



Abschlussbericht

Energetische Bewertung (ISO 50001 - 4.4.3) gemäß DIN EN 16247-1

Mustermilch AG, Hauptsitz Karlsruhe

Energetische Analyse vom 16.05.2018

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
Beraterstraße 42
76227 Karlsruhe

Die Erfassung und Berichterstellung wurde unterstützt von:



ENERGIESPARBERICHT.DE

Inhaltsverzeichnis

1 Zusammenfassung	4
2 Darstellung des IST-Zustands	5
2.1 Energiebezug Jahr 2017	5
2.2 Selbsterzeugte Energie Jahr 2017	5
2.3 Energieeinsatz Jahr 2017	6
2.4 Energieverbraucheranalyse.....	7
2.4.1 Verbraucherstrukturen.....	7
2.4.2 Energieverbrauch Jahr 2017	9
2.4.3 Messwesen	12
2.5 Energiebilanz	12
2.5.1 Energiebilanz nach Energieträgern Jahr 2017	12
2.6 Betriebliche Informationen	12
2.7 Gebäude	13
2.7.1 Verwaltungsgebäude.....	13
2.7.2 Garage für Milchtank-Lastwagen	14
2.7.3 Zwischenlager für Produkte.....	14
2.7.4 Produktions- und Abfüllstätte	15
2.8 Kennzahlen (EnPI's)	17
2.9 Anpassungsfaktoren.....	17
3 Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz	19
3.1 Schwerpunkte.....	19
3.1.1 Gebäudehülle	19
3.1.2 Beleuchtung.....	20
3.1.3 Produktionsprozesse und Anlagen	20
3.1.4 Transport	21
3.1.5 Klima- und Kälteanlagen.....	22
3.2 Zusammenfassung der Maßnahmen	23
3.3 Maßnahmen	24
3.3.1 Dämmung	24
3.3.1.1 M1: Einbau von wärmegeprägten Rolltoren	24
3.3.2 Abwärmenutzung/WRG	26
3.3.2.1 M2: Abwärmenutzung aus den Chillern der Klimakälteerzeugung.....	26
3.4 CO ₂ -Einsparung.....	30
3.5 Vorgehensweise	30
3.6 Maßnahmenplan	31
4 Schlussfolgerung	32
5 Nachweis und Erklärungen	33
5.1 Erklärung des Unternehmens.....	33
5.2 Erklärung des Auditors	34
6 Anhänge	35
6.1 Gebäudeaufteilung und Verbraucherzugehörigkeit	35
6.1.1 Verwaltungsgebäude.....	35
6.1.2 Garage für Milchtank-Lastwagen	35
6.1.3 Zwischenlager für Produkte.....	35
6.1.4 Produktions- und Abfüllstätte	36

6.2 Bilder	37
6.3 Verbraucher.....	40
6.3.1 Errechnete Verbrauchswerte	42
6.3.2 Verbraucher Bilder	45
6.4 CO ₂ -Bilanz.....	48
6.5 Verbraucherstrukturen im Detail	51
6.6 Hinterlegte Dokumente.....	54

1 Zusammenfassung

Der im Zuge dieses Audits betrachtete Standort "Hauptsitz Karlsruhe" ist im Wesentlichen zuständig für die Produktion des Speiseeises sowie für die Koordination der gesamten Logistik des Unternehmens.

Die nachfolgende Tabelle listet alle definierten Maßnahmen auf:

	Maßnahmenbezeichnung	geplant für
M1	Einbau von wärme gedämmten Rolltoren	Mär 2019
M2	Abwärmenutzung aus den Chillern der Klimakälteerzeugung	Dez 2018

Die geschätzten Einsparungen an Endenergie und CO₂ sowie die Investitionskosten werden in der folgenden Tabelle dargestellt. Die Maßnahmen sind nach Ihrer Priorität aufgeführt, welche sich ihrerseits aus dem höchsten CO₂-Einsparpotential ergibt:

Maßnahme	Einsparung pro Jahr			Investitionsvolumen [€]	Nutzungsdauer [a]
	€	kWh	CO ₂ [kg]		
M1	8.717	140.000	37.604	100.000	20
M2	6.412	130.000	31.980	30.001	8
Summe	15.130	270.000	69.584	130.001	

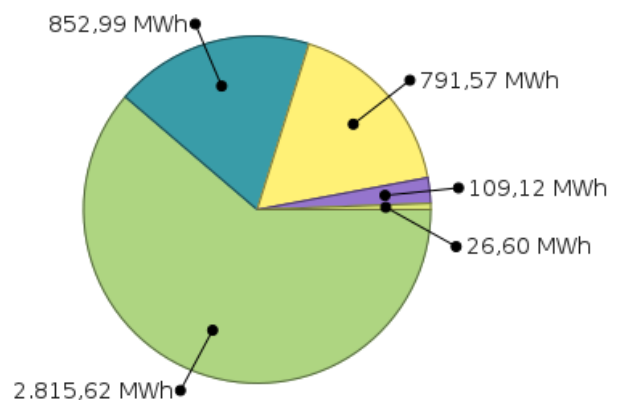
2 Darstellung des IST-Zustands

2.1 Energiebezug Jahr 2017

	MWh	€ (Verbrauch)	€ (Fix)	€ (Gesamt)/MWh	Anteil
Strom	2.815,62	575.010,00	100,00	204,26	61,26 %
Diesel	852,99	74.991,00	800,00	88,85	18,56 %
Erdgas	791,57	42.090,00	25,00	53,20	17,22 %
Heizöl (EL)	109,12	6.000,00	33,00	55,29	2,37 %
Benzin E10	26,60	2.214,00	800,00	113,32	0,58 %
Gesamt	4.595,90	700.305,00	1.758,00	152,76	100,00 %

Energiebezug Jahr 2017

- Strom
- Diesel
- Erdgas
- Heizöl (EL)
- Benzin E10



2.2 Selbsterzeugte Energie Jahr 2017

SEPhoto1

Baujahr: 2005

Selbsterzeugte über Photovoltaik

Wert der selbstverbrauchten Energie	25.150 €
Einnahmen durch eingespeiste Energie	216 €
Wert der erzeugten Energie	25.365 €
Energiebezugskosten	0 €
Wartungs- und Betriebskosten	200 €
Ersparnis	25.165 €
selbstverbrauchte Energie	100.598 kWh
eingespeiste Energie	2.698 kWh

Erzeugte Energie	103.296 kWh
Energiebezug	0 kWh
Wirkungsgrad	-

BHKW Gas 1

Baujahr: 2004

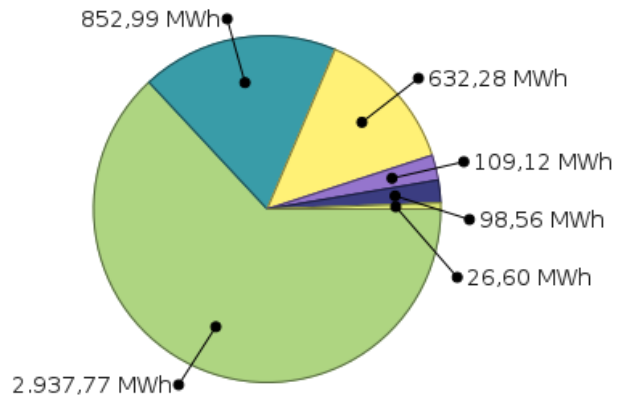
Schnellsteuerbares BHKW

Wert der selbstverbrauchten Energie	11.300 €
Einnahmen durch eingespeiste Energie	144 €
Wert der erzeugten Energie	11.444 €
Energiebezugskosten	11.150 €
Wartungs- und Betriebskosten	100 €
Ersparnis	194 €
selbstverbrauchte Energie	120.110 kWh
eingespeiste Energie	3.443 kWh
Erzeugte Energie	123.553 kWh
Energiebezug	159.287 kWh
Wirkungsgrad	77 %

2.3 Energieeinsatz Jahr 2017

	MWh	Wert [€]	€/MWh	Anteil
Strom	2.937,77	605.546,00	206,12	63,08 %
Diesel	852,99	74.991,00	87,92	18,31 %
Erdgas	632,28	30.939,91	48,93	13,58 %
Heizöl (EL)	109,12	6.000,00	54,98	2,34 %
Nutzwärme / BHKW	98,56	5.913,84	60,00	2,12 %
Benzin E10	26,60	2.214,00	83,24	0,57 %
Gesamt	4.657,32	725.604,75	155,80	100,00 %

Energieeinsatz Jahr 2017



2.4 Energieverbraucheranalyse

2.4.1 Verbraucherstrukturen

Im Folgenden werden die vorhandenen Verbraucherstrukturen zur besseren Gliederung zusammenfassend beschrieben. Eine Darstellung der Gesamtstruktur inklusive der Verbraucherzugehörigkeit kann dem Anhang entnommen werden.

EDV und Peripherie (Anlage)

PCs werden im 5 Jahreszyklus durch rotiert. Hardware ist im Schnitt 3 Jahre alt.

Gesamtverbrauch: 30,14 MWh (0,65 % des gesamten Energieeinsatzes)

Fuhrpark (Geschäftsbereich)

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

Gesamtverbrauch: 868,89 MWh (18,66 % des gesamten Energieeinsatzes)

Fuhrpark → LKW Flotte (Anlage)

Zwei 2011 Jahrgang und drei 2015 Jahrgang. Fahrzeuge vom gleichen Typ. Zwei stehen zur Erneuerung an. Essentiell für unabhängigen Betrieb.

Gesamtverbrauch: 845,59 MWh (18,16 % des gesamten Energieeinsatzes)

Fuhrpark → PKW Flotte (Anlage)

Repräsentatives Fahrzeug wegen Presseauftritte zum Demonstrieren der Umweltverbundenheit

Gesamtverbrauch: 23,30 MWh (0,50 % des gesamten Energieeinsatzes)

Heizung (Anlage)

Ölheizung im Jahr 1995 erneuert. Aktuelle TÜV ohne Beanstandung.

Gesamtverbrauch: 712,80 MWh (15,30 % des gesamten Energieeinsatzes)

Molkereiprodukte (Geschäftsbereich)

Hier ist der komplette Geschäftsbereich der Milchverarbeitung beinhaltet.

Gesamtverbrauch: 2.181,92 MWh (46,85 % des gesamten Energieeinsatzes)

Molkereiprodukte → Joghurt-Bereitung (Anlage)

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

Gesamtverbrauch: 113,32 MWh (2,43 % des gesamten Energieeinsatzes)

Molkereiprodukte → Kältetechnik (Anlage)

Doppelt ausgelegt um im Fehlerfall keinen Produktionsausfall zu haben

Gesamtverbrauch: 1.939,17 MWh (41,64 % des gesamten Energieeinsatzes)

Molkereiprodukte → Logistik und Hygiene (Anlage)

Reinigungsanlagen für Produktion und Hallensysteme, Innenhallen Transport.

Gesamtverbrauch: 23,52 MWh (0,51 % des gesamten Energieeinsatzes)

Molkereiprodukte → Produktion (Anlage)

Eigene Label und Becherproduktion da günstiger als ein Vergleichbarer Zukauf.

Gesamtverbrauch: 63,44 MWh (1,36 % des gesamten Energieeinsatzes)

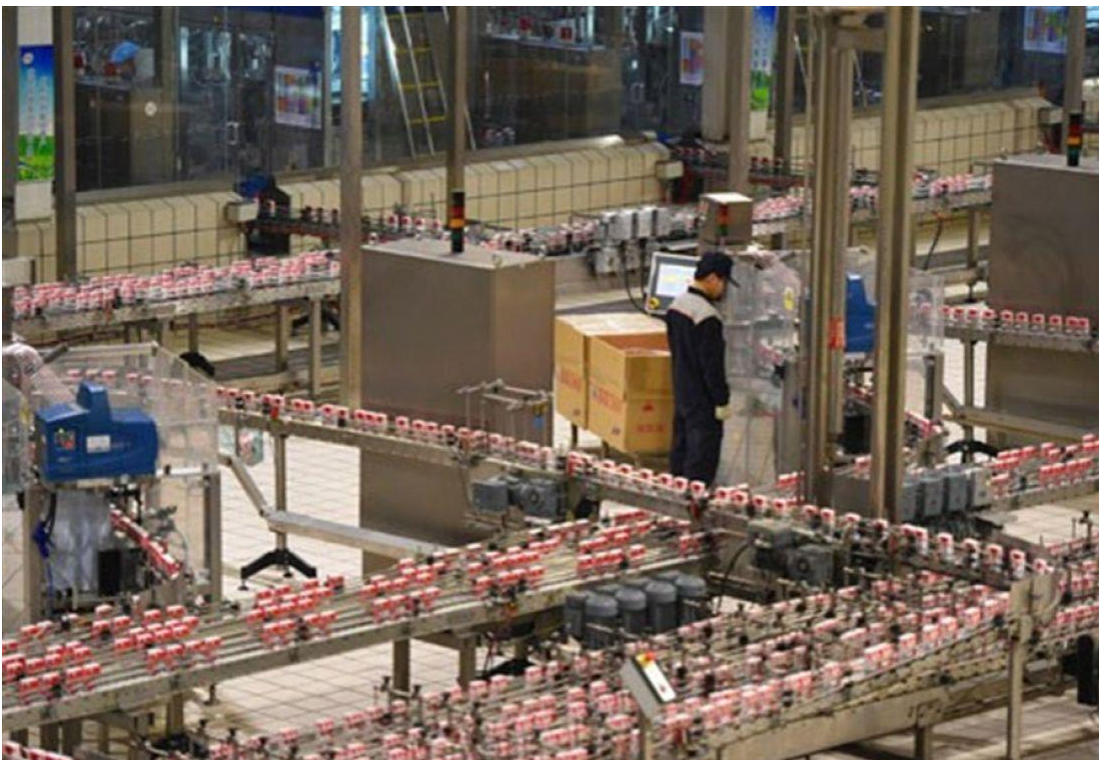


Abb. 1: Verpackungsanlage innerhalb der Produktionshalle

Verwaltung (Geschäftsbereich)

Standort Verwaltung Fibu Personal

Gesamtverbrauch: 597,57 MWh (12,83 % des gesamten Energieeinsatzes)

Verwaltung → Beleuchtung (Anlage)

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

Gesamtverbrauch: 106,77 MWh (2,29 % des gesamten Energieeinsatzes)

Verwaltung → Serverraum (Anlage)

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

Gesamtverbrauch: 490,80 MWh (10,54 % des gesamten Energieeinsatzes)

2.4.2 Energieverbrauch Jahr 2017

Verbraucherbereich	Verbrauch [kWh]	Anteil
Klima- und Kälteanlagen	2.419.168	51,94 %
Transport	869.368	18,67 %
Strom- und Wärmeerzeugung	712.800	15,30 %
Produktionsprozesse und Anlagen	242.270	5,20 %
Beleuchtung	106.771	2,29 %
Informations- und Kommunikationstechnik	37.424	0,80 %
Sonstige	3.520	0,08 %
Summe	4.391.322	94,29 %

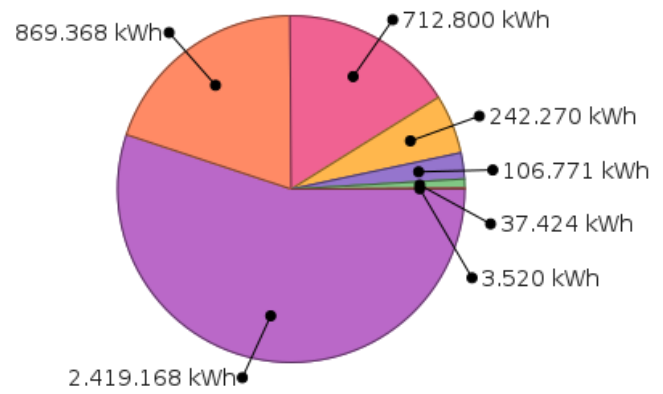
Die größten Verbraucher waren:

Verbraucher	Energieträger	Verbrauch [kWh]	Anteil
Kälteanlage für Zwischenlager	Strom	987.168,00	22,48 %
Kälteanlage für Produktion	Strom	952.000,00	21,68 %
Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	Erdgas	613.800,00	13,98 %

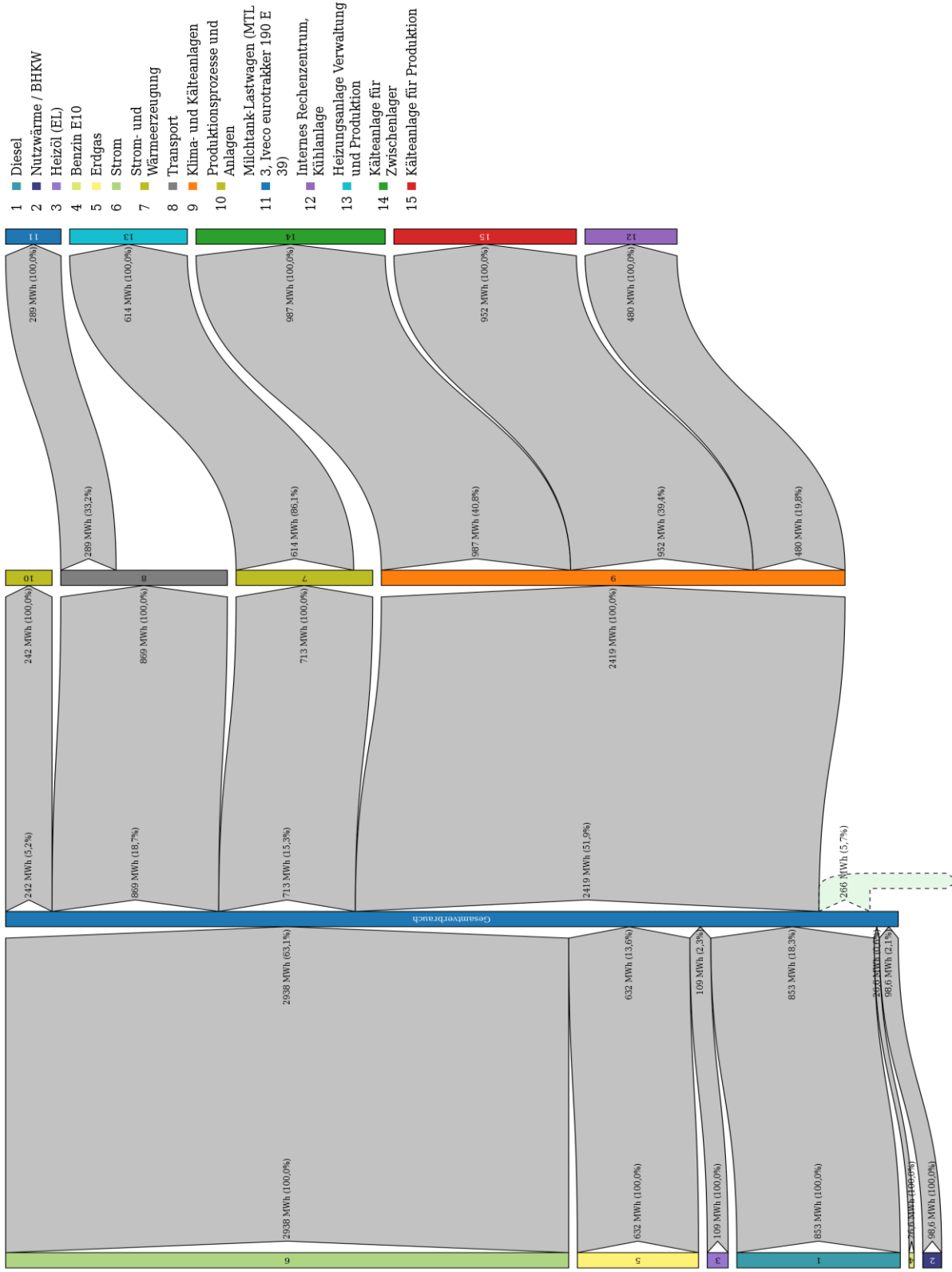
Im Anhang befindet sich eine detaillierte Auflistung aller Verbraucher mit zugehörigem Energieverbrauch.

Energieverbrauch Jahr 2017

- Klima- und Kälteanlagen
- Transport
- Strom- und Wärmeerzeugung
- Produktionsprozesse und Anlagen
- Beleuchtung
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Sonstige



Verbrauch nach Hauptbereichen aus 2017



2.4.3 Messwesen

Viele der Messungen fallen nebenher an. Sie werden vom Zentralem System automatisch in das System übernommen.

Die Messungen der Betriebsmittel der Flotte und der Klimaanlage sind hierbei ausgenommen, da die einen mobilitäts-bedingt nicht automatisch ausgelesen werden können und die andere nicht an die EDV angeschlossen ist (Galvanische Trennung)

Im Audit wurde der Energieverbrauch von technischen Anlagen, Aggregaten und Prozessen nach unterschiedlichen Methoden ermittelt. Nachfolgende Aufstellung fasst zusammen, welche Messmethoden bei der Ermittlung der Verbrauchsdaten zum Einsatz kamen:

Verbraucher insgesamt: 93

- Zähler: 55
- Mobile Messung: 1
- Berechnung: 37
- Abschätzung: 0

Im Anhang kann jedem einzelnen Verbraucher seine Messmethode entnommen werden.

2.5 Energiebilanz

Jahr	Energiebezug [MWh]	Energieeinsatz [MWh]	Energieverbrauch [MWh]	Anteil
2017	4.595,90	4.657,32	4.391,32	94,29 %

2.5.1 Energiebilanz nach Energieträgern Jahr 2017

	Energiebezug [MWh]	Energieeinsatz [MWh]	Energieverbrauch [MWh]	Anteil
Strom	2.815,62	2.937,77	2.809,63	95,64 %
Diesel	852,99	852,99	845,59	99,13 %
Erdgas	791,57	632,28	613,80	97,08 %
Heizöl (EL)	109,12	109,12	99,00	90,72 %
Benzin E10	26,60	26,60	23,30	87,59 %
Gesamt	4.595,90	4.657,32	4.391,32	94,29 %

2.6 Betriebliche Informationen

Im Folgenden sind betriebliche Besonderheiten festgehalten, die einen markanten Einfluss auf die Energiebilanz im Betrachtungsjahr hatten und die das bestehende Energiemanagement beschreiben:

Jahr 2017	
Betriebliche Entwicklung und Ereignisse in der	Ausdehnung der Bezugsquellen in den Nördlichen

Jahr 2017	
Vergangenheit, die den Energieverbrauch in der Periode, über die gesammelte Daten vorliegen, beeinflusst haben könnten	Landkreis, Vergrößerung der Tankerflotte.
Informationen zu Energieaudits oder vorherigen Untersuchungen in Bezug auf Energie und Energieeffizienz	Es handelt sich hierbei um die erste Untersuchung des Unternehmens in Bezug auf Energie und Energieeffizienz.
Bewertung des Zustandes des Energiemanagementsystems	Im Unternehmen ist bisher noch kein Energiemanagementsystem integriert.
Andere relevante Wirtschaftsdaten	Zweiwöchiger Lieferstopp von Milch durch Proteste der Bauern gegen den Milchpreis.

2.7 Gebäude

Im Folgenden werden die im Kontext dieser Auditierung relevanten Gebäude des betrachteten Objektes zusammenfassend beschrieben. Eine detaillierte Auflistung der zugehörigen Verbraucher befindet sich im Anhang.

2.7.1 Verwaltungsgebäude

Das Verwaltungsgebäude verfügt über eine eigene Heizungsanlage mit zwei BHKWs. Im Erdgeschoss befindet sich ein Rechenzentrum und der Empfang. Im Obergeschoss des Gebäudes befinden sich Büroräume.



Abb. 2: Das Verwaltungsgebäude

Detailangaben zum Gebäude

Adresszeile/Standort	Molkereiweg 1
Gültigkeit	ab 2012
Bundesland	Baden-Württemberg
Hauptnutzung	Verwaltungsgebäude mit erhöhter technischer Ausstattung / Ausrüstung /

	Funktion
bedarfsorientierter Energieausweis	ja
Baujahr	2012
Netto-Grundfläche	2.500,00 qm
Brutto-Rauminhalt	37.500 Kubikmeter
Anzahl Nutzungseinheiten	7 NE
Anzahl der Vollgeschosse	2
Angaben zum Dachgeschoss	beheizt
Angaben zum Keller	beheizt
Jahr der letzten Modernisierung	2012
Baujahr des Wärmeerzeugers	2012
Baujahr der Klimaanlage	2012

2.7.2 Garage für Milchtank-Lastwagen

Die Garage wird zur Unterbringung und Wartung der Milchtank-Lastwagen verwendet. Dafür steht eine Reinigungs- und Desinfektionsanlage zu Verfügung. Die Garage besitzt eine eigene Heizungsanlage.

Detailangaben zum Gebäude

Adresszeile/Standort	Molkereiweg 1-3
Gültigkeit	ab 2012
Bundesland	Baden-Württemberg
Hauptnutzung	KFZ-Garagen
Baujahr	1978
Netto-Grundfläche	6.800,00 qm
Brutto-Rauminhalt	30.600 Kubikmeter
Anzahl Nutzungseinheiten	1 NE
Anzahl der Vollgeschosse	1
Angaben zum Dachgeschoss	nicht vorhanden
Angaben zum Keller	nicht beheizt
Jahr der letzten Modernisierung	2004
Baujahr des Wärmeerzeugers	2008

2.7.3 Zwischenlager für Produkte

In der Einrichtung werden Rohstoffe und Endprodukte zwischengelagert. Hierfür wird eine Kälteanlage betrieben.



Abb. 3: Zwischenlager innerhalb der Produktionshalle

Detailangaben zum Gebäude

Adresszeile/Standort	Molkereiweg 3
Gültigkeit	ab 2003
Bundesland	Baden-Württemberg
Hauptnutzung	Kühlhäuser
bedarfsorientierter Energieausweis	ja
Baujahr	2012
Netto-Grundfläche	3.000,00 qm
Brutto-Rauminhalt	12.000 Kubikmeter
Anzahl Nutzungseinheiten	1 NE
Anzahl der Vollgeschosse	1
Angaben zum Dachgeschoss	nicht vorhanden
Angaben zum Keller	nicht beheizt
Jahr der letzten Modernisierung	2012
Baujahr der Klimaanlage	2012

2.7.4 Produktions- und Abfüllstätte

In dieser Halle wird die Produktion, Abfüllung und Verpackung der hergestellten Produkte durchgeführt. Das Gebäude wird nicht beheizt.

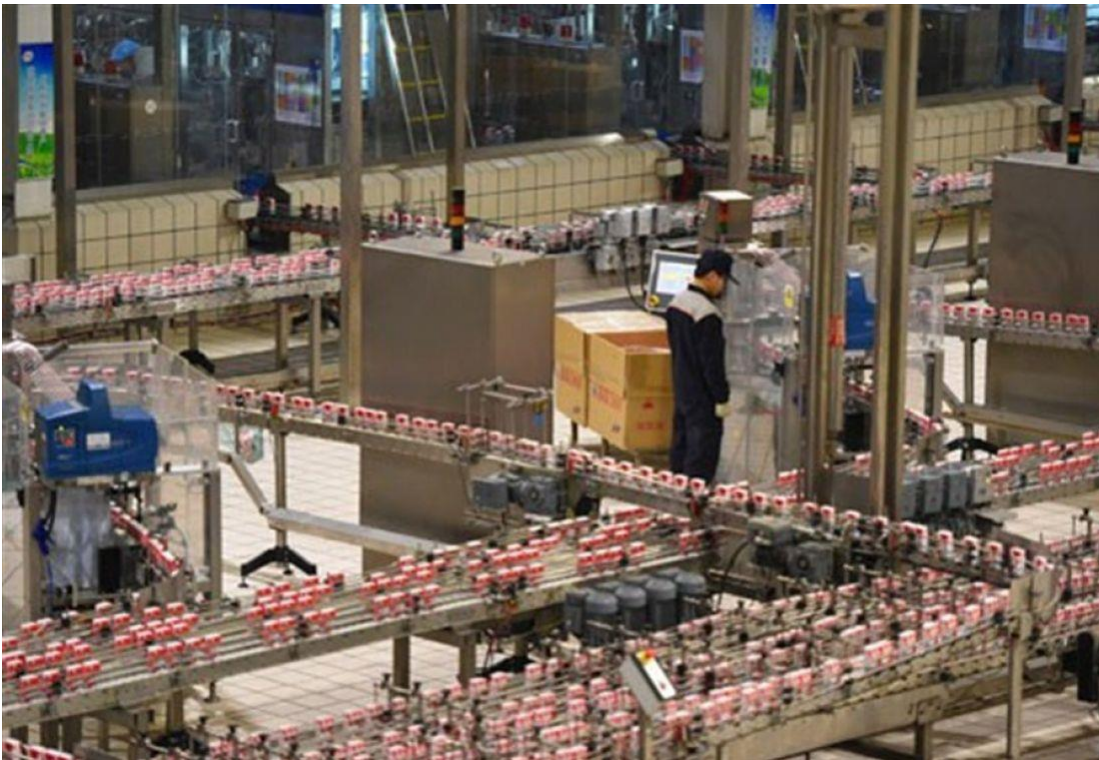


Abb. 4: Verpackungsanlage innerhalb der Produktionshalle



Abb. 5: Multitube Behälter der Produktionsabteilung

Detailangaben zum Gebäude

Adresszeile/Standort	Molkereiweg 2
Gültigkeit	ab 2013
Bundesland	Baden-Württemberg
Hauptnutzung	Industrielle Produktionsstätten

bedarfsorientierter Energieausweis	ja
Baujahr	2014
Netto-Grundfläche	5.000,00 qm
Brutto-Rauminhalt	30.000 Kubikmeter
Anzahl Nutzungseinheiten	1 NE
Anzahl der Vollgeschosse	1
Angaben zum Dachgeschoss	nicht vorhanden
Angaben zum Keller	nicht vorhanden
Jahr der letzten Modernisierung	2012

2.8 Kennzahlen (EnPI's)

Kühlenergie pro Palette (Joghurt)

Diese Kennzahl definiert die notwendige Kühlenergie pro gelagerter Palette mit MoPro.

Da die benötigte Kühlenergie ebenfalls von der Umgebungstemperatur abhängt, wird ein Anpassungsfaktor in der Berechnung dieser Kennzahl berücksichtigt, welcher sich aus der mittleren Jahrestemperatur ergibt.

	2017
Verbrauch [kWh]	987.168
Vergleich [EUR-Palette]	800
Anpassungsfaktor	1,15
Kennzahl [kWh/EUR-Palette]	1.419,05

Stromkosten pro Verwaltungsmitarbeiter

Stromkosten pro Verwaltungsmitarbeiter (Vollzeitäquivalente) in der Verwaltung.

	2017
Verbrauch [kWh]	1.134.744
Vergleich [Mitarbeiter Verwaltung]	305
Kennzahl [kWh/Mitarbeiter Verwaltung]	3.720,47

2.9 Anpassungsfaktoren

Im Folgenden werden die Anpassungsfaktoren, welche bei errechneten Verbrauchswerten berücksichtigt wurden, zusammenfassend beschrieben. Eine detaillierte Zuordnung zu den jeweils angepassten Verbrauchswerten befindet sich im Anhang. Für eine leichtere Zuordnung werden hierbei die Abkürzungen "AF1" bis "AF4" verwendet.

AF1: Beleuchtung

Die Beleuchtungsanlage im Zwischenlager, der Garage sowie der Produktionshalle ist einheitlich gedimmt. Dies wird durch einen entsprechende Anpassungsfaktor bei der Berechnung der Verbrauchswerte berücksichtigt.

Wert der Anpassung 2017	50.8 %
Anzahl angepasster Verbräuche 2017	3

AF2: Fahrzeuge

Da die Herstellerangaben bezüglich des durchschnittlichen Verbrauchs nicht zutreffen, sondern alle Fahrzeuge in Wirklichkeit ähnlich viel mehr verbrauchen, sorgt dieser Faktor für eine entsprechende Anpassung.

Wert der Anpassung 2017	110 %
Anzahl angepasster Verbräuche 2017	7

AF3: Heizung

Da mittlerweile das gesamte Personal der Werkstatt sehr kälteresistent ist, wird dort sehr viel weniger geheizt. Diese Anpassung soll durch einen entsprechenden Faktor berücksichtigt werden

Wert der Anpassung 2017	90 %
Anzahl angepasster Verbräuche 2017	2

AF4: Produktionsstunden

Energieeinsatz in der Produktion verhält sich proportional zur Anzahl der Produktionsstunden. Deshalb wird eine einheitliche Anpassung durch diesen Faktor für die betroffenen Verbraucher erforderlich.

Wert der Anpassung 2017	91.4 %
Anzahl angepasster Verbräuche 2017	5

3 Möglichkeiten zur Verbesserung der Energieeffizienz

3.1 Schwerpunkte

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

3.1.1 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. 6: Das Verwaltungsgebäude

Zugeordnete Strukturen

Heizung (Anlage)

Ölheizung im Jahr 1995 erneuert. Aktuelle TÜV ohne Beanstandung.

Gesamtverbrauch: 712,80 MWh (15,30 % des gesamten Energieeinsatzes)

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2017

	Verbraucher	MWh
Heizung	- Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	712,80

	Verbraucher	MWh
	- Heizungsanlage für Werkstatt/Garage	
Summe		712,80

3.1.2 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. 7: Beleuchtungsanlage des Zwischenlagers

Im Jahr 2017 betrug der gesamte Energieverbrauch dieses Bereichs 106,77 MWh.

Die größten Verbraucher waren:

Verbraucher	MWh
Beleuchtung Produktionshalle	104,85
Beleuchtung Werkstatt/Garage	1,91
5 x Beleuchtung Zwischenlager	0,01
Summe	106,77

3.1.3 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. 8: Pasteurizer TETRA PAK Multitube in der Produktionshalle

Im Jahr 2017 betrug der gesamte Energieverbrauch dieses Bereichs 242,27 MWh.

Die größten Verbraucher waren:

Verbraucher	MWh
Pasteurizer TETRA PAK Multitube	80,00
Molkerei Abfüllmaschinen CATTa 27	23,76
Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DAMP;DIMC	23,61
Summe	127,37

Die Liste aller Verbraucher dieses Bereichs finden Sie im Anhang

3.1.4 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. 9: Neue Generation von Milchtank-Lastwagen

Im Jahr 2017 betrug der gesamte Energieverbrauch dieses Bereichs 869,37 MWh.

Die größten Verbraucher waren:

Verbraucher	MWh
Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)	288,91
Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400	213,39
Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)	169,58
Summe	671,88

Die Liste aller Verbraucher dieses Bereichs finden Sie im Anhang

3.1.5 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. 10: Aktuelle Klimaanlage der Produktionsabteilung

Im Jahr 2017 betrug der gesamte Energieverbrauch dieses Bereichs 2.419,17 MWh.

Die größten Verbraucher waren:

Verbraucher	MWh
Kälteanlage für Zwischenlager	987,17
Kälteanlage für Produktion	952,00
Internes Rechenzentrum, Kühlanlage	480,00
Summe	2.419,17

3.2 Zusammenfassung der Maßnahmen

Die nachfolgende Tabelle listet alle definierten Maßnahmen auf:

	Maßnahmenbezeichnung	geplant für
M1	Einbau von wärme gedämmten Rolltoren	Mär 2019
M2	Abwärmennutzung aus den Chillern der Klimakälteerzeugung	Dez 2018

Die Maßnahmen sind nach Ihrer Priorität aufgeführt, welche sich ihrerseits aus dem höchsten CO₂-Einsparpotential ergibt:

Maßnahme	Einsparung pro Jahr			Investitionsvolumen [€]	Nutzungsdauer [a]
	€	kWh	CO ₂ [kg]		
M1	8.717	140.000	37.604	100.000	20
M2	6.412	130.000	31.980	30.001	8

Summe	15.130	270.000	69.584	130.001	
-------	--------	---------	--------	---------	--

3.3 Maßnahmen

3.3.1 Dämmung

3.3.1.1 M1: Einbau von wärme gedämmten Rolltoren

Beschreibung

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.

Betroffene Gebäude:

- Garage für Milchtank-Lastwagen
- Verwaltungsgebäude

Geplant für	Mär 2019
Geschätztes Aufwand	hohe Investition
Technische Nutzungsdauer	20 Jahre
Investitionsvolumen	100.000 €
CO ₂ -Einsparungen über Nutzungsdauer	752.080 kg
CO ₂ -Vermeidungskosten	0,13 €/kg

Verbundene Verbraucher:

Errechnete Verbrauchswerte					
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden	Auslastung	Verbrauch [kWh]
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	220,00	3100	90,00%	613.800
1	Heizungsanlage für Werkstatt/Garage	50,00	2200	90,00%	99.000
Durchschnittlicher Energiepreis pro kWh					5,32 Cent
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 15%)					100.000 kWh

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.

Ist-Wert 2017		Soll-Wert nach Durchführung der Maßnahme	
kWh	€	kWh	€

712.800	37.901,67	612.800	32.584,38
---------	-----------	---------	-----------

Wirtschaftlichkeitsberechnung:

Einsparungen pro Jahr in kWh	
Zugeordnete Verbraucher (5,32 Cent/kWh)	100.000 kWh
Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt (9,00 Cent/kWh)	40.000 kWh
Gesamteinsparung pro Jahr in kWh	140.000 kWh
Einsparungen pro Jahr in €	
Zugeordnete Verbraucher	5.317 €
Erhöhter Wartungsaufwand	-200 €
Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt	3.600 €
Gesamteinsparung pro Jahr in €	8.717 €
Geschätzte Investitionskosten	
Kapitalwert	100.000 €
Interne Verzinsung (Kalkulatorischer Zinssatz: 5,5 %)	4.175 €
Statische Amortisationszeit in Jahre	6,01 %
	11,5

Die Varianz der Abschätzung des Einsparpotenzials beträgt ca. 15%

Informationen zur Nachweisbarkeit

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

Informationen zu Fördermaßnahmen 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 raumlufttechnischen 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>

3.3.2 Abwärmenutzung/WRG

3.3.2.1 M2: Abwärmenutzung aus den Chillern der Klimakälteerzeugung

Beschreibung

Durch die direkte Einkopplung von Wärmeaustauschern in die Heißgasleitung der Kälteanlagen-Rückkühlwerke kann ein erheblicher Anteil an Wärmeenergie zu Heizzwecken ganzjährig nutzbar gemacht werden. Die Anwendung erstreckt sich dabei von der Gebäudebeheizung bis hin zur Nacherwärmung von entfeuchteter Raumluft.



Abb. 11: Multitube Behälter der Produktionsabteilung

Betroffene Gebäude:

- Produktions- und Abfüllstätte
- Verwaltungsgebäude

Geplant für	Dez 2018
Geschätztes Aufwand	geringe Investition
Technische Nutzungsdauer	8 Jahre
Investitionsvolumen	30.001 €
CO ₂ -Einsparungen über Nutzungsdauer	255.840 kg
CO ₂ -Vermeidungskosten	0,12 €/kg

Wärmequelle

Art des Trägermediums	Kältemittel
Spezifische Wärmekapazität	1,10 kJ/kgK
Temperaturdifferenz	20,0 °C
Betriebsstunden pro Jahr	8.736 Stunden
Volumenstrom	20,00 m ³ /h
Dichte	806,00 m ³ /h
Wärmeleistung	98,51 kW
Wärmemenge pro Jahr	860.593,07 kWh
Erzeugungsprofil (Zeitlicher Verlauf der Wärmeleistung)	

Da die Kälteanlage eine durchgängige konstante Leistung erbringen muss, ist der Verlauf der Wärmeleistung abhängig von den Außentemperaturen. Hierdurch ergibt sich eine erhöhte Wärmeleistung zur Tageszeit. Außerdem stellt auch der Jahreszeiten abhängige Temperaturunterschied einen weiteren Faktor des zeitlichen Verlaufs dar.

Wärmesenke

Art des Trägermediums	Wasser
Spezifische Wärmekapazität	4,18 kJ/kgK
Temperaturdifferenz	10,0 °C
Betriebsstunden pro Jahr	1.960 Stunden
Massenstrom	200,00 kg/h
Wärmeleistung	2,32 kW
Wärmemenge pro Jahr	4.551,56 kWh
Bedarfsprofil	
Wie für ein Heizungssystem üblich steigt die benötigte Wärmeleistung in den Wintermonaten enorm an. In den Sommermonaten hingegen wird das Heizungssystem nicht benötigt. Somit kann die Abwärme nur für ca. sechs Monate genutzt werden, um Heizkosten einzusparen.	
Entfernung zur Wärmequelle	
Die Kälteanlage befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Heizungssystem. Hierdurch kann die Abwärme effektiv ohne größeren Wärmeverlust genutzt werden.	

Verbundene Verbraucher:

Errechnete Verbrauchswerte					
Anz.	Verbraucher	Leistung [kW]	Betriebsstunden	Auslastung	Verbrauch [kWh]
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	220,00	3100	90,00%	613.800
1	Kälteanlage für Produktion	280,00	3400	100,00%	952.000
Durchschnittlicher Energiepreis pro kWh					5,32 Cent
Geschätztes Einsparpotential pro Jahr (Genauigkeit +/- 15%)					130.000 kWh

Die Schätzung des Einsparpotentials in kWh beruht auf den berechneten Wärmeleistungen der Wärmequelle und der Wärmesenke sowie der zeitlichen Überschneidung des Bedarfs- und Erzeugungssprofils.

Ist-Wert 2017		Soll-Wert nach Durchführung der Maßnahme	
kWh	€	kWh	€
1.565.800	83.258,19	1.435.800	76.345,71

Wirtschaftlichkeitsberechnung:

Einsparungen pro Jahr in kWh	
Zugeordnete Verbraucher (5,32 Cent/kWh)	130.000 kWh

Gesamteinsparung pro Jahr in kWh	130.000 kWh
Einsparungen pro Jahr in €	
Zugeordnete Verbraucher	6.912 €
Wartungskosten für Wärmeleitungen	-500 €
Gesamteinsparung pro Jahr in €	6.412 €
Geschätzte Investitionskosten	
Kapitalwert	30.001 €
Interne Verzinsung (Kalkulatorischer Zinssatz: 5,5 %)	10.619 €
Statische Amortisationszeit in Jahre	13,75 %
	4,7

Die Varianz der Abschätzung des Einsparpotenzials beträgt ca. 15%

Informationen zu Fördermaßnahmen und anwendbare Zuschüsse

KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme:

Mit dem KfW-Energieeffizienzprogramm – Abwärme werden Investitionen innerhalb Deutschlands in die Modernisierung, die Erweiterung oder den Neubau von Anlagen zur Vermeidung oder Nutzung von Abwärme gefördert:

Innerbetriebliche Vermeidung und Nutzung von Abwärme, z. B.:

- Prozessoptimierung
- Umstellung von Produktionsverfahren auf energieeffiziente Technologien zur Vermeidung bzw. Nutzung von Abwärme
- Dämmung/Isolierung von Anlagen, Rohrleitungen und Armaturen
- Rückführung von Abwärme in den Produktionsprozess
- Vorwärmung von anderen Medien
- Verwendung für Heizung außerhalb des Gebäudes, in dem die Wärme anfällt
- Stromeffizienzmaßnahmen in unmittelbarem Zusammenhang mit der Abwärmemaßnahme

Außerbetriebliche Nutzung von Abwärme

- Auskopplung der Abwärme
- Verbindungsleitungen zur Weitergabe von Wärme an Dritte, z. B. Einspeisung in bestehende Wärmenetze

Verstromung von Abwärme, z. B. Organic Rankine Cycle (ORC)-Technologie

Abwärmekonzept sowie Umsetzungsbegleitung und Controlling

- Aufwendungen für die Erstellung des Abwärmekonzepts einschließlich Umsetzungsbegleitung und Controlling durch externe Sachverständige

Mehr unter:

<https://www.kfw.de/inlandsfoerderung/Unternehmen/Energie-Umwelt/Foerderprodukte/EE->

3.4 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 [%]
Dämmung				
M1	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	100.000	24.600	1,21 %
	Reduzierte Heizkosten für Garagen und Werkstatt	40.000	13.004	0,64 %
	Summe	140.000	37.604	1,84 %
Abwärmennutzung/WRG				
M2	Einsparung der zugeordneten Verbraucher	130.000	31.980	1,57 %

3.5 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 Abwärmennutzung 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

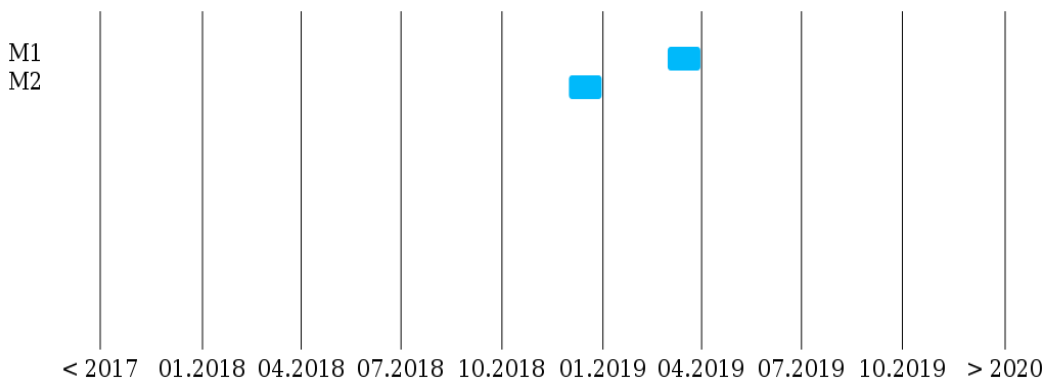
Bei dem Austausch der Milchtanklastwagen wäre nicht nur sinnvoll die beiden ältesten Modelle zu ersetzen, sondern die gesamte LKW-Flotte. Jedoch ergeben sich hierfür sehr hohe Investitionskosten, weshalb das schrittweise Ersetzen der Flotte empfohlen wird und als erster Schritt der Austausch der beiden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

3.6 Maßnahmenplan

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



4 Schlussfolgerung

Unter den genannten Maßnahmen finden sich mehrere mit sehr großem Einsparpotential. Diese sind jedoch stets auch mit entsprechenden Investitionskosten verbunden.

Die Verkürzung der Lagerzeiten ist hingegen durch rein organisatorischen Aufwand zu verwirklichen und sollte deshalb auch umgehend realisiert werden.

Bei der Erfassung aller Verbraucher konnten 94,29% des Energiebezuges abgedeckt werden.

5 Nachweis und Erklärungen

5.1 Erklärung des Unternehmens

Hiermit bestätigen wir, dass wir das Audit gemeinsam mit dem Auditor aktiv und konstruktiv begleitet und alle verfügbaren und notwendigen Informationen beigesteuert haben. Das Unternehmen hat

- dem Energieauditor für den Zeitraum des Energieaudits mindestens eine Person als Ansprechpartner zur Verfügung gestellt, die als verantwortliche Person genannt ist und die erforderlichen Befugnisse erhalten hat.
- dem Auditor/der Auditorin bei Ortsterminen Zugang zu allen erforderlichen Anlagen/Verbrauchern gewährt und ihm Einblick in alle relevanten Dokumente gewährt.
- alle betroffenen Personen bezüglich der gestellten Anforderungen hinsichtlich des Energieaudits informiert.
- diesen Bericht vom Auditor erhalten und erläutert bekommen.

Unternehmer/in

Ort, Datum

Stempel und Unterschrift

5.2 Erklärung des Auditors

Als federführender Auditor bestätige ich mit meiner Unterschrift folgende Tatsachen:

- Ich habe die notwendigen Komponenten für den zu auditierenden Anwendungsbereich und die damit in Verbindung stehenden Arbeiten nachgewiesen. Entsprechende Nachweise (Erfahrungen, Qualifikation, Referenzen, Ausbildungsnachweise) können bei Bedarf eingesehen werden. Dies gilt auch für Mit-Auditoren und Unterauftragnehmer.
- Ich versichere, dass die vom Unternehmen überlassenen Informationen und Unterlagen vertraulich behandelt werden. Dies gilt auch für Mit-Auditoren und Unterauftragnehmer.
- Die Interessen des Unternehmens werden von mir objektiv behandelt. Sofern von mir getroffene Schlussfolgerungen und definierte Maßnahmenbeschreibungen ein eigenes wirtschaftliches oder anderes Interesse begünstigen, so habe ich das Unternehmen hierauf ausdrücklich hingewiesen. Dies gilt auch für Mit-Auditoren und Unterauftragnehmer.
- Sofern spezielle Einrichtungen und Ausrüstungen zur Durchführung des Audits erforderlich waren, so habe ich das Unternehmen hierüber informiert.
- Ich erkläre hiermit, dass die angewendeten Berechnungsverfahren transparent und technisch angemessen sind. Die angewendeten Methoden und alle getroffenen Annahmen sind von mir dokumentiert worden. Vorgenommene Messungen und Beobachtungen waren zuverlässig und entsprachen dem normalen Betrieb.
- Die Ergebnisse der Analysen habe ich geeigneten Qualitäts- und Validitätskontrollen unterzogen.
- Ich bestätige, dass die gelieferten Daten im Rahmen meiner Möglichkeiten zuverlässig sind. Auf eventuelle Fehler oder Abweichungen habe ich hingewiesen.
- Ich habe darauf hingewiesen, ob gesetzliche oder sonstige Einschränkungen bestehen, welche die formulierten Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz beeinträchtigen könnten.

Energieauditor(in)

Ort, Datum

Unterschrift

6 Anhänge

6.1 Gebäudeaufteilung und Verbraucherzugehörigkeit

6.1.1 Verwaltungsgebäude

Raum	Verbraucher
UG / Raum 1 (Heizraum)	- Heizungsanlage Verwaltung und Produktion
UG / Raum 2 (Garage)	- KFZ Vorstand (BMW 5er) - KFZ Poolfahrzeug (VW UP)
EG / Raum 102 (Rechenzentrum)	- Internes Rechenzentrum, vmWare-Server (2 Stk) - 32 x PCs im Verwaltungsgebäude (Siemens Desktops)
OG1 / Bürobereich	- Internes Rechenzentrum, Kühlanlage - 22 x PCs im Verwaltungsgebäude (Laptop Dell)
Ohne Raumzuordnung	

6.1.2 Garage für Milchtank-Lastwagen

Raum	Verbraucher
UG / Garage 1	- Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39) - Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39) - Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400 - Lkw-Waschgerät Steinbrückner
EG / Garage 2	- Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39) - Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400 - ELMAG Druckluft Kompressor LKW-Werkstatt EUROAIR 410/10/50 D - Reinigungs- und Desinfektionsanlage für Milchtank-LKWs - Heizungsanlage für Werkstatt/Garage
Ohne Raumzuordnung	- Beleuchtung Werkstatt/Garage

6.1.3 Zwischenlager für Produkte

Raum	Verbraucher
Haupthalle	- Gabelstapler GS1 Lager - 5 x Beleuchtung Zwischenlager - Kälteanlage für Zwischenlager
Verwaltungsbüro	- Etikettier-Maschinen für Becher Sleever International LS 5
Ohne Raumzuordnung	

6.1.4 Produktions- und Abfüllstätte

Raum	Verbraucher
Produktionsabteilung	- Aseptische System FINNAH Finamat - Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8

Raum	Verbraucher
Abfüllabteilung	<ul style="list-style-type: none"> - Herstellungslinien für Käse ALPMA U-64/C - Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A - Kälteanlage für Produktion
	<ul style="list-style-type: none"> - Karton Abfüllmaschine Elopak Shikoku U S80A Slim - Becher - Füll - und Verschließmaschinen HAMBÄ BK 6005/5 - Pasteurizer TETRA PAK Multitube - Molkerei Abfüllmaschinen CÄTTÄ 27 - Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ - Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC
Verpackungsabteilung	<ul style="list-style-type: none"> - Becher - Füll - und Verschließmaschinen Hugart DS 1000 - Verschlussapplikator TETRA PAK 110 TCÄP4 - Verpackungsmaschine MARIANI TRM-700-LF/1
Ohne Raumzuordnung	<ul style="list-style-type: none"> - Beleuchtung Produktionshalle - Hebebühne

6.2 Bilder



Abb. 12: Außenansicht Verwaltungsgebäude (Beispielfoto)

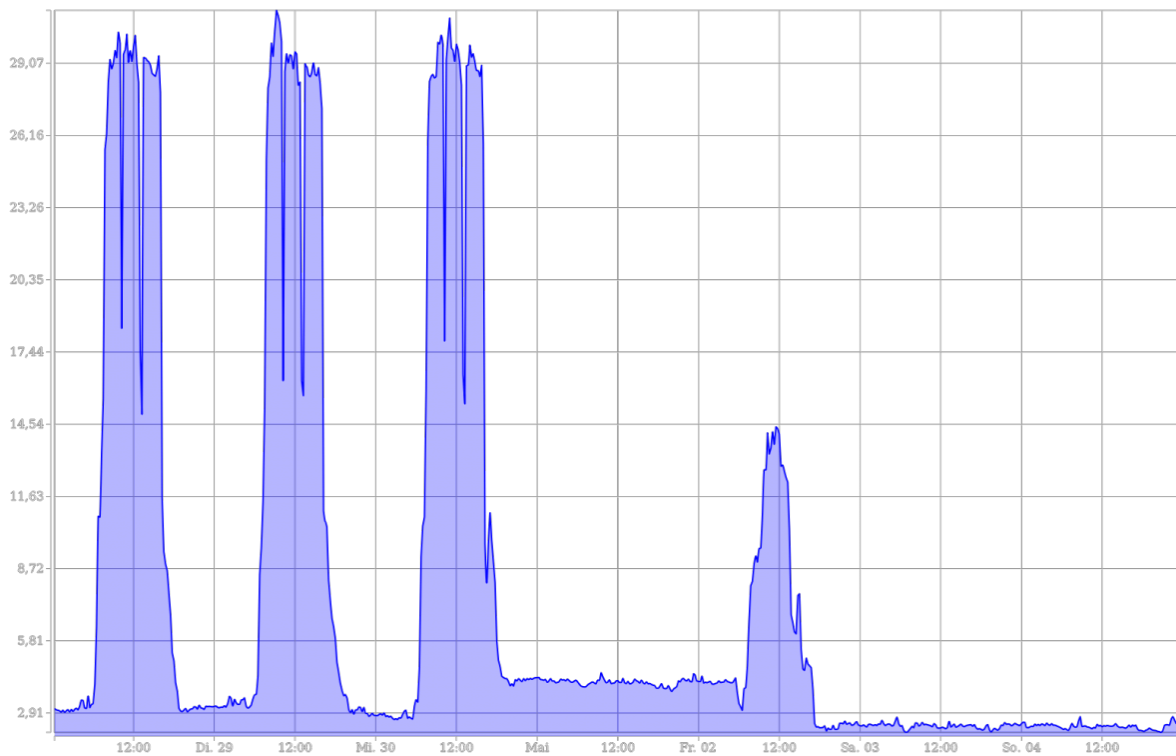


Abb. 13: Wochenverlauf Woche mit "Tag der Arbeit" mit Anlaufschwierigkeit Folgetag

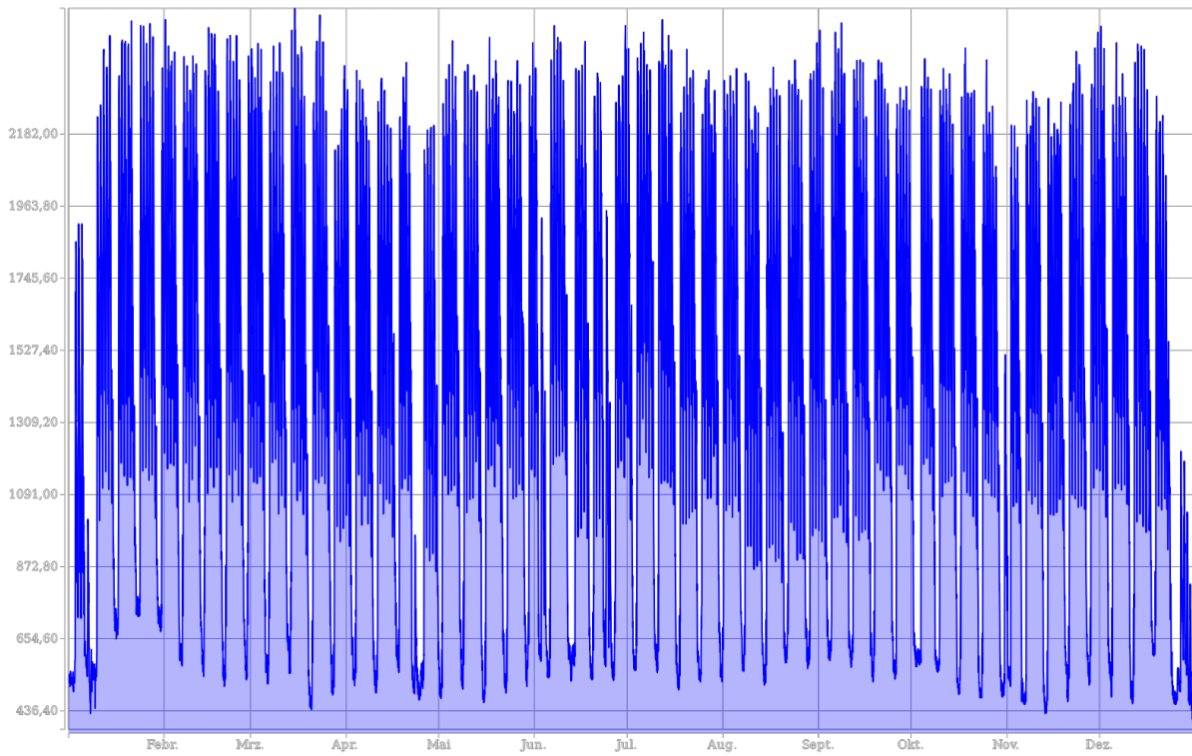


Abb. 14: Jahresübersicht Energieverbrauch Produktionshalle 1

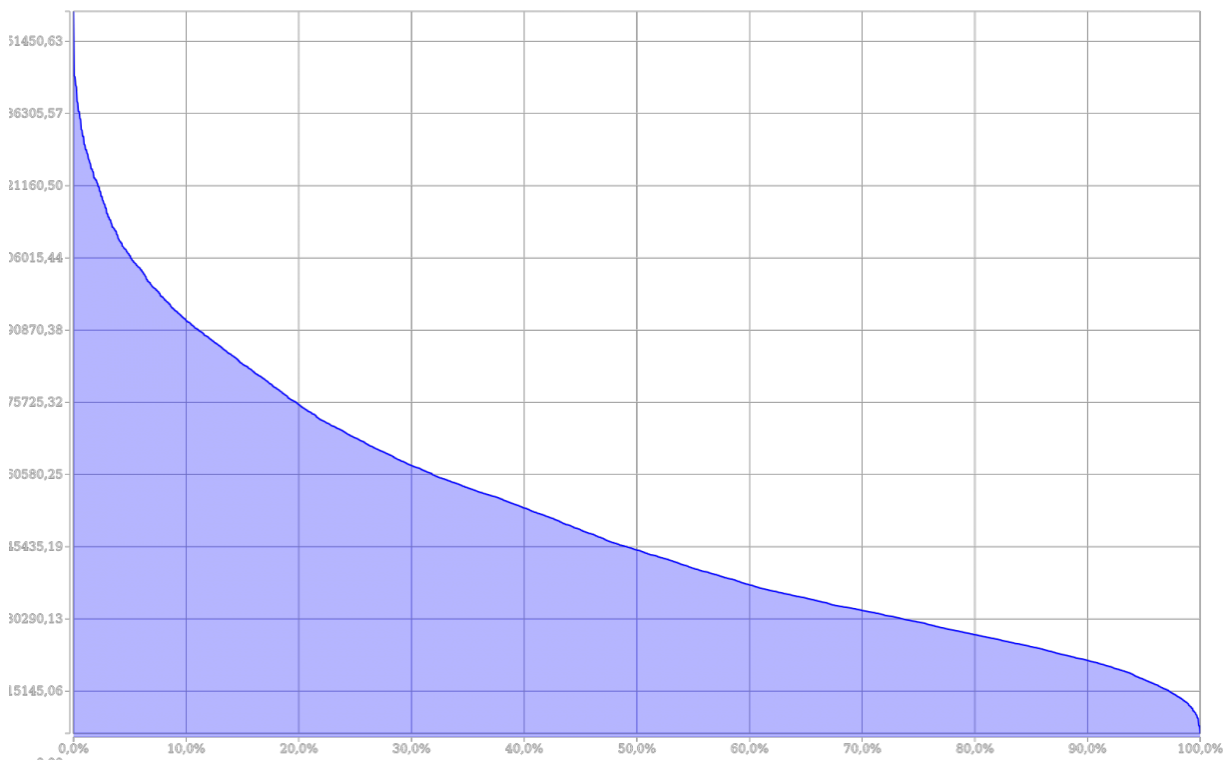


Abb. 15: Gesamtenergiebezug Dauerkennlinie Werk 1

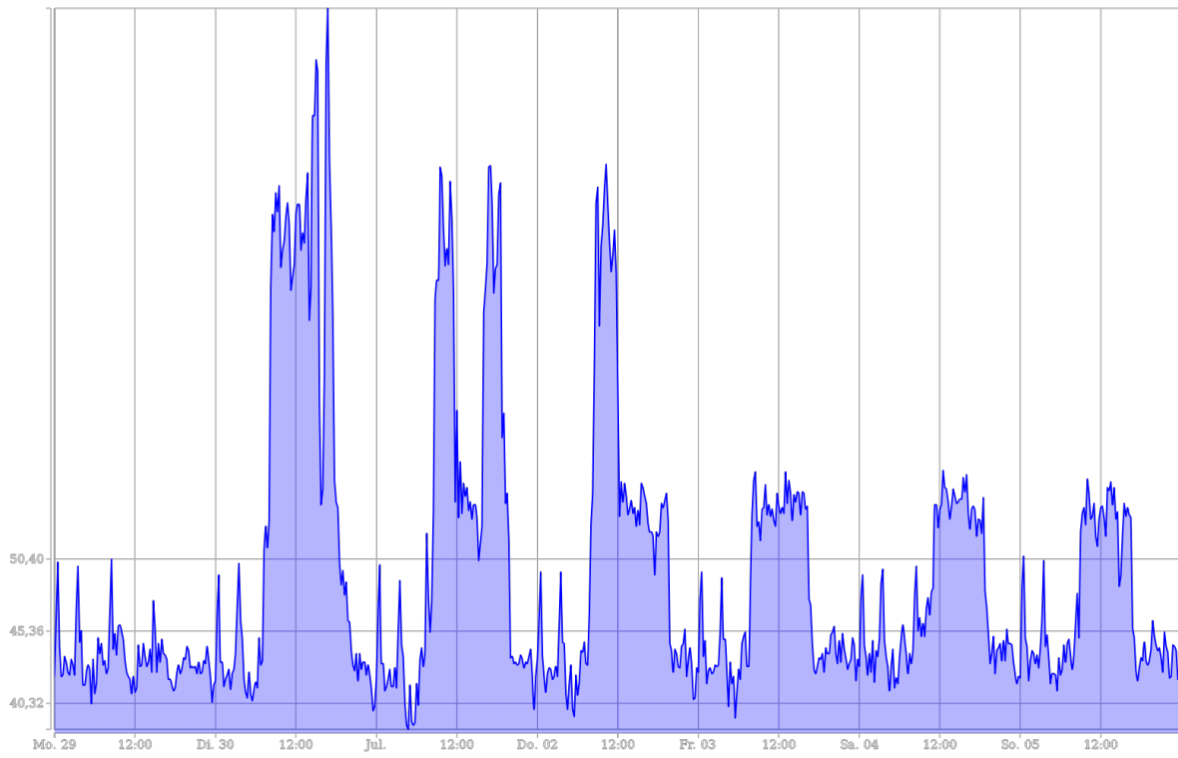


Abb. 16: Überlastabbau durch verzögerten Milcheingang nach Protesten durch Bauern

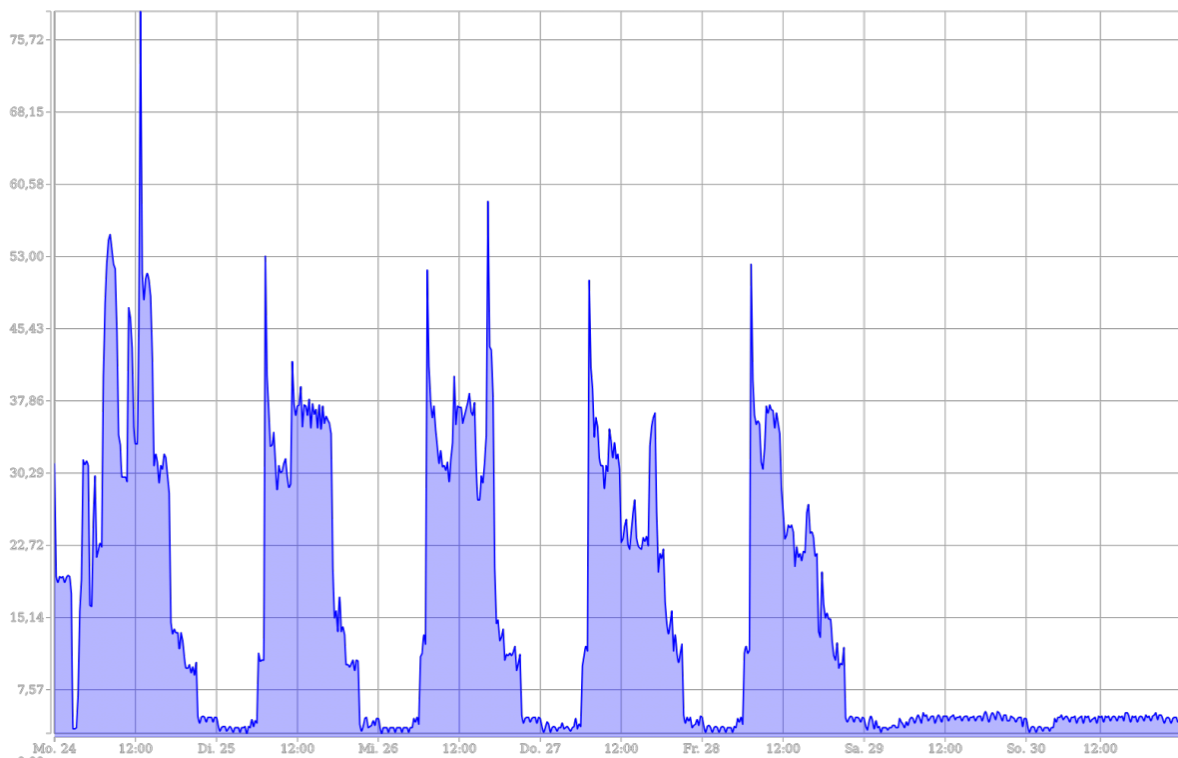


Abb. 17: Wochenverlauf um den Maximalwert (24.03.2014)

6.3 Verbraucher

Messmethode:

A = geschätzter Wert

B = gemessener Wert (Zählernummer)

C = errechneter Wert

D = mobil gemessener Wert

Kalenderjahr 2017

Anz.	Verbraucher	Messmethode	Verbrauch [kWh]	Anteil
Klima- und Kälteanlagen			2.419.168	51,94 %
1	Kälteanlage für Zwischenlager	C	987.168	21,20 %
1	Kälteanlage für Produktion	C	952.000	20,44 %
1	Internes Rechenzentrum, Kühlanlage	C	480.000	10,31 %
Transport			869.368	18,67 %
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)	C	288.914	6,20 %
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400	C	213.391	4,58 %
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)	C	169.577	3,64 %
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)	C	149.069	3,20 %
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400	C	24.640	0,53 %
1	KFZ Poolfahrzeug (VW UP)	C	13.200	0,28 %
1	KFZ Vorstand (BMW 5er)	C	10.098	0,22 %
1	Lkw-Waschgerät Steinbrückner	C	480	0,01 %
Strom- und Wärmeerzeugung			712.800	15,30 %
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	C	613.800	13,18 %
1	Heizungsanlage für Werkstatt/Garage	C	99.000	2,13 %
Produktionsprozesse und Anlagen			242.270	5,20 %
1	Pasteurizer TETRA PAK Multitube	C	80.000	1,72 %
1	Molkerei Abfüllmaschinen CATTI 27	C	23.760	0,51 %
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC	C	23.609	0,51 %
1	Gabelstapler GS1 Lager	D	20.001	0,43 %
1	Verpackungsmaschine MARIANI TRM-700-LF/1	C	19.380	0,42 %
1	Aseptische System FINNAH Finamat	C	18.714	0,40 %
1	Karton Abfüllmaschine Elopak Shikoku U S80A Slim	C	16.120	0,35 %
1	Becher - Füll - und Verschließmaschinen HAMBIA BK 6005/5	B (BX02340-72)	13.167	0,28 %
1	Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8	C	13.050	0,28 %

Anz.	Verbraucher	Messmethode	Verbrauch [kWh]	Anteil
1	Becher - Füll - und Verschleißmaschinen Hugart DS 1000	C	7.102	0,15 %
1	Reinigungs- und Desinfektionsanlage für Milchtank-LKWs	C	3.040	0,07 %
1	Verschlussapplikator TETRA PAK 110 TCAP4	C	1.280	0,03 %
1	Etikettier-Maschinen für Becher Sleever International LS 5	C	1.170	0,03 %
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ	C	1.138	0,02 %
1	ELMAG Druckluft Kompressor LKW-Werkstatt EUROAIR 410/10/50 D	C	315	0,01 %
1	Hebebühne	C	291	0,01 %
1	Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A	C	120	0,00 %
1	Herstellungslinien für Käse ALPMA U-64/C	C	15	0,00 %
Beleuchtung			106.771	2,29 %
1	Beleuchtung Produktionshalle	C	104.851	2,25 %
1	Beleuchtung Werkstatt/Garage	C	1.905	0,04 %
5	Beleuchtung Zwischenlager	C	15	0,00 %
Informations- und Kommunikationstechnik			37.424	0,80 %
32	PCs im Verwaltungsgebäude (Siemens Desktops)	B (SY-19-BIL-95-LE)	26.624	0,57 %
1	Internes Rechenzentrum, vmWare-Server (2 Stk)	C	10.800	0,23 %
Sonstige			3.520	0,08 %
22	PCs im Verwaltungsgebäude (Laptop Dell)	B (ST-19-EFF-83-EN)	3.520	0,08 %
Summe			4.391.322	94,29 %

6.3.1 Errechnete Verbrauchswerte

Kalenderjahr 2017

Anz.	Verbraucher	Leistung	Betriebsstunden	Auslastung	Verbrauch [kWh]
Klima- und Kälteanlagen					2.419.168
1	Kälteanlage für Zwischenlager	113,00	8736	100,00%	987.168
1	Kälteanlage für Produktion	280,00	3400	100,00%	952.000
1	Internes Rechenzentrum, Kühlanlage	400,00	1200	100,00%	480.000
Strom- und Wärmeerzeugung					712.800
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	220,00	3100	AF3: 90,00%	613.800
1	Heizungsanlage für Werkstatt/Garage	50,00	2200	AF3: 90,00%	99.000
Produktionsprozesse und Anlagen					209.102
1	Pasteurizer TETRA PAK Multitube	200,00	400	100,00%	80.000
1	Molkerei Abfüllmaschinen CATTa 27	44,00	540	100,00%	23.760
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC	63,00	410	AF4: 91,40%	23.609

Anz.	Verbraucher	Leistung	Betriebsstunden	Auslastung	Verbrauch [kWh]
1	Verpackungsmaschine MARIANI TRM-700-LF/1	51,00	380	100,00%	19.380
1	Aseptische System FINNAH Finamat	13,00	1575	AF4: 91,40%	18.714
1	Karton Abfüllmaschine Elopak Shikoku U S80A Slim	31,00	520	100,00%	16.120
1	Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8	29,00	450	100,00%	13.050
1	Becher - Füll - und Verschleißmaschinen Hugart DS 1000	21,00	370	AF4: 91,40%	7.102
1	Reinigungs- und Desinfektionsanlage für Milchtank-LKWs	19,00	160	100,00%	3.040
1	Verschlussapplikator TETRA PAK 110 TCAP4	16,00	80	100,00%	1.280
1	Etikettier-Maschinen für Becher Sleever International LS 5	13,00	90	100,00%	1.170
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ	87,50	13	100,00%	1.138
1	ELMAG Druckluft Kompressor LKW-Werkstatt EUROAIR 410/10/50 D	5,00	63	100,00%	315
1	Hebebühne	1,20	265	AF4: 91,40%	291
1	Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A	4,00	30	100,00%	120
1	Herstellungslinien für Käse ALPMA U-64/C	0,80	20	AF4: 91,40%	15
Beleuchtung					106.771
1	Beleuchtung Produktionshalle	80,00	2580	AF1: 50,80%	104.851
1	Beleuchtung Werkstatt/Garage	1,50	2500	AF1: 50,80%	1.905
5	Beleuchtung Zwischenlager	0,07	90	AF1: 50,80%	15
Informations- und Kommunikationstechnik					10.800
1	Internes Rechenzentrum, vmWare-Server (2 Stk)	3,00	3600	100,00%	10.800
Transport					480
1	Lkw-Waschgerät Steinbrückner	6,00	80	100,00%	480
Summe					3.459.121

Transport (bei Angabe von Fahrleistung und durchschnittlichem Verbrauch)

Diesel

Anz.	Verbraucher	Fahrleistung [km/Jahr]	Ø Verbrauch [l/100km]	Auslastung	Verbrauch [l]
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)	89.215,00	23,00	AF2: 110,00%	22.571,40
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400	65.894,00	23,00	AF2: 110,00%	16.671,18
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco)	49.563,00	24,30	AF2: 110,00%	13.248,19

Anz.	Verbraucher	Fahrleistung [km/Jahr]	Ø Verbrauch [l/100km]	Auslastung	Verbrauch [l]
	eurotrakker 190 E 39)				
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)	43.569,00	24,30	AF2: 110,00%	11.645,99
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400	7.000,00	25,00	AF2: 110,00%	1.925,00

Benzin E10

Anz.	Verbraucher	Fahrleistung [km/Jahr]	Ø Verbrauch [l/100km]	Auslastung	Verbrauch [l]
1	KFZ Poolfahrzeug (VW UP)	14.524,00	5,40	AF2: 110,00%	862,73
1	KFZ Vorstand (BMW 5er)	10.000,00	6,00	AF2: 110,00%	660,00

6.3.2 Verbraucher Bilder

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



Abb. 18: Neue Generation von Milchtank-Lastwagen

Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)



Abb. 19: Beleuchtungsanlage des Zwischenlagers

Pasteurizer TETRA PAK Multitube



Abb. 20: Pasteurizer TETRA PAK Multitube in der Produktionshalle

Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ



Abb. 21: Aktuelle Klimaanlage der Produktionsabteilung

Gabelstapler GS1 Lager



Abb. 22: Gabelstapler - Kopie - Kopie.jpg

Beleuchtung Produktionshalle

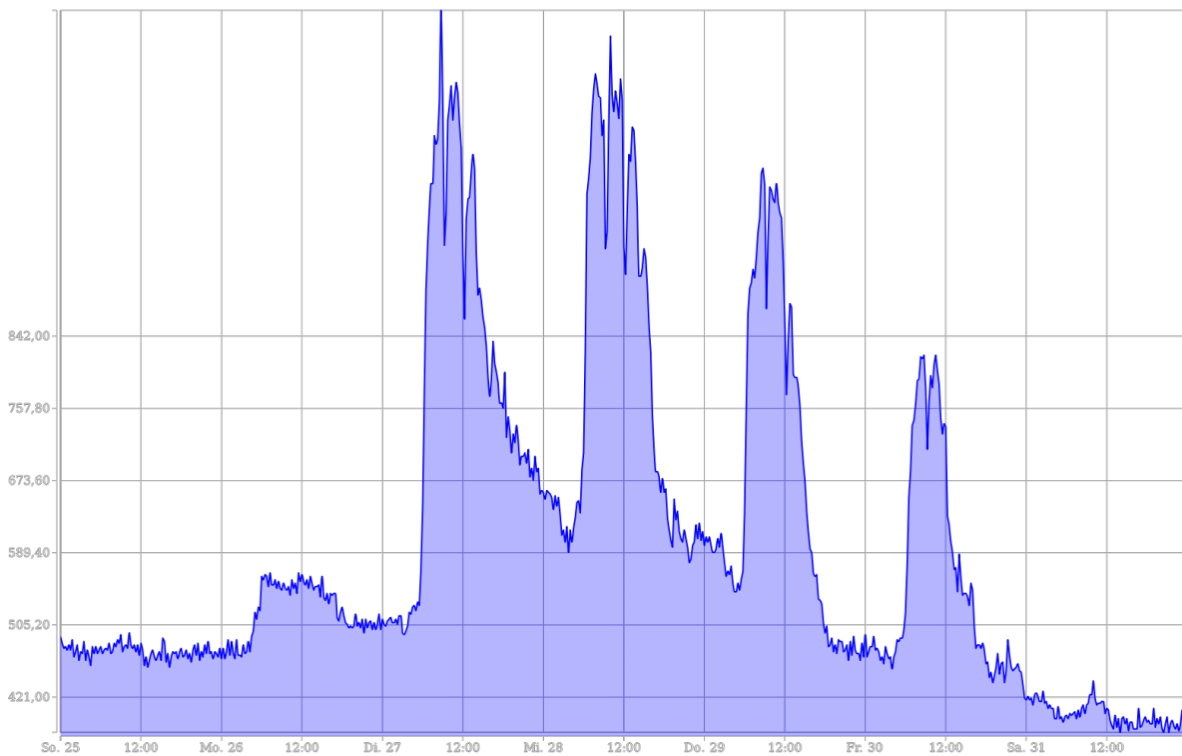


Abb. 23: Wochenverlauf um den Minimalwert (06.04.2017)

6.4 CO₂-Bilanz

Verwendete CO₂-Umrechnungsfaktoren

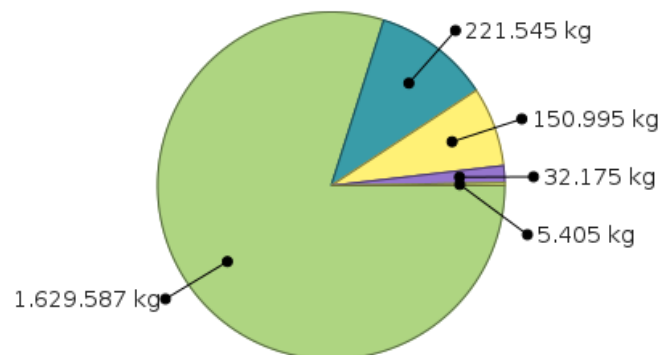
Energieträger	CO ₂ Faktor [g / kWh]
Strom	580
Erdgas	246
Heizöl (EL)	325
Diesel	262
Benzin E10	232

CO₂ im letzten Jahr

Jahr	CO ₂ -Ausstoß [kg]
2017	2.039.707

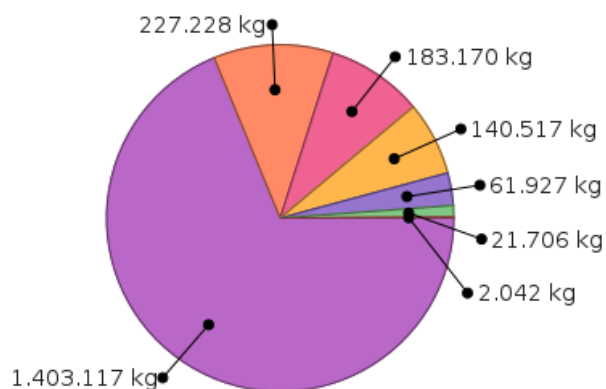
CO₂-Menge nach Energieträger Jahr 2017

- Strom
- Diesel
- Erdgas
- Heizöl (EL)
- Benzin E10



CO2-Menge nach Hauptbereich Jahr 2017

- Klima- und Kälteanlagen
- Transport
- Strom- und Wärmeerzeugung
- Produktionsprozesse und Anlagen
- Beleuchtung
- Informations- und Kommunikationstechnik
- Sonstige



Kalenderjahr 2017 im Detail

Anz.	Verbraucher	Energieträger	CO ₂ Menge [kg]
Klima- und Kälteanlagen			1.403.117
1	Kälteanlage für Zwischenlager	Strom	572.557
1	Kälteanlage für Produktion	Strom	552.160
1	Internes Rechenzentrum, Kühlanlage	Strom	278.400
Transport			227.228
1	Lkw-Waschgerät Steinbrückner	Strom	278
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400	Diesel	6.456
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39)	Diesel	75.695
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39)	Diesel	44.429
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 1, Iveco eurotrakker 190 E 39)	Diesel	39.056
1	Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400	Diesel	55.908
1	KFZ Vorstand (BMW 5er)	Benzin E10	2.343
1	KFZ Poolfahrzeug (VW UP)	Benzin E10	3.062
Strom- und Wärmeerzeugung			183.170
1	Heizungsanlage Verwaltung und Produktion	Erdgas	150.995
1	Heizungsanlage für Werkstatt/Garage	Heizöl (EL)	32.175
Produktionsprozesse und Anlagen			140.517
1	Hebebühne	Strom	169
1	Herstellungslinien für Käse ALPMA U-64/C	Strom	8
1	Homogenisator ALFA LAVAL SHL 25A	Strom	70
1	Gabelstapler GS1 Lager	Strom	11.601
1	ELMAG Druckluft Kompressor LKW-Werkstatt EUROAIR 410/10/50 D	Strom	183

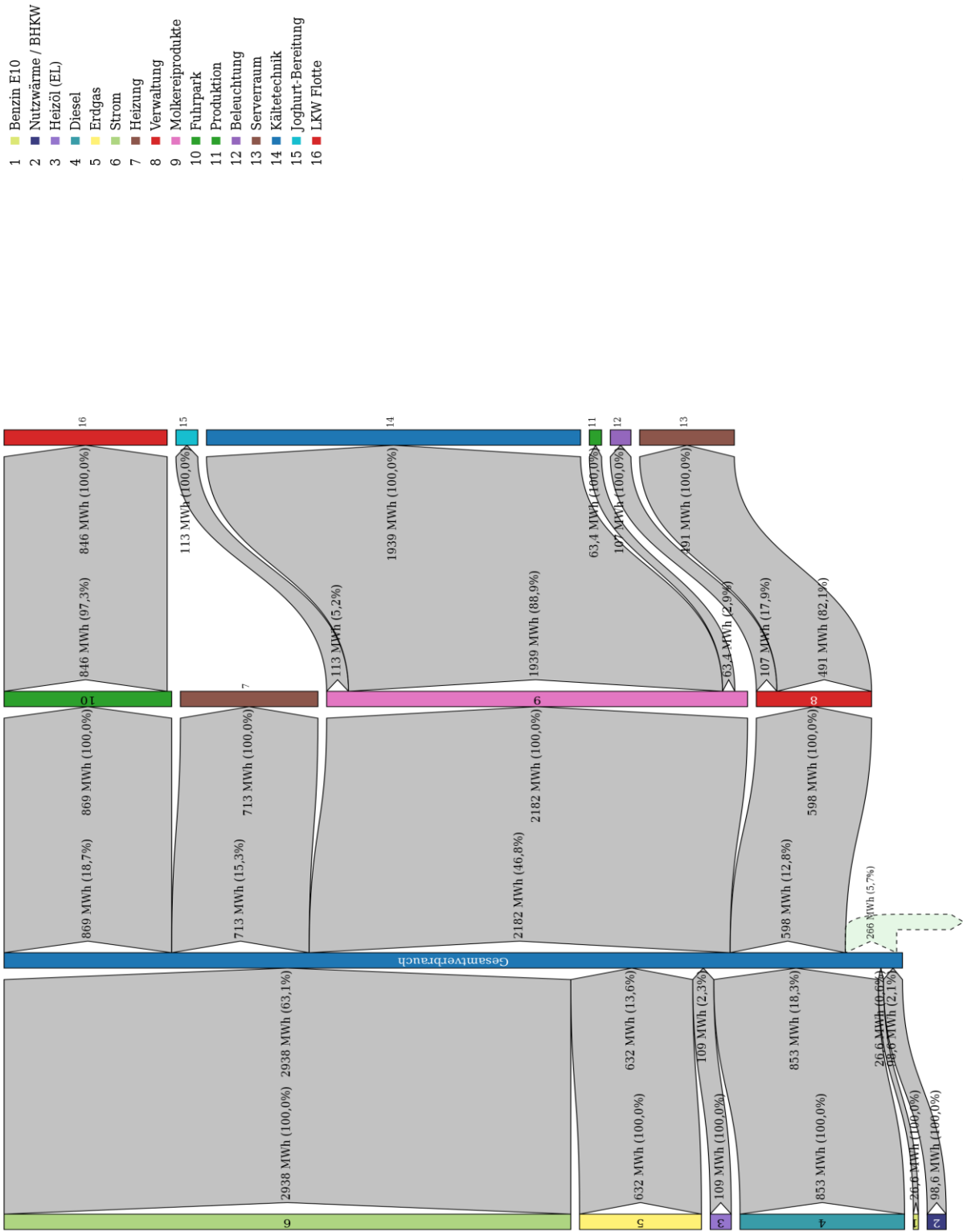
Anz.	Verbraucher	Energieträger	CO ₂ Menge [kg]
1	Reinigungs- und Desinfektionsanlage für Milchtank-LKWs	Strom	1.763
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage Tetra Pak TP C3/Flex XH&DIMC	Strom	13.693
1	Tetra-Pak-Abfüllanlage TETRA PAK TBA8 1000SQ	Strom	660
1	Karton Abfüllmaschine Elopak Shikoku U S80A Slim	Strom	9.350
1	Aseptische System FINNAH Finamat	Strom	10.854
1	Becher - Füll - und Verschließmaschinen Hugart DS 1000	Strom	4.119
1	Becher - Füll - und Verschließmaschinen HAMBÄ BK 6005/5	Strom	7.637
1	Etikettier-Maschinen für Becher Sleever International LS 5	Strom	679
1	Pasteurizer TETRA PAK Multitube	Strom	46.400
1	Pasteurizer TINCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8	Strom	7.569
1	Molkerei Abfüllmaschinen CÄTTÄ 27	Strom	13.781
1	Verschlussapplikator TETRA PÄK 110 TCÄP4	Strom	742
1	Verpackungsmaschine MÄRIANI TRM-700-LF/1	Strom	11.240
Beleuchtung			61.927
1	Beleuchtung Produktionshalle	Strom	60.814
1	Beleuchtung Werkstatt/Garage	Strom	1.105
5	Beleuchtung Zwischenlager	Strom	9
Informations- und Kommunikationstechnik			21.706
1	Internes Rechenzentrum, vmWare-Server (2 Stk)	Strom	6.264
32	PCs im Verwaltungsgebäude (Siemens Desktops)	Strom	15.442
Sonstige			2.042
22	PCs im Verwaltungsgebäude (Laptop Dell)	Strom	2.042

6.5 Verbraucherstrukturen im Detail

Zugeordnete Verbraucher und Verbrauch für das Jahr 2017

	Verbraucher	MWh
<i>Anlage</i> EDV und Peripherie	- 32 x PCs im Verwaltungsgebäude (Siemens Desktops) - 22 x PCs im Verwaltungsgebäude (Laptop Dell)	30,14
<i>Geschäftsbereich</i> Fuhrpark	- 7 Verbraucher in Unterstrukturen	868,89
<i>Anlage</i> LKW Flotte	- 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	845,59
<i>Anlage</i> PKW Flotte	- KFZ Vorstand (BMW 5er) - KFZ Poolfahrzeug (VW UP)	23,30
<i>Anlage</i> Heizung	- Heizungsanlage Verwaltung und Produktion - Heizungsanlage für Werkstatt/Garage	712,80
<i>Geschäftsbereich</i> Molkereiprodukte	- Aseptische System FINNAH Finamat - Molkerei Abfüllmaschinen CATT 27 - 19 Verbraucher in Unterstrukturen	2.181,92
<i>Anlage</i> Joghurt-Bereitung	- Becher - Füll - und Verschleißmaschinen Hugart DS 1000 - Becher - Füll - und Verschleißmaschinen HAMB A BK 6005/5 - Pasteurizer TETRA PAK Multitube - Pasteurizer TMCI TECNINDISTRIA Four stages PHC8	113,32
<i>Anlage</i> Kältetechnik	- Kälteanlage für Zwischenlager - Kälteanlage für Produktion	1.939,17
<i>Anlage</i> Logistik und Hygiene	- Gabelstapler GS1 Lager - Lkw-Waschgerät Steinbrückner - Reinigungs- und Desinfektionsanlage für Milchtank-LKWs	23,52
<i>Anlage</i> Produktion	- 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 - Hebebühne	63,44
<i>Geschäftsbereich</i> Verwaltung	- 5 Verbraucher in Unterstrukturen	597,57
<i>Anlage</i> Beleuchtung	- Beleuchtung Produktionshalle - Beleuchtung Werkstatt/Garage - 5 x Beleuchtung Zwischenlager	106,77
<i>Anlage</i> Serverraum	- Internes Rechenzentrum, vmWare-Server (2 Stk) - Internes Rechenzentrum, Kühlanlage	490,80
Summe		4.391,32

Energiefluss nach Prozessstruktur für das Jahr 2017



6.6 Hinterlegte Dokumente

Typ	Name	Datei
Anlage	Heizung	TÜV Heizung.ods
Energiebezug	Strom (2015)	Lastgang
Energiebezug	Strom (2015)	EnergieAbrechnungEnBW.ods
Energiebezug	Erdgas (2015)	Erdgas und Heizölliefervertrag.ods
Energiebezug	Heizöl (EL) (2015)	Erdgas und Heizölliefervertrag.ods
Energiebezug	Diesel (2015)	Kostenaufstellung Treibstoffbezug.ods
Energiebezug	Benzin E10 (2015)	Erdgas und Heizölliefervertrag.ods
Gebäude	Verwaltungsgebäude	alias_mapping.csv
Verbrauch	Milchtank-Lastwagen (MTL 2, Iveco eurotrakker 190 E 39) (2015)	Treibstoffverbrauch LKW 2.ods
Verbrauch	Milchtank-Lastwagen (MTL 3, Iveco eurotrakker 190 E 39) (2015)	Treibstoffverbrauch LKW 3.ods
Verbrauch	Milchtank-Lastwagen (MTL 5) Scania 124-400 (2015)	Treibstoffverbrauch LKW 4.ods
Verbrauch	Milchtank-Lastwagen (MTL 8) Scania 124-400 (2015)	Treibstoffverbrauch LKW 5.ods
Maßnahmen	Routenoptimierung durch neue Logistik-Software	Kostenaufstellung Treibstoffbezug.ods
Maßnahmen	Einbau von wärme gedämmten Rolltoren	TÜV Heizung.ods



Vielen Dank für Ihr Interesse an unseren Musterberichten von energiesparbericht.de. Da für die Erstellung hochwertiger Energieberichte der Nachweis der einzelnen Verbräuche durch entsprechende Messungen immer wichtiger wird, möchten wir Sie an dieser Stelle gerne auf enerchart aufmerksam machen, unser Premiumprodukt für kontinuierliches Monitoring und Energiedatenmanagement.

Die herausragendsten Eigenschaften von enerchart sind:

- Sichere, hochskalierbare Softwarearchitektur
- Hohe Integrationsfähigkeit
- Vollständig internationalisiert
- Multi-level Mandanten-fähig
- Komplette Geräte- und System-unabhängig
- Datenquellen einfach erweiterbar (Treiber-Konzept)
- Funktional erweiterbar über Module
- OEM-fähig
- Als Kauflizenz (OnPremise) verfügbar
- Als SaaS über store.krumedia.com verfügbar



Weitere Informationen finden Sie unter www.enerchart.com

© Copyright
krumedia GmbH
Rommelstraße 1
76227 Karlsruhe
GERMANY
www.krumedia.com