



INFRAROT verbindet Kunststoffe

Plastics
Technologies
in Motion.

Thermoplastische Kunststoffe können mittels Infrarot-Strahlung miteinander verschweißt werden. Dabei wird ein Teil der Strahlung vom Material absorbiert und in Wärme umgewandelt. Dadurch wird die Oberflächenschicht angeschmolzen und die Kunststoffteile werden durch Aufeinanderpressen verbunden. Infrarot-Wärme wird kontaktfrei übertragen. Die Wärmeeinbringung erfolgt schnell, zielgerichtet und energieeffizient. Leistungs- und zeitgesteuerte Infrarot-Strahler erlauben einen kontrollierten Schweißprozess. Typische Anwendungen sind z.B. Instrumententafeln, Türverkleidungen, Mittelkonsolen mit komplexen 2D oder 3D Schweißkonturen. Für luftführende Rohre, Flüssigkeitsbehälter, Tankanlagen, Tankfilter und Gehäuse ist das partikelfreie Schweißen von besonderer Relevanz.

FRIMO JoinLine – Die Anlagenserie für das Infrarotschweißen

Das Anlagenportfolio umfasst insgesamt sechs Standardanlagen für nahezu jeden Anwendungsfall. Dazu gehören kleinere Standardmaschinen, die günstig in der Anschaffung und trotzdem vielseitig einsetzbar sind, z.B. für Komponenten wie Filter, Rohre, und Sonderbauteile. Im mittleren Maschinensegment werden Anlagentypen angeboten, mit denen besonders wirtschaftlich und hochproduktiv verschweißt werden kann. Die Anlagen im oberen Maschinensegment bieten die Möglichkeit der Verschweißung sehr komplexer und großvolumiger Bauteile. Durch ausgeklügelte Antriebstechnik können die Zykluszeiten erheblich verkürzt werden. Ebenso bietet FRIMO eine Vielzahl automatisierter Lösungen an. Je nach Projekt- und Kundenanforderungen sind ganz unterschiedliche Produktionslayouts sowie Kombinations- und Sonderlösungen darstellbar. Alle JoinLine Infrarot Schweißanlagen können optional auch für zusätzliche Ultraschallschweißpunkte ausgerüstet werden.

IR-V-ECO-1600



IR-H-Highspeed



IR-V-RPS-1800



IR-V-ECO-800



Standard-Fügeanlagen und Werkzeuge

INFRAROT verbindet Kunststoffe



IR-V-RPS-Maxi



IR-H-500

IR-V-RPS-Maxi „Die Große“

Großbauteile mittels Infrarot verschweißen? Mit der Maxi-Ausführung der JoinLine bietet FRIMO die einzige Standardanlage am Markt, mit der Komponenten bis zur Größe von LKW-Instrumententafeln in serieller Fertigung verschweißt werden können.

Anwendungsbereich

- großvolumige Bauteile
z.B. Instrumententafeln für Nutzfahrzeuge
- Werkzeuge im Mehrfachnutzen

Fahrbewegung:	Vertikal
Antrieb der Achsen:	3 Achsen Servomotor
Maschinenabmessung (B x T x H):	4100 x 3500 x 3100 mm
Werkzeugaufspannfläche (B x T):	2600 x 1200 mm



IR-V-RPS-1800 „Der Renner“

Diese FRIMO Standardausführung ist ein echter Renner und hat sich schon in zahlreichen Serienprojekten bewährt. Robuste und effektive Anlagentechnik, die für eine Vielzahl von Anwendungen geeignet ist.

Anwendungsbereich

- Instrumententafeln (Airbag und Luftkanal)
mit seitlich eingeschwenkten Bauteilen
- Mittelkonsolen (Mehrfachverschweißung)
- Große Behälter

Fahrbewegung:	Vertikal
Antrieb der Achsen:	3 Achsen Servomotor
Maschinenabmessung (B x T x H):	3450 x 3100 x 3050 mm
Werkzeugaufspannfläche (B x T):	1840 x 1000 mm



IR-V-ECO-1600 „Die Ökonomische“

Je nach Projektanforderungen bietet sich der Einsatz dieser Eco-Variante an. Die Pluspunkte: kompakte Ausführung und erheblich reduziertes Maschinengewicht bei gleichzeitig hoher Leistungsfähigkeit für vielfältige Fügeanforderungen.

Anwendungsbereich

- Instrumententafeln (Airbag und Luftkanal)
- Mittelkonsolen (Mehrfachverschweißung)
- Große Behälter

Fahrbewegung:	Vertikal
Antrieb der Achsen:	2 oder 3 Achsen Servomotor
Maschinenabmessung (B x T x H):	2600 x 2600 x 3100 mm
Werkzeugaufspannfläche (B x T):	1600 x 900 mm



IR-H-Highspeed „Die Hochpräzise und Schnelle“

Mit der FRIMO JoinLine Highspeed bietet FRIMO die schnellste Fügeanlage am Markt. Hier wird ohne Gas, Hochtemperatur und Schmutz verschweißt. Durch die einzigartige horizontale Antriebstechnik können die Zykluszeiten erheblich verkürzt werden. Das Infrarotschweißen ist damit eine wettbewerbsfähige Alternative zu den klassischen Fügetechnologien, die für hohe Stückzahlen zum Einsatz kommen.

Anwendungsbereich

- Für alle Hochleistungskunststoffe
- Luftführungen
- Behälter / Filterelemente
- Luftsaugsysteme (z.B. 3 Zylinder)

Vorteile der Linear-Antriebstechnik

- Schnell (bis 3,5 m/sek)
- Antriebe ohne jegliche Mechanik
- Geräuscharmer Betrieb
- Absolute Wiederholgenauigkeit



Fahrbewegung:	Horizontal
Antrieb / Achsen:	Linearmotor
Maschinenabmessung (B x T x H):	2700 x 2300 x 2400 mm
Werkzeugaufspannfläche (B x T):	600 x 400 mm

Günstig auch für kleine Anwendungen



IR-V-ECO-800 „Der günstige Allrounder“

Diese Neuentwicklung bietet alle Vorteile der Infrarotschweißtechnik bei einem vergleichsweise geringen Investitionsvolumen. Diese Anlage eignet sich besonders als Einstiegsmodell, für kleinere Stückzahlen oder den Laborbetrieb. Sie kommt den Anwendern entgegen, die das Infrarotschweißen als neue Technologie in ihre Fertigung integrieren möchten.

Anwendungsbereich

- Behälter aller Art (2D oder 3D Schweißkontur)
- Deckel für Handschuhkasten
- Größere Lautsprecherboxen
- Ansaugrohre

Fahrbewegung:	Vertikal
Antrieb der Achsen:	2 oder 3 Achsen Servomotor
Maschinenabmessung (B x T x H):	1600 x 1800 x 2500 mm
Werkzeugaufspannfläche (B x T):	800 x 400 mm

IR-H-500 „Die Kleine aber Feine“

Damit die Größenverhältnisse auch für kleinere Komponenten passen, bietet FRIMO auch hier eine pfiffige Lösung. Klein- und Kleinstteile können mit dieser Anlagentechnik gleichermaßen verlässlich und prozesssicher verschweißt werden.

Anwendungsbereich

- 2D Verschweißungen
- Abluftfilter
- Lautsprecher
- Behälter für Bremsflüssigkeit
- Kleine Filterelemente im Mehrfachnutzen

Fahrbewegung:	Horizontal
Antrieb der Achsen:	2 Achsen Servomotor
Maschinenabmessung (B x T x H):	1700 x 1200 x 2100 mm
Werkzeugaufspannfläche (B x T):	600 x 400 mm



FRIMO Infrarot-Schweißanlage mit Rundtisch

Schnelle Taktzeiten ohne Zykluszeitverlust? Integration weiterer Funktionen oder Verfahrensschritte? Für solche Anforderungen entwickelt FRIMO maßgeschneiderte Anlagenlayouts.

Besonderheit:

- 2-fach Anlage mit Rundtisch, um innerhalb des Schweißzyklus die fertigen Bauteile herauszunehmen und auch die Anlage wieder mit neuen Bauteilen zu bestücken.



IR-V-RPS Automatik

Je nach Fertigungsumgebung ist auch der Einsatz automatischer Varianten möglich.

Besonderheit:

- Anlage mit automatischem Werkzeugwechsel.
- Sandwichwerkzeuge können innerhalb von ca. 3 Minuten gewechselt werden.



Wechselwerkzeuge
in Sandwichbauweise

Sonderausführungen

IR-V Doppelanlage „Der günstige Allrounder“

Eine Doppelanlage bietet sich entweder für die kombinierte Fertigung unterschiedlicher Teileausführungen an oder ermöglicht höhere Outputraten durch den Einsatz von Mehrfachwerkzeugen.

Besonderheit:

- Herstellung von Bauteilen in zwei verschiedenen Ausführungen, z.B. kombinierte Fertigung von Links- und Rechtslenkervarianten in einem Prozessschritt
- Stückzahlerhöhung durch Einsatz von Mehrfachwerkzeugen



Robotergestütztes Schweißen mit der FRIMO JoinLine HighSpeed

Inzwischen bietet FRIMO auch eine Vielzahl automatisierter Lösungen an. Diese Entwicklung bietet dem Verarbeiter mehr Flexibilität. So sind verschiedene Schweißkonsolen und Montagegreifer miteinander kombinierbar, bereits vorhandene Funktionen können vielfach übernommen werden. Der Einsatz der Roboter bietet eine hohe Verfügbarkeit, der Aufwand für das Handling der Bauteile zwischen den Maschinen wird reduziert.

Besonderheit:

- Diese Anlage ist mit einem „inhouse“ Roboter ausgestattet.
- Somit kann die Anlage selbständig Bauteile von einem Zuführsystem übernehmen, verschweißen und auch wieder ablegen.



Für das Fügen mit Infrarot kommen unterschiedliche Strahler zum Einsatz. Je nach Projektanforderung sind dies Glaskolben- oder Metallfolienstrahler. FRIMO bietet maßgeschneiderte Lösungen für beide Systeme.



Glaskolbenstrahler

- Abstrahltemperatur ca. 1.800 - 2.400°C
- in ca. 1 sek auf Betriebstemperatur
- Leistung bis zu 200 KW/m²
- Kurze Zykluszeiten möglich, typische Erwärmzeit 12 sek
- Größerer Abstand zum Material möglich, geringe Brandgefahr
- Flexible Energieeinbringung durch individuelle Steuerung der einzelnen Strahler
- Feste Kontur, Standard- oder Spezialausführung, z.B. 3D-Konturen
- Verschiedene Wellenlängen (0,78 µm bis 2 µm)
- Einsatz von Energierichtungsgebern als Toleranzausgleich

Metallfolienstrahler

- Abstrahltemperatur ca. 700 °C
- in ca. 8-10 sek auf Betriebstemperatur
- Leistung bis zu 32 KW/m²
- Längere Zykluszeiten notwendig
- Geringere Leistung und niedrigere Temperatur erfordern Nähe der Strahler zum Material, Brandgefahr
- Nur konstante Energieabstrahlung über Länge und Breite der Metallfolien
- Flexible Kontur, einfache Anpassungen
- Mittelwelliges System (2,1 µm bis 3,6 µm)
- Kein Toleranzausgleich durch Energierichtungsgeber möglich

FRIMO JoinLine INFRAROT – Fügeanlagen Antriebstechnik

Roller Pinion System (RPS) - Vorteile

- Absolute Wiederholgenauigkeit
- Spielfrei, kein Schlupf wie bei klassischen Zahnstangenantrieben
- Schnelligkeit des Antriebs
- Geräuscharmer Betrieb

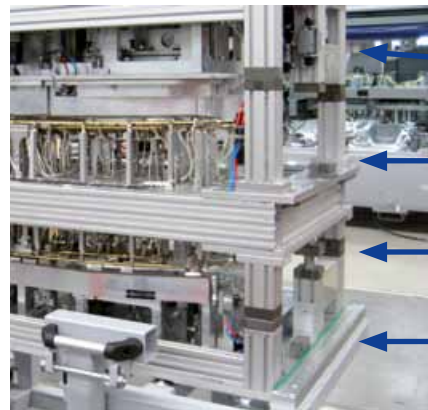


Hubwerk mit Roller Pinion System (RPS), Führung über Servoantrieben mit Absolutwertgeber

Innovative Werkzeugkonzepte

FRIMO bietet innovative Konzepte für einen schnellen Werkzeugwechsel. Für optimale Handhabung und höhere Produktivität.

- Baukastensystem in Form einer Wechselkassette
- Sandwichaufbau gewährleistet optimalen Schutz des Strahlerfeldes
- Schneller Werkzeugwechsel innerhalb von 3 Min. möglich
- Mehrere Kassetten pro Anlage einsetzbar
- Werkzeugwechselwagen möglich
- Je nach Produktionsbedingungen ist Werkzeugwechsel von Vorder- oder Hinterseite der Anlage möglich



Grundaufbau von Wechselwerkzeugen

Obere Teileaufnahme
(Bei der IR-H / Linke Aufnahme)

Infrarot-Feld

Untere Teileaufnahme
(Bei der IR-H / Rechte Aufnahme)

Werkzeugwechselwagen



Komplexes Infrarot Instrumententafel-Werkzeug mit Standardstrahlern, Konturstrahlern und Schattenblechen



Artikelaufnahme mit autark angetriebenem 3D Niederhaltersystem



Vertikale Anordnung der Werkzeuge



Horizontale Anordnung der Werkzeuge

Steuerung – Überwachung – Dokumentation bei IR-Anwendungen

Im Bereich der elektrischen Steuerung sorgen die unterschiedlichen Konturen und Materialien der zu verschweißenden Bauteile für eine Vielzahl an unterschiedlichen Parametern:

- Schmale und breite Fügezonen
- Unterschiedliche Materialien
- Sichtkanten
- Übereinander gelagerte Strahler
- Unterschiedliche Materialstärken



Steuerungstechnik

Die Bedienung und Parametereingabe erfolgt über komfortable TouchPanel die je nach Ausführung im abgesetzten Bediengehäuse an der Anlage angebracht oder im Schaltschrank integriert sind.



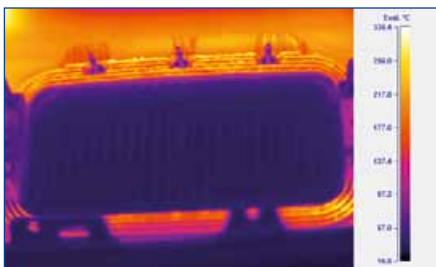
Panel im abgesetzten
Bediengehäuse

Umfassende und neue Prüfmethode – Für mehr Sicherheit und Qualität

Folgende Überwachungen werden in unseren Anlagen eingesetzt:

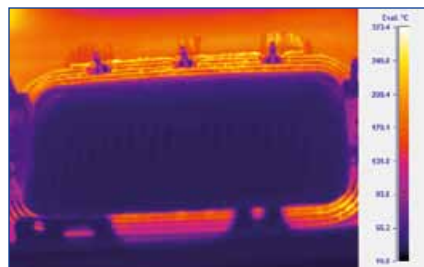
- Stromüberwachung der IR-Strahler
- bei jedem Regelkreis sind die Leistung und die Einschaltverzögerung frei einstellbar
- Fügewegüberwachung
- Schweißdrucküberwachung
- Steuerung der Schweißtiefe durch automatische Erfassung der Materialhöhe
- Aufzeichnung des Wärmeeintrages in die Schweißlinien durch INFRAROT-Kameras und Auswertung mittels Bildvergleich

Prüftechnik mittels INFRAROT – Kamera



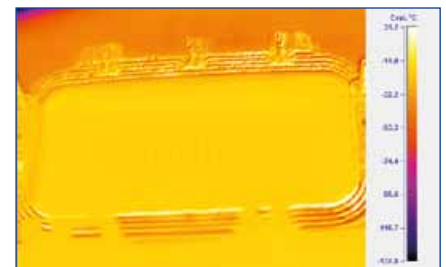
Masterbild:

- Temperatureintrag in Schweißlinie, aufgenommen mittels IR-Kamera
- Festlegung Toleranzfenster



Vergleichsbild:

- Aufnahme pro Teil während der Produktion



Prüfbild:

- Temperatur Differenzbild zwischen Masterbild und Produktionsaufnahme
- Automatische Fehlererkennung

Fügeverfahren im Vergleich

Je nach Produkt und Anwendung steigen die Anforderungen an die Qualität und Leistungsfähigkeit von Kunststoffverbindungen:

- Forderung nach Partikelfreiheit, z.B. für luft- und ölführende Bauteile (zunehmend in OEM Normen und Richtlinien geregelt)
- Zunehmender Einsatz von verstärkten Hochleistungskunststoffen, z.B. glasfaserverstärkte Kunststoffe für Strukturbauteile und Leichtbau
- Höhere Festigkeiten für sicherheitsrelevante Bereiche
- 100 % Gasdichtigkeit
- Verschweißbarkeit unterschiedlicher Materialien
- Hohe Designfreiheit, d.h. auch Verschweißung komplexer 3D-Geometrien
- Produktivität, Wirtschaftlichkeit und Energieeffizienz
- u.v.m.

Vergleich der Fügeverfahren für PP GF 30

Merkmale	Verfahren	Infrarot-schweißen	Ultraschall-schweißen	Heizelement-schweißen	Vibrations-schweißen	Warmgas-schweißen
Festigkeiten		●●●	●	●●	●●	●●
Gasdicht		●●●	●	●●●	●●	●●●
Taktzeit		●●	●●●●	●	●●	●
Partikelfreiheit		●●●	●	●	●	●●●
Unterschiedliche Materialien		●●		●	●	●●
3-D Konturen		●●●	●	●		●
Service / Änderungen		●●	●●●	●	●	●
Verzeichnungen auf der Oberfläche		●●	●●	●●	●●	●●
Invest		●●	●	●	●●	●●

Anwendungen heute und morgen:

- Großbauteile, z.B. Instrumententafeln, Türverkleidungen, Mittelkonsolen
- Teile mit komplexen 3D Schweißkonturen
- Luftführende Rohre
- Flüssigkeitsbehälter
- Tankanlagen, Tankfilter
- Gehäuse, z.B. Luftfilter- / Filtergehäuse
- Lampengehäuse
- Autobatteriekammern
- Technische Teile, z.B. in den Bereichen Sanitär- und Medizintechnik, Weiße Ware etc.
- u.v.m.

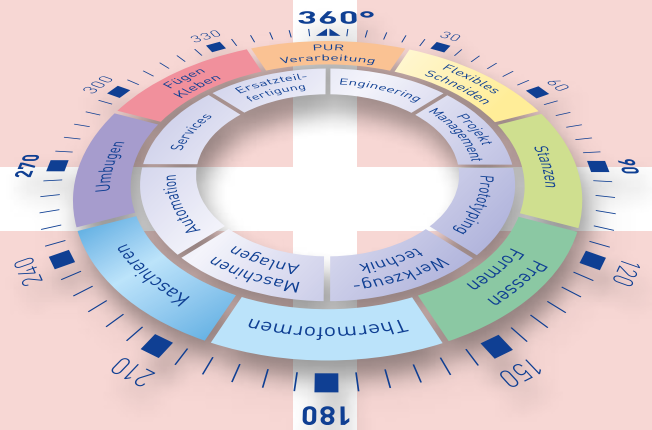
Vorteile

- Berührungsloses Verfahren
- Plastifizierung komplexer, dreidimensionaler Konturen
- Höhere Festigkeiten
- Partikelfreiheit
- Absolute Luft- und Gasdichtigkeit
- Verbindung unterschiedlicher Materialien, z.B. TPE mit PP GF 30
- Einfache Anlagentechnik; großes Parameterfenster
- Komplettes Anlagenportfolio vorhanden
- Alle Werkzeugtypen und Strahlersysteme
- Zahlreiche Referenzen
- Know-How über alle Fügeverfahren



The FRIMO logo is displayed in white text on a dark blue square background. The letters are bold and italicized, with a white swoosh underline that loops under the 'O'.

Plastics
Technologies
in Motion.



- | | |
|-----------------------|---------------------|
| Brasilien | Mexiko |
| China | Portugal |
| Tschechien | Russland |
| Frankreich | Skandinavien |
| Großbritannien | Slowakei |
| Ungarn | Südafrika |
| Italien | Spanien |
| Kanada | Türkei |
| Korea | USA |

FRIMO Group GmbH

Hansaring 1
49504 Lotte
Deutschland

info@frimo.com

www.frimo.com