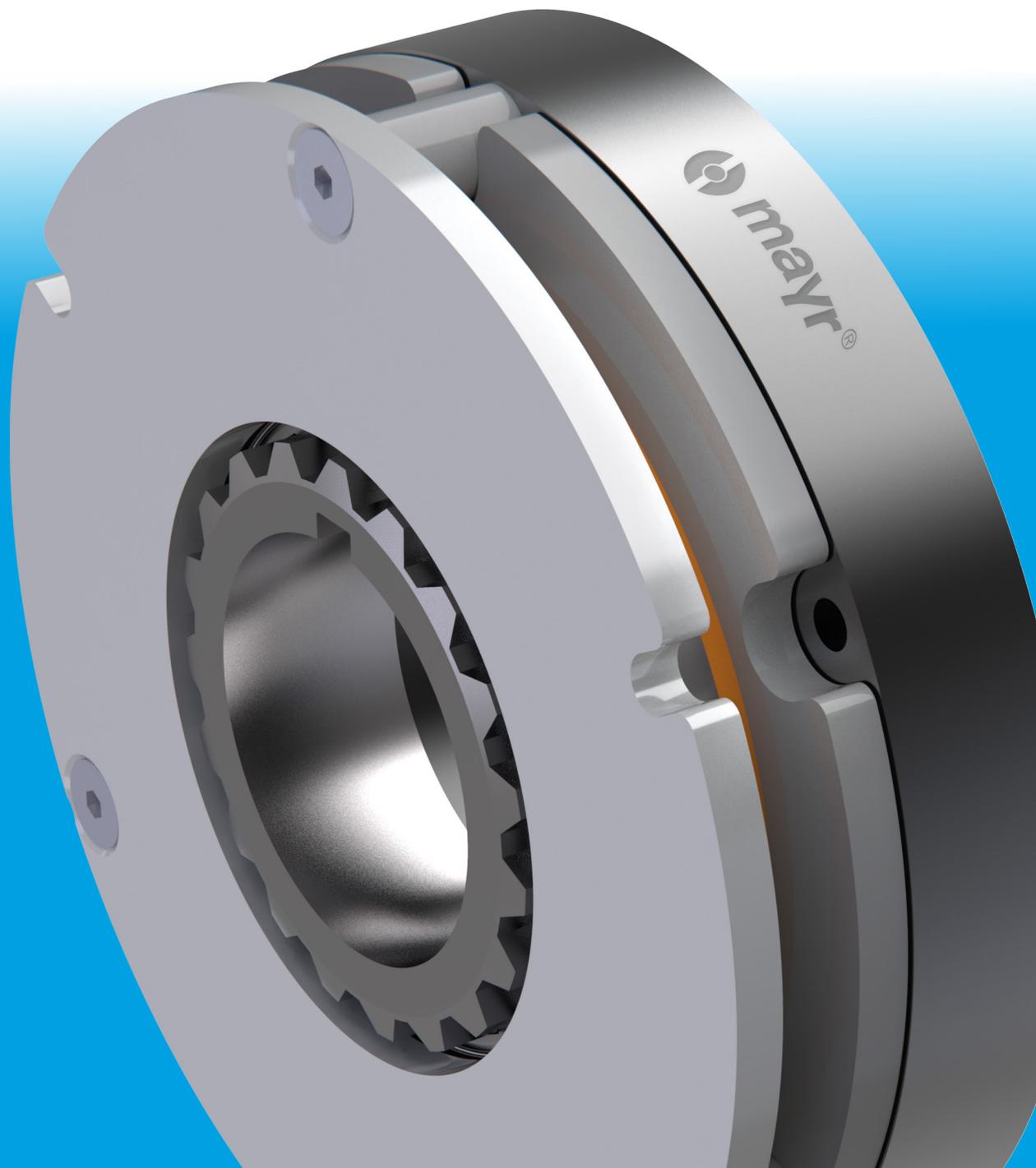




Ihr zuverlässiger Partner

Sicherheitsbremsen in Servosystemen – überwachungsfreie Zone?



Sicherheitsbremsen in Servosystemen – überwachungsfreie Zone?

Vielseitige Technologie und innovative Monitoring-Lösungen für Servobremsen bieten Sicherheit für alle Fälle

Zusammenfassung

Servosysteme sind heute Standard in einer Vielzahl von Antrieben. Sicherheitsbremsen zum Halten einer bestimmten Position und für Not-Halt-Situationen sind dabei ein wichtiger Bestandteil. Aufgrund der spezifischen Eigenschaften von Servoantrieben sind bei der Auswahl dieser Bremsen wichtige Kriterien zu beachten. Darüber hinaus ist die Überwachung von Servobremsen ein brisantes Thema, besonders wenn die Bremsen in die Systeme integriert oder sehr klein sind. Bislang gelten sie in diesen Fällen als nicht überwachbar – in Zeiten von Industrie 4.0 und einem wachsenden Bedarf an Daten aus der Maschine ein echtes Problem. Mit einer Kombination aus technisch führender Bremsentechnologie und innovativen Monitoring-Lösungen lassen sich die Hürden meistern, Servosysteme optimal absichern und wertvolle Daten aus den Bremsen gewinnen.

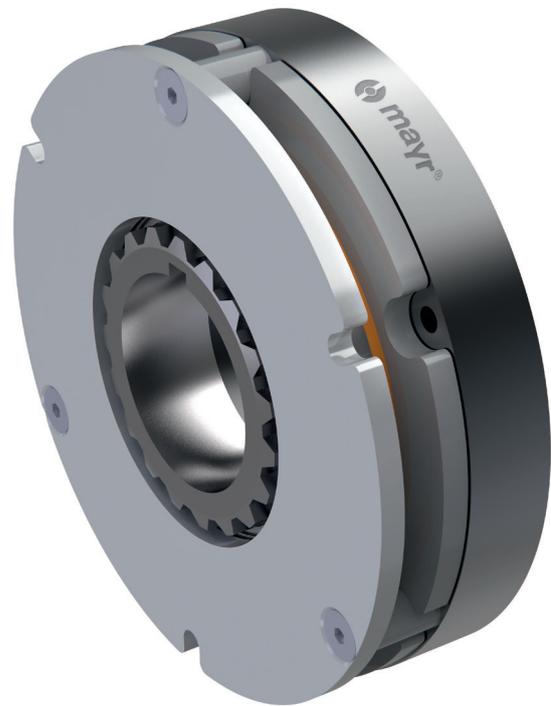
Inhalt

Die richtige Bremse für Servosysteme	4
Servobremsen nicht immer integriert	5
Integrierte Servobremsen – wirklich nicht überwachbar?	5
Sensorloses Monitoring: sicher und zuverlässig	6
Fazit	7

Die richtige Bremse für Servosysteme

Servoantriebe sind in vielen Bereichen, wie beispielsweise in Werkzeugmaschinen oder Robotern, heute bereits Standard. In anderen Branchen wie der Windkraft werden sie immer häufiger eingesetzt und verdrängen auch dort bisher übliche Antriebsvarianten. Der Aufbau der Servosysteme ist dabei grundsätzlich gleich: Regelelektronik, häufig ein Getriebe und der Motor mit Sicherheitsbremse. Die Bremse sorgt dabei einerseits dafür, dass die Position des Antriebs im Stillstand zuverlässig gehalten wird. Andererseits fällt die Bremse im Notfall ein, etwa wenn die Stromzufuhr unterbrochen wird, und bringt den Antrieb zum Stillstand.

In der Industrie sind dabei Systeme üblich, bei denen die Bremse bereits integriert ist, also zusammen mit den anderen Komponenten in einem Gehäuse verbaut wird. Anwender können dabei wählen zwischen klassischen Servobremsen im Motor, mit Nabe und verzahntem Rotor oder aber sogenannten Pad-Lösungen mit großem Innendurchmesser. Diese Einbausituation bringt spezifische Herausforderungen mit sich. Zum einen die Temperatur: In einem Servomotor kann die Temperatur bis zu 120° C erreichen. Um auch in diesem hohen Temperaturbereich sicher und zuverlässig zu funktionieren, müssen alle Komponenten der Bremse für solche Temperaturen ausgelegt sein. Federdruckbetätigte Elektromagnetbremsen wie zum Beispiel die ROBA[®]-servostop[®] haben sich in diesem Bereich bewährt. Durch sinnvolle Auswahl der Reibbelag-Werkstoffe und die rein mechanische Betätigung im energielosen Zustand sind sie für den Einsatz bis 120° C ohne Einschränkungen geeignet. Die ROBA[®]-servostop[®] kann A- oder B-seitig im Motor verbaut werden und ermöglicht hohe zulässige Reibarbeiten und Reibleistungen. Normalerweise werden bei Servoantrieben zugunsten guter Regeleigenschaften und hoher Dynamik Lastmassenverhältnisse (Last/Motor) von 3:1 oder kleiner gewählt. Bei der ROBA[®]-servostop[®] sind durch hohe zulässige Reibarbeiten und Reibleistungen Lastmassenverhältnisse von 30:1 und mehr möglich, ohne dass die Reibpaarung Schaden nimmt.

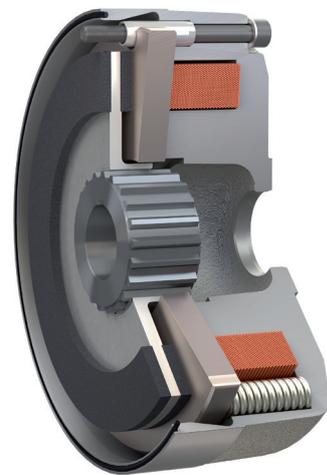


Es gibt Federdruckbremsen für Servomotoren, die speziell auf die hohen Anforderungen der Robotik angepasst sind. Anwender können dabei wählen zwischen klassischen Servobremsen im Motor, mit Rotor und Verzahnung oder aber Bremslösungen, die direkt in das Robotergelenk eingepasst werden, sogenannten Pad-Lösungen mit großem Innendurchmesser.

Servobremsen nicht immer integriert

In einigen Fällen ist eine direkte Integration der Bremse nicht vorgesehen. Das ist zum Beispiel bei speziellen Konstruktionen der Fall. Die Bremsen sind dabei zumeist auch speziell für den jeweiligen Anwendungsfall konstruierte Sonderlösungen. Oder aber das Servosystem wird für kleinere Serien aus Standardkomponenten zusammengesetzt. Dann sind Sicherheitsbremsen gefragt, die ohne weitere Schwierigkeiten außen an die Motoren angebaut werden können. Dafür bietet *mayr*[®] Antriebstechnik zuverlässige Lösungen an.

Etwa die ROBA[®]-stop[®]-M, die sich schon seit Jahrzehnten als B-seitig angebaute Motorbremse bewährt hat. Sollte der Anbau von Encoder oder Resolver nur eine A-seitige Lösung zulassen, ist der Einsatz einer ROBA[®]-topstop[®] möglich. Sie ist besonders für schwerkraftbelastete Achsen geeignet und hält die Last auch bei abgebautem Motor sicher und zu-verlässlich. Das modulare Bremssystem ist mit passgenauen Montageflanschen erhältlich und lässt sich damit flexibel in vorhandene Antriebe integrieren. Aufwändige Sonderkonstruktionen entfallen dadurch. Die noch kompakter bauende ROBA[®]-alphastop[®] ist, wie die ROBA[®]-topstop[®], ebenfalls für den Anbau zwischen Motor und Anbauflansch vorgesehen. Zu beachten ist bei dieser Bauweise, dass der Motor über eine verlängerte Welle verfügen muss, oder aber, dass das Bremssystem mit integrierter Welle konstruiert ist. Bei diesen außen angebauten Bremsen ist meist auch eine Zustandsüberwachung per Mikro- oder Näherungsschalter möglich, wie bisher üblich.



Die bewährte Motorbremse ROBA[®]-stop[®]-M arbeitet zuverlässig am B-Lager des Servomotors.

Integrierte Servobremsen – wirklich nicht überwachbar?

Anders sieht es in diesem Bereich bei den integrierten Bremsen aus. Sie galten bisher als nicht überwachbar, da durch die Einbausituation, die Betriebstemperaturen und die extrem kleinen Luftspalte keinerlei Schalter oder Sensoren verwendet werden können. Das ist im Hinblick auf die immer stärkere Vernetzung von Maschinen – Stichwort Industrie 4.0 – ein Problem. Natürlich liefert die Steuer- und Regelelektronik des Servosystems Daten, die auch Rückschlüsse auf den Zustand des Gesamtsystems erlauben. Die Sicherheitsbremse selbst bleibt dabei aber stumm. Dabei wären auch bei geschlossenen Systemen Daten aus der Bremse sehr hilfreich und ermöglichen beispielsweise vorausschauende Wartung. Erreicht etwa der Reibbelag das Ende seiner Lebensdauer, dann könnte ein intelligentes Monitoring darauf rechtzeitig hinweisen. Der Wartungstermin kann dann langfristig für ein Zeitfenster eingeplant werden, in dem es günstig im Sinne des gesamten Betriebsablaufs ist. Überwachung ist also auch für solche, in Servo-Antrieben integrierte Sicherheitsbremsen sehr sinnvoll.

Sensorloses Monitoring: Sicher und zuverlässig

Genau diese Möglichkeiten bietet *mayr*[®] Antriebstechnik mit seinem intelligenten Modul ROBA[®]-brake-checker. Es arbeitet ohne Sensoren. Stattdessen erkennt es durch die Analyse von Strom und Spannung die Bewegung der Ankerscheibe und weiß, in welchem Zustand sich die Bremse befindet. Das Ganze vom Schaltschrank aus. Es überwacht neben Schaltzustand, Temperatur und Verschleiß auch auf Zugweg- oder Zugkraftreserve, also ob der Magnet noch in der Lage ist, die Ankerscheibe anzuziehen. Bei Erreichen der Zugkraftreserve sendet der ROBA[®]-brake-checker so frühzeitig ein Warnsignal, dass noch eine bestimmte Betriebszeit der Bremse möglich ist. In dieser Zeit ist die Wartung gezielt möglich, abgestimmt auf den Arbeitsprozess. Das sorgt für eine höhere Anlagenverfügbarkeit. Bei einer weiteren Ausbaustufe ist das Modul über eine entsprechende Schnittstelle auch in ein Fernwartungssystem integrierbar. Das verringert die Servicezeiten und -kosten noch einmal.



Intelligentes Überwachungsmodul für das Bremsenmonitoring: Neben dem reinen Signal liefert der ROBA[®]-brake-checker in einer erweiterten Ausbaustufe Daten. Sicherheit wird damit sichtbar und Wartung planbar. Die Abbildung zeigt das Modul ROBA[®]-brake-checker bereits im Design der Zukunft: modern und funktional.

Sollte es dennoch zu einem Schaden kommen, haben Anwender mit dem ROBA[®]-brake-checker deutlich bessere Analysemöglichkeiten. Mit bisherigen Lösungen wie beispielsweise der berührungslosen Lüftüberwachung sehen sie nur den Ausfall und das Zerstörungsbild. Sie wissen aber nicht, wie der Fehler zustande gekommen ist. Mit dem ROBA[®]-brake-checker dagegen, werden Verläufe sichtbar und Fehleranalysen sind nutzbar. Sie lassen sich auch auf andere Anlagen eines Anwenders übertragen. All diese Daten aus Störung und Normalbetrieb liefern damit wertvollen Input für zukünftige Verbesserungen und Optimierungen.



Das intelligente Modul ROBA[®]-brake-checker überwacht ohne Sensoren neben dem Schaltzustand auch die Zugwegreserve und detektiert sicherheitskritische Veränderungen von Spannung, Luftspalt und Temperatur.

Die Überwachung der integrierten Servobremse hat aber weitere Vorteile über die vorausschauende Wartung hinaus. Etwa bei der Maschinensicherheit. Die Norm EN ISO 13849-1 sieht bestimmte benötigte Performance-Level (PL) vor, die bei der Betrachtung von Sicherheitsrisiken ermittelt werden und die dann entsprechend von der Maschine erreicht werden müssen.

Ein wichtiger Faktor beim Berechnen des Performance-Levels ist der Diagnosedeckungsgrad oder DC-Wert. Fällt er unter 60%, dann sind die hohen Performance-Levels d und e im Grunde nicht mehr erreichbar – die Maschine wäre damit für bestimmte Einsatzbereiche mit hohen Gefahren für folgenschwere Personenschäden nicht geeignet. Mit Hilfe einer zweiten, externen Bremse lässt sich das Performance-Level anheben. Ist das nicht möglich oder gewünscht, kann auch durch zyklische Bremsentests oder eben durch Überwachung ein höherer DC-Wert erreicht werden. Das ist jetzt mit dem ROBA[®]-brake-checker auch bei integrierten Servo-Bremsen möglich.

Für die Sicherheitsbetrachtung ist darüber hinaus auch der Sicherheitskennwert der Bremse nötig. Nicht alle Hersteller können diese Sicherheitskennwerte für ihre Bremsen liefern, so dass in der Folge die Performance-Level nicht oder nicht in der nötigen Höhe ermittelt werden können. Das ist bei der Auswahl geeigneter Sicherheitsbremsen generell zu beachten.

Ein zusätzlicher Vorteil der sensorlosen Überwachung ist das Fehlen mechanischer Komponenten. Im Gegensatz zu den herkömmlichen Schaltern kann nichts verstellt werden oder durch äußere physische Einflüsse Schaden nehmen. Auch Toleranzen durch Abweichungen bei der Fertigung von Komponenten, schwankende Temperaturen im Betrieb oder fehlerhafte Montage haben auf das Monitoring und die gelieferten Daten keinen Einfluss. Der ROBA[®]-brake-checker detektiert Verläufe und Charakteristiken statt exakter Auslösepunkte. Das macht das Monitoring mit dem Modul äußerst zuverlässig und stellt wesentlich aufschlussreichere Daten zur Verfügung. In der Variante „plus“ übernimmt das Modul gleichzeitig auch die Versorgung der Bremse und ersetzt damit einen Gleichrichter. Versorgung und Überwachung der Bremsen sind also in einem Gerät kombiniert. Das Modul ist eine Plug-and-play-Lösung, wird also einbaufertig mit komplett getesteten Werten geliefert.

Fazit

Die Wahl der richtigen Bremse für Servosysteme ist von mehreren Faktoren abhängig. Idealerweise berücksichtigt das Bremsenkonzept alle Faktoren, die für Sicherheit und Zuverlässigkeit ausschlaggebend sind. Dazu gehört zunächst eine zuverlässige Mechanik, die unabhängig von Temperaturen und äußeren Einflüssen funktioniert. Dann spielt die Auswahl des Reibbelag-Materials eine wichtige Rolle für ein gleichbleibend hohes Bremsmoment über die gesamte Lebensdauer, auch bei Not-Halt-Situationen. Neue, intelligente Monitoring-Technologie rundet das Konzept ab und macht auch integrierte oder sehr kleine Servobremsen fit für die vernetzte Maschine der Zukunft. Das ist Bremsentechnologie 4.0.

Checkliste: Einkauf von Servobremsen

- Achten Sie darauf, dass die Sicherheitsbremsen auch für dynamische Bremsungen geeignet sind und unter realistischen Bedingungen getestet wurden. Erkundigen Sie sich hier auch nach den Prüfmöglichkeiten des Herstellers.
- Vergewissern Sie sich, dass der Lieferant eine 100%-Endprüfung durchführt, inklusive der automatischen Speicherung aller Testdaten. Für eine lückenlose Rückverfolgbarkeit müssen die Bremsen zudem mit eindeutigen Seriennummern gekennzeichnet sein.
- Prüfen Sie die Ansprechzeiten der Bremse (Anzug/Abfall). Nur mit einer schnellen Bremse und konstanten Schaltzeiten über die Lebensdauer erreichen Sie kurze, sichere Anhaltewege.
- Achten Sie darauf, dass der Lieferant Sicherheitskennwerte für seine Bremsen bereitstellt. Diese benötigen Sie für Ihre Sicherheitsbetrachtung.
- Setzen Sie auf Hersteller mit Erfahrung bei der Entwicklung von Servobremsen. Kann der Lieferant eine Zusammenarbeit mit renommierten Forschungseinrichtungen vorweisen? Fordern Sie Beratung ein, um so die Unterschiede feststellen zu können.
- Nehmen Sie sich die Zeit, die Produktion des Lieferanten zu besichtigen, gerade bei wichtigen Einkäufen. Bei einem Besuch im Werk können Sie sich selbst davon überzeugen, was wirklich hinter den Kulissen steckt.

Firmenprofil

mayr[®] Antriebstechnik gehört zu den traditionsreichsten und gleichzeitig innovativsten deutschen Unternehmen der Antriebstechnik. Das Unternehmen ist Weltmarktführer bei Sicherheitskupplungen, Aufzugsbremsen, Bühnenbremsen und Vertikalachsenbremsen sowie bei der smartflex[®]-Metallbalgkupplung. Mit dem Anspruch, stets bessere Lösungen zu erarbeiten, sowie mit langjähriger Erfahrung und Kompetenz setzt *mayr*[®] heute Standards in der Antriebstechnik.

Das breite *mayr*[®]-Produktportfolio mit zahlreichen markt- und branchenoptimierten Ausführungen umfasst spielfreie Wellenausgleichskupplungen, Sicherheitskupplungen, elektromagnetische Kupplungen und Bremsen, Sicherheitsbremsen sowie hochwertige Gleichstromantriebe. Diese haben ihre Einsatzfelder in einem sehr breit gefächerten Branchenspektrum und bewähren sich tagtäglich in allen Teilbereichen des Maschinenbaus. Mit acht Außenbüros in Deutschland, acht Niederlassungen in den Ländern Frankreich, USA, China, Schweiz, Italien, Großbritannien, Polen und Singapur sowie 30 weiteren Vertretungen ist *mayr*[®] in allen wichtigen Industriegebieten vor Ort und garantiert exzellenten Kundenservice rund um den Globus.

Kontakt

Chr. Mayr GmbH + Co.KG
Eichenstraße 1, 87665 Mauerstetten
Tel. 08341/804-0, Fax 08341/804-421
www.mayr.com, E-Mail: sales.mayr@mayr.com

Autoren

Johannes Liebl, Simone Dauer

Service Deutschland/Österreich

Baden-Württemberg

Esslinger Straße 7
70771 Leinfelden-Echterdingen
Tel.: 07 11/78 26 26 40
Fax: 07 11/78 26 26 39

Bayern

Industriestraße 51
82194 Gröbenzell
Tel.: 0 81 42/50 19 80-7

Chemnitz

Bornaer Straße 205
09114 Chemnitz
Tel.: 03 71/4 74 18 96
Fax: 03 71/4 74 18 95

Franken

Unterer Markt 9
91217 Hersbruck
Tel.: 0 91 51/81 48 64
Fax: 0 91 51/81 62 45

Kamen

Herbert-Wehner-Straße 2
59174 Kamen
Tel.: 0 23 07/24 26 79
Fax: 0 23 07/24 26 74

Nord

Schiefer Brink 8
32699 Extertal
Tel.: 0 57 54/9 20 77
Fax: 0 57 54/9 20 78

Rhein-Main

Kreuzgrundweg 3a
36100 Petersberg
Tel.: 06 61/96 21 02 15

Österreich

Pummerinplatz 1, TIZ I, A27
4490 St. Florian, Österreich
Tel.: 0 72 24/2 20 81-12
Fax: 0 72 24/2 20 81 89

Niederlassungen

China

Mayr Zhangjiagang
Power Transmission Co., Ltd.
Fuxin Road No.7, Yangshe Town
215637 Zhangjiagang
Tel.: 05 12/58 91-75 67
Fax: 05 12/58 91-75 66
info@mayr-ptc.cn

Großbritannien

Mayr Transmissions Ltd.
Valley Road, Business Park
Keighley, BD21 4LZ
West Yorkshire
Tel.: 0 15 35/66 39 00
Fax: 0 15 35/66 32 61
sales@mayr.co.uk

Frankreich

Mayr France S.A.S.
Z.A.L. du Minopole
Rue Nungesser et Coli
62160 Bully-Les-Mines
Tel.: 03.21.72.91.91
Fax: 03.21.29.71.77
contact@mayr.fr

Italien

Mayr Italia S.r.l.
Viale Veneto, 3
35020 Saonara (PD)
Tel.: 049/879 10 20
Fax: 049/879 10 22
info@mayr-italia.it

Singapur

Mayr Transmission (S) PTE Ltd.
No. 8 Boon Lay Way Unit 03-06,
TradeHub 21
Singapore 609964
Tel.: 00 65/65 60 12 30
Fax: 00 65/65 60 10 00
info@mayr.com.sg

Schweiz

Mayr Kupplungen AG
Tobeläckerstraße 11
8212 Neuhausen am Rheinfall
Tel.: 0 52/6 74 08 70
Fax: 0 52/6 74 08 75
info@mayr.ch

USA

Mayr Corporation
10 Industrial Avenue
Mahwah
NJ 07430
Tel.: 2 01/4 45-72 10
Fax: 2 01/4 45-80 19
info@mayrcorp.com

Türkei

Representative Office Türkei
Kucukbakkalkoy Mah.
Brandium Residence R2
Blok D:254
34750 Atasehir - Istanbul, Türkei
Tel.: 02 16/2 32 20 44
Fax: 02 16/5 04 41 72
info@mayr.com.tr

Vertretungen

Australien

Drive Systems Pty Ltd.
8/32 Melverton Drive
Hallam, Victoria 3803
Australien
Tel.: 0 3/97 96 48 00
info@drivesystems.com.au

Indien

National Engineering
Company (NENCO)
J-225, M.I.D.C.
Bhosari Pune 411026
Tel.: 0 20/27 13 00 29
Fax: 0 20/27 13 02 29
nenco@nenco.org

Japan

MATSUI Corporation
4-7 Azabudai, 2-Chome,
Minatoku
Tokyo 106-8641
Tel.: 03/35 86-41 41
Fax: 03/32 24 24 07
info@matsui-corp.co.jp

Niederlande

Groneman BV
Amarilstraat 11
7554 TV Hengelo OV
Tel.: 074/2 55 11 40
Fax: 074/2 55 11 09
aandrijftechnik@groneman.nl

Polen

Wamex Sp. z o.o.
ul. Pozaryskiego, 28
04-703 Warszawa
Tel.: 0 22/6 15 90 80
Fax: 0 22/8 15 61 80
wamex@wamex.com.pl

Südkorea

Mayr Korea Co. Ltd.
15, Yeondeok-ro 9beon-gil
Seongsan-gu
51571 Changwon-si
Gyeongsangnam-do. Korea
Tel.: 0 55/2 62-40 24
Fax: 0 55/2 62-40 25
info@mayrkorea.com

Taiwan

German Tech Auto Co., Ltd.
No. 28, Fenggong Zhong Road,
Shengang Dist.,
Taichung City 429, Taiwan R.O.C.
Tel.: 04/25 15 05 66
Fax: 04/25 15 24 13
abby@zfgta.com.tw

Tschechien

BMC - TECH s.r.o.
Hviezdoslavova 29 b
62700 Brno
Tel.: 05/45 22 60 47
Fax: 05/45 22 60 48
info@bmc-tech.cz

Weitere Vertretungen:

Belgien, Brasilien, Dänemark, Finnland, Griechenland, Hongkong, Indonesien, Israel, Kanada, Kolumbien, Kroatien, Luxemburg, Malaysia, Mexiko, Neuseeland, Norwegen, Philippinen, Portugal, Rumänien, Russland, Schweden, Slowakei, Slowenien, Südafrika, Spanien, Thailand, Ungarn

Die komplette Adresse Ihrer zuständigen Vertretung finden Sie unter www.mayr.com im Internet.