

# EINKAUFSFÜHRER:

## Sicherheits-Bremsen für sicherheitskritische Anwendungen

*In vielen sicherheitskritischen Anwendungen sind Sicherheitsbremsen häufig die einzige Absicherung gegen Abstürze oder ungewolltes Absinken schwebender Lasten. Eine falsche Auswahl, Auslegung und Dimensionierung dieser Bremsen kann zu gravierenden Sach- und Personenschäden führen. Deshalb ist bereits bei der Auswahl der Bremsen ein kritischer Blick auf die technischen Produktdetails und das Leistungsspektrum des Anbieters unabdingbar.*

**TEXT:** Simone Dauer (Mayr), Kathrin Irmer  
**BILDER:** Chr. Mayr GmbH + Co. KG

Schwebende Lasten stellen in Maschinen und Anlagen, insbesondere in Werkzeugmaschinen, Handling-Systemen, Montageeinrichtungen, Hebezeugen, Kranen und Bühnenwinden, ein erhebliches Gefährdungspotenzial dar – besonders dann, wenn sich Personen darunter aufhalten. Deshalb ist es wichtig, bereits in der Konstruktionsphase ein unbeabsichtigtes Absinken der Last sowie unzulässig lange Anhaltewege dauerhaft auszuschließen. Entscheidend dabei sind die richtige Auswahl der Sicherheitsbremsen sowie deren korrekte Integration in das Gesamtsystem. Für sicherheitskritische Anwendungen sind Sicherheitsbremsen nach dem Fail-Safe-Prinzip die erste Wahl. Denn diese Bremsen erzeugen die Bremskraft durch Druckfedern und sind im energielosen Zustand geschlossen. Si-

chere motorische Antriebe dagegen sind zwar ebenfalls in der Lage, vertikal bewegte Lasten auch bei Ausfall der Energiezuführung bis zum Stillstand zu verzögern (SS1 Betrieb), jedoch ist ohne Energie ein anschließendes Hochhalten der Last ausgeschlossen.

### Sichere Federkraft

Ein weiteres wichtiges Kriterium für Sicherheitsbremsen ist, dass die grundlegenden Sicherheitsprinzipien angewendet werden, wie beispielsweise die sichere Federkraft. Renommierte Hersteller setzen dafür auf bewährte Federn nach EN ISO 13849-2. Außerdem berücksichtigen sie konsequent die Vervielfachung von Teilen als bewährtes Sicherheitsprinzip nach EN ISO 13849-2. Neben der ausreichenden Führung der Federn ist zudem wichtig,

dass der Windungsabstand der Druckfedern kleiner ist als ihr Drahtdurchmesser. Anwender sollten darüber hinaus den Sicherheitsfaktor bei Dauerbeanspruchung und die Auslegung im dynamischen Dauerfestigkeitsbereich hinterfragen.

### Kurze Schaltzeiten über die Lebensdauer und zuverlässige Schaltzustandskontrolle

Für die Sicherheit von Mensch und Maschine sind gerade bei sicherheitskritischen und vertikalen Achsen kurze Anhaltewege wichtig. Entscheidend für den Bremsweg sind dabei die Schaltzeiten der Bremse. Denn in der Zeit des freien Falls, bis die Bremse schließt und die Verzögerung einsetzt, beschleunigt sich die Masse zusätzlich – unter Umständen so extrem, dass die zulässigen Werte der Bremse überschritten werden. Anwender sollten daher bei der Auswahl der Sicherheitsbremsen auf möglichst kurze, verifizierte Schaltzeiten achten – und auch darauf, dass diese Schaltzeiten über die gesamte Lebensdauer der Bremse eingehalten werden. Um in der jeweiligen Applikation größtmögliche Sicherheit zu erreichen und die projektierten Schaltzeiten über die gesamte Lebensdauer zu gewährleisten, ist es zudem wichtig, dass die Bremsen mit einer zuverlässigen Schaltzustandskontrolle ausgestattet sind.

### Bekanntes statisches und dynamisches Bremsverhalten

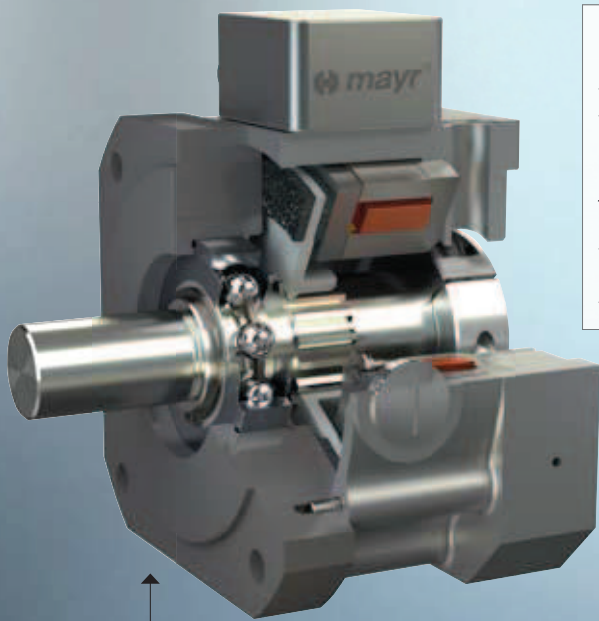
Damit die Bremsen bei ihrem Einsatz in der jeweiligen Anwendung immer größtmögliche Sicherheit gewährleisten, ist es wichtig, dass statisches und dynamisches

Einkaufsführer in Zusammenarbeit mit:

### Mayr Antriebstechnik

Das 1897 gegründete Familienunternehmen Mayr Antriebstechnik ist ein führender Hersteller von Sicherheitsbremsen, Sicherheitskupplungen und Wellenkupplungen. Diese Produkte sind in erster Linie für den Einsatz in elektrisch angetriebenen Maschinen und Anlagen konzipiert. Sie finden sich unter anderem in Abfüllanlagen, Werkzeug-, Verpackungs- und Druckmaschinen sowie in Aufzügen, Windkraftanlagen und in der Bühnentechnik. Weltweit ist das Unternehmen in über 60 Branchen aktiv. Im Allgäuer Stammhaus in Mauerstetten arbeiten derzeit rund 700 Beschäftigte, international hat Mayr Antriebstechnik rund 1.200 Mitarbeiter. Mit Werken in Polen und China, Vertriebsniederlassungen in den USA, in Frankreich, Großbritannien, Italien, Singapur und in der Schweiz sowie rund 40 weiteren Ländervertretungen ist das Unternehmen global aufgestellt.

**Mehr unter:** [www.mayr.com](http://www.mayr.com)



ROBA-stop-silenzio Zwei-kreisbremsen sind die leisensten Sicherheitsbremsen auf dem Markt. Als redundantes Bremssystem mit zwei unabhängig voneinander arbeitenden Bremskörpern sorgen sie für ein Höchstmaß an Betriebssicherheit.



Als kompakte Bremsseinheit kann die ROBA-linearstop einfach, schnell und ohne aufwendige Einstellarbeiten auch in bereits bestehende Maschinen- und Anlagenkonstruktionen integriert werden. Sie wirkt auf eine separate Bremsstange und klemmt diese positionsgenau und spielfrei.

Mayr-Antriebstechnik hat die ROBA-topstop Sicherheitsbremsen freiwillig einer Baumusterprüfung durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (DGUV) unterzogen. Diese bestätigt die Bremsanordnung als ‚bewährtes Bauteil‘ im Sinne der Kategorie 1 nach DIN EN ISO 13849-1.



Bremsmoment den jeweiligen Kundenspezifikationen entsprechen. Dafür ist es nötig, diese beiden Einsatzbedingungen versuchs-technisch zu prüfen. Anwender sollten sich daher über das Versuchsfeld des Herstellers informieren und hinterfragen, ob die Bremsen so realitätsnah wie möglich getestet werden: Unterzieht der Hersteller die Sicherheitsbremsen auch klimatischen Tests mit realistischem Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsbereich? Werden Parameter wie Bremsmoment, Drehzahl, Temperatur, Reibbeiwert und Reibarbeit ermittelt und unter verschiedenen Bedingungen abgeprüft? Werden der Reibwertverlauf und das Verschleißverhalten am Reibsystem bewertet? Nur so kann verifiziert werden, dass die Sicherheitsbremse für den Anwendungsfall richtig ausgewählt und dimensioniert wurde.

**Daten als Grundlage für hohe Service-Qualität und Sicherheit**  
Bei renommierten Herstellern fließen die Daten aus den Versuchen anschließend mit ein in die Berechnungstools für die Sicherheitsbremsen. So lassen sich zum Beispiel die zulässige Reibarbeit in Abhängigkeit von Drehzahl und Pressung oder die Reibwerte in Abhängigkeit von der Temperatur ermitteln. Außerdem können diese Hersteller unter anderem Aussagen treffen zum Reibwertverlauf in Abhängigkeit von Drehzahl, Pressung und Reibarbeit oder zum Verschleiß in Abhängigkeit von Pressung, Gleitgeschwindigkeit und Reibarbeit. Daraus lassen sich Auslegungsrichtlinien für die Konstruktion ableiten. Renommierte Hersteller sind so in der Lage, zuverlässige Aussagen zu treffen: Zum Beispiel wie sich das Bremssystem

unter bestimmten Bedingungen verhalten wird, was in einer speziellen Applikation möglich ist oder eben auch nicht. Dies schafft die Basis für eine hohe Service-Qualität – und Sicherheit.

**100 %-Qualitätskontrollen**  
Neben den qualitätssichernden Maßnahmen während des Konstruktionsprozesses sollte ein renommierter Hersteller auch eine umfassende Endprüfung durchführen. So muss jede einzelne Sicherheitsbremse, die das Werk verlässt, nach der Komplettmontage und Einstellung eine 100 %-Prüfung bestehen. Dabei werden funktionsrelevante Parameter wie Anzugs- und Abfallspannung, Spulenwiderstand, Durchschlagfestigkeit der Spule, Isolation der Spule zum Gehäuse, Axialkraft, Ankerscheibenhub und die Funkti-



## Checkliste

### für den Einkauf von Sicherheitsbremsen für sicherheitskritische Anwendungen

- ✓ 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.
- ✓ Setzen Sie auf Lieferanten mit einem breiten Standardproduktprogramm. Eine große Auswahl

an rotatorischen und linearen Bremsen mit verschiedenen Funktionsprinzipien (elektromagnetisch, pneumatisch oder hydraulisch gelüftet) bietet Flexibilität für verschiedenste Anwendungen. Hier finden Sie zudem Komplettlösungen aus einer Hand.

- ✓ Setzen Sie auf Hersteller mit Entwicklungs-, Fertigungs- und Applikationserfahrung sowie schnellem, weltweiten Vor-Ort-Service (vor allem wenn Sie Ihre Maschinen global vermarkten) und kompetenter Beratung. 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.



weitere Einkaufsführer unter [www.technikundeinkauf.de](http://www.technikundeinkauf.de)

## Kurzinterview mit Igor Bozovic, Firma Stöber

### Drei Fragen an...

1

#### Für welche Anwendungen kaufen Sie Sicherheitsbremsen ein? Sind diese kundenspezifisch?

Überwiegend für den Einsatz in Vertikalachsen in Verbindung mit dem Stöber Antriebsregler SD6 und dem im Sicherheitsmodul SE6 integrierten Bremsenmanagement. Damit realisieren wir die Anforderungen ‚Schwerkraftbelasteter Achsen nach DGUV‘. Da die Sicherheitsbremsen für den Direktanbau an unsere Getriebe konzipiert wurden, sind diese teils kundenspezifisch.

2

#### Welche Auswahlkriterien sind für Sie entscheidend und warum?

Wir bieten unsere Produkte in einem technisch und qualitativ sehr anspruchsvollen Markt an. Dem hohen Anspruch werden wir nur gerecht, wenn wir bei der Auswahl unserer Lieferanten nur diese berücksichtigen, die unseren eigenen hohen Ansprüchen hinsichtlich Qualität, technischem Know-how sowie Lieferperformance gerecht werden.

3

#### Inwieweit arbeiten Sie bei der Entwicklung Ihrer Produkte schon mit den Lieferanten für solche sicherheitsrelevanten Produkte zusammen?

Da das Produkt der Sicherheitsbremse sehr komplex ist, haben die Entwicklungsabteilungen von Stöber und Mayr von Anfang an eng miteinander zusammengearbeitet, um die technischen Auslegungen/Ausführungen zu treffen und die Sicherheitsbremsen danach zu entwickeln. Dies ist für uns eine etablierte Vorgehensweise, um kostenoptimiert zu entwickeln sowie zu beschaffen.



Igor Bozovic ist Gruppenleiter Strategischer Einkauf bei der Stöber Antriebstechnik GmbH in Pforzheim.

onsweise der Schaltzustandsüberwachung ermittelt. Und auch eine Serienprüfung des Bremsmoments bzw. der Bremskraft ist möglich beziehungsweise Standard. Bei renommierten Herstellern werden alle ermittelten Messwerte zusammen mit der dazugehörigen Seriennummer der Bremse in einer elektronischen Datenbank archiviert. Nur so ist eine 100-prozentige Rückverfolgbarkeit gewährleistet.

#### Breites Produktportfolio

Die Einsatzbereiche für Sicherheitsbremsen sind vielfältig. Deshalb rundet ein breites Produktprogramm das Angebot renommierter Hersteller ab. So bieten führende Lieferanten eine große Auswahl an rotatorischen und linearen Bremsen: Dazu gehören unter anderem verschiedene Ausführungen von Bremsen für rotierende Wellen zum Beispiel für den Anbau an Servomotoren, redundante Doppelbremsen, Scheibenbremsen, Bremslösungen für Achsen mit Zahnstangenantrieb, Linearbremsen für Profilschienenführungen oder aber Linearbremsen für Kolbenstangen in pneumatischer, hydraulischer und elektromagnetischer Ausführung. Kunden können so passend zum jeweiligen Anwendungsfall das entsprechende Funktionsprinzip wählen. Solche Hersteller sind zudem in der Lage, die Bremsen für spezielle Einsatzfälle, zum Beispiel im Lebensmittelbereich oder auch im maritimen Bereich, korrosionsgeschützt und besonders robust auszuführen. ■