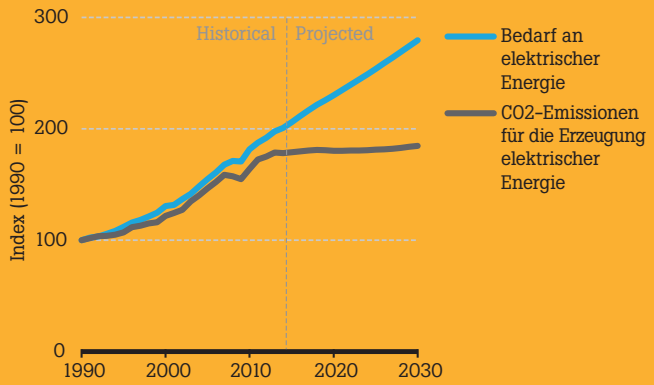
FLUKE ®

Energieeffizienz und Elektromotoren

Betriebskosten senken und gleichzeitig Emissionen verringern



FLUKE ®

DIE ENERGIE-HERAUSFORDERUNG

Für die Energie, die wir nutzen, zahlen wir einen Preis. Diesen Preis zahlen wir nicht nur in Form von harter Währung, sondern auch von Umweltkosten.

Treibhausgase tragen ausschlaggebend zur Klimaveränderung bei. Zwei Drittel der globalen Treibhausgas-Emissionen sind der Energieerzeugung zuzuschreiben.*

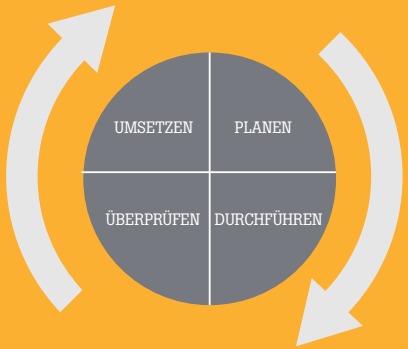
Für den Bedarf an elektrischer Energie ist bis 2030 mit einer Steigerung um über 40 % zu rechnen.* Obgleich für die Emissionen ein gleichbleibendes Niveau erwartet wird, sind diese Werte viel zu hoch, um die Klimaschutzversprechen zu erfüllen, die auf der UN-Klimakonferenz 2015 in Paris von über 150 Ländern unterzeichnet wurden.

Da die Entwicklung neuer Technologien nur langsam voranschreitet, gehen Experten davon aus, dass die für dieses Jahrhundert vereinbarten Treibhausgas-Emissionen nicht lange nach 2030 bereits erreicht sein werden.

Um das frühzeitige Erreichen dieses vereinbarten Höchstwertes für die Treibhausgas-Emissionen zu vermeiden, hat die Internationale Energieagentur IEA eine „Überbrückungsstrategie" formuliert.

Ein Großteil dieser Strategie beruht auf der Verbesserung der Energieeffizienz in der Industrie.

* Quelle: IEA, 2015



FLUKE ®

ENERGIEEFFIZIENZ UND ISO 50001

Die Internationale Organisation für Normung (ISO) hat die freiwillige Energiemanagementnorm ISO 50001 erarbeitet, um die Energieeffizienz in der Industrie zu verbessern. In dieser Norm werden Firmen angeleitet, eine Energiepolitik als strategische Vorgabe zu entwickeln, diese in operative Energieziele zu übersetzen und mit Aktionsplänen für die Zielerreichung zu sorgen.

Sie beruht auf dem bewährten PDCA-Zyklus („Plan-Do-Check-Act": Planen, Durchführen, Überprüfen, Umsetzen), mit dem die industrielle Energieeffizienz auf strukturellem Weg optimiert werden soll.

Energiemanagement gemäß ISO 50001 auf einen Blick:

Planen: Durchführen von Energieprüfungen, Erarbeiten von Ausgangswerten und Indikatoren für die Energiesituation, Festlegen von Zielsetzungen, Erstellen von Aktionsplänen.

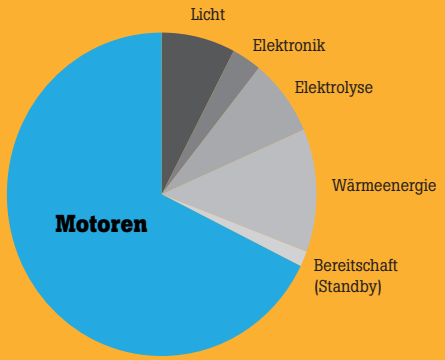
Durchführen: Umsetzung der Energiemanagement-Pläne.

Überprüfen: Überwachung und Messung von Prozessen hinsichtlich Energierichtlinien und -zielsetzungen. Dokumentieren der Ergebnisse.

Umsetzen: Maßnahmen zur kontinuierlichen Verbesserung der Energiesituation treffen.

Vorteile: Energiekosten einsparen.

Hohe Geldstrafen für die Kohlendioxidemissionen vermeiden. Den Klimawandel positiv beeinflussen.



ELEKTROMOTOREN

Elektrische Energie ist eine der wichtigsten Energiequellen für die Industrie, und Elektromotoren verbrauchen weltweit zwei Drittel davon*. Daher stehen Elektromotoren auf der Liste der Energieeinsparmöglichkeiten ganz oben.

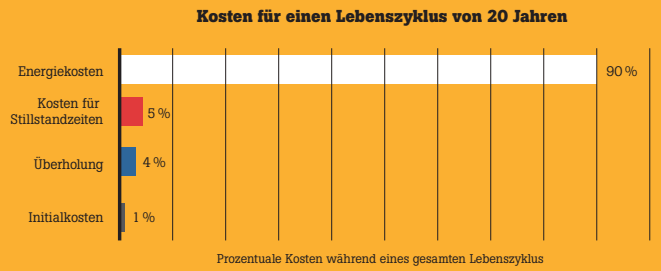
Zuweilen laufen in einem Betrieb schon seit Jahren alte, ineffiziente Motorsysteme. Neue Systeme, obgleich auf dem Papier effizient, werden oft nicht unter optimalen Bedingungen betrieben und verbrauchen daher übermäßig viel Energie.

Durch systematische und regelmäßige Kontrollen des Wirkungsgrads Ihrer Elektromotoren können Sie die Ausgangswerte und Kennzahlen zur Energiesituation ermitteln, die von der ISO 50001 gefordert werden. Zudem können Sie Energie und auch hohe Instandhaltungs- und Reparaturkosten einsparen. Obendrein minimieren Sie die Prozessunterbrechungen.

Dies sind die drei Hauptfaktoren, die den Motorwirkungsgrad beeinflussen:

- MOTOR-WIRKUNGSGRADKLASSE
- MOTORLAST
- MOTOR-DERATING

* Quelle: IEA, 2009



FLUKE ®

WIRKUNGSGRADKLASSEN VON MOTOREN

Bei den meisten Elektromotoren ist auf dem Typenschild die Wirkungsgradklasse angegeben (IE = International Efficiency). Diese Angabe liefert Informationen zu der Effizienz, mit der der Motor elektrische in mechanische Energie umwandelt.

Je nach ihrer Bauart lassen sich die Motoren in unterschiedliche Wirkungsgradklassen einstufen. Je höher die Klasse, desto höher die Effizienz bzw. der Wirkungsgrad, und desto weniger Energie wird für eine Aufgabe benötigt.

Diese Wirkungsgradklassen tragen in den verschiedenen Regionen unterschiedliche Bezeichnungen. Zwei weit verbreitete Klassifikationssysteme sind

IEC: IE1/IE2/IE3/IE4
NEMA: Standard/High/Premium/Super Premium

Einen Motor durch einen anderen mit höherer Wirkungsgradklasse zu ersetzen, bedeutet eine Investition. Da sich aber die Anschaffungskosten über die 20-jährige Lebensdauer eines Motors auf nur etwa 1 % der Gesamtkosten belaufen (die zu 90 % aus Energiekosten bestehen), lohnt es sich, in energieeffiziente Motoren zu investieren.

* Quelle: Toshiba

MOTORLAST

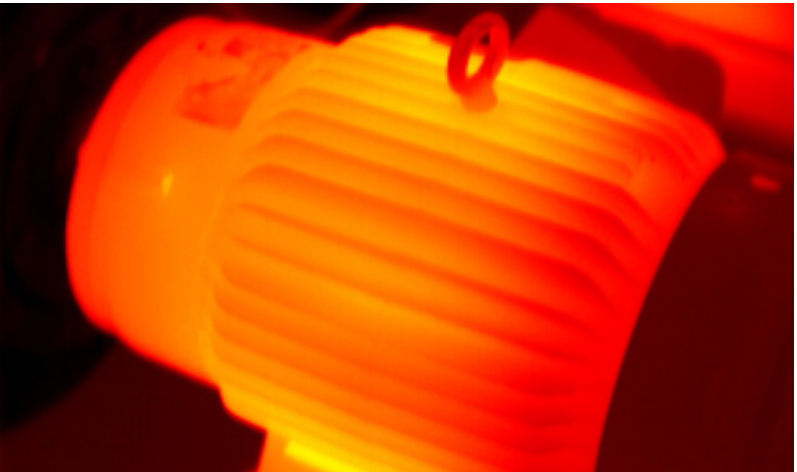
Unter der Motorlast ist das Verhältnis zwischen der Motornennleistung und der mechanischen Belastung zu verstehen.

Es gibt im Allgemeinen drei Lastzustände:

ÜBERLAST
Der Motor ist für die zu leistende Aufgabe zu klein dimensioniert. Er überhitzt, was seine Lebensdauer reduziert und zu regelmäßigen Ausfällen führt. Der Motor verliert Energie in Form von Wärme (Überhitzung), was eine niedrige Energieeffizienz bewirkt.

UNTERLAST
Der Motor ist für die zu leistende Aufgabe zu groß dimensioniert. Er wird bei einem Bruchteil seiner Nennleistung betrieben, zieht übermäßig viel Strom und ist damit ineffizient. Die verbrauchte Energie wird nicht in Nutzenergie umgewandelt, und der Wirkungsgrad bleibt gering. Unter Umständen fordern Energieversorgungsunternehmen für diesen übermäßigen und ineffizienten Energieverbrauch Strafzahlungen.

NENNLAST
Motornennleistung und mechanische Belastung stehen in ausgewogenem Verhältnis zueinander. Der Motor wird bei seiner Nennleistung betrieben und nutzt die benötigte Energie mit größtmöglicher Effizienz. Dieser Lastzustand ist den anderen vorzuziehen.



DERATING VON MOTOREN

Derating ("Herabstufung") bedeutet, dass der Motor aufgrund der schlechten Spannungsqualität unterhalb seiner Nennleistung betrieben werden muss. Durch das Derating wird die Energieeffizienz des Motors gemindert. Das Ignorieren des Deratings kann zu frühen Ausfällen und einer verkürzten Lebensdauer des Motors führen.

Für das Derating gibt es im Wesentlichen vier Gründe:

SPANNUNGSUNSYMMETRIE
Die drei Spannungsphasen weisen ungleiche Werte auf. Dies verursacht eine mechanische Überbelastung und einen Effizienzverlust des Motors.

OBERSCHWINGUNGEN
Die Energieversorgung liefert Spannungen, die auch andere Frequenzen als die Grundschwingung von 50/60 Hz beinhalten.
Dies führt zu Rückdrehmomenten und Wärmeverlusten im Motor und damit zur Verringerung des Motorwirkungsgrads.

ÜBER-/UNTERSPANNUNG
Die Spannungsversorgung ist im Vergleich zur spezifizierten Motorspannung zu hoch oder zu niedrig. Beide Zustände mindern den Motorwirkungsgrad.

HOHE TEMPERATUREN
Eine hohe Motortemperatur wirkt sich negativ auf die Motorleistung aus.

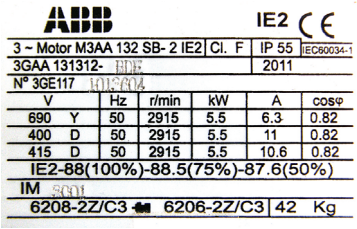


ABB IE2 CE

3 ~ Motor M3AA 132 SB- 2 IE2			Cl. F		IP 55	IEC60034-1
3GAA 131312- BDE					2011	
N° 3GE117 1015604						
V		Hz	r/min	kW	A	cosΦ
690	Y	50	2915	5.5	6.3	0.82
400	D	50	2915	5.5	11	0.82
415	D	50	2915	5.5	10.6	0.82
IE2-88(100%)-88.5(75%)-87.6(50%)						
IM 3001						
6208-2Z/C3 6206-2Z/C3					42	Kg

ÜBERPRÜFUNG DES MOTORWIRKUNGSGRADS

Der Motorwirkungsgrad wird in zwei Schritten überprüft: Zunächst wird ein Blick auf das Typenschild geworfen, dann wird ein praktisches Werkzeug zur Messung des Motorwirkungsgrads zur Hand genommen.

MOTOR-TYPENSCHILD
Das Typenschild auf dem Motor kann Auskunft über den Motorwirkungsgrad und die Nennleistung geben.

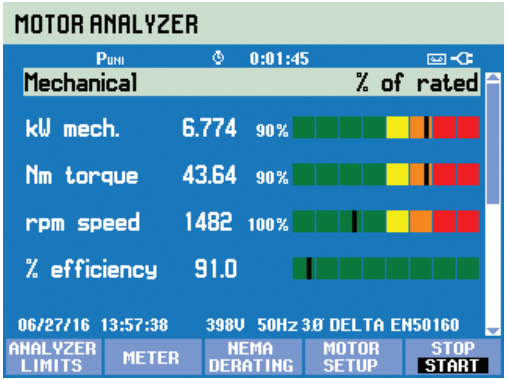
Diese Daten wurden unter Laborbedingungen ermittelt. Der tatsächliche Motorwirkungsgrad unter realen Betriebsbedingungen kann jedoch vollkommen anders aussehen.

MESSGERÄT ZUR ERMITTLUNG DES MOTORWIRKUNGSGRADS
Ein Messgerät zur Ermittlung des Motorwirkungsgrads misst die tatsächliche Effizienz, mit der der Motor elektrische in mechanische Energie umwandelt.

Zusätzlich misst das Gerät auch die Faktoren, die den Wirkungsgrad beeinflussen. Wenn der Wirkungsgrad die Zielwerte laut ISO 50001 unterschreitet, können so Korrekturmaßnahmen ergriffen werden.

Ein praktisches Messgerät zeichnet sich dadurch aus, dass es nur elektrisch an den Motor angeschlossen werden muss und eingesetzt werden kann, ohne den laufenden Antriebsprozess zu unterbrechen.

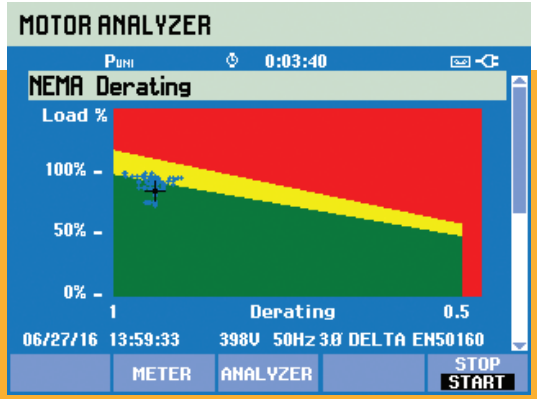
Der Motoranalysator Fluke 438-II erfüllt diese Anforderungen und bietet darüber hinaus viele Zusatzfunktionen zur Analyse des Motorwirkungsgrads.



ANZEIGE DES MOTORWIRKUNGSGRADS

Links ist auf der Anzeige des Motoranalysators Fluke 438-II der Motorwirkungsgrad zu sehen.

Damit kann die tatsächliche Motoreffizienz direkt abgelesen und auch im Zeitverlauf aufgezeichnet werden.



ANZEIGE DES MOTOR-DERATINGS

Die tatsächliche Motorlast und das Derating gemäß der Richtlinie NEMA MG1-2014 können von der Derating-Anzeige abgelesen werden.

Die Derating-Anzeige stellt dar, ob der Motor gerade effizient und innerhalb seiner Betriebsgrenzen betrieben wird, womit die Lebensdauer des Motors maximiert würde.

ZUSAMMENFASSUNG ZUR ENERGIEEFFIZIENZ

Die industrielle Energieeffizienz muss verbessert werden, um zu vermeiden, dass die vereinbarten Grenzwerte für die Treibhausgas-Emissionen zu früh erreicht werden.

ISO 50001 bietet ein Managementsystem für strukturelle Energieeinsparungen in der Industrie.

Elektrische Energie ist eine der wichtigsten Energiequellen in der Industrie. Dabei verbrauchen Elektromotoren zwei Drittel dieser Energie.

Elektromotoren sind oftmals weniger effizient als in den Spezifikationen angegeben.

Durch Überprüfungen des Motorwirkungsgrads und Optimierung der Betriebsbedingungen lassen sich signifikante Energieeinsparungen bei begrenzten Investitionen umsetzen.

Dies reduziert Ihre Energierechnungen, senkt das Risiko für Strafzahlungen aufgrund zu hoher Kohlendioxidemissionen und trägt zur globalen Klimakontrolle bei.

ENERGIEEFFIZIENZ ZAHLT SICH AUS

Fanden Sie diesen Artikel interessant?
Fragen Sie Ihren Fluke Vertriebspartner nach einer Demonstration.

Fluke. *Damit Ihre Welt intakt bleibt.*

Fluke Deutschland GmbH
In den Engematten 14
79286 Glottertal
Telefon: (07684) 8009 420
Telefax: (07684) 8009 410
E-Mail: info@de.fluke.nl
Web: www.fluke.de

Technischer Beratung:
Beratung zu Produkteigenschaften, Spezifikationen, Messgeräte und Anwendungsfragen
Tel.: +49 (0) 7684 8 00 95 45
E-Mail: techsupport.dach@fluke.com

Fluke Austria GmbH
Liebermannstraße F01
2345 Brunn am Gebirge
Telefon: (01) 928 95 00
Telefax: (01) 928 95 01
E-Mail: info@as.fluke.nl
Web: www.fluke.at

Fluke (Switzerland) GmbH
Industrial Division
Hardstrasse 20
CH-8303 Bassersdorf
Telefon: 044 580 75 00
Telefax: 044 580 75 01
E-Mail: info@ch.fluke.nl
Web: www.fluke.ch

©2016 Fluke Corporation. Alle Rechte vorbehalten.
Änderungen vorbehalten.
10/2016 6008469a-de

Dieses Dokument darf nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Fluke Corporation geändert werden.