

# Elektronik

- [Allgemein](#)
- [Allgemeine Sicherheitshinweise](#)
- [Nutzungsregelungen](#)
- [Projekte](#)
- [Workshops](#)
- [Geräte](#)
- [Prometheus PCB-Fräse](#)

# Allgemein

Allgemein: [elektronik@oberlab.de](mailto:elektronik@oberlab.de)

Leiter: [Heinz](#)

Stellv. Leiter: [Robert](#)



# Allgemeine Sicherheitshinweise

- Sicherer Umgang mit dem Lötkolben: [Link](#)
- Es gilt, wie in jedem Bereich, die Laborordnung und die Nutzungsberechtigung in aktueller Fassung.
- Verwende nur Geräte und Werkzeuge, in die du eingewiesen bist und mit deren Umgang du dich sicher fühlst.
- Gesunder Menschenverstand ist die beste Versicherung.
- Lasse niemals den Lötkolben unbeaufsichtigt, schalte ihn nach der Benutzung aus.
- Stelle sicher, dass die verwendeten Geräte und Werkzeuge intakt sind.
- Wenn du unsicher bist, ziehe Unterstützung hinzu, bspw. einen Fachbereichsleiter.
- Wenn etwas schief läuft, zögere nicht, den Not-Aus zu drücken oder das Stromkabel abzuziehen.
- Lieber ein kaputtes Werkstück, als Verletzte oder eine kaputte Werkstatt!

## Hinweis zur Entsorgung von Altbatterien



Der nachfolgende Hinweis richtet sich an alle, die Projekte mit eingebauten Batterien basteln:

- Unentgeltliche Rücknahme von Altbatterien  
Batterien dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden. Du bist zur Rückgabe von Altbatterien gesetzlich verpflichtet, damit eine fachgerechte Entsorgung gewährleistet werden kann. Du kannst Altbatterien auch an einer kommunalen Sammelstelle oder im Handel vor Ort abgeben. Auch wir sind als Vertreiber von Batterien zur Rücknahme von

Altbatterien verpflichtet, wobei sich unsere Rücknahmeverpflichtung auf Altbatterien der Art beschränkt, die wir als Neubatterien bei unseren Bastelarbeiten verwenden.

Altbatterien vorgenannter Art kannst du daher entweder ausreichend frankiert an uns zurücksenden oder sie direkt bei uns im Fablab in der Tölzer Straße 3a in Gmund abgeben.

- Bedeutung der Batteriesymbole

Batterien sind mit dem Symbol einer durchgekreuzten Mülltonne (s. u.) gekennzeichnet. Dieses Symbol weist darauf hin, dass Batterien nicht in den Hausmüll gegeben werden dürfen. Bei Batterien, die mehr als 0,0005 Masseprozent Quecksilber, mehr als 0,002 Masseprozent Cadmium oder mehr als 0,004 Masseprozent Blei enthalten, befindet sich unter dem Mülltonnen-Symbol die chemische Bezeichnung des jeweils eingesetzten Schadstoffes – dabei steht "Cd" für Cadmium, "Pb" steht für Blei, und "Hg" für Quecksilber.

# Nutzungsregelungen

- Nutzungsregelung LötKolben: [Link](#)
- Preisliste Elektronik-Material: [Link](#)
- Bestellliste Elektronik-Material: [Link](#)

# Projekte

## 2-Punkt Temperaturregelung

mit Display und Relaisausgang

- ESP32 Micro Controller
- I2C 1602 Display
- DHT11 Sensor
- 230V Relais

## WEB-Server

zur Ansteuerung von Funksteckdosen

- ESP32 Micro Controller
- 433MHz-Sender
- Funksteckdosen

## BOT-Mover

Auto Roboter mit vier Getriebemotore

- ESP32 Micro Controller
- Steuerung über einen WEB-Server
- Geschwindigkeitseinstellung über den WEB-Server

## Roboter Arm

3-Achsen Roboter mit Greifarm

- Arduino NANO Micro Controller
- 2 Joy-Sticks und 2 Potentiometer

- 3 Schrittmotore und 1 Servomotor
- 3D-Druck Komponenten

# Wetterstation

Das Raumklima sowie Temperatur, Windstärke und Luftdruck von der Region Tegernsee visualisieren

- ESP32 Micro Controller
- DHT11 Sensor
- OLED Display 1,3" I2C
- Internet Openweathermap-Daten vom Tegernsee abfragen
- Uhrzeit und Datum vom ntp-Server abfragen
- WLAN-Manager für den WiFi-Zugang

# Internet-Radio

Neben dem gerade gespielten Sender werden Datum und Uhrzeit, sowie die aktuelle Lautstärke angezeigt.

In den beiden unteren Zeilen des Displays erscheint der Interpret und der Titel.

- WLAN-Manager für die WIFI-Zugangsdaten
- WEB-Server mit Senderauswahlwahl
- LCD-Display - 4 Zeilen mit 20 Zeichen (optional mit TFT-Farb-Display)
- Senderauswahl mit Drehwinkelgeber
- Lautstärkeregler mit Drehwinkelgeber
- NF-Verstärker und Lautsprecher
- 3D-Druck oder Lasercutter-Gehäuse

# Radiowecker

Der Radiowecker besteht aus einem ESP32 mit 2,8" TFT-Display. Bedienbar ist er über einen WEB-Sever und dem TFT-Display. Zwei Weckzeiten können an beliebigen Wochentagen zugeordnet werden. Die Senderliste umfasst 30 Sender die gestreamt werden. Es ist auch ein Einschlaf-Timer vorhanden. Mit einem optionalen LDR könnte man die Display-Helligkeit automatisch an die Raumhelligkeit anpassen. Über den Touchscreen sind Radio ein/aus, Einschlaf-timer mit Einschlafzeit, Wecker ein/aus, Senderauswahl und Lautstärke einstellbar. Die Weckzeiten und die Stream-URLs der Radiostationen werden über ein Web-Interface konfiguriert..

- WLAN-Manager für die WIFI-Zugangsdaten
- WEB-Interface mit Senderliste
- TFT-Farb-Display
- Senderauswahl über WEB-Interface
- Lautstärkeregelung mit Schieberegler
- Digital-Verstärker und Lautsprecher
- Lasercutter-Gehäuse

# Bike-Counter

Zähler für Fahrrad-Bewegungen in zwei Richtungen

- ESP32 Micro Controller
- Objektselektion und Richtungserkennung
- SQL-Datenbank und Dashboard

# Bike-Computer

Fahradcomputer mit Display und 5 Menüs

- Arduino NANO Micro Controller
- OLED-Display SSD1306, 128x64 Pixel
- Hall-Sensor-Modul KY-024
- Drehwinkelgeber KY-040
- 3D-Druck Gehäuse

# Node-Red und MQTT Broker

Visualisieren und steuern

- Sensorwerte visualisieren
- Schalten und dimmen
- RGB LED-Stripe steuern
- Erweiterungen einbinden

# Workshops

## Lötübung

- Löten lernen
- Platinen erstellen

## Programmieren lernen mit Calliope

- Einfacher Einstieg in die Hardware und Software
- Programmieren lernen mit einer grafischen Programmiersprache

## Einstieg in C++ und Python

- Arduino - Sensoren, Aktoren, Displays (I2C)
- Arduino - Roboter
- ESP32 - Webserver
- ESP32 - WEB-Cam
- Gerätevernetzung mit MQTT
- Microcontroller im Deep Sleep: Stromsparen im Batteriebetrieb

## Raspberry PI

- Linux installieren
- Internetverbindung einrichten
- Email-Dienst einrichten
- Mosquito-Broker installieren
- Node-Red installieren
- WEB-Server mit Camera

# Leiterplatten-Layouts erstellen mit KiCad

KiCad ist die verbreitetste und ausgereifteste Open Source Software für PCB-Design.

- Vom Schaltplan zur fertigen Platine
- Eigene Bauteilbibliotheken erstellen
- Platinen mit der INKSCAPE-Erweiterung Svg2Shenzhen erstellen
- Download KiCad: [Link](#)

## Upverter

Upverter ist eine Web-App. Sie ist für Anfänger leichter zu bedienen als KiCAD und hat eine große, integrierte Parts Library.

<https://upverter.com/>

## Automatisierungstechnik mit LOGO! und Easy

- Technologie-Vergleich Mikrocontroller-SPS
- Programmerstellung und Programmtest
- Anwendungsbeispiele

## Systeme der Gebäudeautomation

- Systeme der Gebäudeautomation kennenlernen
- Eigenschaften der einzelnen Systeme
- KNX (EIB), ISYGLT, LCN, MQTT

## OpenSCAD

- OpenSCAD ist eine Open Source Software mit einer textbasierten Programmiersprache zur Erstellung von 3D-Modellen

# INKSCAPE

- INKSCAPE ist eine Open Source Software zur Erstellung von Vektorgrafiken

# Geräte

- Digitaloszilloskop Rigol DS1102
- Digitaloszilloskop Rigos MSO5204
- Tektronix Oszi 455
- Hameg HM203-6 Oszilloskop: [Manual](#)
- USB Logikanalysator
- Netzteil RND 320 LAB
- Verschiedene Multimeter
- SMD-Heißluftstation, NEWACALOX 700W [Manual](#)
- USB SDR-Empfänger/Decoder (433/868MHz)
- Standardwerkzeuge und Verbrauchsteile
- Lötstation: [HAKKO FX-888D](#)
- Lötstation: [Weller WHS40](#)
- Lötstation: [Weller WE1010](#)
- Lötstation: [Weller MT1500](#)
- PCB-Fräse: [Zippy Robotics Prometheus](#)
- PCB-Fräse: [Github](#)

## Weller WE1010 Lötspitzen

- ET L (4ETL-1) Lötspitze Meißelform zum Weller WE 1010, Breite 2,0 mm, Dicke 1,0 mm
- ET D (4ETD-1) Lötspitze Meißelform zum Weller WE 1010, Breite 4,6 mm, Dicke 0,8 mm
- ET A (4ETA-1) Lötspitze Meißelform zum Weller WE 1010, Breite 1,6 mm, Dicke 0,7 mm
- ET AA (4ETAA-1) Lötspitze Meißelform zum Weller Professional WE 1010, Breite 4,6 mm, Dicke 0,8 mm
- \*ET B (4ETB-1) Lötspitze Meißelform zum Weller Professional WE 1010, Breite 2,4 mm, Dicke 0,8 mm
- ET BB (4ETBB-1) Lötspitze Rundform Abgeschrägt 45° zum Weller WE 1010, Ø 2,4 mm
- ET C (4ETC-1) Lötspitze Meißelform zum Weller WE 1010, Breite 3,2 mm, Dicke 0,8 mm
- ET CC (4ETCC-1) Lötspitze Rundform Abgeschrägt 45° Zum Weller Professional WE 1010, Ø 3,2 mm
- ET E (4ETE-1) Lötspitze Meißelform zum Weller Professional WE 1010, Breite 5,6 mm, Dicke 1,2 mm
- ET F (4ETF-1) Lötspitze Rundform Abgeschrägt 45° zum Weller WE 1010, Ø 1,2 mm
- ET HL (4ETHL-1) Lötspitze Meißelform zum Weller WE 1010, Breite 0,8 mm, Dicke 0,4 mm
- ET KL (4ETKL-1) Lötspitze Meißelform zum Weller WE 1010, Breite 1,2 mm, Dicke 0,4 mm
- ET OL (4ETOL-1) Lötspitze Langform Konisch zum Weller WE 1010, Ø 0,8 mm
- \*ET P (4ETP-1) Lötspitze Rundform zum Weller WE 1010, stumpf Ø 0,8 mm

- ET R (4ETR-1) Lötspitze Meißelform Schlank zum Weller Professional WE 1010, Breite 1,6 mm, Dicke 0,7 mm
- ET SL (4ETSL-1) Lötspitze Langform Konisch zum Weller WE 1010, Ø 0,4mm

\* Favoriten

### Rund



Model	Afmetingen punt (mm)	Stift lengte
ET-SL	0.4 mm	Lang
ET-P	0.8 mm	Normaal
ET-OL	0.8 mm	Lang
ET-AA	1.6 mm	Normaal
ET-CS	3.2 mm	Normaal
ET-DS	4.6 mm	Normaal

### Breit



Model	Afmetingen punt (mm)	Stift lengte
ET-HL	0.8 mm	Normaal
ET-KL	1.2 mm	Normaal
ET-A	1.6 mm	Normaal
ET-R	1.6 mm	Normaal
ET-L	2.0 mm	Lang
ET-B	2.4 mm	Normaal
ET-C	3.2 mm	Normaal
ET-M	3.2 mm	Lang
ET-D	4.6 mm	Normaal
ET-E	5.6 mm	Normaal

### Schräg



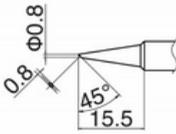
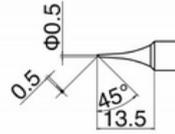
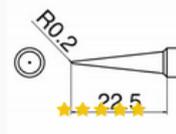
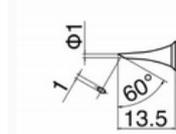
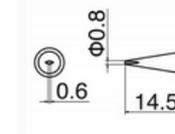
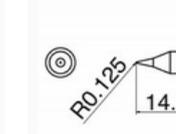
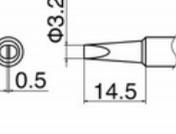
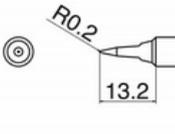
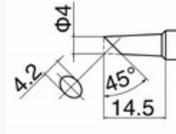
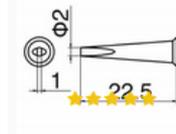
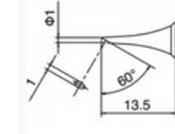
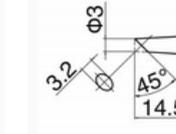
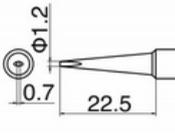
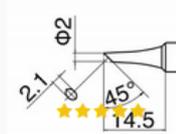
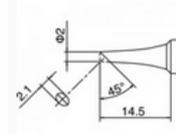
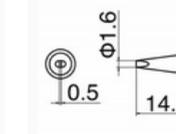
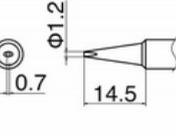
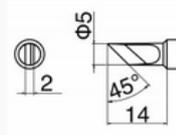
Model	Afmetingen punt (mm)	Stift lengte
ET-F	1.2 mm	Normaal
ET-BB	2.4 mm	Normaal
ET-CC	3.2 mm	Normaal
ET-GW	4.3 mm	Normal

### SMD



Model	Afmetingen punt (mm)	Stift lengt
ET-SMD-2.5	2.5 mm	Lang
ET-SMD-3.8	3.8 mm	Lang

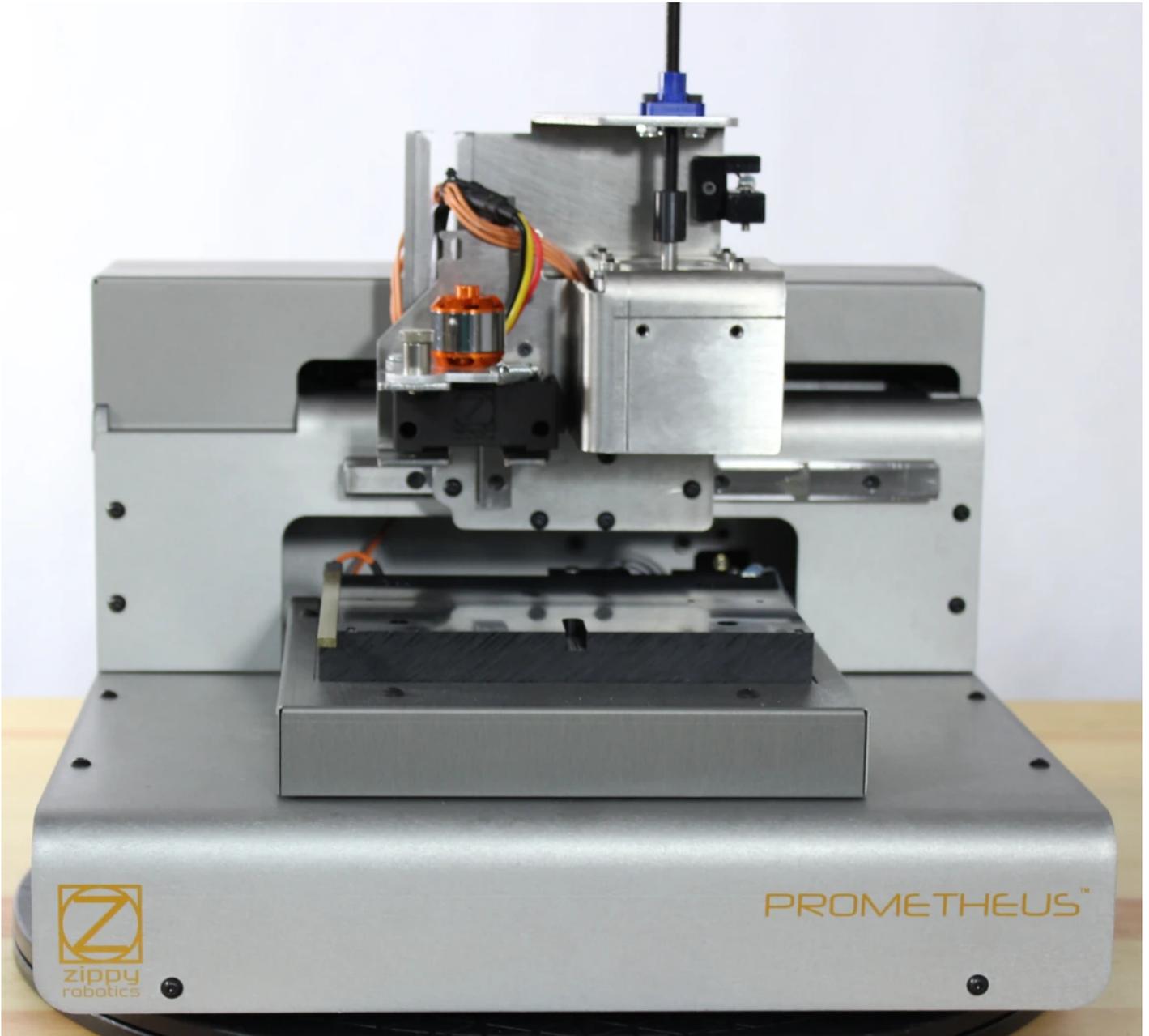
**Hakko Lötspitzen**

 <p>HAKKO T10-C00 Shape-0.8C soldering 8,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-C05 Shape-0.5C soldering 8,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-BL Shape- BL soldering tip for 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-C1 Shape-1C soldering 8,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-D08 Shape-0.8D soldering 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-S4 Shape- S4 Soldering Tip for 6,00€</p> 
 <p>HAKKO T10-D32 Shape-3.2D soldering 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-SB Shape- SB soldering tip for 8,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-C4 Shape-4C soldering 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-DL2 Shape-2DL soldering 8,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-CF1 Shape-1C soldering 8,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-C3 Shape-3C soldering 6,00€</p> 
 <p>HAKKO T10-I Shape-I soldering tip for 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-DL12 Shape-1.2DL 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-C2 Shape-2C soldering 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-CF2 Shape-2C soldering 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-B Shape- B soldering tip for 6,00€</p> 	 <p>HAKKO T10-D16 Shape-1.6D soldering 6,00€</p> 
 <p>HAKKO T10-D12 Shape-1.2D soldering 6,00€</p> 	 <p>288606 Loctite 60EN 502 5C Tin-Lead 25,48€</p> 	 <p>HAKKO T10-K Shape- K soldering tip for 12,00€</p> 	 <p>HAKKO FX-8801 Soldering iron for 71,00€</p> 	 <p>288609 Loctite 60EN 502 5C Tin-Lead 38,60€</p> 	 <p>1292941 Loctite 60EN 502 5C Tin-Lead 1mm 38,90€</p> 

Favoriten:

- HAKKO C18-T08
- HAKKO C18-DL2

# Prometheus PCB-Fräse



## Info

- Hersteller-Website: [zippyrobotics.com](http://zippyrobotics.com)
- Handbuch: [Prometheus\\_Manual\\_and\\_Walkthrough.pdf](#)

# Specs laut Hersteller

Parameter	Value
Spindle Speed	50,000 RPM
Max X/Y Speed	Greater than 3,800 mm/min (150 IPM)
Spindle Runout (TIR)	< 2.5 microns, 10 mm below the spindle bearing (static)
Max PCB Size	160 mm x 100 mm
PCB Type	FR-4, FR-1, Rogers 4350 (other Rogers laminates are being tested). Single or Double-sided
<b>Min Trace/Space</b>	<b>4 mil traces/5 mil spaces (1 mil = .001 in. = .0254 mm, 5 mils = .127 mm)</b>
Max Drilled Hole Size	.125 in. (3.175 mm)
X and Y Resolution	.000156 in. (4 microns)
Z Resolution	.000049 in. (1.25 microns)

# Verfügbare Bits im Lab

- 0.0315" Router
- 5-mil 15° Carving Bit
- 0.0197" Square End Mill
- 0.0945" Square End Mill
- 0.85mm Drill Bit
- 1.2mm Drill Bit
- 2.3mm Drill Bit
- 0.125" Drill Bit

# Anleitung

## 1. Produktionsdaten vorbereiten

*Ursprungspunkt des Rasters und Offset für Bohrungen auf einen Punkt der Zeichnung (selber Punkt für beide) platzieren, sodass die Zeichnung vollständig rechts oberhalb dieses Punktes liegt.*

## 2. Produktionsdaten exportieren

## Aus KiCad per "plotten" folgende Layer exportieren:

- F.Cu
- B.Cu
- Edge.Cuts

Dabei *Verwende Hilfsachsen als Ursprungspunkt* auswählen.

“ Edge.Cuts muss genau eine geschlossene Linie enthalten. Es können nicht mehrere, getrennte Linien gefräst werden.

## Bohrdateien exportieren und dabei folgende Einstellungen wählen:

- Format: Excellon
- Bohrlochursprung: Hilfsachse
- Einheiten: Millimeter
- Nullen Format: Unterdrücke führende Nullen
- PTH- und NPTH-Bohrungen innerhalb einer Datei vereinen

Damit ProCam die Datei sauber einliest, muss man im `.drl` file ggf. das Leerzeichen zwischen `;` und `FORMAT` in der folgenden Zeile entfernen:

```
; FORMAT={3:3/ absolute / metric / suppress leading zeros}
```

## 3. Dateien in ProCam öffnen