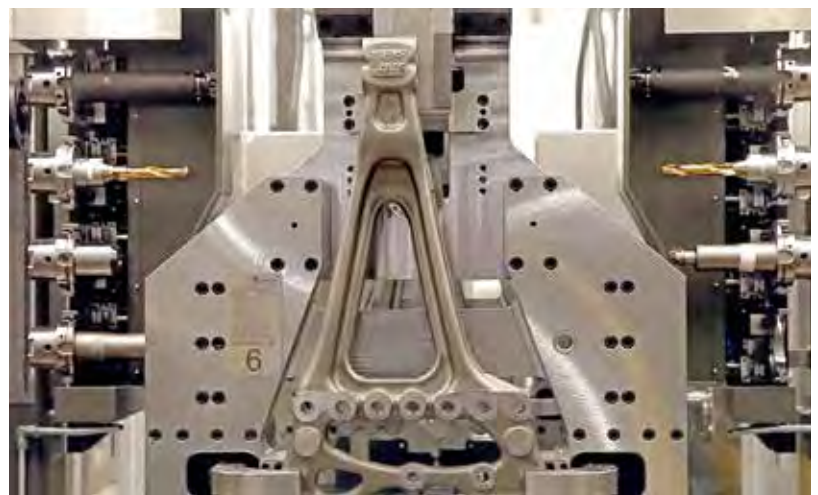


Vierachsige horizontale Transferfertigungsanlage TFA-3-2

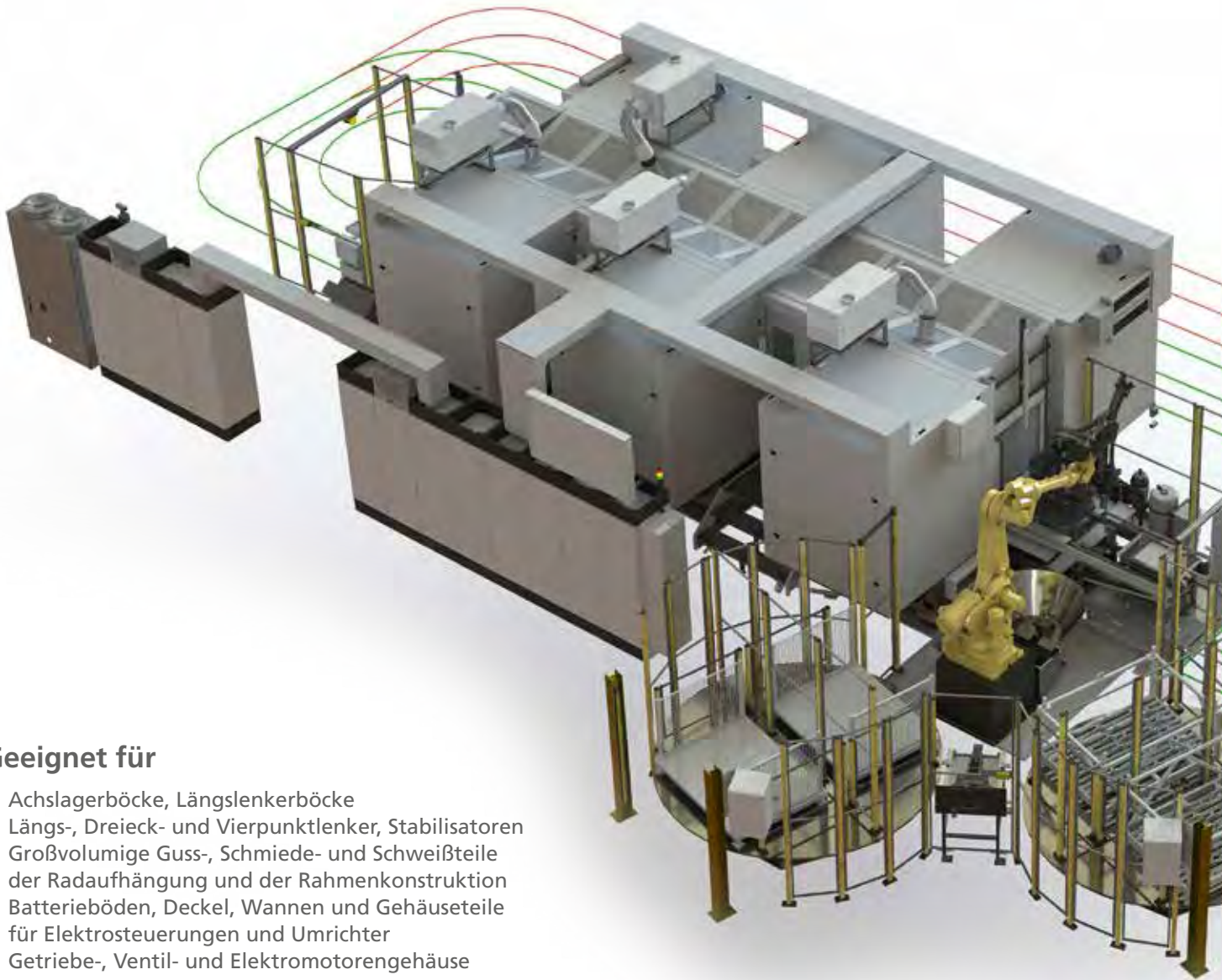


Hochproduktive Fertigung von LKW-Achslagerbock bzw. Längslenkerbock durch drei Bearbeitungsstationen – bei zeitgleicher beidseitiger Bearbeitung des Werkstückes

... ohne Umspannung

www.hk-con.de

Automatisierte vierseitige Bearbeitung vom Längslenkerbock der LKW Radaufhängung



Geeignet für

- Achslagerböcke, Längslenkerböcke
- Längs-, Dreieck- und Vierpunktlener, Stabilisatoren
- Großvolumige Guss-, Schmiede- und Schweißteile der Radaufhängung und der Rahmenkonstruktion
- Batterieböden, Deckel, Wannen und Gehäuseteile für Elektrosteuerungen und Umrichter
- Getriebe-, Ventil- und Elektromotorengehäuse

Aufgabenstellung

- Planfräsen von Flächen auf der Vorder- und Rückseite
- Fertigen von Durchgangsbohrungen
- Schneiden von Gewinden
- Entgraten und Senken der Bohrungen
- Bearbeiten von Konturen

Besonderheit

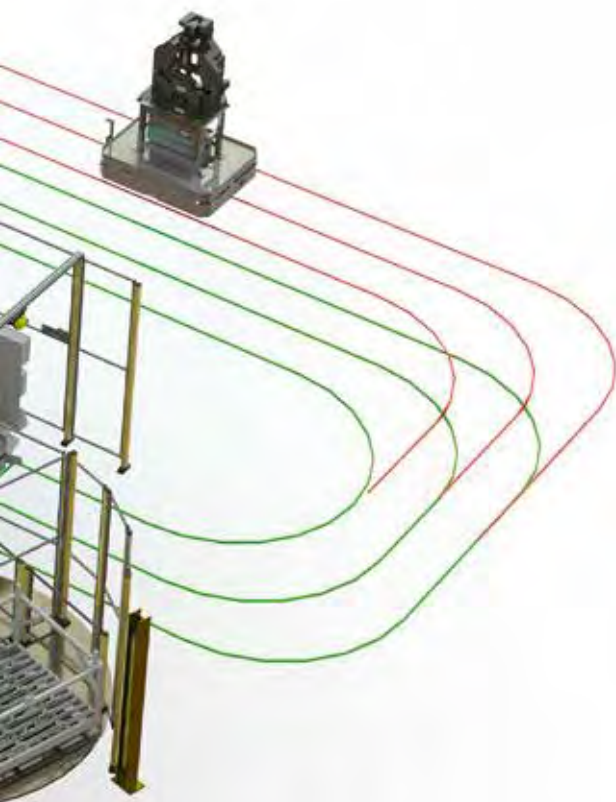
- Der vollständige Zerspanungsprozess findet in einer Maschine statt
- Sehr kurze Transportwege des Werkstücks
- Das Werkstück wird in nur einer Aufspannung bearbeitet

Herzstück der vierachsigen horizontalen Transferfertigungsanlage ist die gleichzeitige Bearbeitung von 3 Werkstücken in 3 Bearbeitungsstationen – jeweils beidseitig mit wechselnden Werkzeugen.

Alle Seiten des Werkstückes werden zeitsparend in einer Anlage bearbeitet.



Fahrerlose Transportwagen auf Induktionsschleifen



Ausstattung

- 3 Bearbeitungsstationen mit jeweils 2 Frässpindeln (= 6 Frässpindeln)
- 3 Werkzeugachsen + B-Achse, optional A-Achse

Werkzeugspindel

- Werkzeugaufnahme: HSK 100
- Innere Kühlmittelzufuhr bis 120 bar möglich
- Werkzeugmagazin: 4 Werkzeuge je Spindel, erweiterbar
- Drehmoment: 250 Nm / 3000 min⁻¹
- Leistung: 34,2 kW

Peripherie

- Be- und Entladen mit Roboter
- Fahrerloses Transportsystem
- Einbinden von Kundenbestellungen (z. B. Messstation, Entgratstation, ...)

Maschinenabmessung

- Transferfertigungsanlage: 1400 mm x 6500 mm
- Mit fahrerlosem Transportsystem, Be- und Entlade: 22000 mm x 14100 mm

Bearbeitungsraum

- Werkzeugweg: X: 707 mm
Y: 700 mm
Z: 490 mm



Reinigen vor Werkzeugwechsel



Beidseitige Bearbeitung – zeitgleich an drei Bearbeitungsstationen

Das Maschinenkonzept: Qualität, Quantität, Zuverlässigkeit

Be- und Entladen

Zum **Be- und Entladen** wird ein von HK-CON programmierter Fanuc-Roboter verwendet. Einsetzbar ist auch ein vergleichbarer Roboter der Hersteller Yaskawa, Stäubli, KUKA und ABB. Hier sind Kundenwünsche keine Grenzen gesetzt.

Die **Beladung der Maschine und das Entladen des fertig bearbeiteten Werkstücks** erfolgt mit Hilfe nur eines Roboters – in Kombination mit der Einbindung eines **fahrerlosen Transportsystems**: dieses fährt den bearbeiteten Lagerbock vollautomatisiert zur Beladepерipherie zurück.

Somit **fallen Belade- und Entladebereich zusammen**. Zum Beladen der Spannvorrichtung und zum Entladen der Wagen des fahrerlosen Transportsystems, welches softwaretechnisch ebenfalls von HK-CON in den Prozess eingebunden wurde, wird ein 6-achsiger Roboter der Firma Fanuc mit einer Reichweite von 2655 mm und einer Tragkraft von 165 kg eingesetzt.

Der Fanuc Robot R-2000iC/165F ist **konstruktiv in das Gesamtkonzept** der Transferfertigungsanlage eingebunden. Ebenso gehört die Programmierung der Bewegungsabläufe beim Beladen sowie beim Entladen inkl. Zuführen in jeweils separate Entgrat- und Mess-Einheiten zum Know-how von HK-CON!

Drehtische – für eine effektive Bestückung

Die in Chargierpaletten einsortieren Rohteile werden über einen Drehtisch in den Roboterraum befördert. Dieser hat zwei Funktionen

- Aus einer Palette **bestückt der Roboter die Anlage**
- Eine zweite Palette dient als **Teilespeicher** zur Bevorratung

Auf den Drehtisch werden die Paletten mit Hilfe eines Gabelstaplers gehoben.

Schutzeinrichtungen

Zum einen schafft der Drehtisch eine **sichere Abgrenzung** zwischen Roboterraum und Umgebung. Schutz gegen ungewolltes Betreten des Roboterraums bieten die Zaunelemente.

Weiterhin verfügt die Anlage über ein **anlagenspezifisches Sicherheitskonzept**, welches von einem unabhängigen Unternehmen überprüft und durch eine Risikobeurteilung bzw. die Konformitätserklärung bestätigt ist.

Spannmittel und Hebetransporteinheit

Der Roboter entnimmt in seinem Arbeitsraum das Werkstück und legt es in das Spannmittel der Maschine. Das Spannmittel ist in dieser 0. Station leicht nach hinten gekippt um ein **sicheres Ein- und Anlegen des Werkstücks** zu gewährleisten.



Fanuc-Roboter zum Be- und Entladen



Die Drehtische ermöglichen effektives Arbeiten



Geschützt hinter Gittern



Die Anlage verfügt über sechs Drehspindeln

Drei Bearbeitungseinheiten

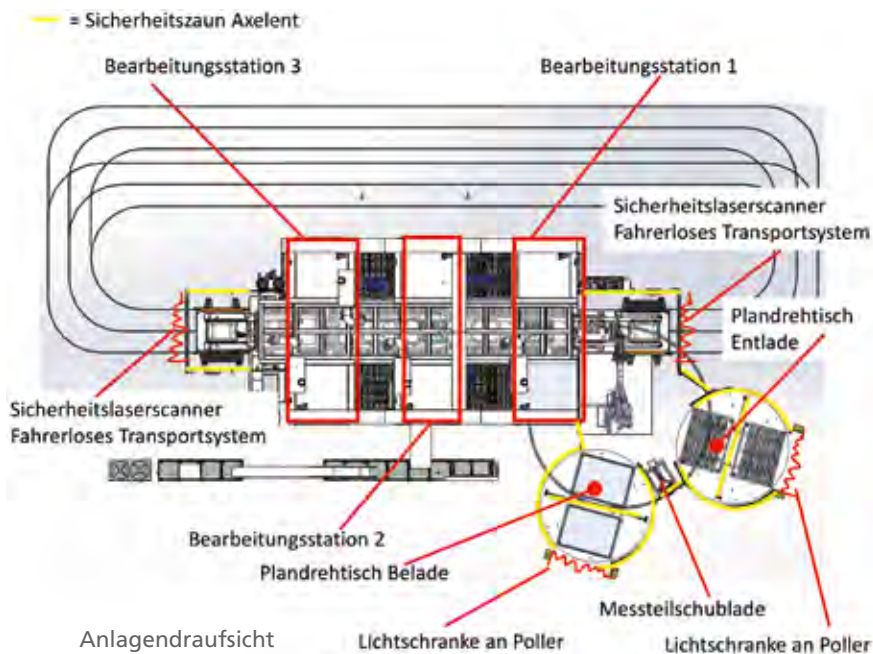
Insgesamt verfügt die horizontale Transferfertigungsanlage über **drei Bearbeitungseinheiten**, in denen das Werkstück jeweils **zeitgleich beidseitig bearbeitet** wird. Der Transport des Werkstücks zwischen den Bearbeitungsstationen erfolgt über die Hebetransporteinheit. Diese verbindet also die drei Bearbeitungseinheiten miteinander, wobei jeweils die gesamte Baugruppe „Spannmittel + Halbzeug“ angehoben, verschoben und auf der nächsten Station abgesenkt wird. Die Besonderheit dabei: **Während des gesamten Bearbeitungsprozesses bleiben die Werkstücke dauerhaft gespannt.**

Null-Punkt-Ausrichtung

An jeder Station erfolgt eine **Null-Punkt-Ausrichtung** über das Null-Punkt-Spannsystem. So wird gewährleistet, dass sich während des Bearbeitungsprozesses die Position des Werkstücks nicht verschiebt.

Hebetransporteinheit

Die Hebetransporteinheit besteht vereinfacht beschrieben aus zwei parallel angeordneten Leisten, die die Bearbeitungsmaschine entlang der Längsachse der Maschine von Station 0 (Beladestation) bis zur Station 6 (Zurückdrehen und Reinigen) durchläuft. Die Hebetransporteinheit fungiert ebenfalls als Entladeeinrichtung indem sie die Baugruppe „Spannmittel + fertig bearbeitetes Werkstück“ aus der Maschine heraus auf den Wagen des fahrerlosen Transportsystems hebt.



Anlagendraufsicht



Eng getakteter Transport



Werkzeugwechsel, 4-fach je Spindel



Zentrale Hebetransporteinheit

Acht Stationen: Vollautomatisierte Bearbeitung der Werkstücke



0. STATION

Der Roboter legt das Rohteil in das Spannmittel ein.



Das fertige Werkstück wird entnommen.



Fahrerloser Transport.



1. STATION

Bearbeitungsstation 1: Das Werkstück wird von beiden Seiten bearbeitet: Die Planflächen werden zunächst vorgeschruppt und anschließend geschlichtet.

Der Kreislauf schließt sich

Ein Wagen des fahrerlosen Transportsystems bringt das fertig bearbeitete Werkstück mittels Induktionsschleifen auf dem Hallenboden zurück zum Roboterarm.

Der mit einem Doppelgreifer ausgestattete Roboter, der auch die Anlage mit dem Rohling kurz zuvor bestückt hat, entnimmt das bearbeitete Werkstück aus dem sich auf dem Transportwagen befindliche Spannmittel und legt es in die Messeinrichtung. Dort wird das Werkstück auf Einhaltung aller Maßtoleranzen geprüft. Anschließend sortiert der Roboter das fertige Werkstück für die Fertigteilaufbewahrung in eine Gitterbox. Diese befindet sich ebenfalls auf einem Drehteller, der eine effektive und zeitsparende Entnahme ermöglicht.



7. STATION

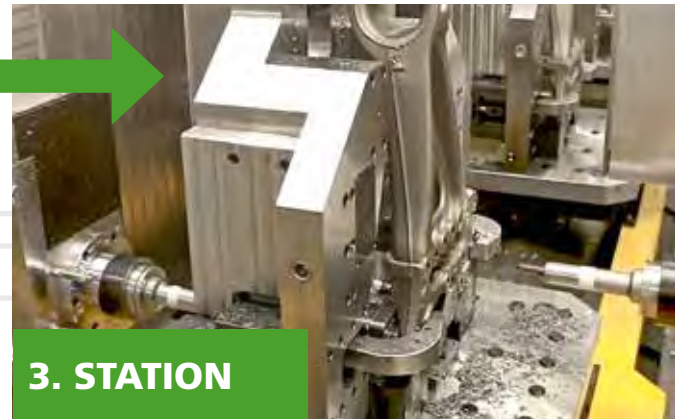
Die Hebetransporteinheit entlädt das Fertigteil auf den Wagen des fahrerlosen Transportsystems.





2. STATION

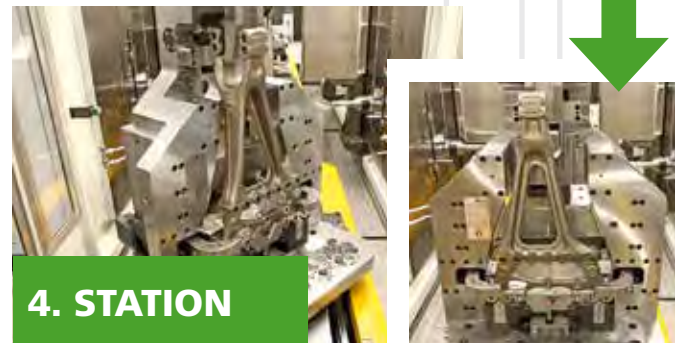
Diese Station ist eine Zwischenstation während des Transportes – (keine Bearbeitung).



3. STATION

Bearbeitungsstation 2: Zeitgleiche beidseitige Bearbeitung.

- Einbringen der Durchgangsbohrungen
- Nach Werkzeugwechsel: schneiden der geforderten Gewinde
- Gleichzeitig erfolgt an der gegenüberliegenden Seite das Entgraten der Bohrungen



4. STATION

Zwischenstation, die mit einer B-Achse ausgestattet ist. Das Werkstück wird hier um 90° gedreht. Somit ist in der folgenden Station die Bearbeitung der Schmalseiten möglich.



6. STATION

Das Werkstück wird mittels der „stationseigenen“ B-Achse um 90° zurückgedreht.



5. STATION

Bearbeitungsstation 3: Die Durchgangsbohrungen der Schmalseiten werden von beiden Seiten gefertigt.

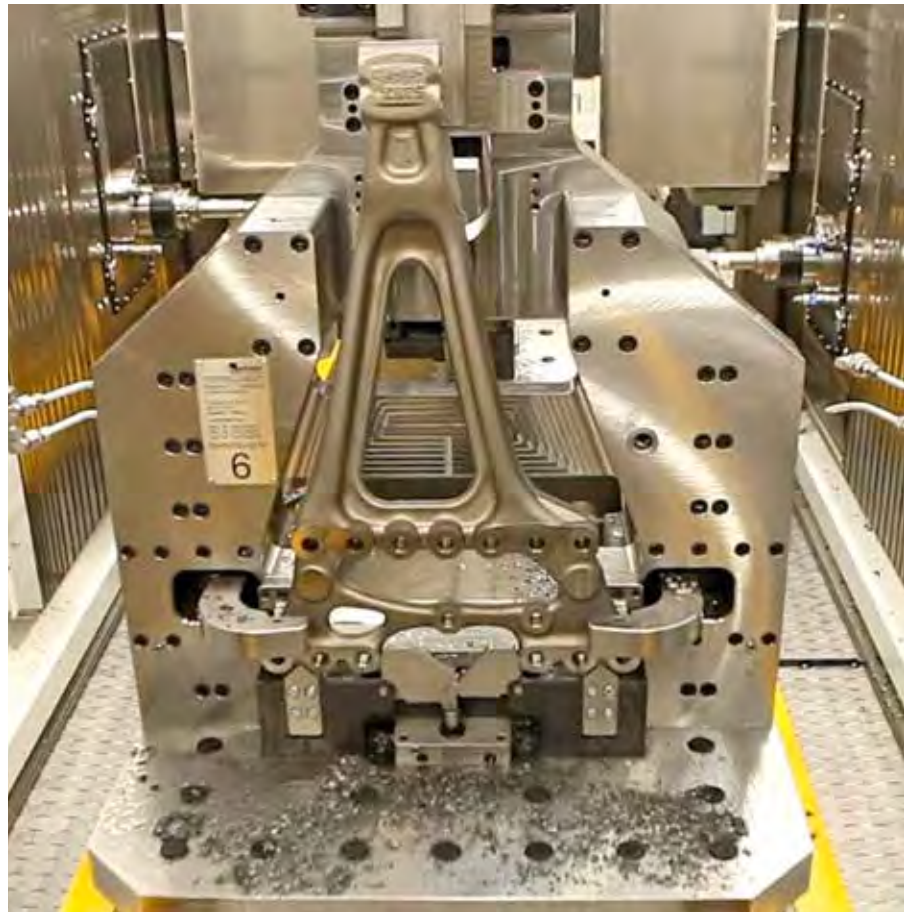


Erleben Sie die Transferfertigungsanlage TFA-3-2 auf YouTube



Highlights

- Bedienung der gesamten Transferfertigungsanlage durch nur einem Werker.
- Sechs Bearbeitungen mit einer Steuerung.
- Funk-Druck-Überwachung des Spanndrucks mit Display-Ausgabe.
- RFID-Chips: eindeutige Identifizierung aller neun sich im Einsatz befindlicher Paletten. So kann die Steuerung die Nullpunktverschiebung jeder einzelnen Palette automatisch ausgleichen.
- Alle Werkzeuge sind mit einer Werkzeugbruchüberwachung ausgestattet. Zur effektiven Werkzeugbruchüberwachung zählt auch das automatische Freifahr-Programm nach einem Werkzeugbruch. Dies gilt auch für die Gewindebohrer.
- Einlesen der Werkzeugdaten per RFO.
- Lichtvorhang mit „Ausschnitt“: Die Wagen des fahrerlosen Transportsystems passieren beim Verlassen sowie beim Einfahren der Transferfertigungsanlage einen Lichtvorhang. Die Konturen des Wagens sind digital hinterlegt. So ist sichergestellt, dass kein menschlicher Mitfahrer durch den Lichtvorhang in den Be- und Entladebereich der Maschine gelangen kann.
- Eine beeindruckende Entwicklung von HK-CON ist die Hebetransporteinheit. Der zum Anheben der sieben in Bearbeitung befindlichen Paletten verwendete Zylinder kann 19500 kg heben – inklusive Spannmittel und Werkstück. Die Mechanik dahinter ist massiv aufgebaut. Die Transferfertigungsmaschine hat als Transfersystem also ein echtes „Kraftpaket unter der Verkleidung“.



HK-CON Maschinenbau GmbH

Industriegebiet West
Böcklerstraße 19
36041 Fulda

Tel.: (06 61) 250 62-0
Fax: (06 61) 250 62-20
E-Mail: info@hk-con.de

www.hk-con.de