
LISTEN.
THINK.
SOLVE.®

Energieeffizienz mit PowerFlex Drives

Energie intelligent einsetzen

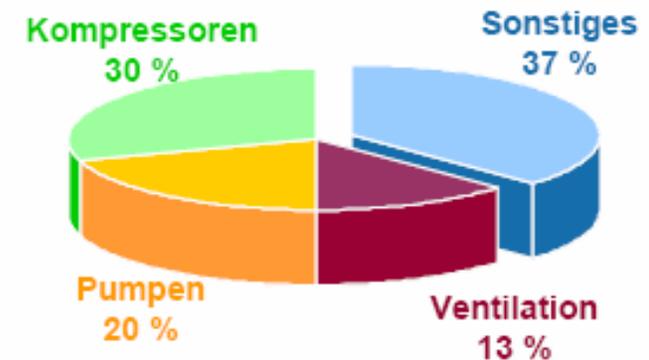
- Energieeffizienz = so **wenig** Energie wie notwendig
- Wege zum intelligenten Einsatz der Energie
 - bedarfsgerechte Dimensionierung für die maximal benötigte Energie
 - geregelter Betrieb durch Umrichter zur Anpassung an den momentanen Bedarf (wenn dieser Schwankungen hat)
 - energiesparende Regelung und Bewegungsführung
- Um Energie intelligent einzusetzen, ist eine genaue Analyse der Anwendung erforderlich
- **Der intelligente Einsatz von Energie für eine Antriebsanwendung hat das bei weitem höchste Potenzial zur Energieeinsparung**

Motivation für eine höhere Energieeffizienz

- Zwei Motivationen für eine höhere Energieeffizienz
 - Senkung der CO₂-Emissionen um 8-12% aufgrund des Klimawandels
 - Steigende Energiekosten aufgrund begrenzter Vorräte und weltweit steigender Energieverbräuche (Industrialisierung der Schwellenländer)
- Die Energieerzeugung aus regenerativen Energie (Wind, Solar, Biofuel) erfordert hohe Investitionen und politische Grundsatzentscheidungen
- Dagegen ist gesparte Energie durch eine höhere Energieeffizienz die preiswerteste Energiequelle
- Wege zur höheren Energieeffizienz können von jedem besprochen werden, die Produkte und Konzepte hierfür sind verfügbar

Energiesparen in Gebäuden & Produktion

- **Motoren sind die größten Verbraucher elektrischer Energie**
 - Im Herstellungsprozess
 - In Klimatisierung und Lüftung
- **“Durchfluss-Anwendungen” benötigen 63% dieser Energie (rund 183 Mrd. kWh)**
- **Vielfach ungenutztes Potential für Kosten- und Verbrauchsreduzierung**



Typische Durchfluss-Applikationen

- **Pumpen**



- **Lüftung**

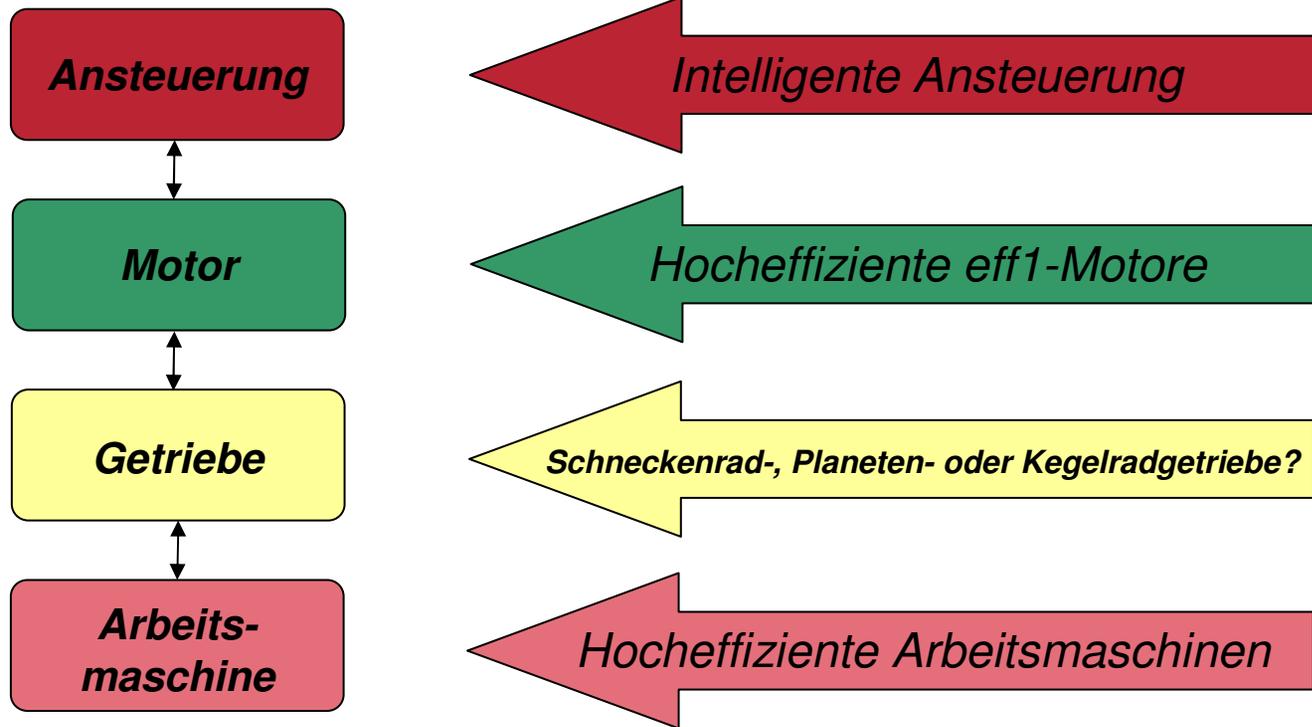


- **Kompressoren**



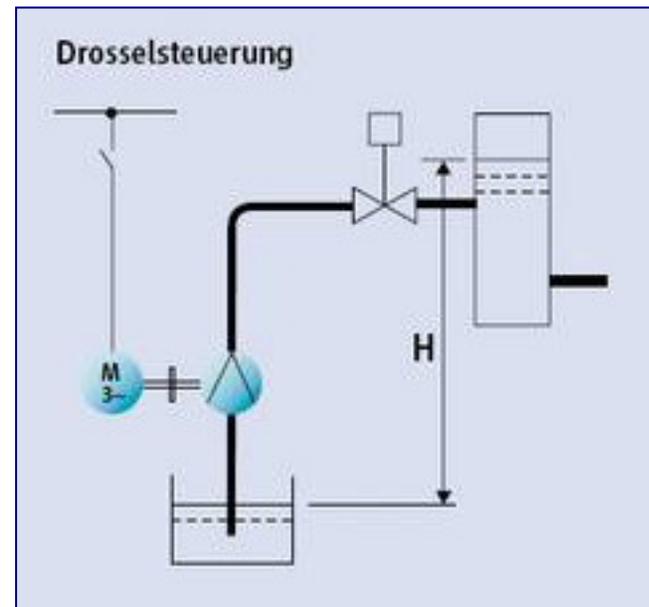
Möglichkeiten der Verbrauchsreduzierung

Kompletter Antriebsstrang einer
Durchfluss-Applikation



Konventionelle Durchfluss-Steuerung

- Der Motor wird direkt vom Netz gespeist, die Motordrehzahl entspricht der Nenndrehzahl (= Vollgas bei Auto)
- Durchflussänderung durch mechanische Maßnahmen, typisch genutzt werden:
 - Drosselklappen
 - Drallregelung
- **Entspricht Vollgas mit Fuß auf der Bremse**
- **Keine Energieeinsparung**



Konventionelle Durchflussregelung

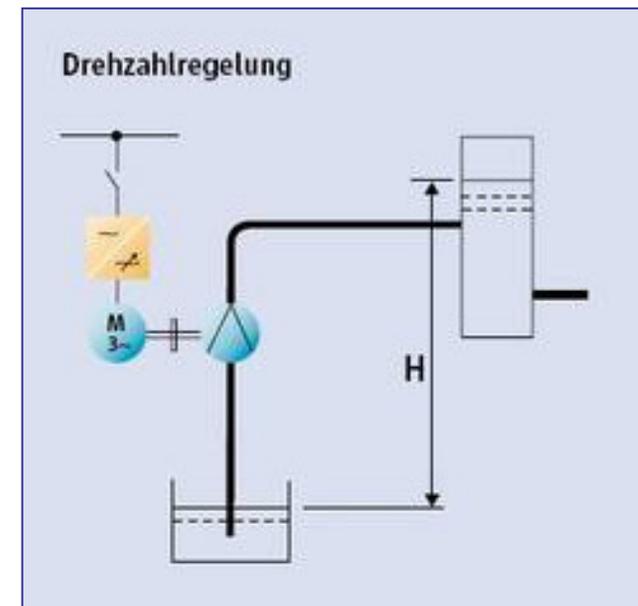
Mechanische Regelverfahren bergen zahlreiche Nachteile:

- Mechanische Reduzierung der Leistungsabgabe
 - vernichtet Energie
 - hohe Temperaturen und Vibrationen, die sich negativ auf Antrieb und Produktionsablauf auswirken können.
- Stromspitzen beim Hochlauf des Motors
- Starke Momentenstöße
- Druckwellen in Rohrleitungssystemen und Schwingungen, die Anlagen nachhaltig schädigen.
- Zwei Drittel aller Elektromotoren werden zur Regelung von Volumenströmen in Pumpen, Lüftern und Kompressoren eingesetzt
 - Entscheidender Schritt zur Verlustreduktion: die elektronische Drehzahlregelung mittels Frequenzumrichter.

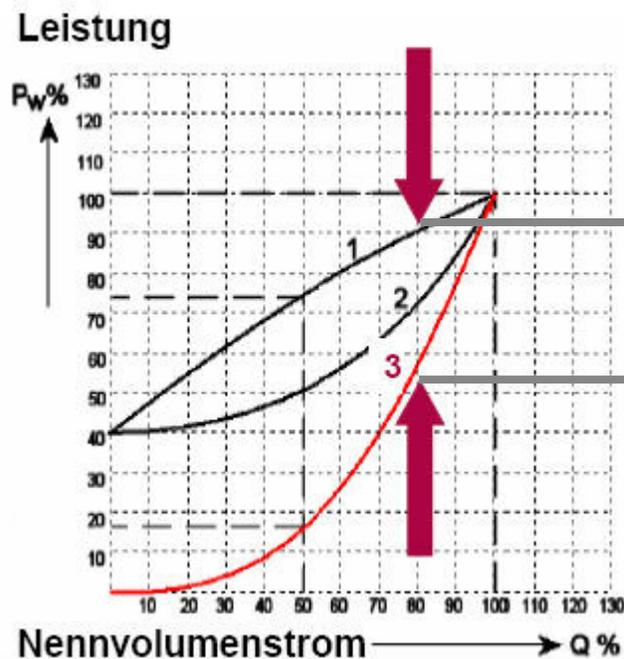
Intelligente Durchflussregelung

Wirtschaftliche Alternative:

- Motor wird über Frequenzumrichter angesteuert
- Stufenlose Regelung des Durchflusses durch Änderung der Drehzahl des Motors (schneller und exakter)
- Entlastung der Mechanik und wesentlich längere Lebensdauer
- Deutliche Verbesserung der Prozessqualität
- Erhöhung der Produktivität
- Verminderung der Reparatur- und Wartungskosten
- Angepasste Durchflussmenge
- Keine Energievernichtung, sondern Einsparungen von 60-70%



Beispiel einer 20% Reduzierung des Volumenstroms

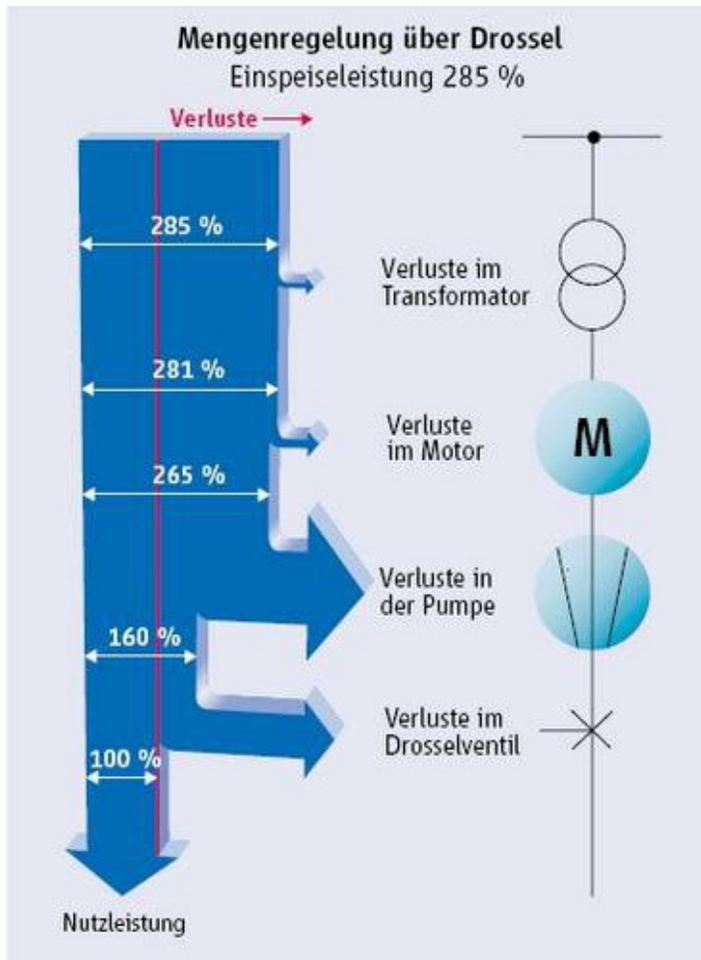


- **Kennlinie 1: Drosselklappe**
Eingesparte Leistung: ca. 10%

Einsparpotential

- **Kennlinie 3: Frequenzumrichter**
Eingesparte Leistung: > 40%

Vergleich der Energiebilanz



mit Drosselklappe

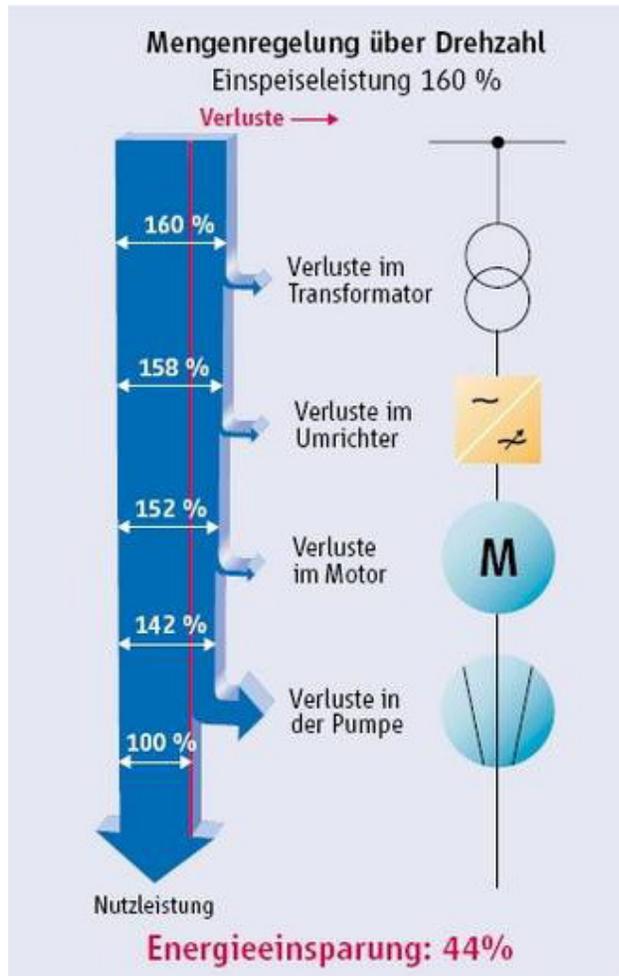
Trotz annähernd idealer Komponenten
(Trafo und Motor)

- Transformator $\eta_T = 99\%$
- Motor $\eta_M = 94\%$
 $\eta_{T+M} = 93\%$

- Pumpe $\eta_P = 60\%$
- Drosselventil $\eta_D = 63\%$
 $\eta_{P+D} = 38\%$

Schlechter Gesamtwirkungsgrad von nur 35% !

Vergleich der Energiebilanz



Mit Frequenzumrichter

- Komponenten

- Transformator $\eta_T = 99\%$

- Umrichter $\eta_U = 96\%$

- Motor $\eta_M = 94\%$

$$\eta_{T+U+M} = 89\%$$

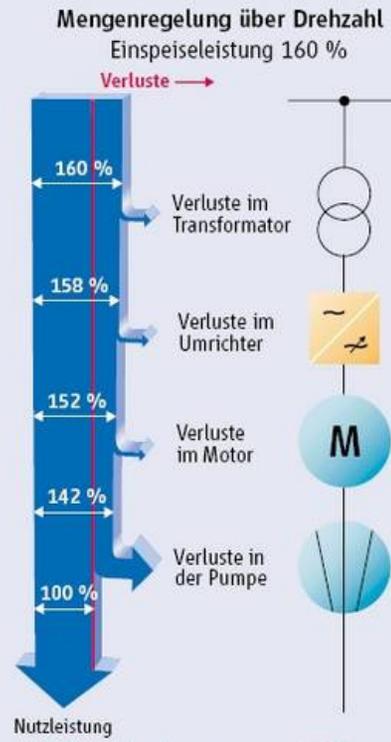
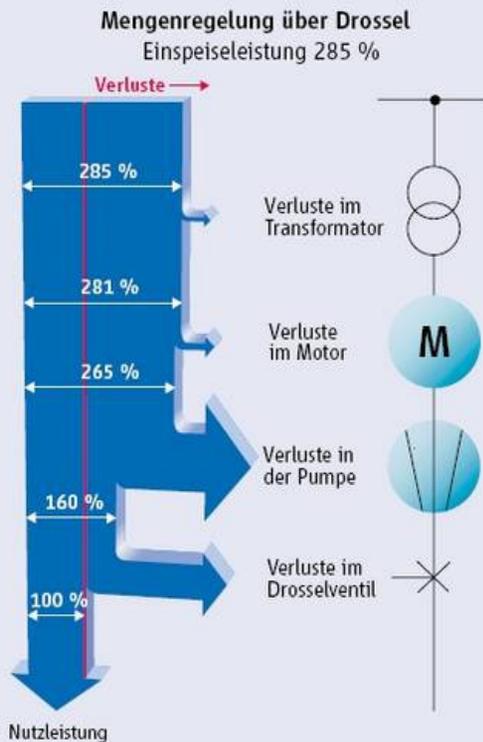
- Pumpe $\eta_P = 70\%$

(Wegfall der mech. Verluste)

Deutlich verbesserter Gesamtwirkungsgrad von **63% !**

Energiebedarf einer Pumpenanlage

Energiebedarf bei einer Pumpenanlage Vergleich Drossel- und Drehzahlregelung



Energieeinsparung: 44%

- Nutzleistung an der Pumpe jeweils 100%

- **Drosselregelung:** 2,85-fache der Nutzleistung

- **Elektronische Drehzahlregelung:** 1,6-fache der Nutzleistung

→ Reduktion der Verluste auf $\frac{1}{3}$

Beispiel: Wirkungsgradbestimmung eines Antriebes

Motor: 11 kW, 380 V, 23 A, 50 Hz, $\cos(\phi) = 0.83$

Umrichter: 16.7 kVA, 24 A, 5 kHz

Gesucht: Wirkungsgrad von Motor, Umrichter und Antrieb

Verlustleistung des Motors:

$$S = 15.14 \text{ kVA}$$

$$P_{In} = 15.14 \text{ kVA} * 0.83 = 12.5 \text{ kW}$$

$$P_{vM} = S * \cos(\phi) - P_{Out}$$

$$P_{vM} = 12.5 \text{ kW} - 11 \text{ kW} = 1.5 \text{ kW}$$

Verlustleistung des Umrichters:

$$P_{vU} = (0.8 \text{ mVs} * f_{PWM} + 10 \text{ V}) * I_M + 8 \text{ W}$$

$$P_{vU} = (0.8 \text{ mVs} * 5 \text{ kHz} + 10 \text{ V}) * 23 \text{ A} + 8 \text{ W} = 330 \text{ W}$$

Wirkungsgrade:

$$\text{Motor} = P_{Out} / P_{In} = 11 \text{ kW} / 12.5 \text{ kW} = 0.88$$

$$\text{Umrichter} = P_{In} / (P_{In} + P_{vU}) = 12.5 \text{ kW} / (12.5 \text{ kW} + 0.33 \text{ kW}) = 0.97$$

$$\text{Antrieb} = \text{Motor} * \text{Umrichter} = 0.88 * 0.97 = 0.85$$

Beispiel: Umstellung einer Lüftungsanlage

Applikation:

Eine bestehende Lüftungsanlage sorgt dafür, dass immer genügend Frischluft in der Tiefgarage vorhanden ist.

Neues Anlagekonzept:

Der Lüftermotor (11 kW, 380 V, 23 A, 50 Hz, $\cos 0.83$), der bisher Tag und Nacht im Betrieb war, soll über einen Frequenzumrichter (16.7 kVA, Taktfrequenz 5 kHz) drehzahlgesteuert betrieben werden. Der Umrichter regelt die Frischluftzufuhr in der Garage so, dass der CO_2 - Gehalt einen Maximalwert nicht überschreitet. Als Annahme gelten folgende vereinfachten Lastverhältnisse:

Vollast 4 h/Tag, 50 % Teillast 12 h/Tag, Abgeschaltet 8 h/Tag

- In welchem Umfang reduzieren sich die Energiekosten pro Jahr?
- Wie lange dauert es, bis die Anlagekosten amortisiert sind ?

Energieverbrauch der bestehenden Anlage (dauernd unter Vollast):

$$W = P_{in} * t = 12.5 \text{ kW} * 365 * 24 \text{ h} = 110.000 \text{ kWh}$$

Energieverbrauch der neuen geregelten Anlage:

$$W_{Voll} = (P_{InU} + P_{vU}) * t_{Voll} = (13 \text{ kW} + 0.4 \text{ kW}) * 4 \text{ h} = 54 \text{ kWh}$$

$$W_{Teil} = [0.5 * P_{Out} + 0.8 * (P_{vMU} + P_{vU})] * t_{Teil} = [0.5 * 11 \text{ kW} + 0.8 * (2 \text{ kW} + 0.4 \text{ kW})] * 12 \text{ h} = 90 \text{ kWh}$$

$$W_{tot} = 365 * (W_{Voll} + W_{Teil}) = 365 * (54 + 90) \text{ kWh} = 53.000 \text{ kWh}$$

Beispiel: Umstellung einer Lüftungsanlage

*Bemerkungen: Der Motor hat durch die Oberwellen Zusatzverluste von 500 Watt.
Motor und Umrichter haben bei Halblast etwa 80 % der Nennverlustleistung.*

Energieeinsparung = $W - W_{\text{tot}} = 110.000 \text{ kWh} - 53.000 \text{ kWh} = 57.000 \text{ kWh}$

***Kosteneinsparungen bei 0.065 EUR/kWh:** $57.000 \text{ kWh} * 0.065 \text{ EUR/kWh} = 3.745 \text{ EUR}.$*

Bei Anschaffungskosten von ca. 3.300 EUR zahlt sich die Anlage etwa innerhalb eines Jahres aus.

Beispiel 2

Drehzahlregelung statt Drosselung

Für eine außenliegende Pumpstation sind folgende Daten vorgegeben:

- Die maximale Abwassermenge beträgt 750 m³/h, die mittlere Wassermenge 400 m³/h.
- Die Nutzförderhöhe liegt bei 12 m, die Gesamtförderhöhe bei maximaler Abwassermenge bei 18 m.
- Die Pumpe ist 8000 Stunden im Jahr in Betrieb.
- Die Pumpe fördert 900 m³/h bei Nenndrehzahl und braucht hierzu eine Motorwellenleistung von 70 kW.
- Die Aufnahmeleistung beträgt 73 kW.

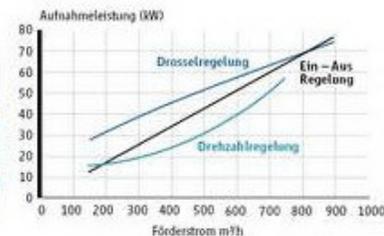


Energieeinsparung: 172.000 kWh/Jahr
Einsparung Stromkosten: 13.760 €/Jahr;
Amortisationszeit: ca. 0,5 Jahre

Es werden drei Alternativen zur Anpassung des Förderstromes der Pumpe an den Abwasseranfall hinsichtlich ihres Energiebedarfs verglichen. In der Tabelle wird von einem mittleren Abwasseranfall von 400 m³/h, jährlich 8000 Betriebsstunden und einem Strompreis von 0,08 €/kWh ausgegangen.

Abwasserpumpe, Vergleich Energiebedarf verschiedener Regelarten

	Durchschnittliche Aufnahmeleistung in kW
Drosselregelung	44,4
Ein-Aus-Regelung	32,4
Drehzahlregelung	23,0



Die Kosten für einen Frequenzumrichter einschließlich Schaltschrank für quadratisches Lastmoment und Platzanteil betragen ca. 7.000 €. Sie amortisieren sich gegenüber der Drosselung in nur einem halben Jahr, gegenüber der Ein-Aus-Regelung in zwei Jahren.

	Jährliche Energieeinsparung in kWh	Jährliche Energieeinsparung in Euro
Ersatz der Ein-Aus-Regelung durch Drehzahlregelung	75.200	6.016
Ersatz der Drosselregelung durch Drehzahlregelung	172.000	13.760

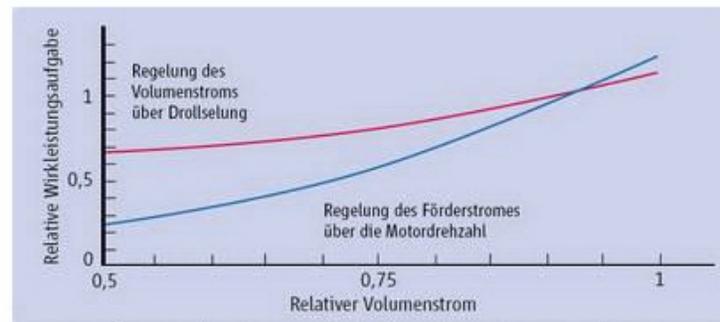
(Quelle: ZVEI)

Beispiel 3

Drehzahlregelung statt mechanischer Drosselung

Das Einsatzgebiet von Lüftern ist breit gefächert. Es reicht von kleinen Ventilatoren für Raumbelüftung über die Gebäudeklimatisierung, Absaugeinrichtungen für Holzverarbeitungsbetriebe bis hin zu Frischluft- und Abgasgebläsen in Zementwerken und Kesseln zur Dampferzeugung. Im hier beschriebenen Anwendungsbeispiel geht es um einen Lüfter mit einem Nennleistungsbedarf von 7,5 kW, der in der Absauganlage eines Holzverarbeitenden Betriebs eingesetzt ist. Verglichen wird dabei die Energieeinsparung, die sich ergibt, wenn der Förderstrom nicht mechanisch gedrosselt, sondern über einen mit Frequenzumrichter geregelten Drehstrommotor an die tatsächlich benötigte Leistung angepasst wird.

Energieeinsparung: 8.400 kWh
Einsparung Stromkosten: 672 € /Jahr
Amortisationszeit: 2 Jahre



Lüfter, Vergleich Energiebedarf mechanische Drosselung - elektronische Drosselung

Bei einem Energiepreis von 0,08 €/kWh ergeben sich damit beim drehzahlgeregelten Antrieb Einsparungen bei den Stromkosten in Höhe von 672 € pro Jahr. Der Anschaffungspreis für den Frequenzumrichter einschließlich Schaltschrank liegt bei etwa 1.600 €. Damit amortisiert sich die Investition in ca. 28 Monaten.

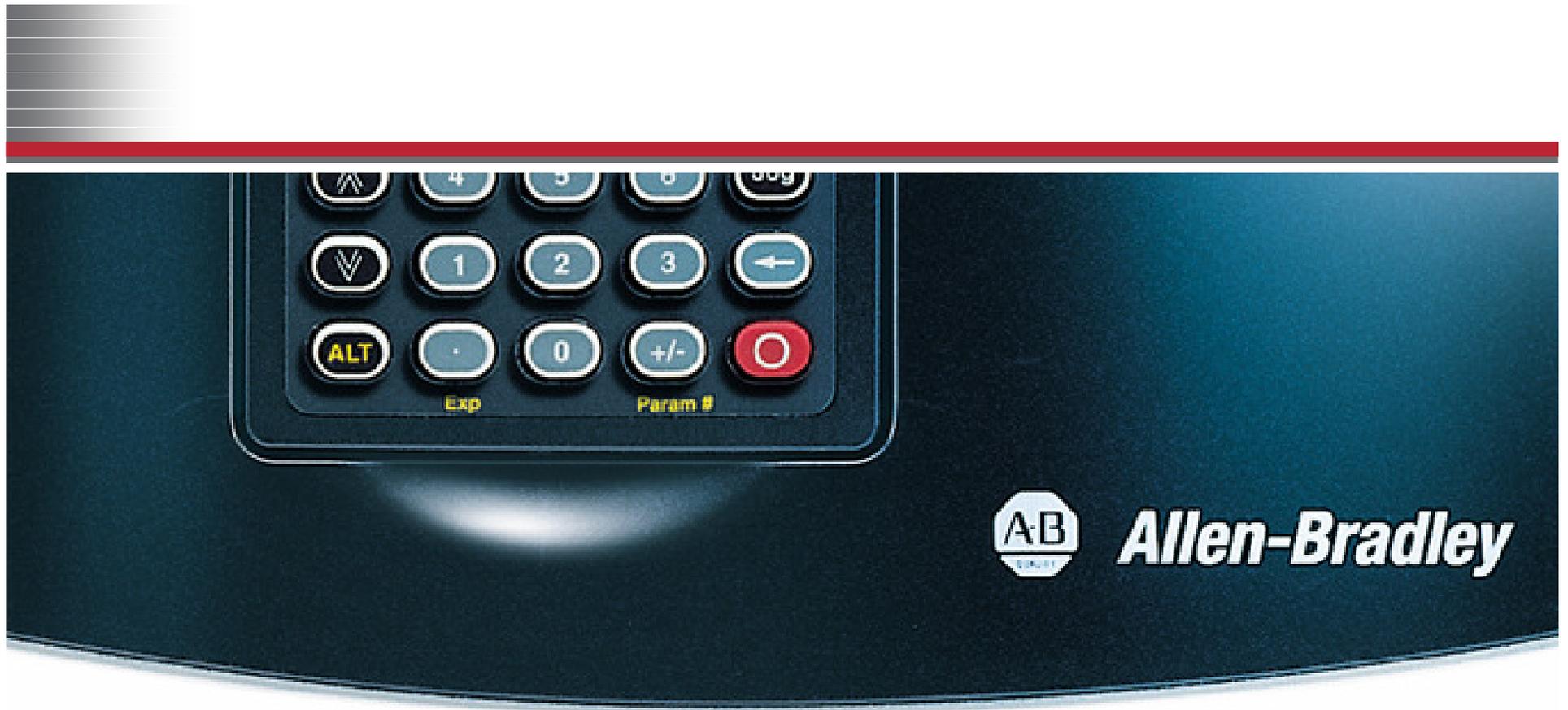
Betriebszeit	4000 Stunden
Mittlerer Förderstrom	70 % vom Nennwert
Aufnahmeleistung Drosselung	5,7 kW
Aufnahmeleistung Drehzahlregelung	3,6kW
Eingesparte Energie	8.400 kWh /Jahr

(Quelle: ZVEI)

Zusammenfassung

- Insbesondere in energieintensiven Branchen, bei mechanisch geregelten Strömungsmaschinen und bei Antrieben mit hoher Betriebsstundenzahl zahlt sich der Umstieg auf energiesparende Systeme unmittelbar aus.
- Die Mehrkosten lassen sich jedoch in vielen Applikationen durch Energieeinsparungen in vernünftiger Zeit amortisieren.
- Nur richtig parametrierte Umrichter können energieeffizient arbeiten.
- Wichtig für die Wahl der richtigen Antriebstechnik ist aber vor allem eines:

Über die gesamte Lebensdauer hinweg ist es nicht der Anschaffungspreis, der ins Gewicht fällt, sondern die Betriebskosten (gesamter Lebenszyklusbilanz)



PowerFlex[®] *Drives*

Familien Übersicht



Familien Strategie



“Automation” Class – Optimiert für die **Applikationsflexibilität und Systemintegration**

- Breites Angebot an Leistung und Funktionalität
- Flexibel von einfachen bis komplexen Applikationen
- Auf hohen Durchsatz ausgerichtete und hoch integrierte Kommunikation sowie perfekte Einbindung in Rockwell Architektur
 - Zielgerichtete Integration zu Logix, NetLinx & View
- Robustheit der Leistungsstruktur gegen Oberwellen, unerwünschte Motoreffekte
 - “Retrofit freundlich”

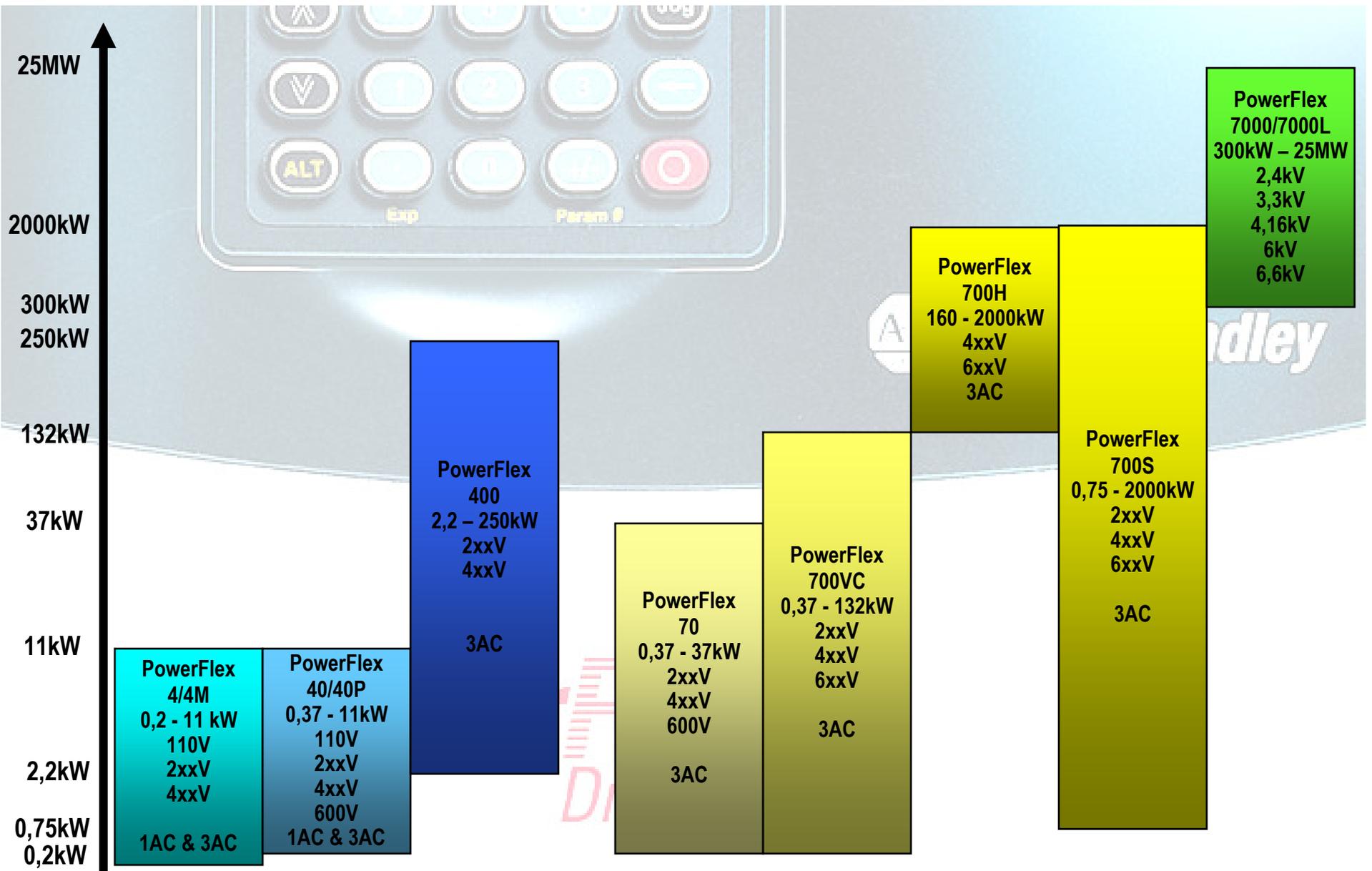
- **Weltweites Designs**
- **Einheitliche Programmierung & Set-up**
 - **Multi-Netzwerk Kommunikation**
 - **Gleiche PC Werkzeuge**
 - **Einfache Bedienung**

“Component” Class – Optimiert für “Stand-alone”

- Wirtschaftlichstes Rockwell Angebot in Leistung und Funktionalität
- Einfache Auswahl, Set-up und Bedienung
- Serielle Kommunikation nach Industrie-Standard



Leistung PowerFlex



PowerFlex 4 - Anwendungsbereiche

- Ideal für Anwendungen, die eine einfache V/Hz-Steuerung erfordern.

Beispiele:

- Lüfter
- Anlagen zur Nahrungsmittelverarbeitung
- Werkzeugmaschinen
- Pumpen
- Mischanlagen
- Förderanlagen
- Verpackungsmaschinen
- Holzbearbeitungsmaschinen
- Automatische Türen



PowerFlex 40 - Anwendungsbereiche

- Ideal für Anwendungen mit 0,5 bis 15 HP mit einfacher V/Hz-Steuerung, wie:
 - Lüfter
 - Anlagen zur Nahrungsmittelverarbeitung
 - Werkzeugmaschinen
 - Pumpen
 - Mischanlagen
 - Förderanlagen
 - Verpackungsmaschinen
 - Holzbearbeitungsmaschinen
 - Automatische Türen
- Oder für Anwendungen, die ein hohes Drehmoment bei niedrigen Drehzahlen erfordern (Sensorless Vector), wie beispielsweise Mischwerke, Werkzeugmaschinen und Anwendungen mit Netzwerkkonnektivität.



PowerFlex 400 - Überblick

PowerFlex[®]
400

- Integrierte RS485-Kommunikation
- Unterstützt DSI-Zubehör
- Integriertes LCD-Tastenfeld
- Anwendungsspezifische Funktionen für Lüfter und Pumpen
- Geeignet für variable Drehmomentlasten

Optimiert für großtechnische Lüfter- und Pumpenanwendungen

Stand-alone



**Integriertes
Modul**



PowerFlex 400 - Anwendungsbereiche

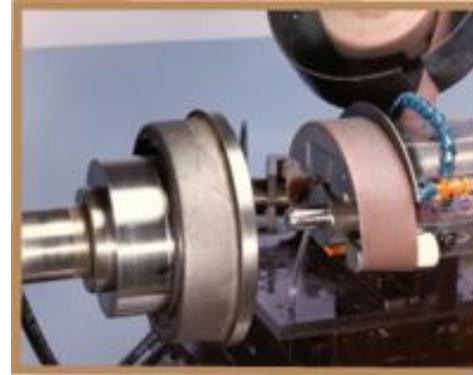
- Anwendungen
 - Industrielüfter und -pumpen
 - Lüfter und Pumpen für großtechnische Heizungs- und Klimaanwendungen
 - Kühltürme
 - Staubsammelsysteme
 - Reinraumlüfter



- Vertriebstools
 - Spezifikationshandbücher
 - Einzureichende Dokumente
 - White Paper
 - Energiespar- und Oberwellenberechnung

PowerFlex 70 - Anwendungsbereiche

- Herausragende Anwendungsfunktionen
 - Extrem schnelle Busregelung und Stromgrenze ermöglichen den auslöschungsfreien Betrieb dynamischer Lasten
 - Dämpfung stehender Wellen schützt Motoren vor den negativen Auswirkungen langer Motorzuleitungen
 - PID- und Schlaf-/Wach-Steuerung können Stand-alone-Steuerungen überflüssig machen
 - Regeldifferenzsteuerung für Anwendungen mit Lastenausgleich
 - Und viele mehr!



PowerFlex 700-Vektorsteuerung - Anwendungsbereiche

- Der PowerFlex 700 ist ideal für die unterschiedlichsten Anwendungen geeignet, einschließlich:
 - Lüfter und Pumpen
 - Extruder (Drehmomentleistung)
 - Prägwerke (hervorragende Leistung bei zyklischen Lasten mit hoher Trägheit)
 - Krane und Hebewerke (TorqProve)
 - Unterhaltung – Attraktionen in Vergnügungsparks
 - Förderanlagen (Lastenausgleich)
 - Vertikale Hebewerke (TorqProve und Positionierung)
 - Palettiermaschinen (Leistung, TorqProve und Positionierung)
 - Zentrifugen
 - Mischwerke (exzentrische Lasten)
 - Wickelmaschinen
 - Steinbrechmaschinen (exzentrische Lasten mit hoher Stoßwirkung)
 - Ölförderpumpen (Fördertürme und PCP-Pumpen)



Von einfachen Lüftern bis hin zu komplexen Wickelmaschinen: Der PowerFlex 700 ist ideal für nahezu jede Anwendung.

PowerFlex 700H - Anwendungsbereiche

- Der PowerFlex 700H ist ideal für zahlreiche Anwendungen geeignet, einschließlich:

- Lüfter und Pumpen
- Einfache Extruder
- Prägewerke (hervorragende Leistung bei zyklischen Lasten mit hoher Trägheit)
- Fördereinrichtungen
- Zentrifugen
- Mischwerke (exzentrische Lasten)
- Steinbrechmaschinen (exzentrische Lasten mit hoher Stoßwirkung)

PowerFlex
700H

- Zu den Erfolgen des PowerFlex 700 zählen:

- Lüfter
 - Zwei Lüfertürme bei einem Energieversorgungsunternehmen
 - Acht Lüfter mit einem Durchmesser von über 9 m und je 250 HP



Baugröße 9



Baugröße 10

PowerFlex 700S - Anwendungsbereiche

- Für Kunden, die präzise Drehzahl-, Drehmoment- oder Positionssteuerung erfordern
- Eine integrierte Logix/PowerFlex-Lösung mit einem voll programmierbaren FU und reduzierten Hardware-Kosten für Anwendungen, die eine Steuerung erfordern
 - Stand-alone-Anwendungen und kleinere Systeme
- Für die folgenden Anwendungen ist der PowerFlex 700S hervorragend geeignet:
 - Übertragungssysteme
 - Zuführung
 - Prüfstände
 - Extruder
 - Kontinuierliche Produktionsanlagen
 - Auf-/Abwicklung
 - Positionierung
 - Ablängung
 - Materialtransport
 - elektronische Getriebe
 - Riemenspulen
 - Walzen/Formen
 - Hebewerke
 - elektronische Nocken
- Migrationspfad für Produkte der Serien 1336 Impact und 1336 Force



Power Flex 7000 - Mittelspannung

PowerFlex
7000



Baugröße A

Baugröße B

Baugröße C

Leistungsbereich

Der Mittelspannungs-FU PowerFlex 7000 von Allen-Bradley ist mit einer Nennleistung von 150 bis 6700 kW (200 bis 9000 HP) bei 2400 bis 6600 V lieferbar.

PowerFlex 7000 - Übersicht

- Stand-alone-FU für allgemeine Verwendungszwecke. Steuert Drehzahl, Drehmoment, Richtung sowie Starten und Stoppen von Induktions- oder Synchronmotoren
- Globales Produkt: IEC/NEMA/UL/CSA
- Schwerpunkt auf hoher Zuverlässigkeit, einfacher Handhabung und niedrigen Gesamtbetriebskosten
- Einfache, zuverlässige Leistungsstruktur
- Ausführung ohne Sicherung
- Geringe Anzahl von Komponenten
- Inhärente Regeneration



PowerFlex 7000 - Technische Daten

	Baugröße A	Baugröße B	Baugröße C
Nennleistungen			
2400 V	200 bis 700 HP	200 bis 2000 HP	-
3300 V	190 bis 750 kW	190 bis 2050 kW	-
4160 V	350 bis 1250 HP	350 bis 3500 HP	3000 bis 5000 HP
6600 V	400 bis 930 kW	400 bis 4100 kW	3730 bis 6340 kW

Kühlung	Luftkühlung	Luftkühlung	Flüssigkühlung
----------------	-------------	-------------	----------------

Gleichrichterarten

Active Front End	X	X	X
18-Puls	-	X	X
6-Puls	X	X	-

Motortypen

Kann Induktions- und Synchronmotoren steuern

Belastungsarten

Normale Belastung: 110 % Überlast für 1 Minute alle 10 Minuten.

Für Anwendungen mit variablem Drehmoment

Schwere Belastung: 150 % Überlast für 1 Minute alle 10 Minuten.

Für Anwendungen mit konstantem Drehmoment

PowerFlex 7000 - Anwendungsbereiche

- Der PowerFlex 7000 ist ideal für zahlreiche Anwendungen geeignet, wie:
 - Lüfter und Pumpen
 - Förderanlagen
 - Kompressoren
 - Extruder
 - Mischer
 - Gebläse
 - Kneteter



PowerFlex der Klasse 7 - Kommunikation



1203-SSS
RS232 DF1



20-COMM-E
EtherNet/IP



20-COMM-C
ControlNet
(Koax)



20-COMM-Q
ControlNet
(LWL)



20-COMM-D
DeviceNet



20-COMM-R
Remote I/O



20-COMM-P
PROFIBUS DP



20-COMM-I
Interbus



20-COMM-H
RS485 HVAC
(Modbus RTU,
Metasys N2,
Siemens P1)



20-COMM-L
LonWorks



20-COMM-S
RS485 DF1



20-XCOMM
Externer Kit

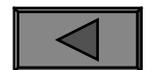


1769-SM1
Compact I/O

Lieferbar ab 2005

- 20-COMM-K CANopen
- 20-WIM-Nx Wireless Interface Module (*Bluetooth-Technologie*)

Copyright © 2008 Rockwell Automation, Inc. All rights reserved.



Zurück 66

PowerFlex der Klasse 7 - Bedieneinheiten

NEMA 1 (Handgerät/FU-Montage/Blendenmontage)



-A1



-A2



-A3



-A5

NEMA 4 (dezentrale Montage)



-C3S

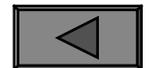


-C5S



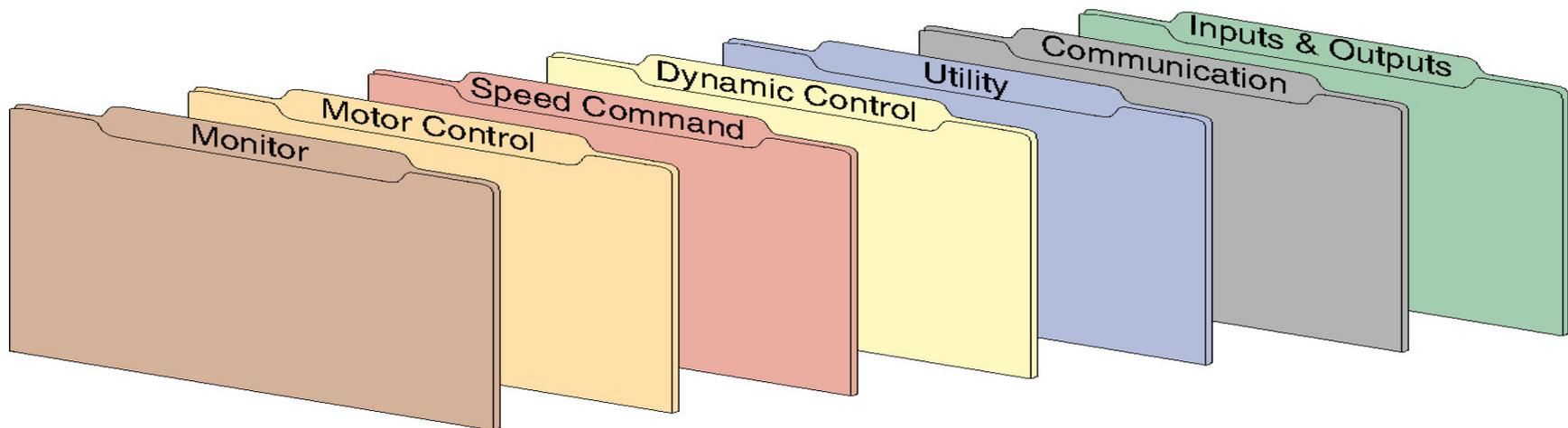
-B1

Blenden-Kit, NEMA 1



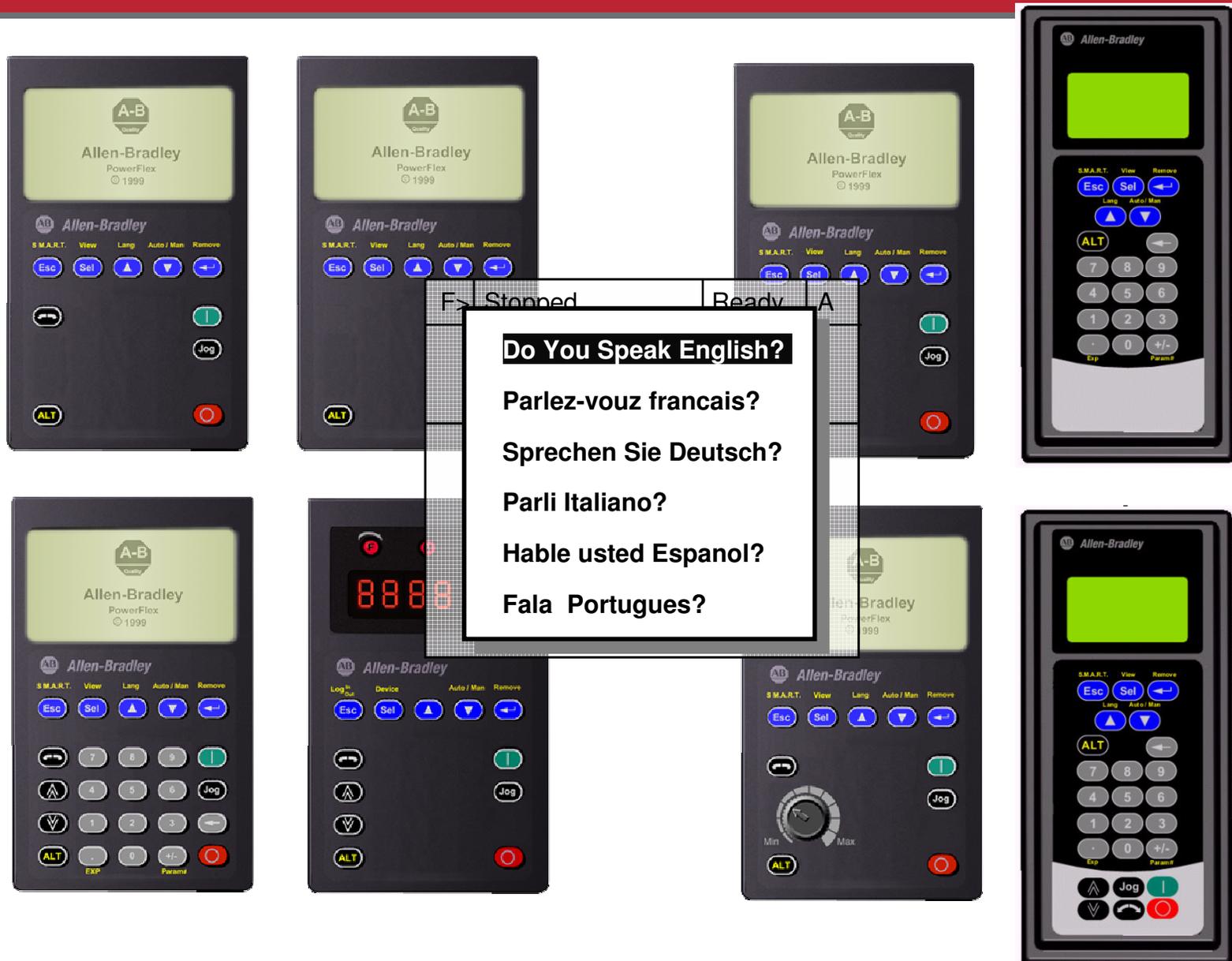
Basis Parameter Organisation einheitlich

- Ordner, Gruppen, Parameter
 - einfacher Zugriff zu allen Parametern



Monitor *****	Motor Control *****	Speed Command *****	Dynamic Control *****	Utility *****	Communication *****	Inputs & Outputs *****
Metering Drive Data	Motor Data Torq Attributes Volts per Hertz	Spd Mode & Limits Speed references Discrete Speeds Speed trim Slip Comp Process PI	Ramp Rates Load Limits Stop/Brake Modes Restart Modes Power Loss	Reverse Config HIM Config MOP Config Drive Memory Diagnostics Faults Alarms	Comm Control Masks & Owners Data Links	Analog Inputs Analog Outputs Digital Inputs Digital Outputs Pulse I/O

Bedieneinheiten zur Auswahl



Bedieneinheit Feature

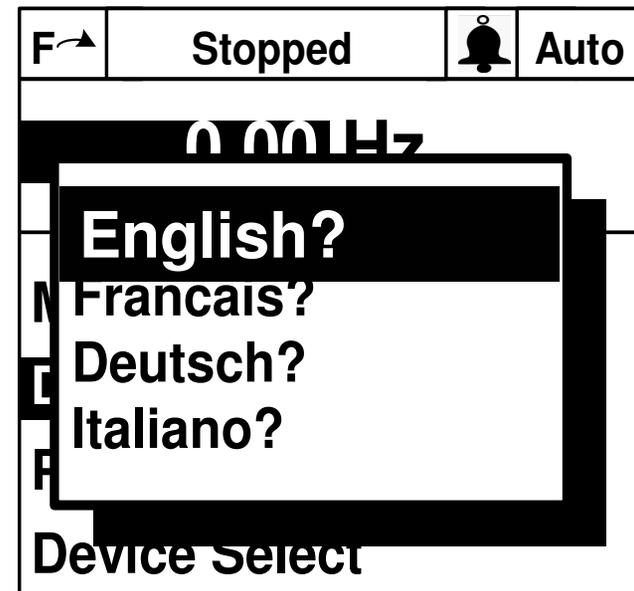
- Textanzeige mit 7 Zeilen
- Menue-Ebenen in 7 Sprachen
- Einheitlich über die ganze Antriebsfamilie
- Copy-Cat-Funktionalität
- Vereinfachte Inbetriebnahme – S.M.A.R.T.
- Direktfunktionen (über ALT-taste)
- Firmware flashbar



Multilinguale HIM's

- 7 Sprachen verfügbar
- Einfaches Setup
 - durch **S.M.A.R.T**
 - **S** - *Start-und Stopmodus*
 - **M** - *Min.-und Max. Drehzahl*
 - **A** - *Beschleunigung u. Verzögerung*
 - **R** - *Sollwertquelle*
 - **T** - *Temperaturüberlast*

- Inbetriebnahme Assistant für volles Setup



Alternative Funktionen

- **Zwei Tasten Zugriff**
 - “Quick & Easy” Zugriff zu allen Parametern
 - Schnelles Setup und Bedienung
- **Oft genutzte Funktionen**
 - S.M.A.R.T. Start
 - Auto / Manual
 - Sprachauswahl
 - HIM entfernen während Betrieb
 - Parameter Ansicht

