



## SPEZIAL: ENERGIEEFFIZIENZ

- > Die neue Motorengeneration LS2
- > Umrichter für leistungsstarke Anwendungen
- > Synchronmotoren mit Permanentmagneten
- > Die Optimierung des gesamten Systems



# Leroy-Somer und das Thema Energieeinsparung

Die von den Wetterstationen auf der ganzen Welt durchgeführten Messungen zur Klimaerwärmung beweisen, dass die Durchschnittstemperaturen langsam, aber unaufhaltsam steigen. Die Szenarien zu den Konsequenzen dieser Erwärmung sind wenig ermutigend und bestimmte Anzeichen schon heute sichtbar: Hitzewellen, Ausdehnung der Wüsten, Überschwemmungen, Unwetter, Gletscherschmelze ...

Unter den Wissenschaftlern ist man sich bewusst, dass Maßnahmen zur Begrenzung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes in die Atmosphäre ergriffen werden müssen. Nun ist es an den Regierungen, Unternehmen und der Bevölkerung auch ihren Teil der Verantwortung zu übernehmen.

Europa hat sich ein sehr ehrgeiziges Ziel gesetzt, nämlich im Zeitraum von 1990 bis 2020 den Ausstoß der Treibhausgase um 20% zu senken. Dabei soll bis zum Jahr 2020 der Energieverbrauch um 20% verringert und zugleich die Erzeugung erneuerbarer Energien um 20 % gesteigert werden.

Außerdem vertreten viele Fachleute die Meinung, dass die Verfügbarkeit natürlicher Energiequellen in der Form fossiler Brennstoffe ihren Zenit erreicht hat. Der Zugriff auf günstige Energieressourcen gehört sicherlich der Vergangenheit an, und die Energiekosten werden in den kommenden Jahrzehnten auf jeden Fall steigen.

Darum richten die Regierungen Mechanismen ein, die die Unternehmen ermuntern sollen, in sparsamere Systeme zu investieren, und die die Erzeugung erneuerbarer Energien fördern.

## ➤ VERANTWORTLICHER HERAUSGEBER:

Philippe Faye  
Leroy-Somer  
Bld Marcellin Leroy  
F-16015 Angoulême

## ➤ KOORDINATION UND LAYOUT :

Im'act

## ➤ REDAKTION :

A. Bondoux, E. Dadda, Ph. Faye, Dr. R. Lamprecht,  
C. Pegorier, Ph. Piotelat, O. Powis, G. Simatos,  
G. T. Sørensen, V. Viccaro, T.D.L. Walters.

*Der Vertrieb dieser Broschüre erfolgt zu reinen Informationszwecken. Die darin enthaltenen Angaben oder Photos sind unverbindlich.*

## ➤ SWITZERLAND :

LEROY-SOMER SA  
Schaftholzweg 16  
2557 STUDEN  
Tel. : 032 374 29 29  
Fax : 032 374 29 30

In diesem Zusammenhang müssen sich die Unternehmen neuen Herausforderungen stellen, um eine Zukunft zu haben; es gilt, neue Lösungsansätze zu finden, um den Energieverbrauch zu senken, die eingesetzten Technologien zu optimieren und die Umweltbelastung zu verringern!

Der von der Gemeinsamen Forschungsstelle (JRC – Joint Research Centre) der Europäischen Kommission am 30. November 2009 veröffentlichte Bericht «Stromverbrauch und Effizienzentwicklung in der Europäischen Union» zeigt, dass in der Industrie der EU mit 59% der größte Stromanteil auf die Elektromotoren fällt, sprich etwa 680 TWh/Jahr bei einem Gesamtverbrauch von 1149,9 TWh im Jahr 2007. Die Verordnungen zum Ökodesign könnten für Einsparungen von bis zu 135 TWh pro Jahr sorgen (eine etwa 20%-ige Senkung des Verbrauchs).

Aktuell dreht sich in der Industrie alles um das Thema Energieeinsparungen, aber auch im Dienstleistungssektor und gerade bei den Elektromotoren bieten sich enorme Einsparmöglichkeiten. Außerdem hat der Stromverbrauch im

Laufe von zehn Jahren einen Anteil von 95% an den Gesamtkosten eines Motors, wohingegen die Investitionskosten mit 2% und Instandhaltungskosten nur 3 ausmachen.

Darum bietet Leroy-Somer seinen Kunden ein umfassendes Lösungspaket an: neue Motoren mit hohem Wirkungsgrad IE2 und Premium IE3, Asynchronmotoren mit veränderbarer Drehzahl, aber auch Dyneo® Synchronmotoren mit Super-Premium-Permanentmagneten.

Die Tatsache, dass 65% seiner Produkte jünger als 5 Jahre sind und 8% der Belegschaft in Forschung und Entwicklung arbeiten, macht Leroy-Somer zum führenden Unternehmen bei Innovation und Energieeffizienz.

Maßnahme	Geschätzte Einsparungen (jährlich bis 2002) [TWh]
Haushaltsbeleuchtung (Ökodesign)	39
Straßen- und Bürobeleuchtung (Ökodesign)	38
Gefriergeräte und Kühlschränke (Ökodesign und Kennzeichnung)	6
Waschmaschinen (Ökodesign und Kennzeichnung)	2
Geschirrspülautomaten (Ökodesign und Kennzeichnung)	2
Fernsehgeräte (Ökodesign und Kennzeichnung)	43
Stand-by (Ökodesign)	35
Einfache Set-Top-Boxen (Ökodesign)	6
Externe Netzteile (Ökodesign)	9
Elektromotoren (Ökodesign)	135
Thermostate (Ökodesign)	25
<b>Einsparungen insgesamt (jährlich bis 2020) [TWh]</b>	<b>340</b>

Schätzung der jährlichen Gesamteinsparungen im Jahr 2020, realisiert mithilfe der Verordnungen zum Ökodesign und zur Energieeffizienz-Stempelung (Quelle: Stromverbrauch und Effizienzentwicklung in der Europäischen Union, JRC, 2009).





# Die neue Motorengeneration LS2

Nach mehreren Jahren Forschung und Entwicklung bringt Leroy-Somer mit dem LS2 eine neue Motorengeneration mit hohem Wirkungsgrad auf den Markt. Dieser neue IE2-Motor beschränkt sich nicht darauf, den Anforderungen der Europäischen Richtlinie ErP zu entsprechen, er bietet den Anwendern und Herstellern auch neue Vorteile.

## Hoher Wirkungsgrad

Der Wirkungsgrad eines Motors ist das Verhältnis zwischen Wirkleistung (für den Antrieb einer Maschine erforderlich) und der aufgenommenen Leistung (tatsächlich verbrauchte Leistung). Die Differenz zwischen den beiden stellen die Verluste dar. Ein Wirkungsgrad von 85% bedeutet daher, dass es 15% Verluste gibt. Der Wirkungsgrad eines Motors kann zwischen 70% (bei kleinen Motoren) und 96% (bei effizienteren Motoren) schwanken.

Die neuen LS2-Motoren sind das Ergebnis umfangreicher Studien, die in Zusammenarbeit mit den besten europäischen Universitäten durchgeführt wurden, um die Motorverluste deutlich zu senken; dies kann durch das Hinzufügen von Material geschehen (Kupfer, Blech, ...) oder durch den Einsatz leistungsfähigerer Werkstoffe.

## Wirkungsgradklassen und -messungen

Die Norm IEC 60034-1 definiert die Be-

triebskenndaten rotierender Maschinen, und die Norm IEC 60034-30 legt die neuen Wirkungsgradklassen für die Asynchronmotoren fest: IE1 (Standard-Wirkungsgrad), IE2 (Hoher Wirkungsgrad), IE3 (Premium-Wirkungsgrad). Der Wirkungsgrad wird nach den Vorschriften der IEC-Norm 60034-2-1 gemessen; diese Norm unterscheidet sich von der IEC-Norm 60034-2, bei der die zusätzlichen Verluste pauschal mit 0,5% der aufgenommenen Leistung angegeben wurden. Die zusätzlichen Verluste werden nun genau berechnet.

Leroy-Somer setzt modernste Messinstrumente zur Berechnung der Verluste und zur Ermittlung des exakten Wirkungsgrads je nach Lastniveau ein: Verwendung eines Drehmomentmeters, Validierung der Motoren unter lufttechnischen und thermischen Aspekten ...

## Ökodesign der Motoren

Seit Juli 2005 hat Europa beschlossen, die umweltgerechte Gestaltung und Fertigung energiebetriebener Produkte durch die Verabschiedung der EuP-Richtlinie (Energy-using Products) vorzuschreiben, die im November 2009 durch die ErP-Richtlinie ersetzt wurde. Ziel dieser neuen Richtlinie ist die Verpflichtung der Hersteller, den Energieverbrauch während der gesamten Lebensdauer eines Produktes zu berücksichtigen und Lösungen für die Verringerung dieses Verbrauchs zu entwickeln.

Auf der Basis dieser Rahmenrichtlinie hat die Europäische Kommission im Juli 2009 die Verordnung 640/2009 verabschiedet, die die Anforderungen für die Effizienz von Elektromotoren beschreibt und den Zeitplan für die einzuhaltenden Wirkungsgradklassen der auf dem europäischen Markt verkauften Motoren festlegt:

- Klasse IE2 ab dem 16. Juni 2011,
- Klasse IE3 (oder IE2 + Umrichter) ab dem 1. Januar 2015 für Leistungen von 7,5 bis 375 kW,
- Klasse IE3 (oder IE2 + Umrichter) ab dem 1. Januar 2017 für Leistungen von 0,75 bis 375 kW.



## LS2-Motoren für korrosionsfeste Kreiselpumpen der Firma Someflu (Frankreich)

Im Rahmen der durch den Anlagenbetreiber OTV zu realisierenden Anpassung der Kläranlage Seine Aval in Maisons Laffitte (Frankreich) an die Europäische Richtlinie zur Behandlung von kommunalem Abwasser hat die Firma Someflu 12 Pumpen geliefert, die in einer Gaswaschanlage zur Umwandlung und Bindung der Geruchsstoffe installiert sind. Sechs Pumpen laufen rund um die Uhr mit festem Durchsatz bei einem Betriebspunkt von 250 M<sup>3</sup>/H für 15 Meter Förderhöhe und einem Geräuschpegel von 63 dB in 1 Meter Abstand.

Die Pumpen von Someflu sind hauptsächlich dafür ausgelegt, korrosive, durchsichtige, leicht oder stark belastete Chemikalien zu fördern.

Für ihren Antrieb lieferte Leroy-Somer LS2-Motoren 22 kW 1000 U/min mit 90% Wirkungsgrad, so dass die Einheit aus Pumpe und Motor auf einen Gesamtwirkungsgrad von über 70 % kommt. Diese Motoren entsprechen außerdem den geltenden Normen zum Lärmschutz.



## Der Motor LS2 - mehr als nur ein IE2-Motor

Der LS2-Motor besitzt völlig neue Konstruktionsmerkmale, von denen besonders die Anwender und die für die Integration Verantwortlichen profitieren. Neben deutlichen Einsparungen beim Verbrauch hat Leroy-Somer dank neuester Technologien auch für eine noch längere Lebensdauer seiner Motoren gesorgt.

### Energieeinsparungen

Die an den LS2-Motoren realisierten Weiterentwicklungen haben die Verluste um 15% verringert. Die Wirkungsgrade zertifiziert eine anerkannte Prüfstelle. Von Anfang an wurden die LS2-Motoren für einen Betrieb mit veränderbarer Drehzahl konzipiert; damit hat man der ErP-Richtlinie vorweg gegriffen, die die Frist auf den 1. Januar 2015 festlegt.

### Optimierte Lebensdauer

Die geringere Erwärmung führt zu einer Verdopplung der Lebensdauer der Wicklung und vergrößert ebenso die thermische Reserve, wodurch ein Betrieb unter bestimmten nicht normalen Bedingungen möglich wird (Höhe, Umgebungstemperatur, Überlast ...).

Die Verwendung eines speziell für Lager in Elektromotoren konzipierten Schmiermittels und die Verbesserung der Wärmeabstrahlung dank eines neuen Lagerdesigns tragen ebenfalls zu einer größeren Lebensdauer bei.

### Einfachere Inbetriebnahme und Wartung

Die Standardabmessungen entsprechen absolut den IEC-Normen, damit eine Austauschbarkeit sichergestellt ist. Für einen leichteren Anschluss an das Versorgungsnetz wurde der Klemmenkasten vergrößert. Bei den Baugrößen bis 225 sind die Lager dauergeschmiert, was wiederum die Wartungskosten senkt.

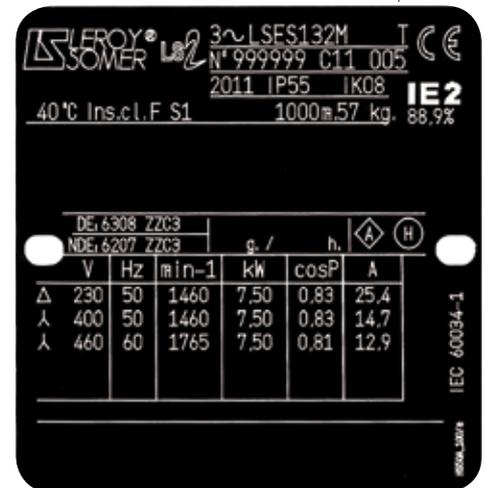
Die auf dem neuen Typenschild gemachten Angaben lassen sich sehr gut ablesen.

### Kurzfristige Verfügbarkeit der Motoren mit optionalen Ausstattungen

Leroy-Somer garantiert sehr kurze Lieferfristen für die Motoren, die unter die EU-Richtlinie fallen, sowie für zahlreiche optionale Konfigurationen wie beispielsweise spezielle Lagerschilde und Klemmenkasten, zusätzliche Klemmenkasten, angepasste Lüfterhauben oder integrierte Umrichter ...

### Die LS3-Motorenreihe

Für noch größere Energieeinsparungen bietet Leroy-Somer eine große Bandbreite von Antriebslösungen an. In Asynchrontechnologie sind die IE3-Motoren mit hohem Wirkungsgrad, die gegebenenfalls mit Frequenzumrichtern kombiniert werden können, ab jetzt im Handel. In Synchronstechnologie mit Permanentmagneten lassen sich mit dem Antriebssystem Dyneo® noch höhere Wirkungsgrade erzielen.



## Neue LS2-Motoren - eine komplette Baureihe

	Reihe LSES	Reihe FLSES	Reihe PLSES
Leistung	0,75 bis 200 kW	0,75 bis 375 kW	30 bis 375 kW
Polarität	2P - 4P - 6P	2P - 4P - 6P	2P - 4P
Schutzart	IP55	IP55	IP23





## Ökodesign der LS2-Motoren

Leroy-Somer beweist sein starkes Engagement in punkto Ökodesign seiner Produkte durch einen klar strukturierten Ansatz und die Erstellung eines produktbezogenen Umweltschutzplans.

Dieses Umweltprofil liefert eine Bestandsaufnahme des CO<sub>2</sub>-Verbrauchs eines Motors. Es macht unter anderem Angaben zum Energieverbrauch für die komplette Lebensdauer, von der Gewinnung der Rohstoffe bis zum Ende der Nutzungsdauer, einschließlich der Herstellungsprozesse, dem Transport und der Nutzung des Produktes.

Hier sehen Sie ein Umweltprofil mit einem beispielhaften Produkt, dem LSES 132 M, einem IE2-Elektromotor mit 7,5 kW Leistung, 4-polig, 400 V 50 Hz. Die Berechnungen zum Einsatz des Motors wurden auf Grundlage der jährlichen Betriebsdauer von 4000 Stunden bei Nennlast und für eine Lebensdauer von 15 Jahren vorgenommen. Der Wirkungsgrad des 7,5 kW-Motors liegt bei 100% Last bei 88,9%. Am Ende der Nutzungsdauer können 98% der Komponenten des Elektromotors recycelt werden.

Der Vergleich der Simulation mit einem Eff2-Motor zeigt deutlich die Weiterentwicklung der neuen Motorenreihe LS2 sowohl bezogen auf die Leistung als auch die Einhaltung umweltschonender Aspekte und die Einsparung von Energie (siehe Tabelle). Nur zum Vergleich: Die Einsparung von 1565 kg CO<sub>2</sub> durch den neuen Motor LSES entspricht 65 Fahrten mit dem Eurostar von Paris nach London und zurück für eine Person sowie der in 10 Jahren von einem Baum aufgenommenen CO<sub>2</sub>-Menge (Quelle: Umweltschutzverband „Coeur et Foret“).

Folgeschäden	IE2 LSES	Eff2 LS	Unterschied in %
Erschöpfung der natürlichen nicht erneuerbaren Ressourcen (kg Sb eq)	319,47	329,81	-3%
Übersäuerung (kg SO <sub>2</sub> eq)	278,06	287,14	-3%
Eutrophierung (kg PO <sub>4</sub> --- eq)	19,99	20,48	-2%
Klimawandel (kg CO <sub>2</sub> eq)	48023,06	49588,61	-3%
Abbau der Ozonschicht (kg)	0,0022	0,0023	-3%
Photochemische Oxydation (kg C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> eq)	10,48	10,82	-3%



### Petersime und das Ausbrüten von Eiern (Belgien)

Petersime stellt hochleistungsfähige Industriebrutmaschinen her, die den Brutprozess vom befruchteten Ei bis zum Schlüpfen des Küchens steuern. Seit 1995 richtet das Unternehmen sein besonderes Augenmerk auf die Optimierung des 21 Tage dauernden Brutprozesses.

Mit Einführung der S-Line-Brutmaschine ist Petersime von einem offenen System zu einem „all in all out“-Konzept gewechselt. Dabei bleibt die Wärme unter anderem mithilfe eines computergestützten Systems besser erhalten, das die unterschiedlichen Prozessparameter überwacht.

Durch den Einsatz neuer Technologien und Sensoren liegt der Anteil der geschlüpften Küken bei Petersime bei 96 bis 97%. 4 bis 5% mehr als beim Vorgängermodell bedeuten für den Produzenten größere Gewinne.

Petersime agiert auf einem stark umkämpften Markt, wo der Energieverbrauch pro geschlüpftem Ei berechnet wird. Das Unternehmen arbeitet schon seit vielen Jahren mit Leroy-Somer zusammen, das die Motoren mit hohem Wirkungsgrad LS2 mit 1,1 und 2,2 kW liefert, wodurch Petersime seinen Vorsprung gegenüber den Mitbewerbern auf dem Markt halten kann.



> EVOLUTION ODER UNTERGANG

# ES IST ZEIT FÜR NACHHALTIGEN UMWELTSCHUTZ

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, die Umwelt nachhaltig zu schützen, den Stromverbrauch zu drosseln und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit durch **Innovation** zu stärken, präsentiert **Leroy-Somer**, die Energiespar-Experten und Marktführer der Antriebstechnik, die neuesten und wirkungsvollsten Lösungen der **Eco-Technologie**: Motoren mit **hohem Wirkungsgrad IE2** und mit **Premium Wirkungsgrad IE3**, Asynchronmotoren mit variabler Drehzahl und **Dyneo**® Permanentmagnet-Synchronmotoren mit **Super Premium Wirkungsgrad**.

[www.leroy-somer.de](http://www.leroy-somer.de)



**CONSIDER IT SOLVED™**  
Network Power • Process Management • Climate Technologies • Storage Solutions • Industrial Automation • Motor Technologies • Appliance Solutions • Professional Tools

PUBLICIS ACTIV - Photos: Getty Images, Peter Horn



# Umrichter für leistungsstarke Anwendungen

Je nach Polzahl, Frequenz und Spannung des Versorgungsnetzes dreht ein Asynchronmotor mit einer bestimmten Drehzahl. Der Umrichter, bestehend aus Leistungskomponenten und einem integrierten Steuerungssystem, verändert die Umdrehungsgeschwindigkeit der Motorwelle.

## Energieeinsparungen

Mithilfe eines Umrichters von Leroy-Somer, dessen eigener Wirkungsgrad 98% erreichen kann, lässt sich die Motordrehzahl an die tatsächlichen Bedürfnisse der Anwendung anpassen. Der Umrichter hat einen direkten Einfluss auf die Motorleistung, so dass dadurch die Lastverluste abnehmen und der Energieverbrauch sinkt.

Der Energieverbrauch wird je nach Anwendung und Profil der angetriebenen Last variieren. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen der Last mit

konstantem Drehmoment wie bei Förderern, der Last mit linearem Drehmoment wie bei Schraubenverdichtern und der Last mit quadratischem Drehmoment wie bei Pumpen und Lüftern.

Die Investitionskosten für eine Einheit aus Motor und Umrichter können sich innerhalb kürzester Zeit amortisieren. Bei Anwendungen mit quadratischem Drehmoment wie Pumpen oder Lüftern, deren Leistung sich proportional zum Quadrat der Drehzahlverhältnisse ändert, führt beispielsweise eine Senkung der Drehzahl um 50% zu einer Energieeinsparung von etwa 85%.

Im Falle eines Lüfters mit 75 kW Leistung, gesteuert von einem Umrichter Unidrive SP und mit einem durchschnittlichen Belastungsgrad von 50%, führt der Einsatz der veränderbaren Drehzahl zu einer Amortisierungszeit von vier Monaten (siehe Rahmen).

## System für Steuerung und Regelung der Drehzahl

Neben den erfreulichen Energieeinsparungen eignen sich die Umrichter besonders für die Steuerung bestimmter spezieller Bewegungen und erleichtern den Datenaustausch beispielsweise für die Produktionsüberwachung. Die Steuerung der unterschiedlichen Betriebsphasen des Motors (Anlauf, Hochlauf, Regelung, Auslauf oder Stopp) erfolgt über Algorithmen, mit deren Hilfe die Frequenz und der Strom gesteuert werden.

Entweder erfolgt die Steuerung im offenen Regelkreis und die Motordrehzahl wird über einen Eingangssollwert definiert (Spannung, Strom, ...). Oder die Steuerung erfolgt im geschlossenen Regelkreis (Closed Loop) und der Drehzahlsollwert wird ständig über eine Istwertmessung der Drehzahl korrigiert, die an der Motorwelle mit Hilfe eines externen Gebers vorgenommen wird.

## Varmeca - Verbessertes Wirkungsgrad bei Thames Water (Großbritannien)

Das Problem: Im Rahmen der Abwasseraufbereitung hatte das System zur Schlammindickung der Firma Thames Water in Swindon (GB) oftmals Probleme, so dass es häufig zu Stillständen kam. Für den deutschen Pumpenhersteller Seepex war der mechanische Umrichter des Antriebssystems der Pumpe die Ursache dafür, da er mit zu hohen Drehzahlen betrieben wurde.

Die vorgeschlagene Lösung: Seepex schlug vor, dieses System, das aus Riemenantrieben bestand, durch einen Umrichter vom Typ Varmeca 30 und ein neues Getriebe zu ersetzen. Seepex montierte ein ultraschallgesteuertes Steuersystem, mit dem sich die Drehzahl der Pumpe je nach Schlammstärke automatisch verändern lässt.

Der springende Punkt: Laut Trevor Hockley von Seepex „steigert das neue System die Effizienz der Pumpe durch Beseitigung des niedrigen mechanischen Wirkungsgrads, wobei die Förderkapazität erhalten bleibt. Nach der Entfernung des Riemenantriebs und der Senkung der Drehzahl des Motors, der nun mit der für die Förderung der eingedickten Schlämme passenden Drehzahl läuft, rechnen wir mit einer 10 %-igen Einsparung bei den Energiekosten.“



## Energieeinsparungen - eine vollständige Produktreihe mit Sanftanlaufgeräten und Umrichtern

Der drehzahlveränderbare Antrieb begünstigt natürlich eine bessere Beherrschung der Betriebs- und Stillstandszyklen sowie von Hochlauf und Auslauf. Dieser flexiblere Betrieb verringert die Ermüdung mechanischer Übertragungselemente, die Verlängerung ihrer Lebensdauer und ermöglicht damit größere Wartungsintervalle.

### Amortisierungszeit bei variabler Drehzahl

Beispiel mit einem Lüfter

Leistung 75 kW  
Betrieb des Lüfters: 8040 h/Jahr  
Durchschnittlicher Belastungsgrad: 50 %

Ergebnisse:

- Jährliche Einsparungen beim Verbrauch: 180 871 kWh
- Kosteneinsparung: 12 661 €\*
- Investitionskosten für den Umrichter: 4 500 €
- Amortisierung der Investition: 4 Monate



Veränderung des Durchsatzes über Register



Veränderung des Durchsatzes über variable Drehzahl  
\*Berechnungsgrundlage: 0,10 €/kWh



Je nach Installation bieten die Sanftanlaufgeräte und Umrichter von Leroy-Somer im Schaltschrank, integriert oder in der Nähe des Motors eine Vielzahl von Lösungen.

### Digistart D3 :

elektronisches Kontrollgerät für die Steuerung der Übergangsphasen von Asynchronmotoren.

23 bis 1600 A

Integrierte Umgehung bis 1000 A



### Digidrive SK :

vielseitig einsetzbare und wirtschaftliche Baureihe mit Overgrading für Anwendungen mit geringer Überlast.

400V - 0,25 bis 132 kW



### Unidrive SP :

universeller Umrichter für die Steuerung aller AC-Motorentchnologien (asynchron, Servomotoren, Synchronmotoren mit Permanentmagneterregung usw.).

400V - 0,37 bis 1900 kW

### Proxidrive :

autonomer Umrichter IP66, Montage ohne Schaltschrank, für die Installation in der Nähe der Maschinen, Reinigung mit Hochdruckreiniger möglich.

400V - 0,37 bis 7,5 kW



### Powerdrive :

Hochleistungs-Frequenzumrichter mit modularem Aufbau, der durch den Einbau nur der für die Anwendung erforderlichen Funktionen optimal abgestimmt werden kann.

400V oder 690V - 45 bis 2800 kW



### Varmeca :

Umrichter in Schutzart IP66, der auf dem Motor angebracht wird, mit integrierten Schutzfunktionen und lokaler Steuerung.

220V oder 400V - 0,25 bis 11 kW



# Synchronmotoren mit Permanentmagneten - Innovation und Effizienz

*Dyneo® vereint in sich die Technologien der Permanentmagnetmotoren und die der Drehzahlregelung. Diese Lösungen bieten bislang unerreichte Wirkungsgrade in allen Drehzahlbereichen und sorgen damit für extrem kurze Amortisierungszeiten. Dank seiner kompakten Bauweise integriert sich DYNEO® mit herausragenden Leistungen bei den marktweit kleinsten Abmessungen problemlos in alle Systeme.*

## Konstruktion

Im Gegensatz zum Rotor des AC-Asynchronmotors wird der magnetische Fluss des Dyneo®-Motors nicht vom Stator induziert, sondern direkt mithilfe mehrerer im Rotor integrierter Permanentmagneten erzeugt.

## Energieeinsparungen

Beim Asynchronmotor ist die Rotordrehzahl niedriger als die Statorfrequenz. Beim Permanentmagnetmotor bleibt der magnetische Fluss synchron zu der vom Stator indu-

zierten Frequenz. Während die Rotorverluste des Asynchronmotors etwa 1/3 der Gesamtverluste ausmachen, sind die Rotorverluste beim Dyneo®-Motor zu vernachlässigen.

Bei Nenndrehzahl besitzen die Motoren der Reihe DYNEO® deutlich höhere Wirkungsgrade als Asynchronmotoren mit hohem Wirkungsgrad.

Dieses Plus an Wirkungsgrad wird noch deutlicher bei einem Betrieb unterhalb der Nenndrehzahl, der per Definition bei drehzahlveränderbaren Antrieben an der Tagesordnung ist!

In der Regel ist die Amortisierungszeit im Vergleich zu einer herkömmlichen Lösung sehr kurz.

## Leistungsstark bei Drehmoment und Drehzahl

Indem der Stator stets im 90°-Winkel zum magnetischen Fluss gehalten wird, garantiert der Dyneo® ein optimales Drehmoment im gesamten Drehzahlbereich, ohne Abstufung oder Fremdbelüftung, und ermöglicht Drehzahlen im Bereich von 5500 U/min, deutlich höher als bei herkömmlichen Technologien. Der Dyneo®



## Industrielle Kälte - spürbare Senkung der Stromkosten (Irland)

Ein großer Nahrungsmittelbetrieb in der Provinz Cork verarbeitet circa 112 Tonnen Fleisch pro Tag. Beim Kühlprozess geht ein bestimmter Anteil dieses Fleisches durch Verdunstung verloren.

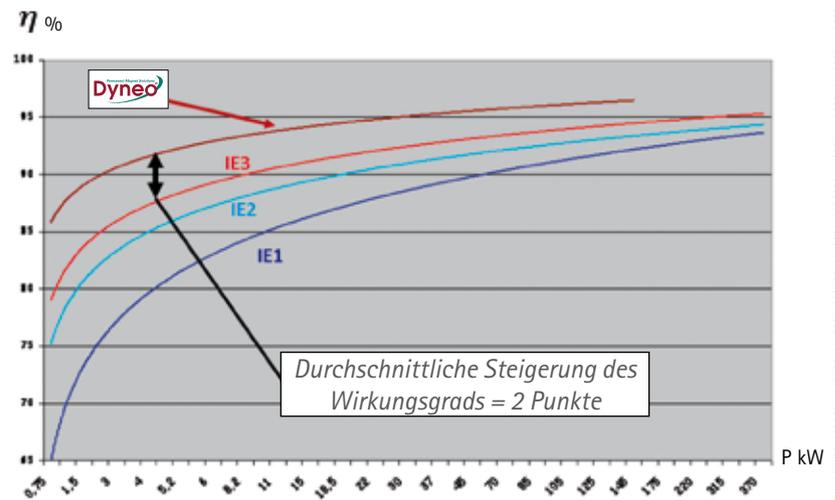
Das auf industrielle Kälte spezialisierte Unternehmen NH3 hat ein System entwickelt, das einen geringen Gewichtsverlust beim Fleisch garantiert und zudem die Qualität des Endprodukts verbessert.

Für diesen Nahrungsmittelbetrieb hat NH3 zwei Mycom-Kompressoren montiert, die mit Dyneo®-Permanentmagnetmotoren und Powerdrive-Frequenzumrichtern ausgerüstet sind und das Herzstück dieses 2400-kW-Systems darstellen. Dieses System arbeitet mit Ammoniak, das die Ozonschicht nicht schädigt und den CO<sub>2</sub>-Ausstoß der Fabrik deutlich senkt. Johnathan Ball, Geschäftsführer von NH3, erläutert: „Der von Leroy-Somer vorgeschlagene Elektroantrieb in Verbindung mit der veränderbaren Drehzahl führt zu einer beträchtlichen Effizienzsteigerung gegenüber den Standardmotoren. Das ist die beste Lösung, um die von der Fabrik verlangte Energieeffizienz zu erreichen.“

Joe Kraemer, zuständig bei NH3 für die Vertragsverhandlungen, äußert sich ebenfalls zufrieden über die mit der Dyneo®-Technologie erzielten Verbesserungen: „Es handelt sich hier um ein ehrgeiziges Projekt, für dessen Realisierung gewisse Neuerungen erforderlich waren. Wir verwenden zum ersten Mal Dyneo®-Permanentmagnetmotoren in Verbindung mit veränderbarer Drehzahl beim Mycom-Kompressor, und das funktioniert sehr gut.“

eignet sich besonders für Anwendungen, die große Drehmomente bei hohen Drehzahlen benötigen.

Die Motoren der Baureihe Dyneo® wurden dafür konzipiert, bei einer höheren Drehzahl als Asynchronmotoren zu laufen; dadurch lässt sich die Drehzahl des Motors an die der anzutreibenden Maschine anpassen, dabei entfallen Übertragungselemente wie Übersetzungsgetriebe und die Leistungsfähigkeit der anzutreibenden Maschine lässt sich durch Erhöhung der Drehzahl steigern.



Die Grafik vergleicht die Wirkungsgrade von Maschinen bei 1500 U/min gespeist über einen Umrichter mit einem Betrieb bei Höchstdrehzahl und Nennmoment.

## Die Motorbaureihe Dyneo®



### LSRPM

0,75 bis 300 kW –  
375 bis 5500 U/min

Die Motorenbaureihe LSRPM stützt sich in ihrer Mechanik auf die IEC-Norm, IP 55 mit Aluminiumgehäuse. Die exakte Einhaltung der IEC-Normen erleichtert Montage und Einbau des Motors in die unterschiedlichsten Maschinen.

Zu den wichtigsten anvisierten Anwendungen gehört der Transport von Flüssigkeiten, also Anwendungen mit quadratischem Drehmoment wie Lüfter, Kompressoren oder Pumpen, aber auch Maschinen in Prozessabläufen wie Förderer, Bearbeitungsmaschinen wie Brechwerke, Zerkleinerer oder Extruder usw.

Im Vergleich zum klassischen Asynchronmotor gleicher Leistungsstärke ist der LSRPM-

Motor deutlich leichter mit viel geringeren Abmessungen.

Beispielsweise hat ein AC-Motor mit 170 kW bei 4500 min<sup>-1</sup> die Baugröße 315, während der LSRPM-Motor mit identischer Drehzahl und Leistung die Baugröße 250 besitzt.

### PLSRPM

300 bis 600 kW –  
1500 bis 3600 U/min

Ergänzend zur LSRPM-Baugruppe wurde die neue Reihe der PLSRPM-Motoren auf der mechanischen Basis der IEC-Norm mit IP 23 entwickelt. Ebenso wie beim LSRPM erleichtert die exakte Einhaltung der IEC-Normen Montage und Einbau. Das angebotene Leistungsspektrum ergänzt die IP55-Ausführung des Dyneo® und

reicht von 300 bis 600 kW, auch hier insbesondere für den Transport von Flüssigkeiten, also Anwendungen mit quadratischem Drehmoment wie Lüfter, Kompressoren oder Pumpen.

### HPM

30 bis 70 kW

Der HPM ist eine Untereinheit bestehend aus Stator und Rotor für Hersteller, die mechanische Übertragungen vereinfachen bzw. wegfallen lassen möchten, um den Wirkungsgrad der gesamten Anlage zu verbessern. So kann der HPM an die Stelle und anstatt einer Riemenscheibe montiert werden (freitragende Montage auf die Motorwelle, Verdichterschraube ...).

### Getriebemotoren PM

250 bis 23000 Nm

Leroy-Somer bietet Getriebemotorenreihen mit sehr hohem Wirkungsgrad – resultierend aus der gelungenen Kombination von Getrieben der neuen Baureihengeneration 3000 mit dem LSRPM-Synchronmotor mit Permanentmagneterregung.

Neben den durch die Dyneo®-Technologie erzielten Energieeinsparungen ermöglicht die Konzeption des Stirnradgetriebes mechanische Wirkungsgrade von über 95 %. Mit ihr ist eine Integration dicht bei der Transmissionsachse möglich und somit können Zwischenglieder (Ritzel, Kette, Riemenantrieb) entfallen; dadurch lässt sich der Wirkungsgrad des Antriebsstrangs um weitere 15 bis 20 % verbessern.

# Promens optimiert eine seiner Extrudieranlagen (Dänemark)

*Indem ein mechanischer Umrichter mit Riemenantrieb durch einen Permanentmagnetmotor ersetzt wurde, konnten die Betriebskosten der Extrudieranlage gesenkt werden.*



Mit 47 Produktionsstätten in Europa, Nordamerika, Asien und Afrika ist die Promens-Gruppe einer der größten Kunststoffhersteller auf der ganzen Welt. Das Unternehmen stellt eine Vielzahl von Verpackungen und Gefäßen für die Nahrungsmittelindustrie, die pharmazeutische, kosmetische sowie chemische Industrie her. Die verschiedenen Teilbereiche der Promens-Gruppe setzen unterschiedliche Produktionsmethoden ein, wie Spritzgießen, Blasformen, Thermoformen und Rotationsformen.

Promens Medical Packaging in Langeskov auf der Insel Fionie ist das einzige Unternehmen der Gruppe, das sich auf die Fertigung von sterilen Infusionsbeuteln und Flaschen aus Kunststoff für intravenösen Einsatz spezialisiert hat; für diese Produkte gelten strengste Hygiene- und Produktionsvorschriften.

Insgesamt 24 automatisierte Fertigungsanlagen im Blasformverfahren laufen Tag und Nacht in Langeskov für die Produktion von sterilen Infusionsbeuteln und Kunststoffverpackungen. Der Kunststoff wird in mehreren Extrudieranlagen erzeugt, die schon einige Jahre in Betrieb sind.

„Die meisten unserer Extrudieranlagen laufen mit Elektromotoren, die von Haus

aus nicht einstellbar sind, eine technisch ziemlich veraltete Lösung. Zum einen, weil die alten Motoren mehr verbrauchen, zum anderen weil Wartung und Instandhaltung teuer geworden sind“, erklärt Morten Schytte, Wartungsdirektor bei Promens Medical Packaging A/S.

Als nun Promens eine der Extrudieranlagen, die einen mechanischen Umrichter benötigte, erneuern musste, fiel die Wahl auf einen LSRPM 11 kW mit elektronischer Drehzahlregelung.

Dank dieser Lösung wurden Energieeinsparungen von 40% und mehr möglich,

und außerdem halbierten sich die Wartungs- und Instandhaltungskosten.

Der Einsatz des LSRPM ist vor allem bei geringer Last rentabel, denn dann arbeitet der Motor mit hohem Wirkungsgrad. **Während der Produktionsphase sank der Verbrauch von 3 kW auf weniger als 1 kW.**

Bis jetzt hat die Promens-Niederlassung in Langeskov nur den Motor einer einzigen Extrudieranlage ausgetauscht, aber sie plant, auch die anderen Elektromotoren auszutauschen, wenn sie eine Überholung benötigen.





> EVOLUTION ODER UNTERGANG

PUBLICIS ACTIV - Photos Getty images - Odeker-Liang

# ES IST ZEIT FÜR NEUESTE TECHNOLOGIEN

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, die Umwelt nachhaltig zu schützen, den Stromverbrauch zu drosseln und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit durch **Innovation** zu stärken, präsentiert **Leroy-Somer**, die Energiespar-Experten und Marktführer der Antriebstechnik, die neuesten und wirkungsvollsten Lösungen der **Eco-Technologie**:

Motoren mit **hohem Wirkungsgrad IE2** und mit **Premium Wirkungsgrad IE3**,  
Asynchronmotoren mit variabler Drehzahl und **Dyneo**® Permanentmagnet-Synchronmotoren mit **Super Premium Wirkungsgrad**.

[www.leroy-somer.de](http://www.leroy-somer.de)



**LEROY  
SOMER**

**EMERSON**  
Industrial Automation

**CONSIDER IT SOLVED™**

Network Power • Process Management • Climate Technologies • Storage Solutions • Industrial Automation • Motor Technologies • Appliance Solutions • Professional Tools

# Die Optimierung des gesamten Systems

## Auf der Suche nach zusätzlichen Energieeinsparungen

Laut CEMEP (European Committee of Manufacturers of Electrical Machines and Power Electronics) kann die Verbesserung des Wirkungsgrads von Motoren mit fester Drehzahl (Motoren mit hohem Wirkungsgrad) 10% des gesamten Einsparpotentials bei einer Anwendung erreichen, wohingegen die variable Drehzahl mehr als 30% des Gesamtpotentials realisieren kann! Die restlichen 60% Einsparpotential ergeben sich bei einer generellen Analyse des gesamten Antriebssystems.

Angesichts dieser Tatsache schlägt Leroy-Somer seinen OEM-Kunden einen „systemischen Ansatz“ vor, d. h. eine strukturierte Vorgehensweise und Zusammenarbeit, bei der die Maschine als Ganzes, aber auch das Verhältnis der unterschiedlichen Komponenten zueinander analysiert werden. Diese Vorgehensweise begünstigt innovative Lösungen und bietet dem Kunden auf dem Markt einen Vorteil in puncto Leistungsfähigkeit, Senkung der Selbstkosten und Effizienzsteigerung.

## Leroy-Somer im Zentrum der „Mechatronik“

Die verwendeten Begriffe belegen eindeutig die ständige Weiterentwicklung der Arbeitsschwerpunkte bei Leroy-Somer. Anfangs ging es bei den Antriebstechnikern nur um Motorleistung und Wellen-

den. Anfang der 90-er Jahre verändert die aufkommende Leistungselektronik gepaart mit der Robustheit des Asynchronmotors die Produktpalette von Leroy-Somer und bereitet den Weg für den Siegeszug der veränderbaren Drehzahl. Dadurch ergeben sich nicht nur für die Peripherie des Motors neue Perspektiven (Steuerung, Regelung, Kommunikation, ...), sondern auch für den eigentlichen Aufbau der Motoren wie beispielsweise durch die Synchrontechnologie mit Permanentmagneten. Heutzutage sind die Techniker und Ingenieure von Leroy-Somer Experten auf dem Gebiet der Mechatronik.

Die Mechatronik erleichtert die optimale Integration unterschiedlicher Antriebstechnologien durch ihre Kombination mit mechanischen, elektronischen Lösungen, Steuerungen und Kommunikationsmodulen.

Indem sie die dezentrale Verwaltung der Steuerungen und die Kommunikation der Maschinen untereinander erleichtert, bietet die Mechatronik eine viel größere Flexibilität bei den Produktionslinien und erhöht die Produktivität.

## Technologie-Know-how

In puncto Technologie bietet Leroy-Somer eine umfassende innovative Produktpalette: sei es Asynchrontechnologie, Synchrontechnologie mit Permanentmagneten oder gar Brushless-Servomotoren. Hier finden alle Kunden aus den unterschiedlichsten Branchen Lösungen für ihre ganz spezifischen Anforderungen.

So ist die Asynchrontechnologie besonders leistungsstark bei der Steuerung von

Bewegungen, der Regelung von Drehmoment und Drehzahl von Antrieben, mit denen eher feste oder flüssige Stoffe bewegt werden sollen.

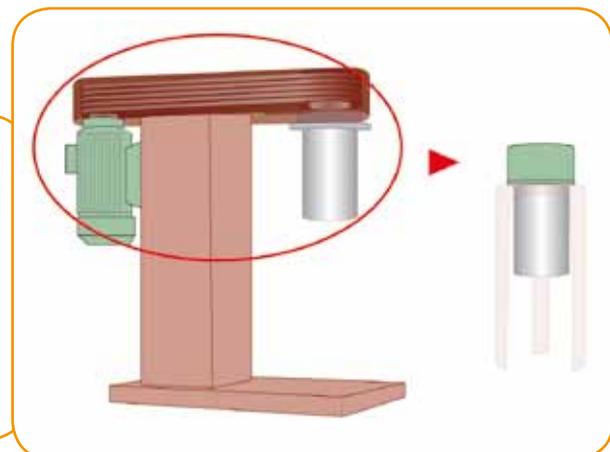
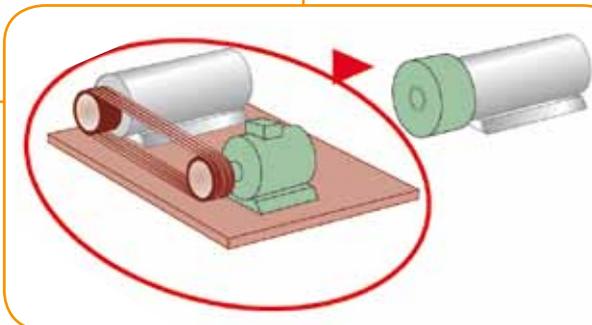
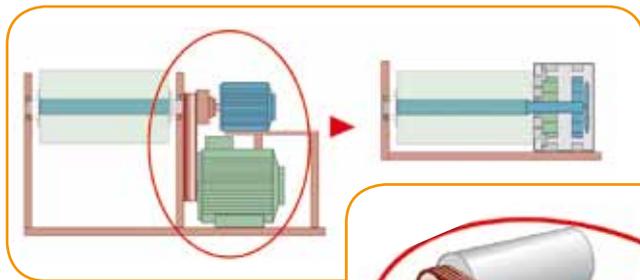
Die Synchrontechnologie mit Permanentmagneten Dyneo® erfüllt die Anforderungen des Dauerbetriebs und Forderungen nach Platzgewinn und Gewichtsverlust sowie nach Einsparungen beim Energieverbrauch. Zu den anvisierten Anwendungsbereichen gehören unter anderem Lüften, Pumpen, Verdichten, Fördern, Zerkleinern usw..

Außerdem eignet sich die Servotechnologie für Anwendungen mit hoher Dynamik und großen Überbelastungen. Sie arbeitet präzise und spart Platz und Gewicht. Sie findet vor allem Anwendung beim Transportieren, der Synchronisierung von Achsen und der Positionierung ...

## Große Erfahrung in den unterschiedlichsten Branchen

Angesichts der rapiden Entwicklungen bei den wichtigsten Arbeitsschwerpunkten von Leroy-Somer - veränderbare Drehzahl, neue Motorkonzepte, neue Kommunikationsmodi, Energieeffizienz, ... - bietet das Unternehmen allen Mitarbeitern des Vertriebsnetzes passende Schulungen an.

Die Fachleute bei Leroy-Somer kennen bestens die Branchen ihrer Kunden, egal ob Kühlung, Handhabung, Verdichten, Pumpen, Lüften, Metallverarbeitung, Verpackung oder Nahrungsmittelindustrie... Sie haben das Know-how, eine Anlage oder einen Arbeitsprozess durch die Wahl des für eine bestimmte Anwendung am besten geeigneten Antriebssystems insgesamt zu optimieren.



# Modernisierung einer Cameron-Rotationspresse in der Druckerei des Unternehmens CPI Brodard & Taupin (Frankreich)



*Harry Potter, Da Vinci Code, Twilight ... so viel erfolgreiche Literatur gedruckt bei CPI Brodard & Taupin, einer Druckerei aus der Nähe von Le Mans. Um dem explosionsartig gestiegenen Verkauf mancher Bestseller gerecht zu werden und ihre Drucklegung in einer vorgegebenen Frist garantieren zu können, hat sich die Druckerei zu Modernisierungen entschlossen und bringt die zweite Presse vom Typ Cameron auf den neuesten Stand der Technik; dabei vertraut das Unternehmen erneut auf die von Leroy-Somer angebotenen Dienstleistungen.*

## Die Anforderungen

Unterschiedliche Aufträge mit geringen Stückzahlen erledigen oder im Gegenteil Sonderdrucke

innerhalb kürzester Zeit anfertigen. Erhöhung des Arbeitstaktes durch Verringerung der für die Umrüstung auf ein „neues Produkt“ erforderlichen Zeit. Anpassung des Rohstoffbedarfs und Verbesserung der Einstellungsphase beim Wechsel des Buchformates.

## Die vorgeschlagene Lösung

Dank des Antriebskonzeptes von Leroy-Somer (Unimotor FM, Unidrive SP und die Lösungen SM für die Synchronisierung) war es möglich, 5 Achsen in ihrer Position mit dem Abspulen der Papierrollen zu synchronisieren. Der Datenaustausch mit der Steuerung und der Überwachung erfolgt mittels Feldbus CANopen. Dieses Konzept entspricht den Anforderungen der Anwendung, nämlich die Achsen so schnell und so genau wie möglich zu steuern. Die Höchstgeschwindigkeit der Maschine liegt bei 500 m/min mit einer maximalen Produktionskapazität von 250 Büchern/min.

## Der springende Punkt:

- Garantierte Leistung dank einer Mechatroniklösung, die zu 100% von Leroy-Somer stammt: Motoren, Schaltschrank und kommunikationsfähige Synchronisierung.
- Ein einziger Ansprechpartner für ein optimales Antriebssystem.

## Die Meinung von Herrn Delaunay, verantwortlich für Wartung und Modernisierung bei Brodard & Taupin

«Aufgrund der Vielzahl von Formatänderungen bei unseren Cameron-Maschinen wurde dieses Projekt gestartet. Da die Umrüstzeiten und der sparsame Umgang mit unseren Rohstoffen vorrangig geworden sind, haben wir die technischen Verbesserungsmöglichkeiten untersucht, vor allem den Austausch aller Getriebe durch synchronisierte Motoren. Im diesem Zusammenhang mussten wir auch den Antriebsstrang eines Teils der Maschine neu definieren und die erforderlichen Daten für die Abmessungen der Motoren festlegen. Aufgrund der Komplexität des Antriebsstrangs und der erforderlichen hohen Leistungen wollten wir zum einen eine Zusammenarbeit mit dem Motorenhersteller und zum anderen ein nicht proprietäres System, an dem wir selber Veränderungen vornehmen können.

Wir haben uns für das Konzept von Leroy-Somer entschieden, weil es eine große Sicherheit bietet, da es auf einem bewährten Standard basiert, und weil uns das Unternehmen seine technische Unterstützung von der Konzeption der Projektes bis hin zur Inbetriebnahme garantiert hat. Die Zusammenarbeit mit den Mitarbeitern von Leroy-Somer und ihre Begleitung waren der Schlüssel zum Erfolg für dieses Projekt.„

## Ein umfassendes Angebot von Servoantriebssystemen

Die umfassende Servoantriebslösung von Leroy-Somer eignet sich für die anspruchsvollsten Industrieabläufe.

### Anwendungen mit schnell aufeinander folgenden Zyklen

Die neue Servomotorenbaureihe Unimotor hd ist in Kombination mit den Servoverstärkern der Baureihe Digitax ST die Lösung für dynamische Antriebssysteme für schnell aufeinander folgende Zyklen. Die ultrakompakte und leistungsstarke Baureihe ist ideal für Anwendungen mit sehr hohen Drehmomenten bei schnellen Hochlauf- und Auslaufvorgängen.

Das perfekte Zusammenspiel von Unimotor hd und Digitax ST deckt einen Drehmomentbereich von 0,72 bis 18,8 Nm ab, wobei bei großer Dynamik das maximale Drehmoment bis zu 300 % reicht.



### Anwendungen mit kontinuierlichen Zyklen

Die Baureihe Unimotor fm wiederum, gesteuert vom universellen Umrichter Unidrive SP, eignet sich perfekt für kontinuierliche Bewegungen. Sie liefert Drehmomente von 0,75 bis 136 Nm. Der Rotor wurde speziell für eine große Steifigkeit der Welle, eine sehr große radiale und axiale Belastbarkeit und für die Möglichkeit der Auswahl zwischen verschiedenen Wellendurchmessern konzipiert.

Die Getriebemotorenreihe Dynabloc vervollständigt das Servoangebot. Sie bietet Abtriebsmomente von 20 bis 5000 Nm und Übersetzungen von 1,25 bis 1000.



> EVOLUTION ODER UNTERGANG



# ES IST ZEIT FÜR ENERGIE- EINSPARUNG

Um die CO<sub>2</sub>-Emissionen zu reduzieren, die Umwelt nachhaltig zu schützen, den Stromverbrauch zu drosseln und gleichzeitig die Wettbewerbsfähigkeit durch **Innovation** zu stärken, präsentiert **Leroy-Somer**, die Energiespar-Experten und Marktführer der Antriebstechnik, die neuesten und wirkungsvollsten Lösungen der **Eco-Technologie**:

Motoren mit **hohem Wirkungsgrad IE2** und mit **Premium Wirkungsgrad IE3**,  
Asynchronmotoren mit variabler Drehzahl und **Dyneo**® Permanentmagnet-Synchronmotoren mit **Super Premium Wirkungsgrad**.

[www.leroy-somer.de](http://www.leroy-somer.de)



**LERROY  
SOMER**

**EMERSON**  
Industrial Automation

**CONSIDER IT SOLVED™**

Network Power • Process Management • Climate Technologies • Storage Solutions • Industrial Automation • Motor Technologies • Appliance Solutions • Professional Tools