

Reduzierung des Kältestromverbrauchs

Juliane Ermshausen, Michelle Krämer, Pia Manke,
Nathalie Schuster, Natalie Spohr Vidal

NAGEL-GROUP



Agenda

Seite	Inhalt
3	Nagel-Group
4	Einführung
5	Unser Vorgehen I
6	Messungen des Stromverbrauchs
7	Messwerte
8	Unser Vorgehen II
9	Beispiel: Wochenende vom 17.03.2017 – 20.03.2017
10/11	Rechnung zum Wochenende vom 17.03.2017 – 20.03.2017
12	Übersicht der Wochenenden
13	Einsparpotential
14	positive Nebeneffekte
15	Vorteile für das Unternehmen

- Führender Anbieter für Lebensmittellogistik in Europa, Nr. 1 in Deutschland
- Spezialist für den Transport von kühlpflichtiger Ware
- Gründung 1935
- 27 Niederlassungen in Deutschland
- über 100 Standorte in Europa
- Niederlassung Borgholzhausen:
 - Umschlagsfläche: 18.450 m²
 - Mitarbeiter:
 - ca. 830 eigene Mitarbeiter (270 kaufmännische, 560 gewerbliche Mitarbeiter)
 - Täglich werden ca. 5.200 Tonnen Ware bewegt
 - 600 – 700 Kühl-Auflieger sind ständig im Einsatz



Ausgangssituation

- bereits freitags werden Auflieger mit den kühlpflichtigen Produkten unserer Kunden vorgeladen, die dann bis zur Abfahrt in der Nacht von Sonntag auf Montag über einen zusätzlichen Stromanschluss gekühlt werden

Idee

- die Auflieger sollen erst am Sonntag beladen werden, um die zusätzlichen Stromkosten für die Aufliegerkühlung einzusparen

Lösung

- die kühlpflichtige Ware soll über das Wochenende auf der Umschlagshalle gelagert werden

Die notwendigen Informationen organisiert

- Personalkosten für Rangierer und Lagermitarbeiter erfragt
- Stromkosten pro Kilowattstunde recherchiert
 - 0,1653 €
- freie Stellfläche der Umschlagshalle am Wochenende ermittelt
 - diese ist nach Norden, Osten, Süden und Westen aufgeteilt
 - Kapazität im Westen: 25 Auflieger & im Norden: 6 Auflieger
- Dauer der Beladung eines Aufliegers gemessen
 - Doppelstock: 0,69 Min. pro Palette
 - im Grund: 0,91 Min. pro Palette

Messungen des Stromverbrauchs

- wir haben über mehrere Wochenenden den Stromverbrauch der Auflieger, welche an das Stromnetz angeschlossen wurden, gemessen
- dazu sind jeweils zwei Messgeräte an zwei Auflieger pro Wochenende angeschlossen worden
- die Kühlmaschine wurde konstant auf 2 Grad eingestellt
- um einen durchschnittlichen Stromverbrauch zu berechnen haben wir über 10 Wochenenden gemessen



Unser verwendetes Messgerät

Messwerte

Datum	Beginn	Ende	Gesamtdauer	Gesamtverbrauch in kWh	Durchschnitt je kWh/h
12.05. – 14.05.	14:50 Uhr	08:45 Uhr	41 Std. 55 Min.	258,7	6,17
19.05. – 21.05.	13:45 Uhr	09:05 Uhr	43 Std. 20 Min.	169,9	3,92
27.05. – 28.05.	01:50 Uhr	11:20 Uhr	33 Std. 30 Min.	174,1	5,20
27.05. – 28.05.	01:40 Uhr	10:47 Uhr	33 Std. 07 Min.	135,0	4,09
09.06. – 11.06.	21:30 Uhr	08:15 Uhr	34 Std. 45 Min.	178,4	5,13
09.06. – 11.06.	21:35 Uhr	08:15 Uhr	34 Std. 40 Min.	180,0	5,19
24.06. – 25.06.	02:15 Uhr	13:30 Uhr	35 Std. 15 Min.	115,3	3,27
24.06. – 25.06.	02:15 Uhr	13:30 Uhr	35 Std. 15 Min.	227,5	6,45
01.07. – 02.07.	01:45 Uhr	13:00 Uhr	35 Std. 15 Min.	214,3	6,08
01.07. – 02.07.	01:30 Uhr	03:15 Uhr	25 Std. 45 Min.	93,5	3,63
08.07. – 09.07.	00:50 Uhr	13:37 Uhr	36 Std. 47 Min.	141,0	3,83
22.07. – 23.07.	01:50 Uhr	13:20 Uhr	35 Std. 30 Min.	186,6	5,26
22.07. – 23.07.	01:50 Uhr	13:20 Uhr	35 Std. 30 Min.	199,0	5,61
29.07. – 30.07.	02:00 Uhr	12:00 Uhr	34 Std. 00 Min.	199,6	5,87
29.07. – 30.07.	02:05 Uhr	12:00 Uhr	33 Std. 55 Min.	217,0	6,4
05.08. – 06.08.	01:35 Uhr	12:50 Uhr	35 Std. 15 Min.	205,9	5,84
05.08. – 06.08.	01:40 Uhr	12:50 Uhr	35 Std. 10 Min.	138,3	3,93
				Mittelwert:	5,05

Berechnung der Wochenenden

- Zusammenstellung der bewerteten Auflieger, die über das Wochenende auf dem Hof standen und an das Stromnetz angeschlossen waren
- Berechnung der theoretisch entstandenen Personalkosten für die Beladung am Sonntag
- Hochrechnung der Verladedauer (durch die Anzahl der Paletten pro Auflieger)
- tatsächlich entstandene Stromkosten der gekühlten Auflieger berechnet
- Personalkosten und eventuelle Stromeinsparungen gegenüber gestellt
- Einsparpotential berechnet

Beispiel: Wochenende vom 17.03.2017 – 20.03.2017

Auflieger	Zielrelation	Beladebeginn	Abfahrt	Paletten	Verladeart	Verladedauer in Minuten	Auflieger am Stromnetz
GT-KN 7081	10	17.03. 23:12 Uhr	20.03. 00:09 Uhr	36	im Grund	33	48 h 57 Min.
GT-KN 3955	20	17.03. 18:11 Uhr	19.03. 11:31 Uhr	64	Doppelstock	44	41 h 20 Min.
GT-NG 7878	30	17.03. 14:12 Uhr	20.03. 03:34 Uhr	34	im Grund	31	61 h 22 Min.
GT-NG 8505	30	17.03. 14:31 Uhr	20.03. 01:20 Uhr	58	Doppelstock	40	58 h 49 Min.
GT-NG 8634	30	17.03. 14:10 Uhr	20.03. 02:57 Uhr	79	Doppelstock	54	60 h 47 Min.
GT-KN 3067	40	17.03. 22:02 Uhr	20.03. 04:08 Uhr	39	im Grund	35	54 h 06 Min.
GT-NG 8243	40	17.03. 15:13 Uhr	20.03. 02:45 Uhr	65	Doppelstock	44	59 h 32 Min.
GT-NG 7861	40	17.03. 18:10 Uhr	20.03. 03:24 Uhr	38	im Grund	35	57 h 14 Min.
GT-KN 2404	44	17.03. 14:51 Uhr	20.03. 01:34 Uhr	67	Doppelstock	46	58 h 43 Min.
GT-NG 7881	44	17.03. 16:33 Uhr	20.03. 02:50 Uhr	58	Doppelstock	39	58 h 17 Min.
GT-NG 8594	44	17.03. 16:41 Uhr	20.03. 00:21 Uhr	66	Doppelstock	45	55 h 40 Min.
GT-NG 8629	56	17.03. 16:19 Uhr	20.03. 03:53 Uhr	57	Doppelstock	39	59 h 34 Min.
GT-KN 8963	56	17.03. 17:36 Uhr	20.03. 10:38 Uhr	52	Doppelstock	35	65 h 02 Min.
GT-KN 3711	56	17.03. 20:49 Uhr	19.03. 19:22 Uhr	28	im Grund	25	46 h 33 Min.
GT-KN 3816	56	17.03. 14:25 Uhr	19.03. 19:50 Uhr	80	Doppelstock	54	53 h 25 Min.
GT-NG 7646	56, 40	17.03. 10:04 Uhr	20.03. 01:34 Uhr	30	im Grund	27	63 h 30 Min.
GT-KN 3601	56, 40	17.03. 17:51 Uhr	20.03. 04:55 Uhr	57	Doppelstock	39	59 h 04 Min.
						11 h 05 Min.	961 h 55 Min.

- Verladedauer sonntags:
 - auf die Verladedauer wird eine Rüstzeit von 25 % hinzugefügt
 - Rüstzeit: Vorbereitung der Verladung, unvorhersehbare Wartezeiten, Pausen
- Verladedauer freitags:
 - von der Verladedauer am Sonntag werden 75 % berechnet
 - der Aufwand der Verladung am Sonntag fällt am Freitag nicht komplett weg, da die Lagermitarbeiter die Touren für die Verladung am Sonntag bereitstellen
- Auflieger am Stromnetz
 - bei der Ermittlung der Netzdauer wurden 2 Stunden Zeitpuffer für Rüstzeit und Rangiertätigkeiten kalkulatorisch abgezogen

Rechnung zum Wochenende 17.03.2017 – 20.03.2017

Personalkosten:

Verladung Sonntag 125 % der Verladedauer x (Tariflohn + Arbeitgeberanteil + Sonntagszuschlag) = **15.844,40 € pro Jahr**

Verladung Freitag 75 % der Verladedauer x (Tariflohn + Arbeitgeberanteil) = **8.644,48 € pro Jahr**

Rangierer 6 Stunden x (Tariflohn + Arbeitgeberanteil + Sonntagszuschlag) = **5.545,80 € pro Jahr**

Gesamtsumme 15.844,40 € – 8.644,48 € + 5.545,80 € = **12.745,72 €**

Stromkosten: 961,92 h - 34 h (2 h Zeitpuffer pro Auflieger) = **927,92 h**

927,92 h x 5,05 kWh/h x 0,1653 € = **774,60 €**

774,60 € x 52 Wochen = **40.279,20 €**

Einsparpotential: **40.279,20 € - 12.745,72 € = 27.533,48 €**

Übersicht der Wochenenden

Wochenende	Auflieger- anzahl	Verbrauch kWh/Jahr	Personal- kosten am Sonntag/Jahr	Personalein- sparung am Freitag/ Jahr	Stromkosten/ Jahr	Einsparung/ Jahr
17.03. – 20.03.	17	243.672,00	21.390,20 €	8.644,48 €	40.279,20 €	27.533,48 €
07.04. – 10.04.	20	284.750,44	22.351,16 €	9.168,64 €	47.069,36 €	33.886,84 €
19.05. – 22.05.	23	363.293,84	27.567,80 €	12.014,08 €	60.052,72 €	44.499,00 €
09.06. – 12.06.	18	256.284,60	20.921,16 €	8.386,56 €	42.363,88 €	29.829,28 €
23.06. – 26.06.	15	211.372,20	19.822,92 €	7.787,52 €	34.939,84 €	22.904,44 €
21.07. – 24.07.	17	251.486,56	22.877,40 €	9.451,52 €	41.570,36 €	28.144,48 €
28.07. – 31.07.	9	131.751,88	13.794,04 €	9.292,92€	21.778,64 €	12.485,72 €

Einsparpotentiale

Ø Einsparpotential: 28.469,03 €

Ø Verbrauch: 248.944,50 kWh

- entspricht dem Verbrauch von 50 Vier-Personen-Haushalten im Jahr

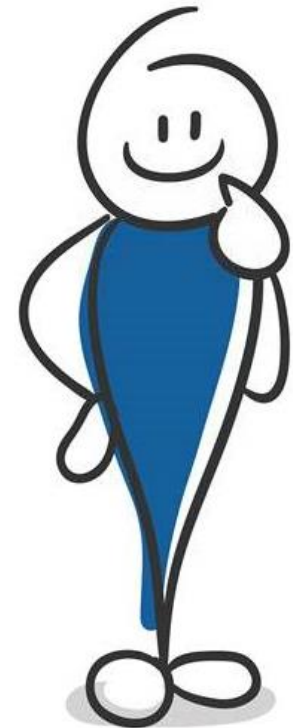
keine Amortisationszeit



- Optimierung der Dispositionsprozesse
 - grundsätzlicher Aufliegermangel in saisonalen Spitzenzeiten
 - durch die Verladung am Sonntag stehen mehr Auflieger am Freitag zur Verfügung
 - Nutzung von zusätzlichem Laderaumangebot am Sonntag
- Optimierung der Verladeprozesse
 - Abfahrtszeiten am Freitag werden optimiert und Wartezeiten reduziert
 - dadurch Verlängerung der Wochenendruhezeit
- Sensibilisierung der Mitarbeiter
 - das Umweltbewusstsein im Unternehmen wird gestärkt
- Schaffung attraktiver Arbeitszeitmodelle
 - mehr Freizeit am Freitag, Lohnzuschläge am Sonntag

Vorteile für das Unternehmen

- Einsparung des Stromverbrauchs
- höhere Lebensmittelsicherheit des Kundeneigentums auf der Halle, durch einen sogenannten Alarmplan
- Einsparungen des Personalaufwands am Freitag
- evtl. Einsparung der Aufliegeranzahl
- der Kontrollaufwand des Kühldienstes wird verringert
- geringere Betriebsstunden der Kühlmaschinen
 - weniger Wartungskosten



**Vielen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!**

