



**Factsheet zu Kurzfristmaßnahmen
für Energieeinsparung und Energiesubstitution**

Optimierung der Stillstandzeiten von Maschinen und Anlagen

Kategorie der Maßnahme

Organisatorisch technisch-orientiert

Thema der Maßnahme

Maschinen und Prozesstechniken

Umsetzungszeitraum

Kurzfristig (bis 2 Monate)

Effizienz/ Substitution

Energieeffizienz

Umsetzung durch

Mitarbeitende und Energiemanagement

Im betrieblichen Alltag kann es vorkommen, dass Maschinen und Anlagen unnötig häufig an- und abgefahren werden oder sich über längere Phasen hinweg im Leerlauf befinden. Das führt zu vermeidbaren Energieverlusten, die insbesondere bei Wärmeprozessen mit höheren Temperaturen erheblich sein können. Gründe für ineffiziente Produktionsprozesse können neben einer mangelnden Produktionsplanung auch schlicht Alltagsroutinen oder Unachtsamkeit sein. Hier gilt es, bestehende Prozesse zu prüfen und gegenzusteuern.

Einordnung

In jedem Produktionsbetrieb gibt es diskontinuierliche Prozesse. Diese sind meist von vornherein als Stückfertigung oder Batchprozess geplant. Hinzu kommen Unterbrechungen der Produktion durch Pausen oder begrenzte Wochenarbeitszeiten im Ein- bis Dreischicht-Betrieb.

Im Zeittakt diskontinuierlicher Prozesse gibt es Zeitspannen der Be- und Entladung von Maschinen oder Anlagen. In diesen Zeiten laufen Elektromotoren oder Brenner häufig weiter (bspw. die Absauganlage in holzverarbeitenden Betrieben oder Brenner in Keramiköfen). Daher sollte die Be- und Entladung auf die erforderliche Mindestzeit reduziert werden. Zusätzlich

sollte geprüft werden, welche einfachen Möglichkeiten es gibt, die unnötig laufenden Maschinen und Anlagen abzuschalten oder herunterzufahren.

Auch variierende Volumenstrombedarfe können vielfach dazu führen, dass parallel geschaltete Pumpen oder Ventilatoren, insbesondere solche mit einfacher Ein-/ Aus-Steuerung, weiterlaufen, obwohl sie nicht benötigt werden. Würden die parallel laufenden Aggregate dynamisch geregelt, könnten ihre Stillstandszeiten erhöht werden.

Umsetzung

Alltägliche Arbeitspausen bedeuten kurzfristige Leerlaufverluste beziehungsweise eing geplante Anfahr- und Abfahrverluste. Das Energiemanagement sollte daher bei Stillstandszeiten durch Arbeitspausen prüfen, welche Maschinen ohne Risiken abgeschaltet werden können. Anschließend sollte geprüft werden, ob mögliche Stillstandszeiten bei Ein- bis Dreischicht-Betrieben reduziert werden können. Hierbei sollte etwa bedacht werden, dass Kessel oder Öfen, die vor Beginn der Frühschicht mit persönlicher Kontrolle angefahren werden müssen, nicht während der gesamten Nacht in Betrieb bleiben. Vielmehr sollte hier die Betriebsplanung einen entsprechend zeitgerechten Einsatz des Kontrollpersonals vor der Frühschicht vorsehen.



Im Übrigen sollte das Energiemanagement möglichst in der Reihenfolge der energieintensivsten Fertigungs- und Batch-Prozesse daraufhin überprüfen, ob in Be- und Entladungs- sowie Rüstzeiten bestimmte Aggregate ausgeschaltet werden können. Das Verhältnis zwischen "unproduktiven" Zeiten und reinen Fertigungs- und Produktionszeiten kann zur schnellen Abschätzung der eingesparten Energiemengen herangezogen werden. Für genauere Analysen der Energieeinsparung muss neben den erfassten Zeiten auch der jeweils durchschnittliche spezifische Energiebedarf des auszuschaltenden Aggregates ermittelt werden.

Zudem sollten Möglichkeiten einer Zusammenlegung von Produktionszeiten untersucht werden, um häufige An- und Abfahrverluste zu vermeiden. Ein Beispiel ist die Nutzung einer Galvanik in einem metallverarbeitenden Betrieb an drei Tagen pro Woche jeweils während einer Schicht. In diesem Fall könnte eine Umplanung der Produktion sinnvoll sein, sodass die Galvanik ein- oder zweimal pro Woche in einem Zwei- oder Dreischicht-Betrieb produziert.

Auch sollten Teilaggregate eines (Teil-)Prozesses auf Stillstandsintervalle geprüft werden. Dies gilt insbesondere für größere Anlagen, in denen Transportbänder, Abluftventilatoren oder Förderpumpen bei Stillstand der Hauptanlage weiterlaufen. Bei Abschaltungen ist auf ein funktionsgerechtes rechtzeitiges Wiedereinschalten des Teilaggregats zu achten. So kann ein Kältetrockner in einer Druckluft-Erzeugungsanlage außerhalb der Betriebszeit des Kompressors ausgeschaltet werden. Allerdings sollte er beim Einschalten des Kompressors schon auf Betriebstemperatur sein, damit keine feuchte Luft ins Druckluftnetz gelangt.

Erste Schritte bei der Umsetzung

- In Arbeitspausen abschaltbare Maschinen und Anlagen identifizieren, mit betroffenen Mitarbeitenden besprechen
- Bei Ein- bis Dreischicht-Betrieb die abschaltbaren Maschinen und Anlagen bei Nichtnutzung abschalten bzw. im Standby halten
- Eventuell auch Personal vor Frühschichtbeginn einplanen
- Bei Be- und Entladungszeiten sowie Rüstzeiten Maschinen und Anlagen ggf. abschalten/ herunterfahren; auch Teilaggregate von Maschinen und Anlagen auf funktionsgerechte Abschaltzeiten überprüfen

Herausforderungen und Lösungsansätze

Herausforderungen können vielfältig sein: Beispielsweise müssen unter Umständen Mitarbeitende überzeugt werden, bestimmte Maschinen und Anlagen in den Pausen oder über Nacht abzustellen. Zudem kann es sein, dass Produktionsverantwortliche keine Veränderungen in den eingespielten Produktionsabläufen wegen unerwarteter Qualitätseinbußen wünschen. Oder sie befürchten Risiken bei Lieferterminen. Mitarbeitende könnten eine reduzierte Be- und Entladungszeit als zusätzlichen Stress oder neue Vorgaben für Akkordarbeitszeiten befürchten.

Seitens des Energiemanagements und der Führungskräfte oder der technischen Leitung ist ein sehr kooperatives und verständnisvolles Vorgehen hilfreich, um möglichst viele der bestehenden Energieeinsparpotenziale durch Überzeugung und mit dem Einverständnis der Betroffenen auszuschöpfen.

Wechselwirkungen zu anderen Maßnahmen

Wenn die zeitlich angehaltenen Prozesse selbst eine Effizienzverbesserung erfahren (zum Beispiel Ersatz durch einen Hocheffizienz-Motor), dann reduziert sich auch die Energieeinsparung durch den Betriebsstillstand.



PRAXISBEISPIEL

Nicht Luft absaugen, sondern Holzstaub und -späne!

In einem holzverarbeitenden Betrieb wird bei einer Begehung folgende Situation bei der Absauganlage eines Leimwerkes angetroffen:

- Einstufiger, unregelmäßiger Dauerbetrieb der Ventilatoren.
- Die Absauganlagen laufen auch in Pausen und Rhythmuszeiten, wenn sie nicht gebraucht werden und abgeschaltet werden könnten.
- Die Absaugstellen sind unregelmäßig, das heißt, es wird andauernd Luft an der Absaugstelle abgeführt, auch wenn kein Holzstaub durch die Produktion anfällt.

Als Lösung wird eine bedarfsgerechte Absaugung gewählt: Klappen bei den Absaugstellen öffnen sich, wenn Staub vom Produktionsprozess anfällt, und sie schließen, wenn kein Staub anfällt. Man kann von einer Gleichzeitigkeit ausgehen, welche zu einem geringeren Luftmengentransport der gesamten Absauganlage führt. Die gemessenen Stromeinsparungen nach Einführung der bedarfsgerechten Absaugung des Holzstaubs betragen 21 Prozent.

Unternehmensgröße	110 Mitarbeitende
Investitionssumme	17.600 €
Energieeinsparung (Strom)/ a	41.350 kWh
Energieeinsparung (Gas)/ a	-
CO ₂ -Einsparung/ a ¹	17,4 t
Kosteneinsparung ²	12.900 €/ a
Amortisationszeit	1,4 Jahre
Rentabilität ³	56.400 € Nettobarwert
Nutzungsdauer	8 Jahre

Weiterführende Informationen und Quellen

Blesl, M., Kessler, A. (2013). *Energieeffizienz in der Industrie*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Wyrsch, I., Dolder, M. (2005): *Einsparung von elektrischer Energie in einem Sägereibetrieb - Stromeinsparungen in den Bereichen Holzbearbeitung, Fördertechnik, Holz Trocknung, Absauganlagen, Druckluft, Beleuchtung*, EnergieSchweiz, Bern.

Howald, F. (2014): *Energieeinsparung durch optimale Staffelung von Pumpen auf Kläranlagen*, Bachelor-Arbeit, ETH Zürich.

¹ CO₂-Emissionsfaktor: 420 g/ kWh für Strom

² Strompreis 31,9 ct/ kWh

³ Rentabilität: interne Verzinsung bei 8 %; 300 € jährliche Wartungskosten

Werden Sie Teil der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke

Die Factsheets zu Kurzfristmaßnahmen für Energieeinsparung und Energiesubstitution werden von der Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke publiziert. Seit 2014 unterstützt die Netzwerkinitiative Unternehmen aller Branchen und Größen dabei, sich in Netzwerken auszutauschen und dadurch Maßnahmen für mehr Energieeffizienz und Klimaschutz zu identifizieren und umzusetzen. Die Netzwerkinitiative wird von 21 Verbänden und Organisationen der Wirtschaft gemeinsam mit der Bundesregierung getragen und von zahlreichen weiteren Projektpartnern unterstützt.

Die Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke unterstützt



Träger der Initiative




Kooperationspartner der Initiative



Geschäftsstelle





**Bundesministerium
für Wirtschaft
und Klimaschutz**

Die Veröffentlichung dieser Publikation erfolgt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz. Die Deutsche Energie-Agentur GmbH (dena) unterstützt die Bundesregierung in verschiedenen Projekten zur Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele im Rahmen der Energiewende.

Herausgeber

Initiative Energieeffizienz- und Klimaschutz-Netzwerke
c/o Geschäftsstelle
Deutsche Energie Agentur (dena)
Chausseestraße 128 a
10115 Berlin

Dieses Factsheet entstand in Kooperation mit der Limón GmbH und IREES GmbH - Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien.

Sie möchten mehr News aus der Netzwerkinitiative erhalten?



Abonnieren Sie
unseren Newsletter



Folgen Sie uns auf Twitter
@IEEKN_news