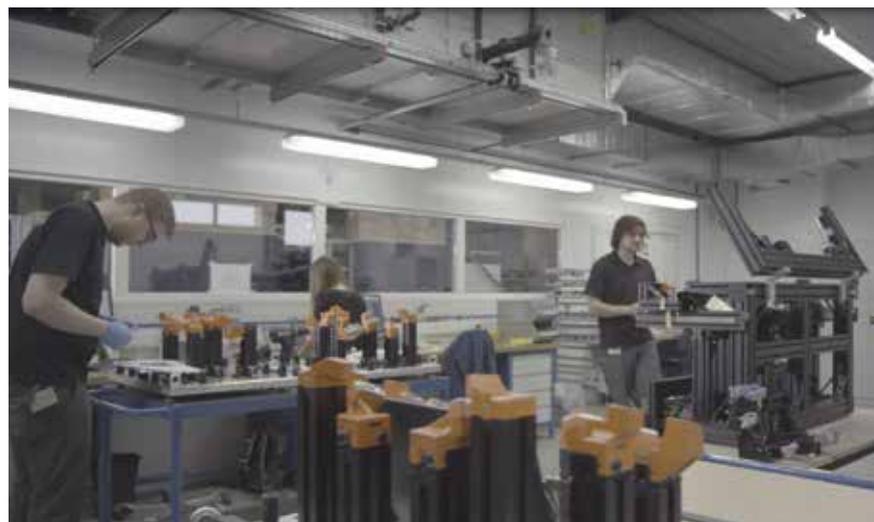




RapidFit+
a materialise company

Vorwort	3
Produktübersicht	4
Messvorrichtungen	6
Prüfvorrichtungen	8
Ausschnittslehren und Handkaliber	10
Prüf- und Messmittel	12
Cubing-Technologie	14
Projekttablauf	18
Standardlösungen	20
Lasersintern	22
Additive Fertigung	24
Materialspezifikationen	26
Fertigungsprozess	28
Qualitätskontrolle	30
Umrüsten	32
Mehr über Materialise	34



Willkommen in der Fabrik für 3D-gedruckte Vorrichtungen

Seit seiner Gründung im Jahre 1990 ist Materialise führend im Bereich des Additive Manufacturing (AM, auch bekannt als 3D-Druck). Wir sind jedoch nicht nur ein angesehenes Anbieter von Software und innovativen 3D-Drucklösungen, wir betreiben auch eine der größten 3D-Druckanlagen in ganz Europa.

RapidFit ist ein System, das den Design- und Fertigungsprozess von Vorrichtungen und Lehren grundlegend verändert. Dank seiner Modularität bietet RapidFit ein hohes Maß an Anpassbarkeit und Genauigkeit. Gleichzeitig können standardisierte Bauteile aber auch immer wiederverwendet werden. Vorrichtungen und Lehren lassen sich so mit erweiterten Funktionalitäten wie Schnapphaken und Clipaufnahmen ausstatten. Diese wiederum ermöglichen eine höhere Wiederholbarkeit und eine bessere Darstellung der Bauteilumgebung. RapidFit ist ein völlig neues Konzept für die Erstellung von Werkzeugen für den Automobilbau, mit dem die Markteinführung Ihres Produkts noch schneller gelingt.

Ihre Vorgaben für eine Vorrichtung

Konstruktion und Engineering

Montage und Zertifizierung

Ihre zertifizierte Prüfvorrichtung

Additive Fertigung



Entdecken Sie die nächste Generation der Metrologie-Lehren

Die Vorteile des RapidFit-Systems:

- Einfache Änderungen und kurze Bearbeitungszeit für neue Durchläufe. Dank seiner Modularität ist RapidFit nicht nur umfassend anpassbar, sondern auch teilweise wiederverwendbar, was langfristig zu Kosteneinsparungen führt.
- Das System nutzt neueste und qualitativ hochwertigste AM-Technologie, sodass Designkonzepten keinerlei Grenzen gesetzt sind.
- Integrierte Funktionalität durch Clipaufnahmen und Schnapphaken
- Bessere Ergonomie dank 50 % Gewichtseinsparung bei den Lehren



Messvorrichtungen



Prüf- und SPC-Lehren



Handkaliber und Werkzeuge



Cubing-Systeme



Prüf- und Messmittel



RapidFit+



Messvorrichtungen

Dank der einzigartigen Möglichkeiten des 3D-Drucks können die Vorrichtungen mit besonderen Funktionen ausgestattet werden. Beispiele hierfür sind integrierte Löse- und Entriegelungsmechanismen. Mit dem RapidFit-Programm werden Bauteile gedruckt, die standardisierte, optionale Eigenschaften für integrierte Funktionalitäten bieten.

Werkstücke für den Automobilbau weisen häufig Schnappverschlüsse und Clips auf, um die Montage eines Autos zu erleichtern. Diese Szenarien werden bei der Qualitätsprüfung simuliert, indem die Zusatzfunktionsvorrichtung eingespannt wird, um so die typischen Montagebedingungen nachzustellen. Es gibt hierfür beispielsweise Adapter, welche das Blechteil simulieren, an dem der Clip in einer echten Montageumgebung eingeklemmt werden würde.

Fakten im Überblick

- **Intelligent:** integrierte Funktionalität
- **Schnell:** eine einzige digitale Lieferkette
- **Effizient:** komplexe Geometrien ohne großen Aufwand
- **Ergonomisch:** einfache Montage und Demontage von Bauteilen

RapidFit+

Optische Lehre für IP-Bauteile



Beispiel: Clipentriegelung für Omega-Clips

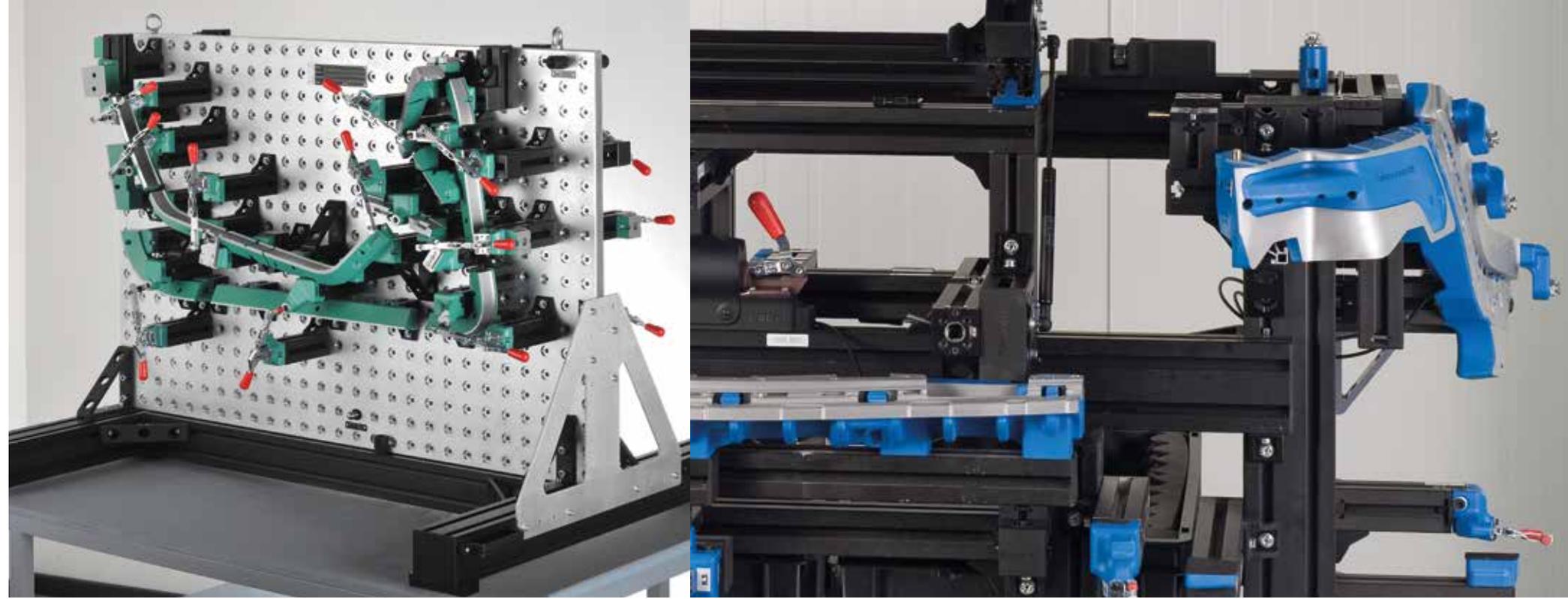
Vorteile:

- komplexe technische Anforderungen in eine Standard-3D-Drucklösung übertragen
- optimale Simulation von Umgebungsbedingungen
- garantiert lange Lebensdauer dank Stahleinsätzen
- anwenderfreundlich durch simultanen Clip-Auswurf

Clip-Halterung für Platte

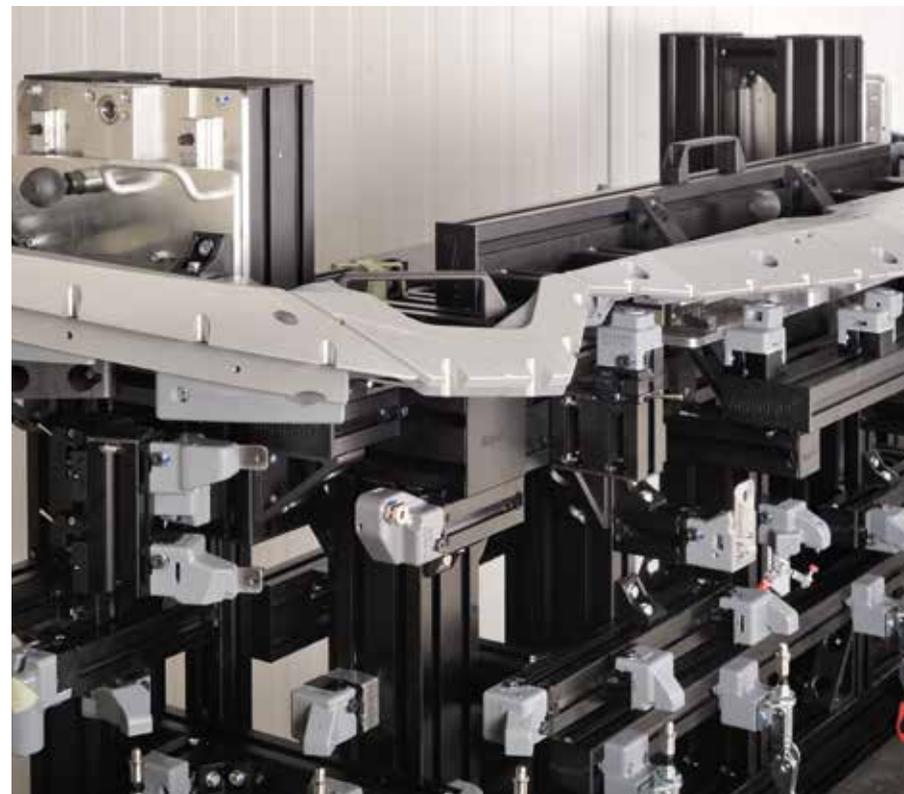
Prüf- und SPC-Lehren

Schneller als jemals zuvor erstellen Sie jetzt Lehren für die Qualitätsprüfung dank der neuesten Innovationen des RapidFit-Programms.



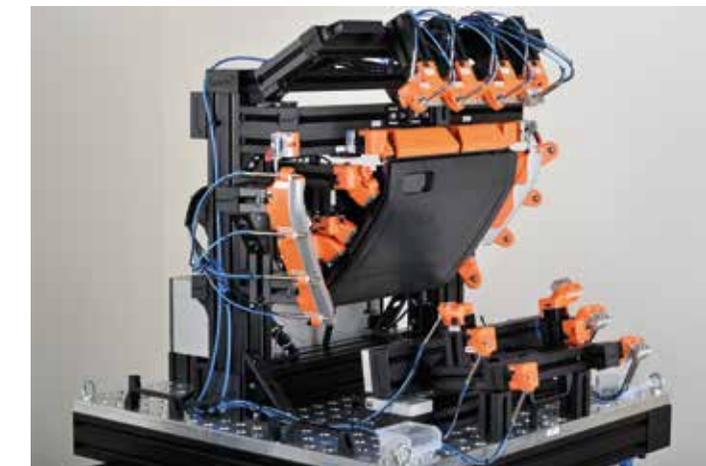
Fakten im Überblick

- Komplexe Vorrichtungen und Lehren lassen sich mit Standardlösungen aus unserer parametrischen Bibliothek problemlos erstellen, um die Markteinführungszeit Ihrer Produkte zu beschleunigen.
- 3D-gedruckte Teile werden stets maschinell nachbearbeitet, um eine erstklassige Oberflächenqualität zu erreichen.
- Wir erhöhen die Effizienz, indem wir nur drucken, was wirklich gebraucht wird.
- Gewicht und Festigkeit Ihrer Lehre werden optimiert.



Mit der Einführung von 3D-gedruckten Konturblöcken definiert RapidFit neue Standards bei der Fertigung von Prüfausrüstung. Diese Blöcke sind nicht nur leichter, sondern auch effizienter und schneller zu fertigen, da sie nicht auf herkömmlichen Fertigungsverfahren beruhen: Sie werden also beispielsweise nicht aus einem großen Aluminiumblock gefräst oder per Aluminiumguss hergestellt. Am besten ist jedoch, dass keinerlei Abstriche beim Endergebnis gemacht werden müssen – Prüfausrüstung für Qualitätskontrollen, auf die Sie sich verlassen können.

Für die Herstellung dieser Vorrichtungen und Lehren nutzt RapidFit innovative Materialien und 3D-Druckverfahren, um die zu simulierenden Endformen zu erstellen. Dabei wird nach der mechanischen Endbearbeitung eine Genauigkeit von $\pm 0,1$ mm erreicht.



RapidFit+

Ausschnittslehren und Handkaliber

Dank additiver Fertigung ist es uns möglich, jede beliebige, dreidimensionale Form zu erzeugen, bei denen herkömmliche maschinelle Bearbeitungsverfahren die Segel streichen müssen. Diese sogenannten Jigs oder Ausschnittslehren sind leichte und genaue Handwerkzeuge, mit denen sich bestimmte Positionen oder Formen schnell prüfen lassen. Da mehrere Konturen gleichzeitig erstellt werden können, wird der gesamte Bauprozess der Lehren drastisch beschleunigt.



Fakten im Überblick

- **Geringes Gewicht:** verbessert die Ergonomie beim Umgang mit den Werkzeugen
- **Schnell:** Kombination aus 3D-gedruckten und Standardbauteilen
- **Funktional:** Einsatz intelligenter Lösungen



Prüfwerkzeuge und Messmittel

Mit RapidFit kann außerdem unser Zielobjektgestell für das Scannen von 3D-Objekten angepasst werden. Das Gestell besteht aus Kohlefaserstangen, 3D-gedruckten Verbindungsstücken und Zielobjektsockeln. Damit ist es leicht, stabil und stoßfest und kann problemlos an unterschiedliche Bauteilgrößen angepasst werden. Außerdem ist es im Vergleich zu Zielobjektgestellen aus Aluminium kostengünstig und löst einige der Probleme, die sich sonst bei der Verwendung von Referenzaufklebern für die optische Abtastung ergeben.

Fakten im Überblick

- **Leichtbau:** ergonomisch, schnell zu montieren und zu verwenden
- **Schnell:** eine einzige digitale Lieferkette
- **Effizient:** für das Werkstück selbst sind keine Referenzmarker erforderlich

RapidFit+



Cubing-Technologie

INTERIOR ENVIRONMENT
BODY ENVIRONMENT
MASTERBUCK
AUSSENMEISTERBOCK GAUGES
E-CUBE
DIGIBUCK
CALIBER
DEVELOPMENT
TUERENCUBING
STYLING
FEASCUBE
ENVIRONMENTAL
FRONTCUBING
MAPI DKM
BEREICHSMODELLE
KUBEN
EXTERIOR
MODELS
DDKM
SCREW
FEASCUBE
AUSCHNITTSLEHREN
BLUE
KALIBER
HECKCUBING
BUCK
FIXTURE
INNENCUBING
INNENMEISTERBOCK
MATCHING
FUNCTION
HANDLEHREN

RapidFit- Cubing- System



Fakten im Überblick

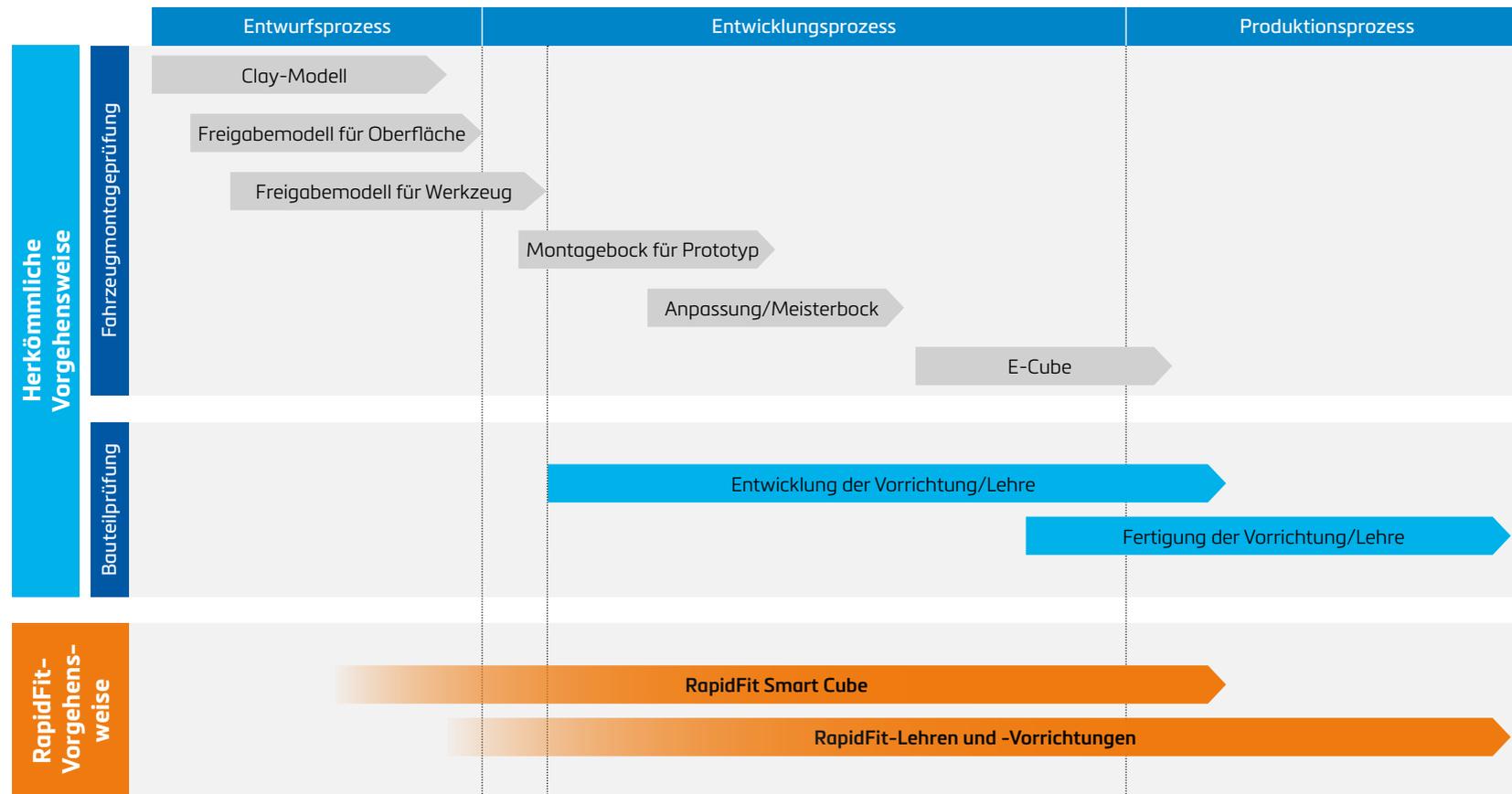
- Geringere Anzahl von Werkzeugen
- Niedrigere Entwicklungskosten für Werkzeuge
- Kürzere Fristen

Modular: leichter Austausch und einfache Überarbeitung von Einzelmodulen

Effizient: nur kritische Bereiche werden simuliert

RapidFit+

Werkzeuge zur Qualitätsprüfung bei der Fahrzeugentwicklung



Fakten im Überblick

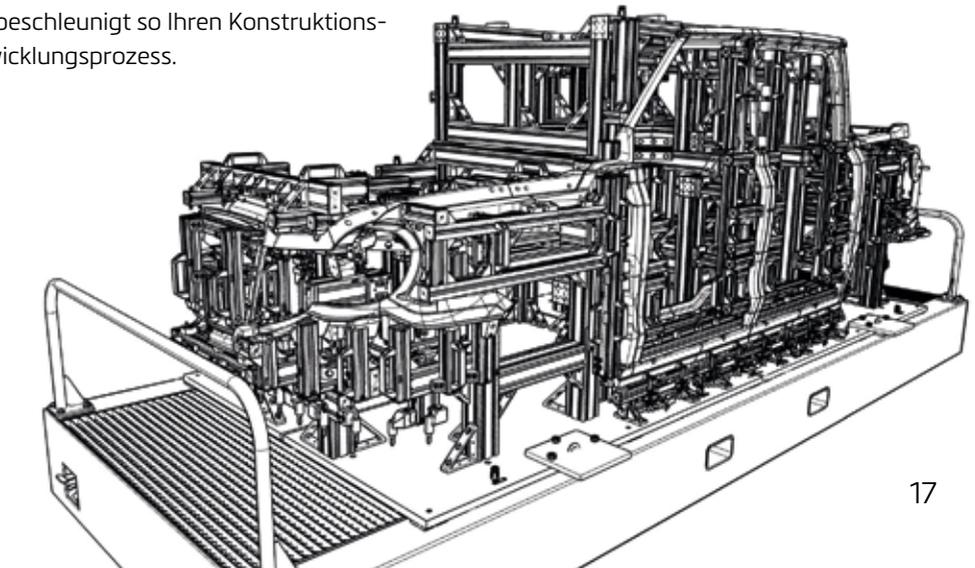
- Keine Kompromisse bei der Qualitätsprüfung
- Einzelne Konstruktionsänderungen müssen nur für ein Werkzeug übernommen werden.
- Ermöglicht es unterschiedlichen Teams, an der gleichen Stelle zusammenzuarbeiten
- Geringerer Zeitaufwand
- Anpassungen so kostengünstig wie möglich

Die Automobilindustrie nutzt eine Vielzahl an unterschiedlichen Vorrichtungen, Cubes, Prüfmitteln und Lehren für die Entwicklung, um zu bewerten, wie genau einzelne Bauteile bzw. Baugruppen zusammenpassen. RapidFit hingegen vereint mehrere Funktionen in einem Cube, dem RapidFit Smart Cube: So lassen sich teure und unterschiedliche Werkzeuge einsparen. Mit dem Smart Cube bauen Sie einfach in einer sehr frühen Designphase einen Cube und entwickeln diesen durch Änderungen in CAD immer weiter. Grundgedanke unseres Ansatzes ist stets, Änderungskosten so gering wie möglich zu halten: Es werden immer nur wenige Elemente auf einmal ausgetauscht, und da Ihnen der Cube jederzeit vor Ort zur Verfügung steht, können Überarbeitungen direkt offline vorgenommen werden.

Das gleiche Prinzip wird auch auf einzelne Bauteillehren angewendet: Aus der Prüflehre eines Prototypen kann beispielsweise eine Messlehre für die Produktion werden.

Mit RapidFit Smart Tooling können grundlegende Standard-Strukturkomponenten sowie 3D-gedruckte Locators und Konturen jederzeit und überall an neue Anforderungen angepasst werden.

RapidFit beschleunigt so Ihren Konstruktions- und Entwicklungsprozess.



Fakten zum RF Smart Cube im Überblick

- Ein einziges Werkzeug für alle Designphasen und Werkzeugfunktionen
- Keine Kompromisse bei der Qualitätsprüfung
- Geringe Kosten bei Änderungen nach CAD-Überarbeitungen
- Schnellerer Fahrzeugentwicklungsprozess

Fakten zu RF-Vorrichtungen im Überblick

- Eine einzige Vorrichtung für Prototyp und Produktionsphase
- Schnelle Bereitstellung von Prototypvorrichtungen, die dann zu fertigen Produktionsvorrichtungen weiterentwickelt werden
- Keine Kompromisse bei der Qualitätsprüfung

Projekttablauf

Gemeinsam erarbeitet – vom Konzept bis zur Abnahme und Zertifizierung.

Definition der Anforderungen

Bei RapidFit beginnt der Designprozess mit einem Gespräch: Erläutern Sie uns einfach Ihre Anforderungen. Jede Vorrichtung wird maßangefertigt, damit Sie Ihre Bauteile noch einfacher genau abmessen und so ihre Qualität prüfen können.

Konstruktionsprozess

Die Konstruktion der Vorrichtung wird genau nach Ihren Vorgaben ausgelegt und mit der führenden Materialise-Software für die additive Fertigung optimiert.

AM-Produktion

Die Erfahrung zeigt: Solche Designs, die mit unserer eigenen Software wie Magics oder Streamics vorbereitet und an die Produktion gesendet werden, holen hinsichtlich Effizienz, Genauigkeit und Qualität das Maximum aus der additiven Fertigung heraus.

Die Vorrichtungen und Lehren werden mit den hochwertigsten AM-Maschinen und Materialien gefertigt.

Montage

Die Montage erfolgt in einer temperierten Umgebung durch eigene Montagefachkräfte.

Abnahme und Zertifizierung

Abnahme, Kalibrierung und Zertifizierung erfolgen in einer temperierten Laborumgebung, um höchste Qualität und Genauigkeit zu gewährleisten.



Definition der Anforderungen

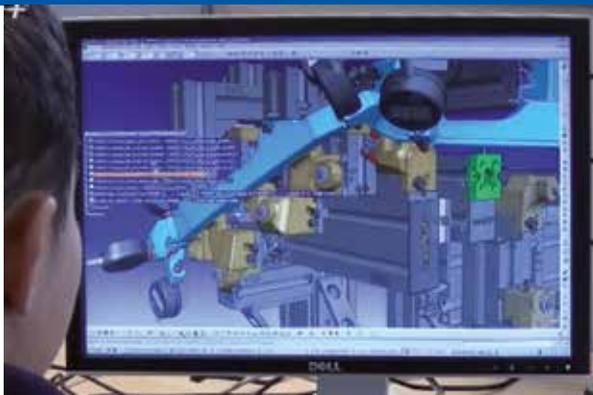
Designprozess

AM-Produktion

Montage

Abnahme und Zertifizierung

RapidFit+

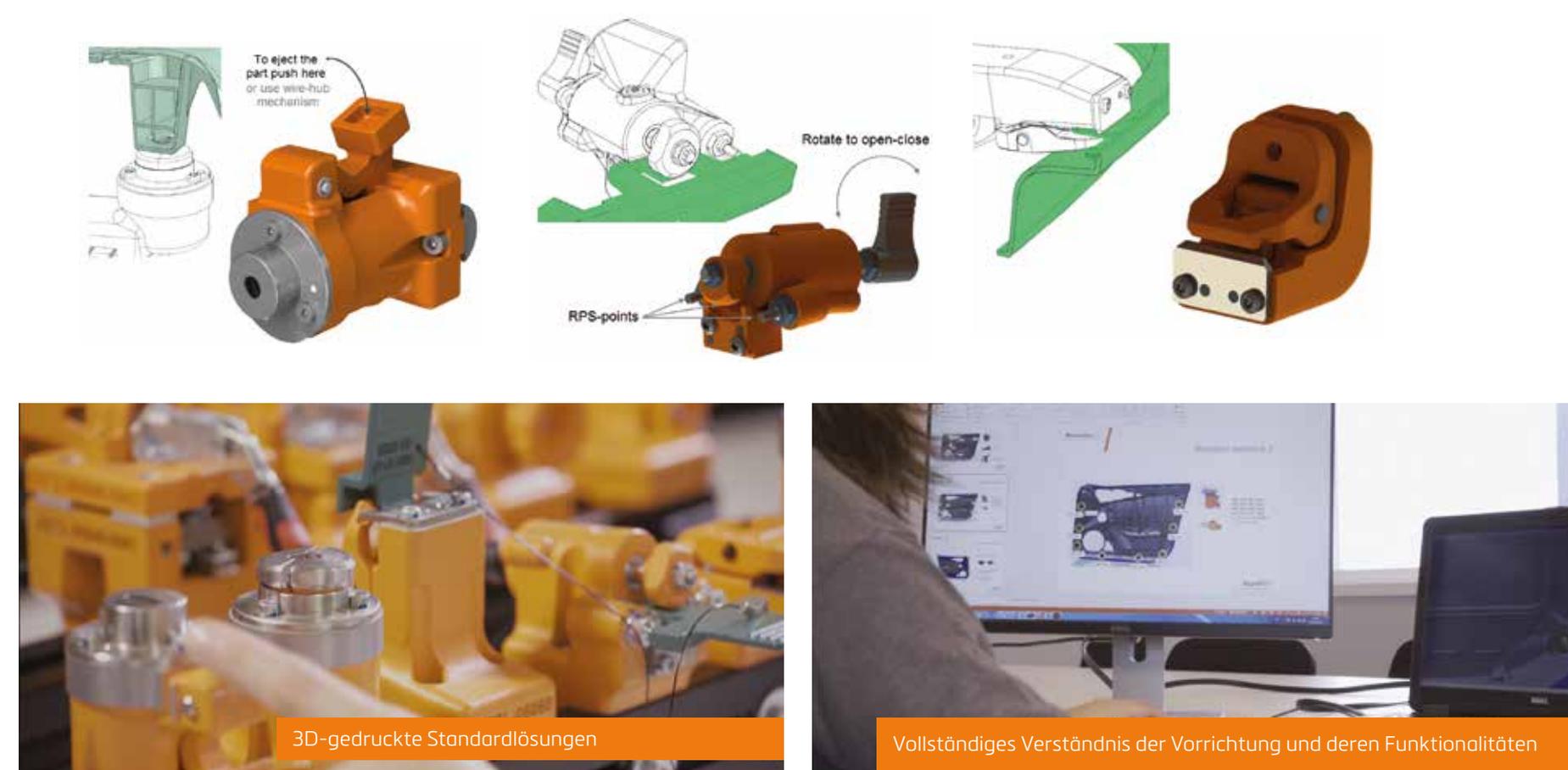


Unsere Standardlösungen

RapidFit bringt einen vollkommen neuen Ablauf ins Spiel. Für jede Bauteileigenschaft gibt es bei RapidFit eine Standardlösung – und das schon in der Angebotsphase. Auf diese Weise können Sie bereits früh erahnen, wie Ihre vollständig maßgeschneiderte Vorrichtung aussehen wird.

Dieser neue Ablauf ist nur dank der einheitlichen Standardisierung der RapidFit-Lösungen möglich.

RapidFit+



Fakten im Überblick

- Anschauliche Präsentation von Lösungen für Ihr Bauteil schon in der Angebotsphase
- Eindeutige Vorgabe der Locator- und Spannlage
- Schnellerer Projektlauf
- Niedrigere Kosten dank Standardisierung

Vollständiges Verständnis der Vorrichtung und deren Funktionalitäten

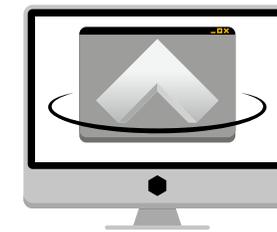
RapidFit+

Lasersintern ist die ideale Lösung für:

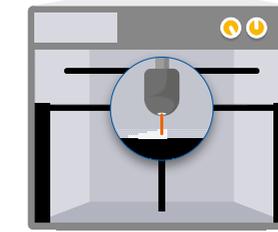
- Vollständig funktionsfähige Prototypen mit mechanischen Eigenschaften, vergleichbar mit denen von Spritzguss-Bauteilen
- Serien von Kleinteilen
- Große und komplexe funktionsfähige Bauteile bis zu 700 x 380 x 580 mm in einem Stück
- Personalisiertes Manufacturing, d. h. die Fertigung von einzigartigen, komplexen individuellen Designs als Einzelstücke oder in Kleinstserien

Gute Gründe, sich für Lasersintern zu entscheiden:

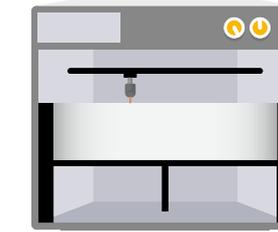
- Schnelle Lieferzeiten
- Fertigung haltbarer und funktionsfähiger Bauteile
- Geeignet für große und komplexe Bauteile
- Freiheiten in der Konstruktion (keine Supportstrukturen erforderlich)
- Umfangreiche Auswahl an Endbearbeitungsmöglichkeiten
- Druckteile können wasserdicht versiegelt werden



3D-Modell



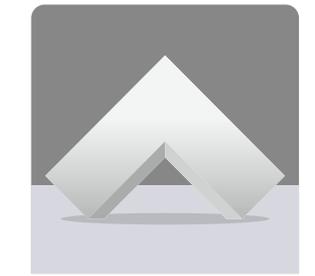
Der Laser verbindet Pulverpartikel



Pulver wird schichtweise nacheinander aufgetragen, während ein Laser selektiv Materialpartikel durch Schmelzen verbindet und dadurch das Bauteil und seine Stützstrukturen entstehen



Das überschüssige Pulver wird entfernt



Das Bauteil ist fertig



Laserschmelzen ist die ideale Lösung für:

- Voll funktionsfähige Prototypen
- Produktionswerkzeuge
- Gussformen und Einsätze
- Robuste Gehäuse
- Leitungssysteme
- Ersatzteile
- Wärmetauscher



FDM ist die ideale Lösung für:

- Prototypen zur Funktionsprüfung
- Prototypen für Form- und Passprüfungen
- Produktion von Kleinserien
- Prototypen, die direkt im Serienmaterial gefertigt werden
- Qualitativ hochwertige Bauteile mit hoher Stabilität
- Robuste, individuelle Bauteile bis zu 900 x 600 x 900 mm



Stereolithographie ist die ideale Lösung für:

- Bauteile mit glatten Oberflächen und feinen Details
- Visuelle Prototypen für Fotoshootings, Marktuntersuchungen und Konstruktionsprüfungen
- Prototypen für eingeschränkte Funktionstests
- Urformen (Master) für Koptertechniken (Reaction Injection Molding und Vakuumguss)
- Imitieren von Metallteilen durch Einsatz von Metallbeschichtungsverfahren
- Kleinserienproduktion mit komplexer Geometrie



Lasersintern (LS)



Material und Technologie	PA, Lasersintern
Härte	75 Shore D
Biegemodul (Steifigkeit)	1250 MPa
Biegefestigkeit	48 MPa
Wärmeformbeständigkeit	86 °C
Endbearbeitung	Glätten durch Drehschwingung
Genauigkeit	0,1 mm bei Kleinteilen (<100 x 100 x 100 mm) 0,2 mm bei größeren Teilen (>100 x 100 x 100 mm und <200 x 200 x 200cm)
Anwendungsbereich	Standardlösung für Locators Integrierte Funktionalität möglich



Material und Technologie	PA-GF, Lasersintern
Härte	80 Shore D
Biegemodul (Steifigkeit)	2100 MPa
Biegefestigkeit	74 MPa
Wärmeformbeständigkeit	110 °C
Endbearbeitung	Glätten durch Drehschwingung
Genauigkeit	0,1 mm bei Kleinteilen (<100 x 100 x 100 mm) 0,2 mm bei größeren Teilen (>100 x 100 x 100 mm und <200 x 200 x 200cm)
Anwendungsbereich	Lösung für Kerbschlagbiegeversuche Lösung für Klimaprüfung (Temperatur und Feuchte)

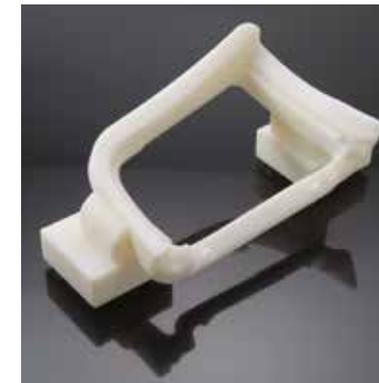


Material und Technologie	Alulon, Lasersintern
Härte	76 Shore D
Biegemodul (Steifigkeit)	3000 MPa
Biegefestigkeit	74 MPa
Wärmeformbeständigkeit	130 °C
Endbearbeitung	Glätten durch Drehschwingung
Genauigkeit	0,1 mm bei Kleinteilen (<100 x 100 x 100 mm) 0,2 mm bei größeren Teilen (>100 x 100 x 100 mm und <200 x 200 x 200cm)
Anwendungsbereich	Lösung für Kerbschlagbiegeversuch

Fused Deposition Modeling



Material und Technologie	ABS, Fused Deposition Modeling
Härte	Rockwell R105
Biegemodul (Steifigkeit)	1834 MPa
Biegefestigkeit	41 MPa
Wärmeformbeständigkeit	96 °C
Endbearbeitung	Dampfglättung
Genauigkeit	0,1 mm bei Kleinteilen (<100 x 100 x 100 mm) 0,1mm bei größeren Teilen (<500 x 500 x 500 mm)
Anwendungsbereich	Integrierte Funktionalität möglich Ideal für Konturteile und Hybrid-Cubing für Prüflöhren



Material und Technologie	PC, Fused Deposition Modeling
Härte	Rockwell R115
Biegemodul (Steifigkeit)	2137 MPa
Biegefestigkeit	97 MPa
Wärmeformbeständigkeit	127 °C
Endbearbeitung	Dampfglättung
Genauigkeit	0,1 mm bei Kleinteilen (<100 x 100 x 100 mm) 0,1mm bei größeren Teilen (<500 x 500 x 500 mm)
Anwendungsbereich	Integrierte Funktionalität möglich Ideal für Konturteile und Hybrid-Cubing für Prüflöhren

- ▶ **Drucktoleranz:** ±0,15 bis ±0,20 mm
(je nach Bauteilkomplexität und Schichtdicke)
- ▶ **Anpassung der Bearbeitungstoleranz auf:** ±0,05 mm

RapidFit+

RapidFit in der Produktion

Die Kapazitäten unseres Unternehmens sind ein wichtiger Faktor für Ihre Produktentwicklung. Unser Höchstmaß an Engagement gewährleistet zielgenaue und schnelle Lösungen.

Materialise hat einen Verbundwerkstoff aus Aluminium und Polyamid entwickelt, um Konturteile und Messwerkzeuge zur Prüfung zu fertigen.

Konturteile können in einem Stück bis zu 700 mm groß sein, wodurch die besonderen Vorteile beider Materialien zum Tragen kommen: geringes Gewicht, hohe Steifigkeit und langfristige Stabilität.

Außerdem kann dieses Material nachbearbeitet werden, wenn eine Genauigkeit von mindestens $\pm 0,5$ mm erforderlich ist. Die Genauigkeit liegt im Anschluss an die Nachbearbeitung bei $\pm 0,1$ mm oder ± 50 μm , je nach Anforderung und Größe der Vorrichtung/Lehre.

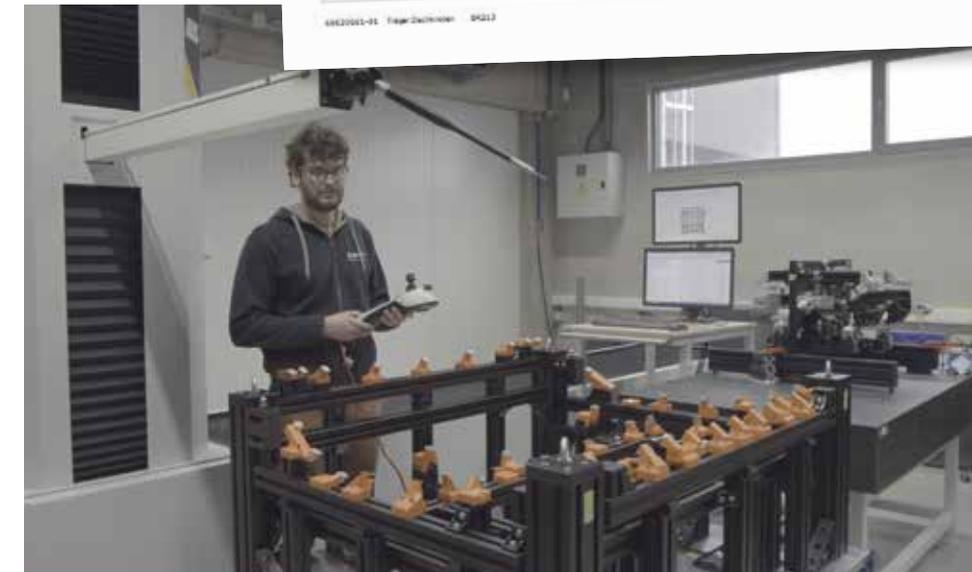
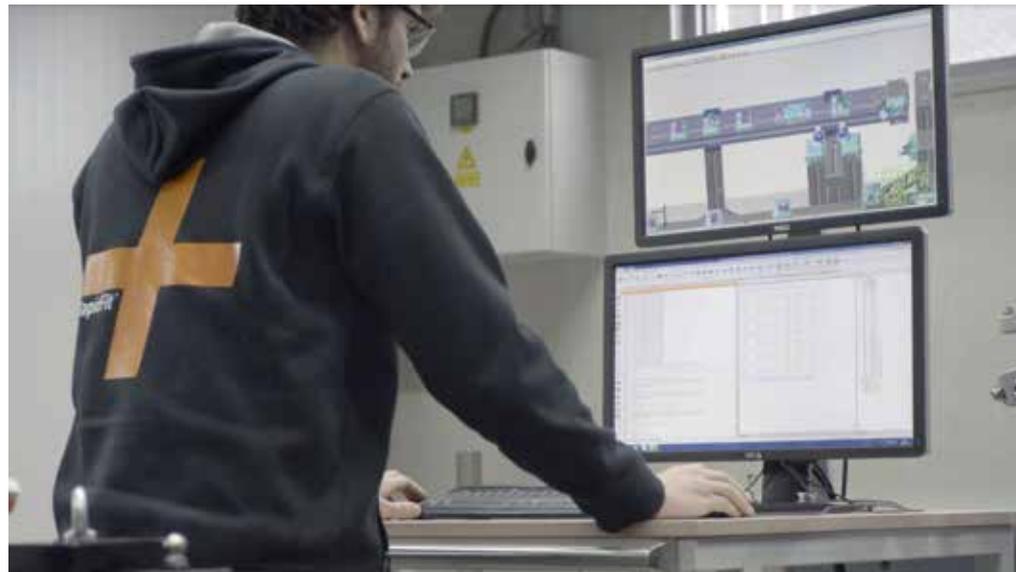
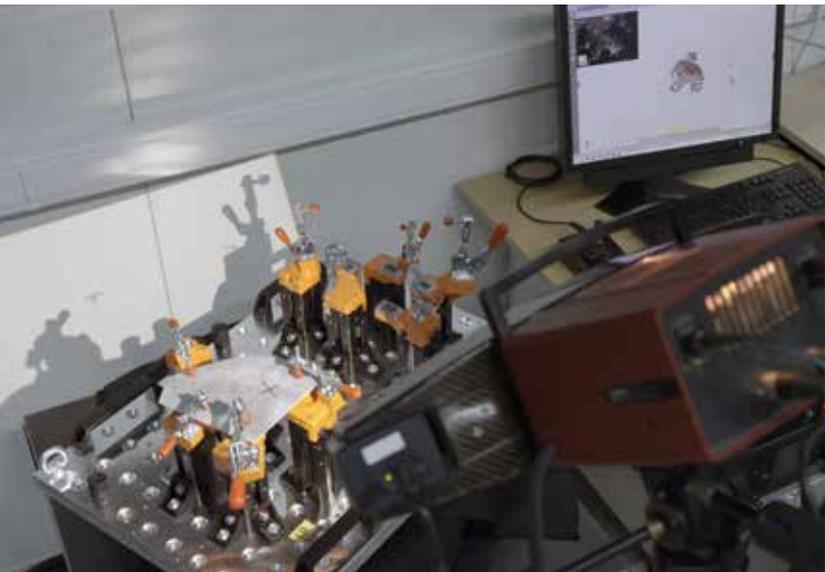
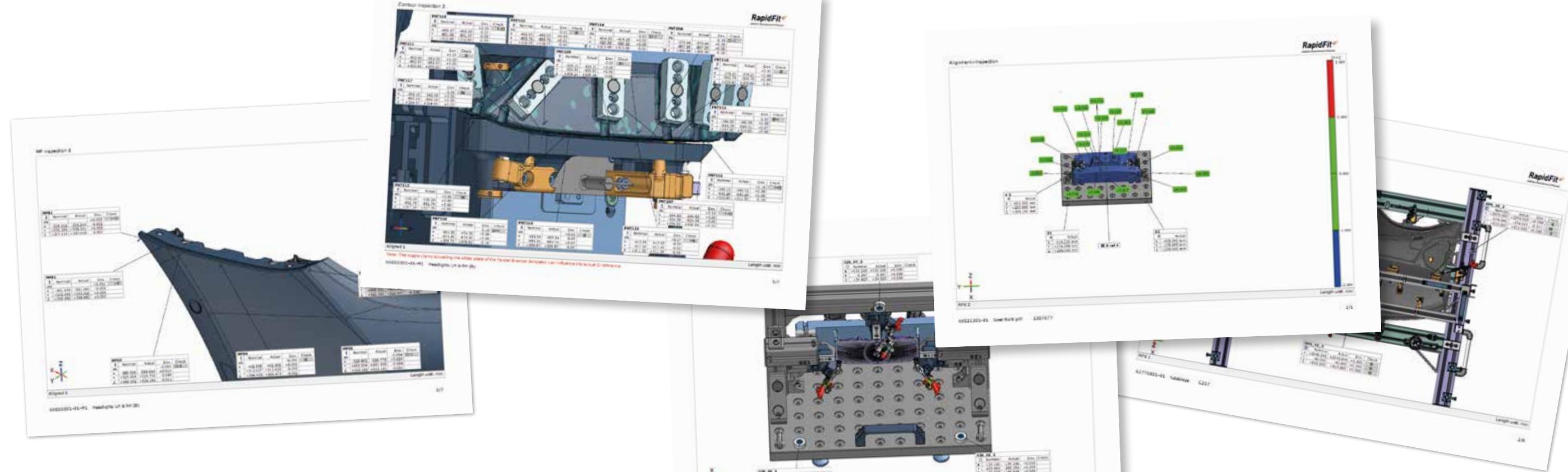
RapidFit+



RapidFit bei der Qualitätskontrolle

Die höchsten Standards in der Branche

Die Prüfeinrichtungen und Messstände für Ihre Bauteile sind zum Greifen nahe. Unsere hohen Standards gewährleisten eine genaue und vor allem schnelle Messung.



- Fakten im Überblick**
- Nikon LK HC 90, großes, horizontales Koordinatenmessgerät (CMM)
 - Nikon, LK V, Portal-CMM mit hoher Genauigkeit
 - Nikon LK HC 90WR, großes, horizontales CMM
 - GOM Artos, Weißlicht-Laserscanner
 - GOM Tritop, Photogrammetrie
 - Klimatisierter Messraum der Klasse 3

RapidFit+

Tool Lifecycle Management (TLM) / Umrüstung

RapidFit ist wiederverwendbar, um die Kosten so gering wie möglich zu halten.



RapidFit bietet eine vollständige Lösung mit folgenden Eigenschaften:

- Ausgangskonzept und -design
- Fertigung, Abnahme und Zertifizierung von Lehren
- Jährliche Wartung und Nachkalibrierung
- Außerbetriebnahme und Umrüstung
- Wiederverwendbarkeit Ihrer Ausrüstung für zukünftige Vorrichtungen
- Bessere Ergonomie dank 50 % Gewichteinsparung bei den Lehren



RapidFit+

Materialise in Zahlen



21

Niederlassungen weltweit



>1800

Mitarbeiter



>150

3D-Drucker



>2000

gedruckte Bauteile täglich



>200

zugesprochene Patente

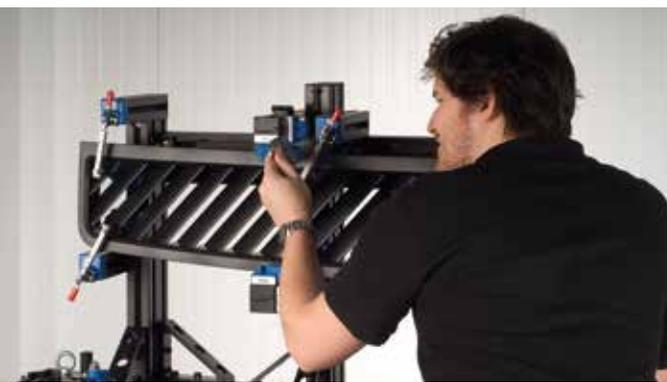
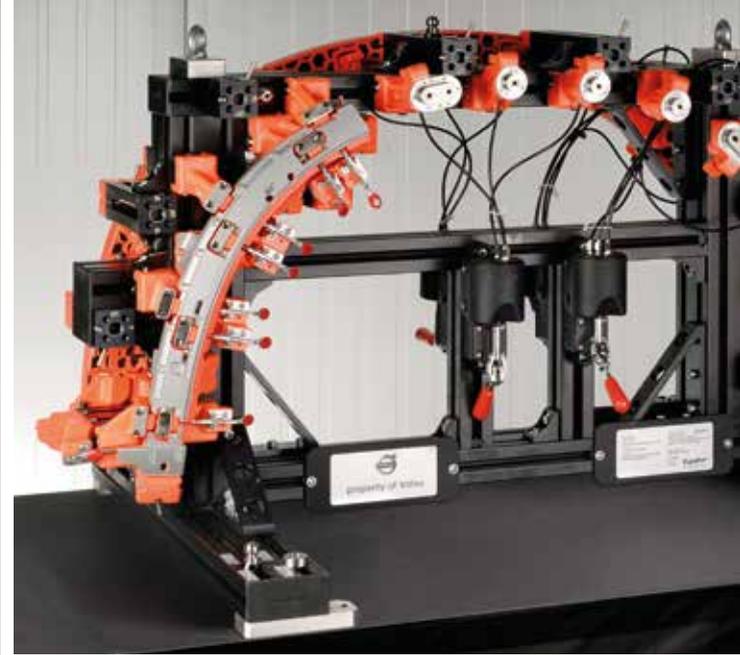
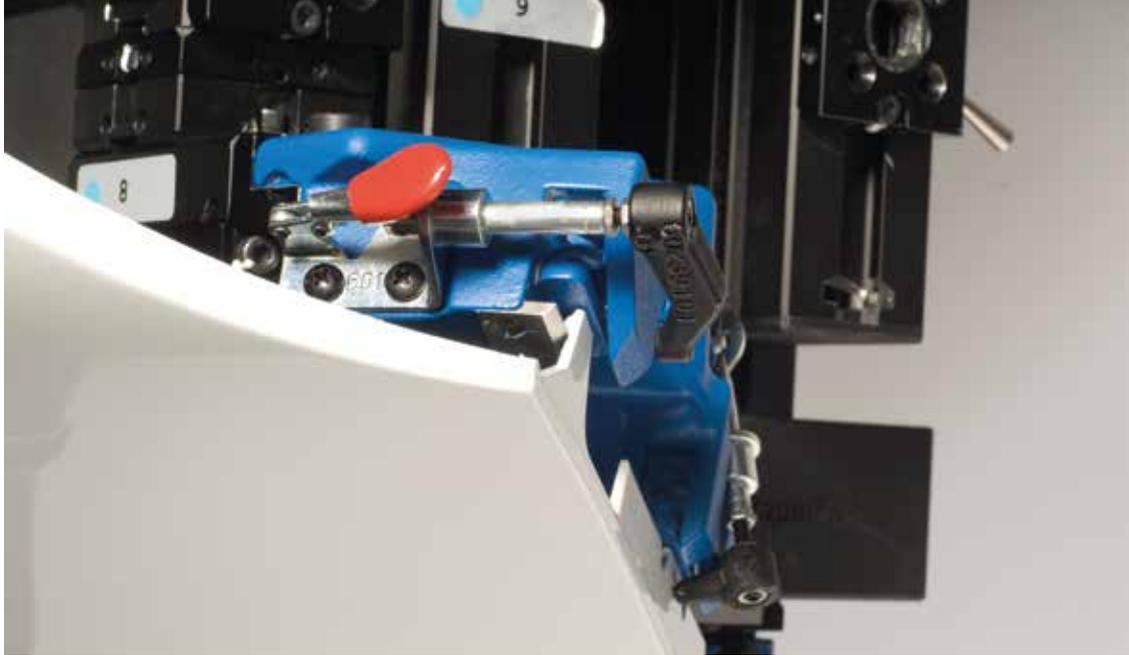


8000

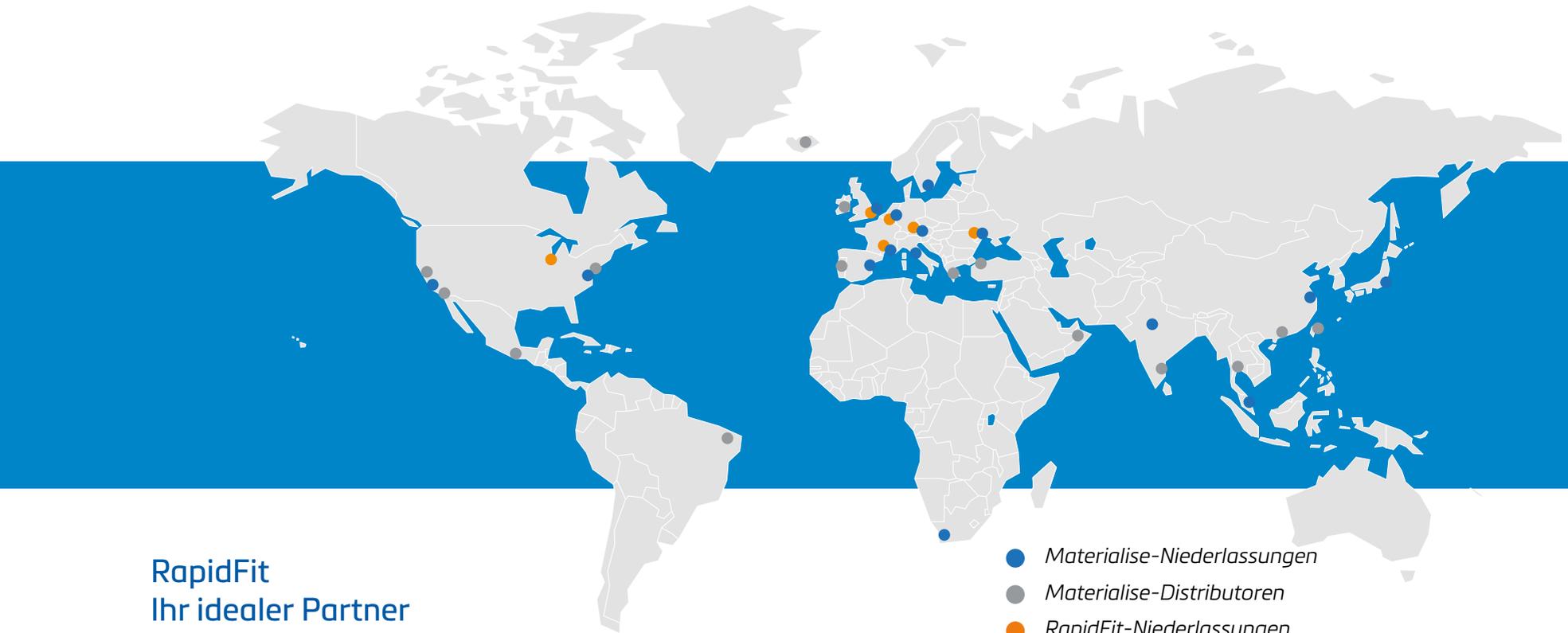
installierte
Softwarelizenzen

>190

angemeldete Patente



Verantwortung auf der ganzen Welt



RapidFit Ihr idealer Partner

- Produktionsanlagen in den USA und in Asien
- Nachweisbare Erfolge bei Installationen in vielen Ländern
- Servicetechniker stehen für Sie zur Verfügung

RapidFit+

- *Materialise-Niederlassungen*
- *Materialise-Distributoren*
- *RapidFit-Niederlassungen*

Fakten im Überblick

- ▶ Strategische Standorte
- ▶ Zertifizierte Partner
- ▶ Mehr als 10 Jahre Erfahrung im weltweiten Projektmanagement



RapidFit ist eine Unternehmensgruppe der Materialise Group.

Über Materialise

Unsere mehr als 25 Jahre Erfahrung in dieser Branche stecken in unseren zahlreichen Softwarelösungen sowie den Konstruktions- und Druckdienstleistungen. Damit bieten wir die Plattform der 3D-Druckindustrie. Heute wird unsere offene und flexible Plattform in den unterschiedlichsten Branchen eingesetzt. Unternehmen aus Medizintechnik, Automobilindustrie, Luft- und Raumfahrt, Kunst & Design sowie der Konsumgüterbranche verlassen sich auf unsere Plattform. Und sie gehen mit unseren Lösungen im 3D-Druck ganz neue Wege, um diese Welt zu einem besseren und gesünderen Ort zu machen. Mit unserem Hauptsitz in Belgien und Niederlassungen weltweit, arbeitet für uns die größte Gruppe an Softwareentwicklern in dieser Branche. Gleichzeitig besitzen wir eines der größten 3D-Fertigungswerke der Welt.

materialise
innovators you can count on



RapidFit+

a materialise company

RapidFit Headquarters
Technologielaan 15
3001 Leuven
Belgien

Telefon: +32 16 39 62 85
E-Mail: rapidfit@materialise.com

Besuchen Sie gerne unsere Webseite:
www.materialise.com/en/rapidfit

RapidFit+
a materialise company