

University of Applied Sciences

**HOCHSCHULE
EMDEN·LEER**

Handbuch

Demonstrator für einen Schrittmotor

| | |
|---------------|-----------------------|
| Autor: | Maik Theilmann |
| Matrikel-Nr.: | 7021861 |
| Autor: | Jannik Grönke |
| Matrikel-Nr.: | 7022006 |
| Autor: | Enno Stein |
| Matrikel-Nr.: | 7021960 |
| Autor: | Lars Hanneken |
| Matrikel-Nr.: | 7021910 |
| Autor: | Jan ter Veen |
| Matrikel-Nr.: | 7022071 |
| Studiengang: | Maschinenbau |
| Erstprüfer: | Prof. Dr. Elmar Wings |
| Abgabedatum: | 22. Juni 2024 |

Hochschule Emden/Leer · Fachbereich Technik · Abteilung Maschinenbau
Constantiaplatz 4 · 26723 Emden · <http://www.hs-emden-leer.de>

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| 1 Übersicht | 1 |
| 2 Elemente auf der Frontblende | 3 |
| 3 Elemente auf der Heckblende | 5 |
| 4 Mechanische Elemente | 7 |
| 5 Inbetriebnahme | 9 |
| 6 Bewegungsablauf | 11 |
| 7 Bewegungsstufen | 13 |
| 8 Wartung | 15 |
| 9 Haftungsausschluss | 17 |
| 10 Sicherheitshinweise | 19 |
| 11 Anleitung zur Fehlerbehebung | 21 |
| 12 Technische Daten | 23 |

1 Übersicht



Der Demonstrator Schrittmotor zeigt die Bewegungscharakteristik von Schrittmotoren. Mithilfe eines Anzeigepfeils werden Möglichkeiten und Grenzen von Schrittmotoren demonstriert. Der Demonstrator bewegt sich linear in zehn verschiedenen Geschwindigkeitsstufen von langsam bis schnell.

1 Übersicht

Lieferumfang:

- Demonstrator Schrittmotor
- Netzkabel

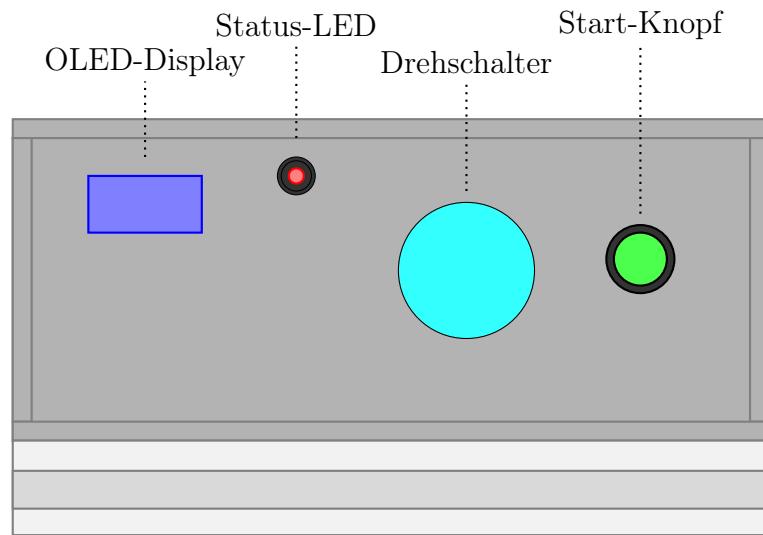
Gerät aufstellen:

- Stellen Sie den Demonstrator auf einer ebenen, festen Oberfläche auf. Achten Sie darauf, dass das Gerät keinem direkten Sonnenlicht oder Wärme- bzw. Feuchtigkeitsquellen ausgesetzt ist.
- Stellen Sie keine anderen Gegenstände auf den Demonstrator, da dies zur Fehlfunktion oder Beschädigung des Geräts führen kann.
- Vergewissern Sie sich, dass sich keine Gegenstände im Arbeitsbereich des Demonstrators befinden.

Netzanschluss:

- Der Demonstrator wird mit einem integriertem Netzteil und **Netzkabel** ausgeliefert. Überprüfen Sie den Zustand des mitgelieferten **Netzkabels** auf Beschädigungen.
- Stecken Sie dann die Kupplung des Kabels in die Netzbuchse des Demonstrators und danach den Kontaktstecker in eine Steckdose.

2 Elemente auf der Frontblende



OLED-Display:

- Zeigt die aktuell ausgewählte Bewegungsstufe und den Status an

Status LED:

- Zeigt den Status des Demonstrators an

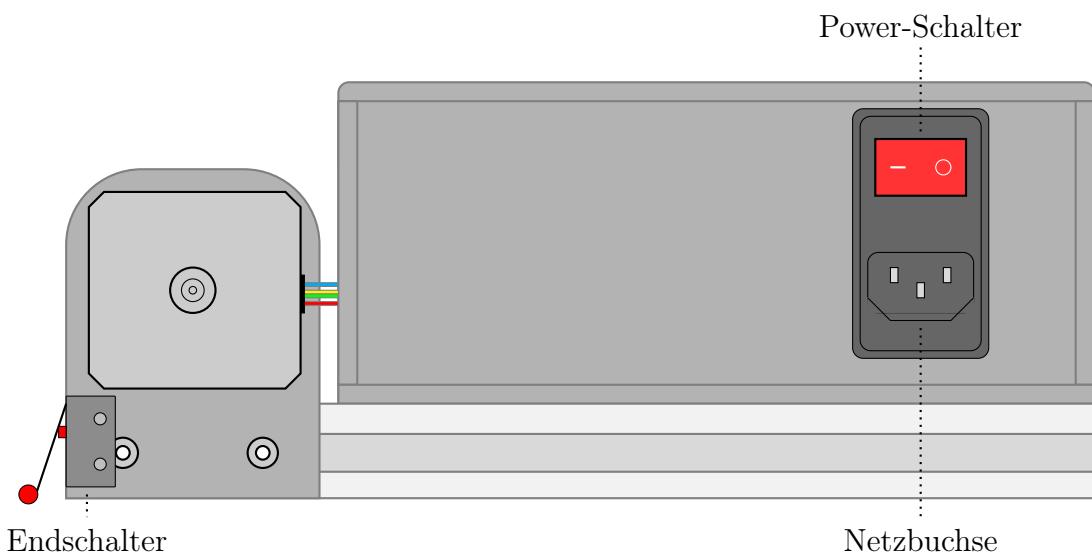
Drehschalter:

- Auswahl der Bewegungsstufe (detaillierte Einführung im Abschnitt 5 Inbetriebnahme)

Start-Knopf:

- Starten der ausgewählten Bewegungsstufe

3 Elemente auf der Heckblende



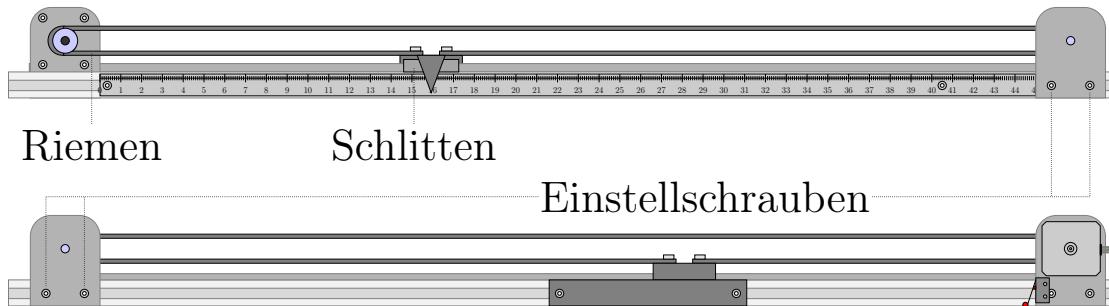
Power-Schalter:

- Ein- und ausschalten des Demonstrators

Netzkabel:

- 1,8 m langes Netzkabel zur Stromversorgung

4 Mechanische Elemente



Riemen

- Notwendiges Bauteil zum Verfahren des **Schlittens**.

Einstellschrauben:

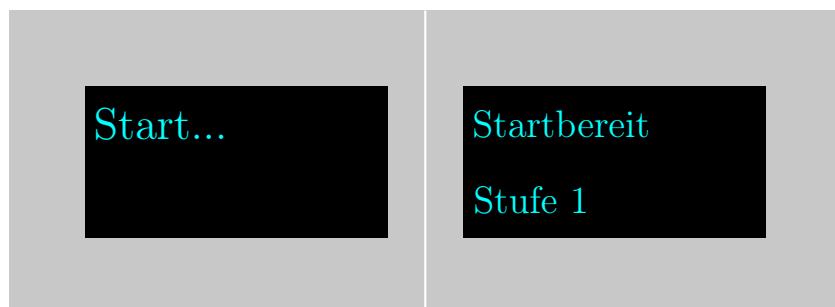
- Notwendig zum Spannen des Riemens (detaillierte Erläuterung im Abschnitt 5 Inbetriebnahme.)

Schlitten:

- Verfahrelement

5 Inbetriebnahme

1. **Elastische Einstellung des Riemens:** Überprüfen Sie die Spannung des **Riemens**, indem Sie den **Schlitten** manuell bewegen. Wenn während der Bewegung Schwierigkeiten oder ungewöhnliche Geräusche auftreten, lösen Sie mithilfe eines Sechskantschlüssels die zwei **Einstellschrauben** auf der Frontseite und die zwei **Einstellschrauben** auf der Heckseite entgegen dem Uhrzeigersinn. Drücken Sie mit ihrer Handkraft den **Einstellschlitten** soweit von der Vorderblende aus gesehen nach rechts, bis der Riemen ausreichend gespannt ist. Währenddessen ziehen Sie die beiden Einstellschrauben auf der Frontseite im Uhrzeigersinn fest. Überprüfen Sie, ob ein reibungsloses Gleiten des **Schlittens** vorhanden und ob der Riemen gespannt ist. Im Anschluss ziehen Sie die **Einstellschrauben** auf der Heckseite im Uhrzeigersinn fest.
2. **Stromversorgung:** Stecken Sie dazu die Kupplung des **Netzkabels** in die Netzbuchse auf der Heckseite des Demonstrators, so dass dieser fest sitzt. Schließen Sie danach das **Netzkabel** an Ihre Stromversorgung (230 V) an.
3. **Einschalten:** Schalten Sie das Gerät über den **Power-Schalter** ein. Das **Display** zeigt zunächst den Status „*Start...*“ an, bis es nach einer kurzen Pufferzeit die voreingestellte „*Startbereit Stufe 1*“ anzeigt. Die **Status-LED** zeigt parallel dazu ebenfalls den Status des Demonstrators an. Sobald das System bereit ist, leuchtet die LED *rot*.



4. **Auswahl der Bewegungsstufe:** Wählen Sie nun über den **Drehenschalter** eine der zehn verschiedenen Bewegungsstufen (nähtere Informationen dazu in Kapitel 7 Bewegungsstufen) aus, indem Sie den Drehschalter drehen. Wird der Drehschalter um einen Schritt im Uhrzeigersinn gedreht, zeigt das **Display** die nächsthöhere Bewegungsstufe an. Wird der Drehschalter um einen Schritt entgegen den Uhrzeigersinn gedreht, zeigt das **Display** die nächstniedrigere Bewegungsstufe an.

5 Inbetriebnahme

5. **Starten:** Durch Betätigen des **Start-Tasters** können Sie nun den Demonstrationsablauf starten. Zunächst wird eine notwendige Referenzfahrt ausgeführt. Nach der Referenzfahrt beginnt der Demonstrationsablauf.



6. **Stoppen:** Der Demonstrationsablauf stoppt automatisch am Ende des Bewegungszyklus. Ist der Ablauf ohne Störung abgeschlossen, ist der Demonstrator bereit für den nächsten Ablauf.

6 Bewegungsablauf

In zehn verschiedenen Bewegungsstufen (siehe Kapitel 7 Bewegungsstufen) zeigt der **Demonstrator** die Möglichkeiten eines Schrittmotors. Es werden in einer Bewegungsstufe folgende Bewegungscharakteristiken demonstriert:

- **Bewegungsstufen 1-10: Zyklen fahren (Der Schlitten fährt mit der ausgewählten Geschwindigkeit zwischen zwei Punkten)**
 - **Beschleunigung:** Der **Schlitten** beschleunigt. Folglich erhöht sich die Geschwindigkeit des **Schlittens** bis zu dem maximalen Wert.
 - **Konstante Geschwindigkeit:** Nach dem Erreichen der ausgewählten Geschwindigkeit, bewegt sich der **Schlitten** mit konstanter Geschwindigkeit weiter.
 - **Verzögerung:** Der **Schlitten** verzögert. Die Geschwindigkeit des **Schlittens** nimmt ab.
 - **Zyklen:** Der **Schlitten** wiederholt diesen Ablauf .

7 Bewegungsstufen

| Drehschalterstellung | Bewegungsstufe | ØGeschwindigkeit [mm/s] |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|
| 1 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 97 |
| 2 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 147 |
| 3 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 184 |
| 4 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 223 |
| 5 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 248 |
| 6 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 282 |
| 7 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 307 |
| 8 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 334 |
| 9 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 345 |
| 10 | Pendelt Von 5 cm auf 35 cm | 361 |

8 Wartung

- Die erforderlichen Wartungsintervalle sind abhängig vom Einsatz und den Umgebungseinflüssen
- **Führung:** Vor jedem Abschalten der Maschine sollte eine Reinigung mit einem Papiertuch durchgeführt werden. Das entfernt den Schmutz und erhöht die Lebensdauer. Ein Schmieren der Führung ist nicht notwendig.

9 Haftungsausschluss

Das Nichtbeachten des Handbuchs kann zu Verletzungen führen. Stellen Sie immer sicher, dass jeder, der den Demonstrator bedient, den Inhalt des Handbuchs kennt und versteht. Wir übernehmen keine Verantwortung für Verletzung, Verluste oder Schäden, die sich aus der Handhabung, Lagerung, Verwendung oder Entsorgung des Produkts ergeben. Die Informationen in diesem Handbuch werden ohne jegliche ausdrückliche oder stillschweigende Garantie bezüglich ihrer Richtigkeit zur Verfügung gestellt.

10 Sicherheitshinweise

Seien Sie bitte sehr vorsichtig bei jeder Interaktion mit dem Demonstrator. Bei diesesm Demonstrator handelt es sich um ein elektrisches Gerät mit beweglichen Teilen:

1. Das Gerät ist nur für den Innenbereich bestimmt. Setzen Sie den Demonstrator keiner Feuchtigkeit aus. Halten Sie den Demonstrator in einer trockenen Umgebung in einem Mindestabstand von 30 cm zu anderen Gegenständen.
2. Stellen Sie den Demonstrator immer an einem stabilen Ort auf, sodass er nicht herunterfallen oder umkippen kann.



3. Die Stromversorgung des Demonstrators erfolgt über eine Steckdose 230 V. Schließen Sie den Demonstrator niemals an ein anderes Netzteil an, da dies zu Fehlfunktionen oder Beschädigungen des Demonstrators führen kann.
4. Verlegen Sie das Netzkabel so, dass Sie nicht darüber stolpern, darauf treten oder anderweitig Schaden nehmen können. Vergewissern Sie sich, dass das Netzkabel nicht mechanisch oder anderweitig beschädigt ist.
5. Wenn Sie das Netzkabel aus der Steckdose ziehen, so sollten Sie direkt an dem Stecker ziehen und nicht am Netzkabel, um das Risiko einer Beschädigung des Steckers oder der Netzsteckdose zu verringern.
6. Nehmen Sie niemals das Netzteil des Demonstrators auseinander, alle Reparaturen müssen von einem qualifizierten Techniker durchgeführt werden.



7. Greifen Sie nicht in das Innere des Demonstrators, während er noch im Betrieb ist. Eine Verletzung kann durch die beweglichen Teile verursacht werden.
8. Verhindern Sie, dass Kinder unbeaufsichtigt auf den Demonstrator zugreifen können, auch wenn dieser nicht im Betrieb ist.
9. Lassen Sie den Demonstrator nicht unbeaufsichtigt, solange er noch im Betrieb ist.

11 Anleitung zur Fehlerbehebung

Der Motor bewegt sich nicht:

1. Überprüfen Sie, ob die Stromversorgung vorhanden ist. Bei eingeschaltetem Zustand leuchtet die **Status-LED** rot.

Der Motor macht ungewöhnliche Geräusche:

1. Überprüfen Sie die Vorspannung des **Riemens**, indem Sie den **Schlitten** manuell bewegen. Wenn während der Bewegung Schwierigkeiten oder ungewöhnliche Geräusche auftreten, stellen Sie Mithilfe der **Einstellschrauben** und einem Sechskantschlüssel die Vorspannung ein, um ein reibungloses Gleiten des **Schlittens** zu gewährleisten.
2. Möglicherweise löst der **Endschalter** nicht richtig aus. Überprüfen Sie den **Endschalter** und Stellen Sie sicher dass die **Endschalterkabel** sicher befestigt sind.
3. Überprüfen Sie die Achsbewegung. Möglicherweise befindet sich Fremdmaterial wie Schmutz auf der **Führung** oder dem **Riemen**, diese sind zu entfernen.

Nach der Kalibrierfahrt bleibt der Schlitten stehen:

1. Möglicherweise löst der **Endschalter** nicht richtig aus. Überprüfen Sie den **Endschalter** und stellen Sie sicher, dass die **Endschalterkabel** sicher befestigt sind.
2. Überprüfen Sie die Achsbewegung. Möglicherweise befindet sich Fremdmaterial wie Schmutz auf der **Führung** oder dem **Riemen**, diese sind zu entfernen.

12 Technische Daten

| Bezeichnung | Einheit | Größe |
|-----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|
| Netzspannung | Volt [V] | 220 bis 240 |
| Maximale Leistungsaufnahme | Watt [W] | 10 |
| Abmessungen $B \times H \times T$ | Millimeter[mm] | $470 \times 100 \times 230$ |
| Gewicht | Kilogramm [kg] | 2 |
| Maximal Geschwindigkeit | Millimeter pro Sekunde [mm/s] | 97 |
| Minimal Geschwindigkeit | Millimeter pro Sekunde [mm/s] | 361 |

