



JETZT WIRD'S HEIß: POLYMERE WIDERSTÄNDE UND HEIZFLÄCHEN!

Andreas Dreher

WÜRTH ELEKTRONIK MORE THAN YOU EXPECT

IHR REFERENT

Andreas Dreher

Technisches Projektmanagement

- HDI-Design
- Signal Integrität & High Speed
- Kundenberatung

Seit 2003 bei Würth Elektronik CBT

So erreichen Sie mich:

Phone +49 7622 397-133

Mail andreas.dreher@we-online.com



Andreas Dreher

Technisches Projektmanagement



AGENDA

1. Webseite

- Allgemein: <https://www.we-online.com>
- Direkt zu den WE PCB-Technologien: <https://www.we-online.com/pcb>

2. Printed Polymer

- Kurze Vorstellung des Prozesses
- Ausrichten – Drucken – Trocknen/Einbrennen

3. Umfrage 1

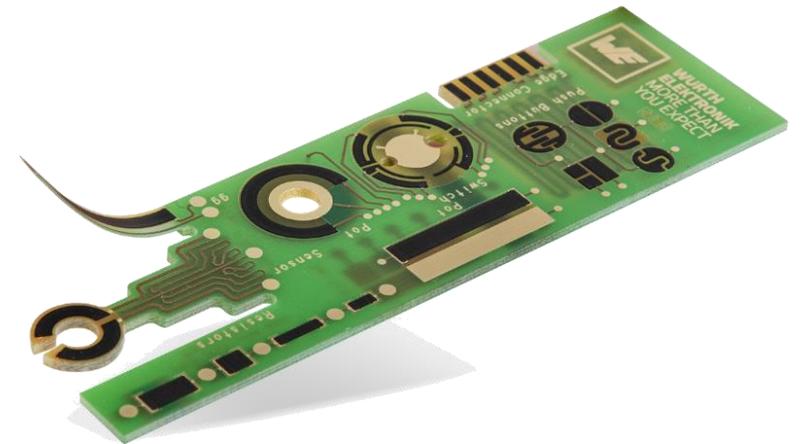
4. Handmuster

- Verschiedene Funktionen auf einer Seite

5. Anwendungsbeispiele der Printed Polymertechnik

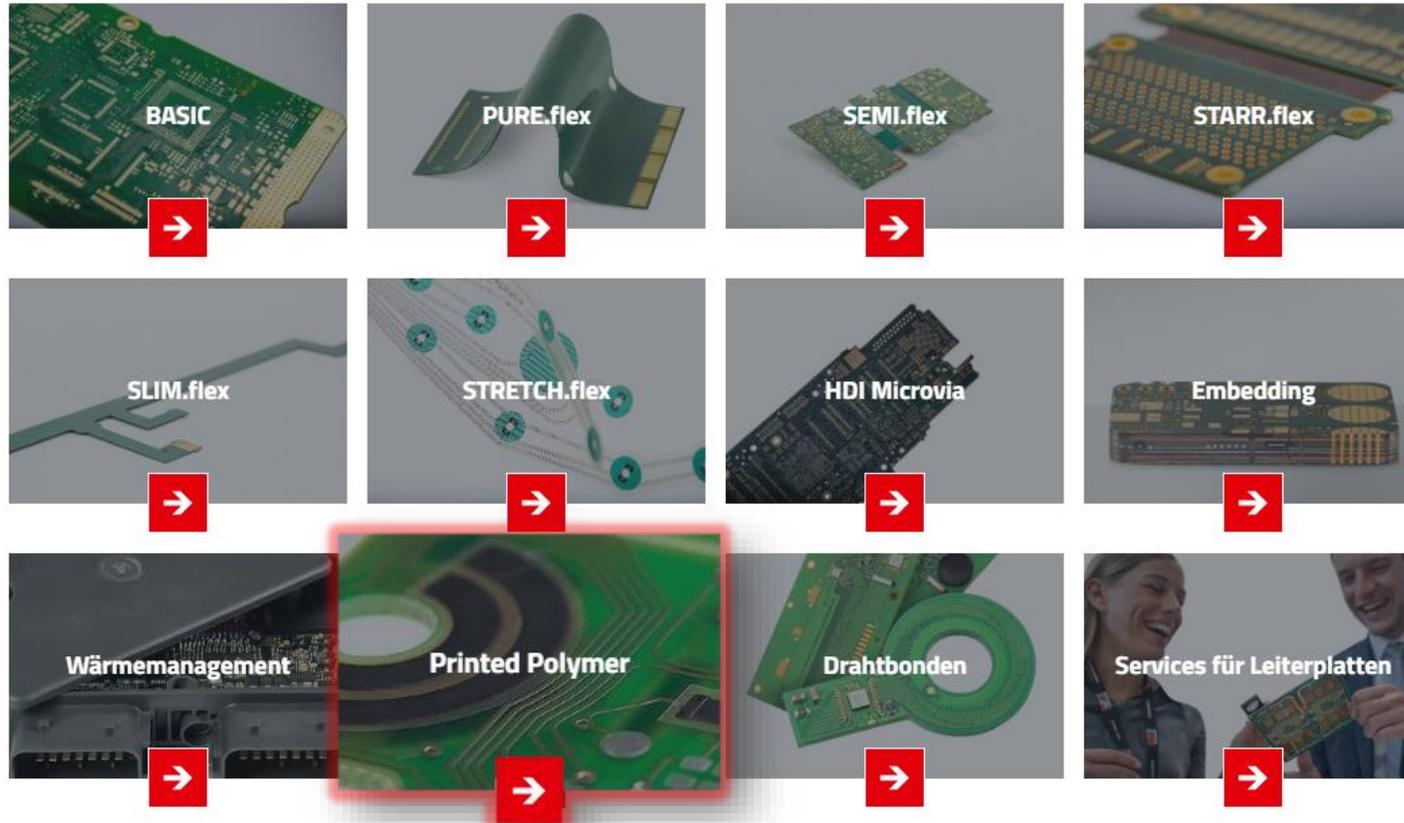
6. Umfrage 2

7. Q & A Session



Technologie-Vielfalt

Sie suchen eine Leiterplatten-Lösung? Wir finden sie!



<https://www.we-online.com/pcb>

POLYMER Technologie Handmuster WE.polymer im Detail

> GEDRUCKTE WIDERSTÄNDE

> TASTATURKONTAKTE

> KANTENSTECKVERBINDER

> SCHIEBEPOTENTIOMETER

> DREHPOTENTIOMETER

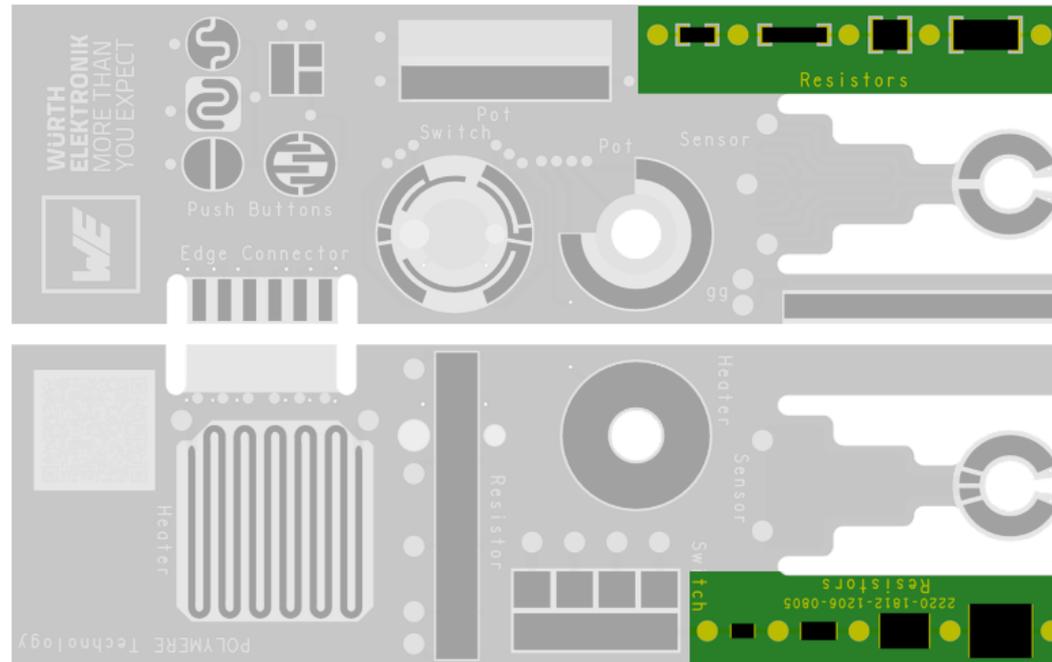
> HEIZFLÄCHEN

> POLYMERSENSOR

> SCHIEBESCHALTER

> DREHSCHALTER

> QR CODE



Ausführung: Die gedruckten Widerstände sind vielseitig über einen Widerstandsbereich von 10 Ohm bis 1 GigaOhm einsetzbar.

Erläuterungen: Gedruckte Widerstände eignen sich ideal als pull up/down und/oder Endwiderstände. Die Toleranzen liegen ungetrimmt bei $\pm 30\%$, mittels Laserabgleich sind Toleranzen von $\pm 5\%$ erreichbar. Bei Spannungsteiler kann ein Teilerverhältnis von $< 3\%$ erreicht werden.

Die Widerstände können auf Innenlagen und auf Aussenlagen gedruckt werden.

1 UMFRAGE

Kurzumfrage: Multiple Choice mit einer richtigen Antwort

Welche Anwendung haben Sie im Einsatz?

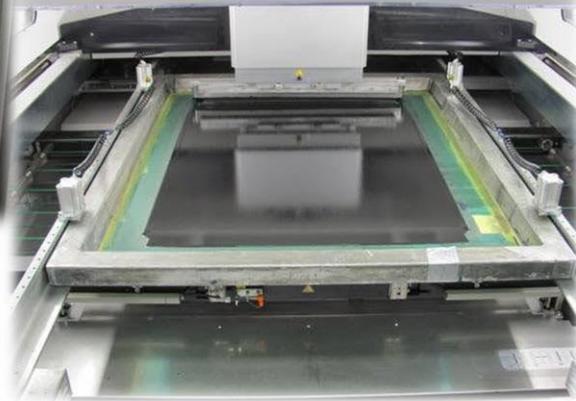
- Gedruckte Widerstände oder Potentiometer
- Gedruckte Kontakte oder Schalter
- Gedruckte Sensorfunktionen
- Gedruckte Heizflächen
- Keine



2 FERTIGUNGSPROZESS PRINTED POLYMER



Ausrichten des Polymerdrucks auf
das bereits geätzte Leiterbild
(Referenzsystem im Panelrand)



Drucken der zuvor individuell
angemischten Polymerpaste

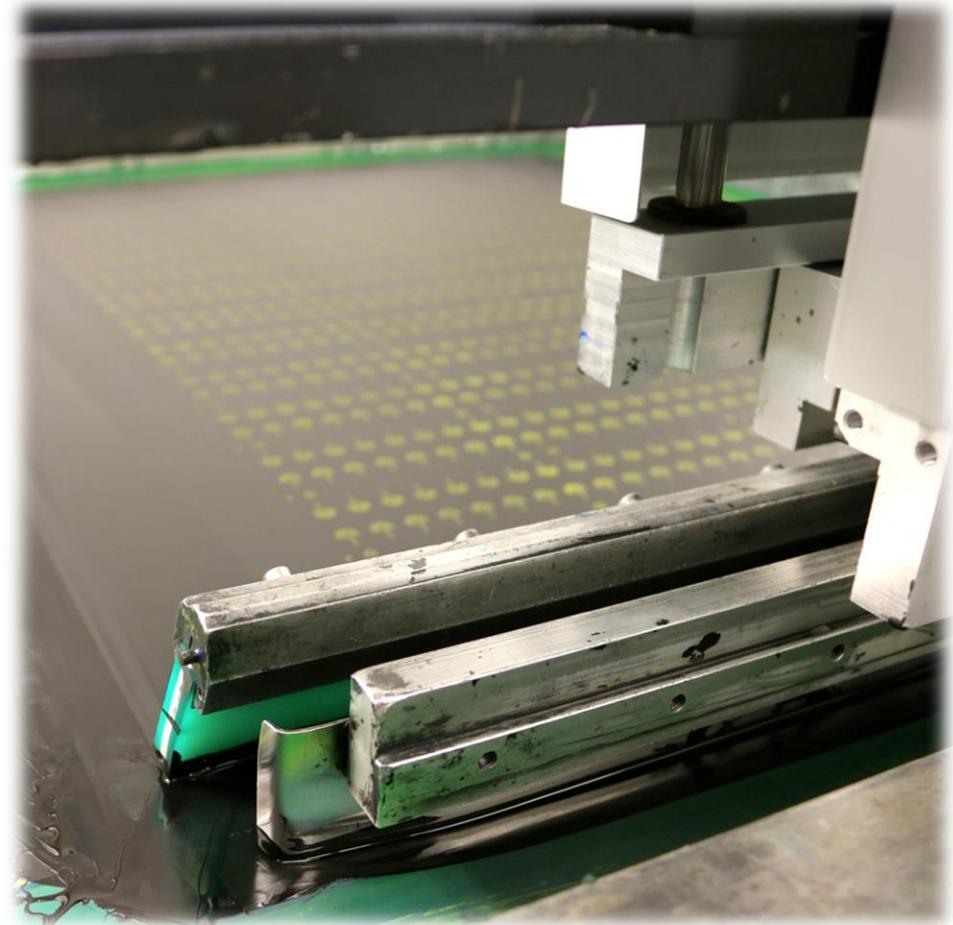
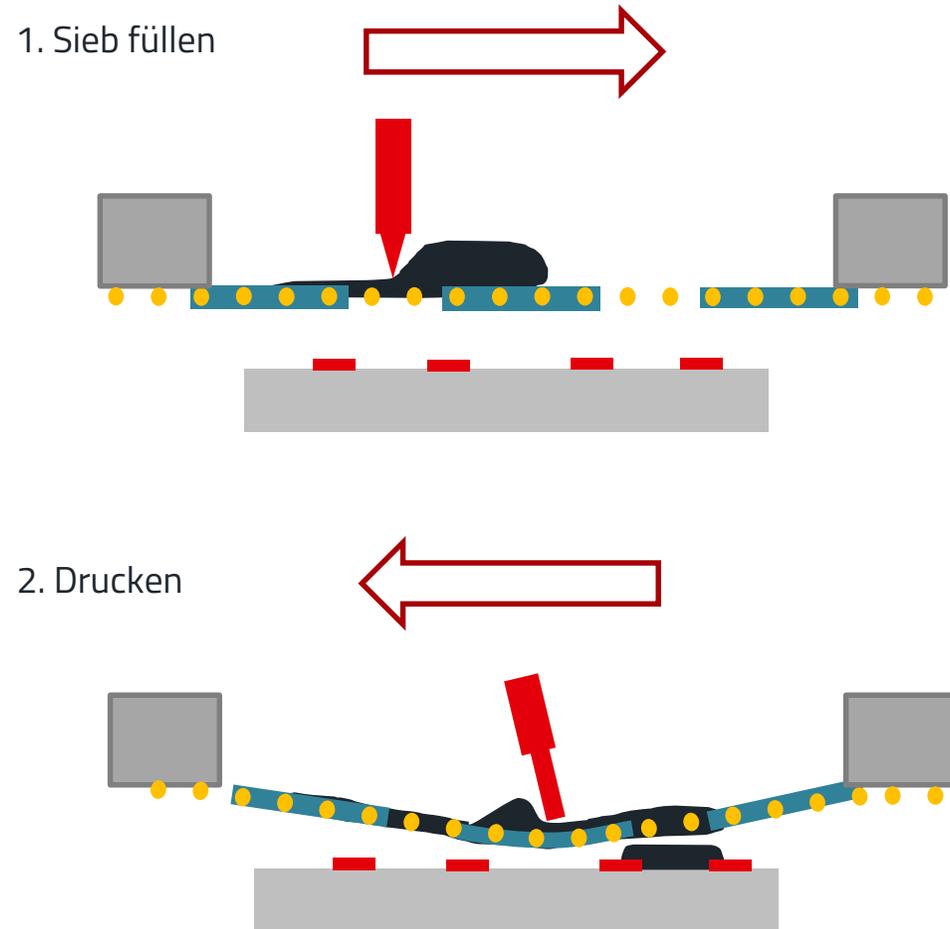


Ablüften und Transport in den
Einbrennofen



Polymerpaste einbrennen

2 FERTIGUNGSPROZESS PRINTED POLYMER



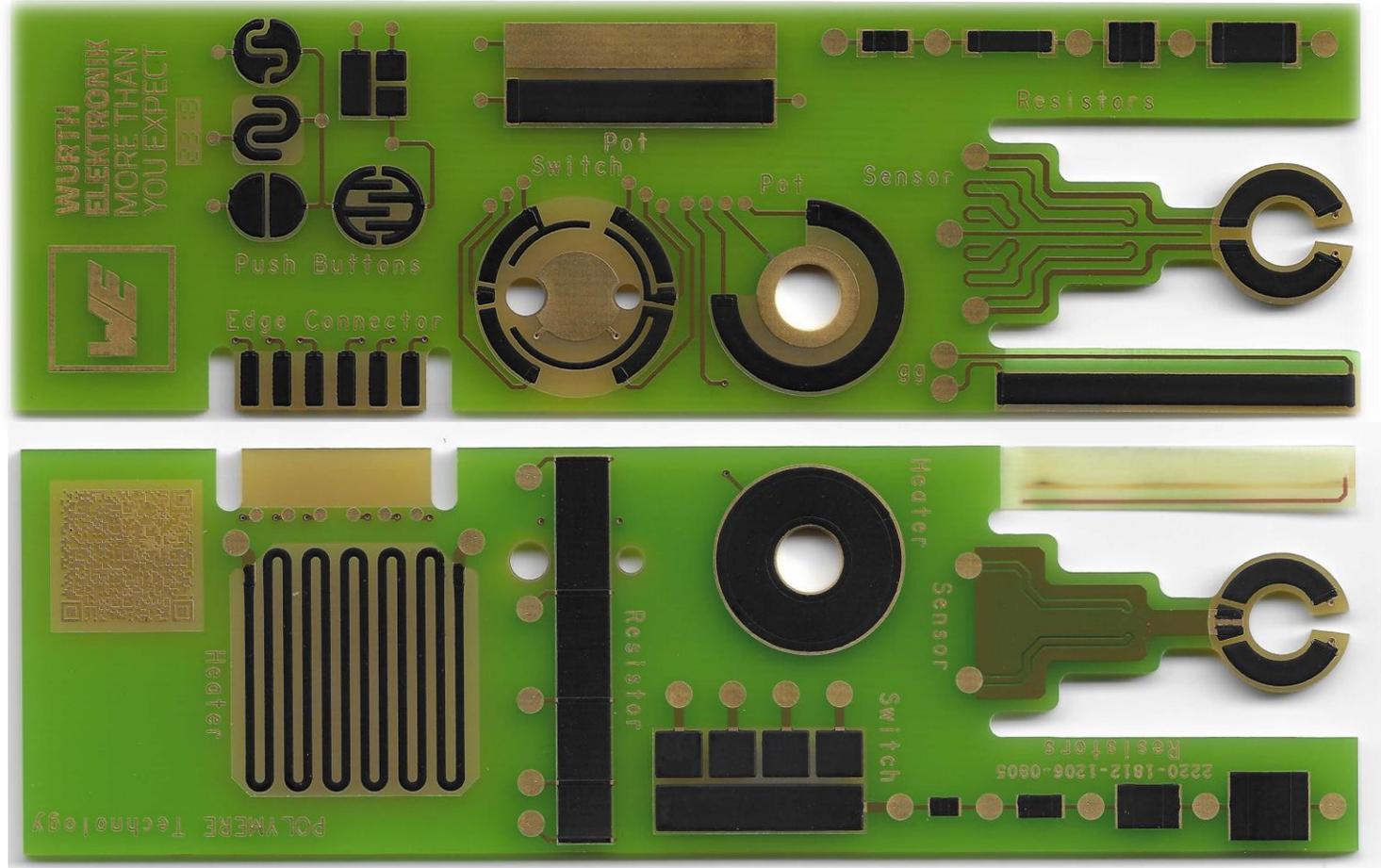
HANDMUSTER PRINTED POLYMER

Mit der gezeigten Anlage und den einzelnen Arbeitsschritten haben wir auch das Polymer-Handmuster hergestellt.

Entdecken wir gemeinsam die verschiedenen Funktionen unseres Polymer-Handmusters.

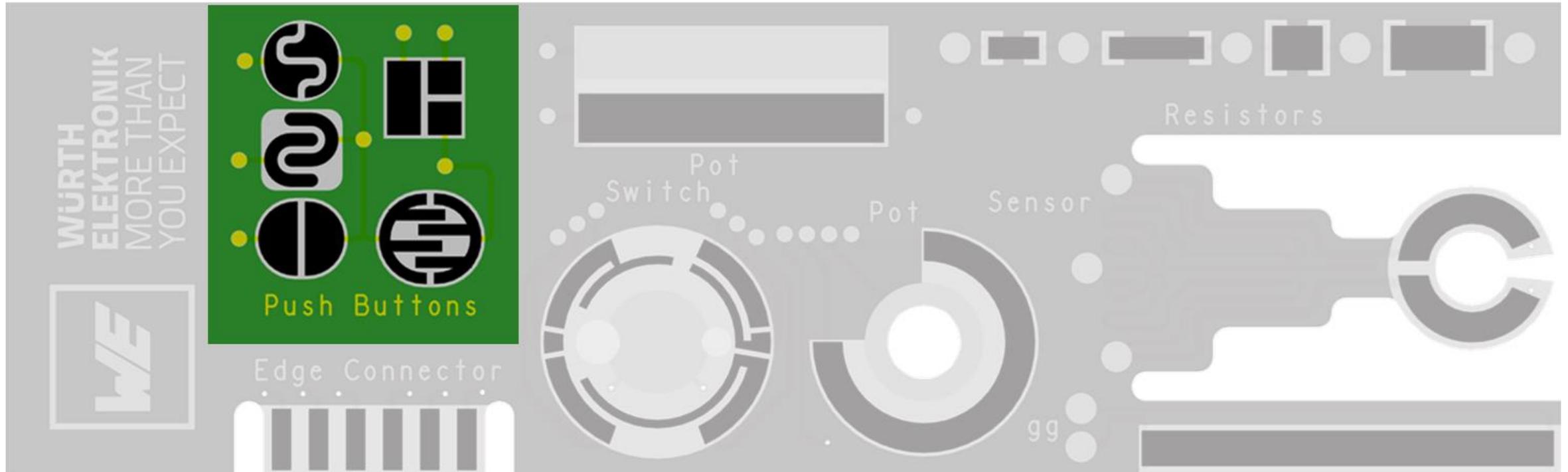
Dargestellt ist die

- Vorderseite (Bild oben) und die
- Rückseite (Bild unten).



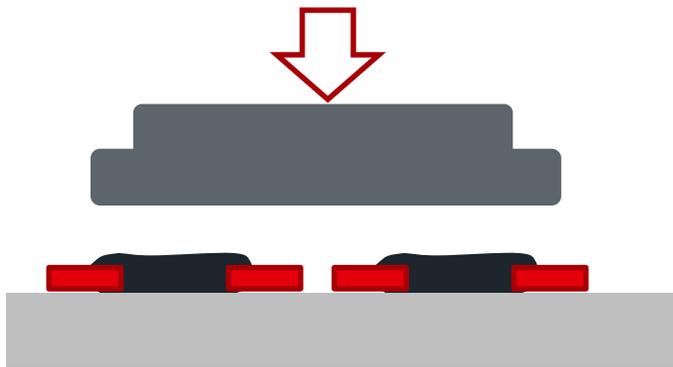
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Tastaturkontakte



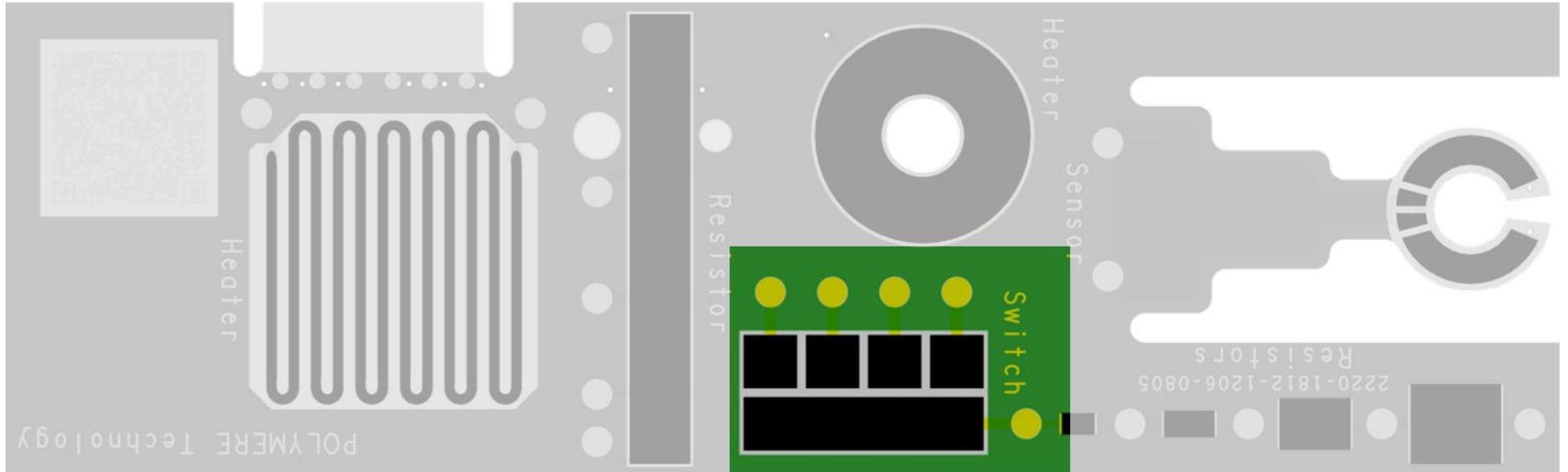
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Tastaturkontakte



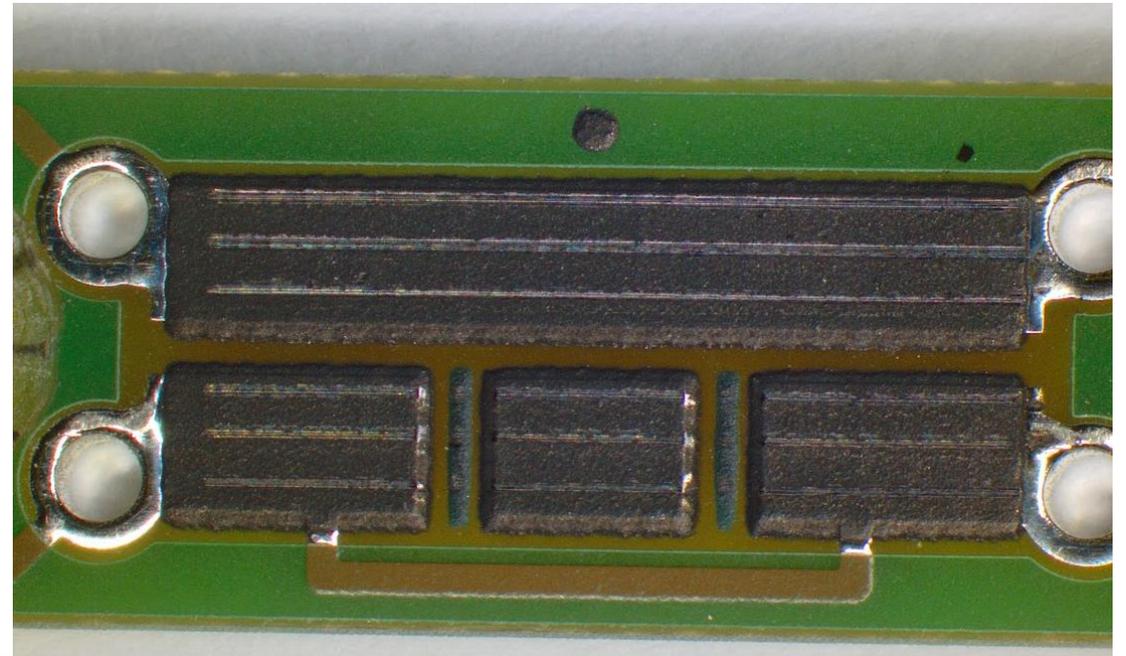
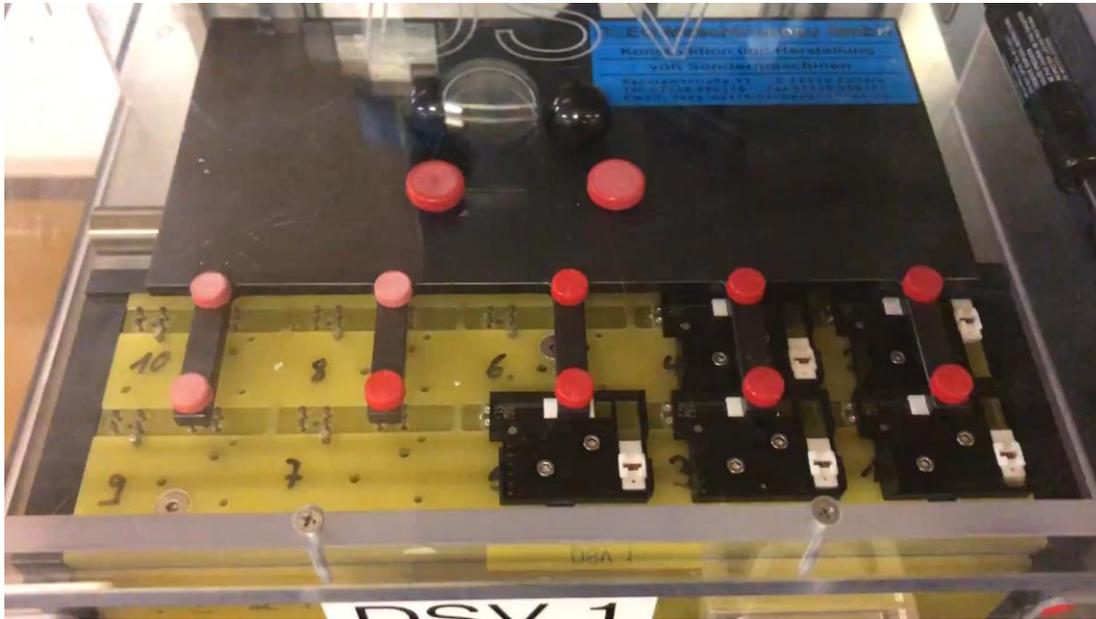
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Schiebeschalter



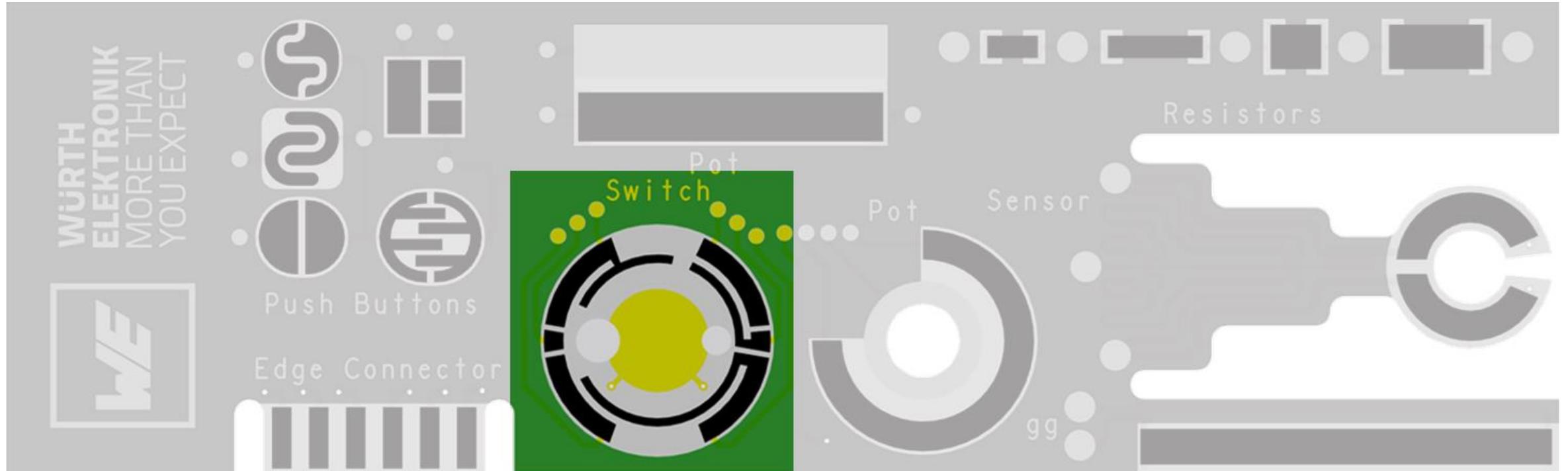
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Dauerschaltversuch bei Schiebeschaltern



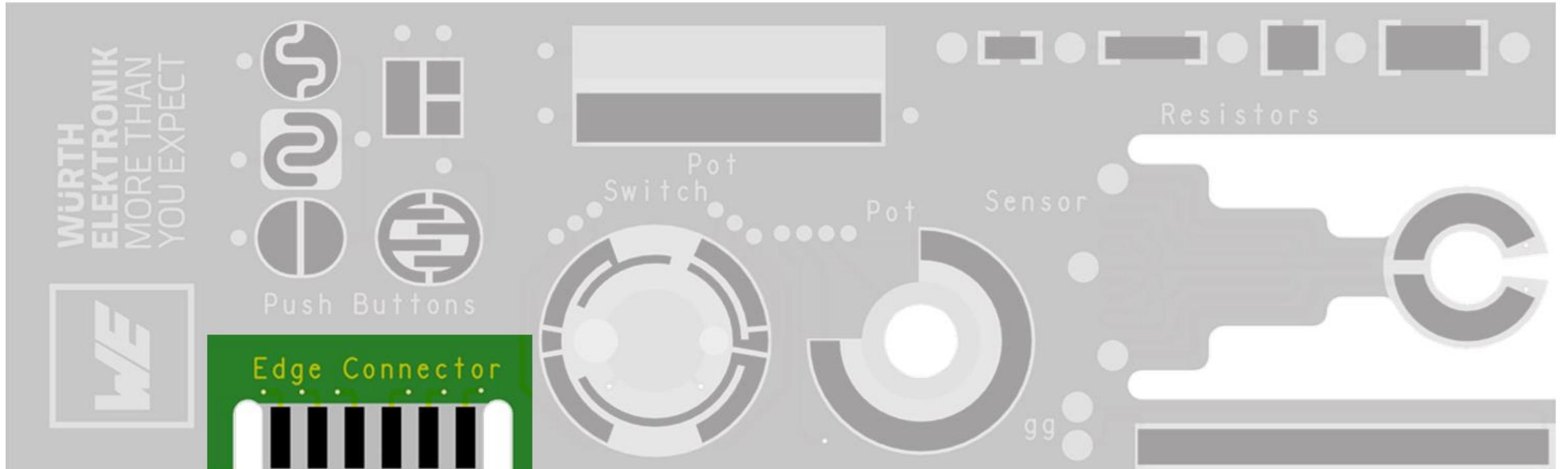
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Drehschalter



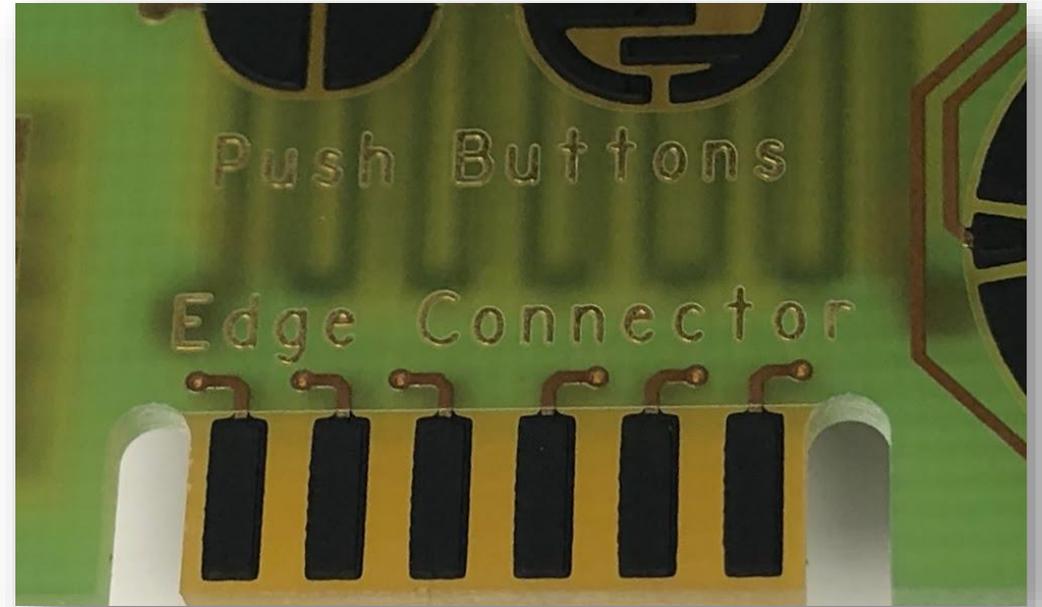
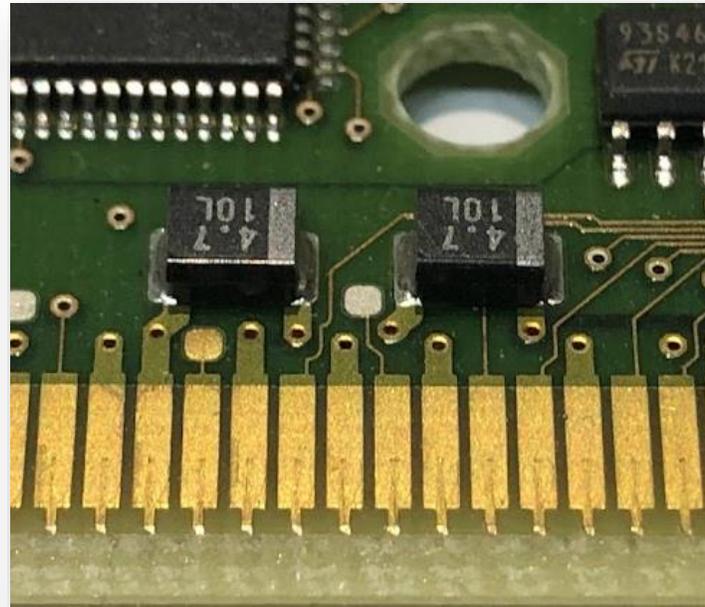
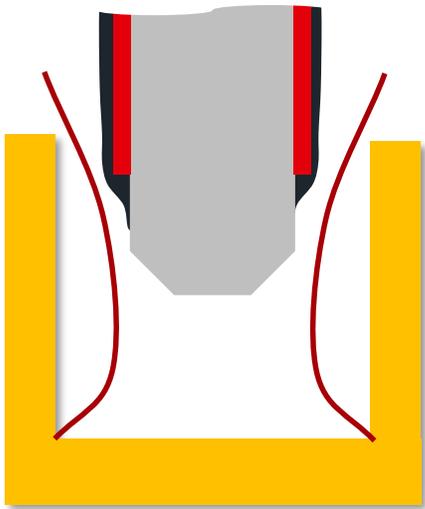
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Kantensteckverbinder



FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

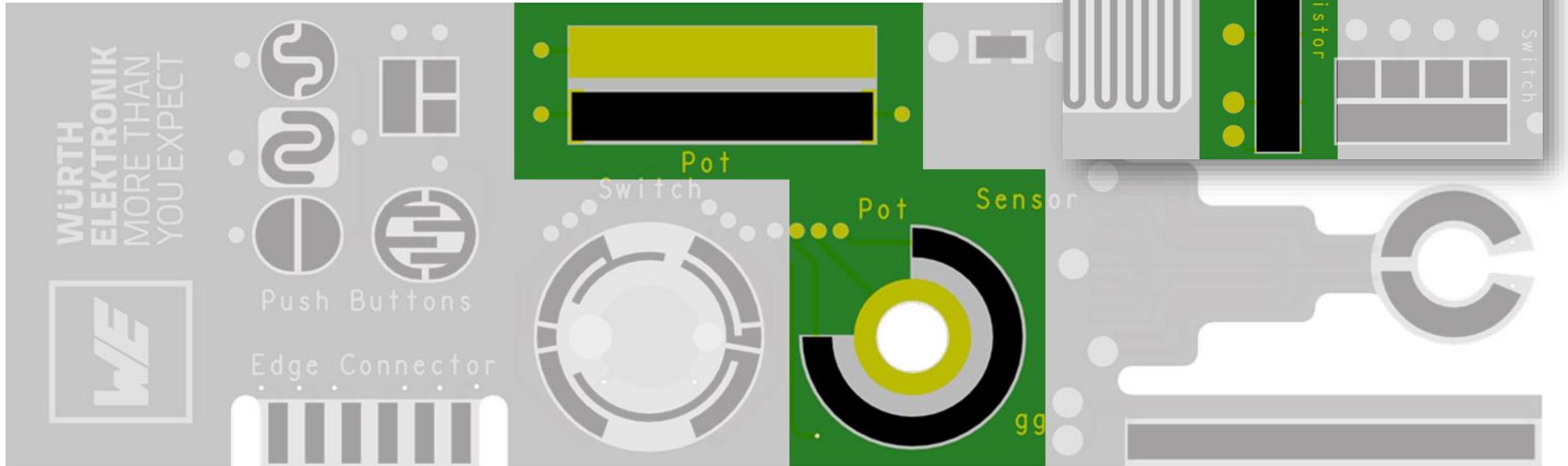
Kantensteckverbinder



- Keine galvanische Anbindung nötig
- Kein freiliegendes Kupfer

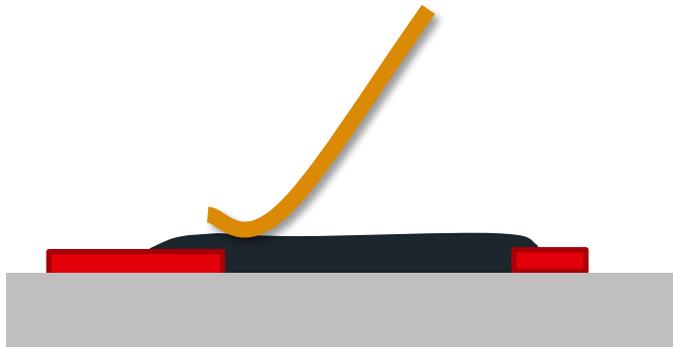
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Potentiometer / Signalabnehmer

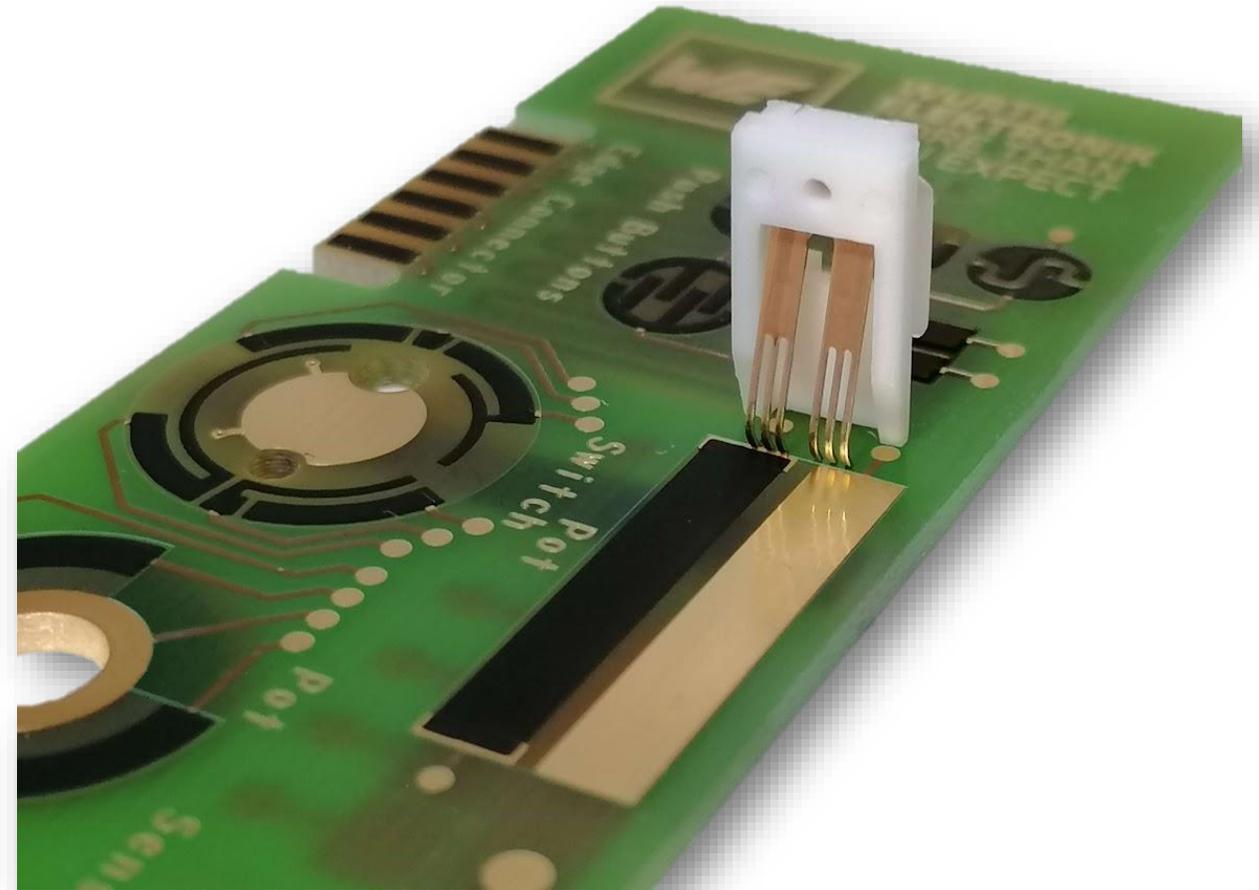


FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Potentiometer / Signalabnehmer

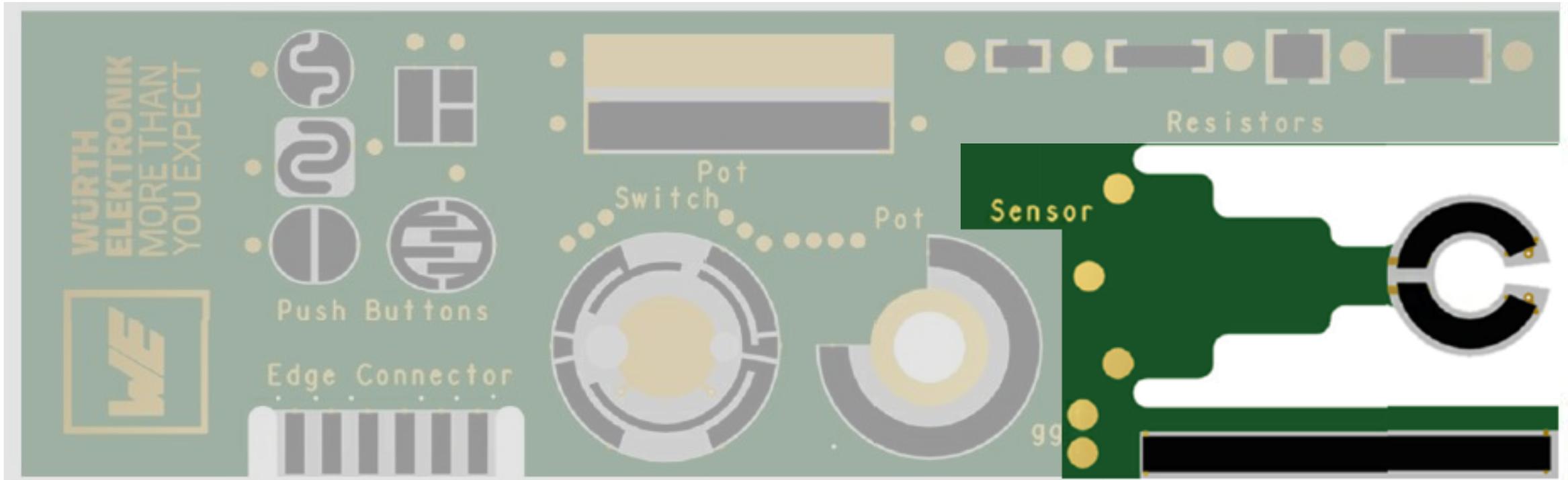


- Mehr als 1 Mio. Schleifzyklen
- lineare oder logarithmische Widerstandsverläufe möglich



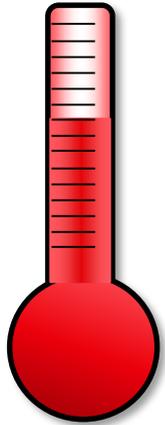
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Sensoren

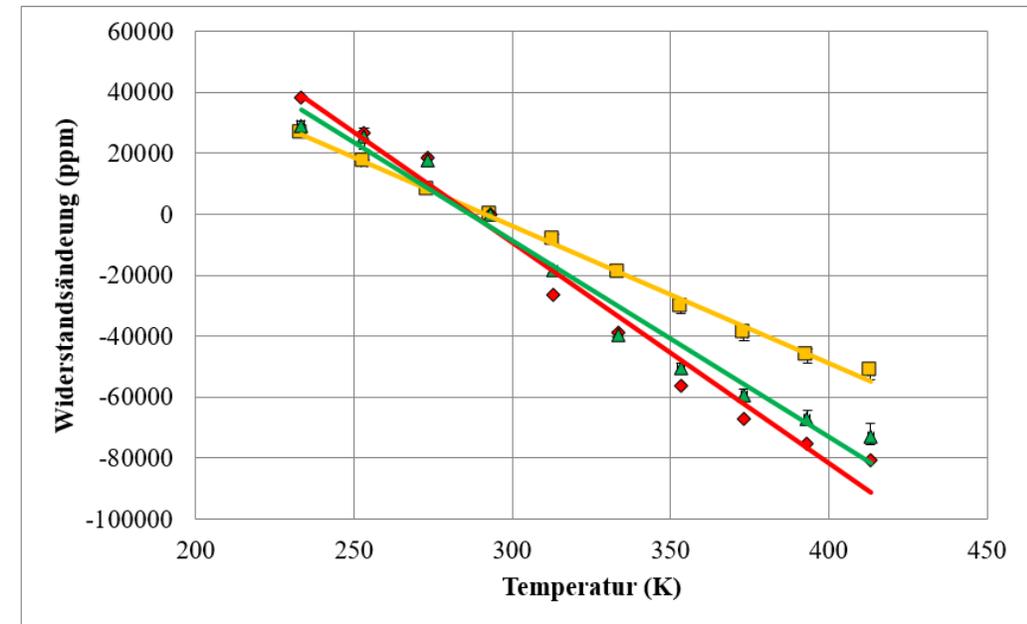


PRINTED POLYMER ALS SENSOR

Temperaturänderung

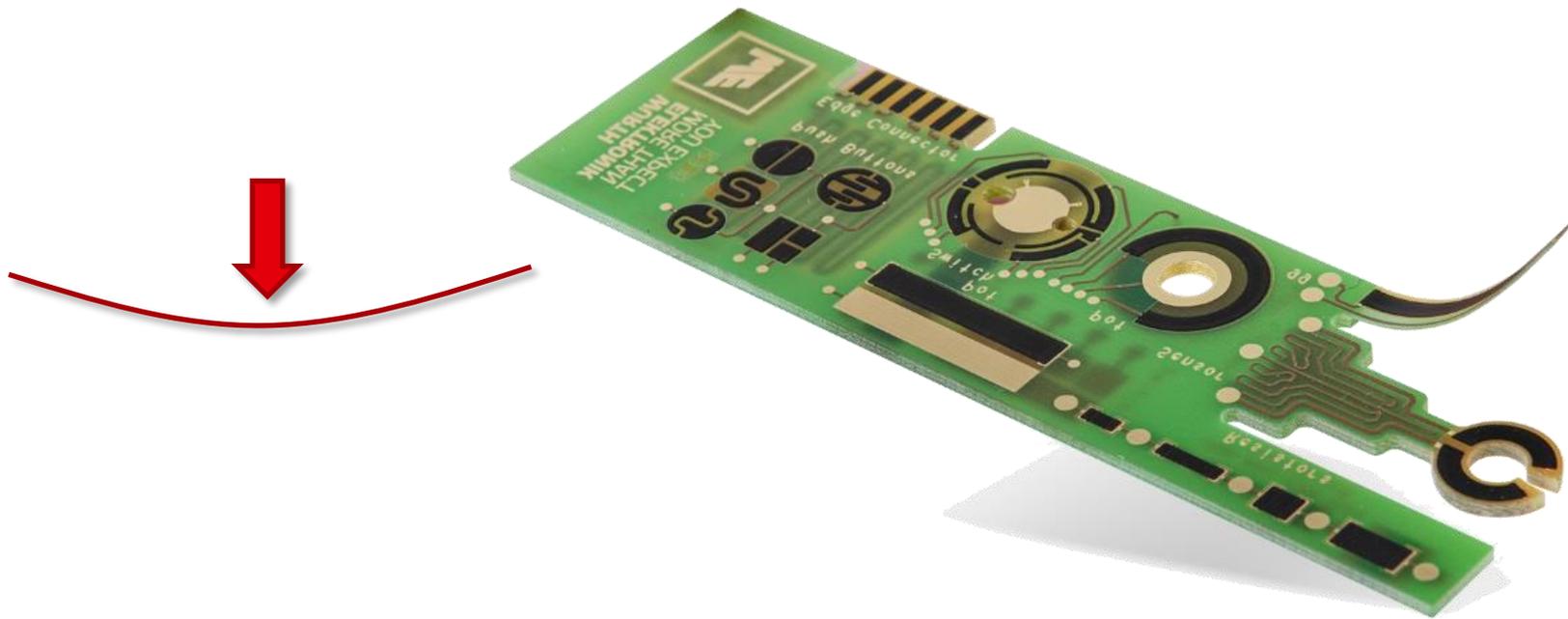


Typische Temperatur Koeffizienten je nach Paste
-450 bis -750 ppm/K



PRINTED POLYMER ALS SENSOR

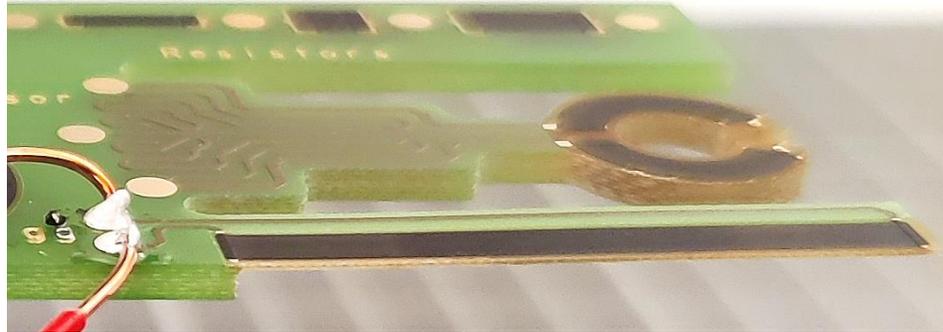
Biegesensor



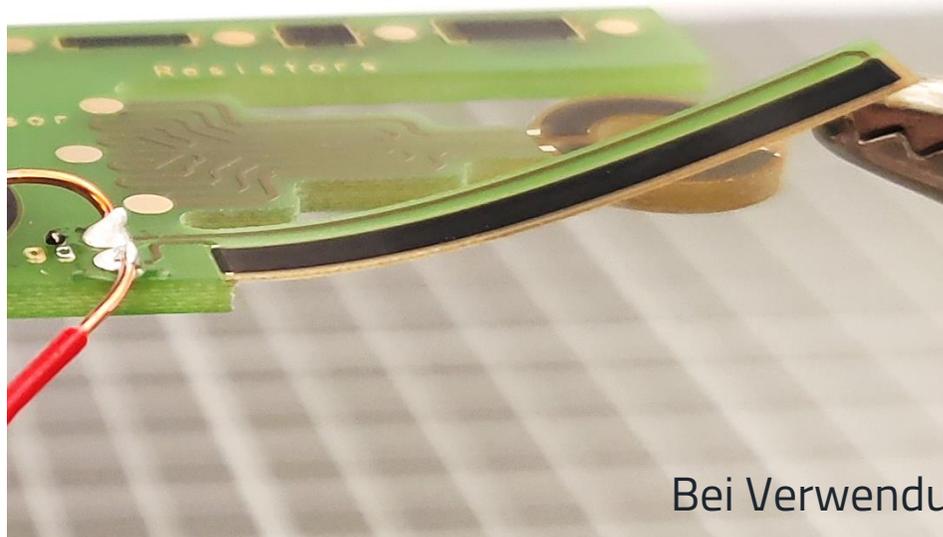
- Flexibel durch tiefengefrästes FR4
- Ausgangswert ~ 1,2 kOhm
- Änderung +/- 20 Ohm

PRINTED POLYMER ALS SENSOR

Biegesensor



Ausgangswert ~ 1,2 kOhm

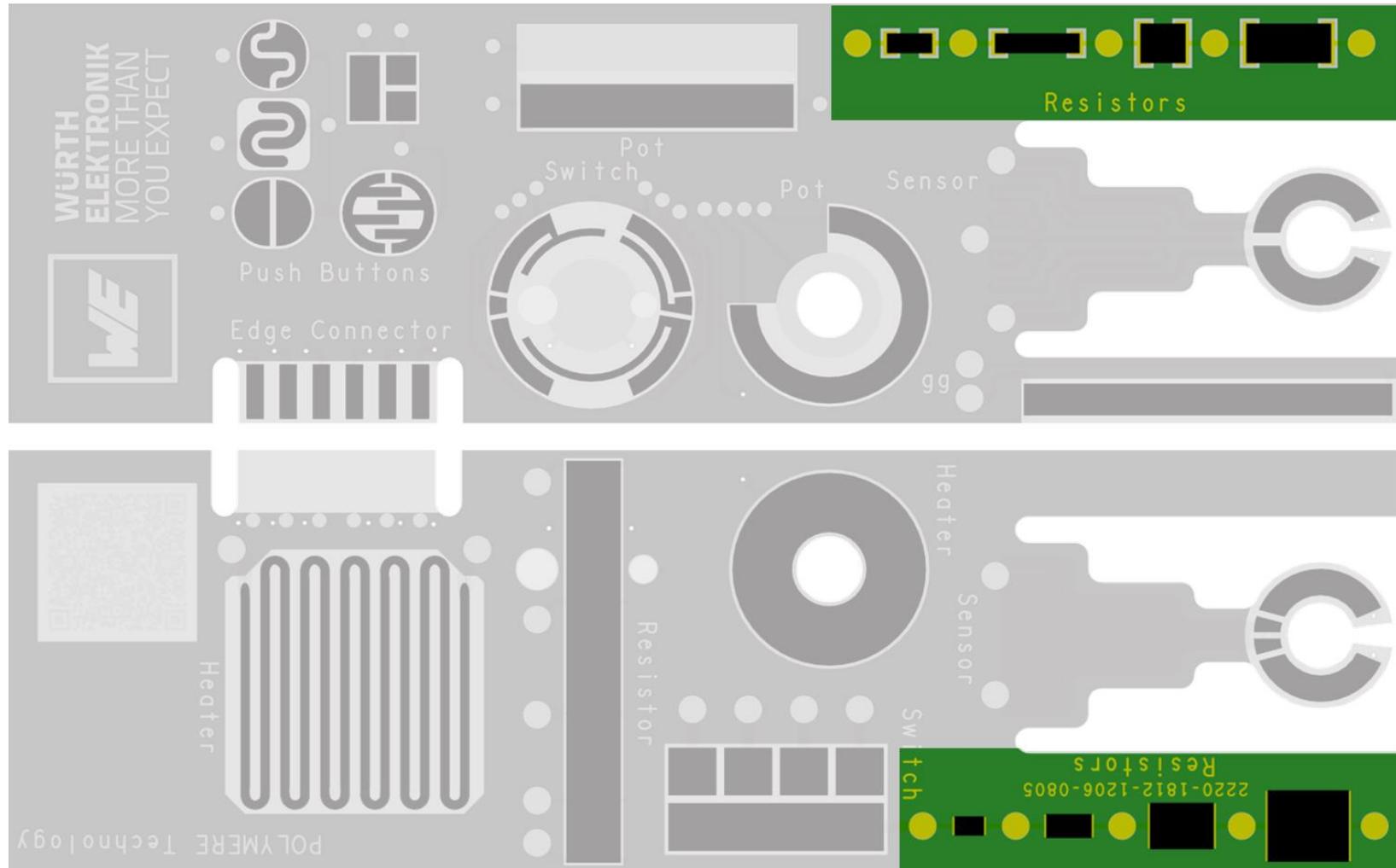


Änderung +/- 20 Ohm

Bei Verwendung als DMS auch in Mäanderform möglich

FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

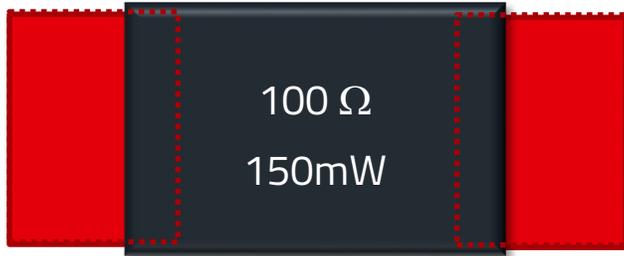
Widerstände



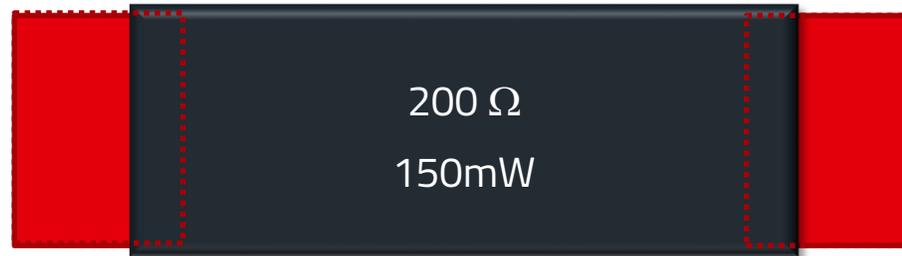
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Widerstände

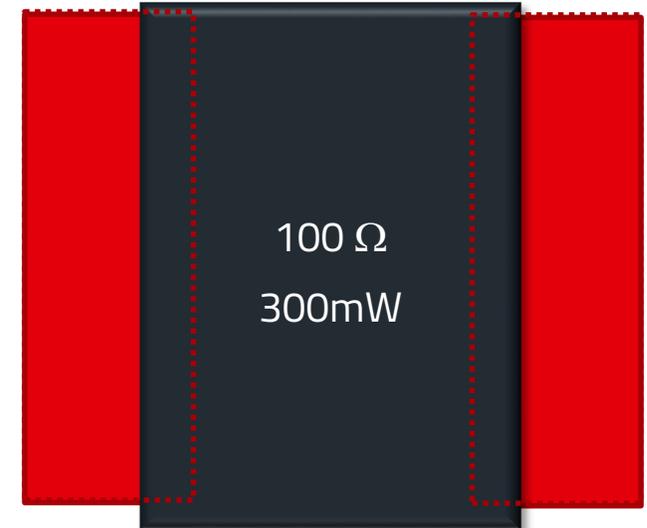
Fläche _{Effektiv} L x B
1 x 1



L x B
2 x 1



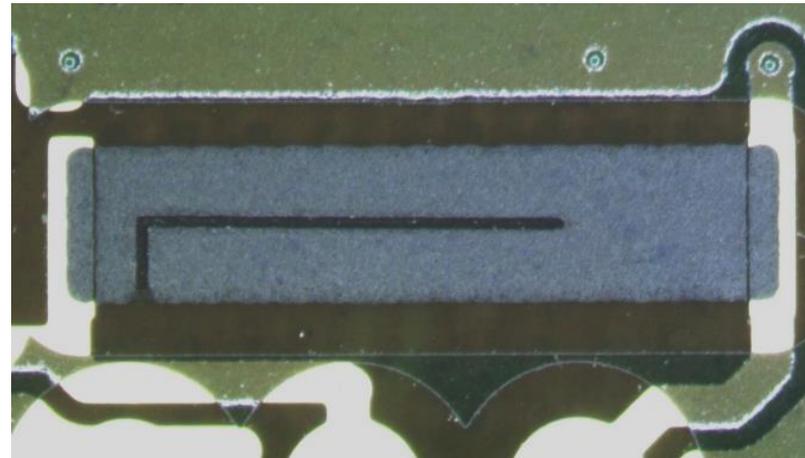
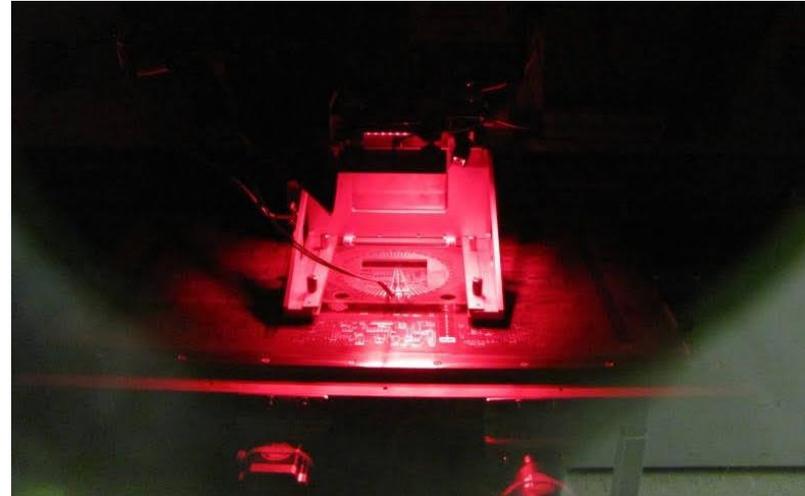
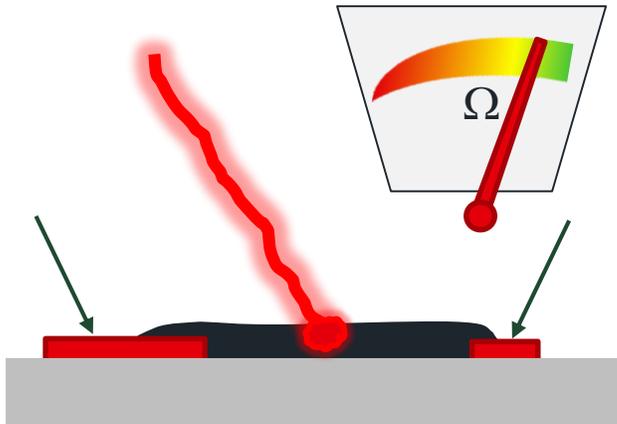
L x B
1 x 2



Typ. Widerstandswert 100Ω-750kΩ pro Square
Typ. Verlustleistung @ ≤ 40°C ≤ 50 mW/mm²

GEDRUCKTE WIDERSTÄNDE

Laserabgleich



Toleranz Widerstandswerte

- Ohne Laserabgleich maximal $\pm 30\%$
- Mit Laserabgleich (Trimming) :
 - Bis maximal $\pm 1\%$ nach der Bearbeitung
 - Über die ganze Lebensdauer: $\pm 5\%$

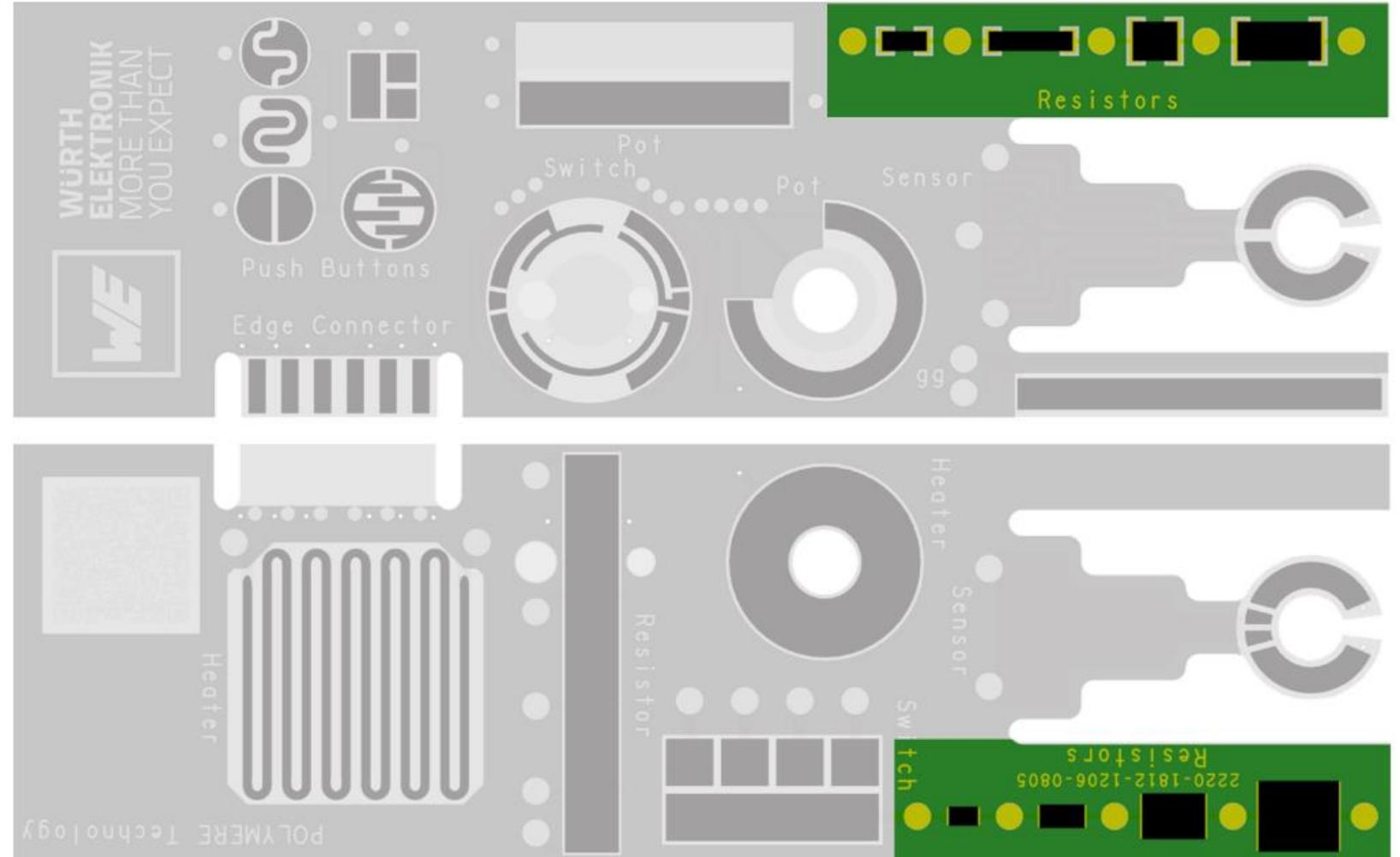
Traceability

- Der Laserabgleich ermöglicht durch binäre Kodierung von zusätzlich ein designten Widerständen eine perfekte Rückverfolgbarkeit.

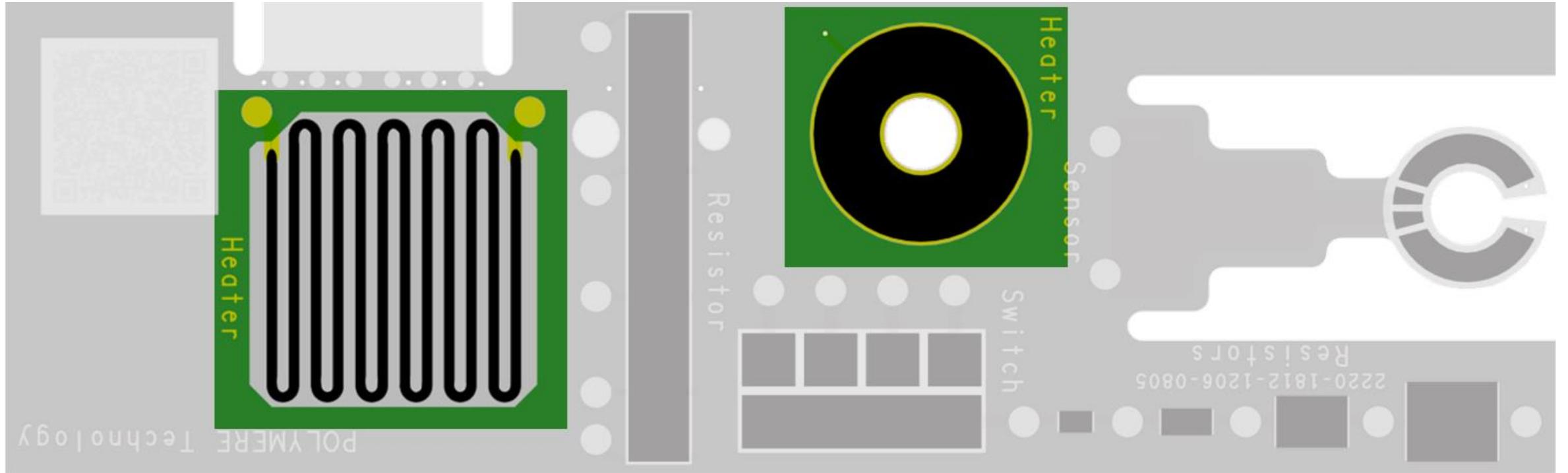
FUNKTIONEN DES HANDMUSTERS

Widerstände

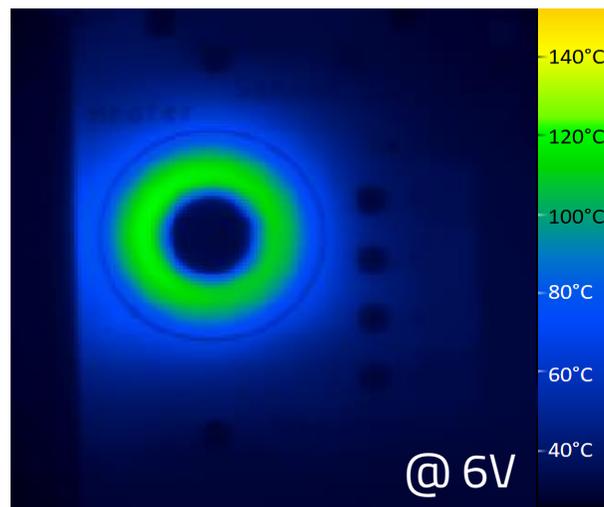
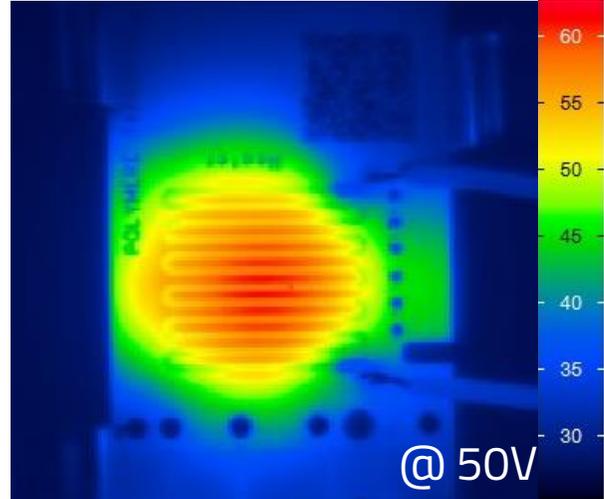
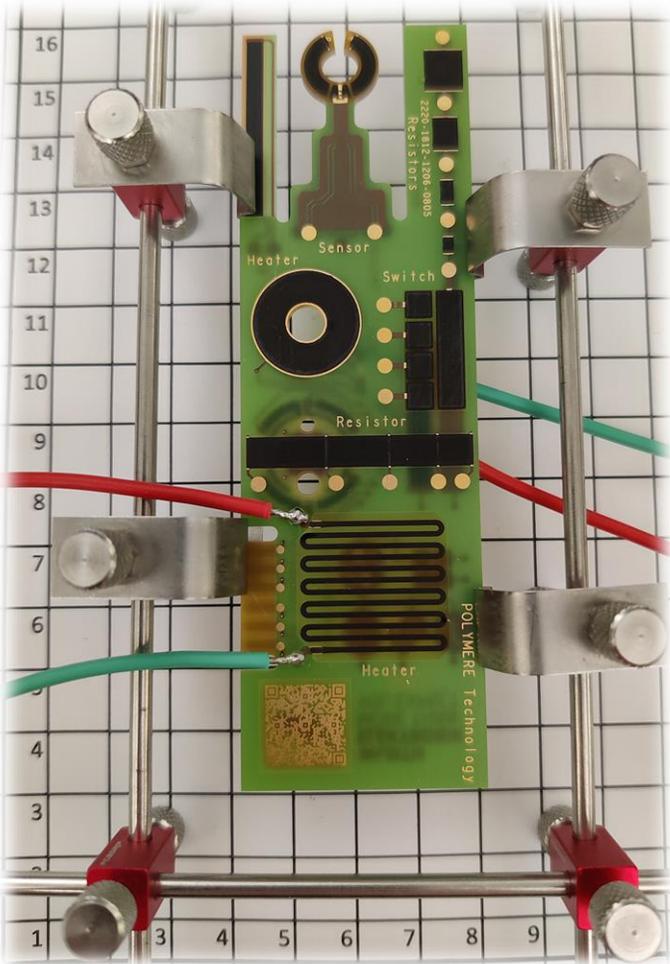
- Ausprägen verschiedenster Formfaktoren
 - Optimale Anpassung an komplexere PCB Konturen
 - Hochspannungsanwendungen bspw. Prüfungspitzen Bahn-Oberleitungen
- Polymer-Druck
 - Dicke ~20 - 25µm
 - Direkt an Heatsinks via Heatsinkkleber anbindbar
 - Einfaches PCB Embedding
- Standard Toleranz +/- 30%
- Durch In-House Laser Trimmung auf +/- 5% Trimmbar



HEIZUNGEN



HEIZUNGEN

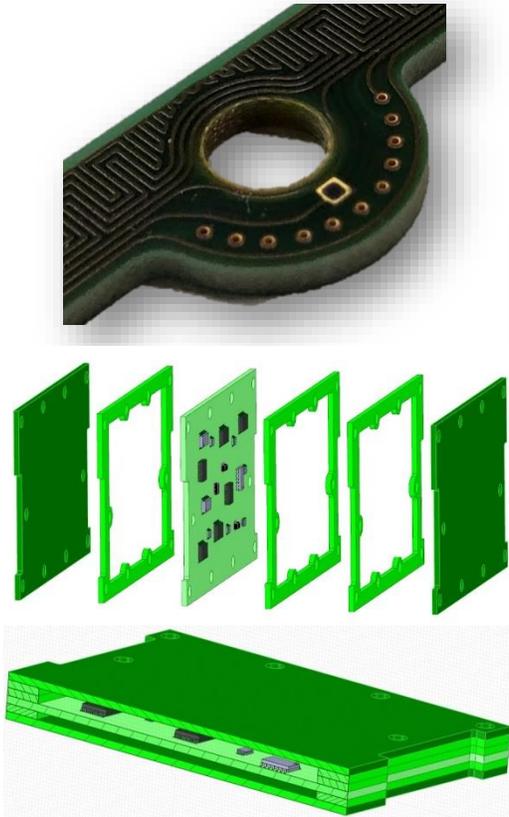


- Temperatur durch Layout und Pasten-Auswahl einstellbar

Spannung	Strom	Temperatur
1V	0,03A	28 °C
2V	0,05A	34 °C
3V	0,08A	44 °C
4V	0,11A	58 °C
5V	0,13A	75 °C
6V	0,16A	99 °C
7V	0,19A	122 °C
8V	0,22A	149 °C
9V	0,24A	178 °C
10V	0,27A	220 °C

REALE ANWENDUNGEN

Kontaktstellen



Power Derating & Thermal Management



Hochspannung



Mehr Informationen

- **Webinar:** "Printed Polymer - eine Alternative zur SMD-Bestückung,"
- **Tutorial:** "Gedruckte Widerstände in einem High Performance Leiterplattensystem"



IHR PERSÖNLICHES HANDMUSTER

Interesse an einem Printed Polymer Handmuster WE.polymer ?



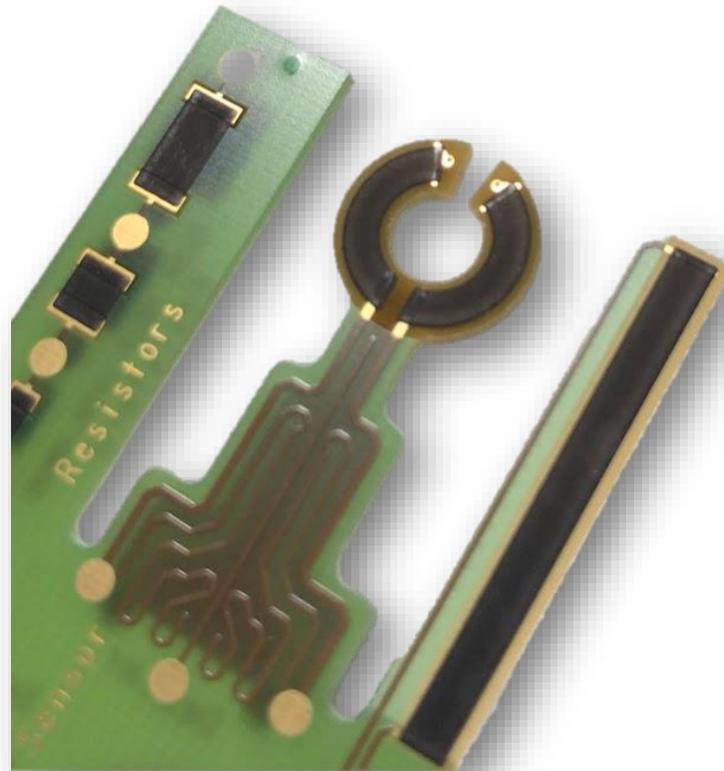
Scannen sie den QR-Code
oder besuchen Sie die Website:

www.we-online.com/polymersample

UMFRAGE 2

2. Umfrage:

- Welche Funktion könnte die abgebildete C-förmige Schaltung haben



VIELEN DANK FÜR IHRE AUFMERKSAMKEIT!

Welche Applikation haben Sie?
Wie kann WE Sie unterstützen?



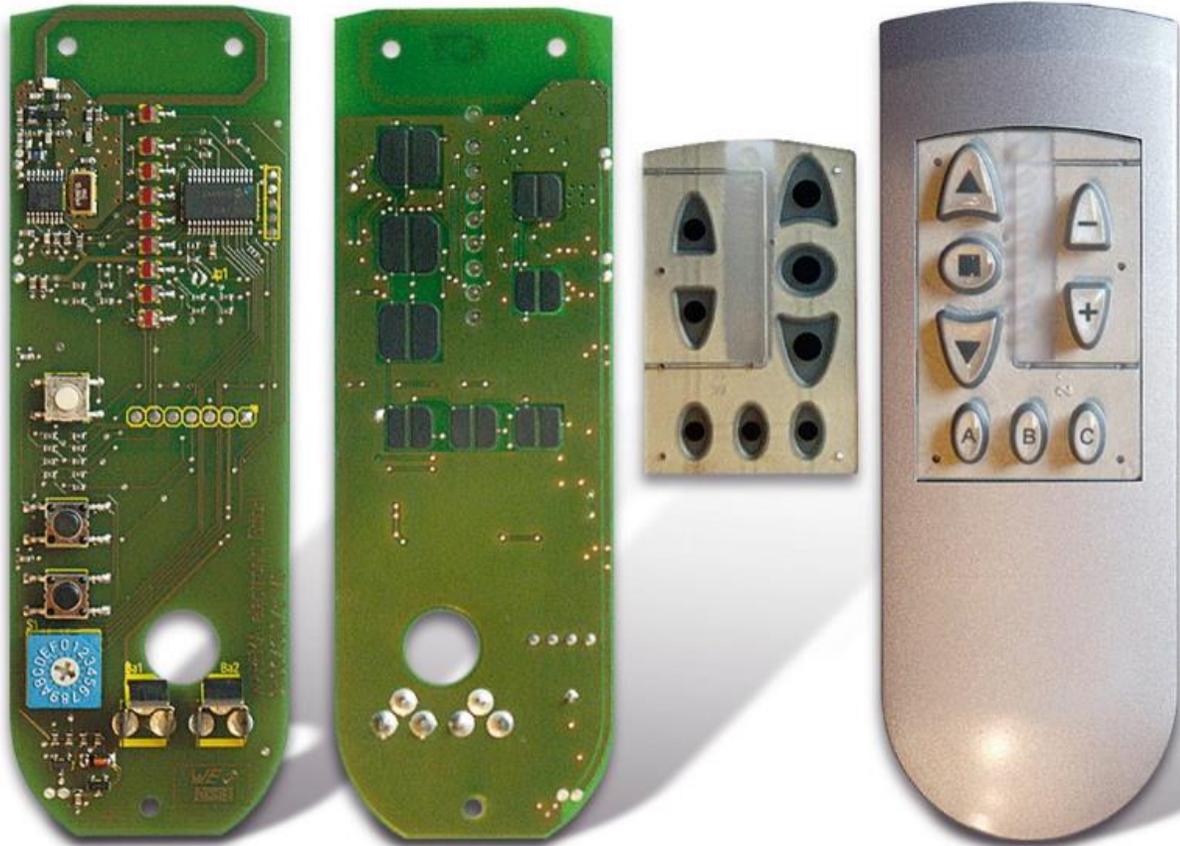
Kontakt:

Würth Elektronik GmbH & Co. KG

Team POLYMER

+49 7622 397-242

polymer@we-online.com



Zum Einsatz kommt diese Technologie in den folgenden Bereichen:

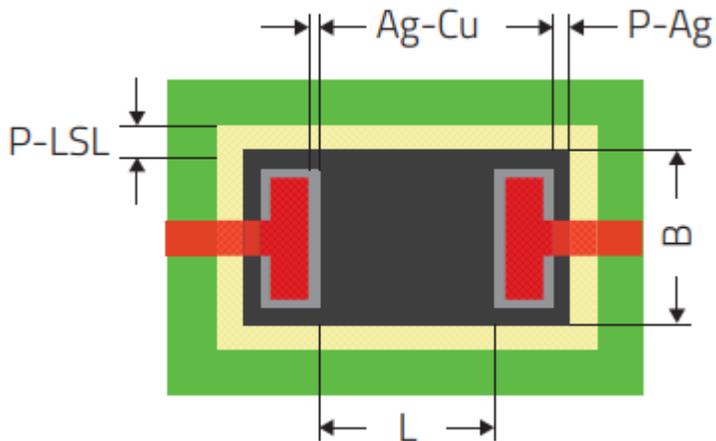
- Automotive
- Medizintechnik
- Gebäudetechnik
- Haushaltstechnik
- Sicherheitstechnik
- Nutzfahrzeuge

AUSZUG PRINTED POLYMER DESIGN GUIDE



Auszug [Design Guide](#)

100Ω-750kΩ pro Square



Widerstandslänge	L	≥ 2 mm
Widerstandsbreite	B	≥ 1,5 mm
Überlappung Silberdruck zu Kupfer	Ag-Cu	≥ 0,25 mm
Überlappung Widerstandsdruck zu Silberdruck	P-Ag	≥ 0,15 mm
Umlaufende Freistellung Lötstopmmaske	P-LSL	≥ 0,25 mm
Überlappung Polymer zu Kupfer	Ü	0,20 mm
Überlappung Kupfer zu Polymer	P-Cu	≥ 0,15 mm
Kupfer Schichtdicke (gesamt)		≤ 50 μm
Abstand zu Fremdpotential		≥ 0,5 mm
Widerstandswerte , typisch		100 Ω – 750 kΩ*
Widerstandstoleranzen		+/- 30 %**
Verlustleistung bei Umgebungstemperatur ≤ 40°C		≤ 50 mW/mm ²