

**Höhere Energieeffizienz
für mehr Produktivität und Rentabilität**

WE  **\$** **AND**



Strom effizient nutzen
und Emissionen reduzieren



STÖBER

Mit Blick in die Zukunft können Sie schon heute handeln

Das Ziel ist die hoch-effiziente Antriebsachse

Energieeffizienz in der Antriebstechnik entwickelt sich aus der Summe großer und kleiner Maßnahmen. Dabei steht i. d. R. der Motor im Mittelpunkt der Beurteilung.

Bei STÖBER finden sich schon heute Produkte und Komponenten, die für Konzepte der Energieoptimierung geeignet sind. Denn in der Praxis erweist sich, dass die Maßnahmen zur Förderung der Energieeffizienz in vielen Fällen mit den Zielen des maximalen Kundennutzens durchaus übereinstimmen.

Im Fokus: Effizienzsteigerung bei Asynchronmotoren

Das Thema Energieeffizienz in der Antriebstechnik konzentriert sich auf die energetische Optimierung von Asynchronmotoren.

Die STÖBER Asynchronmotoren der MGS Getriebemotoren entsprechen der Effizienzklasse IE2.

Da diese im Regelfall mit einem Frequenzumrichter betrieben werden, entspricht diese Konfiguration in bestimmten Anwendungen einer weiteren Anhebung der Effizienzklasse.

Energiesparen bei drehzahlkonstanten Antrieben

Antriebe mit konstanter Arbeitsdrehzahl benötigen keine Umrichter, wenn Drehzahl und Drehmoment über ein Getriebe definiert werden können.

Die Asynchrontriebemotoren MGS bietet mit ihren engen Radsatzabstufungen perfekte Voraussetzungen für eine energiesparende Antriebstechnik.

Hier schließt sich der Kreis, Investitionen in Energieeffizienz sind in der Regel Investitionen in Produktivität und Rentabilität.

n ₂ 1/min	Beispiel: MGS-Stirradgetriebe																	
	0,12	0,18	0,25	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	9,2	11,0	15,0	18,5	22,0
5	229	344			1051	1433			4202									
6	191	287	398		875	1194			3502	4775		8754						
8	143	215	298		657	895	1313		2826	3581	4775	6566						
10	115	172	239	353	525	716	1051	1433	2101	2865	3820	5253	7163					
12,5	92	138	191	283	420	573	840	1146	1681	2292	3056	4202	5730	7029	8408	11460		Md ₂ max
15	76	115	159	236	350	478	700	955	1401	1910	2547	3502	4775	5857	7003	9550	11778	
17,5	65	98	136	202	300	409	600	819	1201	1637	2183	3001	4093	5021	6003	8186	10096	12006
20	57	86	119	177	263	358	525	716	1051	1433	1910	2626	3581	4393	5253	7163	8834	10505
22,5	51	76	106	157	233	318	467	637	934	1273	1698	2334	3183	3905	4669	6367	7852	9338
25	46	69	96	141	210	287	420	573	840	1146	1528	2101	2865	3514	4202	5730	7067	8404
27,5	42	63	87	128	191	260	382	521	764	1042	1389	1910	2605	3195	3820	5209	6425	7640
30	38	57	80	118	175	239	350	478	700	955	1273	1751	2388	2929	3502	4775	5889	7003

Tabellenausschnitt aus dem MGS-Prospekt. Die linke Spalte zeigt die enge Abstufung der Abtriebsdrehzahlen

Optimale Energieeffizienz und hohe Rentabilität sind kein Widerspruch, sofern die Kosten über den gesamten Lebenszyklus bewertet werden.

Servomotoren bilden die Basis für höchste Effizienz

Asynchronmotoren und Synchron-Servomotoren im Vergleich

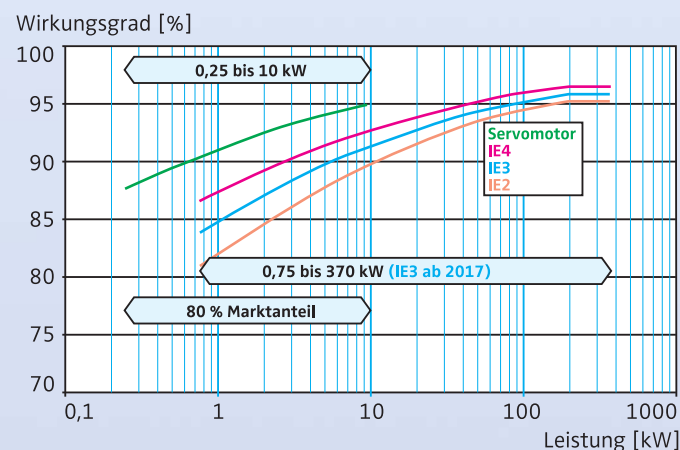
Die Gegenüberstellung der Asynchronmotoren der Klasse IE2 und der permanentmagneterregten Synchron-Servomotoren im Leistungsbereich bis 10 kW zeigt den dramatischen Unterschied zwischen beiden Motorsystemen auf.

Das Ergebnis wirft die Frage auf, wie weit es sinnvoll ist, unter dem Gesichtspunkt der Energieeffizienz

und den Gesichtspunkten der Eco-Design-Richtlinien Asynchronmotoren zur Klasse IE2 bzw. IE3 weiter zu entwickeln.

Denn für den Bedarf bis 10 kW steht mit den permanentmagneterregten STÖBER Synchron-Servomotoren eine erprobte Lösung zur Verfügung, die zudem kaum Servicebedarf hat.

Die zukunftsorientierte Alternative: SMS Synchron-Servomotoren arbeiten hocheffizient



	MGS Asynchronmotor IE2	SMS Synchron-Servomotor EZ **
Leistungsbereich	0,55 bis 9,0 kW	0,5 bis 9,15 kW *
Wirkungsgrad*	80,5 bis 89,6 %	82,3 bis 96,5 %
Ø Wirkungsgrad	84,8 %	91,82 %
Ø Verluste	17 %	9 %
Gewicht	14,5 bis 92,0 kg	1,5 bis 45,8 kg
Massenträgheit	21 bis 350 kg·cm ²	0,19 bis 132,68 kg·cm ²

* bei 100 % Last (baugrößenabhängig)

** unbelüftet



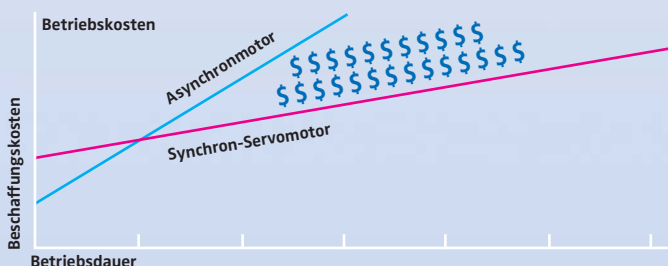
STÖBER MGS Asynchronmotor



STÖBER Synchron-Servomotor EZ

Die Beschaffungskosten von Asynchronmotoren sind ca. 60 % günstiger gegenüber Synchron-Servomotoren. Jedoch kann sich der Mehrpreis der Servomotoren bereits nach einem Betriebsjahr durch die noch größere Energieeffizienz amortisieren.

Beispiel: Bei einer Maschine mit vier Achsen und einer Gesamtnennleistung von 10 kW sparen Servomotoren im 2-Schichtbetrieb jährlich ca. 7 000 kWh Strom. Damit wird die Umwelt um 4,5 t CO₂ entlastet.



Die hocheffizienten Synchron-Servomotoren EZ bieten durch ihre wahlweise integrierten Rückmeldegebereinheiten EnDat® oder Hyperface die Möglichkeit, für jede Antriebssituation nur die tatsächlich benötigte Leistung, verschwundungsfrei bereitzustellen.

Durch ihr geringes Massenträgheitsmoment benötigen EZ-Motoren bei dynamischen Anwendungen eine vergleichsweise geringe Stromaufnahme.



STÖBER Synchron-Servomotoren EZ und EZF (mit Hohlwelle)

Superkompakte Bauweise mit höchst möglicher Volumenleistung

Mächtiges Drehmoment mit modifizierbarem Dynamikverhalten

Systemweite Einsparpotentiale sind vielfältig

Beispiel: Leistungsoptimierter Synchron-Servogetriebemotor

Der SMS Servowinkelgetriebemotor ist das Beispiel eines energieoptimierten Antriebs. Die hochsteife und voll integrierte Bauweise der Mechatronik-Komponenten reduziert die Reibungsverluste und bietet damit einen Wirkungsgrad von über 90 %. Kombiniert mit einem darauf abgestimmten Antriebsregler, ergibt dies eine perfekt energieeffiziente, digitale Achse von hoher Dynamik und Dauerbetriebsfestigkeit bei hohem Drehzahlniveau.



SMS Servowinkelgetriebemotor KS mit Servoumrichter POSIDYN® SDS 5000

Motoren in generatorisch wirkendem Betriebszustand erzeugen Energie

Generatorische Energie entsteht dann, wenn eine Last den Motor treibt und damit Energie in den Antriebsregler zurückliefert. Durch die Zwischenkreiskopplung mehrerer Antriebsregler SD6 kann die generatorisch entstandene Energie eines Servoantriebes zeitgleich durch einen anderen Servoantrieb genutzt werden. Insbesondere bei häufig wechselndem Betriebszustand (Motor- bzw. Generatorbetrieb) sollte die Nutzung einer Zwischenkreiskopplung geprüft werden.

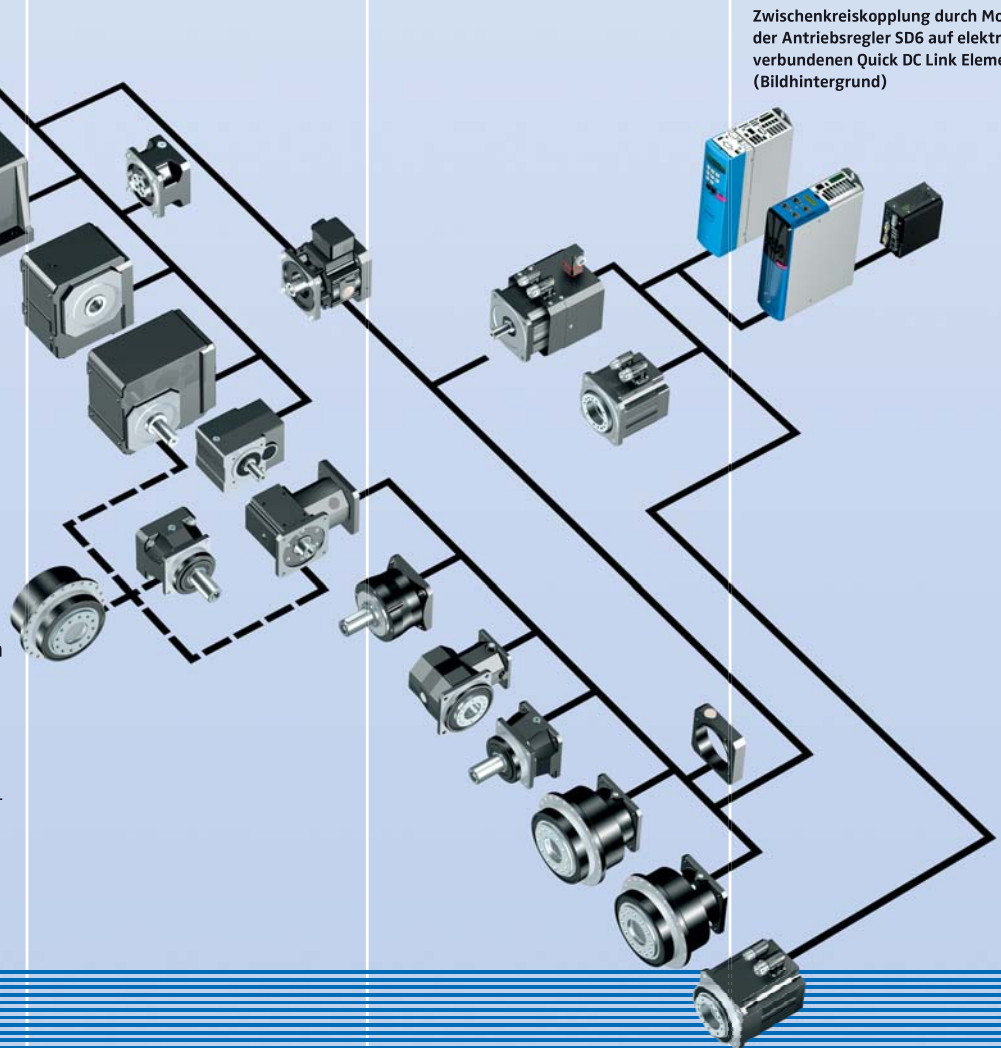


Zwischenkreiskopplung durch Montage der Antriebsregler SD6 auf elektrisch verbundenen Quick DC Link Elementen (Bildhintergrund)

Die Systemlösung für digitale Servoachsen

Hochwertige Leistungselektronik, dynamische Servomotoren und Präzisionsgetriebe in vielfältigen Bauformen ermöglichen die Wahl der kleinstmöglichen Komponenten für die maximal benötigte mechanische Leistung.

Damit bietet das SMS Servo Modulsystem in Kombination mit den Antriebsreglern SDS 5000 oder SD6, ergänzt durch die neue Steuerung MC6, den Einstieg in energieeffiziente Gesamtlösungen.



Besser Energieverbrauch reduzieren als mehr Energie teuer hinzukaufen

Energieeffizienz in industriellen Prozessen. Der Handlungsbedarf der nächsten Jahre

Die energietechnische Ausgangslage ist gekennzeichnet von der Verknappung fossiler Energieträger, dem Trend zur Klimaveränderung und den steigenden Energieanschaffungskosten. In den vorausgegangenen vier Jahrzehnten hat sich der weltweite Bedarf an Primärenergie verdoppelt. Durch schnell wachsenden Volkswirtschaften haben die

Energieströme eine neue Richtung genommen und zu einer Angebotsverknappung mit der entsprechenden Auswirkung auf die Preisentwicklung geführt. Die klimatischen und volkswirtschaftlichen Auswirkungen führen zu ordnungspolitischen Konsequenzen auf nationaler und europäischer Ebene. Nach der anfänglichen Fokussierung der Poli-

tik auf den Bausektor und auf die privaten Haushalte geht es jetzt um die Energieeffizienz in der Industrie. Dabei spielt der Energiebedarf durch Elektromotoren eine zentrale Rolle. Die erste Zielvorgabe bestand darin, durch eine verbindliche Normierung die Motoren in eine neue und höhere Effizienzklasse zu führen.

Die EUP Richtlinie für Elektromotoren

In der EUP Richtlinie (Energy using products directive) des Europäischen Parlaments und des Rates der Europäischen Union sind die Rahmenrichtlinien für den Einsatz elektrischer Motoren in der Europäischen Union festgeschrieben.

Der aktuelle Stand:

Seit 16.6.2011 ist die Mindestwirkungsgradklasse IE2 für Asynchronmotoren verbindlich.

Ab 1.1.2015 wird für am Netz betriebene Motoren die Wirkungsgradklasse IE3 für den Bereich zwischen 7,5 bis 375 kW vorgeschrieben. Alternativ dazu sind IE2 Motoren zugelassen, sofern sie durch Frequenzumrichter gesteuert werden.

Ab 1.1.2017 sind von dieser Regelung auch am Netz betriebene Motoren ab 0,75 kW betroffen.

Spezielle Motorausführungen sind davon ausgenommen.

(ZVEI) Einsparpotentiale bei Elektromotoren

Aus einer Internetveröffentlichung der Initiative Energie-Intelligenz, einer Aktion des ZVEI (Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.):

... Das größte Potential zur Energieeinsparung bei allen Antriebsaufgaben schlummert in den Elektromotoren, da mehr als 90 % ihrer Gesamtkosten auf den Stromverbrauch entfallen. Durch den Einsatz energieeffizienter Motoren kann der Stromverbrauch um 5 % bis 50 % gesenkt werden – bei kürzesten Amortisationszeiten.

So rechnen sich Energiesparmotoren der (derzeit) höchsten Wirkungsgradklasse IE2 schon ab 2 000 Betriebsstunden im Jahr. Das Einsparpotential kann zudem durch den Einsatz von Antriebssystemen mit elektrischer Drehzahlregelung weiter erhöht werden. Mit dieser Technologie lässt sich der Energieverbrauch insgesamt um ein Viertel reduzieren.

www.en-q.de

(BMU) Einsparpotentiale elektrischer Antriebe mit Frequenzumrichter

Aus einer Internetveröffentlichung des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit:

... Würden 35 Prozent der Elektromotoren in der deutschen Industrie mit Drehzahlregelung betrieben, könnten 1,2 Milliarden Euro eingespart werden.

Bei Anlagen, die größtenteils bei voller Last laufen, lohnt sich der Einsatz von Frequenzumrichtern nicht wegen des Eigenverbrauchs der Drehzahlsteuerung. Läuft die Anlage aber größtenteils mit Teillast, so werden diese Verluste durch die Ersparnis schnell ausgeglichen.

Energieeffizienz benötigt Koordination und Feintuning

Energieeffizienz beginnt bei der Auslegung

Die Grundlage für erfolgreiche Energieeffizienz ist die Klärung des exakten Bedarfs an mechanischer Leistung. Bei der Auslegung des Getriebemotors sollte auf übertriebene 'Sicherheitszuschläge' verzichtet werden.

Werden Motoren mit überdimensionierter Leistungsreserve eingesetzt, arbeiten diese ständig unterhalb ihrer Bemessungsleistung. Im Sinne der Energieeffizienz ist dies kontraproduktiv. Zu dem geringeren Wirkungsgrad mit ungenutztem Energieverbrauch addieren sich höhere Beschaffungskosten und gegebenenfalls unnötige Probleme mit zu hohem Gewicht.

Gerne beraten die STÖBER-Experten Sie bei der Dimensionierung Ihrer Antriebsachsen. Für weitere Informationen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

Energetisch optimierte Prozesse

Bewegungsführung und Achsregelung sind in die ganzheitliche Effizienzbetrachtung einer Maschine oder Automatisierungseinrichtung einzubeziehen.

Differenzierte Kenntnisse über Umrichter- bzw. Softwarefunktionalitäten, wie sie auf STÖBER Seminaren vermittelt werden, ermöglichen ein wirkungsvolles Feintuning der Achsteuerung um alle Effizienzpotentiale zu nutzen.

STOBER CHINA
BEIJING 100004
CHINA
sales@stoeber.cn

STOBER S.a.r.l.
69300 CALUIRE ET CUIRE
FRANKREICH
sales@stoeber.fr

STOBER DRIVES LTD.
CANNOCK WS12 2HA
GROSSBRITANNIEN
sales@stoeber.co.uk

STÖBER TRASMISSIONI S.r.l.
20017 RHO (MI)
ITALIEN
sales@stoeber.it

STOBER Japan K. K.
TOKYO
JAPAN
sales@stoeber.co.jp

STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH
4663 LAAKIRCHEN
ÖSTERREICH
sales@stoeber.at

STÖBER Schweiz AG
5453 REMETSCHWIL
SCHWEIZ
sales@stoeber.ch

STOBER Singapore Pte. Ltd.
SINGAPORE 787494
SINGAPUR
sales@stoeber.sg

STOBER DRIVES, INC.
MAYSVILLE, KY 41056
USA
sales@stoeber.com



STÖBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH + Co. KG

Kieselbronner Straße 12
75177 PFORZHEIM
DEUTSCHLAND
Fon +49 7231 582-0
Fax +49 7231 582-1000
sales@stoeber.de
www.stoeber.de



STÖBER