

Nicht nur die LED spart Geld

Energie sparen mit elektrischen Antrieben

Inhalt

Warum Energieeffizienz? Welche Lösungswege gibt es?

Warum lässt sich bei Pumpen und Lüfter besonders viel Energie sparen?

Vorschriften ebnen den Weg für eine nachhaltige Zukunft. Neue Verordnung und Normen.

Wie sparen Sie Energie mit intelligenten Frequenzumrichtern von ABB?

Wie sparen Sie Energie mit modernen Niederspannungsmotoren von ABB?

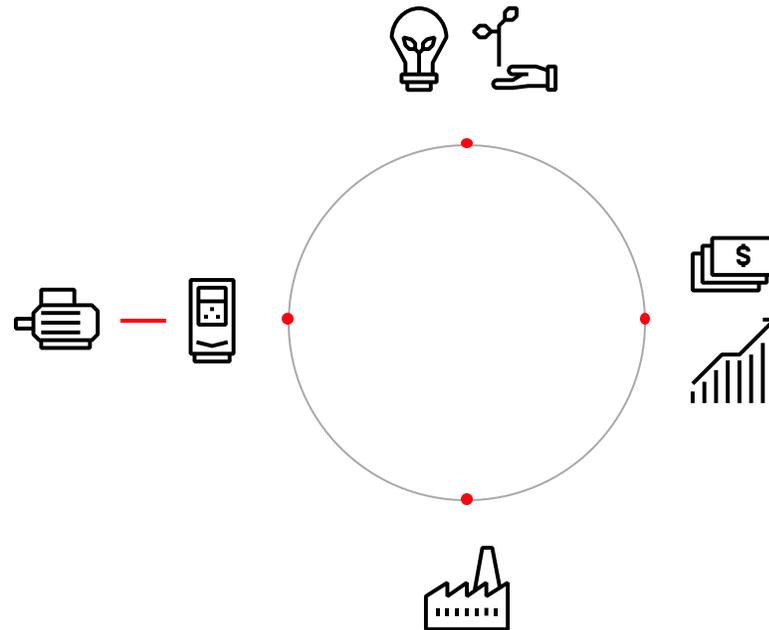
Hilfreiche Tools zur Berechnung der Energieeinsparungen.

Eindrucksvolle Beispiele aus der Praxis.

Warum Energieeffizienz? Welche Lösungswege gibt es?

Der Klimawandel zwingt uns, den Energieverbrauch und die Kohlendioxid-Emissionen zu reduzieren.

Effizientere Nutzung der Energie

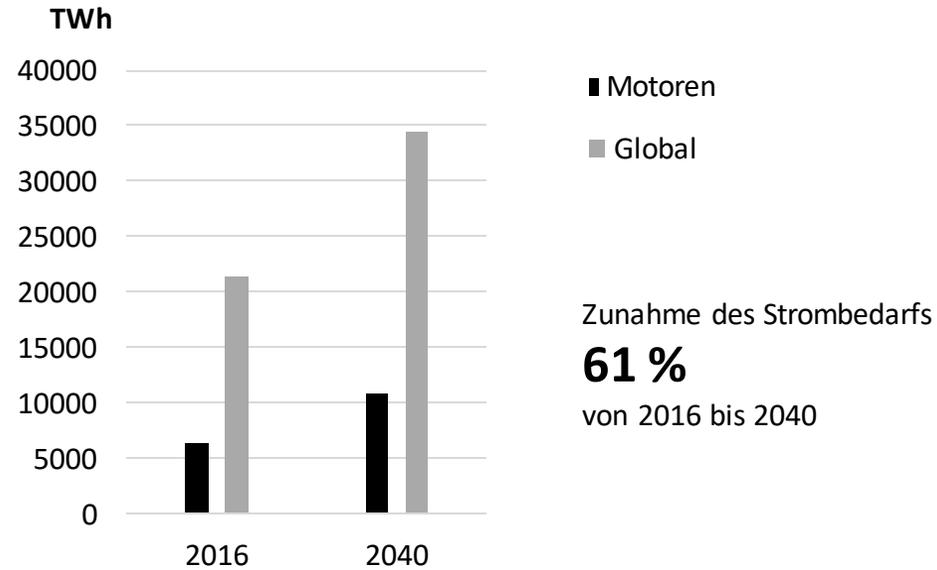


- Intelligenter Betrieb mit drehzahlgeregelten Antrieben
 - Hocheffiziente Motoren
- ⇒ erhöht die **Energieeffizienz**.

Sehr positive Auswirkung auf die Kosten, den Betrieb und die Umwelt.

Energieeffizienz – Motoren und Frequenzumrichter spielen hier eine wesentliche Rolle

Strombedarf 2016 - 2040



Ein erheblicher Teil dieses Stroms wird zur Versorgung von Elektromotoren in der Industrie verwendet



>40 %
des gesamten Stroms
werden in der Industrie
verbraucht



2/3
hiervon werden von
Elektromotoren
verbraucht



~ 30 %
Globaler
Stromverbrauch

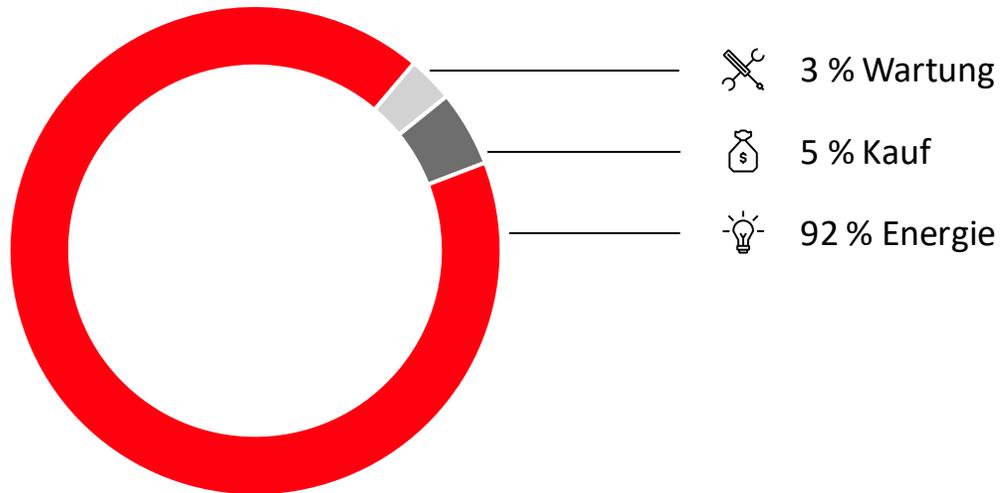
[ABB - Energy Efficiency Movement](#)

Weltweit steigt der Strombedarf schneller als die Nachfrage nach anderen Energieformen.
Die Emissionen werden also weiter zunehmen, falls wir nicht etwas ändern.

Energieeffizienz zahlt sich aus

Der Energieverbrauch macht bei Antriebssystemen den größten Teil der Lebenszykluskosten aus

Wesentliche Elemente der Lebenszykluskosten bei einem mechanisch gesteuerten Pumpensystem



Höhere Anschaffungskosten eines hocheffizienten Motors und Frequenzumrichters betragen nur wenige Prozent der Energiekosten für den Betrieb

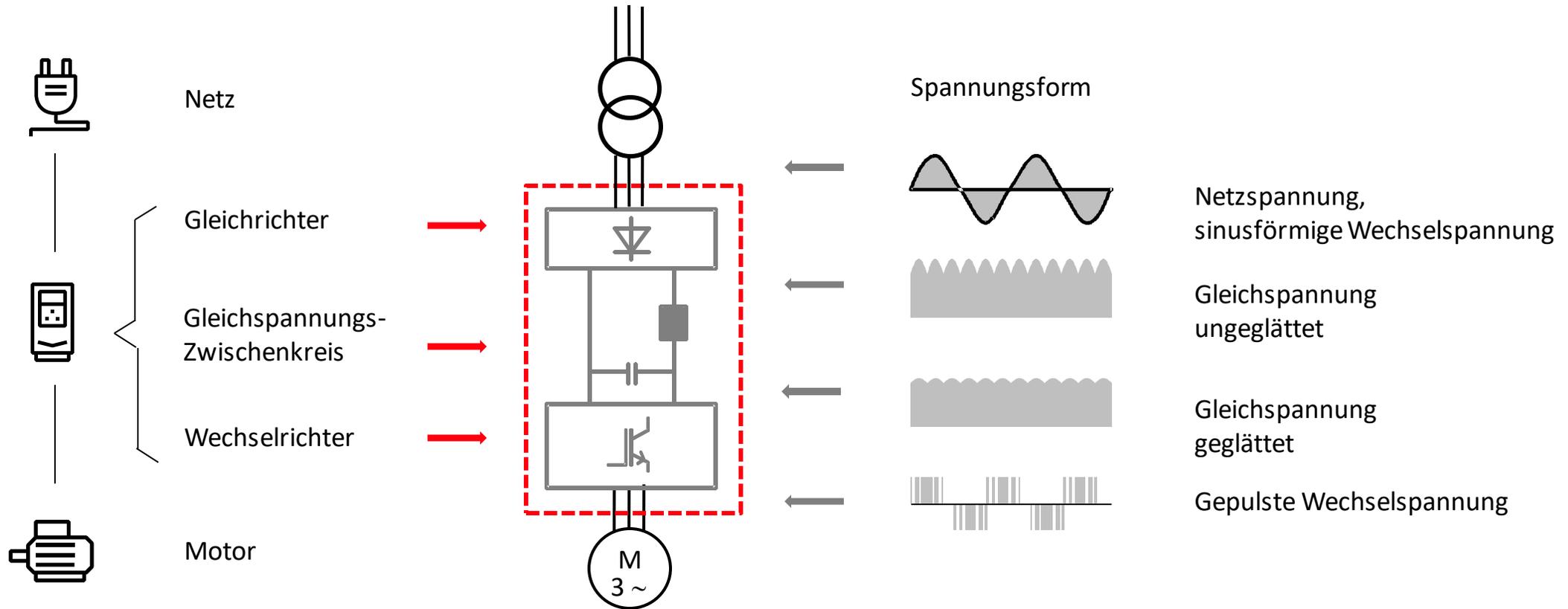
Die Anschaffung eines modernen Antriebssystems amortisiert sich durch die erzielten Energieeinsparungen üblicherweise innerhalb von **1-3 Jahren**.

In manchen Fällen rentieren sich Frequenzumrichter bereits innerhalb weniger Monate.

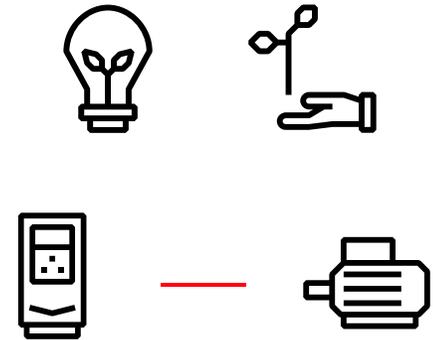
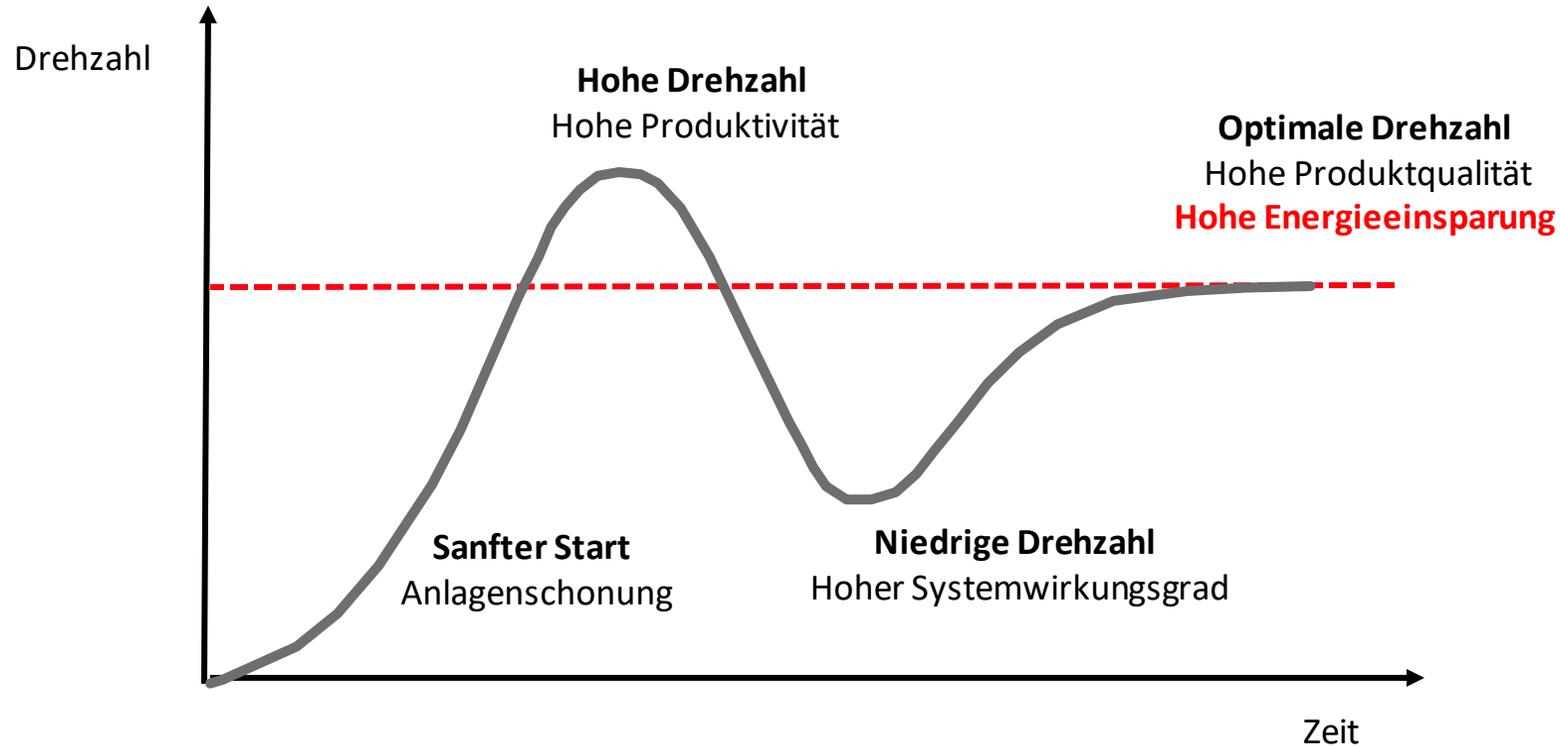
Wir haben ein großes Einsparpotenzial beim Energieverbrauch während der Nutzungsdauer!

Grundprinzip eines drehzahlgeregelten Antriebs mit Frequenzumrichter

Präzise und dynamische Regelung von Drehstrommotoren



Warum drehzahlgeregelte Antriebe?



Frequenzumrichter sparen bei jeder Umdrehung Energie

Optimierung des Systems – nicht nur der Komponenten

Mechanische Steuerung



Leistung / volle Drehzahl

Drehzahlregelung



Leistung / halbe Drehzahl



Mechanische Regelung
+ Pumpe + Motor

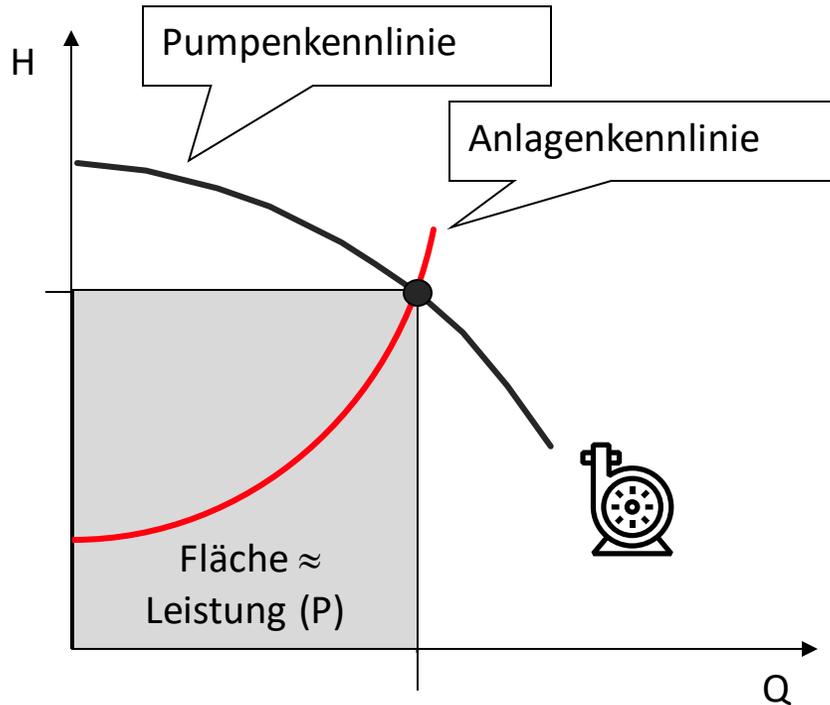


Pumpe + Motor
+ Frequenzumrichter

- Nach den Affinitätsgesetzen verbrauchen Pumpen und Lüfter bei halber Drehzahl **nur 1/8 der Energie**.
- Senkung des Energieverbrauchs um **30 % bis 50 %** und in Extremfällen sogar um **90 %**.
- Jeder zweite Motor treibt eine Pumpe oder einen Lüfter an.
- Dank der Affinitätsgesetze ergibt sich weltweit ein enormes Energiesparpotenzial durch die Drehzahlregelung.

Warum lässt sich bei Pumpen und Lüfter besonders viel Energie sparen?

Diagramm Förderhöhe in Abhängigkeit von der Fördermenge



$$P = \frac{\rho \cdot g \cdot Q \cdot H}{\eta}$$

$$P \approx k \cdot Q \cdot H$$

Q: Fördermenge (Volumenstrom)

H: Förderhöhe

P: Leistung an der Pumpenwelle

ρ : Dichte des Fördermediums

η : Pumpenwirkungsgrad

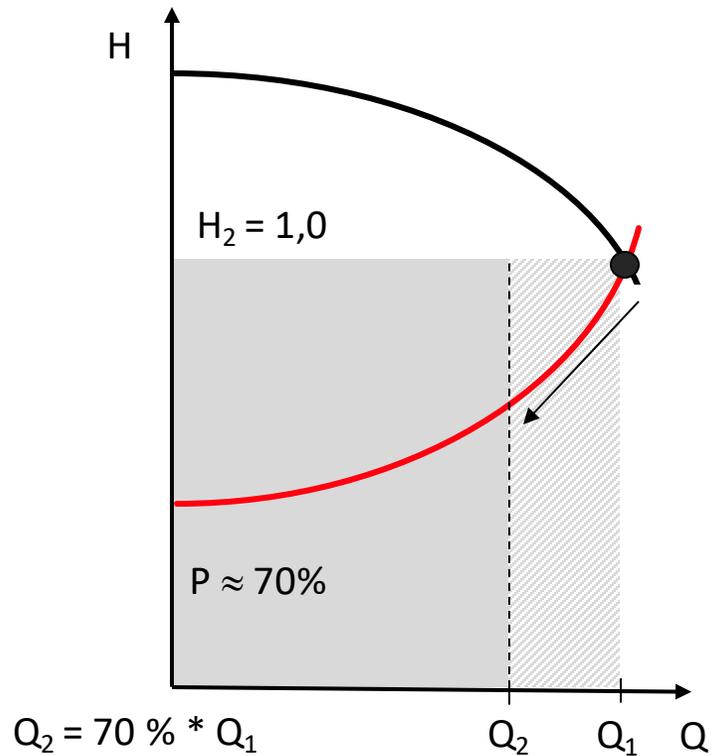
g: Fallbeschleunigung



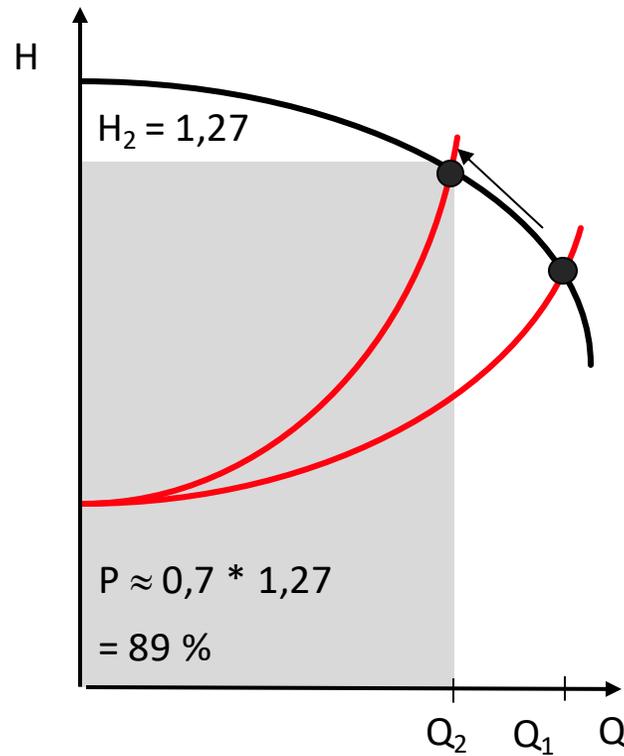
Warum lässt sich bei Pumpen und Lüfter besonders viel Energie sparen?

Vergleich verschiedener Regelungsarten – Reduzierung auf 70% Durchfluss - Energieeinsparung 50%

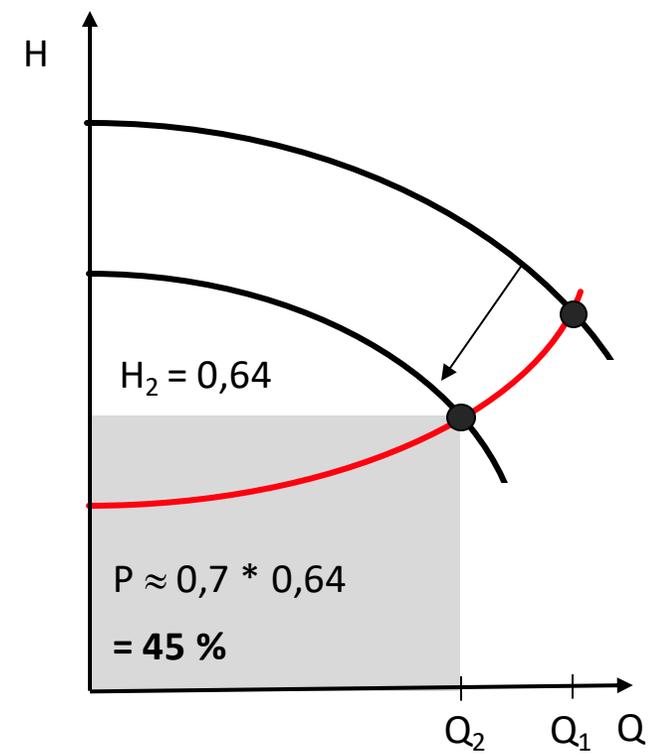
Ein-Aus-Regelung



Mechanische Regelung mit Drossel



Drehzahlregelung



Bisherige Gesetzgebung: Verordnung (EG) Nr. 640/2009

vom 22. Juli 2009

Motoren

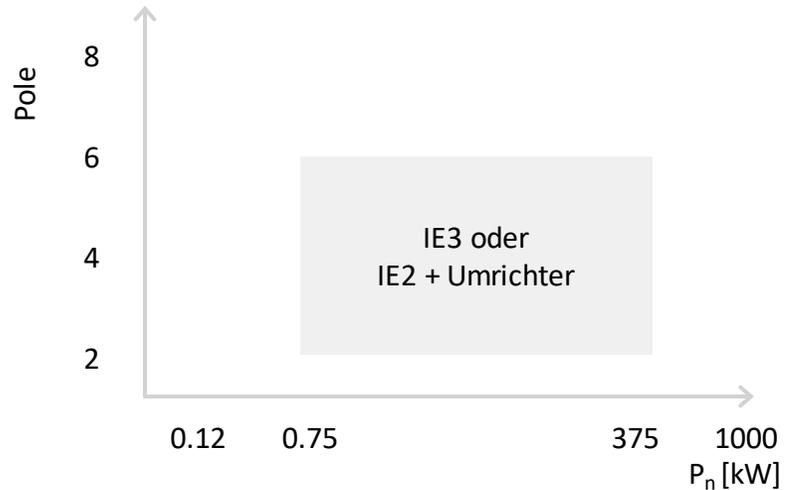
Gültig für Motoren mit fester Drehzahl
(3-phasig 50 Hz, 50/60 Hz, 2-6-polig, Asynchronmotoren für den
Dauerbetrieb¹)

Große Ausnahmen:

Ex-Motoren, Bremsmotoren, Tauchmotoren

Umrichter

Keine Anforderungen an die Energieeffizienz von Frequenzumrichter

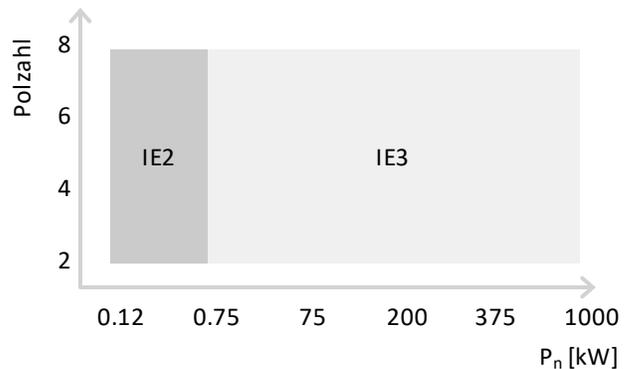


Neue Gesetzgebung: Verordnung (EU) 2019/1781

vom 01. Oktober 2019 - Motoren

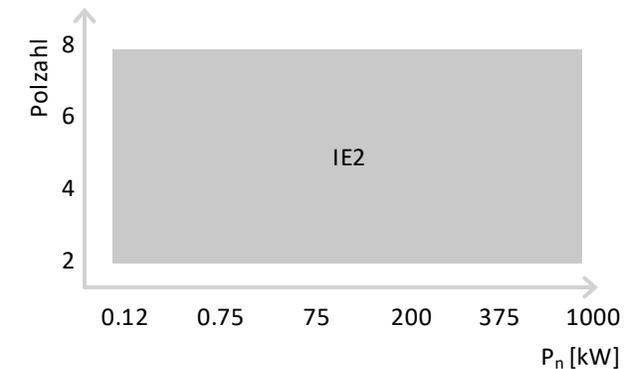
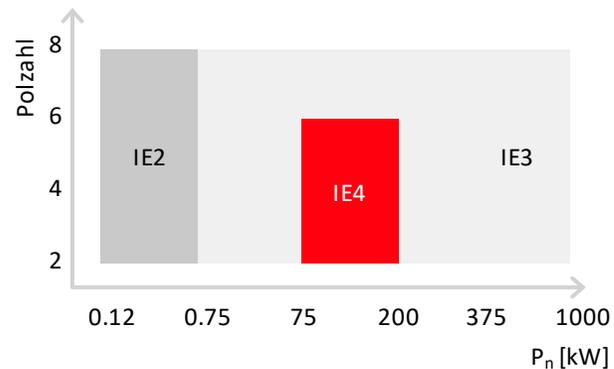
Schritt 1: ab 01.07.2021

- 3-phasige Festdrehzahl-Motoren 50 Hz, 60 Hz, 50/60 Hz, 2-8 polig
- Bremsmotoren mit externer Bremse
- Ex t, Ex ec, Ex db und Ex db eb der Klasse: S1, S3 > 80%, S6 > 80%
- IC418 (TEAO)-Motoren
- **Anmerkung: IE2+VSD Option entfällt**



Schritt 2: ab 01.07.2023 – zusätzlich zu Schritt 1

- IE4 für 3-phasige, 2-6 polig Festdrehzahlmotoren zwischen 75 - 200 kW
- Ex eb Motoren
- 1-phasige Festdrehzahlmotoren

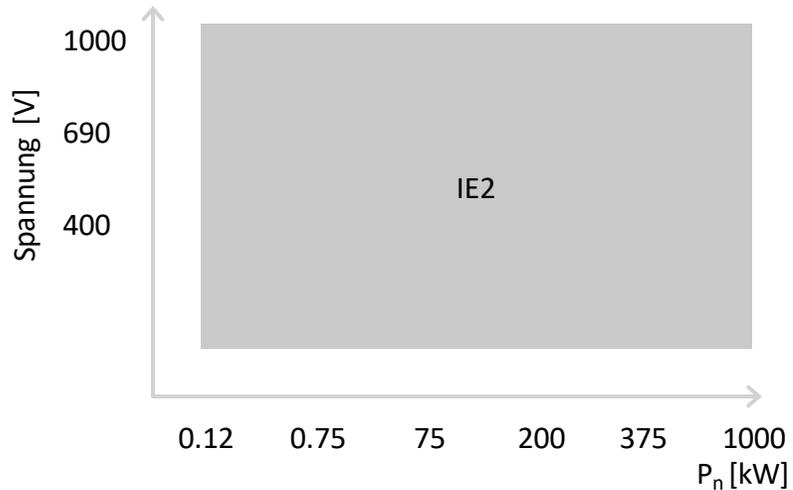


Neue Gesetzgebung - Verordnung (EU) 2019/1781

vom 01. Oktober 2019 - Frequenzumrichter

Schritt 1: ab 01.07.2021

- Geltungsbereich:
 - 3-phasige Standard-Antriebe (Diodeneinspeisung)
 - $0.12 \text{ kW} \leq P_n \leq 1000 \text{ kW}$



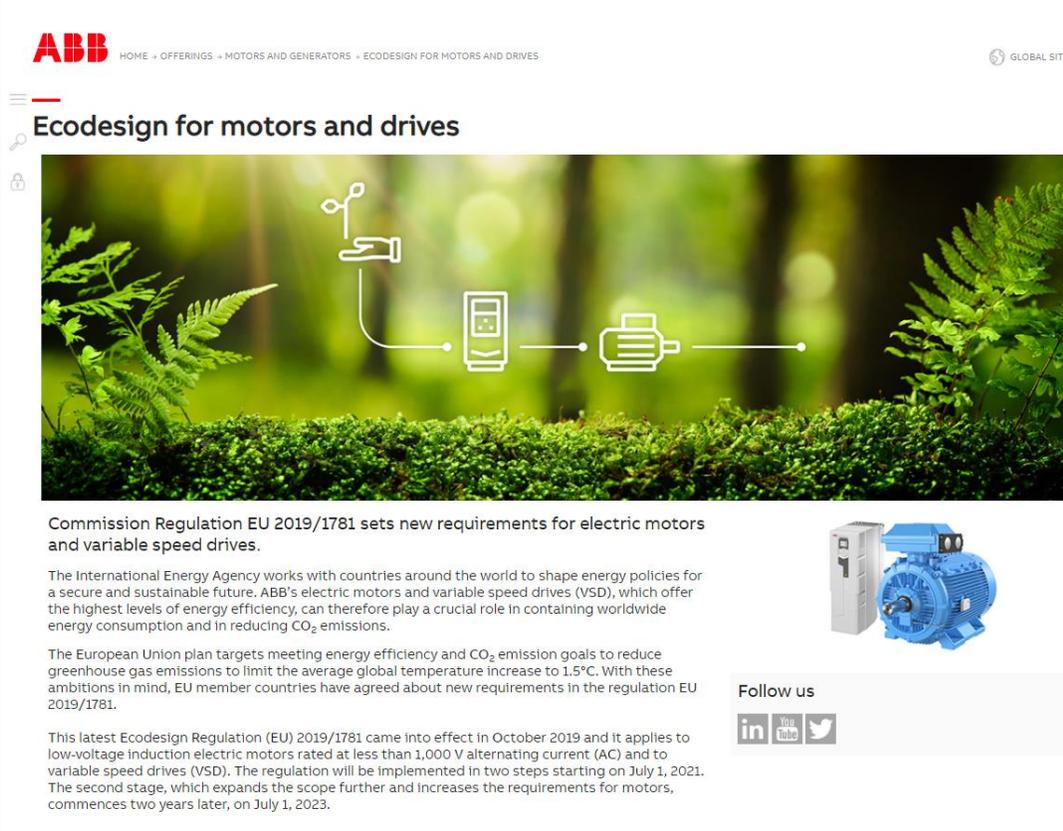
Ausnahmen

- Niederspannungs-Frequenzumrichter:
 - Regenerative Antriebe
 - Low-Harmonic Antriebe (THD < 10%)
 - Antriebe mit mehreren AC-Ausgängen
 - Einphasige Frequenzumrichter
 - Integrierte Antriebe
 - Frequenzumrichter-Schrankgeräte, gebaut mit konformen Modulen

Ausnahmen

- Umrichtertypen:
 - Mittelspannungsantriebe
 - Stromrichter
 - Bahnantriebe

Webseite zu Ecodesign Frequenzumrichter und Motoren



The screenshot shows the ABB website header with the logo and navigation menu: HOME → OFFERINGS → MOTORS AND GENERATORS → ECODSIGN FOR MOTORS AND DRIVES. A 'GLOBAL SITE' dropdown is visible. The main heading is 'Ecodesign for motors and drives'. Below it is a large image of a lush green forest with a white line-art diagram showing a hand holding a leaf, connected to a VSD unit, which is connected to a motor. The text below the image discusses Commission Regulation EU 2019/1781, the role of the International Energy Agency, and the European Union's plan to reduce greenhouse gas emissions. It also mentions the implementation of the regulation in two stages starting from July 1, 2021. To the right of the text is an image of a blue ABB motor and a grey VSD unit. Below the image is a 'Follow us' section with icons for LinkedIn, YouTube, and Twitter.

ABB HOME → OFFERINGS → MOTORS AND GENERATORS → ECODSIGN FOR MOTORS AND DRIVES GLOBAL SITE

Ecodesign for motors and drives



Commission Regulation EU 2019/1781 sets new requirements for electric motors and variable speed drives.

The International Energy Agency works with countries around the world to shape energy policies for a secure and sustainable future. ABB's electric motors and variable speed drives (VSD), which offer the highest levels of energy efficiency, can therefore play a crucial role in containing worldwide energy consumption and in reducing CO₂ emissions.

The European Union plan targets meeting energy efficiency and CO₂ emission goals to reduce greenhouse gas emissions to limit the average global temperature increase to 1.5°C. With these ambitions in mind, EU member countries have agreed about new requirements in the regulation EU 2019/1781.

This latest Ecodesign Regulation (EU) 2019/1781 came into effect in October 2019 and it applies to low-voltage induction electric motors rated at less than 1,000 V alternating current (AC) and to variable speed drives (VSD). The regulation will be implemented in two steps starting on July 1, 2021. The second stage, which expands the scope further and increases the requirements for motors, commences two years later, on July 1, 2023.



Follow us



[Link ABB Ecodesign Motors and Drives](#)

Wichtige Normen – Wirkungsgrade, Energieeffizienz

EN 60034-30-1: 2014

Drehende elektrische Maschinen - Teil 30-1: Wirkungsgrad-Klassifizierung von netzgespeisten Drehstrommotoren (IE-Code) (IEC 60034-30-1:2014);
Deutsche Fassung EN 60034-30-1:2014



IE-Klasse:
IE1...IE4

IEC TS 60034-30-2: 2016

Rotating electrical machines - Part 30-2: Efficiency classes of variable speed AC motors (IE-code)



IE-Klasse:
IE1...IE5

EN 61800-9-2: 2018

Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe - Teil 9-2: Ökodesign für Antriebssysteme, Motorstarter, Leistungselektronik und deren angetriebene Einrichtungen - Indikatoren für die Energieeffizienz von Antriebssystemen und Motorstartern



IE-Klasse:
IE0...IE2



+



IES-Klasse:
IES0 ... IES2

Wie sparen Sie Energie mit intelligenten Frequenzumrichtern von ABB?

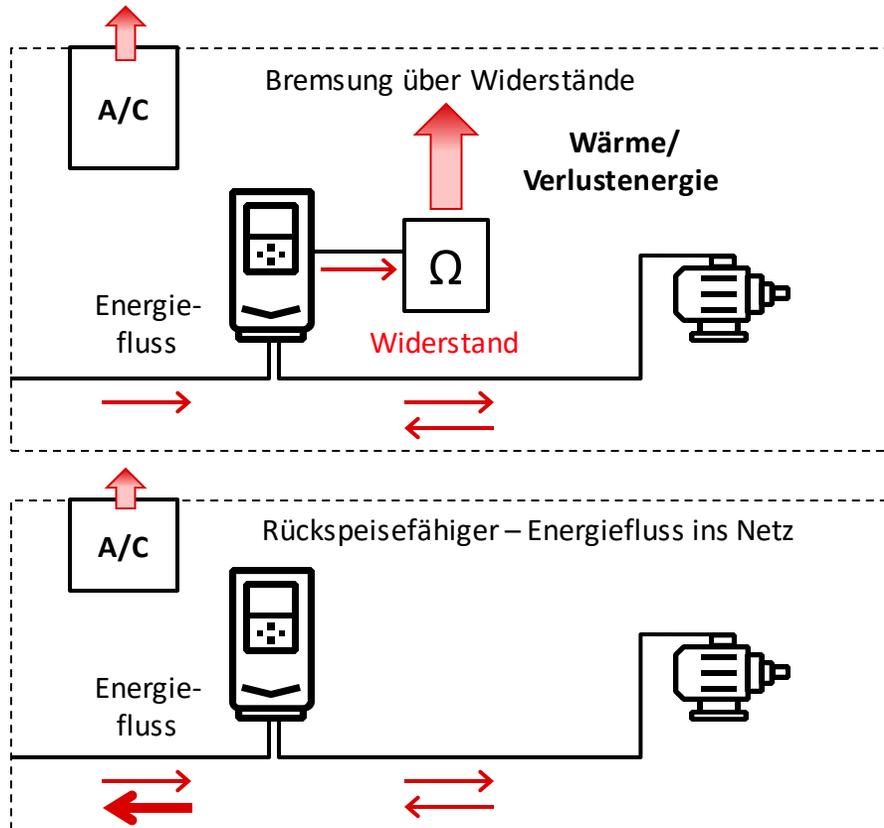
- Energieeffiziente Regelung von Motoren mit dem Energieoptimierer
- Intelligente Pumpenregelung integriert im Umrichter
- Betrieb von Pumpen im optimalen Betriebspunkt
- Schlaffunktion –
Erhöhung der Ruhezeit der Pumpen
- Timerfunktionen für Nachtabenkung
- Lüfter-Bedarfssteuerung oder Lüfterregelung
- Energiesparrechner zeigt die Einsparungen



0,18 kW – 5600 kW, 230 – 690 V

Wie sparen Sie Energie mit intelligenten Frequenzumrichtern von ABB?

Rückspeisefähige Frequenzumrichter speisen Bremsenergie ins Netz zurück – keine Energieschwendung



4 kW – 3200 kW, 380 – 690 V

Wie sparen Sie Energie mit modernen Niederspannungsmotoren von ABB?

Design für hohe Wirkungsgradklasse bis IE4

Merkmale

- Produktpalette um die hohen Anforderungen der Eco-Design-Richtlinie zu erfüllen
- Können flexibel an die Kundenanforderungen angepasst werden
- Alle Merkmale für alle Anwendungen und Segmente verfügbar
- Zuverlässige Produktserie
- Umfassende Dokumentation verfügbar
- Graugussmotoren, die mit allen Merkmalen für die Prozessindustrie ausgestattet sind

Process Performance Graugussmotoren

- Motortyp: M3BP
- Leistung: 0,37–1100 kW, Cenelec und High Output Motoren
- Baugrößen: IEC 71–450
- Pole: 2, 4, 6, 8, 10 ...polumschaltbar



Wirkungsgradklassen IE4

- 1,5 kW (BG 100) bis 1000 kW (BG 450)

Wie sparen Sie Energie mit modernen Niederspannungsmotoren von ABB?

Welche Vorteile bringt die neue Synchronreluktanzmotor - Technologie?

- Sehr hoher Wirkungsgrad bis IE5 – Energieeinsparung und CO2-Reduktion
- Gemessene Wirkungsgrade für das Paket liegen vor
- Ohne Permanentmagnete – Einfache Handhabung und Schonung der Umwelt
- Gegen Asynchronmotoren austauschbar
- Speziell optimiert und abgestimmt für Umrichterbetrieb
- Geringes Motorgewicht, geringes Trägheitsmoment
- Zuverlässig - kühlere Lager und keine Rotorwicklung
- Geringerer Wartungsaufwand und höhere Zuverlässigkeit



IE5 Synchronreluktanzmotoren

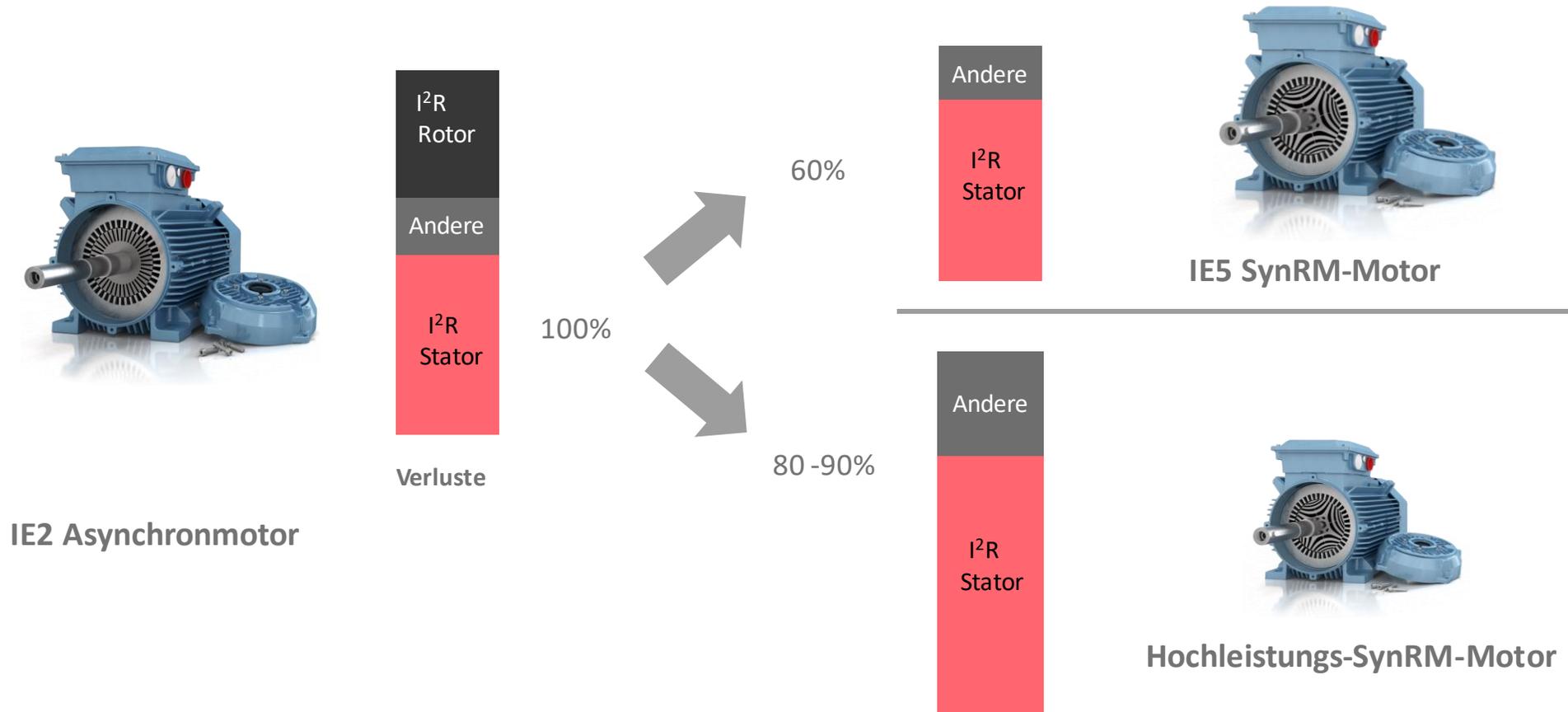
5,5 – 315 kW, IEC 132 – 315

Hochleistungs-SynRM-Serie

1,1 – 350 kW, IEC 90 – 315

Wie sparen Sie Energie mit modernen Niederspannungsmotoren von ABB?

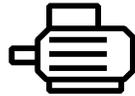
Deutlich weniger Verluste im Motor, hohe Energieeffizienzklasse IE5



Hilfreiche Tools zur Berechnung der Energieeinsparungen

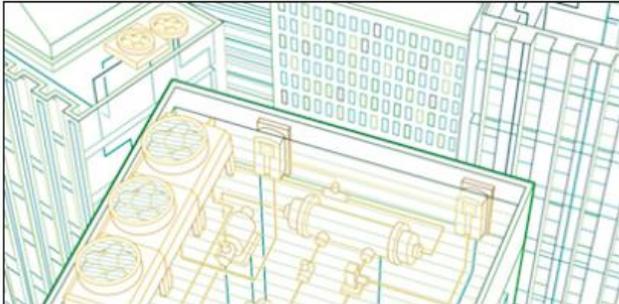
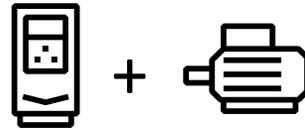
Optimizer für Motoren:

<http://www145.abb.com/>

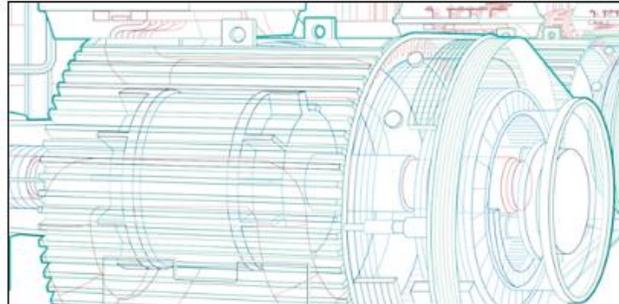


Energy Safe Calculator:

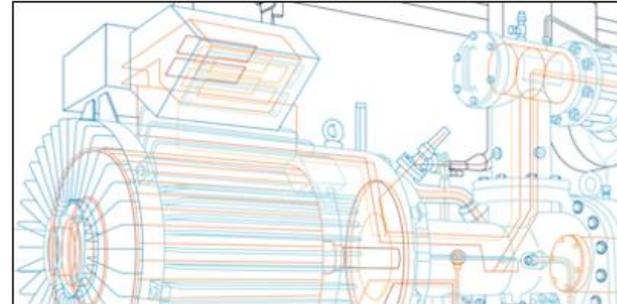
http://energysave.abb-drives.com/?&_ga=2.181463460.222393155.1572251583-115104198.1537257096#/main



Fan



Pump



Compressor

Power and productivity
for a better world™ **ABB**

Hilfreiche Tools zur Berechnung der Energieeinsparungen

Optimizer für Motoren



Die gespeicherten Daten löschen Sprache Kontakt

Motoren suchen +

Gesamtkosten -

Gesamtkosten Betriebskosten Stillstandskosten

Typ: M2BAX 180MLA 4, 400V/50Hz, IE2 Wählen Sie einen ABB-Motor aus der Motorenliste aus

Typ: M3BP 180MLA 4, 400V/50Hz, IE4 Wählen Sie einen Motor aus der Motorenliste aus oder geben Sie die Daten [manuell ein](#)

Berechnen Sie die Gesamtkosten durch Vergleich der Motoren

Leistung: 18.5 kW	vs	Leistung: 18.5 kW
Wirkungsgrad: 91.2 %		Wirkungsgrad: 94.15 %
Preis: EUR		Preis: EUR

EINSTELLUNGEN FÜR DEN VERGLEICH Ergebnis in der Exportliste speichern HINZUFÜGEN

Einsparungen über die Nutzungsdauer 16 303 EUR	Amortisationszeit 3 Monate	Reduzierung der Treibhausgase 2 784 kg/Jahr \approx 0.4 Fahrzeug	Reduzierung der Treibhausgase 5 568 kWh/Jahr \approx 1.6 Elektrofahrzeuge
------------------------------------------------	----------------------------	--------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------

Wussten Sie, dass Sie die Betriebskosten durch Wahl eines Motors mit höherem Wirkungsgrad senken können? [Klicken Sie hier für die Anzeige eines entsprechenden Motors mit einer höheren Wirkungsgradklasse.](#)

Sind Sie an der Neuwirkung eines Motors interessiert? [Klicken Sie hier »](#)

Meine Ergebnisse

- M2BAX 180MLA 4, IE2 18.5kW / 91.17%
- M2BAX 180MLA 4, IE3 18.5kW / 92.57%
- M2BAX 132SA 4, IE2 5.5kW / 87.7%
- M2BAX 132SMA 4, IE3 5.5kW / 89.56%

Dokumentation +

Zusammenfassung und Export +

Copyright 2019. Alle Rechte vorbehalten.
Änderungen vorbehalten.



Hilfreiche Tools zur Berechnung der Energieeinsparungen

Optimizer für Motoren

Typ: 

Wählen Sie einen ABB-Motor aus der Motorenliste aus

Leistung: kW

Wirkungsgrad: %

Typ: 

Wählen Sie einen Motor aus der Motorenliste aus oder geben Sie die Daten [manuell ein](#)

Leistung: kW

Wirkungsgrad: %



Einsparungen
über die
Nutzungsdauer
16 303 EUR



Amortisationszeit
3 Monate



Reduzierung der Treibhausgase
2 784 kg/Jahr \approx 0.4 Fahrzeug



Reduzierung der Treibhausgase
**5 568 kWh/Jahr \approx 1.6
Elektrofahrzeuge**

Umrüstung auf Frequenzumrichter und Synchronreluktanzmotor

Stadtwerke Böhmetal ist froh über die neuen Hochdruckpumpen

- 75 kW Pumpen von Andritz im Wasserwerk Düshorner Heide
- Messungen und Wirtschaftlichkeitsberechnung ergaben eine kurze Amortisationszeit
- Installation von
 - 2 Hochdruckpumpen Serie HP43 von ANDRITZ
 - Frequenzumrichters ACS880
 - IE4 Synchronreluktanzmotor von ABB
- Neue Pumpen-Antriebs-Kombination **spart im Vergleich zu Vorjahren 33 % Energie**
- Mehr Wasser mit weniger Energie

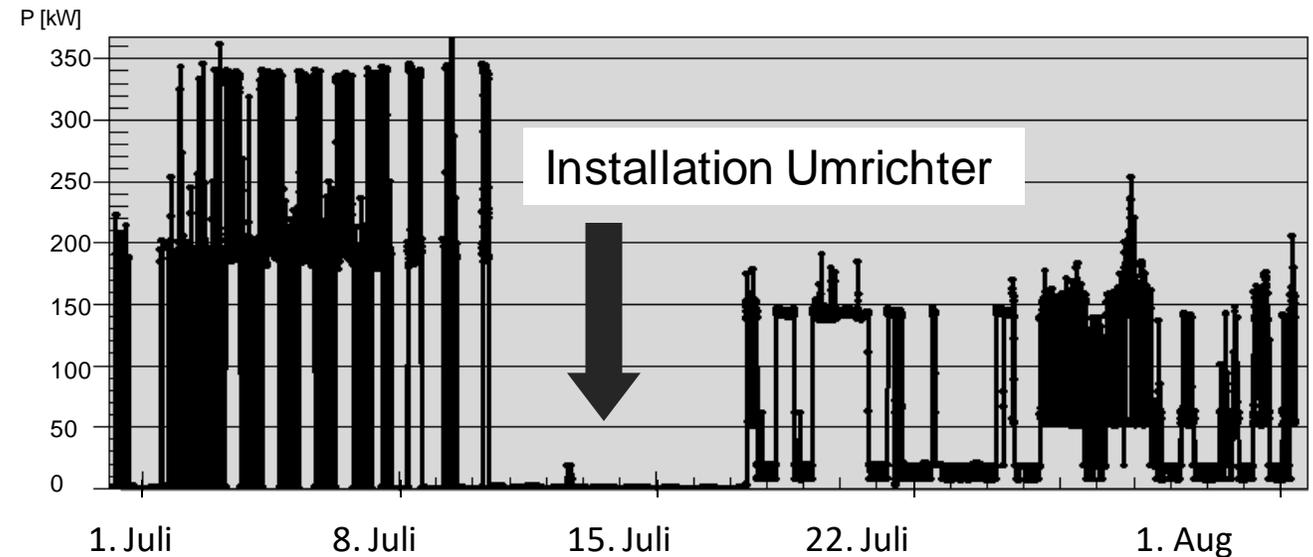
- Link zum Artikel in Δ p-online:
<https://www.delta-p-online.de/2019/09/09/mehr-wasser-mit-weniger-energie-durch-den-einsatz-von-synrm-antriebspaketen/>



Umrüstung Kompressorantrieb auf Drehzahlregelung

Automobilhersteller optimiert den Energieverbrauch seiner Produktion

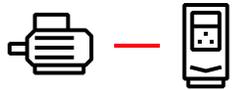
- 2-Stufen-Kompressor
- Motorleistung 345 kW
- Energieverbrauch/Monat: 228.097 kWh
- Installation eines Ultra Low Harmonic Drive zur Drehzahlregelung
- Energieverbrauch/Monat: 179.879 kWh
- Einsparungen:
 - 48.218 kWh / Monat
 - 86.793 € (0,15 € / kWh)
hochgerechnet auf ein Jahr
 - **Energieeinsparung 21%**



Angaben sind tatsächliche Messungen während eines Monats

Durch Frequenzumrichter und Motoren von ABB eingesparte Energie

Frequenzumrichter und Motoren mit hohem Wirkungsgrad sind der günstigste und effektivste Weg, die Energieeffizienz in der Industrie zu verbessern.



2016 ermöglichten von ABB installierte Motor-systeme weltweite Einsparungen von:
490 TWh

490 TWh sind **20 %** mehr als der jährliche Stromverbrauch in Frankreich



Durch Frequenzumrichter und Motoren von ABB eingesparte Energie

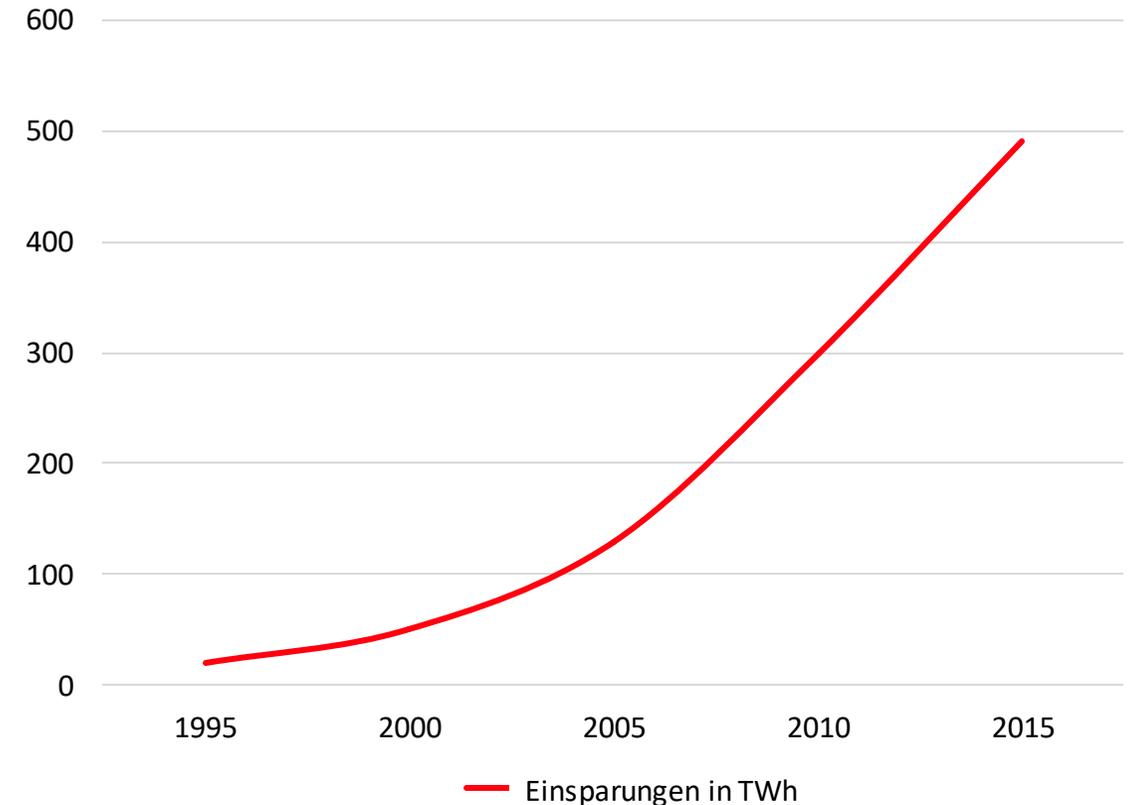
Realisierte, erhebliche Energieeinsparungen pro Jahr – aber es muss noch mehr getan werden, um den ständig wachsenden Strombedarf zu reduzieren.



Die installierten Antriebe von ABB ermöglichten 2017 eine Einsparung von ca. 515 TWh, das entspricht dem jährlichen Energieverbrauch von mehr als 130 Millionen Haushalten in der EU.



Wenn diese 515 TWh mit konventionellen Kraftwerken erzeugt worden wären, hätten Frequenzumrichter von ABB die CO₂-Emissionen im Jahr 2017 um etwa 413 Millionen Tonnen reduziert; das entspricht der jährlichen Emission von mehr als 105 Millionen Kraftfahrzeugen.



ABB