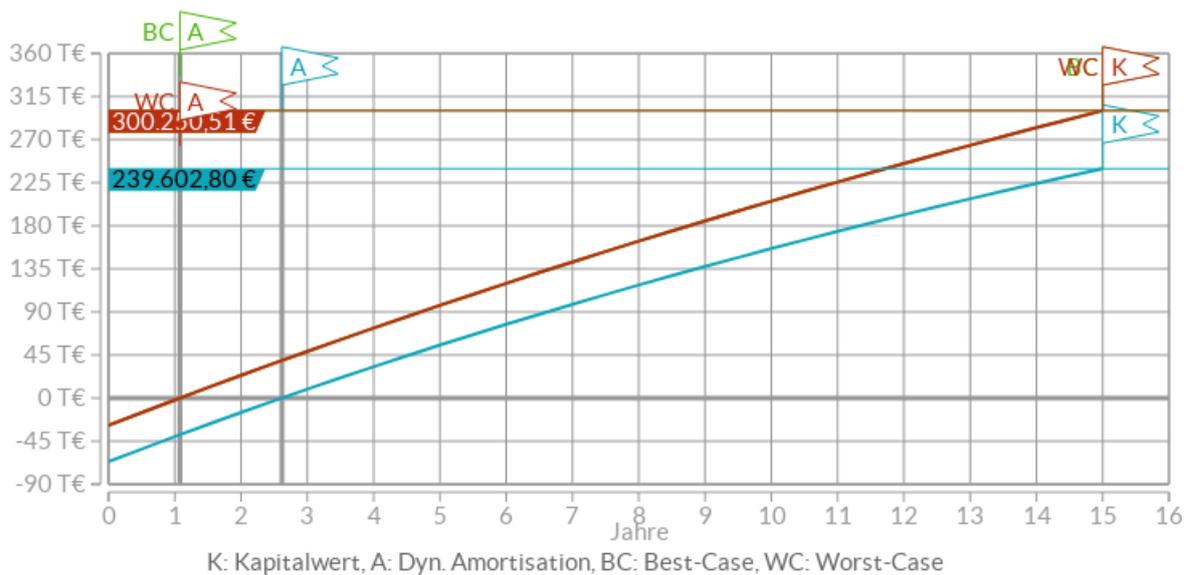
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	66.500,00	28.500,00	28.500,00
Nutzungsdauer (Jahre)	15,0	15,0	15,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	6,96	6,96	6,96
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	3,00	-	-
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	2,00	-	-

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	44,94	103,42	103,42
Statische Amortisation (Jahre)	2,4	1,0	1,0
Dynamische Amortisation (Jahre)	2,6	1,1	1,1
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	239.602,80	300.250,51	300.250,51

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	521.645,62	567.051,56	567.051,56
CO ₂ -Einsparung (kg)	6.000,00	6.000,00	6.000,00



2.2.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher (berechnet)					
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden [h]	Auslastung [%]	Verbrauch [kWh]
32	PCs im Verwaltungsgebäude (Siemens Desktops)	0,80	1300	80,00	26.624,00
22	PCs im Verwaltungsgebäude (Laptop Dell)	0,20	1000	80,00	3.520,00
Aktueller Verbrauch					30.144,00

2.2.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Messung über Stromzähler in der Unterverteilung, Monitoring über enerchart.

2.2.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

[OFFEN] 2.2.1: Es wurden noch keine Informationen zu Fördermöglichkeiten für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Fördermöglichkeiten" erfasst.

2.2.2 M10: Leckagen beseitigen

Viele Leckagen. diese sollen geschlossen werden.

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Produktions- und Abfüllstätte

2.2.2.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 100 kWh
- 54 kg CO₂

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A

2.2.2.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

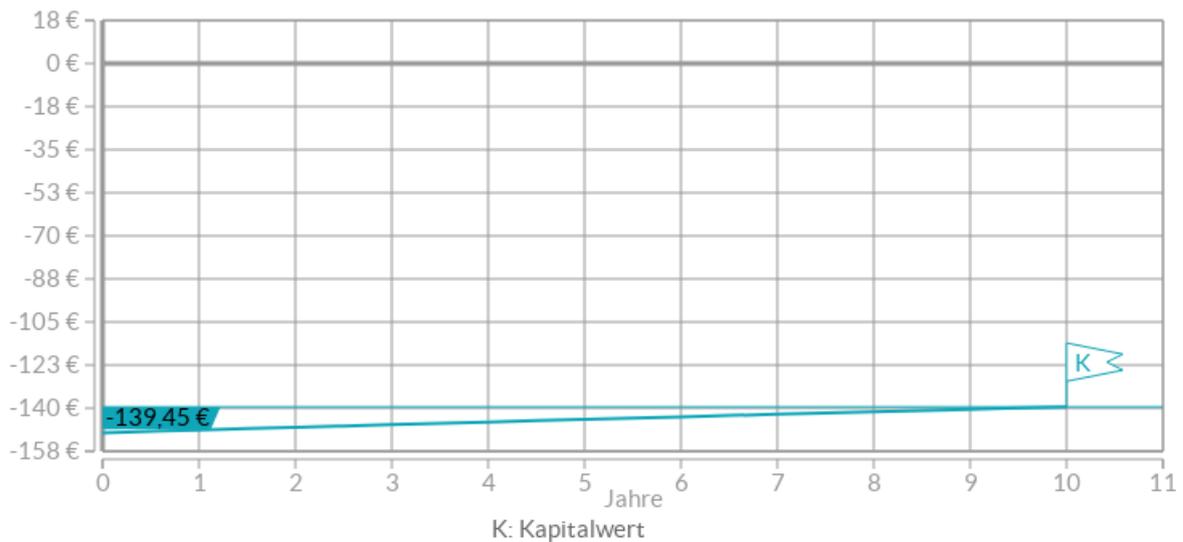
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall
Geschätzte Investition (€)	150,00
Nutzungsdauer (Jahre)	10,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	-
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	-

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall
Interne Verzinsung (%)	-28,47
Statische Amortisation (Jahre)	Die Maßnahme amortisiert sich nicht.
Dynamische Amortisation (Jahre)	Die Maßnahme amortisiert sich nicht.
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	-139,48

	Wahrscheinlichster Fall
Energetische Einsparung (kWh)	1.000,00
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	14,20
CO ₂ -Einsparung (kg)	538,28



2.2.2.3 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher (berechnet)					
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden [h]	Auslastung [%]	Verbrauch [kWh]
1	Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A	4,00	30	100,00	120,00
Aktueller Verbrauch					120,00
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 20%)					100,00

2.2.2.4 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

[OFFEN] 2.2.2: Es wurden noch keine Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit der Einsparung für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Beschreibung der Maßnahme" erfasst.

2.2.2.5 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

[OFFEN] 2.2.2: Es wurden noch keine Informationen zu Fördermöglichkeiten für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Fördermöglichkeiten" erfasst.

2.3 Gebäudehülle

2.3.1 M3: Dachsanierung Verwaltungsgebäude

Die anstehende Dachsanierung wegen Undichtigkeit wird genutzt um das Dach zusätzlich zu dämmen. Die Mehrkosten für die Dämmung belaufen sich auf 45.000€ inklusive der Kosten für die Dachhaut und die Gerüst- und Sicherungskosten.

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Verwaltungsgebäude

2.3.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 147.192 kWh
- 29.586 kg CO₂

Das angegebene energetische Einsparpotential ist ein Schätzwert, der aus Erfahrungen bereits durchgeführter ähnlicher Maßnahmen beruht.

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Heizungsanlage Verwaltung und Produktion
- Gasheizung (alt) Produktion

2.3.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- Geringere Wartungskosten: 500,00 € (jährlich)
- TÜV-Prüfung: -450,00 € (periodisch)

2.3.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

Eingaben

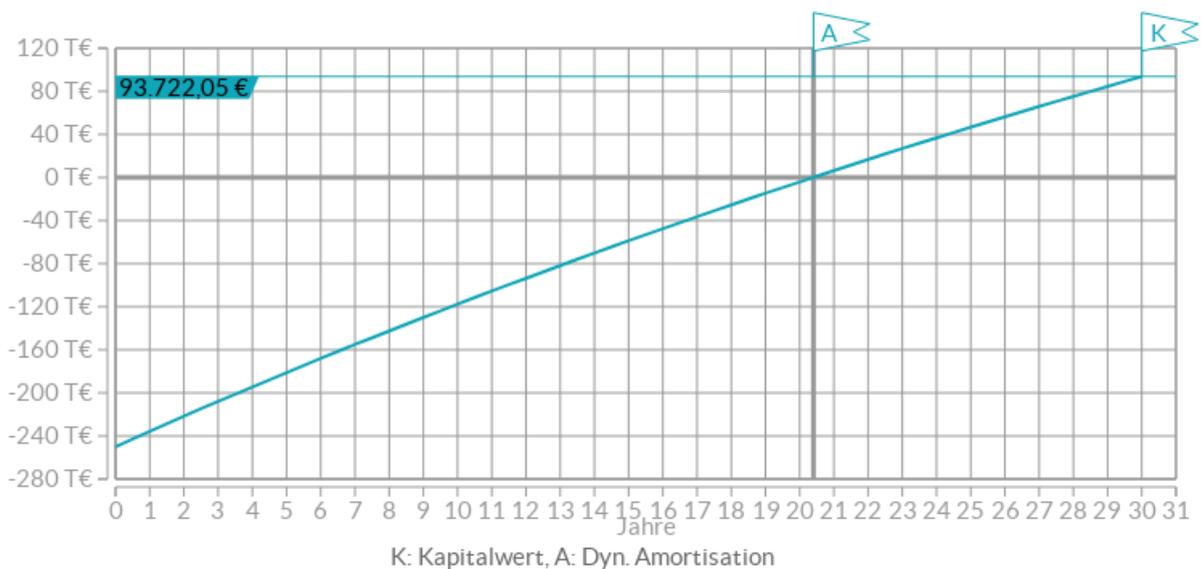
	Wahrscheinlichster Fall
Geschätzte Investition (€)	250.000,00
Nutzungsdauer (Jahre)	30,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	-
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	-

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall
Interne Verzinsung (%)	8,02
Statische Amortisation (Jahre)	Die statische Amortisation

	Wahrscheinlichster Fall
	kann nicht ermittelt werden.
Dynamische Amortisation (Jahre)	20,4
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	93.722,00

	Wahrscheinlichster Fall
Energetische Einsparung (kWh)	4.415.766,00
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	825.564,58
CO ₂ -Einsparung (kg)	887.568,97



2.3.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher (gemessen)						
Anz.	Verbraucher					Verbrauch [kWh]
1	Gasheizung (alt) Produktion					912.000,00
Betroffene Verbraucher (berechnet)						
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden [h]	Auslastung [%]	Verbrauch [kWh]	
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	220,00	3100	82,10	559.922,00	
Aktueller Verbrauch					1.471.922,00	
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 10%)					147.192,20	

2.3.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Messbar über Einsparung Heizung/Kühlung Verwaltung. Hierbei muss die Messung über einen

Klimafaktor normiert werden.

2.3.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

BAFA: Förderung von Querschnittstechnologien:

Die Bundesregierung hat sich in ihren Beschlüssen vom 28. September 2010 und 6. Juni 2011 ambitionierte Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz gesetzt. Diese wurden mit der Verabschiedung des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) am 3. Dezember 2014 bekräftigt.

Um diese Ziele zu erreichen, hat sie einen Energieeffizienzfonds zur Förderung der rationellen und sparsamen Energieverwendung aufgelegt, auf dessen Grundlage unter anderem die Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien vorgesehen ist. Damit sollen die bestehenden Einsparpotentiale erschlossen und Ressourcen eingespart werden.

Eckpunkte zur Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien

Gefördert werden investive Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien.

Zwei unterschiedliche Verfahren (Förderstränge) sind hierbei zu unterscheiden.

Im Verfahren Einzelmaßnahmen werden der Ersatz und die Neuanschaffung von einzelnen Anlagen bzw. Aggregaten ab einem Netto-Investitionsvolumen von 2.000 € mit einem Förderbetrag von bis zu 30.000 € je Vorhaben (Standort) bezuschusst. Förderfähige Einzelmaßnahmen umfassen dabei u.a. folgende Querschnittstechnologien:

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Pumpen für industrielle und gewerbliche Anwendung, soweit nicht in Heizkreisen von Gebäuden zur Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser genutzt
- Ventilatoren in lufttechnischen sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in raumluftechnischen Anlagen
- Druckluftherzeuger sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Druckluftherzeugungsanlagen
- Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen in Prozessen innerhalb des Unternehmens soweit im Merkblatt vom BAFA geregelt
- Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen (Ausnahmen sind der Richtlinie zu entnehmen).

Die Förderfähigkeit wird anhand technischer Effizienzkriterien beurteilt.

Mehr unter:

<http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/index.html>

Förderprogramm	Förderung
Förderinstitution: KfW Stand: 2020 KfW-Energieeffizienzprogramm	Die KfW finanziert bis zu 25 % ...

2.4 Dämmung

2.4.1 M4: Einbau von wärme gedämmten Rolltoren

Das Produktionsgebäude ist durch eine hohe Anzahl von Rolltoren gekennzeichnet, die sich teilweise in sehr schlechtem Zustand befinden und dringend erneuerungsbedürftig sind. Im Rahmen der Erneuerung wird von vornherein der Schwerpunkt auf eine gute Dämmung gelegt. Neben der Energieeinsparung steht vor allem die Verbesserung der Arbeitsbedingungen in der Nähe der Rolltore im Vordergrund. Dort fällt die Raumtemperatur in den kalten Wintermonaten derzeit häufig stark ab.

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Garage für Milchtank-Lastwagen
- Verwaltungsgebäude

2.4.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 100.000 kWh
- 20.100 kg CO₂

Ungefähr 60% der Heizenergie der Heizungsanlage für Produktion und Verwaltung wird für das Produktionsgebäude verwendet. Aus Erfahrungswerten wird die durch die Dämmung hervorgerufene energetische Einsparung auf 30% dieses Anteils geschätzt.

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Heizungsanlage Verwaltung und Produktion
- Heizungsanlage für Werkstatt/Garage
- Gasheizung (alt) Produktion

2.4.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- Erhöhter Wartungsaufwand: -200,00 € (periodisch)
- Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt: 40.000 kWh (jährlich)

2.4.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

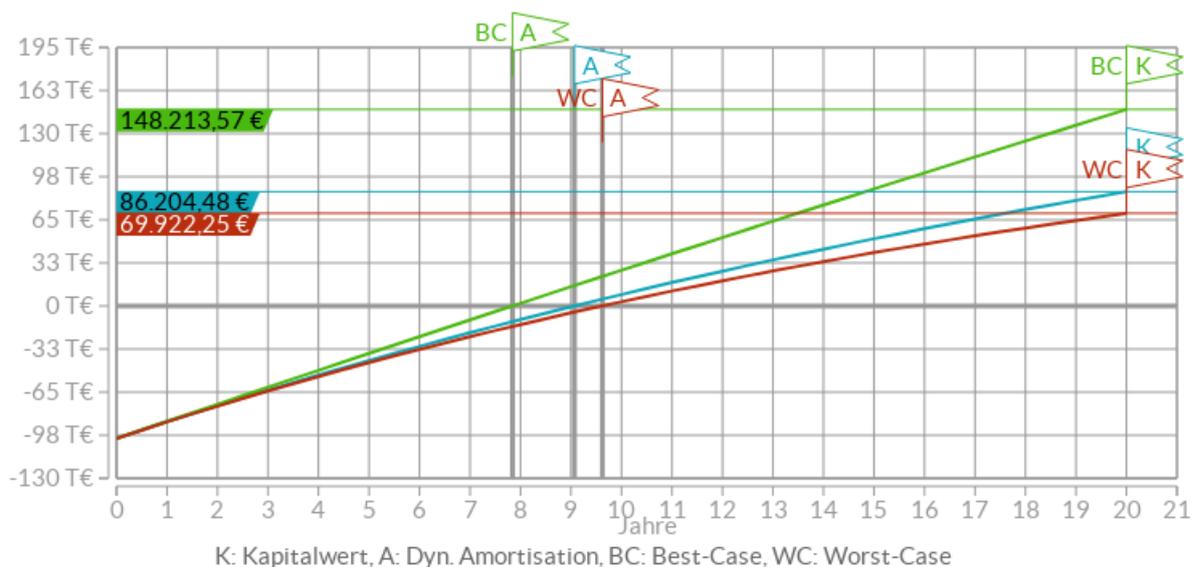
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	100.000,00	100.000,00	100.000,00
Nutzungsdauer (Jahre)	20,0	20,0	20,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50	5,50	5,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	2,00	5,00	1,00
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	2,00	5,00	1,00

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	13,79	17,16	12,67
Statische Amortisation (Jahre)	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.
Dynamische Amortisation (Jahre)	9,1	7,8	9,6
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	86.204,48	148.213,57	69.922,25

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Energetische Einsparung (kWh)	2.800.000,00	2.800.000,00	2.800.000,00
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	322.702,35	452.879,49	289.370,14
CO ₂ -Einsparung (kg)	662.080,00	662.080,00	662.080,00



Jährlicher Cashflow (Wahrscheinlichster Fall)

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung im wahrscheinlichsten Fall liegt folgender Cashflow zugrunde:

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
0	Investition	-100.000,00 €	-100.000,00 €
1	Einsparung im Verbrauch [e]	9.186,43 €	-87.333,00 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	3.480,57 €	
	Gesamt	12.667,00 €	
2	Einsparung im Verbrauch [e]	8.881,67 €	-75.265,93 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	3.365,10 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-179,69 €	
	Gesamt	12.067,08 €	
3	Einsparung im Verbrauch [e]	8.587,01 €	-63.425,45 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	3.253,46 €	
	Gesamt	11.840,48 €	
4	Einsparung im Verbrauch [e]	8.302,14 €	-52.139,23 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	3.145,53 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-161,44 €	
	Gesamt	11.286,22 €	
5	Einsparung im Verbrauch [e]	8.026,71 €	-41.071,35 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	3.041,17 €	
	Gesamt	11.067,88 €	
6	Einsparung im Verbrauch [e]	7.760,42 €	-30.515,70 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.940,28 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-145,05 €	
	Gesamt	10.555,65 €	
7	Einsparung im Verbrauch [e]	7.502,97 €	-20.169,99 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.842,74 €	
	Gesamt	10.345,70 €	
8	Einsparung im Verbrauch [e]	7.254,05 €	-10.297,83 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.748,43 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-130,32 €	
	Gesamt	9.872,16 €	
9	Einsparung im Verbrauch [e]	7.013,40 €	-627,19 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.657,25 €	
	Gesamt	9.670,64 €	
10	Einsparung im Verbrauch [e]	6.780,73 €	8.605,54 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.569,09 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-117,09 €	
	Gesamt	9.232,73 €	

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
11	Einsparung im Verbrauch [e]	6.555,77 €	17.645,18 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.483,86 €	
	Gesamt	9.039,63 €	
12	Einsparung im Verbrauch [e]	6.338,28 €	26.279,72 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.401,46 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-105,20 €	
	Gesamt	8.634,54 €	
13	Einsparung im Verbrauch [e]	6.128,01 €	34.729,52 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.321,79 €	
	Gesamt	8.449,80 €	
14	Einsparung im Verbrauch [e]	5.924,71 €	42.804,47 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.244,76 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-94,51 €	
	Gesamt	8.074,96 €	
15	Einsparung im Verbrauch [e]	5.728,15 €	50.702,92 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.170,29 €	
	Gesamt	7.898,45 €	
16	Einsparung im Verbrauch [e]	5.538,12 €	58.254,42 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.098,29 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-84,92 €	
	Gesamt	7.551,50 €	
17	Einsparung im Verbrauch [e]	5.354,39 €	65.637,49 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	2.028,68 €	
	Gesamt	7.383,07 €	
18	Einsparung im Verbrauch [e]	5.176,76 €	72.699,33 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	1.961,38 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-76,29 €	
	Gesamt	7.061,84 €	
19	Einsparung im Verbrauch [e]	5.005,02 €	79.600,66 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	1.896,31 €	
	Gesamt	6.901,33 €	
20	Einsparung im Verbrauch [e]	4.838,97 €	86.204,48 €
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt [e]	1.833,40 €	
	Erhöhter Wartungsaufwand	-68,55 €	
	Gesamt	6.603,83 €	

2.4.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher (gemessen)						
Anz.	Verbraucher					Verbrauch [kWh]
1	Heizungsanlage für Werkstatt/Garage					210.000,00
1	Gasheizung (alt) Produktion					912.000,00
Betroffene Verbraucher (berechnet)						
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden [h]	Auslastung [%]	Verbrauch [kWh]	
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	220,00	3100	82,10	559.922,00	
Aktueller Verbrauch					1.681.922,00	
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 15%)					100.000,00	
Jährliche Einspar- bzw. Kostenfaktoren						
Bezeichnung					Verbrauch [kWh]	
Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt					40000,00	

2.4.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Die Messbarkeit der Einsparung ergibt sich direkt aus den Werten der für die Halle und das Verwaltungsgebäude zuständigen Heizungszähler.

2.4.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

BAFA: Förderung von Querschnittstechnologien:

Die Bundesregierung hat sich in ihren Beschlüssen vom 28. September 2010 und 6. Juni 2011 ambitionierte Ziele zur Steigerung der Energieeffizienz gesetzt. Diese wurden mit der Verabschiedung des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz (NAPE) am 3. Dezember 2014 bekräftigt.

Um diese Ziele zu erreichen, hat sie einen Energieeffizienzfonds zur Förderung der rationellen und sparsamen Energieverwendung aufgelegt, auf dessen Grundlage unter anderem die Förderung hocheffizienter Querschnittstechnologien vorgesehen ist. Damit sollen die bestehenden Einsparpotentiale erschlossen und Ressourcen eingespart werden.

Eckpunkte zur Förderung von hocheffizienten Querschnittstechnologien

Gefördert werden investive Maßnahmen zur Erhöhung der Energieeffizienz durch den Einsatz von hocheffizienten am Markt verfügbaren Querschnittstechnologien.

Zwei unterschiedliche Verfahren (Förderstränge) sind hierbei zu unterscheiden.

Im Verfahren Einzelmaßnahmen werden der Ersatz und die Neuanschaffung von einzelnen Anlagen bzw. Aggregaten ab einem Netto-Investitionsvolumen von 2.000 € mit einem Förderbetrag von bis zu 30.000 € je Vorhaben (Standort) bezuschusst. Förderfähige Einzelmaßnahmen umfassen dabei

u.a. folgende Querschnittstechnologien:

- Elektrische Motoren und Antriebe
- Pumpen für industrielle und gewerbliche Anwendung, soweit nicht in Heizkreisen von Gebäuden zur Versorgung mit Heizwärme und Warmwasser genutzt
- Ventilatoren in lufttechnischen sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in raumluftechnischen Anlagen
- Druckluftherzeuger sowie Anlagen zur Wärmerückgewinnung in Druckluftherzeugungsanlagen
- Wärmerückgewinnungs- bzw. Abwärmenutzungsanlagen in Prozessen innerhalb des Unternehmens soweit im Merkblatt vom BAFA geregelt
- Dämmung von industriellen Anlagen bzw. Anlagenteilen (Ausnahmen sind der Richtlinie zu entnehmen).

Die Förderfähigkeit wird anhand technischer Effizienzkriterien beurteilt.

Mehr unter:

<http://www.bafa.de/bafa/de/energie/querschnittstechnologien/index.html>

Förderprogramm	Förderung
Förderinstitution: KfW Stand: 2020 KfW-Energieeffizienzprogramm	Die KfW finanziert bis zu 25 % ...

2.5 Heizungssystem

2.5.1 M6: Neue Rohleitungsdämmung im Heizverteiler

Hier findet sich kein besonderer Text.

2.5.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 1.000 € [e]
- 0 kg CO₂

2.5.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- Reduzierte Wartung: 250,00 € (jährlich)
- Einsparung Chemie: 100,00 € (periodisch)
- Ersparnis Strom: 2.500,00 € (jährlich)

2.5.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

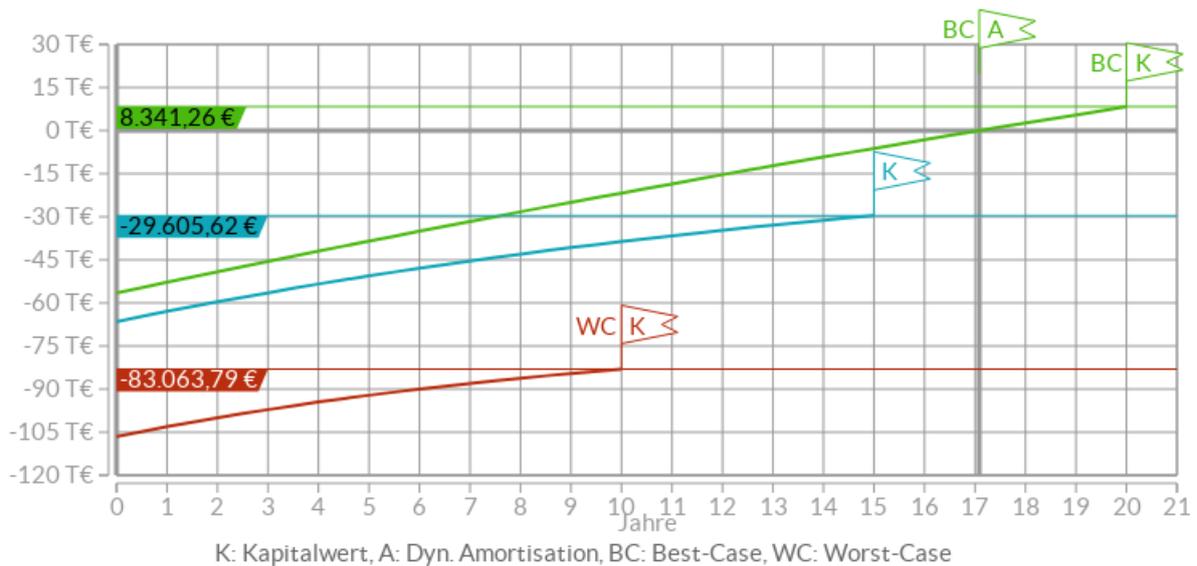
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	66.500,00	56.500,00	106.500,00
Nutzungsdauer (Jahre)	15,0	20,0	10,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	6,96	2,00	12,00
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	3,00	1,50	6,00
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	2,00	1,00	4,00

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	-0,95	3,44	-13,67
Statische Amortisation (Jahre)	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.
Dynamische Amortisation (Jahre)	89,7	17,1	Die Maßnahme amortisiert sich nicht.
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	-29.605,62	8.341,26	-83.063,79

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	61.418,94	79.594,63	42.347,07
CO ₂ -Einsparung (kg)	0,00	0,00	0,00



Jährlicher Cashflow (Wahrscheinlichster Fall)

Der Wirtschaftlichkeitsberechnung im wahrscheinlichsten Fall liegt folgender Cashflow zugrunde:

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
0	Investition	-66.500,00 €	-66.500,00 €
1	Einsparung im Verbrauch [e]	962,98 €	-62.961,29 €
	Ersparnis Strom	2.337,32 €	
	Reduzierte Wartung [p]	238,41 €	
	Gesamt	3.538,71 €	
2	Einsparung im Verbrauch [e]	927,32 €	-59.621,39 €
	Ersparnis Strom	2.185,23 €	
	Reduzierte Wartung [p]	227,35 €	
	Gesamt	3.339,91 €	
3	Einsparung im Verbrauch [e]	892,99 €	-56.468,55 €
	Ersparnis Strom	2.043,04 €	
	Reduzierte Wartung [p]	216,81 €	
	Gesamt	3.152,84 €	
4	Einsparung im Verbrauch [e]	859,93 €	-53.409,07 €
	Ersparnis Strom	1.910,09 €	
	Reduzierte Wartung [p]	206,75 €	
	Einsparung Chemie [p]	82,70 €	
	Gesamt	3.059,48 €	
5	Einsparung im Verbrauch [e]	828,09 €	-50.598,01 €
	Ersparnis Strom	1.785,80 €	

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
	Reduzierte Wartung [p]	197,17 €	
	Gesamt	2.811,06 €	
6	Einsparung im Verbrauch [e]	797,43 €	
	Ersparnis Strom	1.669,60 €	
	Reduzierte Wartung [p]	188,02 €	
	Gesamt	2.655,06 €	-47.942,96 €
7	Einsparung im Verbrauch [e]	767,91 €	
	Ersparnis Strom	1.560,95 €	
	Reduzierte Wartung [p]	179,30 €	
	Gesamt	2.508,17 €	-45.434,79 €
8	Einsparung im Verbrauch [e]	739,48 €	
	Ersparnis Strom	1.459,38 €	
	Reduzierte Wartung [p]	170,99 €	
	Einsparung Chemie [p]	68,40 €	
	Gesamt	2.438,25 €	-42.996,54 €
9	Einsparung im Verbrauch [e]	712,10 €	
	Ersparnis Strom	1.364,42 €	
	Reduzierte Wartung [p]	163,06 €	
	Gesamt	2.239,58 €	-40.756,96 €
10	Einsparung im Verbrauch [e]	685,74 €	
	Ersparnis Strom	1.275,63 €	
	Reduzierte Wartung [p]	155,50 €	
	Gesamt	2.116,87 €	-38.640,09 €
11	Einsparung im Verbrauch [e]	660,35 €	
	Ersparnis Strom	1.192,63 €	
	Reduzierte Wartung [p]	148,29 €	
	Gesamt	2.001,27 €	-36.638,82 €
12	Einsparung im Verbrauch [e]	635,90 €	
	Ersparnis Strom	1.115,02 €	
	Reduzierte Wartung [p]	141,41 €	
	Einsparung Chemie [p]	56,56 €	
	Gesamt	1.948,90 €	-34.689,92 €
13	Einsparung im Verbrauch [e]	612,36 €	
	Ersparnis Strom	1.042,47 €	
	Reduzierte Wartung [p]	134,85 €	
	Gesamt	1.789,68 €	-32.900,24 €
14	Einsparung im Verbrauch [e]	589,69 €	-31.207,32 €

Jahr	Einspar-/Kostenfaktoren	Cashflow (€) abgezinst [e] [p]	kumuliert
	Ersparnis Strom	974,63 €	
	Reduzierte Wartung [p]	128,60 €	
	Gesamt	1.692,92 €	
15	Einsparung im Verbrauch [e]	567,86 €	
	Ersparnis Strom	911,21 €	
	Reduzierte Wartung [p]	122,64 €	
	Gesamt	1.601,70 €	

2.5.1.4 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

[OFFEN] 2.5.1: Es wurden noch keine Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit der Einsparung für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Beschreibung der Maßnahme" erfasst.

2.5.1.5 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

[OFFEN] 2.5.1: Es wurden noch keine Informationen zu Fördermöglichkeiten für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Fördermöglichkeiten" erfasst.

2.6 Produktionsprozesse und Anlagen

2.6.1 M7: Einsatz versatiler Maschinen bei der Molkerei-Abfüllung

Anstatt drei verschiedene, auf einen Verpackungstyp spezialisierte Abfüllanlagen zu betreiben, sollte eine einzige, multifunktionelle Anlage eingesetzt werden. Hiermit entfällt die Grundlast (insbesondere: Kühlung), die die einzelnen Maschinen im nicht-operativen Zustand erzeugen.

Eine Abfüllanlage, die sowohl TETRA-PAK verschiedener Größe, als auch Kunststoffbecher abfüllt, würde auch zu einer verbesserten Raumnutzung durch die Abschaffung einzelner Anlagen beitragen.



Abb. 11: Außenansicht Verwaltungsgebäude (Beispielfoto)

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Produktions- und Abfüllstätte

2.6.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 38.121 kWh
- 20.520 kg CO₂

Das geschätzte Einsparpotential ergibt sich aus der Differenz zwischen dem Gesamtverbrauch der drei einzelnen Anlagen und dem theoretischen Verbrauch der neuen kombinierten Anlage.

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Molkerei Abfüllmaschinen CATTI 27
- Verpackungsmaschine MARIANI TRM-700-LF/1
- Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ
- Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC
- Becher - Füll - und Verschleißmaschinen Hugart DS 1000
- Becher - Füll - und Verschleißmaschinen HAMBIA BK 6005/5
- Pasteurizer TETRA PAK Multitube
- Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8

2.6.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- Reduzierte Wartungskosten: 500,00 € (jährlich)
- Erhöhte Heizkosten aufgrund geringerer Abwärme: -5.000 kWh (jährlich)

2.6.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

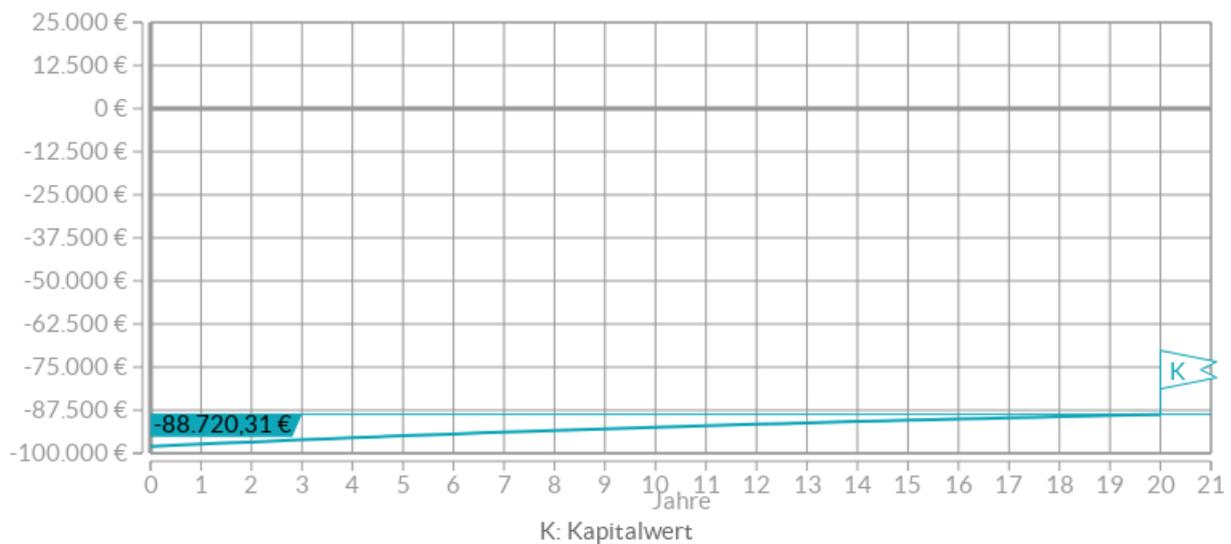
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall
Geschätzte Investition (€)	98.000,00
Nutzungsdauer (Jahre)	20,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	-
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	-

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall
Interne Verzinsung (%)	-12,95
Statische Amortisation (Jahre)	Die Maßnahme amortisiert sich nicht.
Dynamische Amortisation (Jahre)	Die Maßnahme amortisiert sich nicht.
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	-88.720,38

	Wahrscheinlichster Fall
Energetische Einsparung (kWh)	662.412,50
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	15.926,76
CO ₂ -Einsparung (kg)	377.881,95



2.6.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher (berechnet)					
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden [h]	Auslastung [%]	Verbrauch [kWh]
1	Becher - Füll - und Verschleißmaschinen Hugart DS 1000	21,00	3700	100,00	77.700,00
1	Becher - Füll - und Verschleißmaschinen HAMBÄ BK 6005/5	41,50	320	100,00	13.280,00
1	Pasteurizer TETRA PAK Multitube	200,00	400	100,00	80.000,00
1	Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8	29,00	450	100,00	13.050,00
1	Molkerei Abfüllmaschinen CATTÄ 27	44,00	540	100,00	23.760,00
1	Verpackungsmaschine MARIANI TRM-700-LF/1	51,00	380	100,00	19.380,00
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ	87,50	13	100,00	1.137,50
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC	63,00	410	100,00	25.830,00
Aktueller Verbrauch					254.137,50
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 10%)					38.120,63
Jährliche Einspar- bzw. Kostenfaktoren					

Bezeichnung	Verbrauch [kWh]
Erhöhte Heizkosten aufgrund geringerer Abwärme	-5000.00

2.6.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

[OFFEN] 2.6.1: Es wurden noch keine Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit der Einsparung für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Beschreibung der Maßnahme" erfasst.

2.6.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

BAFA: Förderung von Klima- und Kälteanlagen:

Das Bundesumweltministerium fördert Maßnahmen an Kälte- und Klimaanlage im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative. Die mit Investitionszuschüssen geförderten Anlagen verbrauchen durch die Verwendung hocheffizienter Komponenten und Systeme erheblich weniger Energie und verursachen dadurch deutlich geringere CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung. Zugleich werden in vielen Fällen auch Kältemittel mit geringer Treibhauswirkung eingesetzt, wodurch auch die direkten Emissionen reduziert werden.

Das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) ist für die Bearbeitung der Förderanträge sowie die Auszahlung der Zuschüsse zuständig.

Mehr unter:

<http://www.bafa.de/bafa/de/energie/kaelteanlagen/index.html>

2.7 Kälteanlagen

2.7.1 M8: Austausch der Kälteregele im Fabrikverkauf

Die Kühlregale sind veraltet und nicht mehr auf dem neusten Stand. Die Anschaffung von neuen Geräten würde eine Verbesserung von Energieeffizienzklasse G auf B bedeuten. Durch die neuen isolierten Glastüren würde die Umgebung im Sommer weniger mitgekühlt werden. Zusätzlich dazu sehen die neuen Regale ansprechender aus und verfügen über eine LED-Beleuchtung. Die neuen Regale sind höher und nehmen somit weniger Platz weg.

Diese Maßnahme ist folgenden Gebäuden zugeordnet:

- Fabrikverkauf

2.7.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 33.100 kWh
- 17.817 kg CO₂

Die Differenz der von den Herstellern angegebenen Verbrauchsdaten, ohne möglich Materialermüdung der Isolierung der älteren Modelle einzuberechnen

Folgende Verbraucher sind von der Einsparung betroffen beziehungsweise wurden bei der Ermittlung der jährlichen Einsparung einbezogen:

- Kühlregale

2.7.1.2 Zusätzliche Einspar- bzw Kostenfaktoren und Verbrauch

Folgende zusätzliche Faktoren beeinflussen den Cashflow bei der Wirtschaftlichkeitsberechnung:

- gesparter Lüfteraustausch: 5.000,00 € (einmalig im 3. Jahr)
- Erhöhter Umsatz durch ansprechendere Regale: 200,00 € (jährlich)

2.7.1.3 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	5.698,00	5.698,00	5.698,00
Nutzungsdauer (Jahre)	15,0	20,0	10,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	7,50	8,00	6,00
Erwartete Energiepreisssteigerung (%) [e]	4,00	-	-
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	3,00	-	-

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	21,44	22,16	19,39
Statische Amortisation (Jahre)	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.	Die statische Amortisation kann nicht ermittelt werden.
Dynamische Amortisation (Jahre)	3,2	3,4	3,0
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	4.468,00	5.419,19	3.365,89

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Energetische Einsparung (kWh)	496.500,00	662.000,00	331.000,00
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	15.836,24	20.653,67	11.698,60

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
CO ₂ -Einsparung (kg)	267.256,38	356.341,84	178.170,92



2.7.1.4 Von der Maßnahme betroffene Verbraucher

Betroffene Verbraucher (gemessen)		
Anz.	Verbraucher	Verbrauch [kWh]
1	Kühlregale	46.500,00
Aktueller Verbrauch		46.500,00
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 10%)		33.100,00

2.7.1.5 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Das Fabrikverkaufsgebäude hat einen eigenen Stromzähler, an dem man Unterschiede aufs Jahr gerechnet ablesen kann. Zudem sind die Angaben zum Verbrauch der neuen Kühlregale bedeutend geringer

2.7.1.6 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

[OFFEN] 2.7.1: Es wurden noch keine Informationen zu Fördermöglichkeiten für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Fördermöglichkeiten" erfasst.

2.8 Strom- und Wärmeerzeugung

2.8.1 M9: Zusätzliche PV-Anlage (HG Dach Ost)

Durch eine weitere PV-Anlage auf dem Hauptgebäude kann der Strombezug für die Kühlanlagen weiter reduziert werden.



Abb. 12: pv.jpg

2.8.1.1 Ermittlung der Einsparung

Diese Maßnahme führt zu folgenden Einsparungen pro Jahr:

- 350 € [e]
- 16 kg CO₂

2.8.1.2 Berechnung der Wirtschaftlichkeit

Nachfolgende Tabellen zeigen die Wirtschaftlichkeit nach DIN EN 17463 (VALERI) auf:

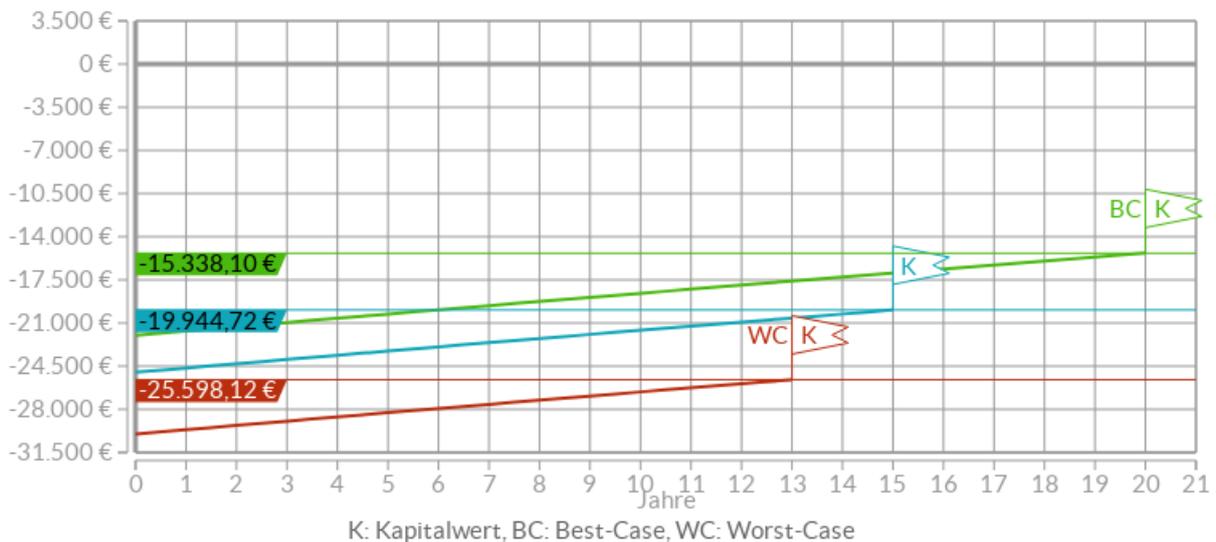
Eingaben

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Geschätzte Investition (€)	25.000,00	22.000,00	30.000,00
Nutzungsdauer (Jahre)	15,0	20,0	13,0
Kalkulatorischer Zinssatz (%)	5,50	5,50	5,50
Erwartete Energiepreissteigerung (%) [e]	5,00	5,00	5,00
Erwartete sonstige Preissteigerung (%) [p]	4,00	4,00	4,00

Ergebnisse der Berechnung

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Interne Verzinsung (%)	-10,96	-4,53	-15,98
Statische Amortisation (Jahre)	71,4	62,9	85,7
Dynamische Amortisation (Jahre)	87,5	74,9	Die Maßnahme amortisiert sich nicht.
Kapitalwert nach Laufzeit (€)	-19.944,72	-15.338,10	-25.598,12

	Wahrscheinlichster Fall	Best-Case	Worst-Case
Finanzielle-Einsparung (unverzinst) (€)	7.930,12	12.151,74	6.509,52
CO ₂ -Einsparung (kg)	240,00	320,00	208,00



2.8.1.3 Informationen zur Messbarkeit bzw. Nachweisbarkeit

Problemlos möglich, da Wechselrichter über Modbus direkt an enerchart angebunden ist und sowohl Erzeugung als auch Netzeinspeisung minütlich aufgezeichnet werden.

2.8.1.4 Fördermöglichkeiten und anwendbare Zuschüsse

[OFFEN] 2.8.1: Es wurden noch keine Informationen zu Fördermöglichkeiten für diese Maßnahme hinterlegt. Diese Daten werden im Bereich "Analyse => Effizienzmaßnahmen => Fördermöglichkeiten" erfasst.