

GRUNDLAGEN-BROSCHÜRE

KUNSTSTOFFE

VERBINDEN MIT ULTRASCHALL

Automotive | Medical | Electronics | Consumer | Automation



BONDING – MORE THAN MATERIALS



Ultraschall-Verbindungstechnologie: Modern. Flexibel. Effizient.

Schnell, sicher, effizient: Ultraschall hat sich als Fügeverfahren etabliert. Der effiziente, schnelle und nachhaltige Prozess erfüllt alle zentralen Anforderungen an eine moderne, zukunftssichere Produktionstechnologie.

Unternehmen profitieren vor allem von:

- Schnellen Produktionszeiten
- Hoher Prozesssicherheit
- Nachhaltigen, sauberen Verbindungen ohne zusätzliche Fügemitte

Dank der flexiblen Einsatzmöglichkeiten wird das Fügen mit Ultraschall weltweit in Schlüsselindustrien wie **Automotive**, **Medical**, **Consumer** oder **Electronics** genutzt.

Diese Broschüre bietet Ihnen einen ersten, kompakten Überblick über die Grundlagen des Verfahrens. Sie erfahren praxisnah und verständlich, wie der Prozess funktioniert und welche vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten er bietet.

Sie haben weitere Fragen oder entwickeln ein konkretes Produkt? Gerne stehen wir Ihnen als Ihr Trusted Advisor zur Verfügung.

Kontaktieren Sie uns und optimieren Sie gemeinsam mit uns Ihre Produktion!

Wir freuen uns auf die Zusammenarbeit mit Ihnen.

Ihr Team von Herrmann

Wie funktioniert das Verbinden mit Ultraschall?

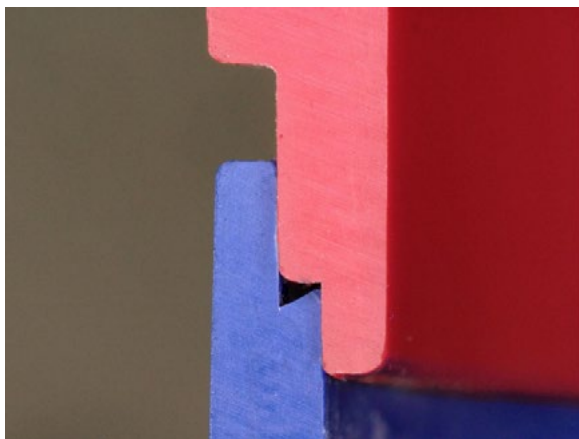
Beim Verbinden mit Ultraschall werden thermoplastische Kunststoffteile dauerhaft und sicher miteinander verbunden, ganz ohne Klebstoffe oder Verbindungselemente.

Dazu erzeugt ein Generator aus Netzspannung eine hochfrequente Spannung zwischen 20 und 35 kHz. Ein Konverter verwandelt diese in mechanische Schwingungen. Das Schweißwerkzeug – die sogenannte Sonotrode – fährt auf das Bauteil und leitet die Schwingung in die Fügezone ein. Je nach Frequenz kommt es dort zu 20.000 bis 35.000 Bewegungen pro Sekunde.

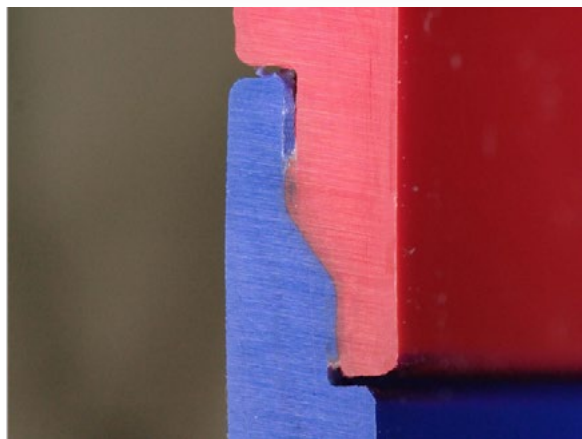
Die dabei entstehende Reibungswärme schmilzt das Material gezielt an den vorab definierten Berührungspunkten der beiden Bauteile auf. Unter gleichzeitiger Krafteinwirkung entsteht so eine dauerhafte, stoffschlüssige Verbindung.

Die Bauteile selbst bleiben während des Prozesses nahezu frei von thermischer Belastung. Auch die Schweißwerkzeuge erwärmen sich nur minimal.

Mehr Informationen über die Funktionsweise des Ultraschallfügens erhalten Sie im Video. Jetzt ansehen:



Vorher



Nachher

Welche Kunststoffe können mit Ultraschall verbunden werden?

Ultraschall ist ideal zum Verbinden von thermoplastischen, also durch Hitze formbaren Kunststoffen. Dazu gehören sowohl die amorphen als auch die teilkristallinen Thermoplaste sowie thermoplastische Elastomere (TPE).

Darüber hinaus können auch artfremde Materialien mit Kunststoffen durch spezielle Verfahren wie dem Bördeln oder Nieten formschlüssig verbunden werden.

Typische Ultraschall-Verbindungen:

	ABS	PMMA	PC	PA	POM	PE	PP	PS	SAN	PVC	PPO	Mod. PRO	Polysulfone	Polyamide	Butyrate	CA
ABS	✓	✓	•					•	•							
PMMA	✓	✓	•					•	•							
PC	•	•	✓													
PA				✓												
POM					✓											
PE						✓										
PP							✓									
PS	•	•						✓	•			✓				
SAN	•	•						•	✓			•				
PVC										✓						
PPO											✓	✓				
Mod. PRO								✓	•		✓	✓				
Polysulfone													✓			
Polyamide														✓		
Butyrate															✓	
CA																✓

✓ = Gute Kompatibilität

• = Je nach Materialzusammensetzung zum Teil kompatibel

Mehr Details zu geeigneten Materialien für den Ultraschall-Prozess lesen Sie hier:



*„Gute Beratung bedeutet
für uns zu verstehen:
Was braucht der Kunde
wirklich?“*



Die 10 größten Vorteile des Ultraschall-Fügens

1. Sicherer, wiederholbarer Prozess



Moderne, intelligente Steuerungssysteme sorgen dafür, dass sämtliche Parameter während des Fügeprozesses präzise gesteuert werden können. Das sorgt für einen maximal sicheren Prozess.

2. Kurze Zykluszeiten



Ultraschall benötigt zum dauerhaften Verbinden von Kunststoffteilen nur wenige Millisekunden. Die verbundenen Teile sind sofort bereit für die Weiterverarbeitung – ganz ohne Abkühlzeiten oder Nacharbeitung. Das macht das Verfahren ideal für automatisierte Produktionsprozesse.

3. Unmittelbare Qualitätskontrolle



Während des Fügeprozesses ist es möglich, Daten in Echtzeit zu erfassen. Diese Daten ermöglichen eine unmittelbare Aussage über die Qualität der Verbindung und damit eine lückenlose, digitale Qualitätskontrolle.

4. Ideal für automatisierte Produktionen



Die kompakten Ultraschall-Module lassen sich platzsparend in bestehende oder neue Produktionsanlagen integrieren.

Erleben Sie automatisierte Ultraschall-Verbindungen im Video:



5. Kosten reduzieren



Das Verbinden mit Ultraschall benötigt keinerlei Fügemitte wie Klebstoff oder Schrauben. Damit verbundene Kosten für Anschaffung, Lagerung, Dokumentation und Transport entfallen.

BENEFITS

BENEFITS



6. Zukunftssicher

Viele nachhaltige Kunststoffe wie Rezyklate oder bio-basierte Kunststoffe lassen sich mit Ultraschall sicher und zuverlässig verbinden. Oft ist nur eine Anpassung der Parameter notwendig. Unternehmen sind damit optimal auf künftige Nachhaltigkeitsregularien vorbereitet.



7. Hochfeste & hermetisch dichte Verbindungen

Dank stoffschlüssiger Verbindungen auf molekularer Ebene können Bauteile, die mit Ultraschall verbunden werden, großen Kräften und erheblichem Druck standhalten.



8. Höhere Maschinenanlageneffizienz

Kein Aufheizen von Werkzeugen, keine langwierigen Reinigungsarbeiten: Ohne den Einsatz von Fügmitteln verringern sich die Stillstandzeiten der Anlage. Damit steigert Ultraschall dauerhaft die OEE (Overall Equipment Effectiveness, Gesamtanlageneffektivität).



9. Saubere, optisch einwandfreie Verbindungen

Indem Ultraschall lediglich Reibungswärme und präzisen Druck zum Verbinden nutzt, erzeugt das Verfahren saubere Verbindungsstellen ohne Verformungen oder Materialaustritte – selbst bei sensiblen Bauteilen. Das sichert eine makellose Optik der Produkte.



10. Flexibles Produktdesign

Ultraschall ist perfekt dazu geeignet, auch Bauteile mit anspruchsvollen Geometrien zu verbinden. Das bietet Produktdesignern mehr Spielraum bei der Gestaltung ihrer Komponenten.

Mehr zu den Gestaltungsmöglichkeiten erfahren Sie in unserem Whitepaper.



CUSTOMER STORY



GlucModicum

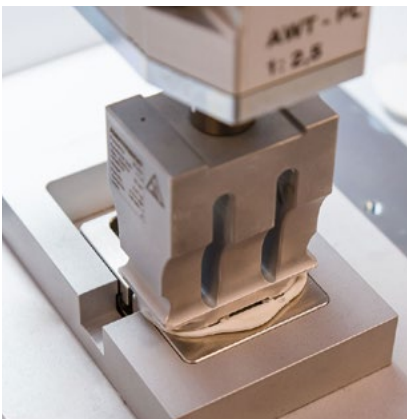
Unterschiedliche Kunststoffe, empfindliche Elektronik und kurze Produktionszyklen: Für die Herstellung eines neuen CGM-Systems von GlucModicum wurde ein Fügeverfahren benötigt, das die anspruchsvollen Kriterien erfüllen konnte.

Für dieses herausfordernde Projekt setzten wir auf enge Zusammenarbeit und die Entwicklung einzigartiger Schweißwerkzeuge, die einen idealen Fügeprozess ermöglichten.

Unsere Lösung:

- **Anpassung des Bauteildesigns:** Mit dem Kunden wurde das Produktdesign weiterentwickelt, um einen geeigneten Energierichtungsgeber zu integrieren. Dieser konzentriert die Ultraschallenergie lokal und schützt umliegende Bereiche.
- **Entwicklung einer speziellen Sonotrodenkontur:** Nach mehreren Testreihen wurde eine einzigartige, strukturierte Werkzeugkontur entwickelt, die eine formschlüssige Verbindung erzeugt – ohne die Sensorik zu belasten.
- **Schonung der Komponenten:** Eine eigens entwickelte Werkstückaufnahme aus Gießharz fixiert das Bauteil sicher und dämpft gleichzeitig Vibrationen. Das verhindert optische Beeinträchtigungen und schützt die integrierte Elektronik.

Lesen Sie hier die vollständige Story:



*„Wir verbinden nicht nur
Materialien, sondern auch die
Menschen dahinter.“*



Applikationen

Ultraschall-Verbindungstechnik – allgegenwärtig

Häufig gelöste Anwendungen



AUTOMOTIVE

Ein kostengünstiges Fügeverfahren ist entscheidend, um sich in der Automobilindustrie einen Wettbewerbsvorteil zu verschaffen.

Mit robusten Komponenten und globalem Support bieten wir die richtige Lösung für die Fertigung von Automobilanwendungen, insbesondere in Bereichen wie Innen- und Außenausstattung, Sensoren oder elektrische Verbindungen.

Mehr zu unseren Lösungen für die Automotive-Branche erfahren:



CONSUMER

Mit Ultraschall lassen sich Consumer-Bauteile kostengünstig verbinden – gleichzeitig bietet das Verfahren einen großen Freiraum beim Design. Hohe Anforderungen an Optik, Geschwindigkeit oder Geometrie werden erfüllt.

Mehr zu unseren Lösungen für die Consumer-Branche erfahren:



ELECTRONICS

Die Anforderungen an Bauteile für die Elektronik-industrie werden immer komplexer und umfangreicher: Dichtheit, Maßhaltigkeit und optisch perfekte Oberflächen sind typische Qualitätskriterien.

Ultraschall ermöglicht einen kostengünstigen, sicheren und reproduzierbaren Fügeprozess für eine Vielzahl an Electronics-Applikationen.

Mehr zu unseren Lösungen
für die Electronics-Branche
erfahren:



MEDICAL

Automatisiert, zuverlässig und ohne Klebstoffe: Mit Ultraschall können Medizinprodukte effizienter produziert werden, um Kosten zu sparen und gleichzeitig den Output zu erhöhen.

Unternehmen profitieren von Ultraschall bei der Herstellung von Kathetern, Insulinpumpen und weiteren Anwendungen in den Bereichen Diabetes Care, Home Care und Hospital Care.

Mehr zu unseren Lösungen
für die Medical-Branche
erfahren:



Fügen mit Ultraschall

Eine Technologie, viele Anwendungen



Einbetten von Membranen

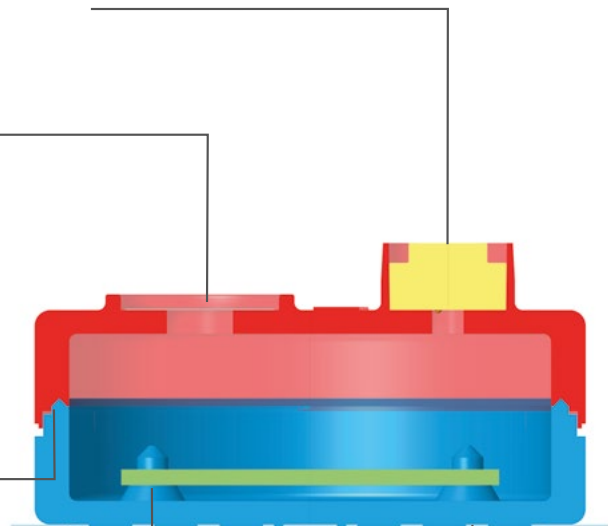
Beim Einbetten von Membranen wird die Schwingungsenergie präzise in die Fügezone eingebracht. In die dort entstehende Schmelze wird die Membran präzise eingebettet. Bei diesem Prozess ist vor allem die passende Werkzeugkontur entscheidend.

Bördeln

Beim Bördeln werden Materialkanten umgeformt, eingerollt oder umgelegt. Diese Technik eignet sich besonders, um unterschiedliche Materialien mechanisch zu fügen.

Schweißen

Klassisches Verschweißen zweier Kunststoff-Bauteile. An der vorab definierten Verbindungsstelle entsteht durch gezielte Energieeinleitung eine feste, homogene Schweißnaht.



Nieten

Kunststoffe können durch Nieten mit Metallen oder nichtschweißbaren Materialien verbunden werden. Die Nietpins werden dabei so umgeformt, dass sie das aufliegende Material fixieren.

Einbetten / Verkrallen von Patches

Der Energierichtungsgeber am Bauteil wird gezielt aufgeschmolzen. Die Schmelze fließt in Rauheiten, Hinterschnitte oder gezielt eingebrachte Strukturen des Patches und „verkrallt“ es mit dem Bauteil. Bei diesem Prozess ist vor allem die passende Bauteilkontur entscheidend.

Sehen Sie hier die häufigsten Anwendungsarten von Ultraschall demonstriert:

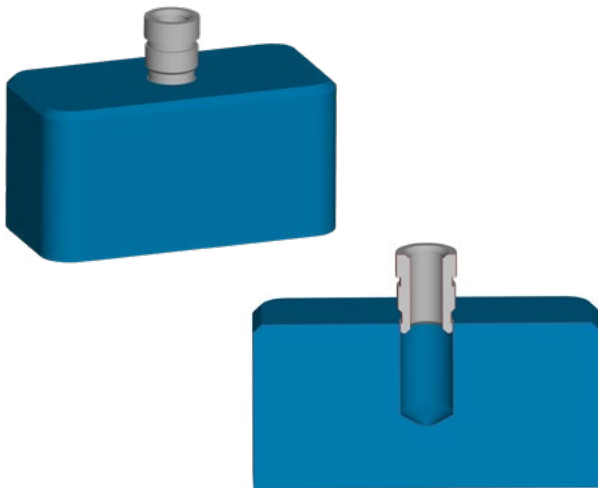


Fügen mit Ultraschall

Eine Technologie, viele Anwendungen

Prägen

Beim Ultraschallprägen wird die Oberfläche des Kunststoffs durch Vibrationen lokal erwärmt und in eine definierte Form gepresst. Dadurch entstehen selbst bei komplexen Geometrien präzise Strukturen oder Markierungen ohne zusätzliche Wärmequellen oder Nachbearbeitung.

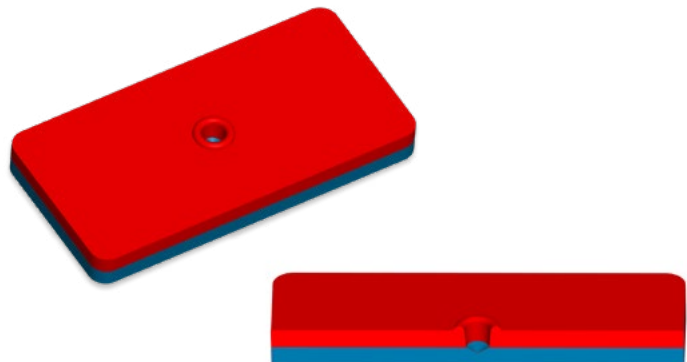


Einsenken

Mit Ultraschall können Buchsen besonders präzise und sicher eingebettet werden. Hochfrequente Vibrationen erzeugen Reibungswärme und schmelzen den Kunststoff lokal auf. Die Buchse wird dabei formschlüssig im umliegenden Kunststoffbauteil fixiert.

Punktschweißen

Die zu verschweißenden Formteile liegen ohne vorbereitete Nahtstellen oder Energie richtungsgeber flächig aufeinander. Die Spitze der Sonotrode dringt durch die obere Platte hindurch bis in die untere und plastifiziert so den Kunststoff in beiden Bauteilen. Die entstehende Schmelze sammelt sich teilweise in der Trennfuge und führt dort zu einer lokalen, punktuellen Verbindung.





Wir sind überzeugt: Die beste Ultraschall-Verbindungslösung entwickelt man gemeinsam. Als Ihr Trusted Advisor arbeiten wir deshalb von Beginn an eng mit Ihnen zusammen. Profitieren Sie von den einzigartigen Dienstleistungen unseres Herrmann Engineerings, mit denen wir Ihr Projekt zum Erfolg machen.



Mehr Details zu den Service-Leistungen des Herrmann Engineerings:





Global Service

Verlässlichkeit, Sicherheit und schneller Support rund um die Uhr: Unser Global Service ist ein zentraler Bestandteil des Herrmann Engineerings, auf den Sie bauen können. Damit garantieren wir höchste Maschinenverfügbarkeit und ermöglichen einen reibungslosen Betrieb Ihrer Herrmann-Systeme.

WELTWEIT UNTERWEGS

- Mehr als 27 Standorte weltweit
- Globaler Service von ausgebildeten Experten
- Unterstützung in Ihrer Sprache

PREMIUM SERVICE

- Umfangreiche Service-Leistungen
- Für jede Branche individuell konfigurierbare Service-Pakete
- Optimale Absicherung

WISSEN ANEIGNEN

- Werden Sie mit uns zum Ultraschall-Experten
- Schulungen & Seminare vor Ort und in der hauseigenen Herrmann Academy
- Profitieren Sie vom Fachwissen aus über 65 Jahren

Mit Herrmann zur idealen Verbindung

Ihre Trusted Advisor: Immer dort, wo Sie uns brauchen

Mit über 65 Jahren Ultraschall-Erfahrung und mehr als 2.000 gelösten Anwendungen pro Jahr wissen wir, worauf es beim Verbinden von Kunststoffen ankommt. Von diesem Fachwissen profitieren Sie in jeder Phase der Zusammenarbeit: von der gemeinsamen Design-Entwicklung Ihrer Anwendung über die ersten Schweißversuche bis hin zur Inbetriebnahme der Systeme in Ihrer Anlage und darüber hinaus.

Auf unsere Trusted Advisor können Sie sich verlassen – zu jeder Zeit, an jedem Ort. Unsere weltweit 27 Tech-Center verfügen über alles, was wir für aussagekräftige Machbarkeitstests Ihrer Anwendung benötigen. Besuchen Sie uns an einem Standort in Ihrer Nähe und lassen Sie sich von unserer innovativen Fügetechnologie begeistern!



**Vereinbaren Sie jetzt Ihr
unverbindliches Beratungsgespräch!**

Marc Glabisch und Team



+49 7248 79-0



plastics@herrmannultraschall.com



www.herrmannultraschall.com

