Lasertack

BEDIENUNGSANLEITUNG

ARES Laserdiodentreiber

Hardware-Revision 2026-10
Stand 17. November 2026

Lasertack GmbH
Kasseler Straße 62
34277 Fuldabrück

Inhalt

1 Sicherheit 4

2 Überblick 5

3 Technische Daten 7

4 Anschlüsse 8

5 Bedienelemente 10

6 Montage 15

7 Inbetriebnahme 16

8 Betrieb 22

9 Temperaturüberwachung 26

10 TEC-Regler 28

11 Anhang 32

1 Sicherheit

ARES ist ein Laserdiodentreiber zum Einbau in Lasersysteme. Einbau und Betrieb nur durch Fachpersonal und nur innerhalb der technischen Daten (Kapitel 3).

WARNUNG

Laserstrahlung. Je nach angeschlossener Laserdiode entsteht Strahlung der Klasse 3B oder 4. Direkte und gestreute Strahlung kann die Augen dauerhaft schädigen, die Haut verbrennen und Brände auslösen. Tragen Sie eine für Wellenlänge und Leistung geeignete Laserschutzbrille und klassifizieren und kennzeichnen Sie das Lasersystem nach DIN EN 60825-1.

WARNUNG

Automatischer Start. ARES wird im ARM-Modus ausgeliefert: der Laserausgang wird ca. 5 s nach dem Einschalten und ca. 5 s nach dem Schließen der Interlock-Schleife aktiv, ohne Startsignal (Kapitel 8).

WARNUNG

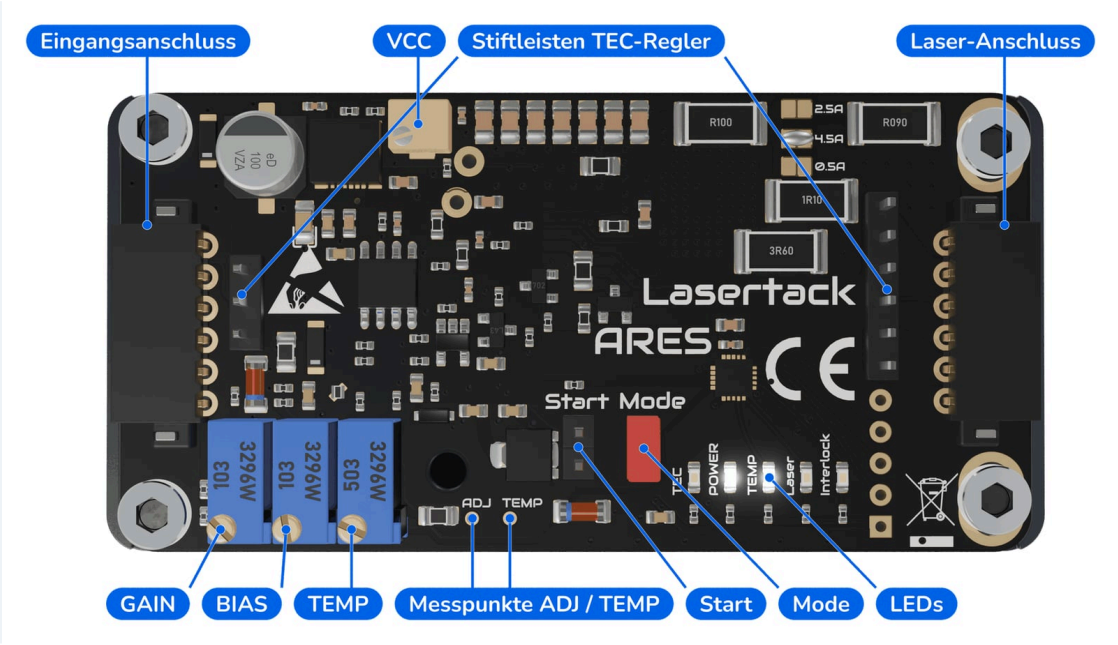
Interlock. Interlock und Temperaturüberwachung werden vom Mikrocontroller des Treibers über einen einzelnen Kanal ausgewertet (Abschaltung < 0,1 s). Sie sind daher keine Sicherheitsfunktion nach DIN EN ISO 13849-1. Fordert die Risikobeurteilung Ihres Systems eine solche, trennen Sie die Versorgungsspannung über ein Sicherheitsrelais.

HINWEIS

- Laserdiode nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung anschließen oder trennen.
- Versorgungsspannung höchstens 25 V; der Eingang ist nicht verpolungsgeschützt.
- Pin 5 des Eingangsanschlusses ist ein 5-V-Ausgang: keine externe Spannung anlegen.
- Laserdioden sind ESD-empfindlich: nur an einem ESD-geschützten Arbeitsplatz arbeiten.
- Die Verlustleistung wird über die Unterseite abgegeben: ARES auf einen Kühlkörper montieren (Kapitel 6).

2 Überblick

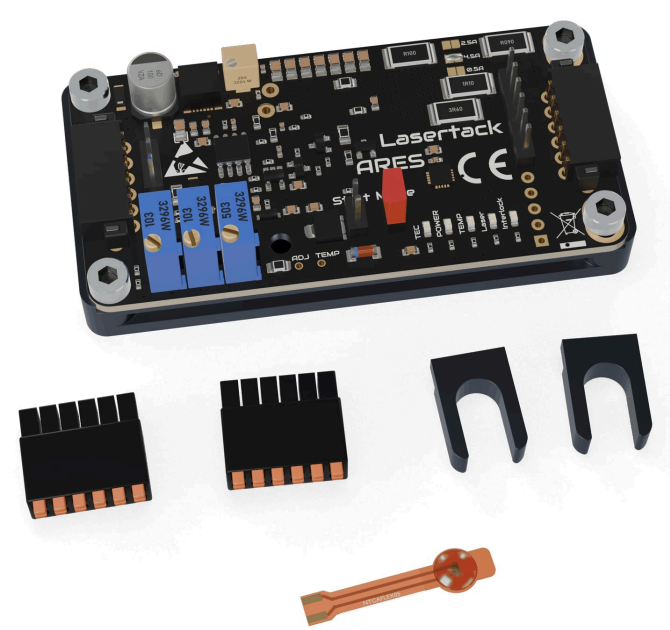
ARES ist ein Linearregler für Laserdioden bis 4,5 A. Ein integrierter Step-Down-Wandler senkt die Versorgungsspannung (7–25 V) auf die Treiberspannung VCC ab. VCC wird auf die Flussspannung der Laserdiode plus 2 V eingestellt; so fällt am Linearregler nur dieser Spannungsabfall ab, und die thermische Belastung bleibt gering.



ARES von oben

Ausführungen: maximaler Diodenstrom 125 mA, 500 mA, 2,5 A oder 4,5 A, ab Werk eingestellt.

Lieferumfang: ARES, 2 Stecker (6-polig), 2 Befestigungsklemmen, Folien-NTC 10 kΩ.



Lieferumfang

Werkseinstellung: ein zusammen mit einem Lasertack-Laser gelieferter ARES ist auf diesen Laser eingestellt; verändern Sie die Potentiometer nicht. Einen einzeln gelieferten ARES stellen Sie nach Kapitel 7 ein.

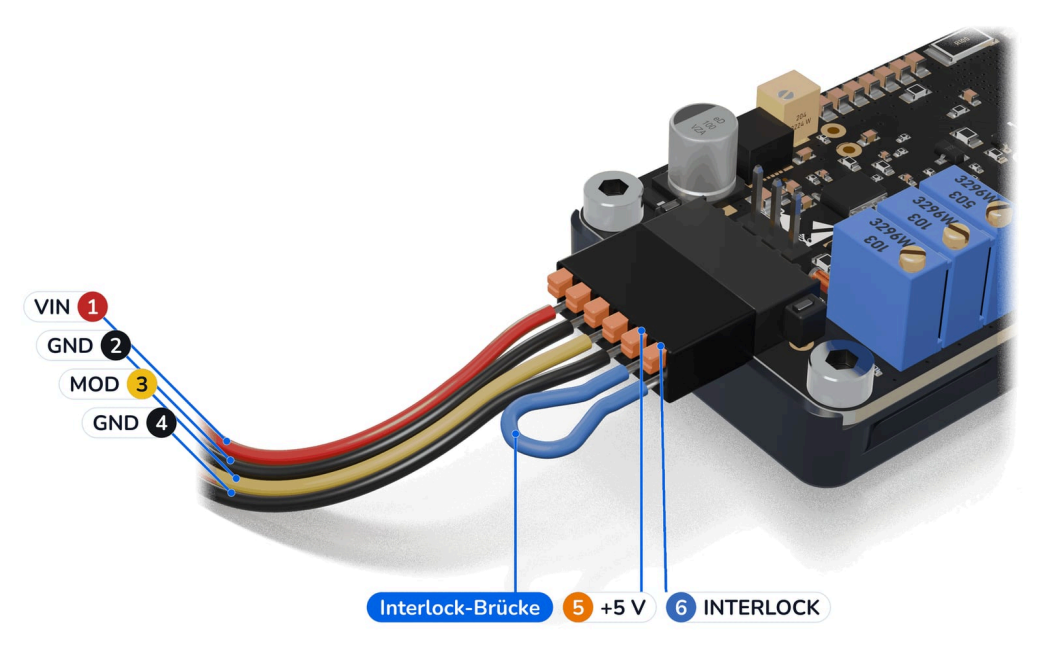
3 Technische Daten

Diodenstrom	bis 125 mA, 500 mA, 2,5 A oder 4,5 A (Ausführung)
Regelung	Linearregler
Versorgungsspannung	7–25 V DC, mindestens VCC + 2 V
Treiberspannung VCC	5,1–14,1 V, einstellbar
Spannungsabfall	mindestens 2 V
Flussspannung der Laserdiode	bis 11 V
Modulationsspannung	0–5 V, analog oder TTL
Eingangsimpedanz Modulation	≥ 20 kΩ
Schwellenspannung	0,22 V
Modulationsfrequenz	analog bis 600 kHz, TTL bis 50 kHz
Schaltzeit	ein 2–5 µs, aus 0,2–1,5 µs
Einschaltverzögerung	ca. 5 s
Abschaltung Interlock und Übertemperatur	< 0,1 s
Temperatursensor	NTC 10 kΩ, B25/85 = 3960 K
Anschlüsse	2 × 6-polig, steckbar, Rastermaß 2,54 mm
Abmessungen	75 × 37 mm
Befestigung	2 Klemmen, M6, Abstand 50 mm
Konformität	CE, EMV-Richtlinie 2014/30/EU

4 Anschlüsse

Zwei steckbare 6-polige Anschlussklemmen, Rastermaß 2,54 mm: links der Eingangsanschluss, rechts der Laser-Anschluss. Die beiliegenden Stecker haben Federklemmen für Leiter bis 0,5 mm². Nur bei ausgeschalteter Versorgungsspannung stecken oder trennen.

Eingangsanschluss



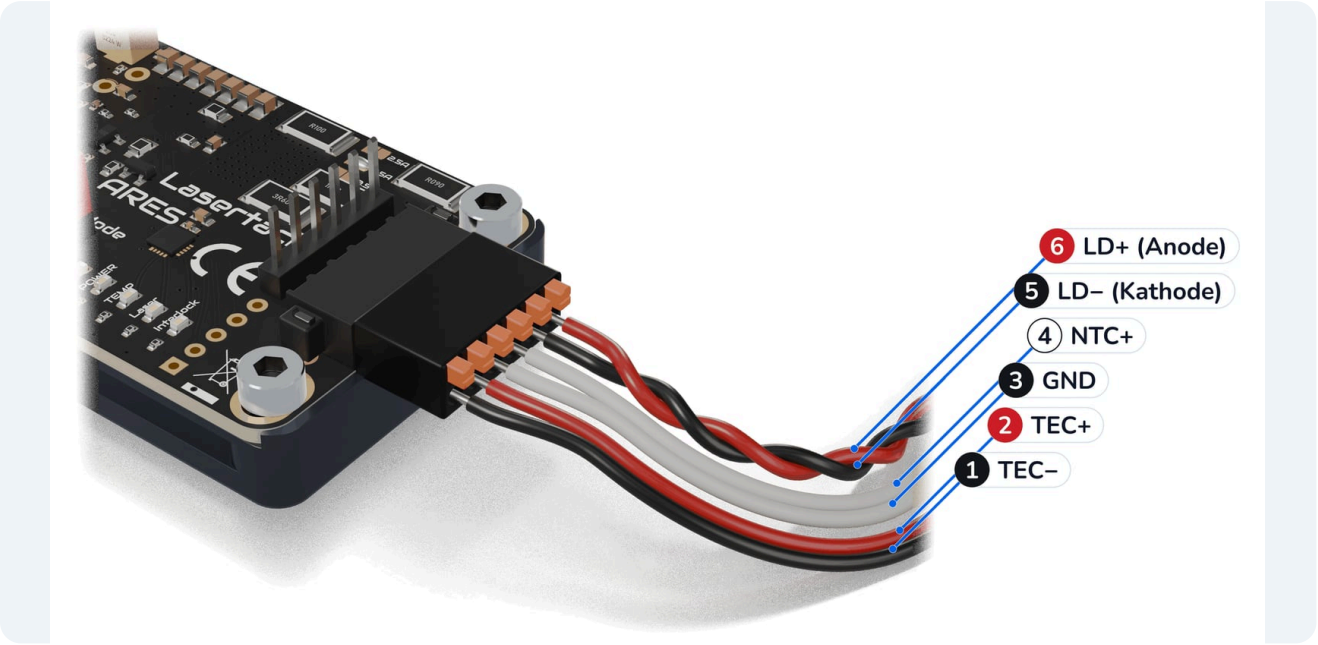
Eingangsanschluss, verdrahtet

Pin	Signal	Funktion
1	VIN	Versorgungsspannung, 7–25 V DC
2	GND	Masse Versorgungsspannung
3	MOD	Modulationseingang, 0–5 V
4	GND	Masse Modulation
5	+5 V	5-V-Ausgang für die Interlock-Schleife
6	INTERLOCK	Interlock-Eingang

Interlock-Schleife: verbinden Sie Pin 5 und 6 über einen Öffnerkontakt (Türkontakt, Schlüsselschalter) oder für den Betrieb ohne Interlock über eine Drahtbrücke. Ist die Schleife offen, ist der Laserausgang abgeschaltet. Alternativ kann Pin 6 mit einem 5-V-Signal gegen Pin 4 angesteuert werden.

Netzteil: 12 V oder 24 V; die Versorgungsspannung muss mindestens 2 V über VCC liegen.

Laser-Anschluss



Laser-Anschluss, verdrahtet

Pin	Signal	Funktion
1	GND	TEC –
2	TEC+	TEC + (nur mit TEC-Regler)
3	GND	NTC
4	NTC+	NTC (Polung beliebig)
5	GND	Kathode der Laserdiode
6	LD+	Anode der Laserdiode

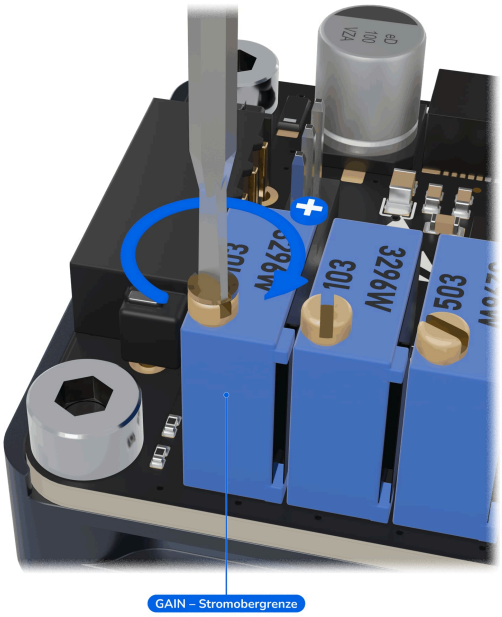
Laserkabel: LD+ und LD– verdrillen und das Kabel kurz halten; die Induktivität langer Kabel führt beim Einschalten zu Überschwingen des Diodenstroms.

5 Bedienelemente

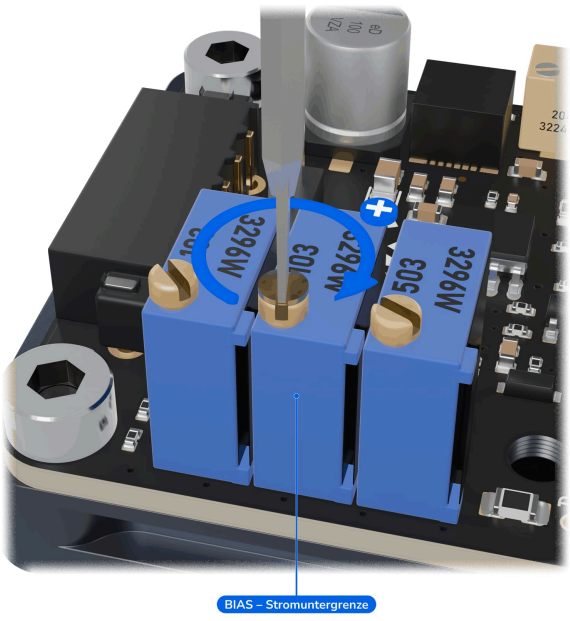
Potentiometer

Potentiometer	Funktion	Bereich	Umdrehungen
GAIN	Stromobergrenze (Diodenstrom bei 5 V)	0 bis Maximalstrom	25
BIAS	Stromuntergrenze (BIAS-Strom)	0 bis Maximalstrom	25
TEMP	Abschalttemperatur	9 °C bis aus	25
VCC	Treiberspannung	5,1–14,1 V	11

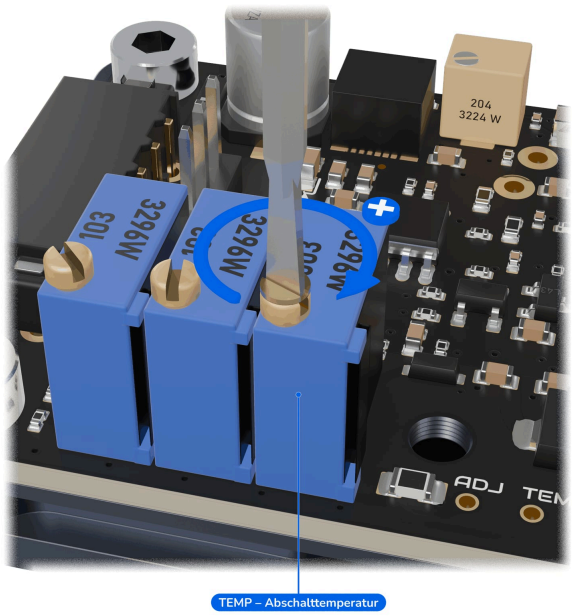
Drehen im Uhrzeigersinn erhöht den Wert. GAIN, BIAS und TEMP sind die drei blauen Potentiometer, VCC ist das beige.



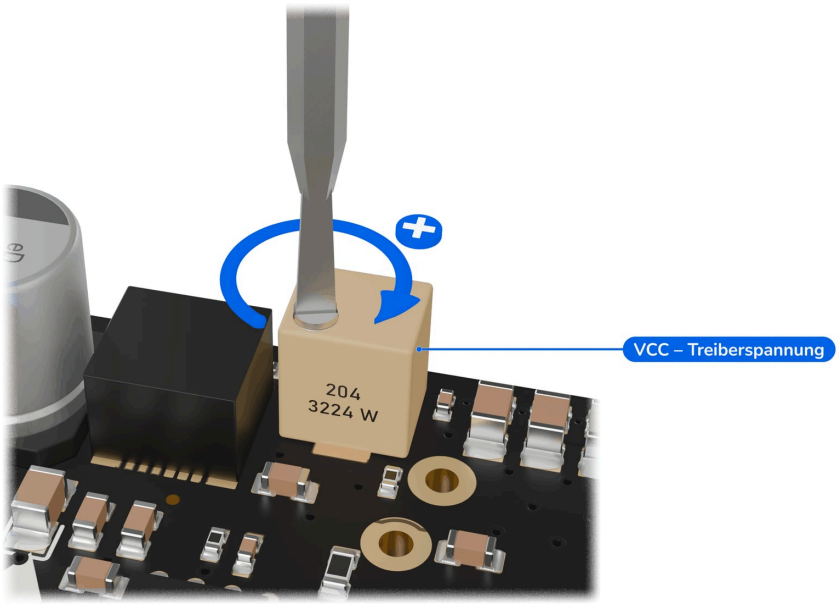
GAIN



BIAS



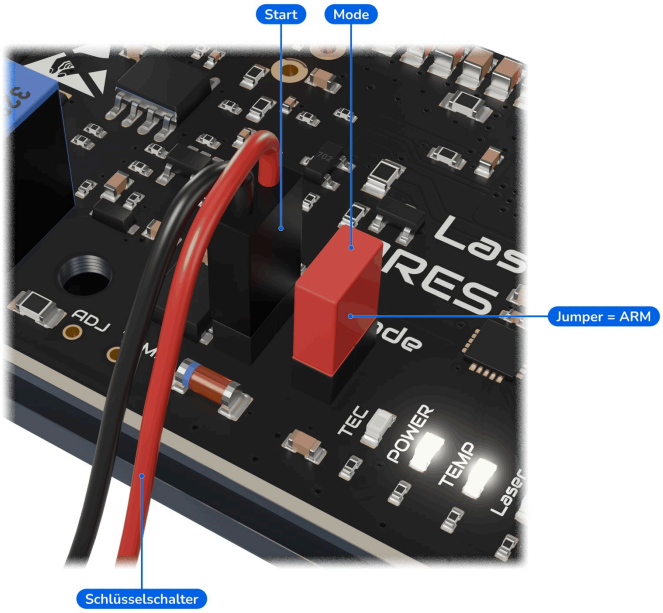
TEMP



VCC

Diodenstrom: zwischen der Schwellenspannung (0,22 V) und 5 V steigt der Diodenstrom linear von der Stromuntergrenze zur Stromobergrenze. GAIN legt damit fest, wie viele mA pro Volt Modulationsspannung fließen. Der Maximalstrom der Ausführung kann nicht überschritten werden.

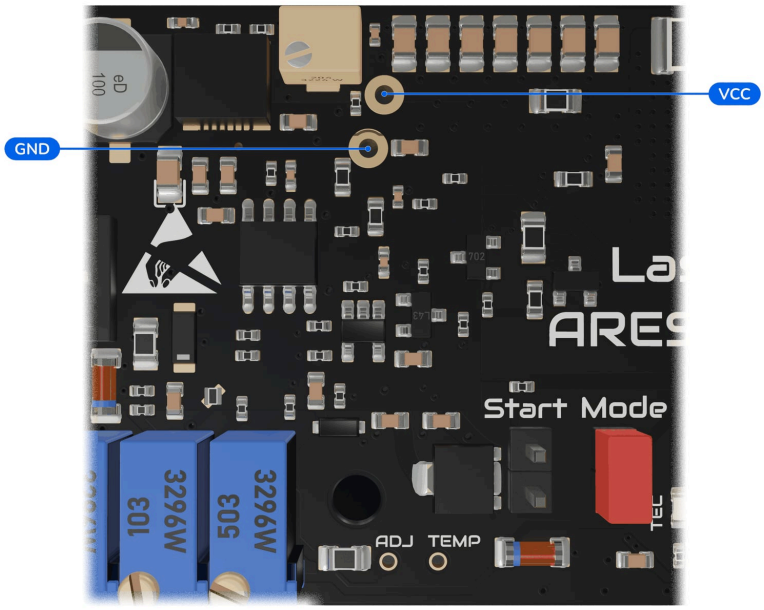
Start und Mode



Start und Mode

- **Start:** Anschluss für einen Startschalter (Schlüsselschalter oder rastender Schalter). Der Laserausgang ist nur aktiv, solange der Schalter geschlossen ist.
- **Mode:** Jumper gesteckt = ARM-Modus (Werkseinstellung), offen = Standard-Modus (Kapitel 8). Wird nur beim Einschalten gelesen.

Messpunkte

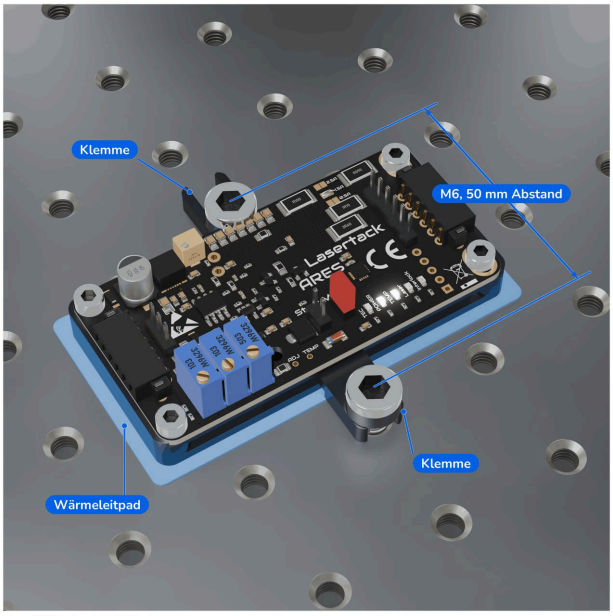


Messpunkte

- **ADJ–TEMP:** Widerstand des Potentiometers TEMP; bei ausgeschalteter Versorgungsspannung und abgezogenem NTC messen.
- **VCC–GND:** Treiberspannung VCC.

6 Montage

Die Verlustleistung des Linearreglers, Spannungsabfall × Diodenstrom, wird über die Unterseite abgegeben. Montieren Sie ARES mit den beiden Klemmen und einem Wärmeleitpad auf einen Kühlkörper oder eine andere wärmeableitende Fläche, z. B. einen optischen Tisch (M6, Abstand 50 mm).



ARES mit Klemmen und Wärmeleitpad montiert

7 Inbetriebnahme

Nur für einzeln gelieferte ARES; ein mit einem Lasertack-Laser gelieferter ARES ist ab Werk eingestellt.

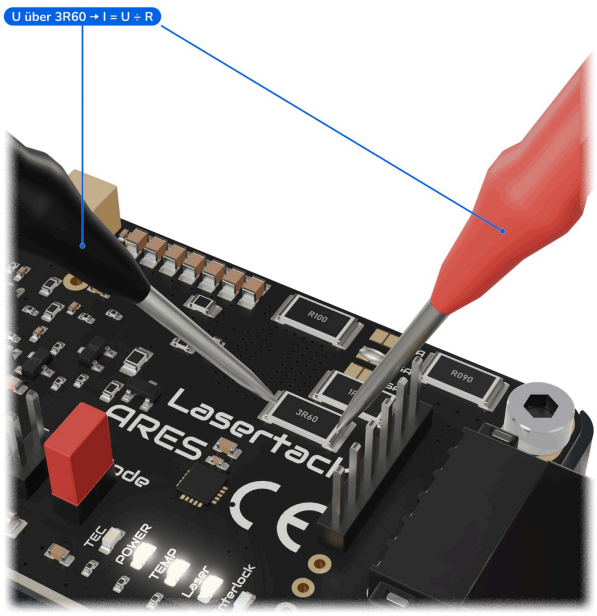
Benötigt: Multimeter, eine Modulationsquelle für 0,3 V und 5 V (Labornetzteil oder Funktionsgenerator), das Datenblatt der Laserdiode (Flussspannung, Schwellstrom, maximaler Betriebsstrom) und eine Laserschutzbrille.

Diodenstrom messen

Die Spannung über dem Widerstand mit der Aufschrift **3R60** ist proportional zum Diodenstrom. Teilen Sie sie durch den Wert Ihrer Ausführung:

Ausführung	Teilen durch
125 mA	3,6 Ω
500 mA	0,90 Ω
2,5 A	0,18 Ω
4,5 A	0,097 Ω

Beispiel, Ausführung 4,5 A: 0,291 V ÷ 0,097 Ω = 3,0 A. Genauigkeit ±2 %.



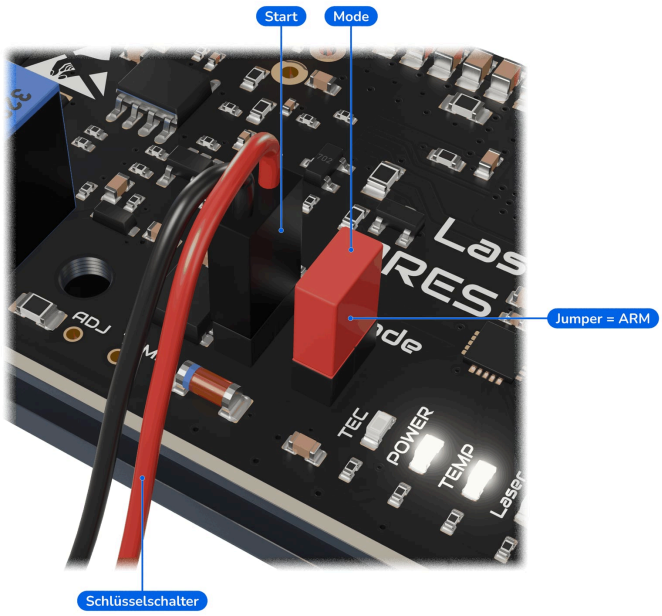
Spannung über 3R60 messen

Alternativ messen Sie mit einem Strommesser in Reihe zur Laserdiode. Mit aufgestecktem TEC-Regler ist 3R60 verdeckt: verwenden Sie dann den Strommesser.

Einstellen

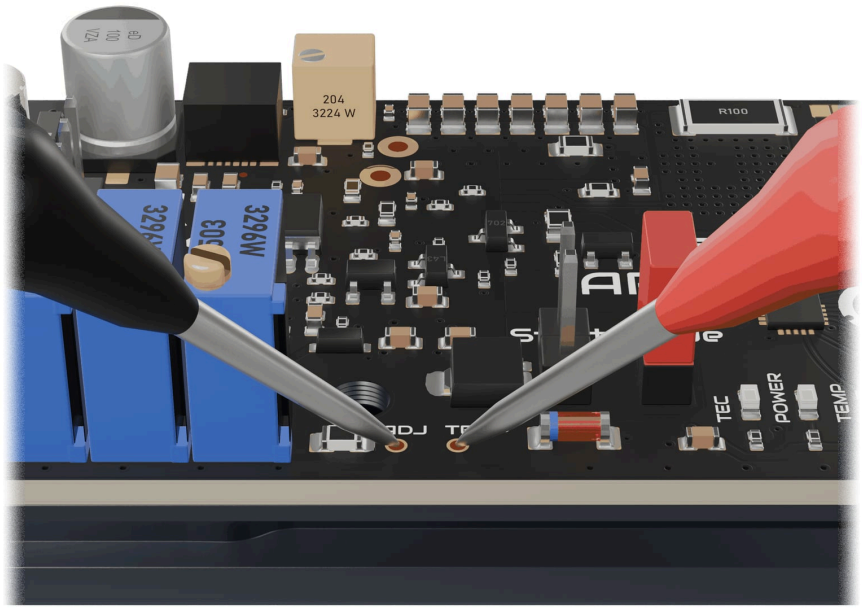
Versorgungsspannung aus:

1. Mode-Jumper abziehen (Standard-Modus).



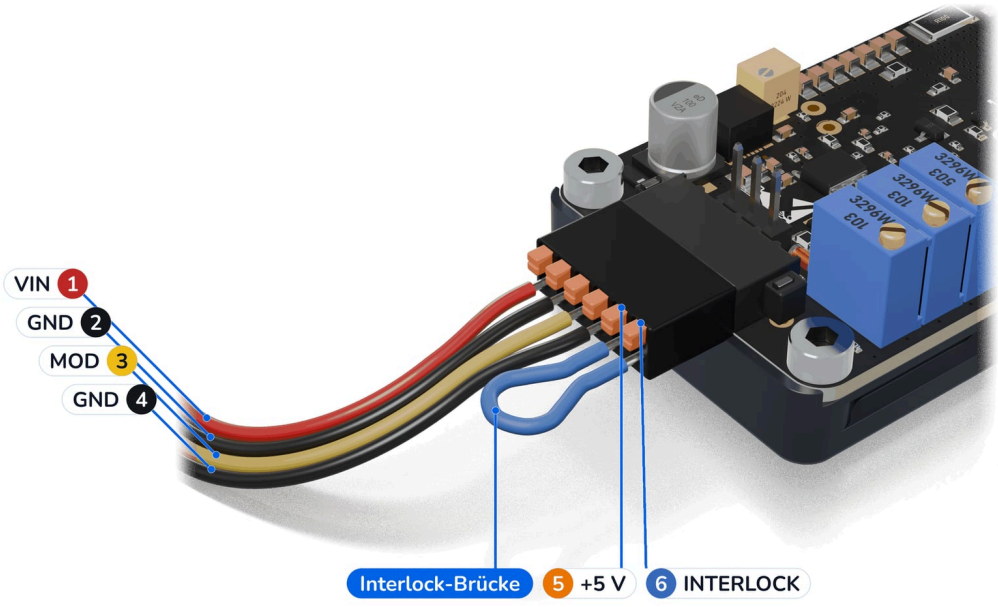
Start und Mode

2. NTC abziehen. Abschalttemperatur mit TEMP über den Widerstand ADJ–TEMP einstellen (Kapitel 9; mit TEC-Regler Kapitel 10). NTC wieder anschließen.



ADJ–TEMP messen

3. GAIN und BIAS ganz gegen den Uhrzeigersinn drehen (25 Umdrehungen).
4. Eingangsanschluss verdrahten: Versorgungsspannung an Pin 1/2, Interlock-Brücke 5–6, Modulationsquelle an Pin 3/4 auf 0 V. Startschalter (offen) an Start anschließen.

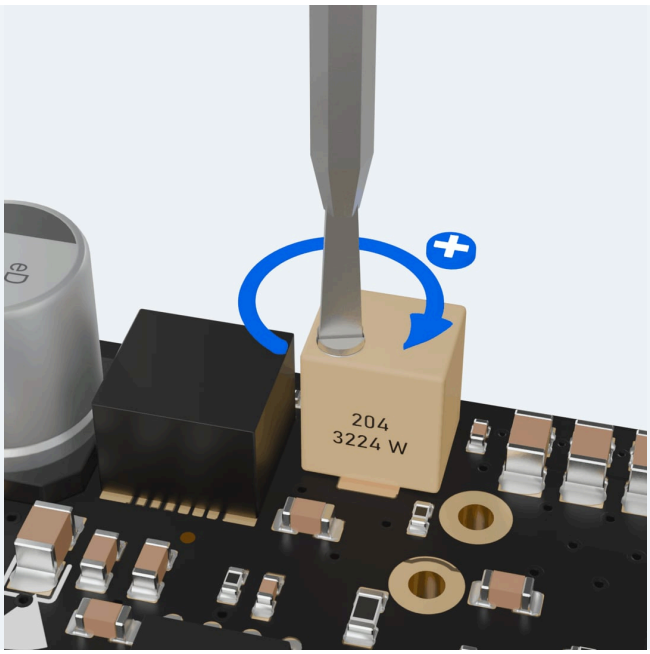


Eingangsanschluss, verdrahtet

Ohne Laserdiode:

5. Einschalten. POWER leuchtet; nach der Einschaltverzögerung (ca. 5 s) leuchten POWER und TEMP.

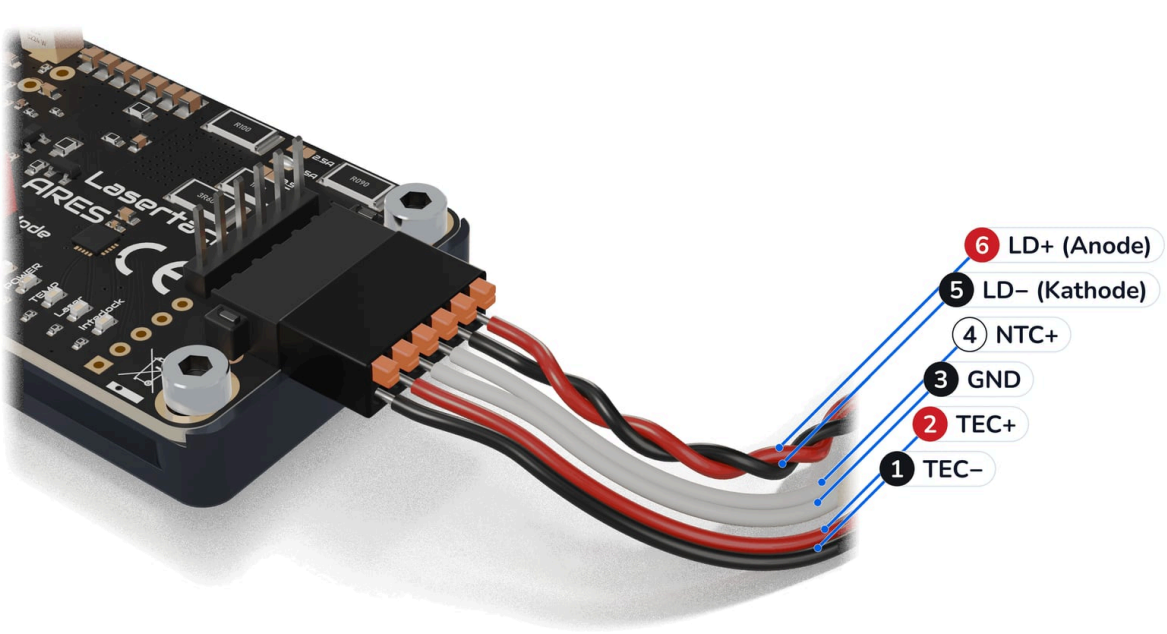
6. VCC an VCC–GND messen und mit dem Potentiometer VCC auf Flussspannung der Laserdiode + 2 V einstellen.[1] Ausschalten.



VCC einstellen

Mit Laserdiode:

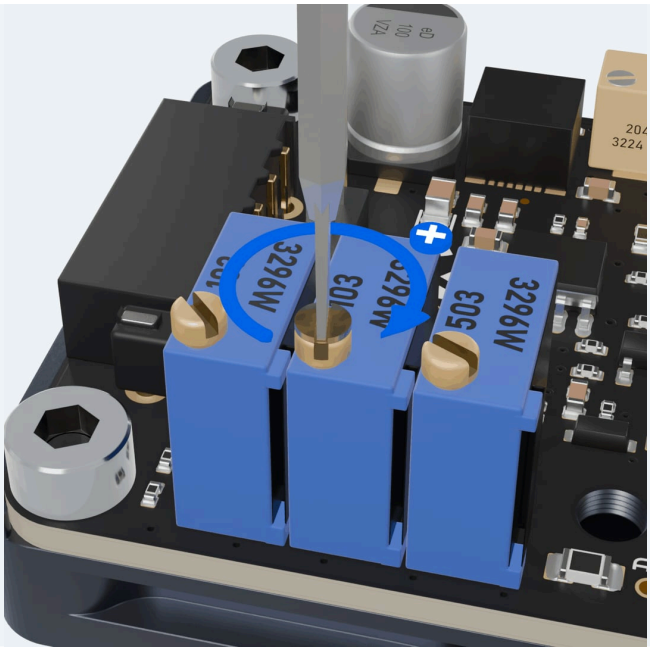
7. Laserdiode an den Laser-Anschluss anschließen: Anode an Pin 6, Kathode an Pin 5. Laserschutzbrille aufsetzen.



Laser-Anschluss, verdrahtet

1. Der Linearregler braucht einen Spannungsabfall von mindestens 2 V, um den Strom zu regeln. Weniger begrenzt den Strom, mehr erhöht nur die Verlustleistung.

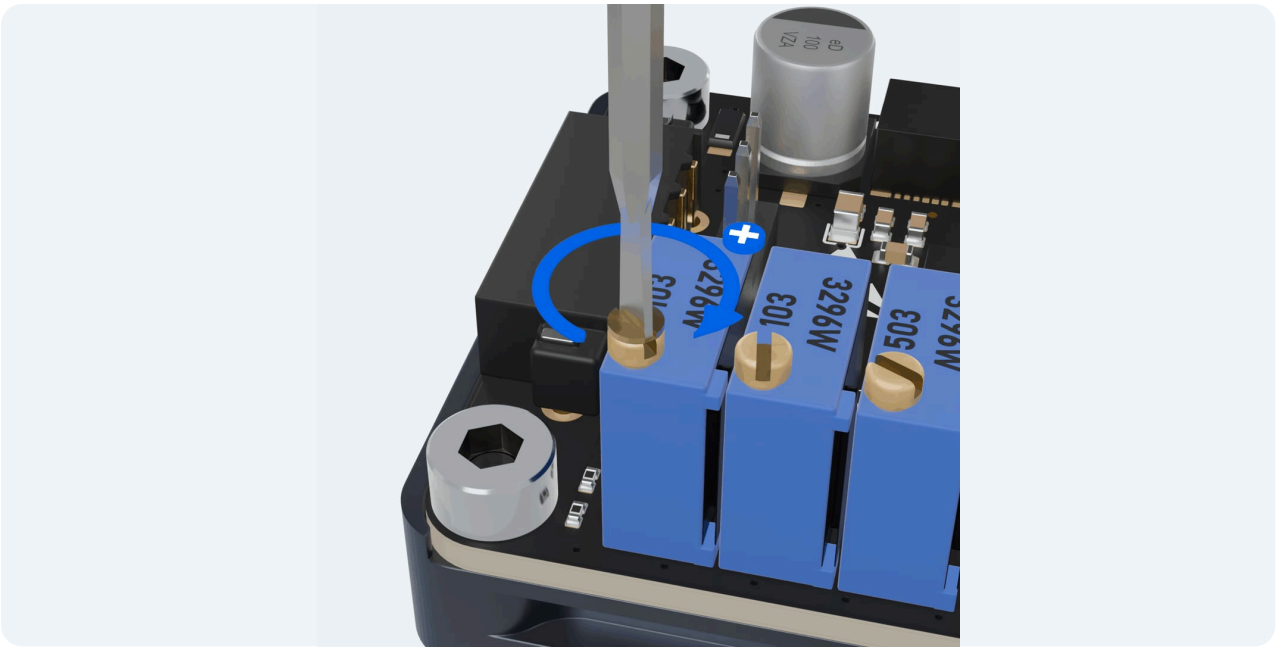
8. Einschalten und die Einschaltverzögerung abwarten.
9. Startschalter schließen. Die Laser-LED blinkt ca. 5 s, danach ist der Laserausgang aktiv.
10. Modulationsspannung auf 0,3 V stellen.[2] BIAS im Uhrzeigersinn drehen, bis der Schwellstrom der Laserdiode erreicht ist.



BIAS einstellen

11. Modulationsspannung auf 5 V stellen. GAIN im Uhrzeigersinn drehen, bis der gewünschte Betriebsstrom erreicht ist; den Maximalstrom der Laserdiode nicht überschreiten.

2. Unter der Schwellenspannung von 0,22 V ist der Laserausgang abgeschaltet; 0,3 V liegt knapp darüber.



GAIN einstellen

12. Schritte 10 und 11 einmal wiederholen.
13. Sinkt der Diodenstrom bei 5 V, VCC etwas erhöhen.
14. Startschalter öffnen. Für den ARM-Modus den Mode-Jumper bei ausgeschalteter Versorgungsspannung wieder stecken.

8 Betrieb

Betriebsarten

	Standard-Modus (Jumper offen)	ARM-Modus (Jumper gesteckt, Werkseinstellung)
Einschaltverzögerung	ca. 5 s	keine
Startsignal	muss im Betrieb gesetzt bleiben	ohne Funktion
Laserausgang aktiv	ca. 5 s nach Setzen des Startsignals	ca. 5 s nach dem Einschalten
Nach einem Fehler	aus, bis der Fehler behoben und das Startsignal zurückgesetzt und neu gesetzt ist	wieder aktiv ca. 5 s nach Behebung des Fehlers

Ist das Startsignal beim Einschalten bereits gesetzt, startet der Treiber im Standard-Modus erst, nachdem es einmal zurückgesetzt wurde.

WARNUNG

Im ARM-Modus wird der Laserausgang automatisch wieder aktiv, sobald eine geöffnete Interlock-Schleife wieder geschlossen wird.

Interlock und Übertemperatur

Eine offene Interlock-Schleife oder eine Übertemperatur schaltet den Laserausgang innerhalb von 0,1 s ab; die LEDs zeigen den Fehler an (Tabelle unten). Temperatureinstellung: Kapitel 9.

Modulation

Unter der Schwellenspannung von 0,22 V ist der Laserausgang abgeschaltet; darüber folgt der Diodenstrom linear der Modulationsspannung bis 5 V. TTL: Low schaltet den Laser aus, High mit dem eingestellten Strom ein. Für Pulsbetrieb modulieren Sie über den Modulationseingang bei gesetztem Startsignal, nicht über das Startsignal (Einschaltverzögerung).

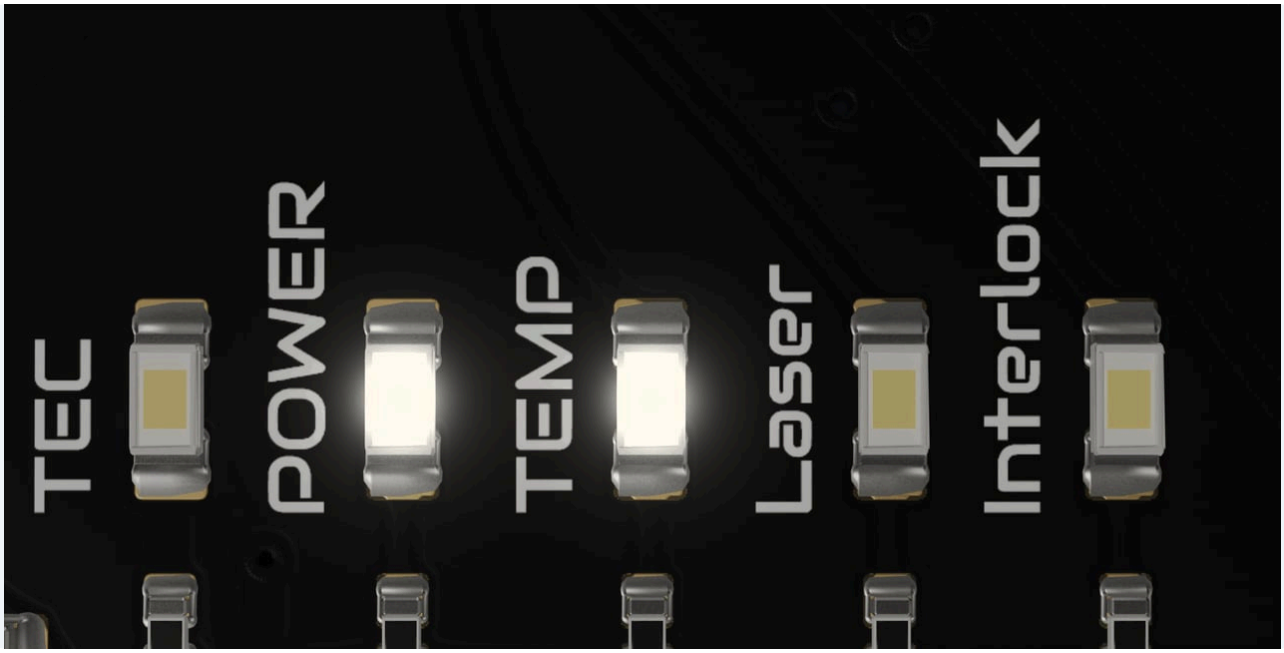
LED-Anzeigen

Blinken: ca. 1 Hz.

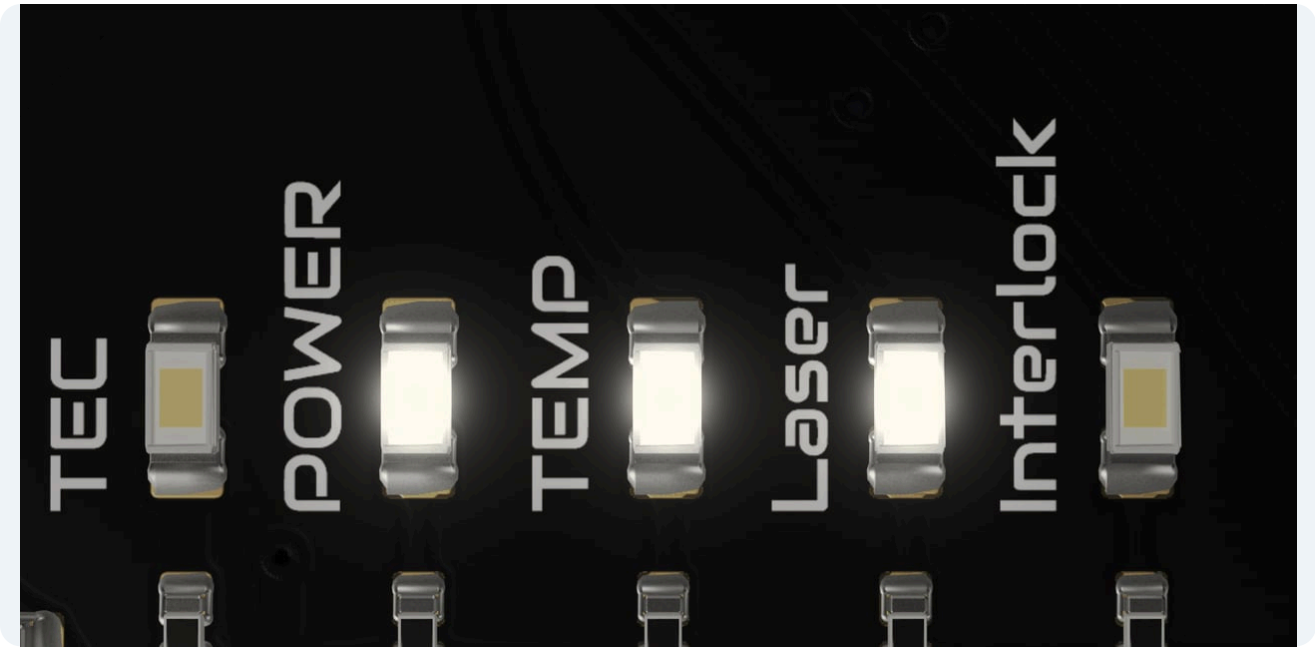
Betriebszustand	POWER	TEMP	Laser	Interlock
Einschaltverzögerung (Standard)	an	blinkt	blinkt	blinkt
Warten auf Startsignal	an	an	aus	aus
Start (ca. 5 s)	an	an	blinkt	aus
Laserausgang aktiv	an	an	an	aus
Interlock offen	an	an	aus	blinkt
Übertemperatur	an	blinkt	aus	aus



LED-Zustände



Einschalten



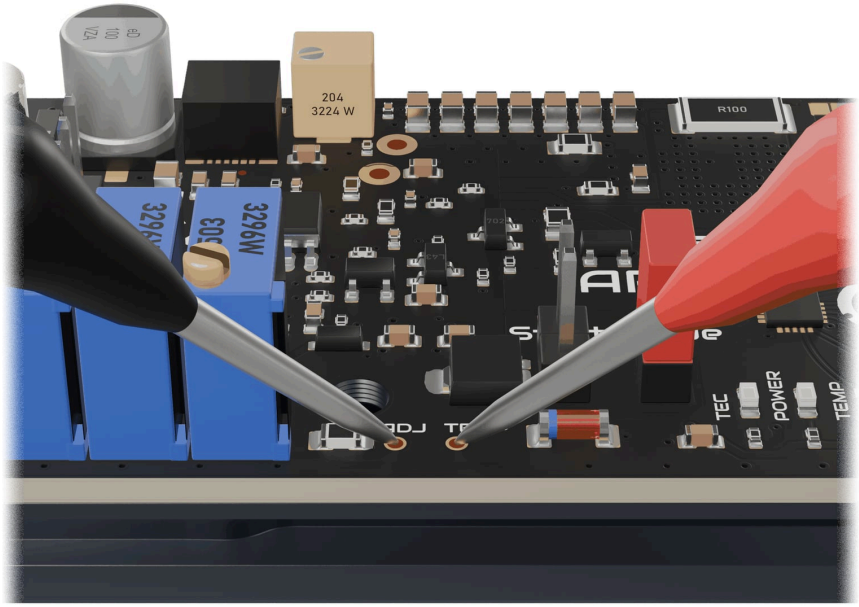
Start

- **Laser:** zeigt den aktiven Laserausgang, nicht die Emission der Laserdiode.
- **TEC:** leuchtet, solange der TEC-Regler arbeitet; die Helligkeit folgt der TEC-Spannung.
- **TEMP:** leuchtet auch ohne angeschlossenen NTC; die Temperaturüberwachung ist dann unwirksam.

9 Temperaturüberwachung

Der NTC misst die Temperatur an der Laserdiode. Überschreitet sie die mit TEMP eingestellte Abschalttemperatur, schaltet der Treiber den Laserausgang ab und TEMP blinkt. Ist der NTC um ca. 4 K abgekühlt, ist der Fehler behoben; im Standard-Modus dann das Startsignal zurücksetzen und neu setzen, im ARM-Modus startet der Treiber automatisch.

Einstellung: Versorgungsspannung aus, NTC abgezogen. Widerstand ADJ–TEMP messen und TEMP auf den Wert für die gewünschte Abschalttemperatur drehen. Werte für den beiliegenden Folien-NTC (10 kΩ, B25/85 = 3960 K), Toleranz ±1 K.



ADJ–TEMP messen

Abschalttemperatur	ADJ–TEMP
20 °C	29,8 kΩ
25 °C	23,8 kΩ
30 °C	19,1 kΩ
35 °C	15,5 kΩ
40 °C	12,6 kΩ
45 °C	10,3 kΩ
50 °C	8,5 kΩ
55 °C	7,1 kΩ
60 °C	5,9 kΩ

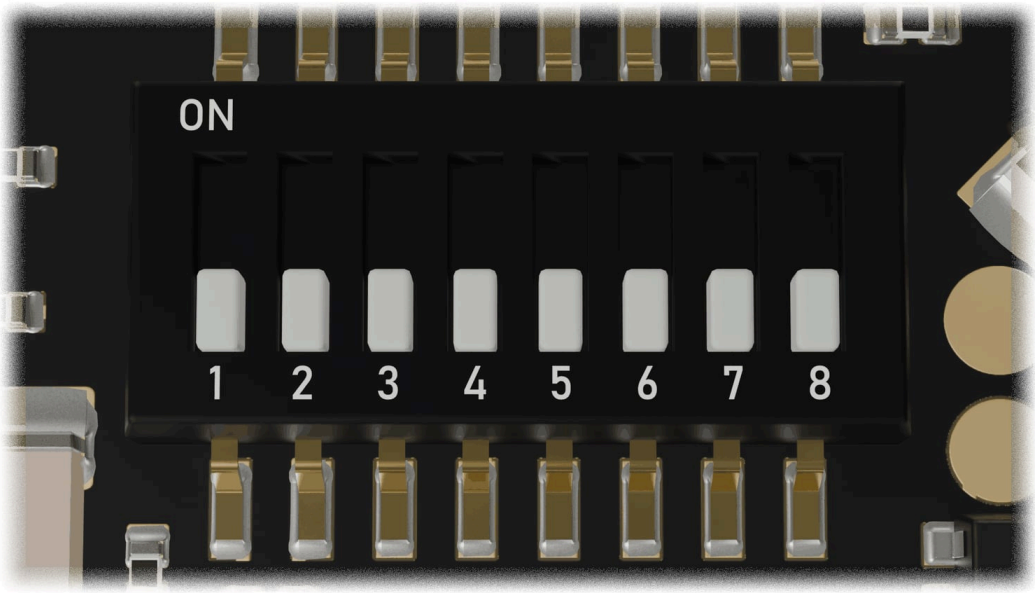
Mit aufgestecktem TEC-Regler stellt TEMP die Solltemperatur des TEC-Reglers ein: Kapitel 10.

10 TEC-Regler

Der aufsteckbare TEC-Regler (Artikelnummer PD-01360) erweitert die Temperaturüberwachung um eine Temperaturregelung: er kühlt die Laserdiode über ein Peltier-Element (TEC) auf eine Solltemperatur. Er nutzt die Versorgungsspannung, den NTC und das Potentiometer TEMP des ARES.

DIP-Schalter

Der DIP-Schalter sitzt auf der Unterseite des TEC-Reglers: vor dem Aufstecken einstellen.



DIP-Schalter auf der Unterseite

Spannungsgrenze

ON	1	2	3	4	5	6	7	8
6 V	▢	▢	▢	▢	▢	▢	▢	▢
12 V	■	▢	▢	▢	▢	▢	▢	▢
22 V	■	■	▢	▢	▢	▢	▢	▢

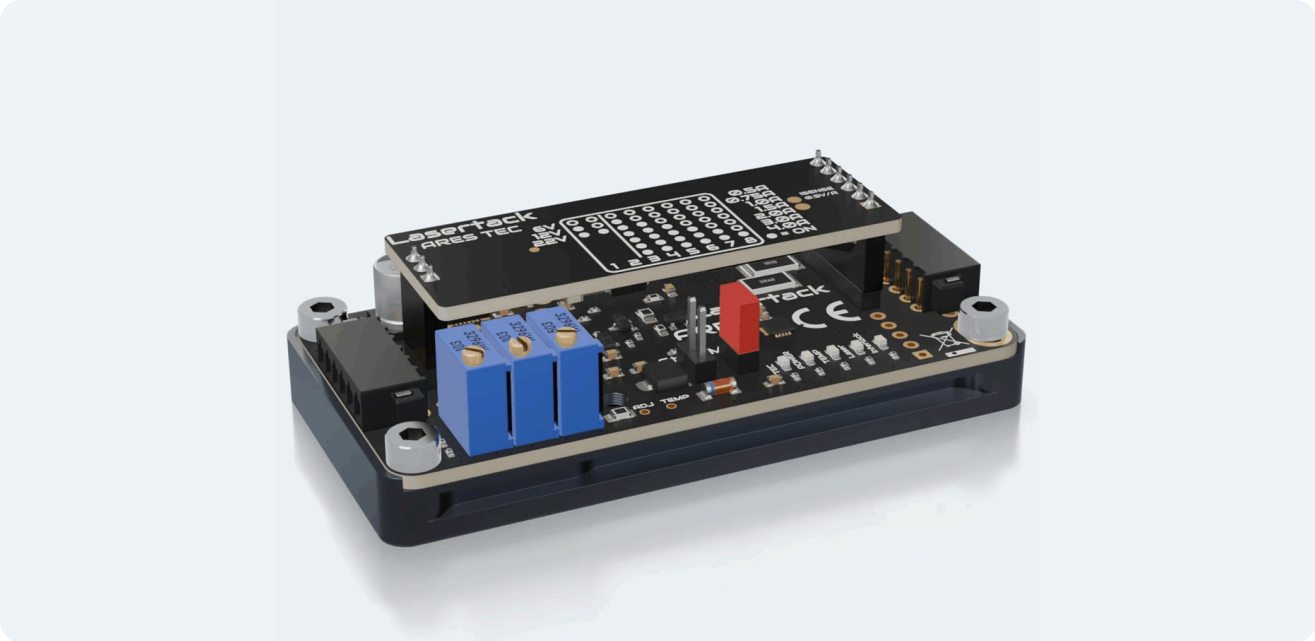
Stromgrenze

ON	1	2	3	4	5	6	7	8
500 mA	▢	▢	▢	▢	▢	▢	▢	▢
750 mA	▢	▢	■	▢	▢	▢	▢	▢
1,0 A	▢	▢	■	■	▢	▢	▢	▢
1,5 A	▢	▢	■	■	■	▢	▢	▢
2,0 A	▢	▢	■	■	■	■	▢	▢
3,0 A	▢	▢	■	■	■	■	■	▢
4,0 A	▢	▢	■	■	■	■	■	■

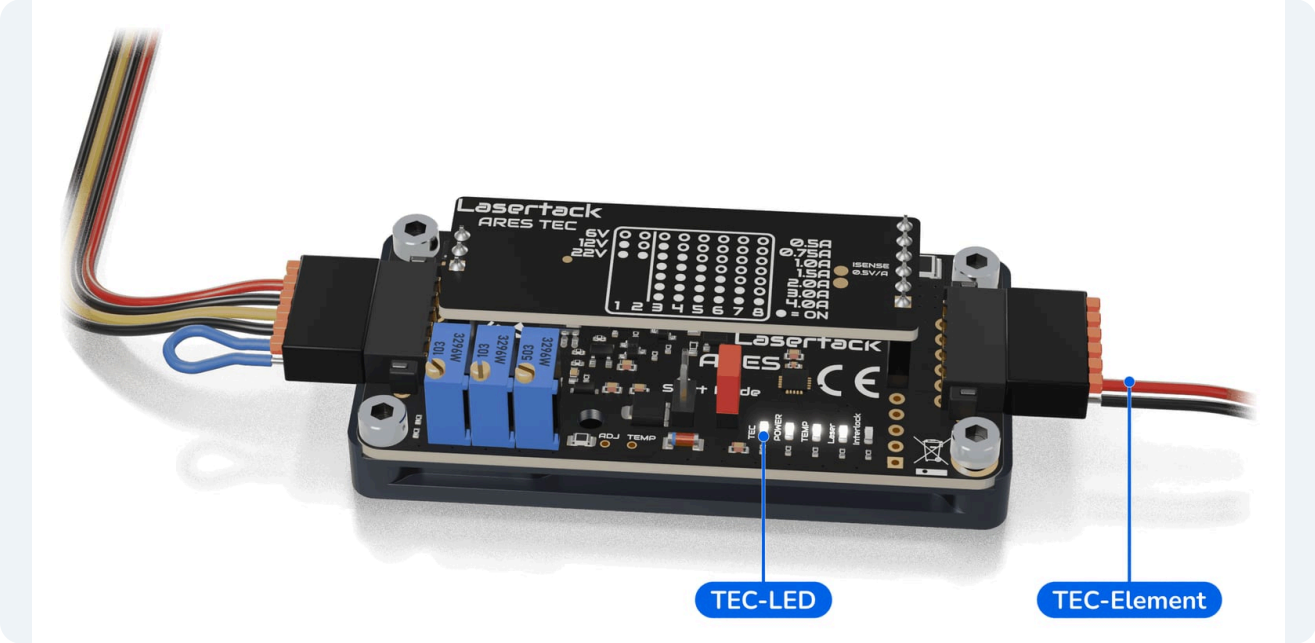
- **Stromgrenze:** Maximalstrom des TEC-Elements oder die nächstkleinere Stufe.
- **Spannungsgrenze:** 12 V für die meisten TEC-Elemente; 6 V für kleine Elemente bis 3 W; 22 V für Hochvolt- oder gestapelte Elemente (Versorgungsspannung 24 V).

Montage des TEC-Reglers

1. Versorgungsspannung aus; DIP-Schalter einstellen.
2. TEC-Regler mit den Bauteilen nach unten auf die 3-polige Stiftleiste neben dem Eingangsanschluss und die 6-polige neben dem Laser-Anschluss stecken.
3. TEC-Element an den Laser-Anschluss anschließen: + an Pin 2, – an Pin 1.



TEC-Regler aufstecken



TEC-Regler aufgesteckt

Solltemperatur

TEMP stellt die Solltemperatur ein. Einstellung bei ausgeschalteter Versorgungsspannung und abgezogenem NTC über den Widerstand ADJ–TEMP; Toleranz ±1 K.

Solltemperatur	ADJ–TEMP
5 °C	44,5 kΩ
10 °C	34,3 kΩ
15 °C	26,7 kΩ
20 °C	21,0 kΩ
25 °C	16,7 kΩ
30 °C	13,4 kΩ
35 °C	10,8 kΩ
40 °C	8,8 kΩ
45 °C	7,2 kΩ

- **Niedrigste Solltemperatur:** 3 °C, TEMP ganz gegen den Uhrzeigersinn.
- **Abschalttemperatur:** liegt ca. 9 K über der Solltemperatur und ist nicht getrennt einstellbar.

11 Anhang

Gültigkeit: ARES ab Oktober 2026, mit Step-Down-Wandler (erkennbar am beigen Potentiometer VCC). Für ältere Platinen (iLD, ARES vor 10/2026) fragen Sie bei Lasertack nach der passenden Anleitung.

Konformität: EMV-Richtlinie 2014/30/EU. Die Konformitätserklärung erhalten Sie auf Anfrage.

Entsorgung: nicht im Hausmüll; geben Sie ARES bei einer Sammelstelle für Elektrogeräte ab.

Hersteller: Lasertack GmbH, www.lasertack.com, info@lasertack.com