



ULTRASONIC WELDING & CUTTING TECHNOLOGY

ULTRASCHALL

Innovation und Nachhaltigkeit

DESTINATED TO:

Technologietag Lenorplastics 2022



Agenda

1. BEGRÜSSUNG
2. RINCO ULTRASONICS AG
3. GRUNDLAGEN ULTRASCHALL
4. WAS LÄSST SICH VERSCHWEISSEN
5. SCHWEISSPROZESS / WERKZEUGE
6. VORTEILE ULTRASCHALL
7. SERVOELEKTRISCH – VERSUS PNEUMATIKANTRIEBE
8. EINSPARUNGSPOTENTIALE – VORTEILE SERVO
9. ANWENDUNGSBEISPIELE
10. FRAGEN

Rinco Ultrasonics AG

Herzlich Willkommen



Simon Hug
Head of Ultrasonic Competence Center

RINCO ULTRASONICS AG
Industriestrasse 4
CH-8590 Romanshorn
Switzerland

Tel: +41 71 466 41 32
Mail: s.hug@rincoultrasonics.com

Rinco Ultrasonics AG

Unternehmen

- 1976 als Familienunternehmen in Arbon gegründet
- Zertifizierung nach ISO 9001 / 14001 und ISO 13485
- Seit 1996 Mitglied der international tätigen CREST GROUP
- Weltweit beschäftigen wir rund 150 Mitarbeitende, davon 50 in Romanshorn
- Weltweit vertreten
 - 10 Tochtergesellschaften
 - 21 Vertriebspartner



Rinco Ultrasonics AG

Crest Group

Connect with the global leader in innovative ultrasonic cleaning and thermoplastic welding and joining equipment.



Weltweite Produktionsstandorte für:

- Ultraschallreinigung
- Ultraschall Schweißen

Ultraschall

Basic

Grundlage ULTRA - SCHALL

- Akustik
- Piezo Technologie

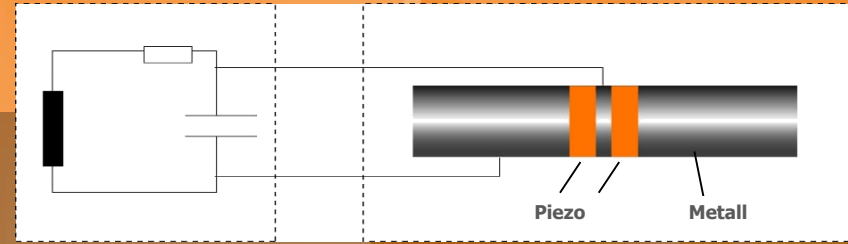
- Umsetzung Schallerzeugung
 - Antrieb – Generatortechnik
 - Verstärkungselemente



ULTRASCHALL-
TECHNOLOGIE

Ultraschall

Basic



Der **Generator** überträgt seine Schwingung in Form von **elektrischer Ladung** auf die **Piezoelemente** des **Konverters**. Dadurch beginnt der Konverter in seiner **Eigenresonanz** in Längsrichtung zu schwingen. Dies führt zu einer stehenden Welle mit maximaler Amplitude an den Endflächen.

→ Longitudinalwelle (Längswelle in Ausbreitungsrichtung)
Erzeugung einer „Inneren Reibung“ beim Schweissprozess

Kunststoff - Kompatibilität



Amorph

ABS
 ABS/PC
 ABS/PVC
 Acryll PMMA
 Styrol-Butadien SB
 Polyimid PI
 PC
 PC/PET
 Polyester-PET
 Polyethersulfon PES
 Polystyrol PS
 Polysulfon PSU
 PPO (Noryl)
 PVC
 SAN-ASA

Amorph	ABS	ABS/PC	ABS/PVC	Acryll PMMA	Styrol-Butadien SB	Polyimid PI	PC	PC/PET	Polyester-PET	Polyethersulfon PES	Polystyrol PS	Polysulfon PSU	PPO (Noryl)	PVC	SAN-ASA
ABS	Orange	Blue	Blue	Orange			Blue								Blue
ABS/PC	Blue	Orange	Blue				Blue								Blue
ABS/PVC	Blue	Blue	Orange	Blue											Blue
Acryll PMMA	Orange	Blue	Blue	Orange			Blue						Blue		Blue
Styrol-Butadien SB					Orange						Blue				
Polyimid PI						Orange									
PC	Blue	Blue		Blue			Orange	Blue					Blue	Blue	
PC/PET							Blue	Orange	Blue						
Polyester-PET								Blue	Orange						
Polyethersulfon PES									Orange						
Polystyrol PS					Blue					Orange			Blue		Blue
Polysulfon PSU							Blue				Orange				
PPO (Noryl)				Blue			Blue					Orange			Blue
PVC	Blue		Blue										Orange		
SAN-ASA	Blue			Blue							Blue	Blue			Orange

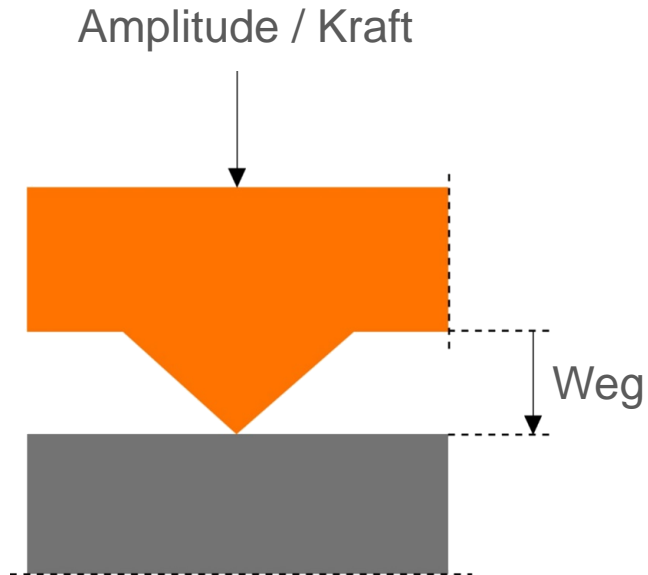
Amorphe Thermoplaste lassen sich kombinieren!

Teilkristalline Kunststoffe nicht!

-  Gute Verschweisbarkeit untereinander
-  Bedingte Verschweisbarkeit

Schweissprozess

Prozessbeschreibung



Trigger

- Kraft (Druck der Presse)
- Weg (von Ruhelage aus)
- Zeit (Nach Zyklusbeginn)

Plastifizierung

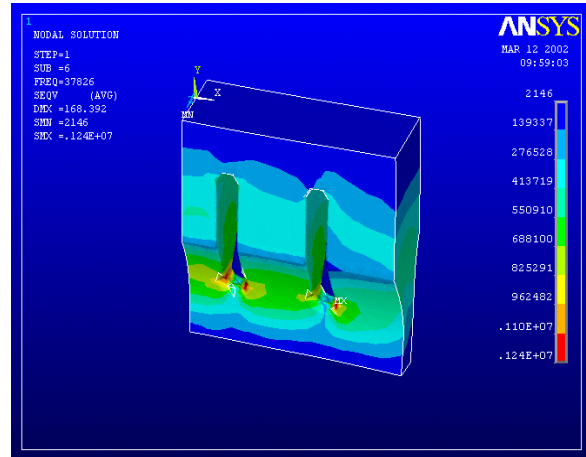
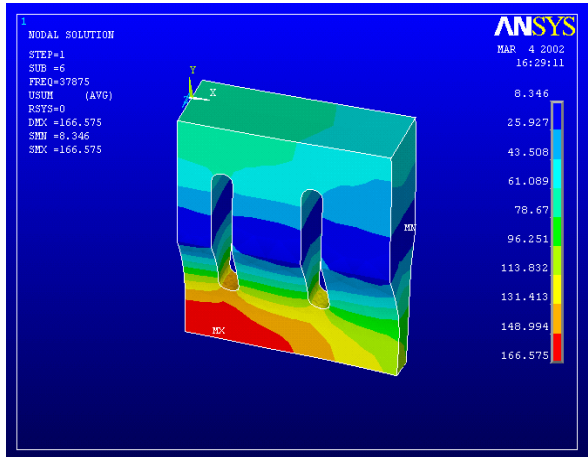
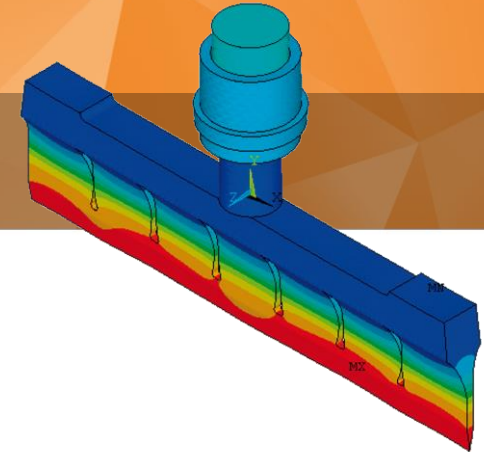
- Kraft (Druck der Presse)
- Amplitude (Vibration der Sonotrode)

Schweissmodus (Stopp Bedingungen)

- Zeit (Schweisszeit)
- Weg (Absolut / Differentiell)
- Energie (eingebrachte US-Energie)

Ultraschall - Werkzeuge

Sonotroden



Ultraschall

Innovativ und nachhaltig



**ULTRASCHALL-
TECHNOLOGIE**



Ultraschall

INNOVATIV - Vorteile der Ultraschalltechnologie

- Schnelles, wirtschaftliches Fügeverfahren (z.B. 2-3 mal schneller als thermisch)
- Formfreiheit grundsätzlich gut (vor allem bei amorphen Kunststoffen)
- Energiebedarf gering und nur für den Prozess (kein Leerlauf / keine Aufwärmen)
- Bauteile können umgehend weiter bearbeitet werden (kühlt sehr schnell ab)
- Keine zusätzlichen Teile od. Hilfsstoffe (Schrauben, Nieten, Dichtungen, Kleben / Lösungsmittel)
- Umweltfreundlich (Sortenreinheit - Rezyklierbarkeit)
- Verbindungen zwischen Kunststoffen und synthetischen Textilien möglich
- Manipulationsschutz (Produktesicherheit → kann nicht zerstörungsfrei geöffnet werden)
- Gut integrierbar in Automation (Reinraumklasse ISO 6)

Ultraschall

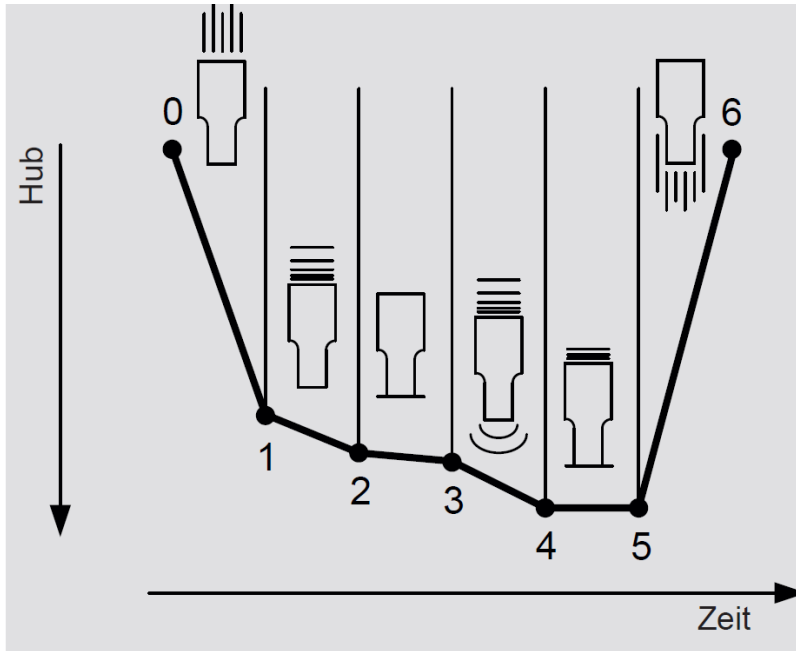
Electrical Motion

- Servoelektrischer Antrieb (keine Druckluft, Energiebedarf nur für den Prozess)
- Präzises Steuern des Kraftaufbaues oder Fügegeschwindigkeit
- 10 Schweisssschritte programmierbar
(frei programmierbar: Amplitude / Schweissweg / Kraft oder Geschwindigkeit)
- Erreichen von optischen Anforderungen (Markierungen am Formteil)
- Reduktion von Überschweissen
- Erreichen von hohen Anforderungen (Festigkeit und Dichtigkeit)
- Audit-Trail (ISO 13485)
- Datenauswertung (Anschlussmöglichkeit für Scanner - UDI)
- Grenzwertüberwachung (Warnung und Limiten)



Ultraschall

Schweißprozess Electrical Motion



Sequenz	Beschreibung
0 – 1	Vorschub fährt von der Startposition (0) zur Abbremsposition (1) mit Vorschubgeschwindigkeit.
1– 2	Vorschub bremst ab von Vorschubgeschwindigkeit auf Aufsetzgeschwindigkeit. Vorschub fährt weiter mit Aufsetzgeschwindigkeit bis das Werkzeug auf dem Werkstück aufsetzt und die Max. Aufsetzkraft erreicht ist.
2 – 3	Kraftanstieg bis der konfigurierte Triggerpunkt erreicht ist.
3 – 4	Werkstück schweißen: Kunststoffteile miteinander verschmelzen mittels Kraft und Amplitude (Ultraschall-Schwingung des Werkzeugs). Sequenz kann unterteilt werden in bis zu 10 individuell konfigurierbare Schweißschritte.
4 – 5	Werkstück verfestigen in der Erstarrungs- und Abkühlphase: Werkzeug drückt mit der Kraft erstarren auf das Werkstück bis zum Ende der Erstarrungszeit. Wenn der Nachimpuls konfiguriert ist, wird nach der Wartezeit der Ultraschall nochmals eingeschaltet für die Dauer Nachimpuls.
5 – 6	Vorschub fährt zurück in die Startposition (0) mit der Geschw. Rückhub.

Ultraschall

Druckluft

Kosten Druckluft	Kosten Energie (Servoantrieb)	Differenz
86.85 Rp./ Tag	18.28 Rp./ Tag	68.57 Rp./ Tag
217.99 CHF / Jahr	45.88 CHF / Jahr	172.11 CHF / Jahr

Der elektrische Servoantrieb **reduziert die Energiekosten um das 4.75-fache**. Nicht eingerechnet sind Leckagen der Druckluftversorgung (und die Energie für den Schweißprozess).

Annahmen für die Berechnung:
722'880 Zyklen / Jahr /// 1'000 Liter Druckluft kosten 5 Rp.
1 kWh kostet 25 Rp./h



Pneumatisch



versus elektrischer Antrieb

Ultraschall

Druckluft

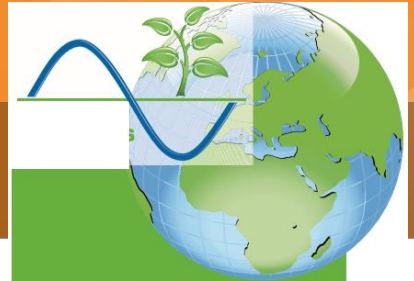
Druckluft wird permanent benötigt (24/7).

Aus diesem Grund sind Leckagen in der Betrachtung wichtig.

Was kostet ein Loch Druckluft?

Jede undichte Stelle **kostet**, in Abhängigkeit der Systemdrucks Geld. Ein kleines **Loch** mit 1 mm Durchmesser (= 0,7854 mm²) **kann bis zu 700,- €/Jahr* kosten**. Schnell addieren sich Leckagestellen und die schleichenden **Kosten** steigen in exorbitante Größenordnungen.

<http://www.aircenter.de> › assets › files › informationen



Energieeffizient

Ein moderner Stepper-Motor benötigt 18-mal weniger Energie als eine pneumatische Vorschubeinheit. Das ist ein sehr wichtiges Argument im langfristigen Einsatz. Die günstige Anschaffung war lange einer der häufigsten Gründe für die Pneumatik. Im langfristigen Einsatz sind die Stepper-Vorschubeinheit wegen der geringen Betriebskosten deutlich günstiger.

Energie-Verbrauch bei gleichen Schweiß-Parametern

Einheit mit Stepper-Motor

Energie [kwh]	0,0031 kwh
Energie [wh]	3,0680 wh

Pneumatische Einheit

Energie [kwh]	0,0551 kwh
Energie [wh]	55,1070 wh

Anwendungsbeispiele

Ende theoretischer Teil

Fragen?

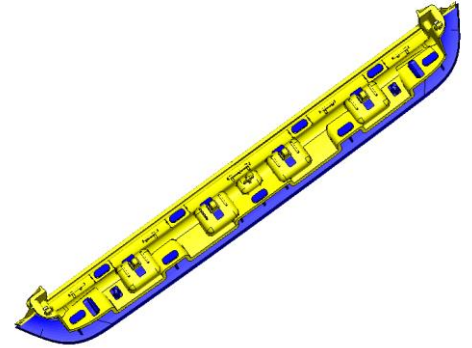
Anwendungsbeispiele



Anwendungsbeispiele

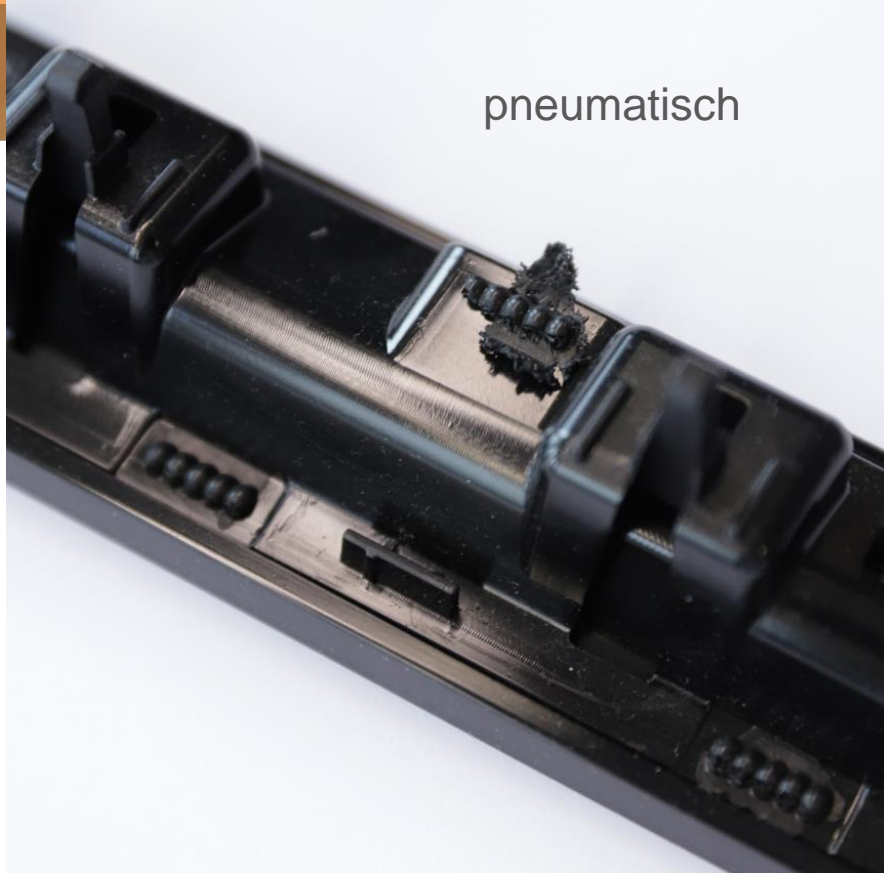
Bauteile kraftschlüssig verbinden

9 Schweisspunkte in einem Prozess verstemmen



Anwendungsbeispiele

pneumatisch



elektrisch



Anwendungsbeispiele

Magnete verstemmen



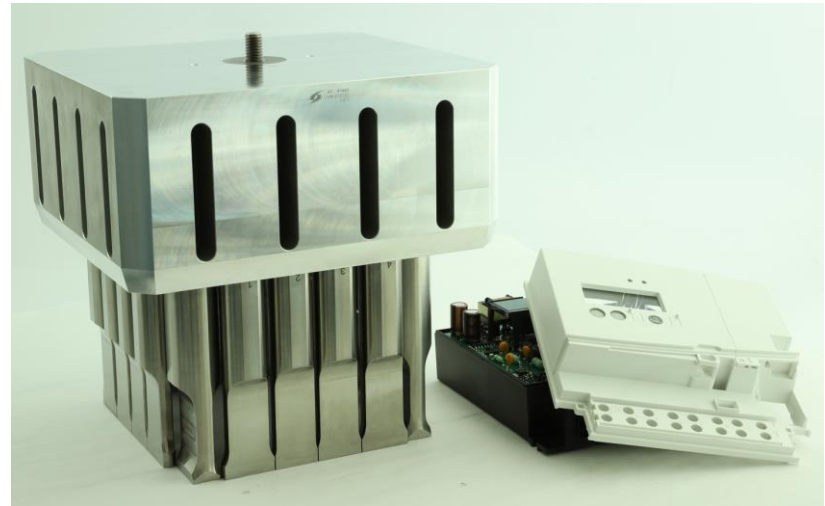
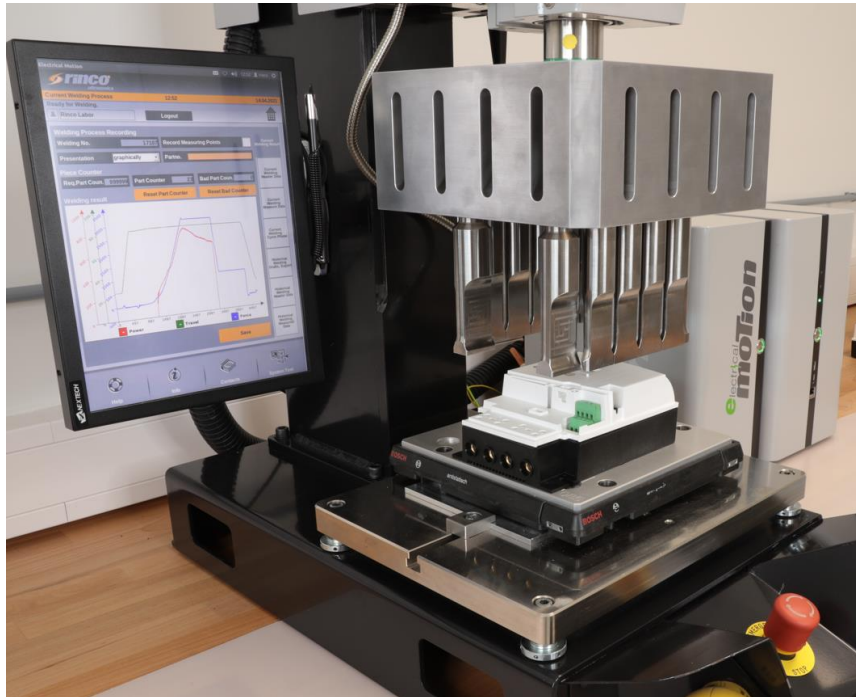
Anwendungsbeispiele

Magnete verstemmen



Anwendungsbeispiele

Grosse Formteile



Anwendungsbeispiele

Manipulationsschutz



Teuerste Pokémon-Karte der Welt – Logan Paul stellt irren Weltrekord auf

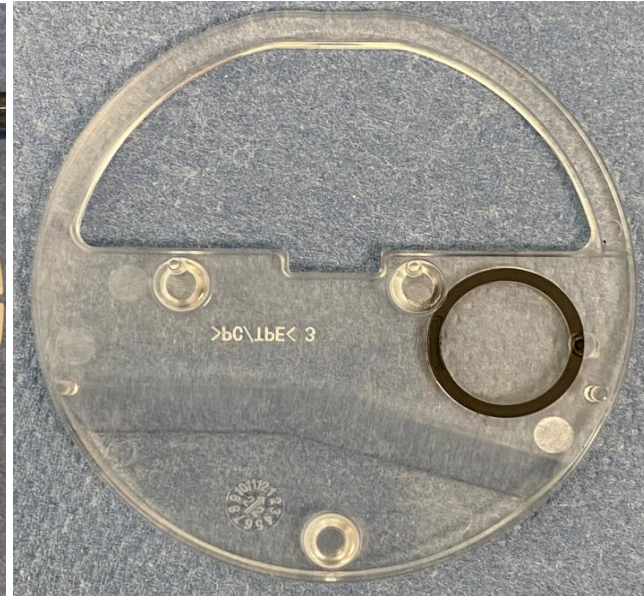
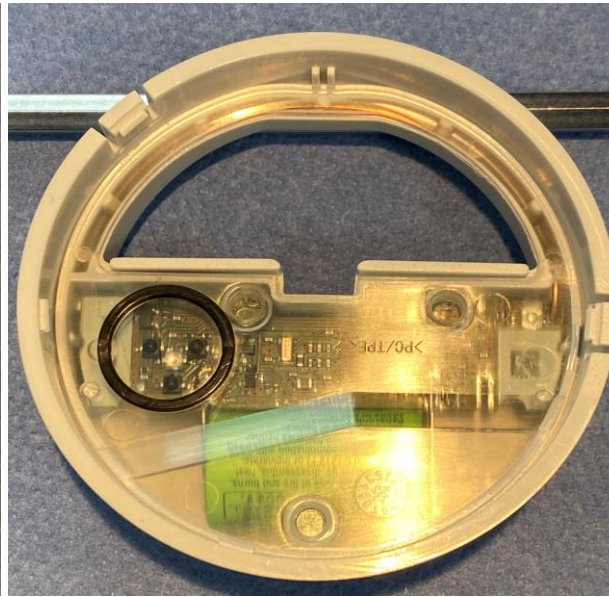
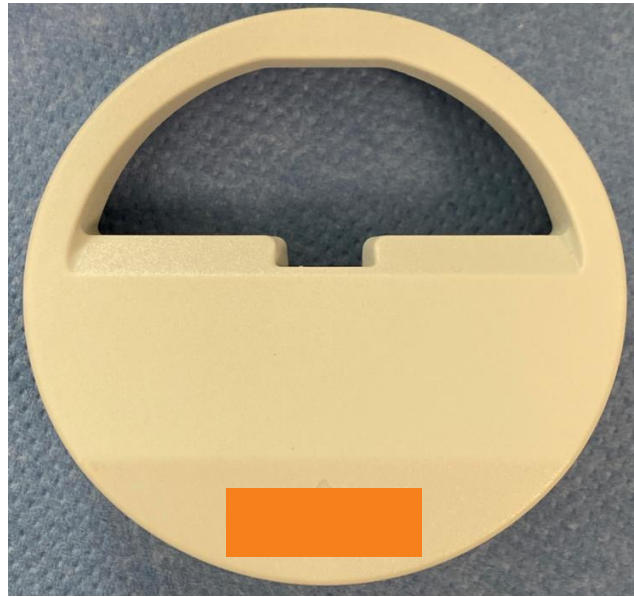
Die berühmte Promo-Karte "Illustrator Pikachu" ist für mehrere Millionen US-Dollar verkauft worden und ist somit die offiziell teuerste Pokémon-Sammelkarte der Welt.

05.04.2022 | Von **Sven Noack**



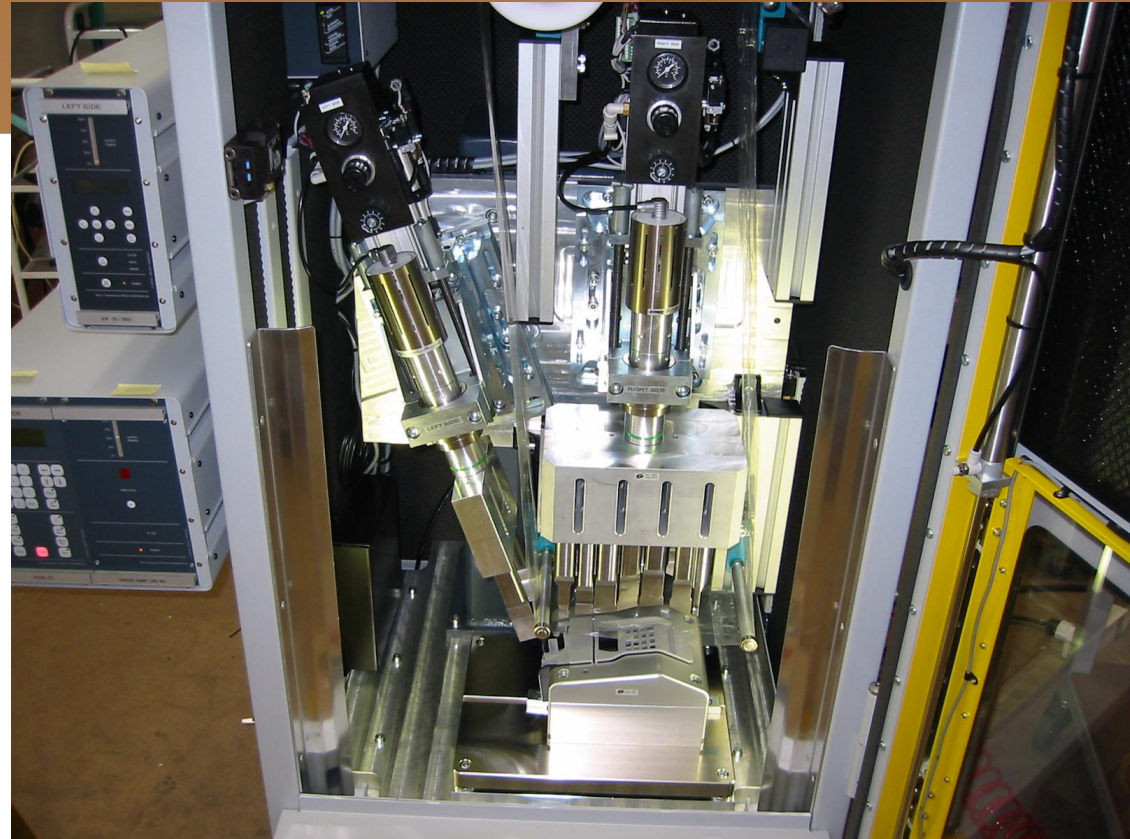
Anwendungsbeispiele

Manipulationsschutz



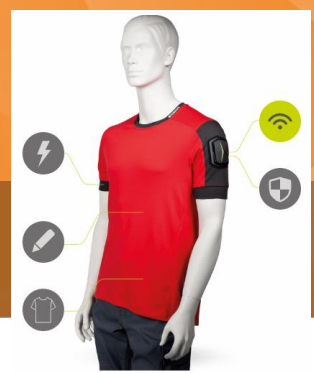
Anwendungsbeispiele

Manipulationsschutz



Anwendungsbeispiele

Textil



Vielen Dank

Fragen

Besten Dank für Ihre Aufmerksamkeit

**WE ARE
FOCUSED
COMMITTED
GLOBAL
LOCAL**

