

X-Carve (2021 Upgrade) - Setup-Checkliste für macOS (M1-M3)

Diese Checkliste hilft, typische Verbindungsprobleme zwischen Easel, dem Easel Driver, und dem X-Controller auf Apple-Silicon-Macs zu lösen.

1. Hardware-Grundcheck

1. X-Controller einschalten ☐
2. Front-LED muss leuchten ☐
3. Lüfter läuft ☐
4. USB-Kabel korrekt verbunden ☐
5. Optional: anderes USB-Kabel testen (kurze Kabel bevorzugt) ☐

2. Treiber prüfen (EaselDriver 0.4.4)

- Systemeinstellungen → Datenschutz & Sicherheit
 - Unterer Bereich kontrollieren:
 - „Easel Driver“ zulassen ☐
 - Falls angezeigt: „Systemsoftware von Inventables wurde blockiert“ → erlauben ☐
 - Danach Mac neu starten ☐

3. Easel Driver Dienst kontrollieren

1. Terminal öffnen ☐
2. Dienst suchen:
 - `launchctl list | grep easel` ☐
 - Falls kein Ergebnis erscheint → Dienst manuell laden:

```
sudo launchctl load /Library/LaunchDaemons/com.inventables.driver.plist
```

☐

4. Browser-Kompatibilität sicherstellen

Safari blockiert oft die Verbindung zum lokalen Easel-Dienst. Deswegen:

- **Easel immer in Chrome öffnen** ☐
- Safari während des Setups nicht verwenden ☐
- Seite laden: <https://easel.inventables.com> ☐
- Browser nach Installation vollständig neu laden (CMD+R) ☐

5. USB-Stabilität prüfen

- Apple-USB-C-Adapter funktionieren nicht immer zuverlässig
- Bei Problemen:
 - Aktiven USB-C-Adapter verwenden ☐
 - Alternativ: USB-C-Hub mit eigener Stromversorgung ☐

- Direktverbindungen bevorzugen (keine daisy-chains) ☐

6. Machine Setup in Easel erneut starten

1. Chrome öffnen ☐
2. X-Controller einschalten ☐
3. **Easel in Chrome neu laden** ☐
 1. in Chrome

```
chrome://flags
```

eingeben ☐

2. „WebUSB“ suchen ☐
3. Auf Enabled stellen ☐
4. Chrome neu starten ☐
4. „Start Machine Setup“ wählen ☐
5. X-Carve (Upgrade 2021) auswählen ☐
6. Ein „Weiter“-Button sollte sichtbar sein, wenn der Controller korrekt via USB-Kabel erkannt wird ☐

7. Falls weiterhin keine Verbindung möglich ist

- USB-Port wechseln ☐
- Mac vollständig neu starten ☐
- Easel Driver erneut installieren (vorher deinstallieren) ☐
- X-Controller kurz vom Strom trennen und neu starten ☐

8. DIP-Schalter M1-MS4 auf der X-Controller-Platine

Auf der Hauptplatine des X-Controllers befinden sich pro Achse (X, Y, Z) vier DIP-Schalter (M1 / MS1, M2 / MS2, M3 / MS3, M4 / MS4). Diese Schalter bestimmen den Microstepping-Modus sowie interne Treiberoptionen. Die Einstellungen beeinflussen direkt, wie viele Schritte pro Millimeter ausgeführt werden und müssen mit den GRBL-Werten (\$100, \$101, \$102) synchronisiert sein.



Bedeutung der Schalter

- **M1 (MS1)** – erster Microstep-Schalter
- **M2 (MS2)** – zweiter Microstep-Schalter
- **M3 (MS3)** – dritter Microstep-Schalter
- **M4 (MS4)** – Zusatzfunktion (Treiber-Modus / Decay Mode), beim X-Carve 2021 immer OFF

Die Schalterstellungen beeinflussen, wie fein die Motoren aufgelöst werden. Höhere Auflösung (1/8, 1/16 usw.) führt zu ruhigerem Lauf und präziseren Bewegungen, aber geringerer maximaler Dynamik. Der X-Carve 2021 ist auf **1/8 Microstepping** ausgelegt.

Empfohlene Schalterstellung für den X-Carve 2021 Upgrade

Die korrekte Schalterposition für präzise Bewegungen und passende GRBL-Einstellungen lautet:

- **M1 = ON**
- **M2 = ON**
- **M3 = OFF**
- **M4 = OFF**

Diese Kombination entspricht bei deinem Controller dem Microstepping-Modus, der mit den Standardwerten

- \$100 = 39.98 (X-Achse)

- \$101 = 39.98 (Y-Achse)
- \$102 = 800 (Z-Achse, ACME-Spindel)

übereinstimmt.

Die gleiche Schalterstellung sollte auf **allen drei Achsen** identisch gesetzt sein.

Hinweise zur Fehlerdiagnose

- Falsche M1-M3-Kombinationen führen dazu, dass sich die Maschine zu weit oder zu wenig

bewegt (z. B. 10 mm Befehl → nur 5 mm tatsächliche Bewegung).

Anmerkung: Bei Felix x-carve ist die Schalterstellung auf der X- und Y-Achse M1 = OFF, M2 = ON, M3 = OFF, M4 = OFF und auf der Z-Achse M1 = ON, M2 = OFF, M3 = ON, M4 = OFF

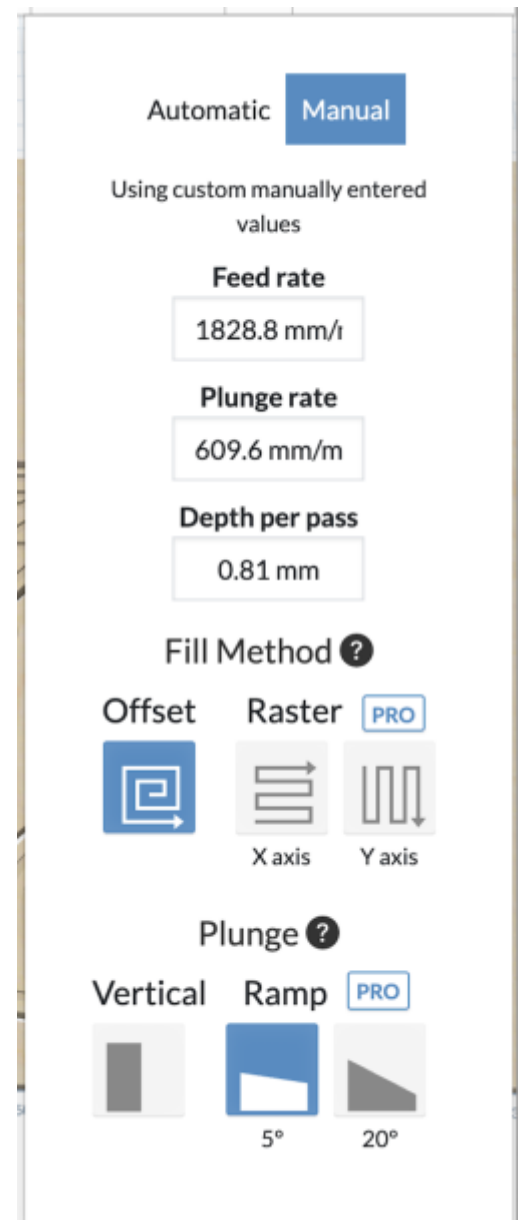
- Wenn alle Achsen den gleichen Fehlerfaktor zeigen, liegt die Ursache fast immer in einer

falschen Microstep-Einstellung.

- M4 wird beim X-Carve 2021 nicht genutzt und bleibt dauerhaft **OFF**.
- Nach Änderung der DIP-Schalter muss der X-Controller neu gestartet werden.

Benutzung der X-Carve

Zu den auswahlbaren Einstellungen in Easel (siehe Screenshot rechts):



- **Feed rate:** Zustellgeschwindigkeit in X/Y, also wie schnell der Fräser seitlich über das Material fährt [mm/min].
- **Plunge rate:** Eintauchgeschwindigkeit in Z, also wie schnell der Fräser nach unten in das Material fährt [mm/min].
- **Depth per pass:** Schnitttiefe pro Zustellung, also wie tief der Fräser in einem Durchgang eintaucht [mm].
- **Fill Method:**
 - Offset: Bahn verläuft „spiralförmig“ parallel zur Kontur (gut für Taschen und Innenflächen).
 - Raster: paralleles Hin- und Herfahren in X- oder Y-Richtung.
- **Plunge:**
 - Vertical vs Ramp: Vertikal = direkt von oben ins Material. Ramp = Fräser fährt schräg ins Material (z. B. 5°), mechanisch deutlich schonender und empfehlenswert für Holz, Kunststoffe und insbesondere Aluminium.

Im Folgenden Startwerte für einen 2,5-mm-Fräser ($\approx 1/8''$) (X-Carve-Klasse, Spindel ca. 18 000 U/min). Alle Werte sind bewusst konservative Ausgangspunkte, die bei Bedarf schrittweise nach oben angepasst werden können. Depth per pass bleibt jeweils $\leq 50\%$ des Fräserdurchmessers.

Birken-Sperrholz (Birch Plywood) - 2,5-mm-Fräser

| Materialdicke [mm] | Feed rate [mm/min] | Plunge rate [mm/min] | Depth per pass [mm] | Empfohlene Plunge-Art | Hinweise |
|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|---|
| 3 | 1800 | 600 | 0,8 | Ramp 5° | 4 Durchgänge bis durch; gute Kanten, wenig Belastung. |
| 6 | 1800 | 600 | 0,8 | Ramp 5° | Ca. 8 Durchgänge; für 8-mm-Platten einfach Schnitttiefe auf 8 mm setzen. |
| 9 | 1800 | 600 | 0,8 | Ramp 5° | Für längere Jobs ggf. Staubabsaugung optimieren. |
| 12 | 1700 | 550 | 0,8 | Ramp 5° | Leicht reduzierter Vorschub wegen höherem Reibungsweg. |
| 18 | 1600 | 500 | 0,8 | Ramp 5° | Viele Durchgänge; bei guter Spannung des Werkstücks kann Depth per pass testweise auf 1,0 mm erhöht werden. |

Hartholz Eiche - 2,5-mm-Fräser

Eiche ist deutlich härter und zäher als Birke; daher reduzierter Vorschub und geringere Schnitttiefe pro Pass.

| Materialdicke [mm] | Feed rate [mm/min] | Plunge rate [mm/min] | Depth per pass [mm] | Empfohlene Plunge-Art | Hinweise |
|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--|
| 3 | 1300 | 400 | 0,6 | Ramp 5° | 5 Durchgänge; gute Oberfläche, weniger Brandgefahr. |
| 6 | 1300 | 400 | 0,6 | Ramp 5° | Ca. 10 Durchgänge; bei Brandspuren etwas schneller fahren oder Drehzahl reduzieren. |
| 9 | 1200 | 380 | 0,6 | Ramp 5° | Etwas langsamer für Prozesssicherheit auf leichten Maschinen. |
| 12 | 1100 | 350 | 0,6 | Ramp 5° | Lange Fräszeit, dafür sichere Parameter. |
| 18 | 1000 | 320 | 0,6 | Ramp 5° | Eher zweiteiliger Schnitt (von beiden Seiten) in Erwägung ziehen, falls Fräserlänge knapp ist. |

Aluminium (z. B. 6061) - 2,5-mm-Fräser

Für Aluminium sind geringe Zustelltiefen pro Pass, Kühlung/Schmierung (z. B. Alkoholnebel oder Schneidöl im Pinsel) und Ramp-Plunges entscheidend. Typische Hobby-CNC-Werte für 1/8"-Fräser liegen im Bereich 600-900 mm/min Feed, 200-300 mm/min Plunge, 0,2-0,4 mm depth per pass.

| Materialdicke [mm] | Feed rate [mm/min] | Plunge rate [mm/min] | Depth per pass [mm] | Empfohlene Plunge-Art | Hinweise |
|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--|
| 2 | 700 | 220 | 0,25 | Ramp 5° | 8 Durchgänge; immer Climb-Cut, gute Spanntechnik, Kühlung. |
| 4 | 700 | 220 | 0,25 | Ramp 5° | 16 Durchgänge; ggf. adaptive Wege bevorzugen. |
| 6 | 650 | 200 | 0,25 | Ramp 5° | Längere Laufzeit; vorab Tests in Reststücken. |

Bei Aluminium eher zuerst mit kleineren Zustellungen testen und dann Schritt für Schritt Feed rate erhöhen, solange Schnittbild und Fräsertemperatur gut bleiben.

LDPE (weiches Polyethylen) - 2,5-mm-Fräser

LDPE/HDPE lassen sich grundsätzlich sehr schnell fräsen, neigen aber zum Schmelzen/Schmieren, wenn der Vorschub zu langsam ist. Erfahrungswerte für HDPE mit 1/8"-Fräser liegen bei etwa 200 ipm (~5080 mm/min) und 1/16" (~1,6 mm) depth per pass auf kräftigen Maschinen; für eine X-Carve-Klasse ist ein reduzierter Bereich sinnvoll.

| Materialdicke [mm] | Feed rate [mm/min] | Plunge rate [mm/min] | Depth per pass [mm] | Empfohlene Plunge-Art | Hinweise |
|--------------------|--------------------|----------------------|---------------------|-----------------------|--|
| 3 | 2200 | 700 | 0,8 | Ramp 5° | 4 Durchgänge; Späne sollen klar, nicht geschmolzen sein. |
| 6 | 2200 | 700 | 0,8 | Ramp 5° | 8 Durchgänge; ggf. Lufterdüse/Air Assist nutzen. |
| 9 | 2100 | 650 | 0,8 | Ramp 5° | Etwas reduzierter Vorschub für längere Kontaktzeit. |
| 12 | 2000 | 600 | 0,8 | Ramp 5° | Bei Schmelzproblemen lieber Feed erhöhen als Drehzahl. |
| 18 | 1900 | 550 | 0,8 | Ramp 5° | Eventuell in zwei Stufen fräsen (Tasche, dann Durchbruch). |

From:

<https://wiki.ct-lab.info/> - Creative Technologies Lab | dokuWiki

Permanent link:

<https://wiki.ct-lab.info/doku.php/extras:codikon:anwendungssoftware:easel:x-carve?rev=1764442196>

Last update: 2025/11/29 18:49

