

Bericht zum Energiemanagementsystem 2023

Alternatives Energiemanagementsystem gemäß SpaEfV Anlage 2

12. September 2023

Stricker & Weiken GmbH & Co. KG
Oesestraße
58675 Hemer

Energiebeauftragter:
Herr Thiel

Mitarbeit bei der Nachweisführung:

Laura Frings
perpendo Energie- und Verfahrenstechnik GmbH
Am Viadukt 3 | 52066 Aachen
Telefon 0241/412 500 05 | l.frings@perpendo.de

Inhaltsverzeichnis

- I. Angaben zum Unternehmen
- II. Grundlagen des Energiemanagementsystems
- III. Bilanzgrenzen
- IV. Energieträgerübersicht (Tabelle 1)
- V. Diskussion des Energieeinsatzes
- VI. Hauptverbraucher (Tabelle 2)
- VII. Energiedatenerfassung / Messkonzept
- VIII. Messmittelliste
- IX. Prognose des Energieeinsatzes
- X. Einsparpotentiale (Tabelle 3)
- XI. Bewertung der Empfehlungen und Hinweise

I. Angaben zum Unternehmen

Allgemeine Daten	
Anzahl Standorte:	1
Anzahl der Beschäftigten (Vollzeitäquivalente):	27 Mitarbeiter
Umsatz im letzten Geschäftsjahr:	8.825 T€
Energiebeauftragter:	Herr Thiel

Abnahmestelle Strom		
Standort	Energieträger	Zählpunktbezeichnung
58675 Hemer, Oesestraße „An der Schledde“	Strom	DE 0001815876200000002340000023499

II. Grundlagen des EnMS

Energieverbrauchsrelevante Daten 2022

- Ergebnisse der Nachweisführung 2022 (Daten 2021)
- Monatsrechnungen Strombezug
- Monatliche Produktionsdaten
- Jahresumsatz
- Lastgangdaten vom Versorger (Strom, 15-min)
- Lieferrechnungen für Diesel und Flüssiggas
- Tankkartenauswertungen der eingesetzten Fahrzeuge
- Elektromessungen einzelner Verbraucher (Messung von 2016)
- Anlagenliste mit Nenndaten und Betriebszeiten
- Aktuelle Zählerstände der Betriebsstundenzähler der Kompressoren
- Aktuelle Zählerstände der vorhandenen internen Stromzähler

II. Grundlagen des EnMS

Modifikationen im Betrieb

Im abgeschlossenen Jahr 2022

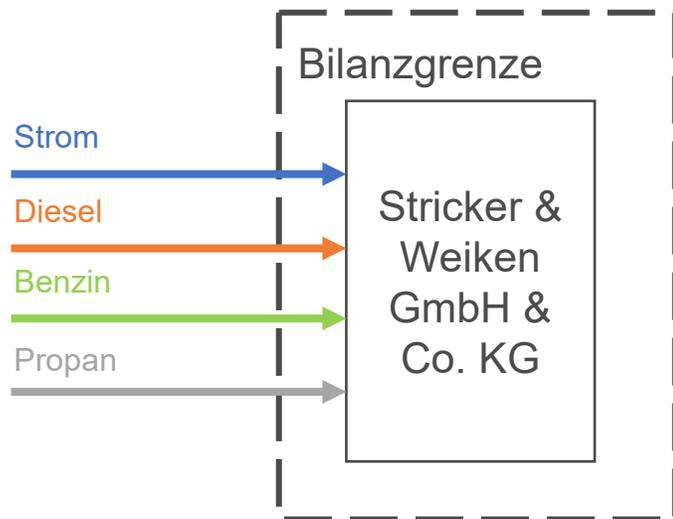
- Austausch (Oktober) des „zu kleinen“ Baggers „CAT 352 FL“ durch einen Komatsu PC700 Bagger, wodurch der Bagger „CAT 374“ ebenfalls außer Betrieb genommen wurde.
- Austausch des Nachbrechers in Werk 1 (August), wodurch ein besserer Wirkungsgrad in der Sekundäraufbereitung des Kalksteines erwartet wird. Dadurch muss bis zu 30% weniger Kalkstein dem Prozess wieder zugeführt werden, woraus sich eine Reduktion des Radladereinsatzes ergibt, da diese Arbeit die Radlader übernehmen. (siehe Maßnahme 1)
- Anschaffung eines neuen E-Staplers (November), welcher das bisher verwendete Leihgerät ersetzt.

Im laufenden Jahr 2023

- Derzeit wird im Werk 2 (Feinstmahlung) eine neue Hammermühle aufgebaut, die als zusätzlicher Prozessschritt in das Werk 2 integriert wird. Das dadurch produzierte Material ist feiner und höherwertig und erzielt bei leichterem Verkauf höhere Preise. Die elektrischen Anschlussarbeiten sollen im Oktober erfolgen und die Inbetriebnahme im November. Die neue Hammermühle wird mit einem separaten Zähler ausgestattet.
- Aktuell wird in der Feinstmahlung eine zweite Siloverladung aufgebaut, da es in der Vergangenheit (mit nur einer Siloverladung) zu Engpässen und Wartezeiten bei der Verladung gekommen war. Die Inbetriebnahme soll im September erfolgen.
- Ebenfalls in der Feinstmahlung wird eine Klein-Komponenten-Station aufgebaut, welche das automatisierte Zumischen von Zusatzstoffen bei der Mischung und Abpackung von Produkten erlaubt. Dieser Prozessschritt wird bisher händisch vorgenommen. Die Inbetriebnahme soll im September erfolgen.
- Im Januar wurde der Bagger CAT 336 gegen den Bagger PC 210 ausgetauscht. Der neue PC 210 hat eine geringere Förderleistung, die ausreichend ist und ist dabei wesentlich effizienter als der alte Bagger. (siehe Maßnahme 2)
- Im März wurde ein zusätzlicher Dumper angeschafft, welcher zwei Funktionen hat: Zum einen wird es für Boden-/Abraumbewegungen im Steinbruch eingesetzt, zum anderen wird er als zusätzliches Transportfahrzeug für die Beschickung des Vorbrechers verwendet. Dadurch kann die Tonnage am Vorbrecher hochgehalten und dieser früher ausgeschaltet werden. (siehe Maßnahme 3)

III. Bilanzgrenzen

- Die Bilanz umfasst 100% der Standorte des Unternehmens.
- Es erfolgen keine Weiterleitungen.



IV. Energieträgerübersicht (Tabelle 1)

Jahr	Energieträger	Standort	Verbrauch [kWh/a]	Anteil Energieträger	Anteil am Gesamtverbrauch	CO ₂ -Emissionen [t CO ₂ eq/a]	Verbrauch Vorjahr [kWh/h]	Änderung zum Vorjahr	Kosten [€]	Kostenanteil	Messsystem oder altern. Art der Erfassung und Analyse	Grad der Genauigkeit/Kalibrierung
2022	Strom	Hemer	3.536.130	100,0%	48,8%	1.538	3.803.466	↘ -7,0%	1.474.070	71,8%	EVU-Zähler	1%
			3.536.130	100,0%	48,8%	1.538	3.803.466	↘ -7,0%	1.474.070	71,8%		
			3.536.130	100,0%	48,8%	1.538	3.803.466	↘ -7,0%	1.474.070	71,8%		
	Diesel	Hemer	3.642.153	98,8%	50,2%	969	4.682.076	↘ -22,2%	567.454	27,6%	externe Tankwagen, Eichung Prüfdienst	1%
			44.549	1,2%	0,6%	12	30.618	↗ 45,5%	7.448	0,4%	externe Tankstellen, geeichte Zapfsäulen	1%
			3.686.702	100,0%	50,9%	981	4.712.694	↘ -21,8%	574.902	28,0%		
			3.686.702	100,0%	50,9%	981	4.712.694	↘ -21,8%	574.902	28,0%		
			3.686.702	100,0%	50,9%	981	4.712.694	↘ -21,8%	574.902	28,0%		
	Benzin	Hemer	207	100,0%	0,0%	0	949	↘ -78,2%	44	0,0%	externe Tankstellen, geeichte Zapfsäulen	1%
			207	100,0%	0,0%	0	949	↘ -78,2%	44	0,0%		
			207	100,0%	0,0%	0	949	↘ -78,2%	44	0,0%		
	Propan	Hemer	26.830	100,0%	0,4%	6	29.358	↘ -8,6%	4.547	0,2%	Lieferant (Flaschenwägung)	1%
			26.830	100,0%	0,4%	6	29.358	↘ -8,6%	4.547	0,2%		
			26.830	100,0%	0,4%	6	29.358	↘ -8,6%	4.547	0,2%		
				7.249.868,6				2.525,3	8.546.467,7			

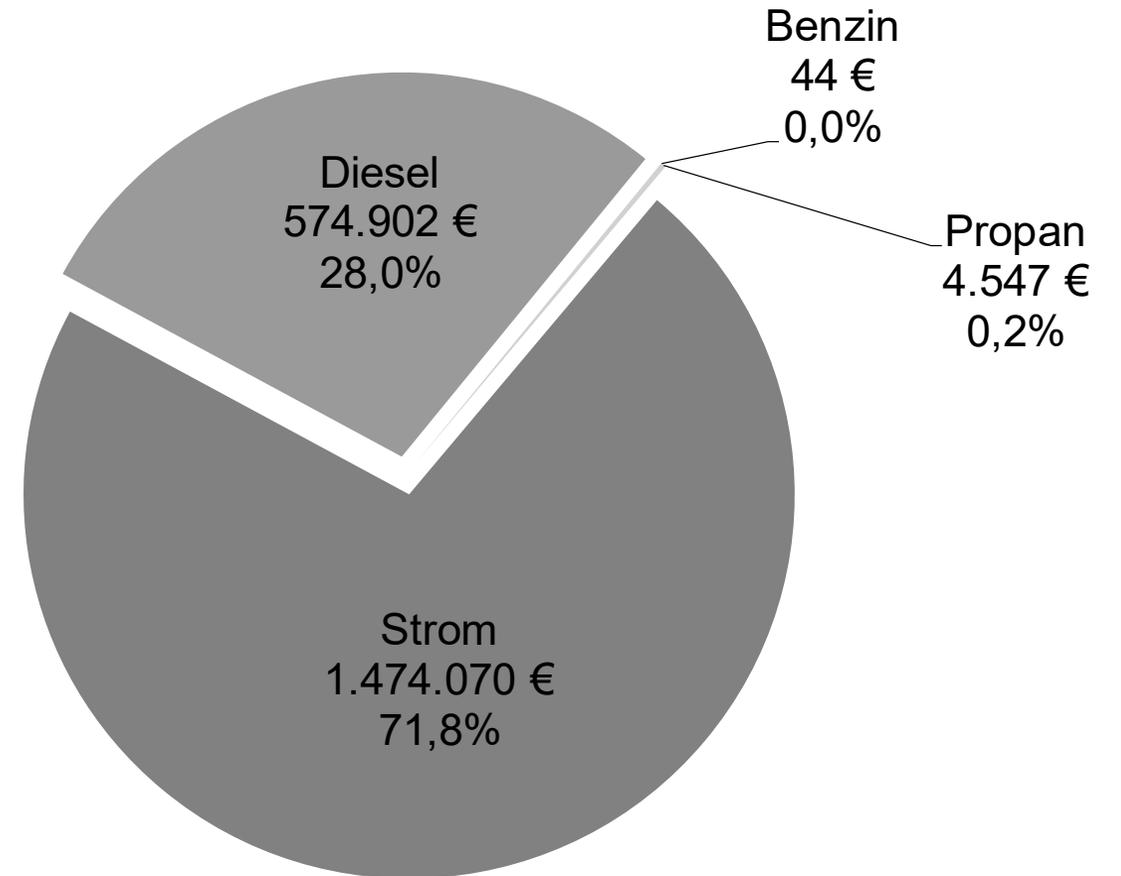
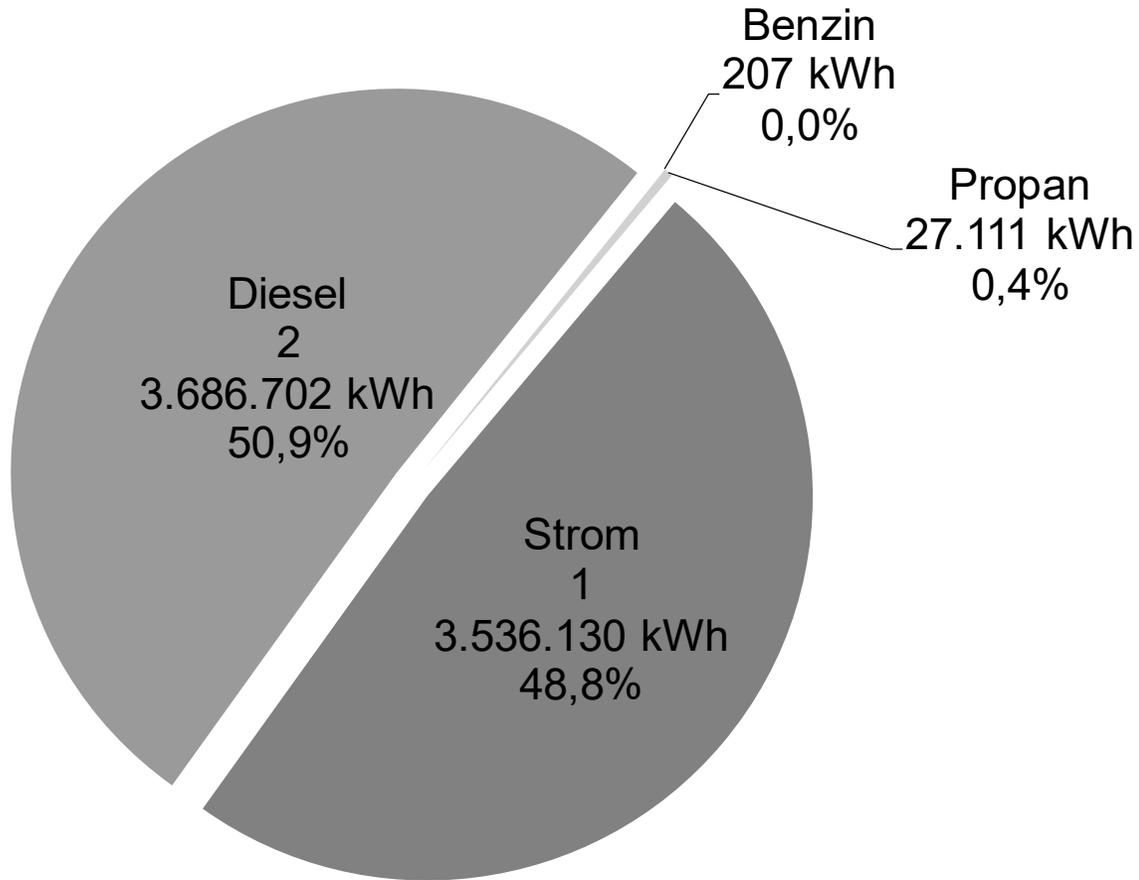
Es wurden folgende Energieinhalte verwendet:
(Bafa 2022, Merkblatt zur Ermittlung des Gesamtenergieverbrauchs)

Diesel (Heizwert): 9,96 kWh/l
Benzin (Heizwert): 9,02 kWh/l
Propan: 12,77 kWh/m³

Es wurden folgende CO₂-Emissionsfaktoren verwendet:
(Bafa 2022, Informationsblatt CO₂-Faktoren)

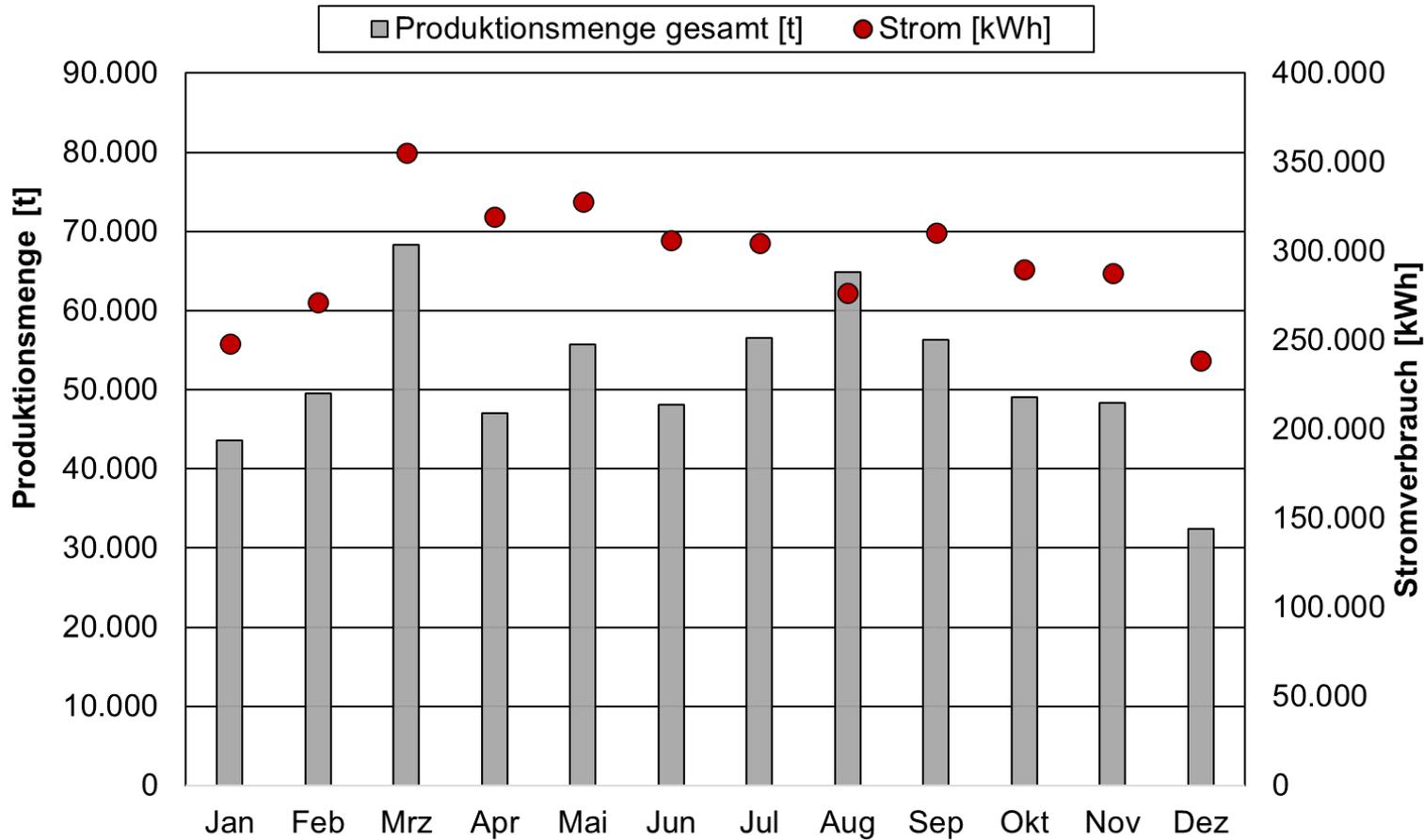
Strom: 435 g/kWh
Diesel: 266 g/kWh
Benzin: 264 g/kWh
Propan: 239 g/kWh

IV. Energieträgerübersicht Energie- & Kostenanteile



V. Diskussion des Energieeinsatzes

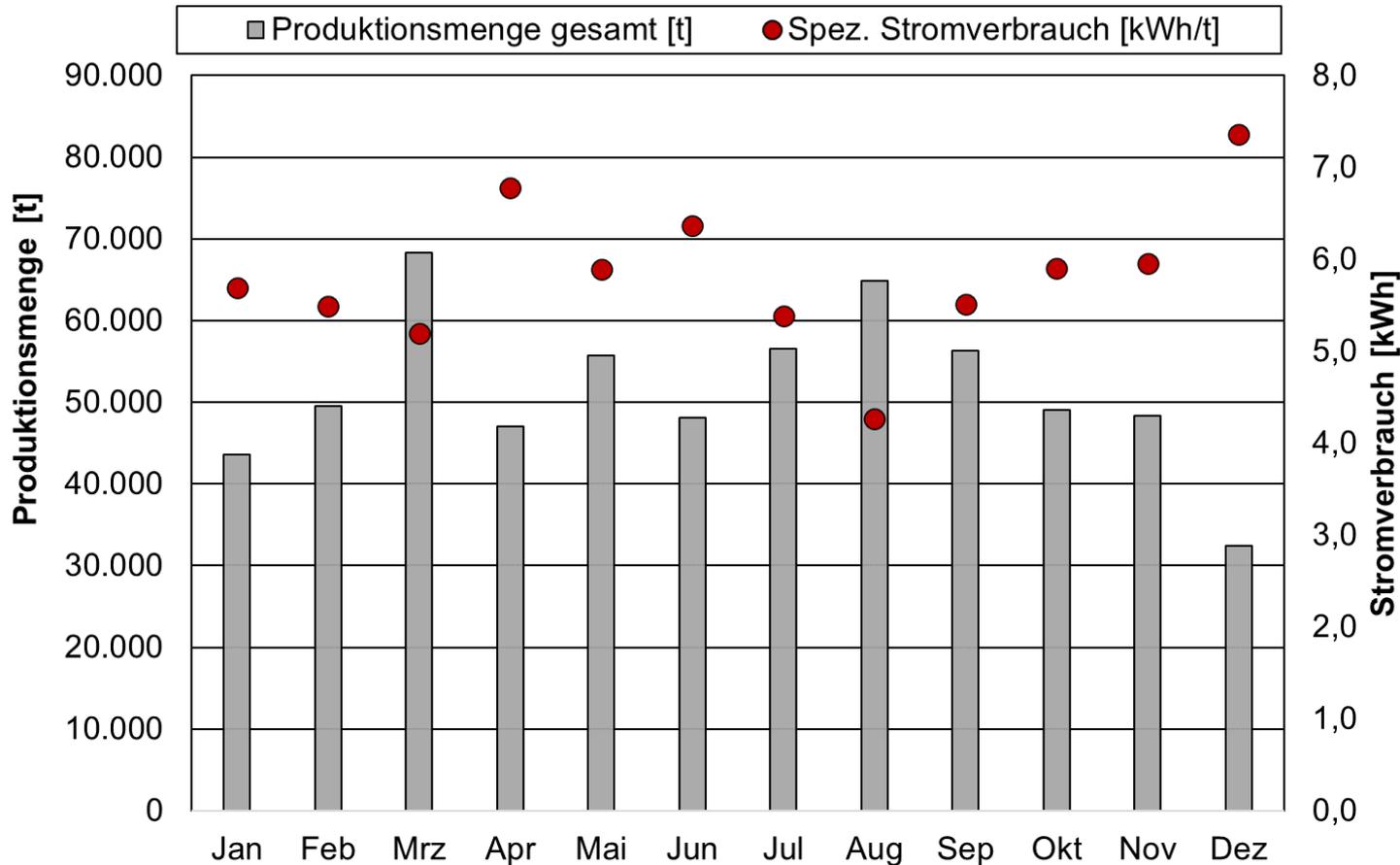
Strom: Monatsverbräuche



- Der monatliche Stromverbrauch schwankt über das Jahr deutlich.
- Prinzipiell ist eine Abhängigkeit des monatlichen Stromverbrauches von der Produktionsmenge erkennbar.
- Deutliche Reduktion der Produktionsmenge um etwa 18,5% im Vergleich zum Vorjahr.
- Reduktion des Stromverbrauches um etwa 7% im Vergleich zum Vorjahr.

V. Diskussion des Energieeinsatzes

Strom: Monatliche Kennzahl



- Spezifischer monatlicher Stromverbrauch in kWh bezogen auf die monatliche Produktionsmenge in Tonnen
- Der spezifische Stromverbrauch schwankt ebenfalls relativ stark über das Jahr gesehen.
- Bei hohen Produktionsmengen und damit einer hohen Auslastung sinkt der spezifische Stromverbrauch.
- Der spezifische Stromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um etwa 14% gestiegen. Grund hierfür ist die Verlagerung der Produktion hin zu höherwertigen und feineren Produkten, welche mehr Prozessschritte durchlaufen und damit energieintensiver sind.

V. Diskussion des Energieeinsatzes Strom

Erfassung:

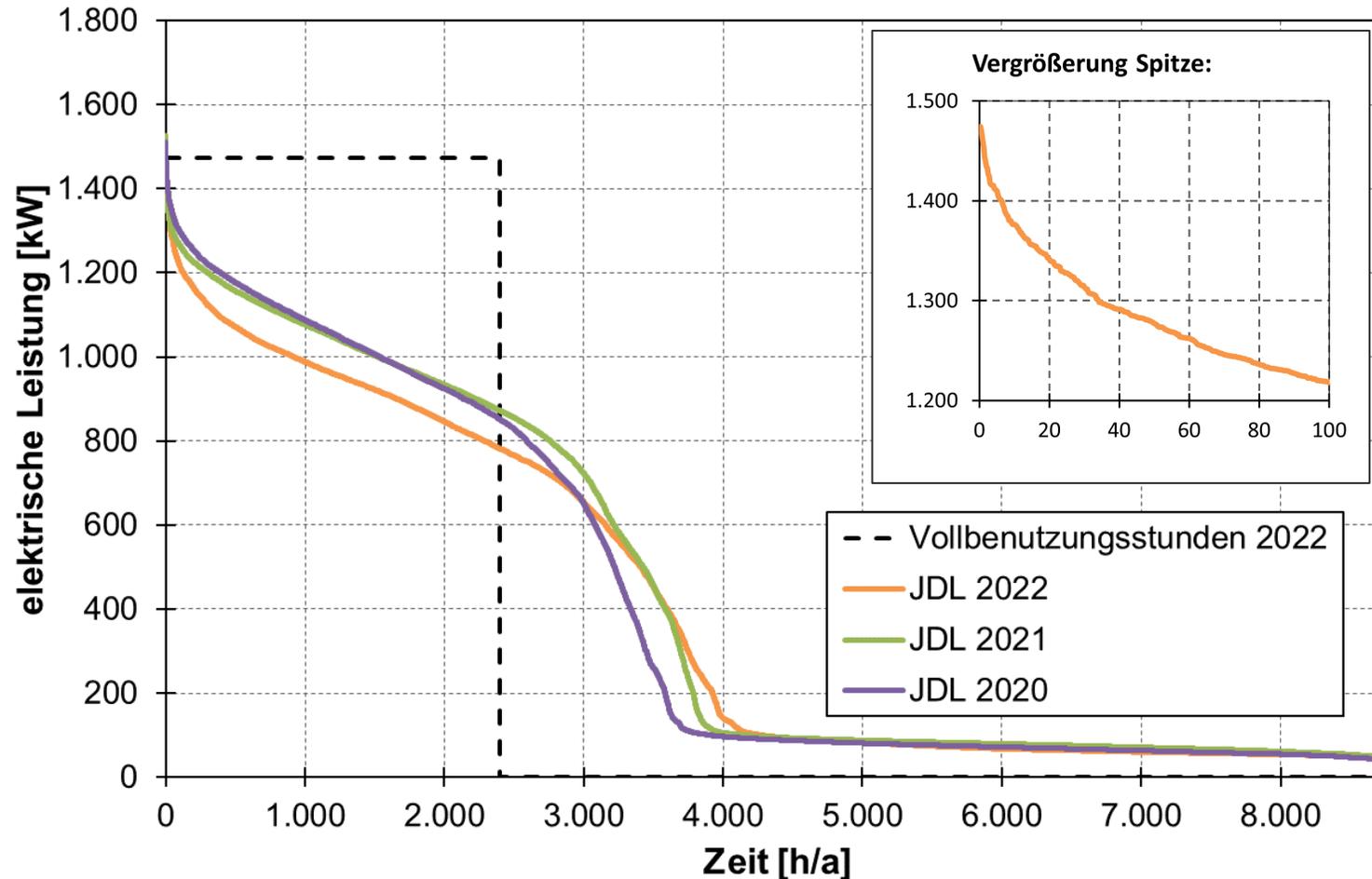
- Messung erfolgt durch geeichten EVU-Zähler

Einflussfaktoren auf den Stromverbrauch:

- Produktionsmenge bzw. Produktionsauslastung
Marktnachfrage ist stark von der Witterung (Winter) abhängig
- Materialeigenschaften des Gesteins (Zusammensetzung, Struktur, Verschmutzungsgrad)
- Wartungszustand der Anlagen (Wartungsintervalle)

V. Diskussion des Energieeinsatzes

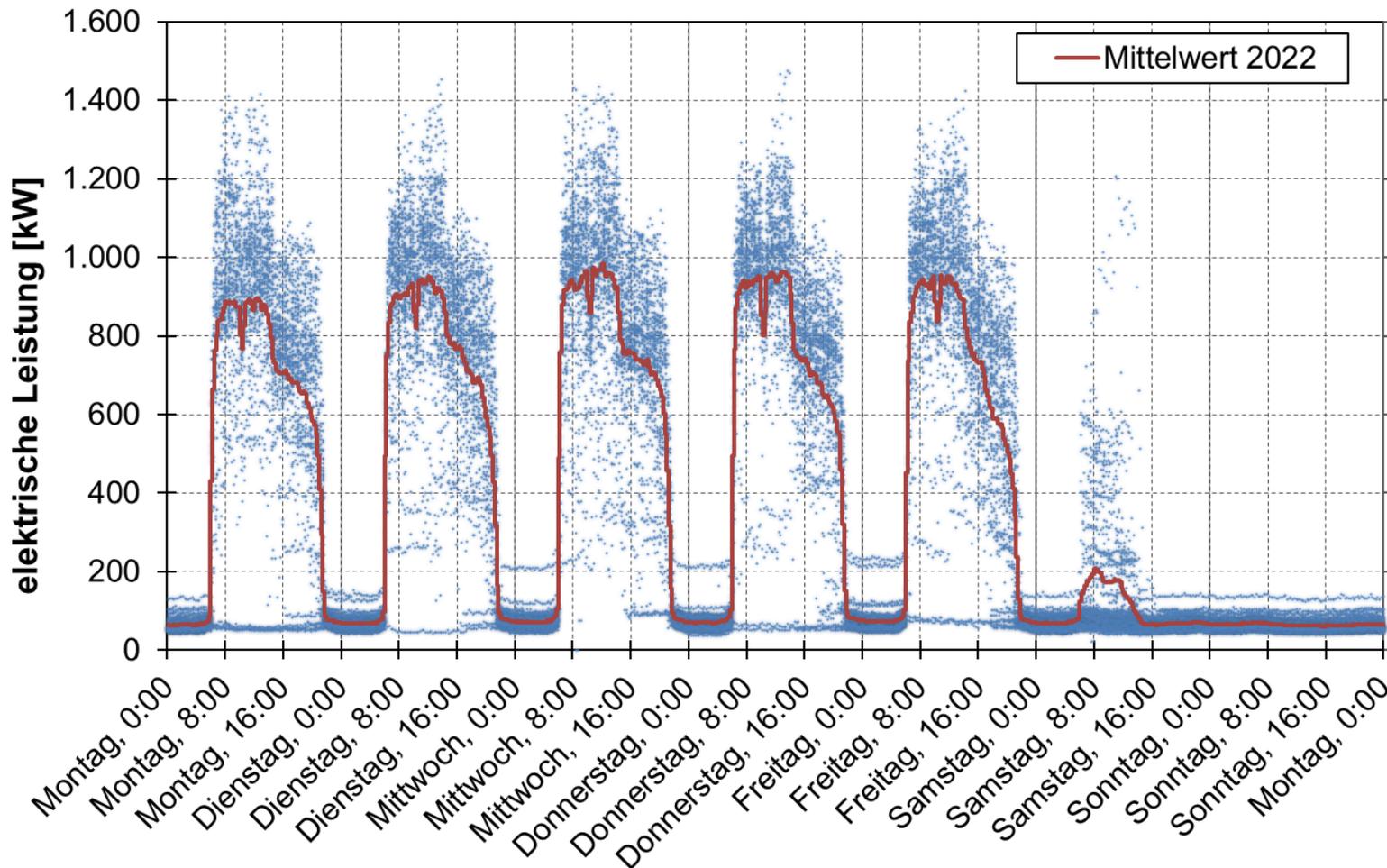
Strom: Lastgangauswertung - Jahresdauerlinie



- Die Jahresdauerlinie hat einen deutlichen „Knick“ bei etwa 4.000 Stunden. Dies bedeutet eine Erhöhung der Betriebszeit im Vergleich zum Vorjahr.
- Das Niveau der abgerufenen Leistung hat sich im Vergleich zum Vorjahr etwas reduziert.
- Insgesamt zeigt die JDL im Vergleich zu den Vorjahren wieder einen etwas lineareren Verlauf mit einem weniger ausgeprägten Leistungsabfall.
- Die Höhe der Grundlast liegt unverändert etwa zwischen 0 und 100 kW.
- Die Spitzenlast hat sich von 1.526 kW im Jahr 2021 auf 1.474 kW um etwa 3% reduziert.

V. Diskussion des Energieeinsatzes

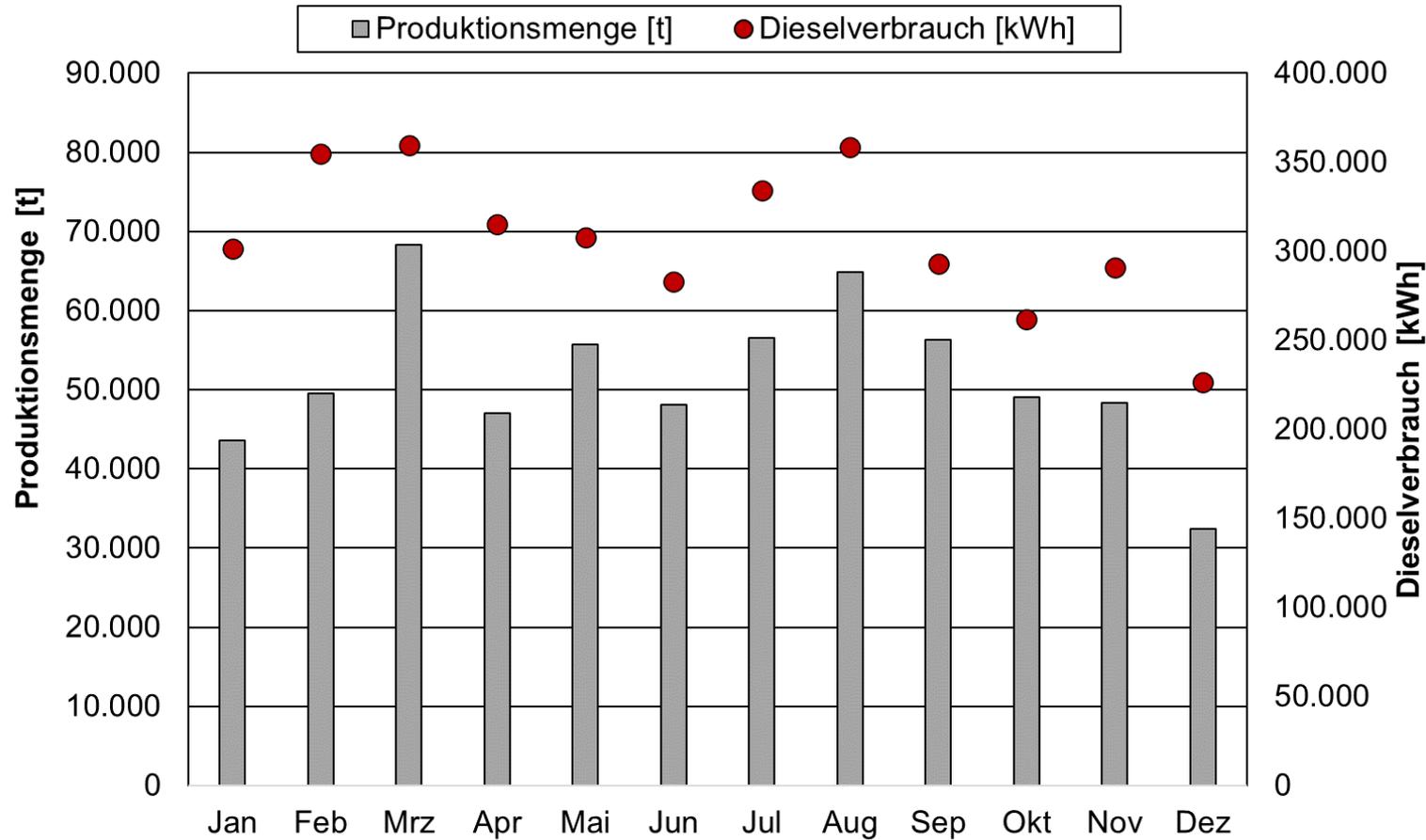
Strom: Lastgangauswertung - Wochenlastgang



- Der Betrieb arbeitet montags bis freitags etwa von 5:00 bis 22:00 Uhr
- Gelegentliche Arbeit an Samstagen
- Innerhalb der Betriebszeit schwankt die bezogene Leistung stark.
- Unterschiedliche Laufzeiten der verschiedenen Anlagenlaufzeiten gut erkennbar. Ab etwa 14 Uhr wird die Leistungsaufnahme der Produktion deutlich verringert.

V. Diskussion des Energieeinsatzes

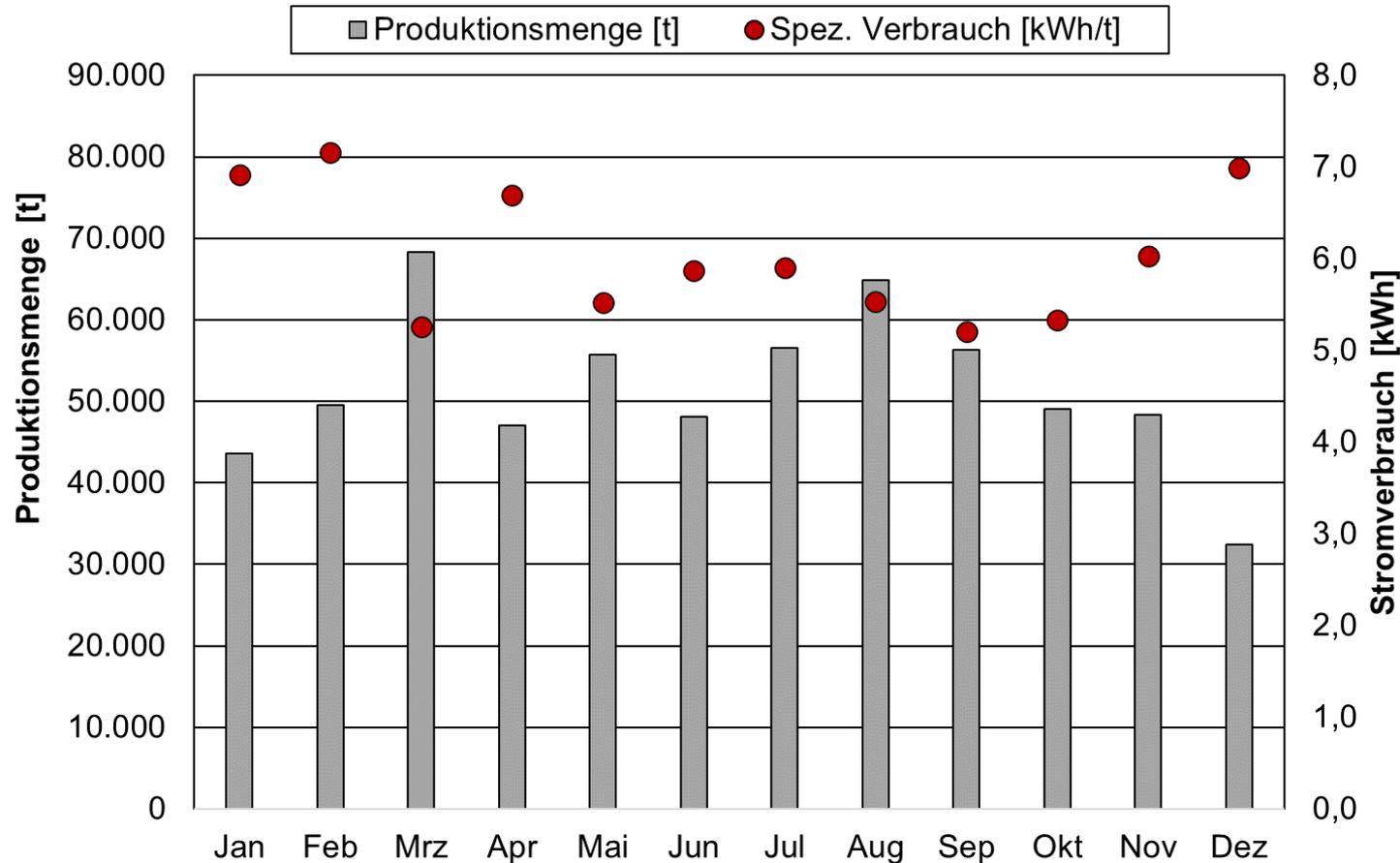
Diesel: Monatsverbräuche



- Der monatliche Dieserverbrauch schwankt über das Jahr deutlich.
- Prinzipiell ist eine Abhängigkeit des monatlichen Dieserverbrauches von der Produktionsmenge erkennbar. Es scheint aber noch weitere Einflussgrößen vorhanden zu sein.
- Deutliche Reduktion der Produktionsmenge um etwa 18,5% im Vergleich zum Vorjahr.
- Deutliche Reduktion des Dieserverbrauches um etwa 22% im Vergleich zum Vorjahr.

V. Diskussion des Energieeinsatzes

Diesel: Monatliche Kennzahl



- Spezifischer monatlicher Dieserverbrauch in kWh bezogen auf die monatliche Produktionsmenge in Tonnen
- Der spezifische Dieserverbrauch schwankt ebenfalls relativ stark über das Jahr gesehen.
- Bei hohen Produktionsmengen und damit einer hohen Auslastung sinkt der spezifische Dieserverbrauch.
- Der spezifische Dieserverbrauch im Vergleich zum Vorjahr um etwa 4% gesunken.

V. Diskussion des Energieeinsatzes Diesel

Erfassung:

- Mengenermittlung der Liefermengen durch geeichte Messanlage am Tankwagen des Lieferanten
- Schätzung des Anfangs- und Endbestandes durch eine Anzeige am Brennstofftank

Einflussfaktoren auf den Dieserverbrauch:

- Produktionsmenge bzw. Produktionsauslastung
Marktnachfrage ist stark von der Witterung (Winter) abhängig
- Mitarbeiter bzw. Maschinenführer
Fahrstil beeinflusst Dieserverbrauch der Fahrzeuge

V. Diskussion des Energieeinsatzes Flüssiggas, Benzin

Flüssiggas Erfassung:

- Mengenermittlung der Liefermengen durch geeichte Messanlage am Tankwagen des Lieferanten
- Schätzung des Anfangs- und Endbestandes durch eine Anzeige am Brennstofftank
- Die Menge an Flüssiggas beträgt lediglich 0,4% des gesamten Energieverbrauchs und wird für die weitere Betrachtung vernachlässigt.

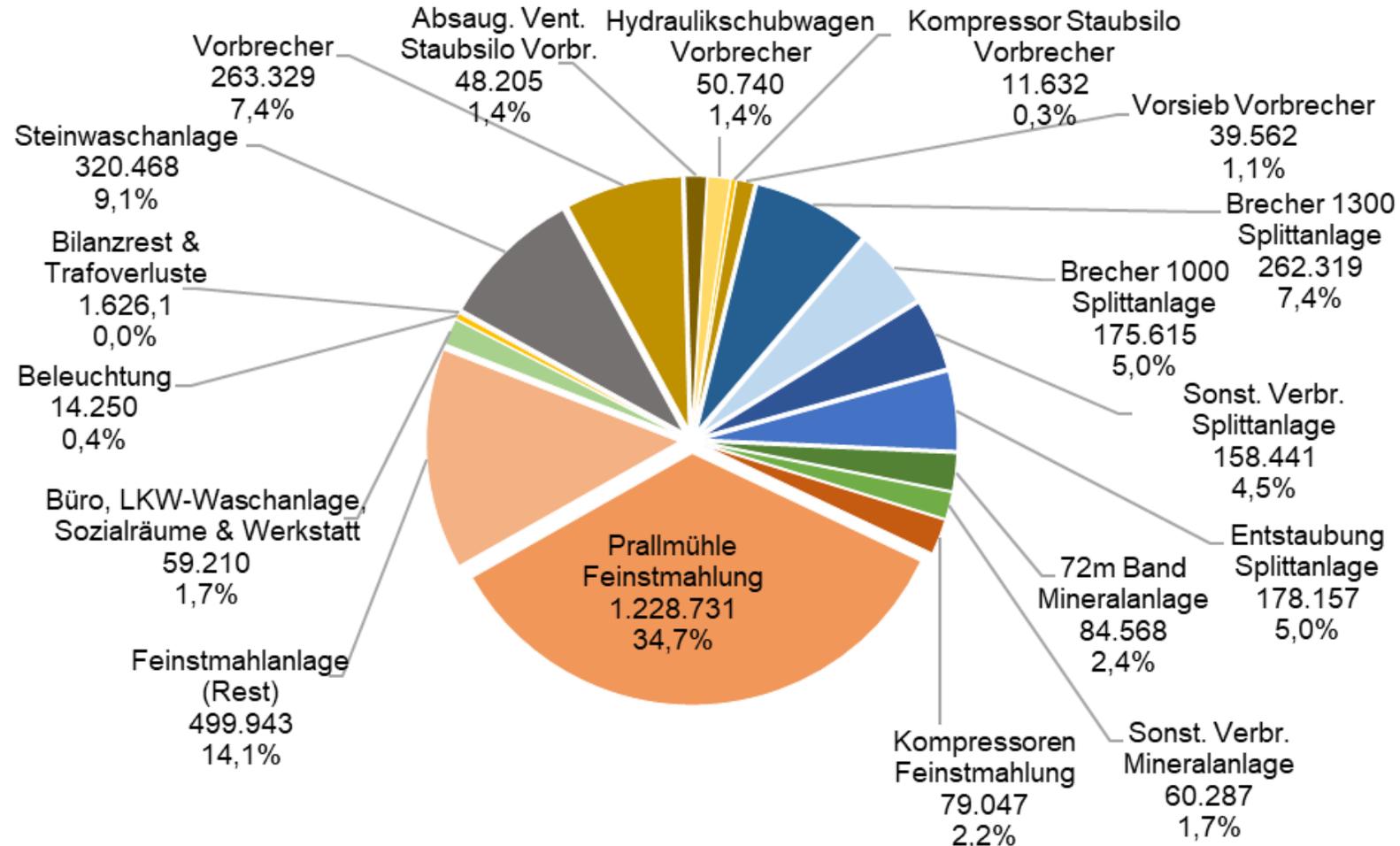
Benzin Erfassung:

- Mengenermittlung durch geeichte Messung an Tankstelle
- Die Menge an Benzin beträgt lediglich 0,003% des gesamten Energieverbrauchs und wird für die weitere Betrachtung vernachlässigt.

VI. Hauptverbraucher (Tabelle 2) – Strom

Jahr	Energieträger	Verbrauchergruppen	Baujahr	installierte Leistung/Kapazität [kW]	Durchschnittliche Leistung im Betrieb [kW]	Betriebsstunden 2022 [h]	Verbrauch [kWh/a]	CO2-Emissionen [t CO2eq/a]	Verbrauch übergeordneter Zähler [kWh]	Anteil je Energieträger	Anteil am Gesamt-Energieverbrauch	Abwärme (Temperaturniveau)	Messsystem oder altern. Art der Erfassung und Analyse	Grad der Genauigkeit/Kalibrierung	
2022	Strom	Steinwaschanlage	2007	143,5 kW	Zähler		320.468	139,4	423.865 Genauigkeit t 1%	9,1%	4,4%	Dezentrale Motorkühlluft (70 °C)	regelmäßig abgelesener Wirkleistungszähler	1%	
		Vorbrecher	2005/06	400,0 kW	208,6 kW	1.262	263.329	114,5	598.162 Genauigkeit t 1%	7,4%	3,6%	Hydrauliköl (50 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Absaug. Vent. Staubsilo Vorbr.	2005/06	30,0 kW	23,9 kW	2.019	48.205	21,0		1,4%	0,7%	Dezentrale Motorkühlluft (50 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Hydraulikschubwagen Vorbrecher	2005/06	55,0 kW	33,5 kW	1.515	50.740	22,1		1,4%	0,7%	Dezentrale Motorkühlluft (50 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Kompressor Staubsilo Vorbrecher	2005/06	7,5 kW	5,8 kW	2.019	11.632	5,1		0,3%	0,2%	Niedriges Abwärmepotential (70 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Vorsieb Vorbrecher	2005/06	37,0 kW	26,1 kW	1.515	39.562	17,2		1,1%	0,5%	Niedriges Abwärmepotential (50 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Brecher 1300 Splittanlage	2005/06	250,0 kW	207,8 kW	1.262	262.319	114,1		7,4%	3,6%	Hydrauliköl 50 °C	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Brecher 1000 Splittanlage	2001	250,0 kW	56,7 kW	3.100	175.615	76,4		-	5,0%	2,4%	Dezentrale Motorkühlluft (50 °C)	Temporäre Messung & Hochrechnung	10%
		Sonst. Verbr. Splittanlage	2001	195,0 kW	51,1 kW	3.100	158.441	68,9	-	4,5%	2,2%	Dezentrale Motorkühlluft (50 °C)	Temporäre Messung & Hochrechnung	10%	
		Entstaubung Splittanlage	2005/06	82,5 kW	57,5 kW	3.100	178.157	77,5	323.012 Genauigkeit 1%	5,0%	2,5%	Dezentrale Motorkühlluft (70 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		72m Band Mineralanlage	2005/06	70,0 kW	27,3 kW	3.100	84.568	36,8		2,4%	1,2%	Dezentrale Motorkühlluft (50 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Sonst. Verbr. Mineralanlage	2005/06	244,0 kW	Berechnung über Zähler		60.287	26,2		1,7%	0,8%	Dezentrale Motorkühlluft (50 °C)	Übergeordneter Zähler, Unter-aufteilung mit temp. Messung	10%	
		Kompressoren Feinstmahlung	2016	30 kW / 18,5 kW	12,9 kW / 18,5 kW	3.582 / 1.949	79.047	34,4	1.816.097 Genauigkeit 1%	2,2%	1,1%	Dezentrale Motorkühlluft (70 °C)	Betriebsstundenzähler, Annahme mittlere Last	10%	
		Prallmühle Feinstmahlung		Zähler		1.228.731	534,5	34,7%		16,9%	Dezentrale Motorkühlluft (70 °C)	regelmäßig abgelesener Wirkleistungszähler	1%		
		Feinstmahanlage (Rest)	2016	k. A.	Zähler		499.943	217,5		14,1%	6,9%	Dezentrale Motorkühlluft (70 °C)	regelmäßig abgelesener Wirkleistungszähler	1%	
		Büro, LKW-Waschanlage, Sozialräume & Werkstatt	2001	52,9 kW	19,1 kW	3.100	59.210	25,8	-	1,7%	0,8%	Raumabluft (20 °C)	Temporäre Messung & Hochrechnung	10%	
		Beleuchtung	diverse	19,0 kW	19,0 kW	750	14.250	6,2	-	0,4%	0,2%	Keine Abwärme	installierte Leistung & übliche Betriebszeiten	10%	
		Bilanzrest & Trafoverluste	-	-	-	-	1.626,1	0,7	-	0,0%	0,0%	Keine Abwärme	Bilanzrest	15%	
Summe Berechnung							3.536.130	1.673		100,0%	48,8%				
Bezug							3.536.130	1.673		100,0%	48,8%				

VI. Hauptverbraucher (Tabelle 2) – Strom Verbrauchsanteile

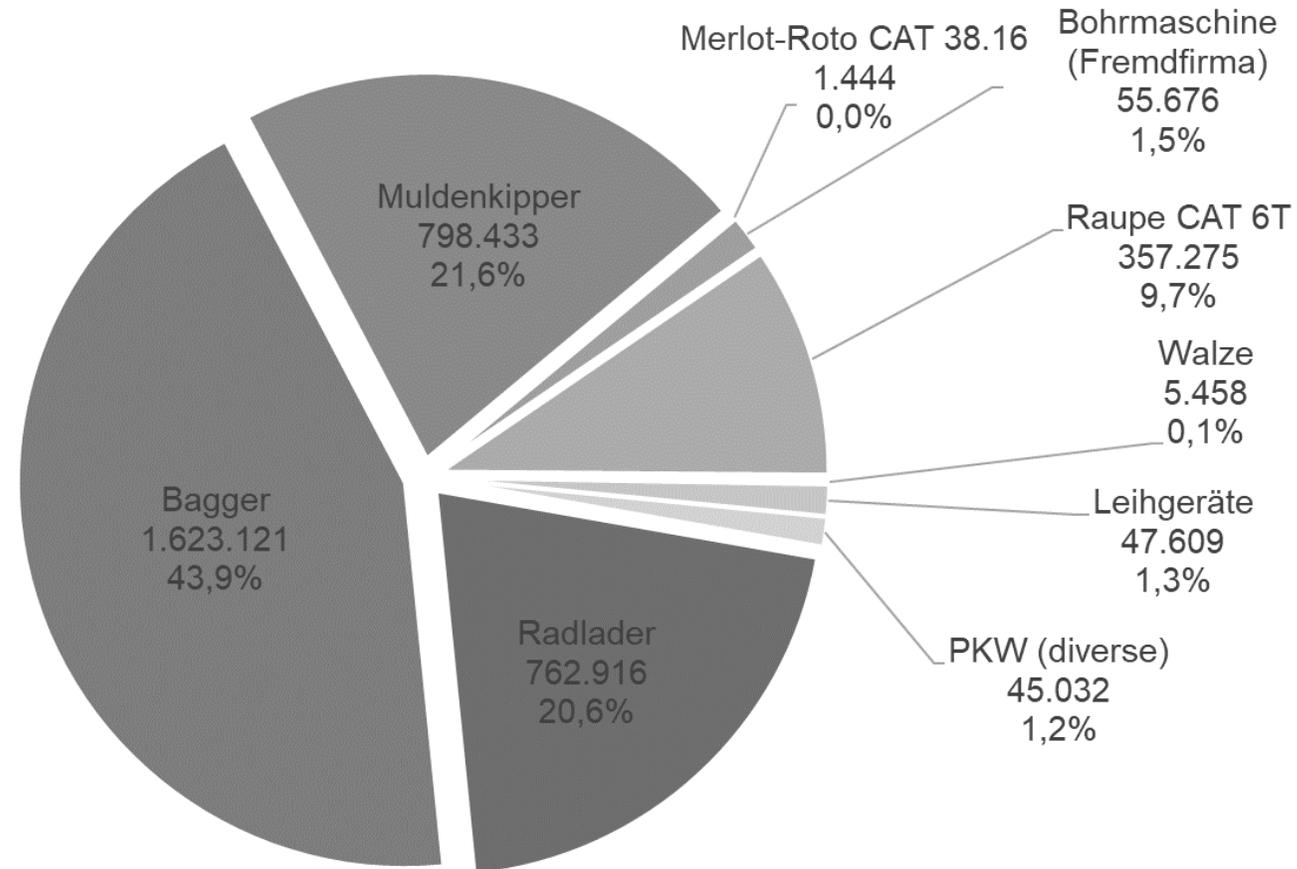


VI. Hauptverbraucher (Tabelle 2) – Diesel

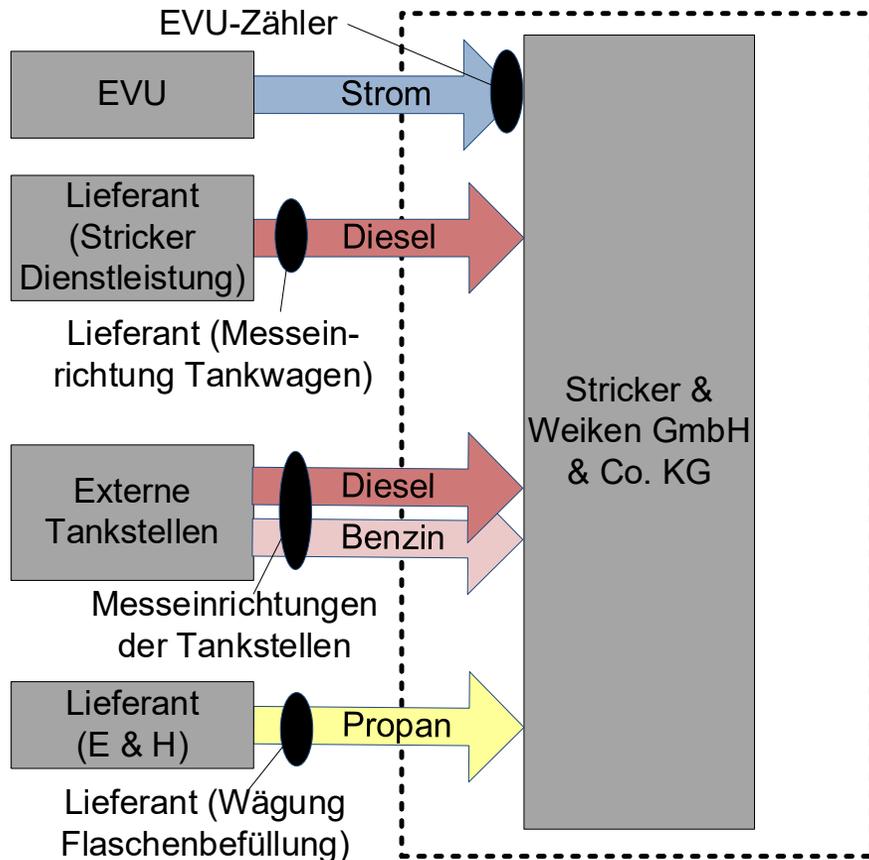
Jahr	Standort	Energieträger	Verbrauchergruppen	Baujahr	installierte Leistung/ Kapazität [kW]	Verbrauch [kWh/a]	CO ₂ -Emissionen [t CO ₂ eq/a]	Anteil je Energieträger	Abwärme (Temperaturniveau)	Messsystem oder altern. Art der Erfassung und Analyse	Grad der Genauigkeit/ Kalibrierung
traße chleide*			Radlader CAT 966 - I	2018	239,0 kW	413.997	110,1	11,2%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Radlader CAT 966 - II	2019	239,0 kW	331.050	88,1	9,0%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Radlader CAT 908	2019	54,6 kW	17.868	4,8	0,5%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Bagger CAT 374 - NEU (bis Nov. 2022)	2016	362,0 kW	569.274	151,4	15,4%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Bagger CAT 352 FL - NEU (bis Mai 2022)	2021	316,0 kW	122.508	32,6	3,3%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Bagger CAT 336 (bis Dez. 2022)	2013	236,0 kW	111.263	29,6	3,0%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Bagger Komatsu PC 490	2021	362,0 kW	642.599	170,9	17,4%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Bagger Komatsu PC 700 (ab Okt. 2022)	2021	327,0 kW	176.232	46,9	4,8%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%
			Minibagger (301.7D)	2007	38,0 kW	1.245	0,3	0,0%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%

Diesel		"An der S"									
	Mulde 770 - I	2019	365,0 kW	413.828	110,1	11,2%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	Mulde 770 - II	2020	365,0 kW	384.605	102,3	10,4%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	Merlot-Roto CAT 38.16	2009	74,5 kW	1.444	0,4	0,0%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	Bohrmaschine (Fremdfirma)	k.A.	k.A.	55.676	14,8	1,5%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	Raupe CAT 6T	2001	103,0 kW	357.275	95,0	9,7%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	Walze	k.A.	k.A.	5.458	1,5	0,1%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	Leihgeräte	k.A.	k.A.	47.609	12,7	1,3%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Messanlage in Tankwagen bzw. mobilen Dieseltanks	10%		
	PKW (diverse)	diverse	diverse	45.032	12,0	1,2%	Nur zur Cockpitbeheizung nutzbar (90°C)	Externe Tankstellen	0,5%		
Summe Berechnung				3.696.966	921	100,3%					
Bezug				3.686.702	918	100,0%					
Abweichung der Berechnung				10.264	3	0,3%					

VI. Hauptverbraucher (Tabelle 2) – Diesel Verbrauchsanteile



VII. Energiedatenerfassung / Messkonzept



Energieflüsse über die Unternehmensgrenzen

- Strom
 - Erfassung über den Energieversorger
- Diesel
 - Erfassung über Messeinrichtung des Lieferanten
 - Füllstandsmessung an Tanks
- Ext. Tankstellen – Diesel / Benzin
 - Erfassung über Messeinrichtung der Tankstellen
- Flüssiggas
 - Erfassung über Messeinrichtung des Lieferanten
 - Füllstandsmessung an Tanks

VII. Energiedatenerfassung / Messkonzept Strom

EBENE 1		EBENE 2		EBENE 3		Ebene 4	
Kürzel	Bezeichnung	Kürzel	Bezeichnung	Kürzel	Bezeichnung		Bezeichnung
EVU	Einspeisung						
			Trafo 1				
				04EA01	Mineralanlage		72m Band Entstaubung Nachbrecher Sonstige Verbraucher Mineralanlage
					Büro und LKW-Waschanlage		Büro und Sozialräume LKW-Waschanlage
				02EA01	Spiltanlage		Sonstige Verbraucher Spiltanlage Brecher 1000
				01EA01	Trafo 2		
						03EA01	Vorbrecheranlage
							Vorbrecher Brecher 1300 Vorsieb Kompressor Staubsilo Absaugung Staubsilo Hydraulikschubwagen
					Steinwaschanlage		
					Trafo 3		
					Feinstmahanlage		Kompressoren Prallmühle inkl. Periphene Restliche Anlage

Legende:
Wirkszahl installiert
Temporäre mobile Messung
Anlagensteuerung
keine Einzelmessung

Messkonzept Strom

- Ziel ist die Erfassung und Bestimmung des Verbrauchs jeder Hauptanlage (Mineralanlage, Spiltanlage, Steinwaschanlage, Vorbrecheranlage, Feinstmahanlage)
- An allen Hauptanlage, außer Spiltanlage, sind ortsfeste Wirkszahlzähler installiert.
- Zusätzlich sind an den Kompressoren Betriebsstundenzähler vorhanden.
- An allen Großverbrauchern der Hauptanlagen wurden temporäre Messungen durchgeführt.
- Zukünftig werden auch weiterhin an allen neuen Hauptanlagen, Anlagenteilen, zusätzlichen Schaltschränken ortsfeste Wirkszahlzähler installiert, z.B. Feinstmahanlage (inkl. neue Verladung, neue Mühle etc.) um die Erfassung der Stromverbräuche zu verbessern.
- Hauptaugenmerk liegt hier vor allem auf dem Werk 2, da in Zukunft die Produktion mehr von Werk 1 zu Werk 2 verlagert werden soll. Da es sich im Werk 2 um eine energieintensivere Produktion höherwertiger Produkte handelt, wird eine Erfassung und Überwachung der Stromverbräuche als sinnvoll und notwendig angesehen.



VII. Energiedatenerfassung / Messkonzept Diesel

- Ziel ist die Erfassung des Verbrauchs jeder einzelnen Arbeitsmaschine im Betrieb.
- Es werden alle Fahrzeuge über separate Tankkarten tagesgenau erfasst.
- Die noch vorhandene Bilanzabweichung zwischen dem Bezug (kleinerer Wert) und dem internen Verbrauch (größerer Wert) bietet Potenzial zur Verbesserung. Hierfür wurden mehrere mögliche Gründe ermittelt:
 - Temperaturabhängige Dichteschwankungen
 - Messungenauigkeiten
 - Messuhren der Tanks verfügen nicht über eine Erkennungsfunktion für einen leeren Tank, sodass Messuhren zum Teil weiterlaufen, auch wenn kein Diesel mehr gefördert wird, bis der tankende Mitarbeiter den Fehler bemerkt und den Tankvorgang stoppt.
 - Die Mitarbeiter wurden auch den Umstand hingewiesen, eine Änderung der Tankuhren selbst ist jedoch nicht möglich.

VIII. Messmittelliste

Pos.	Anzahl	Messgröße	ortsfest/ mobil	Typ	Hersteller	Typenbezeich. / Bestellnr.	Messbereich	Toleranz / Messgenauigkeit	Messort
1	2	Strom	mobil	Stromzange	Chauvin Arnoux / Ahlborn	Chauvin Arnoux: MN 88 / Ahlborn: FE	0,5 ... 167 A (kurzzeitig 200A)	±(3% Messwert + 0,5 A)	NSHV, Büro, Splittanlage
2	3	Strom	mobil	Stromzange	Chauvin Arnoux / Ahlborn	Chauvin Arnoux: Y4N / Ahlborn: FE A604 4N	2...500 A (600A max. 10min)	±(5% + 0,5A) bei 2A, ±5% bei 25A, ±2% bei 100A, ±1% bei 250-500A, ±2% bei 600A	Splittanlage
3	2	Strom	mobil	Rogovski-Schlaufe	Gossen Metrawatt	AmpFLEX AF11A / GMC Z207D	5...1000 A	±(1% Messwert + 2 A)	Vorbrecher, Siebtrommel
4	1	Strom / Leistung	mobil	Leistungsmessgerät 1-, 3-, 4-phasig	Metrel	PowerQ4 MI2592	3...6.000 A, 50...1.000 V, 10...70 Hz, cos(phi) 0...1 1...50. Oberwelle	Strom: ± 1,5 %, Klasse 0,5 nach IEC61557-12 Leistung: ± 1,5 %, Klasse 1 nach IEC61557-12	Mineralanlage, Einspeisung von Trafo 1
5	4	Wirkarbeit	ortsfest	Multifunktionsmessgerät	Janitza	UMG 96		Klasse 2 nach DIN EN61036:2001-01	Trafohäuschen 2: 01EA01, 03EA01 Trafohäuschen 1: 04EA01 Trafo Werk 2
6	1	Wirkarbeit	ortsfest	Fernauslesbarer Wirkarbeitszähler	EVU-Zähler			Klasse 1 nach DIN EN61036:2001-01	Trafohäuschen 1
7	1	Wirkarbeit	ortsfest	Wirkarbeitszähler	hager	EC 320		0,5% Messwert nach Klasse C (EN 50470-1/-3)	Steinwasch-anlage
8	1	Wirkarbeit	ortsfest	Wirkarbeitszähler	Siemens	PAC3200		Klasse 0,5 gem. IEC61557-12	Feinstmahanlage
9	10	Durchflussmenge	semi-mobil	Tankuhr	Dieseltanks			10%, zu Beachten: konstruktionsbedingt bis 100 Ltr "Luft zählen" bei leerem Tank	mobiler Dieseltank

IX. Prognose des Energieeinsatzes

- Produktionsmenge 2022 von 617.788 Tonnen – Reduktion im Vergleich zum Vorjahr und etwa 23%
- Spez. Stromverbrauch von 5,0 kWh/t in 2021 auf 5,7 kWh/t in 2022 um etwa 12,7% gestiegen
- Spez. Dieserverbrauch von 6,2 kWh/t in 2021 auf 6,0 kWh/t in 2022 um etwa 3,8% gesunken

Auf Basis des laufenden Jahres 2023 wurde eine Prognose der Produktionsmenge für das Jahr 2023 erstellt, welche sich auch eine Gesamt-Produktionsmenge von etwa 642.500 Tonnen beläuft. Unter der Voraussetzung, dass die spezifischen Verbräuche konstant bleiben, ergibt sich für das Jahr 2023 ein prognostizierter Energieeinsatz von 7,5 GWh, welche sich aus 3,7 GWh Strom und 3,8 GWh Diesel zusammensetzen.

X. Einsparpotenziale (Tabelle 3)

	Investition/Maßnahme	relevante Energieträger	Investitionssumme [Euro]	Kosteneinsparung [Euro/Jahr]	Technische Nutzung [Jahre]	Energieeinsparung [kWh/Jahr]	CO2 Äquivalent [t/Jahr]	Interne Verzinsung Rentabilität der Investition pro Jahr [%]	Kapitalwert nach Technischer Nutzungsdauer [€]	Statische Amortisation Kapitalrückfluss [Jahre]
1	Neuer Nachbrecher Werk 1	Strom	120.000 €	4.537 €/a	15 a	20.394 kWh/a	8,9 t/a	-2,9 %	-65.838 €	26,4 a
2	Austausch Bagger	Diesel	151.000 €	3.385 €/a	10 a	31.463 kWh/a	8,4 t/a	-7,8 %	-122.126 €	44,6 a
3	Zusätzlicher Dumper	Strom Diesel	230.000 €	5.557 €/a	10 a	9.603 kWh/a	9,2 t/a	-7,6 %	-182.599 €	41,4 a
4	PV-Anlage Halde	Strom	600.000 €	69.204 €/a	20 a	333.549 kWh/a	145,1 t/a	6,5 %	429.577 €	8,7 a

Randbedingungen

- Annahme interner Zinssatz: 3,0%
- Verwendete Energiepreise → Mittel 2022
 - Strom 222,5 €/MWh
 - Diesel 107,6 €/MWh
- CO₂-Faktor
 - Strom 435 g/kWh
 - Diesel 266 g/kWh
- Preissteigerung
 - CO₂-Bepreisung wird berücksichtigt
 - Strompreis wird ohne Steigerung betrachtet

X. Einsparpotenziale (Tabelle 3)

1. Neuer Nachbrecher Werk 1

Ausgangssituation

- Bei dem Austausch des Nachbrechers in Werk 1 handelt es sich produktionstechnisch um einen 1:1-Austausch.

Maßnahme

- Durch die bessere „Brechleistung“ des neuen Brechers und die damit einhergehende kürzere „Brechzeit“ läuft der neue Brecher jedoch effizienter als der alte Brecher.
- Reduktion des Stromverbrauchs des Brechers um etwa 10% (Annahme)
- Auf Basis der Verbrauchsdaten 2021 (vor dem Austausch) beläuft sich die Einsparung auf etwa 20,4 MWh bzw. 4.500 € pro Jahr.
- Die Investitionskosten beliefen sich auf etwa 120.000 €

Status

- Die Maßnahme wurde im August 2022 umgesetzt.

X. Einsparpotenziale (Tabelle 3)

2. Austausch Bagger

Ausgangssituation

- Der alte Bagger CAT 336 (30 Tonnen) sollte ausgetauscht werden, da er zum einen etwas in die Jahre gekommen war und von der Förderleistung etwas „zu groß“.

Maßnahme

- Austausch des alten Baggers durch einen neuen Komatsu PC 210 (20 Tonnen). Es hat sich gezeigt, dass die geringere Förderleistung ausreichend ist. Der neue und „kleinere“ Bagger läuft damit im Betrieb wesentlich effizienter als der alte.
- Auf Basis der Verbrauchsdaten 2022 des alten Baggers und der aktuellen Verbrauchsdaten von 2023 des neuen Baggers konnte die jährliche Einsparung auf etwa 31,5 MWh Diesel bzw. 3.400 € pro Jahr abgeschätzt werden.
- Die Investitionskosten beliefen sich auf etwa 151.000 €

Status

- Die Maßnahme wurde im Januar 2023 umgesetzt.

X. Einsparpotenziale (Tabelle 3)

3. Zusätzlicher Dumper

Ausgangssituation

- Die Versorgung des Vorbrechers mit Material war zum Teil zu gering, um eine optimale Auslastung des Vorbrechers zu gewährleisten, wodurch der Vorbrecher länger lief, als von der eigentlichen Materialmenge notwendig.

Maßnahme

- Es wurde ein zusätzlicher Dumper angeschafft, welcher im Betrieb zwei Aufgaben hat: Zum einen wird er für Boden-/Abraumbewegungen eingesetzt und zum anderen für die Versorgung des Vorbrechers mit Material (siehe oben).
- Durch diese Maßnahme kann der Vorbrecher mit optimaler Auslastung arbeiten und den Betrieb früher einstellen.
- Aus dem Vergleich der durchschnittlichen täglichen Betriebszeit des Vorbrechers vor und nach der Umsetzung der Maßnahme, ergab sich eine durchschnittliche Reduktion der täglichen Betriebszeit um etwa 0,75 Stunden.
- Aus Basis der Verbrauchsdaten von 2022 konnte die mit der Reduktion der Betriebszeit einhergehende Einsparung von Strom für den Vorbrecher zu etwa 39,4 MWh bzw. 8.800 € pro Jahr abgeschätzt werden.
- Dem gegenüber steht ein Mehrverbrauch von etwa 29,8 MWh Diesel bzw. 3.200 € pro Jahr.
- Die Investitionskosten beliefen sich auf etwa 230.000 €

Status

- Die Maßnahme wurde im März 2023 umgesetzt.

X. Einsparpotenziale (Tabelle 3)

4. PV-Anlage auf Halde

Ausgangssituation

- Derzeit wird die Halde des Steinbruchs (etwas außerhalb des eigentlichen Steinbruches) neu aufgebaut. Vorbehaltlich aller behördlich notwendigen Genehmigungen soll der Aufbau einer PV-Anlage auf der Halde abgeschätzt werden.

Maßnahme

- Eine grobe Abschätzung der vorhandenen Fläche (Google Earth) ergab eine maximal nutzbare Fläche von etwa 4.000m², auf welcher unter „Standard-Bedingungen“ eine PV-Anlage mit 360 kWp aufgebaut werden kann.
- Auf Basis des Stromlastganges von 2022 ergibt sich damit eine erzeugte Strommenge von etwa 390 MWh/a bei einem nutzbaren Eigenanteil von 85%.
- Die führt zu einer Stromeinsparung von ca. 330 MWh bzw. 74.000 € pro Jahr.
- Die Investitionskosten wurden auf 600.000 € und die jährlichen laufenden Kosten auf 5.000 € geschätzt. Es ergibt sich zusätzlich eine kleine Einspeisevergütung für den nicht selbst genutzten Strom von ca. 3.700 €.

Status

- Die Maßnahme soll geprüft werden, vorher ist jedoch der Neu-Aufbau der Halde abzuwarten.

XI. Bewertung der Empfehlungen und Hinweise aus dem Prüfbericht 2022

Nr.	Feststellung	Bewertung
E1	Es sollten künftig alle Dieselrechnungen einzeln in der Übersicht der Energiebezüge aufgeführt werden und nicht Monatssummen, um eine Stichprobe zu erleichtern.	Da es sich bei den Lieferrechnungen Diesel um etwa 100 Einzelrechnungen handelt, werden diese nicht alle separat aufgeführt. Die separate Datei, in welcher alle Einzelrechnungen aufgelistet und summiert sind, wird aber für die Prüfung vor Ort bereitgehalten, um so eine Stichprobenprüfung zu vereinfachen.
E2	Wie eine weitergehende Verbesserung der Zuordnung der Energieverbräuche im Bereich elektrischer Energie auf die Verbraucher erreicht werden, kann könnte im Messkonzept deutlicher beschrieben werden.	Das vorhandene Messkonzept, sowie die geplante Erweiterung für neue Anlagen sind im Messkonzept beschrieben. Eine zusätzliche Verbesserung der Erfassung ist derzeit nicht geplant, da auf Grund der sich ändernden Gesetzeslage erhebliche Unsicherheiten in Bezug auf mögliche Verpflichtungen (ISO 50001, Auditpflicht etc.) und Erleichterungen (BesAR, SpaEfV etc.) bestehen.

Kenntnisnahme der Geschäftsleitung

Ich habe den Nachweis zur Kenntnis genommen und bestätige, dass das Energiemanagementsystem aus meiner Sicht ein geeignetes Instrument zur Verbesserung der Energieeffizienz darstellt. Zudem bestätige ich, dass alle eingesetzten Energieträger für den Betrachtungszeitraum vollständig erfasst wurden.

 29.08.23

Energiebeauftragter



Geschäftsleitung

Übersicht Energiebezüge Strombezug

Werte für Tabelle 1			
	2022	vorheriges Jahr	
Energiebezug	3.536.130	3.803.466	[kWh/a]
Energiekosten	1.474.070	846.148	[€/a]
CO2-Emissionen	1.538	1.392	[t/a]

Monat	Bezug	Kosten
[Monat]	[kWh/Monat]	[€/Monat]
Jan	248.116	€ 106.273,83
Feb	271.528	€ 98.878,08
Mrz	355.240	€ 105.034,80
Apr	319.325	€ 120.031,36
Mai	327.796	€ 114.701,64
Jun	306.427	€ 99.727,42
Jul	304.634	€ 82.444,94
Aug	276.588	€ 133.969,30
Sep	310.272	€ 160.399,67
Okt	289.726	€ 191.524,69
Nov	287.861	€ 171.032,30
Dez	238.617	€ 90.052,15
	3.536.130	€ 1.474.070,18

Übersicht Energiebezüge Diesel

Werte für Tabelle 1			
	2022	vorheriges Jahr	
Energiebezug	3.642.153	4.682.076	[kWh/a]
Energiekosten	567.454	503.390	[€/a]
CO2-Emissionen	969	1.245	[t/a]

	Datum	Menge	Kosten (Netto)
	[]	[]	[€]
Anfangsbestand	01-01-2022	1.088	1.165,12 €
Jan	31.01.2021	34.037	43.283,92 €
Feb	28.02.2021	33.088	43.778,77 €
Mär	31.03.2021	36.399	62.387,47 €
Apr	30.04.2021	33.472	53.768,03 €
May	31.05.2021	33.964	54.835,52 €
Jun	30.06.2021	25.733	41.928,38 €
Jul	31.07.2021	30.029	46.747,35 €
Aug	31.08.2021	35.291	55.185,96 €
Sep	30.09.2021	29.879	49.121,37 €
Oct	31.10.2021	27.606	47.622,09 €
Nov	30.11.2021	27.671	42.784,93 €
Dec	31.12.2021	22.721	33.082,51 €
Endbestand	31-12-2022	5.300	8.237,43 €
Gesamtbezug	2022	365.678	567.454

Umrechnungsgrößen Diesel			Quelle:
CO2eq-Faktor	266	g/kWh	BAFA 2023
Brennwert	9,96	kWh/l	BAFA 2023

Übersicht Energiebezüge Diesel extern

Werte für Tabelle 1			
	2022	vorheriges Jahr	
Energiebezug	44.549	30.618	[kWh/a]
Energiekosten	7.448	3.619	[€/a]
CO2-Emissionen	12	8	[t/a]

Fleetcor	Datum	Menge	Kosten (Netto)
1	01.01.2022	128	179,76 €
2	01.02.2022	35	46,83 €
3	01.03.2022	178	256,65 €
4	01.04.2022	225	405,43 €
5	01.05.2022	167	293,10 €
6	01.06.2022	276	493,97 €
7	01.07.2022	198	351,63 €
8	01.08.2022	228	387,29 €
9	01.09.2022	215	362,15 €
10	01.10.2022	216	388,76 €

Umrechnungsgrößen Diesel		Quelle:
CO2eq-Faktor	266 g/kWh	BAFA 2023
Brennwert	9,96 kWh/l	BAFA 2023

UTA	15.01.2022	146	188,40 €
11	31.01.2022	93	122,53 €
12	15.02.2022	102	137,37 €
13	28.02.2022	142	204,07 €
14	15.03.2022	50	96,21 €
15	31.03.2022	214	389,17 €
16	15.04.2022	138	228,43 €
17	30.04.2022	94	157,20 €
18	15.05.2022	112	187,38 €
19	31.05.2022	164	271,10 €
20	15.06.2022	200	334,55 €
21	30.06.2022	106	186,46 €
22	15.07.2022	44	77,62 €
23	31.07.2022	173	273,62 €
24	31.08.2022	107	174,15 €
25	15.09.2022	194	362,29 €
26	30.09.2022	28	44,12 €
27	15.10.2022	51	86,31 €
28	15.11.2022	53	89,84 €
29	31.10.2022	104	185,28 €
30	30.11.2022	168	300,37 €
31	15.12.2022	102	151,36 €
32	31.12.2022	24	34,74 €
Gesamtbezug	2022	4.473	7.448,14

Übersicht Energiebezüge Benzin

Werte für Tabelle 1			
	2022	vorheriges Jahr	
Energiebezug	207	949	[kWh/a]
Energiekosten	44	140	[€/a]
CO2-Emissionen	0	0	[t/a]

	Datum	Menge	Kosten (Netto)
	[]	[l]	[€]
1	01.06.2022	23	43,63 €
2			
3			
Gesamtbezug	2022	23	44

Umrechnungsgrößen Benzin		Quelle:
CO2eq-Faktor	264 g/kWh	BAFA 2023
Brennwert	9,02 kWh/l	BAFA 2023

Übersicht Energiebezüge Propan

Werte für Tabelle 1			
	2022	vorheriges Jahr	
Energiebezug	27.111	29.358	[kWh/a]
Energiekosten	4.547	3.602	[€/a]
CO2-Emissionen	6	7	[t/a]

Monat	Bezug	Kosten	Flaschen	Kilogramm
[Monat]	[kWh/Monat]	[€/Monat]		
Anfangsbestand	1.405	€ 168,00	10	110
09.01.2022	1.686	€ 300,00	12	132
20.01.2022	1.967	€ 329,00	14	154
22.03.2022	1.686	€ 300,00	12	132
11.04.2022	1.686	€ 300,00	12	132
30.04.2022	1.686	€ 300,00	12	132
10.05.2022	1.686	€ 300,00	12	132
10.05.2022	1.686	€ 282,00	12	132
31.07.2022	1.545	€ 275,00	11	121
12.07.2022	1.686	€ 268,56	12	132
22.07.2022	1.405	€ 223,80	10	110
09.08.2022	983	€ 156,66	7	77
31.08.2022	1.686	€ 268,56	12	132
30.09.2022	1.686	€ 300,00	12	132
25.10.2022	1.686	€ 300,00	12	132
18.11.2022	1.686	€ 300,00	12	132
13.12.2022	1.686	€ 300,00	12	132
Endbestand	702	€ 125,00	5	55
	26.830	€ 4.546,58		

Umrechnungsgröße (Propan)		Quelle:
CO2eq-Faktor	239 g/kWh	BAFA 2023
Brennwert	12,77 kWh/kg	BAFA 2023