



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: 1. Mai 2024

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

# Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	iii
Tabellenverzeichnis	v
Abkürzungen	vii
1 Übersicht	1
2 Elemente auf der Frontblende	3
3 Elemente auf der Heckblende	5
4 Mechanische Elemente	7
5 Inbetriebnahme	9
6 Display	11
7 Bewegungsablauf	13
8 Bewegungsstufen	15
9 Wartung	17
10 Haftungsausschluss	19
11 Sicherheitshinweise	21
12 Anleitung zur Fehlerbehebung	23
13 Technische Daten	25



# Abbildungsverzeichnis



# Tabellenverzeichnis

8.1	Liste Bewegungsstufen (vorläufig! Wird noch genauer definiert nach den Tests) . . . . .	15
13.1	Technische Daten . . . . .	25

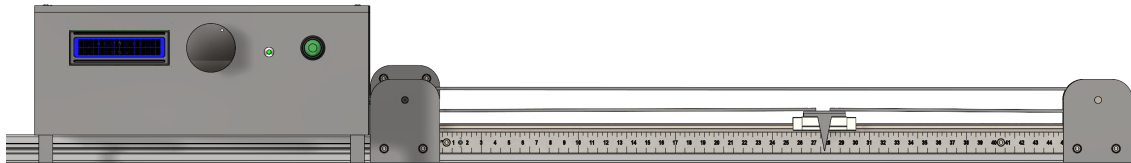




# Abkürzungen



# 1 Übersicht



Der Demonstrator Schrittmotor zeigt die Bewegungscharakteristik von Schrittmotoren. Mithilfe eines Anzeigepfeils werden Möglichkeiten und Grenzen von Schrittmotoren demonstriert. In zehn verschiedenen Bewegungsstufen von langsam bis schnelle Beschleunigungen verfährt der Demonstrator linear.

## 1 Übersicht

### Lieferumfang:

- Demonstrator Schrittmotor
- Netzkabel

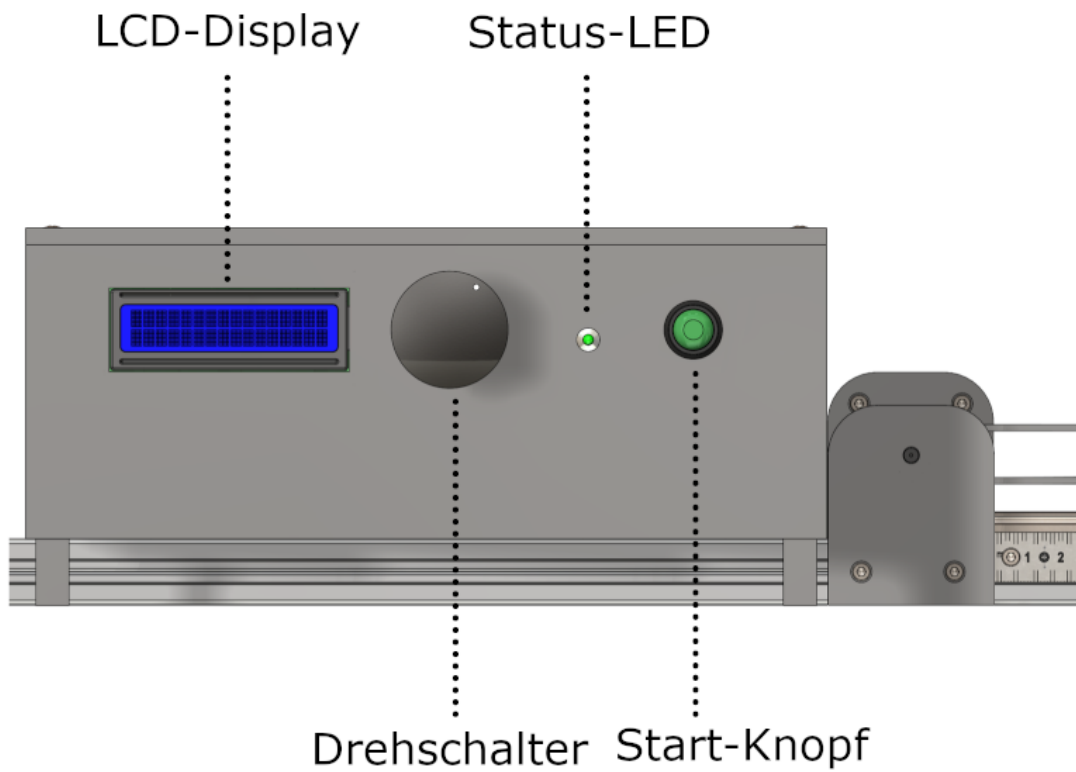
### Gerät aufstellen:

- 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, 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 **Netzkabel** auf Beschädigungen.
- Stecken Sie zuerst den Kontaktstecker in den Netzanschluss des Demonstrators und danach den Kontaktstecker in eine Steckdose. Erst danach schalten Sie den Demonstrator über den **Power-Schalter** auf der Heckblende des Gehäuses ein.

## 2 Elemente auf der Frontblende



### **OLED-Display:**

- Zeigt die aktuell ausgewählte Bewegungsstufe an

### **Status LED:**

- Zeigt den Status des Demonstrators an

### **Drehschalter:**

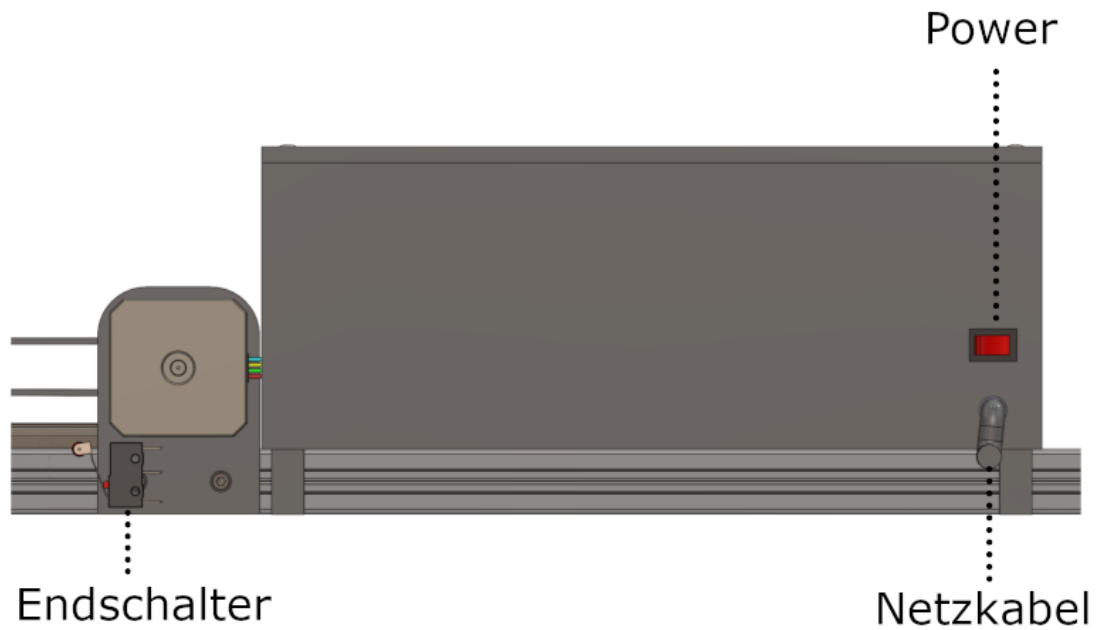
- Auswahl der Bewegungsstufe (detaillierte Einführung im Abschnitt 5 Inbetriebnahme)

### **Start-Knopf:**

- Starten der ausgewählten Bewegungsstufe



### 3 Elemente auf der Heckblende



**Power:**

- Schaltet den Demonstrator Ein und Aus

**Endschalter:**

- Notwendiges Bauteil zum Kalibrieren

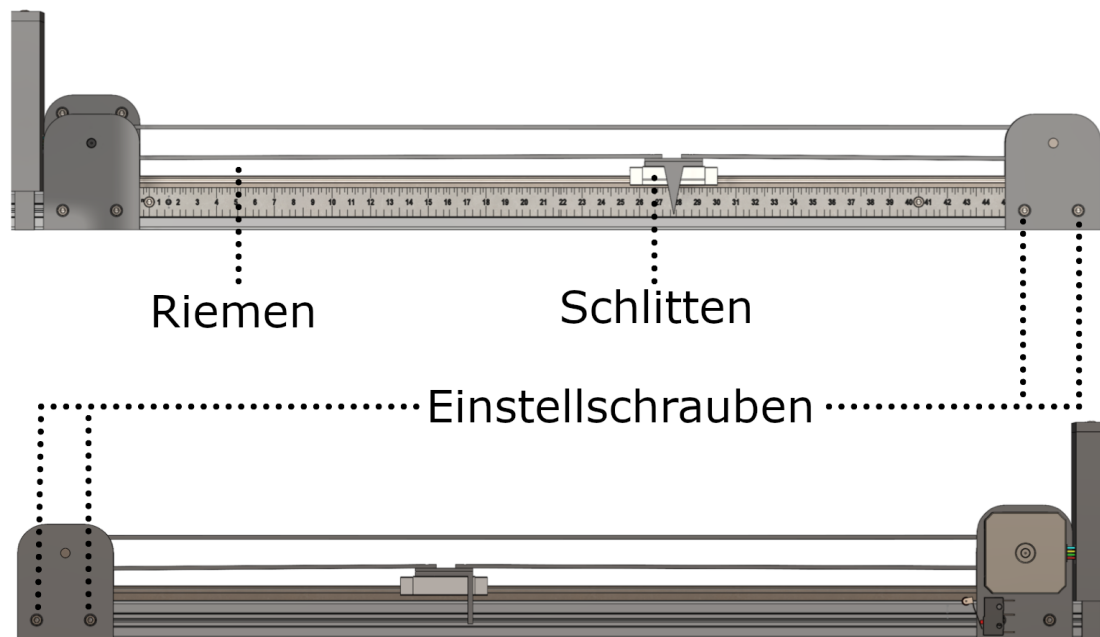
**Netzkabel:**

- Zum Verbinden mit dem Netzanschluss





## 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

- **Elastische Einstellung des Riemens:** Überprüfen Sie 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 Seite der Frontblende und die zwei **Einstellschrauben** auf der Seite der Heckblende entgegen den 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 Seite Vorderblende 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 Seite der Rückblende im Uhrzeigersinn fest.
- **Einschalten:** Mit dem Umschalten des **Power**-Schalters wird das Gerät ein- oder ausgeschaltet. Das **Display** zeigt die voreingestellte Bewegungsstufe. Die **Status-LED** zeigt den Status des Demonstrators. Im eingeschalteten Zustand leuchtet diese grün.
- **Display:** Im eingeschalteten Zustand wird im **Display** die ausgewählte Bewegungsstufe angezeigt.
- **Auswahl der Bewegungsstufe:** Über den **Drehschalter** wird in den verschiedenen Bewegungsstufen umgeschaltet (siehe Kapitel 8 Bewegungsstufen). Wird der Drehschalter im Uhrzeigersinn um einen Schritt gedreht, zeigt das textbfDisplay die nächst höhere Bewegungsstufe. Wird der Drehschalter entgegen den Uhrzeigersinn um einen Schritt gedreht, zeigt das textbfDisplay die nächst niedrigere Bewegungsstufe. Wird nicht weiter gedreht, ist die im textbfDisplay angezeigte Bewegungsstufe, die ausgewählte Bewegungsstufe.
- **Starten:** Mit dem Betätigen des **Start-Knopfs** beginnt der Demonstrationsablauf. Die **Status-LED** wechselt ihre Farbe auf gelb und der Demonstrator fährt eine Referenzfahrt. Sobald die **Status-LED** auf blau wechselt, beginnt der Demonstrationsablauf.
- **Stoppen:** Der Demonstrationsablauf kann **nicht** manuell gestoppt werden. Nach Ablauf wechselt die **Status-LED** die Farbe auf Grün und ist bereit für den nächsten Ablauf.



## 6 Display

Im eingeschalteten Zustand zeigt das **Display** die aktuell ausgewählte Bewegungsstufe an. Wird am **Drehschalter** gedreht, ändert sich die ausgewählte Bewegungsstufe. Wird der Drehschalter im Uhrzeigersinn um einen Schritt gedreht, zeigt das **Display** die nächst höhere Bewegungsstufe. Wird der Drehschalter entgegen den Uhrzeigersinn um einen Schritt gedreht, zeigt das **Display** die nächst niedrigere Bewegungsstufe. Wird nicht weiter gedreht, ist die auf dem **Display** angezeigte Bewegungsstufe, die ausgewählte Bewegungsstufe. Nach Beginn eines Bewegungsablaufes zeigt das **Display** **Running** an. Nach Beenden eines Bewegungsablaufes zeigt das **Display** wieder die aktuell ausgewählte Bewegungsstufe an.



# 7 Bewegungsablauf

In zehn verschiedenen Bewegungsstufen (siehe Kapitel 8 Bewegungsstufen) zeigt der **Demonstrator** die Möglichkeiten eines Schrittmotors. Es werden in einer Bewegungsstufe verschiedene Bewegungscharakteristiken demonstriert, die folgendermaßen ablaufen:

- **Stufen 1-5**

1. **Beschleunigung:** Der **Schlitten** beschleunigt mit dem ausgewähltem Wert. Folglich erhöht sich die Geschwindigkeit des **Schlittens** bis zu dem maximalen Wert.
2. **Konstante Geschwindigkeit:** Nach Erreichen der ausgewählten Beschleunigung, bewegt sich der **Schlitten** mit konstanter Geschwindigkeit weiter.
3. **Verzögerung:** Der **Schlitten** verzögert um einen festgelegten Wert. Die Geschwindigkeit des **Schlittens** nimmt ab.
4. **Genaue Positionierung:** Der **Anzeigepfeil** steht beim Stoppen des **Schlittens** auf die genau ausgewählte Position.

- **Stufen 6-10**

- **Zyklen fahren:** Der **Schlitten** fährt mit der ausgewählten Beschleunigung und Verzögerung zwischen zwei Punkten.





## 8 Bewegungsstufen

Drehhalterstellung	Bewegungsstufe	Max Geschwindigkeit [m/s]	Max Beschleunigung [m/s <sup>2</sup> ]
1	Von 0 cm auf 35 cm	5	2,3
2	Von 0 cm auf 30 cm	5	2,3
3	Von 0 cm auf 25 cm	5	2,3
4	Von 0 cm auf 20 cm	5	2,3
5	Von 0 cm auf 15 cm	5	2,3
6	Pendelt Von 0 cm auf 35 cm	1	2
7	Pendelt Von 0 cm auf 35 cm	2	3
8	Pendelt Von 0 cm auf 35 cm	3	4
9	Pendelt Von 0 cm auf 35 cm	4	5
10	Pendelt Von 0 cm auf 35 cm	5	6

Tabelle 8.1: Liste Bewegungsstufen (vorläufig! Wird noch genauer definiert nach den Tests)



## 9 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.



# 10 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.



# 11 Sicherheitshinweise

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

1. Das Gerät ist nur für den Innenbereich bestimmt. Setzen Sie den Demonstrator nicht vermeidbarer 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, wo 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 Fehlfunktion oder Beschädigung 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.





# 12 Anleitung zur Fehlerbehebung

**Der Motor bewegt sich nicht:**

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

**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 reibungsloses 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.



# 13 Technische Daten

Bezeichnung	Einheit	Größe
Netzspannung	Volt [V]	220 bis 240
Maximale Leistungsaufnahme	Watt [W]	10
Abmessungen $B \times H \times T$	Millimeter[mm]	$600 \times 80 \times 100$
Gewicht	Kilogramm [KG]	?
Maximal Geschwindigkeit	Meter pro Sekunde [m/s]	?
Minimal Geschwindigkeit	Meter pro Sekunde [m/s]	?
Maximal Beschleunigung	Meter pro ( <i>Sekunde</i> $\times$ <i>Sekunde</i> ) [m/s <sup>2</sup> ]	?
Minimal Beschleunigung	Meter pro ( <i>Sekunde</i> $\times$ <i>Sekunde</i> ) [m/s <sup>2</sup> ]	?
Übersetzungsverhältnis Motor auf Riemen	ohne	?
Verfahrweg Schlitten	Millimeter [mm]	?

Tabelle 13.1: Technische Daten

