



**ROEMHELD**  
HILMA ■ STARK

Flexible Clamping and Supporting Systems

# ROEMHELD **FSS**-Spanneinrichtungen



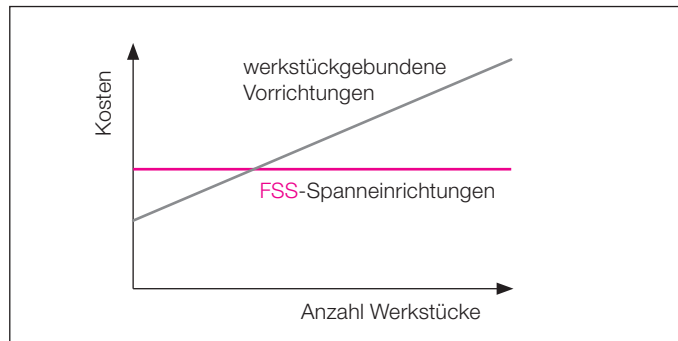
Spannen von  
Werkstücken mit  
Freiformflächen

ws.roemheld.de

## Spannen von Werkstücken mit Freiformflächen

Bei der Bearbeitung von Freiformteilen kommen in den meisten Fällen werkstückgebundene Spanneinrichtungen zum Einsatz, also Vorrichtungen, die nur für eine ganz bestimmte Werkstückgeometrie ausgelegt sind.

Soll nun ein anderes Werkstück positioniert oder gespannt werden, muss die komplette Vorrichtung getauscht werden. Die Folge ist eine wachsende Anzahl von Vorrichtungen, entsprechend der Vielfalt der unterschiedlichen Bauteile. Damit erhöht sich nicht nur der Aufwand für die Fertigung und Konstruktion von Spanneinrichtungen, sondern auch die damit verbundenen Lager-, Rüst- und Logistikkosten.



## ROEMHELD FSS-Spanneinrichtungen

Mit FSS-Spanneinrichtungen können unterschiedliche Werkstücke mit Freiformflächen gespannt und abgestützt werden. Kernstück einer FSS-Spanneinrichtung sind die RVA-ROEMHELD Vakuum Aktuatoren die in einer beliebigen Anzahl eingesetzt werden können und gemeinsam die Werkstückauflagefläche bilden.

Da jedes RVA-Element einzeln auf die jeweilige Werkstückgeometrie positioniert werden kann, können mit FSS-Spanneinrichtungen flexibel individuelle Auflagen zum Spannen und Abstützen von Werkstücken eingestellt werden.

RVA-ROEMHELD Vakuum Aktuatoren bestehen aus einer geführten und axial verstellbaren Kolbenstange, die über eine Klemmeinheit in beliebigen Positionen geklemmt werden kann. Sowohl das Verfahren als auch das Klemmen der Kolbenstangen erfolgt vollständig automatisiert.

FSS-Spanneinrichtungen sind deshalb in der Regel fest in der Bearbeitungsmaschine installiert.

Als Schnittstelle zum Werkstück dient in der Regel ein Vakuumsauger mit innen liegender Kugelaufgabe, der sich als definierte Auflagestelle bewährt hat. Andere, werkstückbezogene Anlagegeometrien sind ebenfalls möglich.

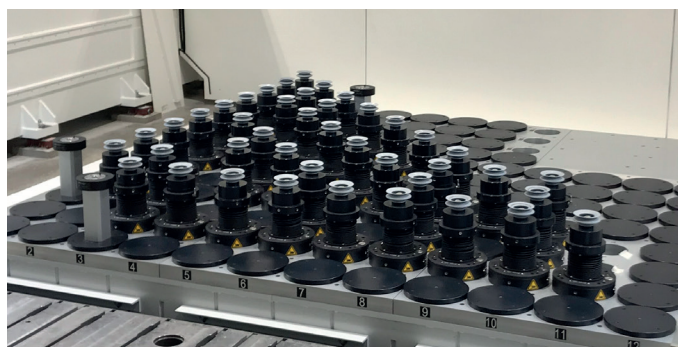
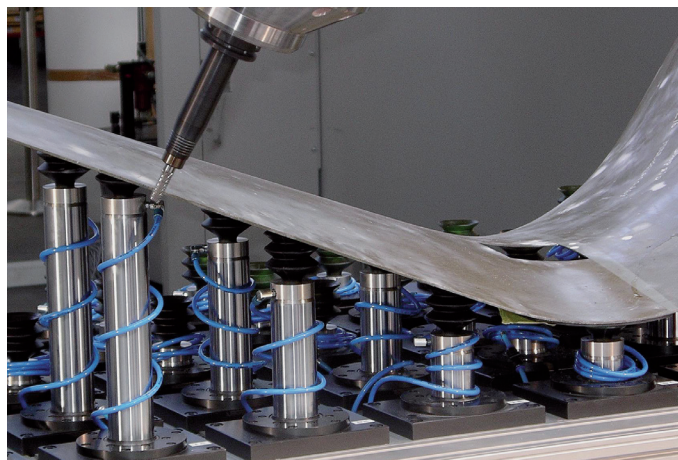
In Abhängigkeit von der Werkstückoberfläche und -geometrie sowie geeigneten Vakuumsaugern können Spannkraften (Vakuumkräfte) von 300N je RVA-Element und mehr erreicht werden.

Die Positionierung der Aktuatoren und auslösen der Funktionen wie: Vakuum an/aus, Luftpolster an/aus, Reinigungsluft an/aus erfolgt aus der NC- der Werkzeugmaschine über SPS per PROFINET®.

## Einsatzgebiete

FSS-Spanneinrichtungen werden überall dort eingesetzt, wo dünnwandige und großflächige Freiformflächen-Teile bearbeitet oder in Messmaschinen positioniert werden müssen.

- Luftfahrtindustrie
- Automobilindustrie
- Schienenfahrzeuge
- Bootsbau
- Raumfahrtindustrie



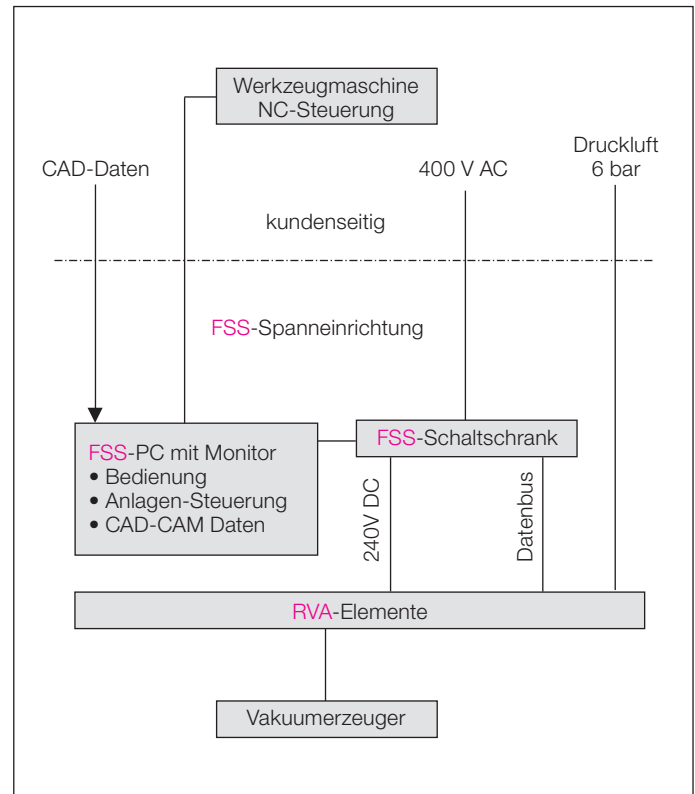


## Energieversorgung und Steuerung

RVA-Elemente benötigen zum Verfahren der Kolbenstange eine Stromversorgung von 24 bis 36 V DC, eine Pneumatikversorgung von 6 bar, mit der die Kolbenstangen gelöst werden und einen Anschluss zu einem Vakuumerzeuger, mit dem die Vakuumsauger der Werkstückauflagen versorgt werden.

Die Ansteuerung der RVA-Elemente erfolgt über einen Datenbus. Die Steuerung der FSS-Spanneinrichtung erfolgt durch einen zentralen PC über entsprechende Schaltgeräte, die alle in einem Schaltschrank untergebracht sind. Der PC ist mit den erforderlichen Busanschlüssen ausgestattet.

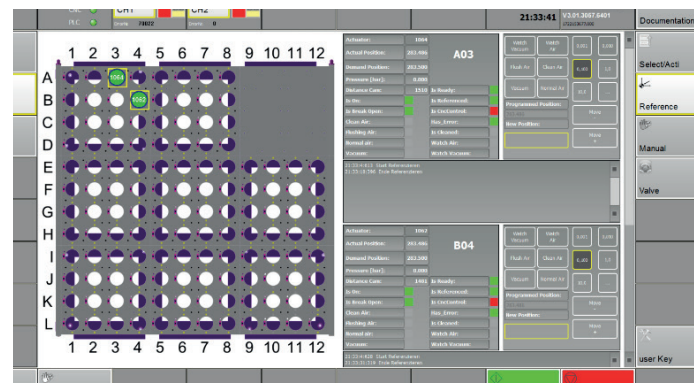
Die Steuerung ist in der Lage, Siemens PROFINET®- oder auch andere Bus-Befehle zu verarbeiten.



## HMI, Human-Machine Interface

Die Funktionen der ROEMHELD FSS-Spanneinrichtung werden über einen Touch-Monitor ausgeführt. Dem Bediener wird der Zustand der Anlage inklusive aktueller Meldungen visualisiert. Über HMI können im manuellen Betrieb und im Rüstmodus verschiedene Funktionen aufgeführt werden, unter anderem:

- Einzel- oder Gruppenauswahl der Aktuatoren
- Referenzfahrt
- Fahren auf Position
- Fahren im Tipfbetrieb
- Vakuum an/aus
- Luftpolster an/aus
- Reinigungsluft an/aus





**ROEMHELD**  
HILMA ■ STARK

## Alles aus einer Hand

Wir konzipieren und projektieren FSS-Spanneinrichtungen auf Grundlage der kundenspezifischen Werkstücke und Anwendungen. In Abstimmung mit dem Kunden und gegebenenfalls dem Werkzeugmaschinenhersteller wird die optimale Dimensionierung, Ausstattung und Funktionalität der FSS-Spanneinrichtungen festgelegt.

Die FSS-Steuerung ist in der Lage, CNC/SPS Befehle zu verarbeiten und die erforderlichen Z-Positionen anzufahren, darüber hinaus meldet die FSS-Steuerung kontinuierlich den Zustand der Spanneinrichtungen an Werkzeugmaschine zurück.

Wir liefern komplette, aber auch einzelne FSS-Spanneinrichtungskomponente einschließlich der Installation, der Inbetriebnahme und der notwendigen Integration in die NC-Steuerung der Werkzeugmaschine und stellen sicher, dass Sie ein abgestimmtes und zuverlässig funktionierendes Fertigungssystem erhalten.

## BECKHOFF

### Unser Partner

**Beckhoff Automation GmbH**, [www.beckhoff.de](http://www.beckhoff.de)

In partnerschaftlicher Zusammenarbeit hat Beckhoff für ROEMHELD ein leistungsfähiges Steuerungskonzept entwickelt und liefert entsprechende Komponenten und Systeme.

Der Service kann durch die ebenfalls weltweite Präsenz von Beckhoff sichergestellt werden.



## RVA-ROEMHELD Vakuum Aktuator

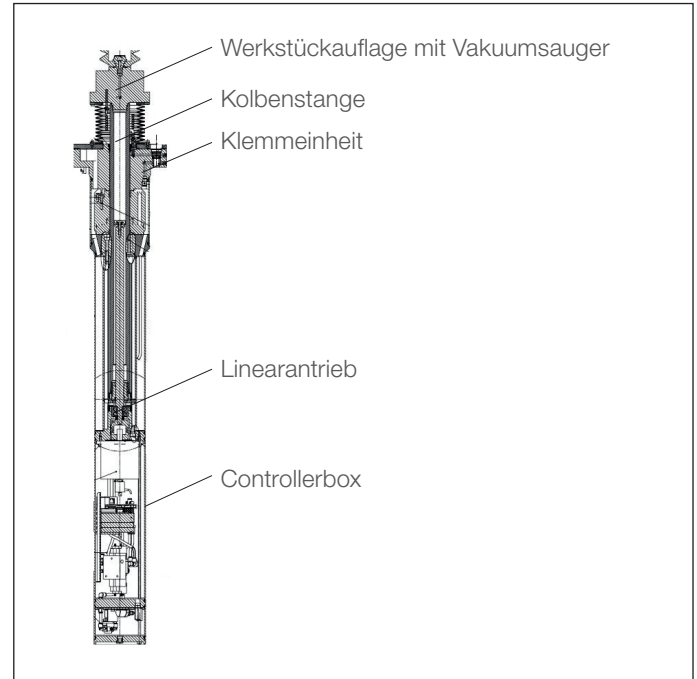
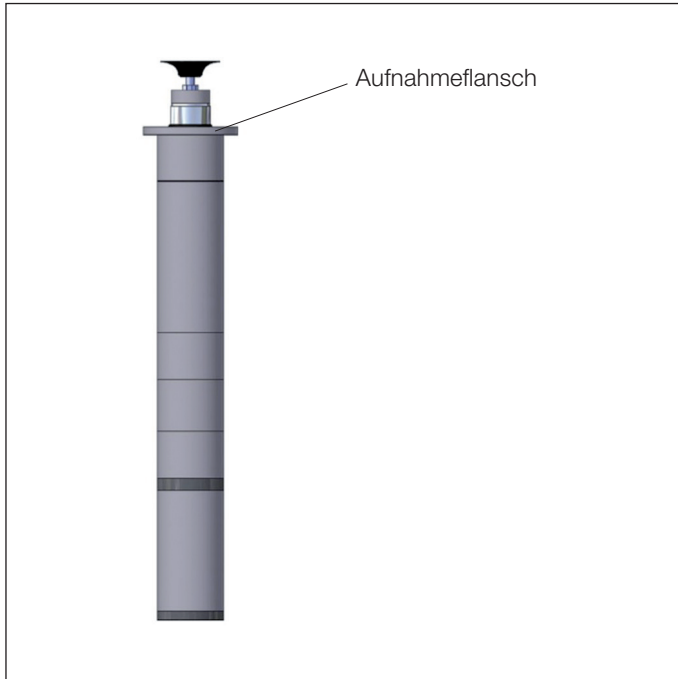
ROEMHELD Vakuum Aktuatoren bestehen im Wesentlichen aus einer geführten und axial verstellbaren Kolbenstange, die über eine Klemmeinheit in beliebiger Position geklemmt werden kann. Die Klemmung des Stützkolbens erfolgt durch Federkraft, lösen durch Druckluft. Als Schnittstelle zum Werkstück dient in der Regel ein Vakuumsauger mit innen liegender Kugelaufgabe, der sich als definierte Auflagestelle bewährt hat. Geometrie und Steifigkeit der Sauger können entsprechend Material- und Oberflächenstruktur der Werkstücke ausgewählt werden. Aktive Elemente sind mit einem geregelten Antrieb ausgestattet.

Kolbenstangendurchmesser und Hublängen können werkstück- bzw. kundenspezifisch abgestimmt werden. Realisierbar sind Kolbenstangen-Durchmesser von 50 mm und Hublängen bis zu 1.000 mm.

## Technische Daten

Kolbenstangen-Durchmesser	50 mm
Hübe	100 bis 1.000 mm
Hubgeschwindigkeit (aktive RVA)	bis 30 mm/s höhere Geschwindigkeiten möglich
Positioniergenauigkeit (Hub)	bis zu $\pm 0,05$ mm möglich
Wiederholgenauigkeit (Hub)	bis zu $\pm 0,02$ mm möglich
Haltekräfte Vakuumsauger	bis 300 N höhere Kräfte möglich
Erreichbare axiale Stützkraft (statisch)	1,2 bis 12 kN
Erreichbare axiale Kraft (dynamisch)	ca. 1,0 kN höhere Kräfte möglich





## Flache-Pendel Werkstückauflage mit Vakuumsauger (werkstückabhängig)

Eine effiziente und sichere Aufspannung hängt maßgeblich von der Gestaltung der Schnittstelle zwischen Werkstück und Kolbenstange ab. Material und Steifigkeit der Werkstücke, ihr konvexer oder konkaver Krümmungsgrad, die Art der Bearbeitung sowie die Druckempfindlichkeit der Oberflächen bestimmen die Wahl passender Vakuumsauger und die Gestaltung der Werkstückauflagen.

## Klemmeinheit

Mit der Klemmeinheit wird die Kolbenstange geklemmt und die eigentliche Last in das Gehäuse geleitet.

## Linearantrieb

Der Linearantrieb besteht aus einem Schritt- oder Servomotor, der eine Trapez- oder Kugelrollspindel antreibt und – je nach Auslegung – aus einem Getriebe. Die Dimensionierung des Linearantriebs hängt davon ab, ob lediglich die Kolbenstange bewegt werden muss, oder aber die Kolbenstange Kräfte auf das Werkstück ausüben muss. Die Regelung erfolgt mit einem Encoder, der am Motor angebaut ist.

Je nach erforderlicher Übersetzung können unterschiedliche Getriebe Verwendung finden. Die geforderte Präzision, die Verfahrensgeschwindigkeit und die maximale statische und dynamische Belastung sind Kriterien für die passende Auswahl.

## Kabel und Versorgungsleitungen

Dank 8-fach-EtherCAT-Sternverteiler gibt es Möglichkeit, die Verzweigungen, auch in der IP-67-Welt der Topologie mit einer möglichst geringen Zahl an Komponenten aufzubauen.



## Medienschnittstelle im Kopfflansch

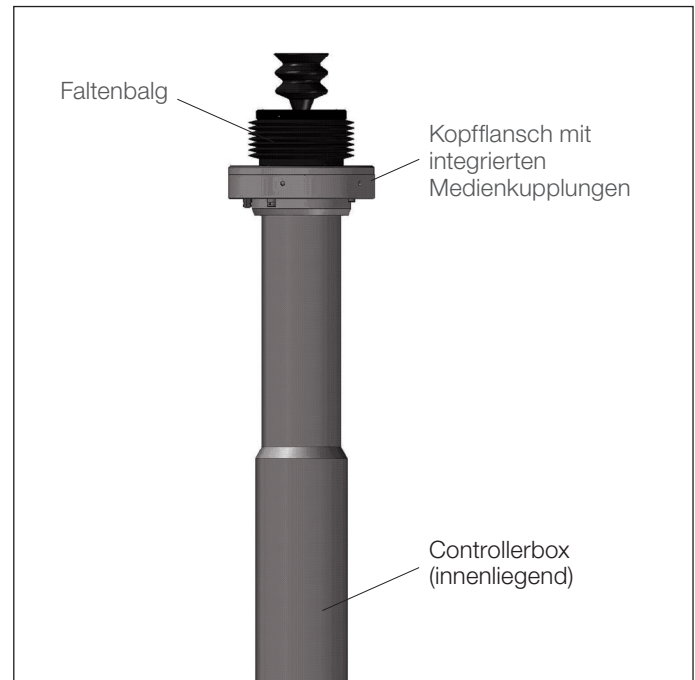
Der Kopfflansch ist ausgestattet mit integrierten Medienkuppelungen für den Anschluss von Druckluft, Vakuum, elektrischer Energie und Bus-Datenleitungen. Alle weiteren erforderlichen Kabel und Versorgungsleitungen zu den Geräten im RVA-Element sind innerhalb des Gehäuses des Elements verlegt, so dass außen am RVA-Element keine Leitungen verlegt werden müssen.

## Faltenbalg

Zum Schutz des spiralförmig verlegten Schlauchs für die Druckluftversorgung und das Vakuum für die Werkstückauflage.

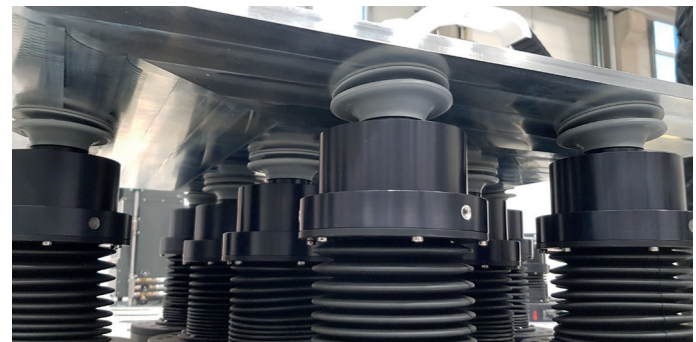
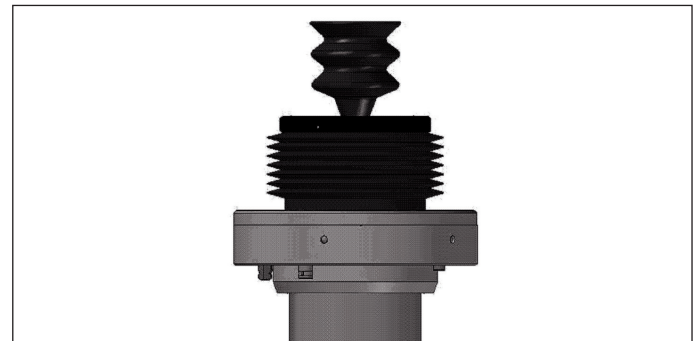
## Controllerbox

In der Controllerbox befinden sich pneumatische Ventile zur Steuerung der Druckluft und des Vakuums. Bei aktiven RVA-Elementen enthält die Controllerbox die E/A's für die Ventile, Sensoren, Aktor und den Anschluss für die Bus-Datenleitung.



## Flansch-Ausstattung

- 4 Befestigungsschrauben M8
- Zentrierdurchmesser 150 mm mit Passung f7
- Indexbolzen für Lageorientierung
- 2 Steckverbindungen für Elektrik/Datenbus
- 2 Kupplungsnippel für Pneumatik und Vakuum



# Vorteile der FSS-Spanneinrichtungen

Flexible Clamping and Supporting Systems

## Hohe Genauigkeit

Durch die Verwendung von Präzisionsbauteilen sowohl für die mechanischen Baugruppen als auch für die elektrischen, elektronischen und lufttechnischen Elemente kann eine Positioniergenauigkeit (bei aktiven Elementen) von  $\pm 0,05$  mm mit einer Wiederholgenauigkeit von  $\pm 0,02$  mm erreicht werden.

## Einfache Installation

Alle für die Funktion erforderlichen Schalt- bzw. Antriebselemente (Linearantrieb bei aktiven Elementen) sind im RVA-Element selbst integriert. Alle erforderlichen Medien werden über geeignete Stecker oder Kupplungselemente, die an der Flanschunterseite angeordnet sind, zugeführt.

Die korrekte Einbauposition wird durch mechanische Elemente gewährleistet, so dass beim Aufsetzen in geeignete Aufnahmestellen alle Kontakte automatisch hergestellt werden.

## Hohe Flexibilität

Durch die axiale Verstellbarkeit der RVA-Elemente wird eine kunden- und werkstückspezifische Auslegung einer FSS-Spanneinrichtung erleichtert.

Das Einstellen der einzelnen Elemente erfolgt über eine auf die RVA-Elemente abgestimmte Steuerung.

## Hohe Prozesssicherheit

RVA-Elemente sind grundsätzlich nach dem „fail safe“-Prinzip konfiguriert, was neben der Sicherheit auch energiesparend ist, da nach erfolgter Positionierung das Klemmen der Kolbenstangen durch Federkraft erfolgt und anschließend keine Energie mehr benötigt wird. Erst zum Lösen muss wieder elektrische Energie und/oder Druckluft zugeführt werden.

## Einfache Wartung

RVA-Elemente sind optimal gegen nahezu alle bekannten Einflüsse durch Material und Arbeitsumfeld geschützt.

So entsprechen sie bereits in der Standardausführung der Schutzart IP53. Höhere Anforderungen können durch entsprechende Anpassungen realisiert werden. Durch kunden- bzw. anwendungsspezifische Anpassungen werden Störungen nahezu ausgeschlossen und der empfohlene Wartungsturnus ist nur in sehr langen Zeitintervallen erforderlich.

Durch die Medienschnittstelle an der Flanschunterseite ist das Demontieren und Montieren sehr einfach und schnell möglich.

## Hohe Belastbarkeit

Aufgrund der hohen Genauigkeit und Stabilität der verwendeten Einzelkomponenten und dem bewährten Funktionsprinzip der Klemmhülse weisen die RVA-Elemente eine sehr hohe Stützkraft und Gesamtstabilität auf.

## Geringer Energiebedarf

Nach erfolgter Klemmung des Kolbens (durch Federkraft) wird keinerlei Energie mehr benötigt. Lediglich die Vakuumpfunktion erfordert bei „gespanntem“ Werkstück ein gelegentliches Nachschalten der Vakuumerzeugung.







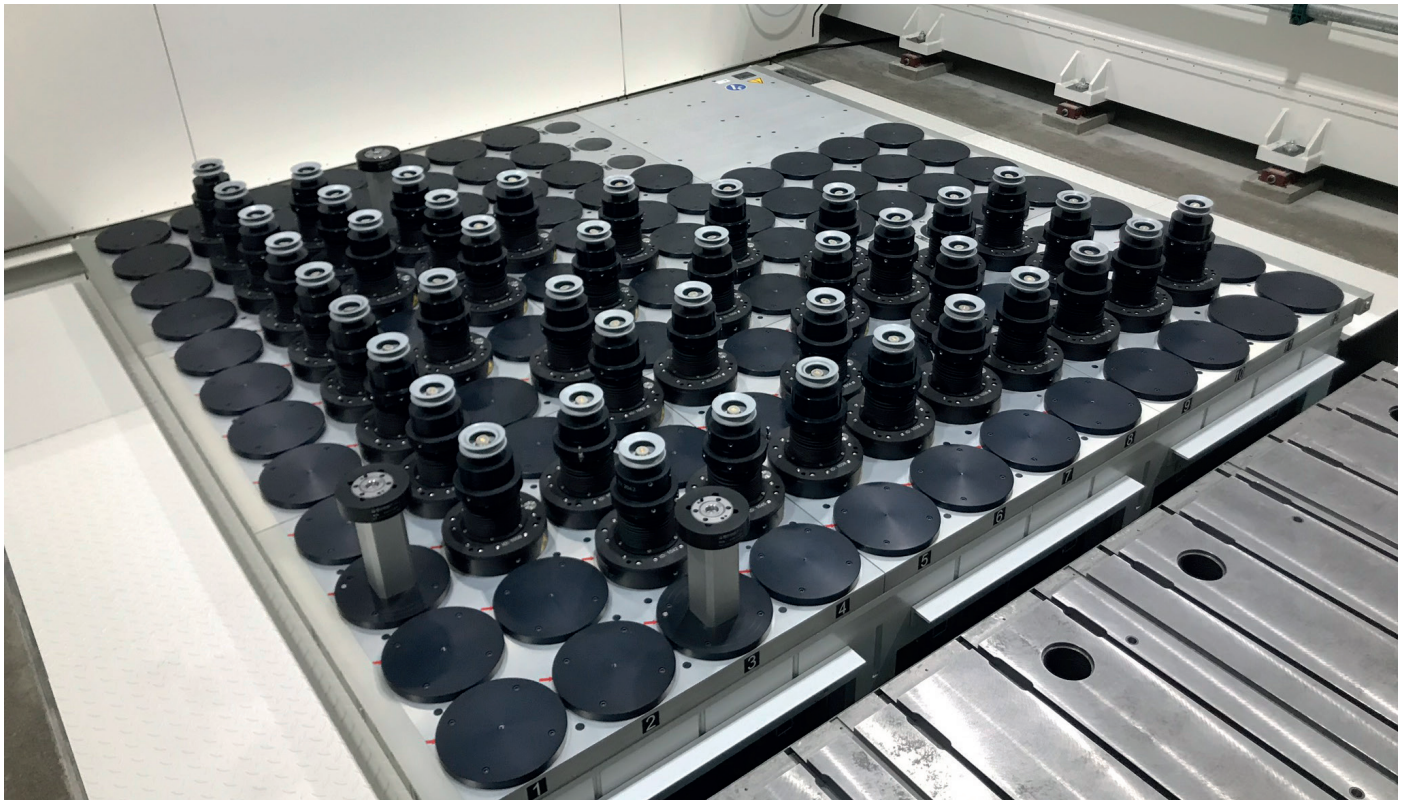
## Aufnahmeplatten und Grundgestelle

Eine FSS-Spanneinrichtung besteht aus einer Vielzahl einzelner aktiver oder passiver RVA-Elemente, die über einen Flansch in eine entsprechende Aufnahme montiert werden.

Das besondere Konstruktionsprinzip erlaubt es, die einzelnen Elemente sehr dicht anzuordnen.

Diese Konfigurationsmöglichkeiten machen den Einsatz der FSS-Spanneinrichtung auch bei Werkstücken möglich, die aufgrund ihrer Struktur an möglichst vielen Punkten aufgenommen werden müssen oder die wegen ihren geringen Abmessungen auf eng angeordnete RVA-Elemente angewiesen sind.

Der Abstand und die Anordnung der RVA-Elemente werden in Abhängigkeit der Werkstücke, der erforderlichen Aufspannfläche und der eingesetzten RVA-Elemente projektbezogen definiert.



## Zubehör

FSS-Spanneinrichtungen werden auch als komplette Funktionseinheiten projiziert und können auch entsprechend mit allen erforderlichen Zubehörgeräten und -elementen geliefert werden.

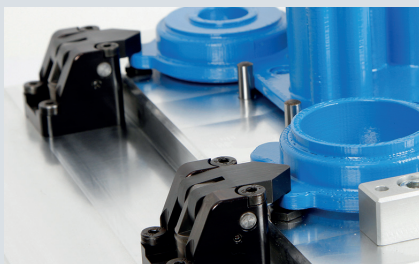
Diese sind beispielsweise:

- Werkstück-Positionierelemente
- Druckluftherzeuger
- Vakuumerzeuger
- verschiedene Vakuumsauger, abgestimmt auf Werkstoff und Oberflächenstruktur
- Umlenkköpfe für Vakuumsauger (90°, 45° etc.)



## INNOVATIVE LÖSUNGEN UND WEGWEISENDE TRENDS

Innovative und smarte Spanntechnik-Lösungen für Werkstücke sowie für Werkzeuge in der Umformtechnik und Kunststoffverarbeitung bilden den Kern des stetig wachsenden Portfolios. Ergänzt wird es durch Komponenten und Systeme der Montage- und Handhabungstechnik, der Antriebstechnik und der Automation sowie durch Verriegelungen für Rotoren von Windenergieanlagen.



### WERKSTÜCKSPANNUNG

Elemente und Systeme zum Spannen von Werkstücken sowie Hydraulikkomponenten und Hydraulikzylinder

[ws.roemheld.de](http://ws.roemheld.de)



### WERKZEUGSPANNUNG

Elemente und Systeme zum Spannen und Wechseln von Werkzeugen und Formen auf Pressen, Stanzen und Spritzgießmaschinen

[wz.roemheld.de](http://wz.roemheld.de)



### MONTAGE & HANDHABUNG

Einrichtungen zum Drehen, Heben, Kippen und Verschieben von schweren Werkstücken sowie Lagerpressen und Linearantriebe

[mh.roemheld.de](http://mh.roemheld.de)

### Römheld GmbH

Friedrichshütte  
Römheldstraße 1–5  
35321 Laubach  
Germany

Tel. +49 6405/89-0  
[info@roemheld.de](mailto:info@roemheld.de)  
[www.roemheld.de](http://www.roemheld.de)