

"Abwaschbare" Getriebemotoren
für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie



"Abwaschbare" Getriebemotoren für die Nahrungsmittel- und Getränkeindustrie

Obering. H. Greiner

Bei der Herstellung, Verarbeitung und Verpackung von Lebensmitteln und Getränken werden hohe hygienische Ansprüche gestellt. Oft sind ganze Anlagen oder exponierte Teile aus Edelstahl gefertigt, damit sie regelmäßig und gründlich mit laugen- oder säurehaltigen Mitteln gereinigt werden können. Desinfektionsmittel sollen schädliche Keime und Bakterien abtöten.

Die elektrischen Antriebe allgemein und die drehzahlgerechten Getriebemotoren im Besonderen sind voll in die Produktionsmaschinen integriert und daher zwangsläufig ebenfalls dem Reinigungsprozess ausgesetzt. Konventionelle Motorkonstruktionen mit Außenlüfter und Kühlrippen lassen sich nur ungenügend reinigen; oft bilden sich Schmutznester oder Keime – zum Beispiel unter der Lüfterhaube, wenn der Außenlüfter in einer längeren Betriebspause stillsteht. Diese Verunreinigungen können dann beim Anlauf aufgewirbelt und in der Anlage verteilt werden.

Unter der Produktbezeichnung »Aseptic Drive« wird nun eine neue Reihe von Getriebemotoren angeboten, die von Kennern der Branche speziell für die Anforderungen der Getränke- und Nahrungsmittelindustrie konzipiert wurde.

1 Konstruktive Besonderheiten

Der Motor hat ein vollkommen glattes Gehäuse; er ist unbelüftet und daher auch auf der Nichtantriebsseite durch ein glattes Lagerschild abgeschlossen. Er ist integral an ein Getriebe angebaut, das keine Nischen oder Taschen hat und daher keine unerwünschte Ablagerung oder Ansammlung von Fremdstoffen oder Flüssigkeiten zulässt (**Bild 1**).



Bild 1
Aseptic-Motor für die Getränke- und Nahrungsmittelindustrie, mit vollkommen glatter Oberfläche, unbelüftet in Schutzart IP66; hier mit angebautem Kegelpolgetriebe

Bild: Danfoss Bauer GmbH

Auch bei der konstruktiven Ausbildung der Anschlusstechnik wurden die besonderen Anforderungen des Einsatzgebietes beachtet: Ein wasserdichter Rundstecker aus nichtrostendem Stahl erlaubt den einfachen und sicheren Anschluss von drei Hauptleitern und dem Schutzleiter (je 10 A) sowie von serienmäßig zwei Steuerleitern (z. B. für die ebenfalls serienmäßig eingebaute Temperaturüberwachung durch Thermistoren). Bei Verwendung als Antrieb für Förderbänder oder Transporteure wird auf ein Entlüftungsventil am Getriebe verzichtet, weil erfahrungsgemäß die Ventilwirkung bei dieser speziellen Betriebsart blockiert werden kann. Die Leistungsabstufung der Aseptic-Motoren orientiert sich an den Anforderungen der Fördertechnik: 0,37/0,55 kW für Dauerbetrieb S1 und 0,75/1,1/1,5 kW für die in der Fördertechnik übliche Betriebsart S3/S6; 4polig für Bemessungsspannungen bis 400 V Drehstrom.

2 Anbaubare Getriebe

Unter Ausnützung des vorhandenen Baukastens ist der Aseptic-Motoren mit vier verschiedenen Getriebebauarten zu kombinieren. In der grundsätzlichen Darstellung (**Bild 2**) ist die übliche Motorbauform mit Längsrippen gezeigt. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Getriebebauarten sind in [1] ausführlich gegenübergestellt.

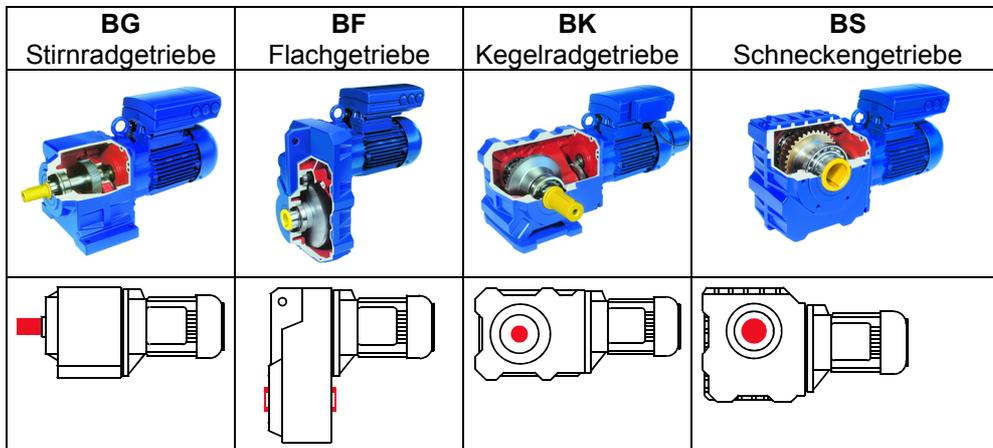


Bild 2 Prinzipdarstellung der vier Getriebebauarten zur Kombination mit Aseptic-Motoren

3 Vorteile für das »Aseptic-Prinzip« durch Aufsteckgetriebe

In den letzten Jahrzehnten wurden die Vorteile des schon lange bekannten Prinzips »Aufsteck-Getriebe« wieder entdeckt. Für ein altbekanntes Konstruktionsprinzip wurde der neue Begriff **Flachgetriebe** eingeführt und von vielen Herstellern übernommen.

Der Kostenvergleich basiert zwar auf der normalen Motorenreihe und auf einigen Annahmen, zeigt aber trotzdem einen deutlichen Vorteil für die Aufsteckversion. Die Relation kann sich je nach Kupplungsart und Aufwand für die **Konsole** verschieben. Während die Kosten der Kupplung in einem gewissen Rahmen bleiben, kann der Aufwand für Fundament und Konsole von Fall zu Fall erhebliche Unterschiede aufweisen. Wenn z. B. der Antrieb mit Kupplung und Konsole ausgeführt würde, wäre der Aufwand sicher höher als in der Annahme, die dem Diagramm **3.1** zugrunde liegt.

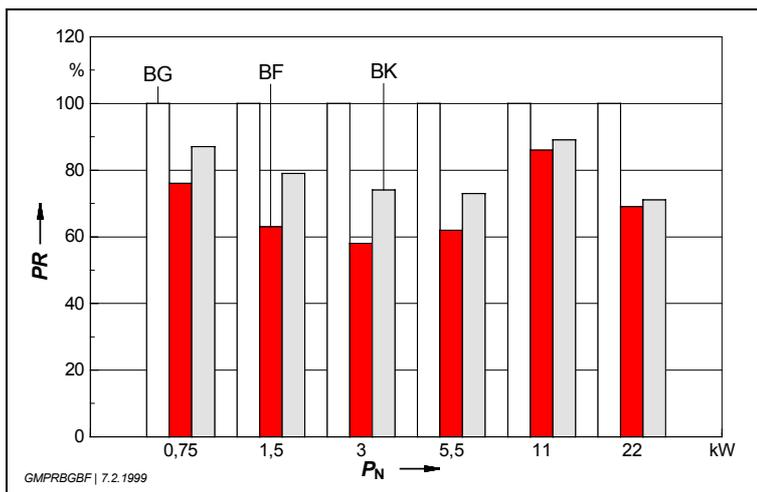


Bild 3.1
Kostenvergleich
BG -
Getriebemotor mit
Kupplung und
Konsole
BF - Aufsteck-
Getriebemotor mit
Hohlwelle, Passfeder
BK - Kegelrad-
Getriebemotor in
Aufsteckversion mit
Hohlwelle, Passfeder

Für die Reinhaltung ergibt sich ein zusätzlicher Aspekt: Bei der Befestigung auf einer Konsole und unter einer nach den Arbeitsschutzbestimmungen notwendigen Abdeckung für eine Wellenkupplung entstehen zwangsläufig Schmutznester, die nur schwer gereinigt werden könnten. Diese Problemstellen entfallen bei der Aufsteckversion, wie **Bild 3.2** deutlich zeigt.

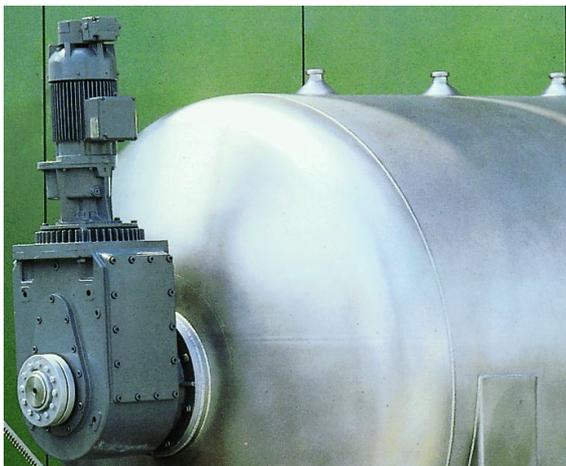


Bild 3.2
Kegelrad-Getriebemotor in Aufsteckform
an einem Behälter.

Kostengünstige und pflegeleichte Lösung im
Vergleich zum Anbau eines Fuß-Getriebemotors
mit Kupplung und Konsole

4 Wasserschutz im Vergleich zu den IP-Schutzarten

Der Schutz eines elektrischen Betriebsmittels gegen die Einwirkungen von Fremdkörpern (Staub) und Wasser wird bekanntlich durch den alpha-numerischen »IP-Code« beschrieben – nähere Einzelheiten in [2]. Die Schutzgrade gegen das Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen reichen von 0 ... 8. Für den hier behandelten Zusammenhang ist ein Vergleich nach **Bild 4** interessant (die Schutzgrade gegen Fremdkörper sind durch "X" ersetzt).

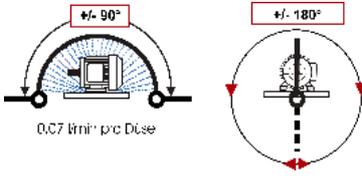
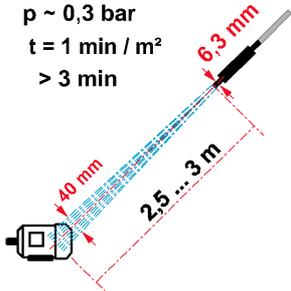
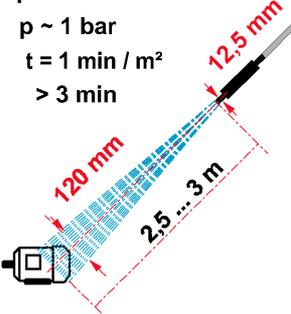
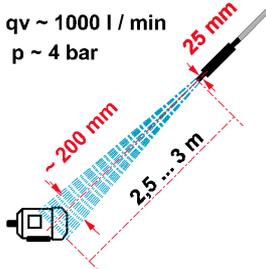
| Schutzgrad | Schema der Prüfung | Prüfeinrichtung | Anwendungsgebiet |
|------------|---|---|--|
| IPX4 |  |  | Schutz gegen Spritzwasser Üblicher Wasserschutz bei der serienmäßigen Schutzart IP54 von Normmotoren |
| IPX5 |  | $qv = 12,5 \text{ l / min}$ $p \sim 0,3 \text{ bar}$ $t = 1 \text{ min / m}^2$ $> 3 \text{ min}$  | Schutz gegen Strahlwasser Erhöhter Wasserschutz bei der von einigen Herstellern lieferbaren Schutzart IP65 |
| IPX6 |  | $qv = 100 \text{ l / min}$ $p \sim 1 \text{ bar}$ $t = 1 \text{ min / m}^2$ $> 3 \text{ min}$  | Schutz gegen starkes Strahlwasser Erhöhter Wasserschutz bei der als Sonderausführung lieferbaren Schutzart IP66 Bild zeigt Steighöhe des Wasserstrahls, der beim Test direkt auf den Prüfling gerichtet wird |
| IPX6 + |  | $qv \sim 1000 \text{ l / min}$ $p \sim 4 \text{ bar}$  | Schutz gegen sehr starkes Strahlwasser Zusatzprüfung zur Ermittlung der Grenzen der Sonderschutzart IP66 |
| Sonder |  | $qv \sim 10 \text{ l / min}$ $p \sim \text{max. } 200 \text{ bar}$  | Schutz bei Hochdruckreinigung »Aseptic Drives« halten diese Beanspruchung auch bei regelmäßiger Wiederholung aus |

Bild 4 Vergleich der Sondermaßnahmen für den Wasserschutz des »Aseptic Motors« mit den Schutzgraden im IP-System

5 Schmierstoffe für die Lebensmittelindustrie

Antriebe für fördertechnische Anlagen und für Verarbeitungsmaschinen in der Lebensmittelindustrie können im Allgemeinen so angeordnet werden, dass eventuell austretende Schmierstoffe nicht mit den Lebensmitteln in Kontakt kommen können. Wo eine solche primäre Schutzmaßnahme nicht möglich ist, sollten lebensmittelverträglich Schmierstoffe verwendet werden, weil trotz hohem konstruktiven und fertigungstechnischem Aufwand bei einem Getriebemotor eine geringe Schmierstoffleckage nicht vollständig ausgeschlossen werden kann.

Die Schmierstoffhersteller bieten entsprechende Produkte an, die auch den schmiertechnischen Anforderungen entsprechen und die beim »Aseptic Drive« auf Wunsch verwendet werden können.

Die folgenden Angaben sind Unterlagen der Deutschen Shell AG entnommen:

Generell ist ein Lebensmittelproduzent gut beraten, wenn zur Schmierung seiner Anlagen Schmierstoffe verwendet werden, die den weltweit schärfsten Anforderungen entsprechen. Diese Vorschriften gelten in den USA.

Nachfolgend sind einige wichtige behördliche Richtlinien zitiert:

FDA

Die US-amerikanische Food and Drug Administration legt fest, welche Komponenten in Schmierstoffen verwendet werden dürfen, die mit Lebensmitteln in Kontakt treten können.

USDA

Das United States Department of Agriculture erteilt die Zulassung für Schmierstoffe, die in der amerikanischen Fleisch- und Geflügelindustrie eingesetzt werden dürfen. Die Zulassung USDA-H1 ist derzeit die weltweit strengste Anforderung an Schmierstoffe im Lebensmittelbereich.

93/43/EWG (Hygienerichtlinie)

Diese EU-Richtlinie schreibt vor, alle Vorkehrungen und Maßnahmen zu ergreifen, um ein unbedenkliches und genussaugliches Lebensmittel zu gewährleisten. Insbesondere muß das Risiko einer Kontamination der Lebensmittel, beispielsweise durch Schmierstoffe, so gering wie möglich gehalten werden.

HACCP

Hazard Analysis and Critical Control Points ist ein Managementsystem für die Lebensmittel-Industrie, welches kritische Punkte im Prozeßablauf identifiziert und dafür Sorge trägt, daß angemessene Sicherheitsmaßnahmen und Grenzwerte festgelegt, durchgeführt, eingehalten und regelmäßig überprüft werden.

6 Zusammenfassung

Mit dem »Aseptic Drive« steht ein Antriebssystem zur Verfügung, das speziell zur Verwendung in Transportanlagen der Lebensmittel- und Getränkeindustrie konzipiert wurde und das auf der Flexibilität und dem Baukastensystem eines namhaften Herstellers von Getriebemotoren aufbaut.

Der »Aseptic Drive« stellt bei Anwendungen wie in **Bild 6** eine hygienisch einwandfreie Alternative zu konventionellen Antriebssystemen dar.



Bild 6
Beispiel für das Anwendungsgebiet des
»Aseptic Drive«
hier noch konventionell mit Trommelmotoren der
Schutzart IP66

Literaturhinweise:

- 1 Greiner, H.:
Elektrische Antriebe mit Getriebemotoren
Fachbuch der Danfoss Bauer GmbH, D-73726 Esslingen
- 2 Greiner, H.:
IP-Schutzarten
Sonderdruck SD 197 der Danfoss Bauer GmbH, D-73726 Esslingen