

F. Obermeyer

Innovatives Antriebssystem für Patientenlifter

An innovative Driving Unit for Patient Lifting Devices

Im Pflegebereich fällt immer noch sehr viel körperliche Arbeit an. Das Pflegepersonal ist täglich körperlichen Belastungen ausgesetzt, wenn beispielsweise Menschen aus dem Bett gehoben oder in die Badewanne gesetzt werden müssen. Oftmals resultieren daraus berufsbedingte Erkrankungen. Mithilfe von Patientenliftern wird das Pflegepersonal unterstützt und bei der Ausübung seiner Tätigkeit entlastet. So wird ein schonendes Heben und Bewegen des Patienten sowie ein sicheres und Rücken schonendes Arbeiten erreicht. Die Firma Zeitlauf ist auf Getriebemotoren, die in diesem Bereich zum Einsatz kommen, spezialisiert. Der Beitrag stellt ein speziell für Patientenlifter entwickeltes Antriebssystem mit Kugelumlaufspindel vor.

Einleitung

Die im Folgenden beschriebene Antriebstechnologie wurde von der Firma Zeitlauf speziell für den Einsatz in mobilen Patientenliftern entwickelt. Das Unternehmen ist seit Jahren Engineering-Partner und Systemanbieter für mechatronische Antriebssysteme in der Medizin- und Reha-technik. Getriebemotoren sind in vielen Applikationen im Einsatz. Eine qualitativ hochwertige



Abb. 1 Das Planetengetriebe Pgs 59 bietet viele Vorteile wie eine hohe Laufruhe, kompakten Bauraum, absolute Zuverlässigkeit und eine lange Lebensdauer.

ge Getriebetechnik in Patientenliftern eröffnet neue Möglichkeiten in der Pflegebranche. Neben einem im Baukastensystem aufgebauten Standardproduktprogramm werden auch maßgeschneiderte, gemeinsam mit dem Kunden entwickelte Systemlösungen angeboten. Für den Patientenlifter wurde das kompakte und sehr laufruhige Planetengetriebe Pgs 59 (Abb. 1) speziell auf diese individuellen Anforderungen hin modifiziert. Innovative Antriebssysteme können helfen, die Arbeitsbedingungen in der Krankenpflege und die Lebensqualität der Patienten zu steigern.

Hohe Sicherheitsanforderungen

An erster Stelle stehen bei Transportsystemen für Menschen die Sicherheitsvorgaben. Danach folgen Leistungsfähigkeit, Laufruhe, leichte Bedienung und Mobilität sowie eine lange Betriebsdauer. Im medizinischen Umfeld beginnt die Sicherheit schon mit dem Design: Alle Geräte müssen zum Beispiel leicht zu reinigen sein. Die Sicherheit im Inneren des Lifters muss den bekannten Vorgaben aus der industriellen Technik genügen. Auch bei Ausfall des Antriebes darf die Last nicht absacken; Überlastsicherheit und Dauerhaltbarkeit der tragenden Komponenten sind zu gewährleisten. Hinzu kommt in diesem Fall: Als akkubetriebenes Gerät muss die Mechanik sparsam mit der Antriebsenergie umgehen. Nur so ist eine lange Einsatzzeit zu gewährleisten. Um dies zu erreichen, sind ein kompakter Leichtbau und ein hoher Wirkungsgrad bei Motor und Getriebe Pflicht. Der Leichtbau verbessert zudem das Handling des von Hand zu schiebenden Patientenlifters. Hochleistungsfähige Getriebe, die diese Bedingungen erfüllen, sind ein entscheidender Teil dieses Prozesses.

Neben den rein technischen Anforderungen müssen bei solchen Geräten auch die jeweiligen nationalen Zulassungsbedingungen erfüllt sein. Für den nordamerikanischen Markt galt es zum Beispiel, bei der Entwicklung die Anforderungen von United Laboratories (UL) und der Food and Drug Administration (FDA) einzuhalten. Zur Freigabe war eine umfangreiche Typprüfung nötig. Außerdem muss-

te eine komplexe Endprüfung unter maximaler Belastung mit ausführlicher Dokumentation nach Vorgabe der oben genannten Organisationen durchgeführt werden. In Deutschland musste die Konformität der Patientenlifter mit dem Medizinproduktegesetz (MPG) nachgewiesen werden.

Sichere Technik bis ins Detail

Für Patienten, die in Betten liegen oder in Rollstühlen sitzen, ist eine große, variable Hubhöhe nötig. Um gefährliches Kippen zu vermeiden, muss der Schwerpunkt immer innerhalb der Aufstands-



Abb. 2 Der mobile Patientenlifter trägt Lasten bis 260 Kilogramm.

fläche des Lifters liegen. Als günstigste Bauform hat sich für solche Aufgaben ein Hubmast mit gebogenem Hebearm herausgestellt (Abb. 2). Die langen, schmalen Rollausleger passen unter jedes Bett und stützen den Lifter so sicher ab. Die Akkus liegen im Grundgestell neben der Basis des Mastes. Um die Antriebsmechanik sicher im Mast unterzubringen – und gleichzeitig die nötige Tragkraft und den Wirkungsgrad zu gewährleisten – wird eine Kugelumlaufspindel eingesetzt. Ein positiver Nebeneffekt ist deren Laufruhe. Ein Ausknicken der

mit 675 Millimetern sehr langen Spindelachse wird durch eine integrierte Führungsbuchse verhindert. So erreicht der Lifter mithilfe des integrierten Hubrohres eine Hubhöhe von 1350 Millimetern bei geringstem Bauvolumen.

Die eigentliche Antriebsaufgabe selbst konnte auf eine kleine, kompakte Einheit des Planetengetriebes Pgs 59 reduziert werden. Ein bürstenkommutierter Gleichstrommotor mit hohem Wirkungsgrad dient als Antriebsquelle. Die Ausgangsdrehzahl reduziert ein kompaktes Planetengetriebe mit einer Untersetzung von 1:15,33 in einer Stufe. Mit der Motorleistung von 90 W sind so Hubkräfte von 100 N bis 5200 N möglich. Dabei erreicht der Patientenlifter Hubgeschwindigkeiten bis zu 25 mm/s und bis zu 60 komplette Hübe pro Akkuladung.

Da Kugelumlaufspindeln nicht selbsthemmend sind, ist eine separate Bremslösung erforderlich. Als Sicherheitseinrichtung dient eine direkt ins Getriebe integrierte lastabhängige Friktionsbremse. Der Lift muss den Patienten bei stehendem Motor sicher halten können, daher spricht die Bremse nur bei der Abwärtsbewegung an. Über einen Freilauf ist die Bremse beim Heben energiesparend entkoppelt. Das senkt den Verschleiß und erlaubt eine noch längere Betriebszeit des Lifters pro Akkuladung. Die Friktionsbremse dient so einerseits als Sicherheits- und Halteinrichtung bei Motorstopp, andererseits mindert sie die Absenkgeschwindigkeit und erlaubt so ein schonendes Absetzen des Patienten.

Die gesamte Hubeinheit inklusive Spindel ist dank des kompakten Antriebsblocks aus Motor und Planetengetriebe Pgs 59 mit integrierter Bremse sehr schmal gebaut. Trotz der geringen Abmessungen liegt die Lebensdauer der wartungsfreien Einheit mit über 40 000 Betätigungszyklen sehr hoch.

Die Patientenlifter wurden abschließend für die Typenfreigabe im hauseigenen Labor gründlich geprüft. Unterschiedliche Testbedingungen simulierten dabei den Einsatz des Lifters in kurzer Zeit (Abb. 3). Neben Dauerlauftests der Antriebseinheit auf dem Prüfstand ist dabei auch ein Praxistest unter Nennlast wichtig. Nur so können die Vorgaben von UL, FDA und MPG erfüllt werden.

Zusammenfassung

Die Präzisionsantriebe sind das Ergebnis intensiver, systematischer Zusammenarbeit mit dem Entwicklungspartner. Die hohe Qualität der Getriebemotoren sorgt dafür, dass Patienten und Pflegepersonal auf die absolute Zuverlässigkeit des Patientenlifters vertrauen können. Die langjährige Erfahrung des Anbieters in der Entwicklung hinsichtlich Getriebeabstimmung, Motorenauswahl und Besonderheiten



Abb. 3 Auf dem Prüfstand werden alle Komponenten einem intensiven Belastungstest unterzogen.

wie integrierten Bremsen sparten deutlich Entwicklungszeit, sodass die Marktreife des Produktes schneller erreicht werden konnte.

Der Autor:

*Friedrich Obermeyer
Leiter Forschung und Entwicklung
Zeitlauf GmbH Antriebstechnik
& Co. KG
Industriestraße 9
91207 Lauf an der Pegnitz*