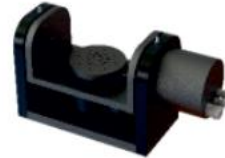


QUALITY AND PRECISION IN PERFECTION.

BUSCH
MICROSYSTEMS

Highly Precise Positioning Systems ■ Tailored Solutions ■ Customer-Oriented Support



Luftkompensierte z-Achse

16.09.2021, Version 1.00, Detlev Kunz

1. Einleitung

Immer mehr Anwendungen erfordern eine höhere Dynamik der z-Achsen, welche mit konventionellen spindelgetriebenen Achsen nicht erreichbar ist.

Der Einsatz von Direkt-Linearmotoren bei kompakten vertikalen Achsen bringt jedoch einige Herausforderungen mit sich:

- Kompensation der Gewichtskraft der Last durch den Motor ist aufgrund des beschränkten Bauraums bei kompakten z-Achsen kaum machbar
- Haltebremsen, welche ein Absenken der Last bei abgeschaltetem Antrieb verhindern, sind wegen des beschränkten Bauraums nicht einsetzbar

Um diesen zwei Herausforderungen gerecht zu werden, nutzt die neue z-Achse eine vollständige Gewichtskompensation der beweglichen Masse durch ein Luftfederelement.

Dieses erlaubt es, die Achse durch Beaufschlagung mit einem passenden Luftstrom so einzustellen, dass die Last auch bei abgeschaltetem Antrieb in jeder Position stabil steht.

Durch die Eliminierung der Gewichtskräfte steht zudem die volle Motorkraft für die Bewegung zur Verfügung, wodurch eine viel größere Dynamik ermöglicht wird.

Mögliche Anwendungsfälle dieser Achse sind hochdynamische Pick and Place- sowie Autofokus-Anwendungen.

2 Leistungsdaten der luftkompensierten z-Achse

2.1 Verhalten der Achse auf maximalem Verfahrweg

Die Achse erreicht auf dem maximalen Verfahrweg von 25 mm eine Maximalgeschwindigkeit von 30 mm/s und eine Beschleunigung von 500 mm/s².

Hierbei werden die folgenden Positionsgenauigkeiten eingehalten:

- $\pm 4 \mu\text{m}$ während der Beschleunigungsphasen
- $\pm 0,5 \mu\text{m}$ bei konstanter Geschwindigkeit
- $\pm 0,2 \mu\text{m}$ im Stillstand (bereits 10 ms nach Bewegungsende)

QUALITY AND PRECISION IN PERFECTION.

BUSCH
MICROSYSTEMS

Highly Precise Positioning Systems ■ Tailored Solutions ■ Customer-Oriented Support

Diese Leistungswerte ermöglichen es, die Achse sehr schnell in eine präzise Position (z.B. Fokushöhe) zu fahren.

2.2 Verhalten der Achse bei 2mm Sprung

Die Achse erreicht bei einem Sprung von 2 mm folgende Werte:

- Maximalgeschwindigkeit 17 mm/s
- Sprungdauer inklusive Settle-Time auf $\pm 0,2\mu\text{m}$: ca. 200 ms
- $\pm 2 \mu\text{m}$ Positionsgenauigkeit während der Beschleunigungsphasen

Somit ist es möglich bei kürzeren Sprüngen während der gesamten Bewegung innerhalb einer Positionstoleranz von $\pm 2 \mu\text{m}$ zu bleiben. Dies erlaubt z.B. eine Konturverfolgung einer Fläche in der xy-Ebene mit dieser Genauigkeit.

