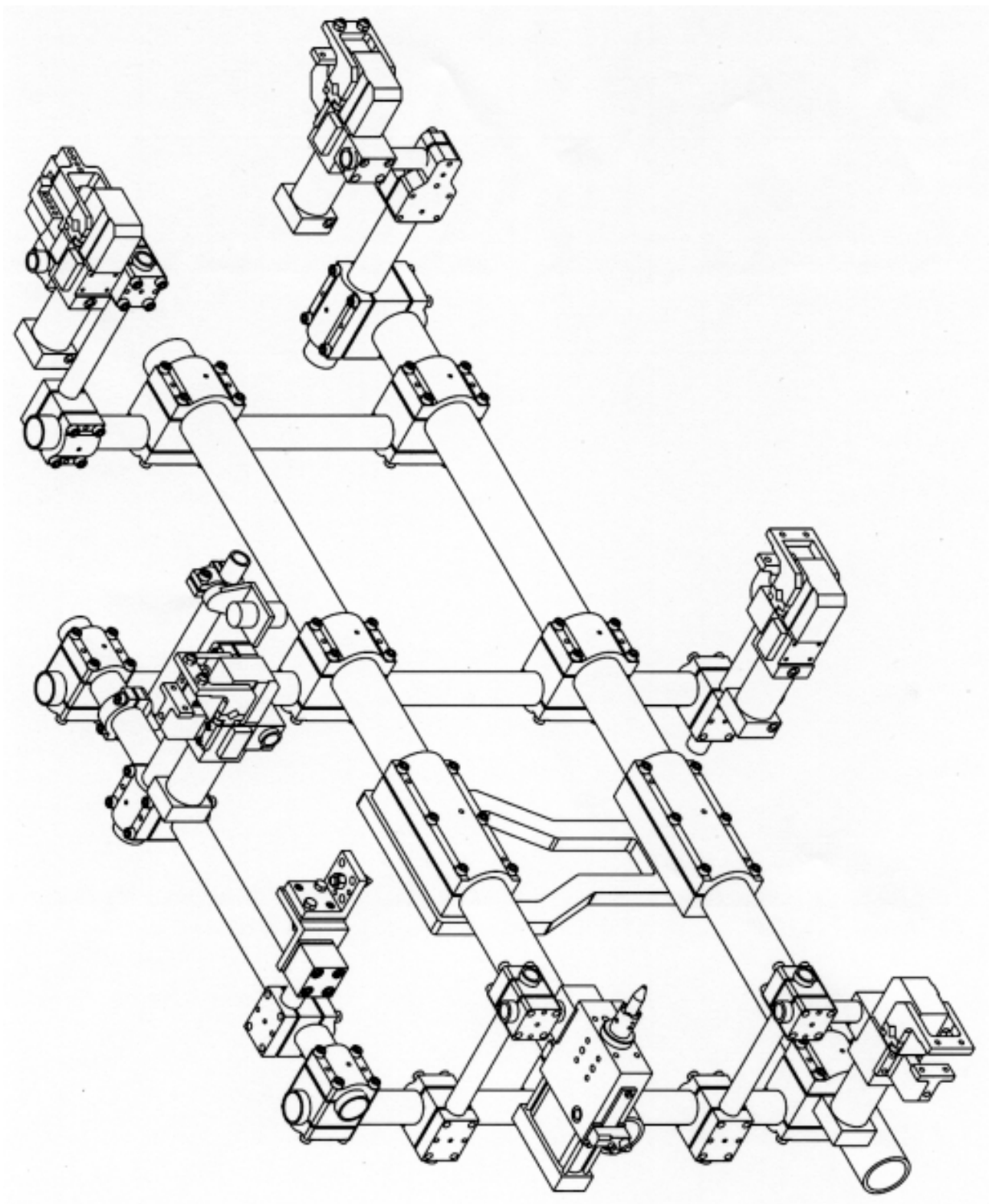


Handbuch Greifersysteme im Karosseriebau



1. Grundlagen

1.1 Allgemeines

Die Greifersysteme für den Karosseriebau sind grundsätzlich in modularer Technik aufzubauen. Es ist ein entsprechendes Baukastensystem zu verwenden, das den folgenden Anforderungen genügen muß:

- Modularer Aufbau, alle Verbindungsteile sind demontierbar auszuführen d.h. Schraub- bzw. Klemmtechnik. Nicht lösbare Verbindungen mittels Schweißen und Kleben sind nicht zugelassen.
- Geringe Anzahl von Grundelementen (<20)
- Der Aufbau von leichten und steifen Gerüst- und Verbindungsstrukturen muss mit dem Modularsystem gewährleistet sein - Verfügbarkeit von Elementen zur Anbindung der erforderlichen Funktionsbaugruppen (Spanntechnik, Vakuumtechnik, etc)
- Halterungen und Winkel, die nicht zum Modularsystem gehören (Sonderanfertigungen), sind aus Gewichtsgründen aus Aluminium zu fertigen (AlZnMgCu).
- Schweißkonstruktionen sind zu vermeiden und müssen im Bedarf mit dem Betreiber abgestimmt werden.

1.2 Greiferklassen

In der Abhängigkeit des Fertigungsprozesses sind an das Greifersystem unterschiedliche Anforderungen zu stellen. Hierbei sind die folgenden Greifertypen zu unterscheiden:

A. Handhabungsgreifer

Greifer für den Bauteiltransport. Dabei ist das Bauteil komplett geometrisch vorfixiert, d. h. alle zugehörigen Einzelteile und Baugruppen sind unverlierbar am Bauteil befestigt. Typische Anwendungen für Handhabungsgreifer sind der Transport von Arbeitsstation zu Arbeitsstation bzw. Ablagestation, Wendesysteme, Entnahmesysteme von Einlegestationen. Da die Bauteile geometrisch vorfixiert sind, sind die Anforderungen bezüglich der Strukturgenauigkeit der Handhabungsgreifer geringer als bei Prozess- und Geometriegreifern. Aufgrund der geringeren, auf den Greifer einwirkenden Kräfte, können die Rahmenstrukturen leichter ausgeführt werden.

B. Prozessgreifer

Greifer, mit dem das Bauteil einem Fertigungsprozess unterzogen wird. Einzelteile und Baugruppen sind bereits unverlierbar am Bauteil fixiert. Anwendungen für Prozessgreifer sind u.a. das Durchführen von Greifern unter Schweißzangen, Stanznietzangen, Lochzangen, oder Systemen zum Kleberauftrag. Aufgrund der z. T. hohen, auf das Bauteil einwirkenden Prozesskräfte (z. B. Querkräfte beim Punktschweißen), sind die Spann- und Fixierpunkte und die Rahmenstrukturen stabiler auszuführen als bei Handhabungsgreifern.

C. Geometriegreifer

Greifer, der im Prozess die übliche Geometriestation ersetzt. An den Geometriegreifer werden die höchsten Anforderungen hinsichtlich Genauigkeit und Stabilität gestellt, da die Greiferstruktur direkten Einfluss auf die spätere Bauteilgeometrie hat. Im Geometriegreifer sind die Einzelteile und Baugruppen noch nicht mit dem Bauteil fixiert. Entsprechend ausgelegte Spann- und Positionierelemente sorgen für die einwandfreie Lage dieser Teile während des Fertigungsprozesses. Üblicherweise kombiniert ein Geometriegreifer die Einlegefunktion (manuell oder automatisiert) mit der o.b. Prozessfunktion (z.B. Ausschweißen unter der Schweißzange).

D. Greifer für Türen und Klappen (Anbauteile)

Handhabungs-, Prozess- und Geometriegreifer für Türen und Klappen (Anbauteile). Die extremen Bauteiltoleranzen (Spaltmaße), empfindliche Außenhautsichtflächen sowie kritische Werkstoffe (Aluminium) dieser Bauteile stellen besondere Anforderungen an die Greifersysteme. Dieses gilt in diesem Fall auch für Handhabungsgreifer, mit denen diese Bauteile z. B. in Falzvorrichtungen eingepresst werden (Kräfteanforderungen nicht vergleichbar mit einer herkömmlichen Ablagestation!).

Deshalb sind trotz geringer Bauteilabmaße und Gewichte die Rahmenstrukturen für diese Greifer möglichst steif auszulegen und mit ausreichend dimensionierten Konturstücken die Positionierung des Bauteils am Greifer sicherzustellen.

1.3 Begriffe, Definitionen

Ausgehend von der Roboterachse 6 gliedert sich das Greifersystem grundsätzlich in die folgenden Baugruppen:

- Roboterkupplung ausgeführt alternativ als automatisches Wechselsystem, Schnellwechsellkupplung oder einfacher Roboteradapterplatte.
- Greifergrundplatte
in einfacher Form, direkt ausgeführt mit Bohrbild zum Anflanschen der Roboterachse 6.
- Grundrahmen
alternativ ausgeführt als Einfach- oder Doppeltraverse bzw. komplexerer Struktur angepasst an Bauteilkontur.
- Funktionsgruppen
beispielsweise Spannstellen oder Zentrieraufnahmen.

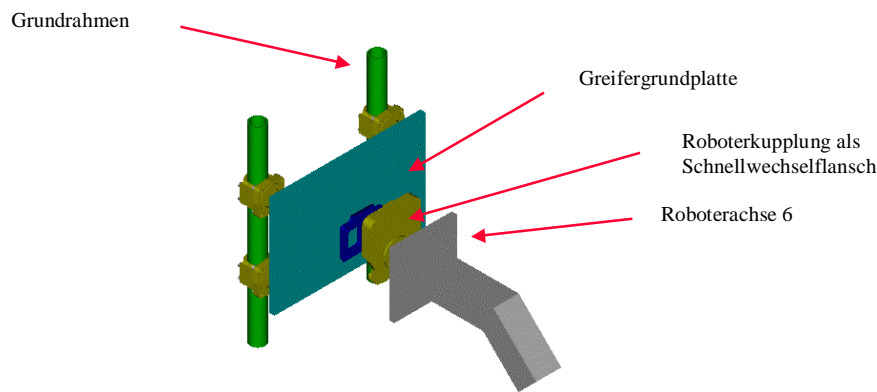


Bild 1

2. Greifer-Baugruppen

2.1 Roboteradapter

Automatisches Wechselsystem

Wird im Prozess ein automatischer Wechsel des Greifers erforderlich, sind hierzu die jeweils vom Betreiber freigegebenen Wechselsysteme der Hersteller Stäubli, Walther, etc. einzusetzen. Weitere Informationen hierzu entnehmen Sie den Daten der Hersteller.

Schnellwechselflansch

Zur Vereinfachung der Instandhaltung empfiehlt sich grundsätzlich die Verwendung des Schnellwechselflansches bei jedem Greifersystem. Die Ausführung erfolgt als Wechselplatte mit Roboter- und Greiferseite gemäß VW-Richtlinien 11/59 D 9126/3/4

Roboteradapterplatte

Falls der Schnellwechselflansch anwendungsbedingt nicht zum Einsatz kommt, kann eine Roboteradapterplatte verwendet werden, die direkt am Roboterflansch (Achse 6) befestigt wird. Alternativ wird das entsprechende Bohrbild bereits in der Greifergrundplatte eingebracht, so dass die Roboteradapterplatte entfällt (s. Katalogangebot Greiferhersteller.).

Greifergrundplatte

Ausführung in Aluminiumplattenmaterial/Werkstoff: AlZnMgCu 1.5 vorzugsweise gemäß Katalogangebot der Greiferhersteller, ohne Gewindeeinsätze, Mindestdicke 15 mm, max. Dicke 25 mm (Bild 2). Zum Einmessen ist eine entsprechende Messbohrung an der Grundplatte vorzusehen. Alternativ ist die Greifergrundplatte mit dem Bohrbild zur Aufnahme des Roboterflanschs, oder der Roboteradapterplatte auszurüsten.

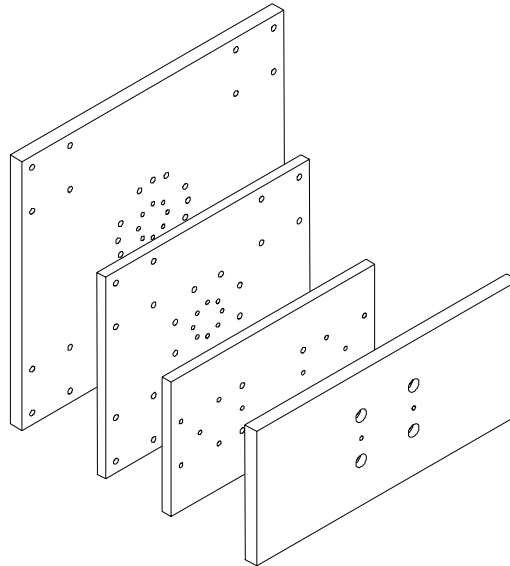


Bild 2

Winkelkonsole für Schweißzangen/Greiferkombinationen

Sonderlösungen für Winkelkonsolen in Stahl- Schweißkonstruktion bei Schweißzangen/ Greiferkombinationen oder Roboterverlängerungen sind aus Gewichts- und Flächenträgheitsgründen zu vermeiden. Aus Gesichtspunkten der Instandhaltung ist jedoch jede Baugruppe (Greifer, Schweißzange) mit einer separaten Schnellwechselkupplung gemäß VW-Richtlinie 11/51 D 91 26/3/4 zu verwenden.

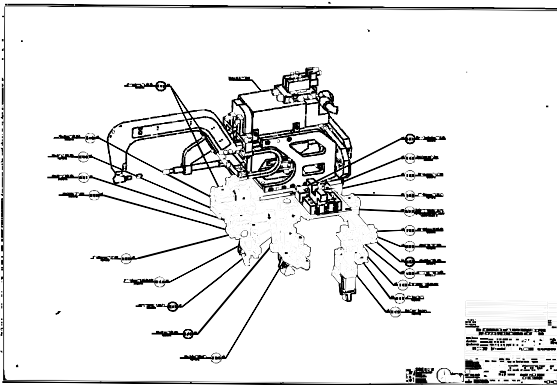


Bild 3: Beispiel für eine gewichtsoptimierte Konsolenkonstruktion

2.2 Struktur- und Verbindungselemente

Generell sollte die Anzahl der zum Aufbau der Grundrahmen erforderlichen Elemente auf ein Minimum reduziert werden (< 20). Als Strukturelemente sind vorzugsweise Rund- oder Vierkantrohre mit genormten Maßen (25, 40, 60 mm) in Stahl bzw. Aluminium zu verwenden. Zur besseren Montier- und Demontierbarkeit sind alle Verbindungselemente in Halbschalentechnik auszuführen und als Positionierhilfe mit einer in jeder freien Achse definierten Referenzbohrung zu versehen (Bild 4).

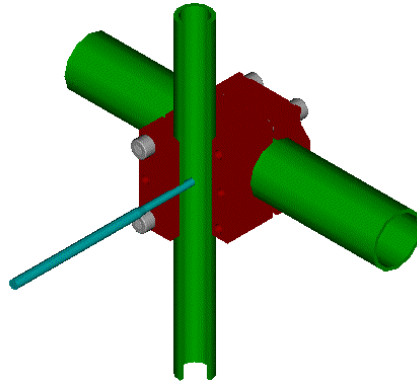


Bild 4

Elemente zur Anbindung der Greiferstruktur an die Grundplatte

Flanschklammstücke in Halbschalentechnik (Demontierbarkeit), mit dem die Strukturelemente (Rohre) an der Grundplatte befestigt werden. Vorzugsweise paarweise verwenden (Bild 5/6).

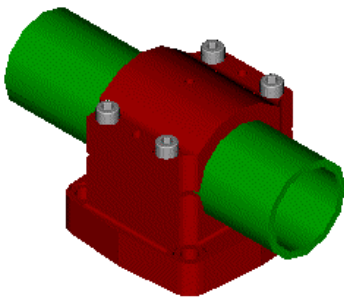


Bild 5

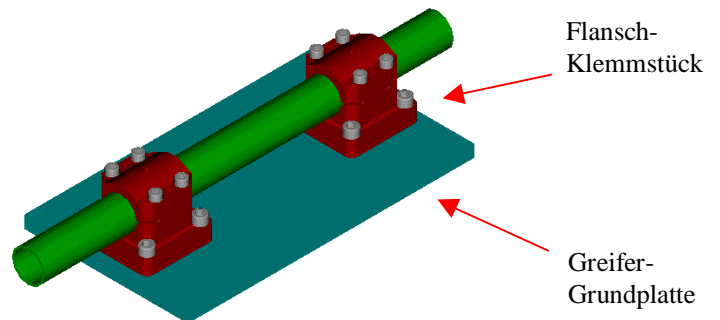


Bild 6

Elemente zum Aufbau der Rahmenstruktur

Kreuz oder T-Elemente in Halbschalentechnik, mit denen die Strukturelemente (Rohre) zu Grundrahmen aufgebaut werden können.

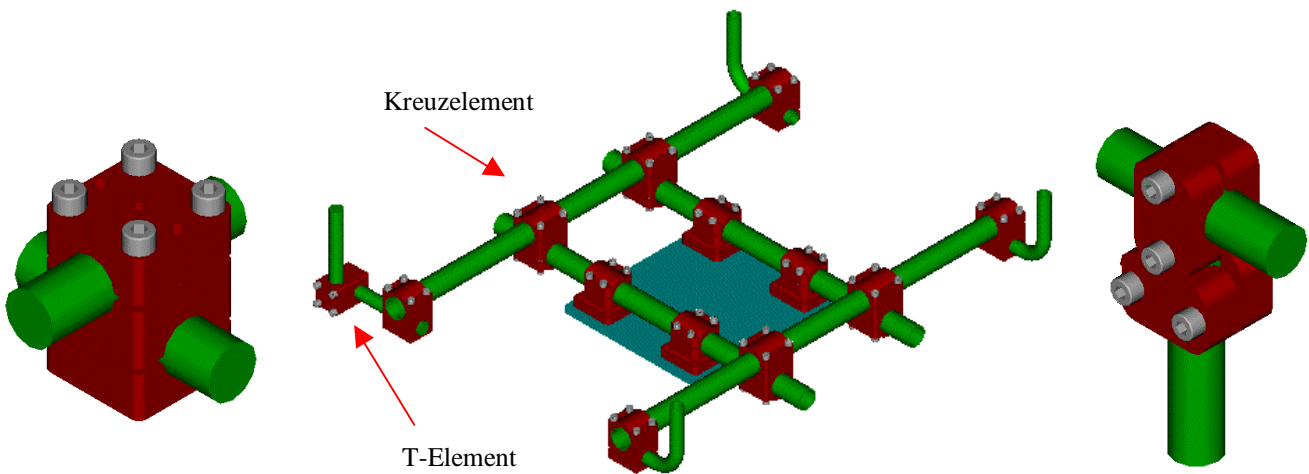


Bild 7

Bild 8

Bild 9

2.3 Elemente zum Aufbau der Funktionsbaugruppen

Abgehend vom Grundrahmen ist der Ausleger zur Funktionsbaugruppe (z. B. Spannstelle) mit Rohrelementen in jeweils gleichen oder kleineren Durchmesser (25, 40) auszuführen mit einer maximalen Auslegerlänge von 300 mm, $\varnothing 25$, bzw. 500 mm, $\varnothing 40$ (Bild 10).

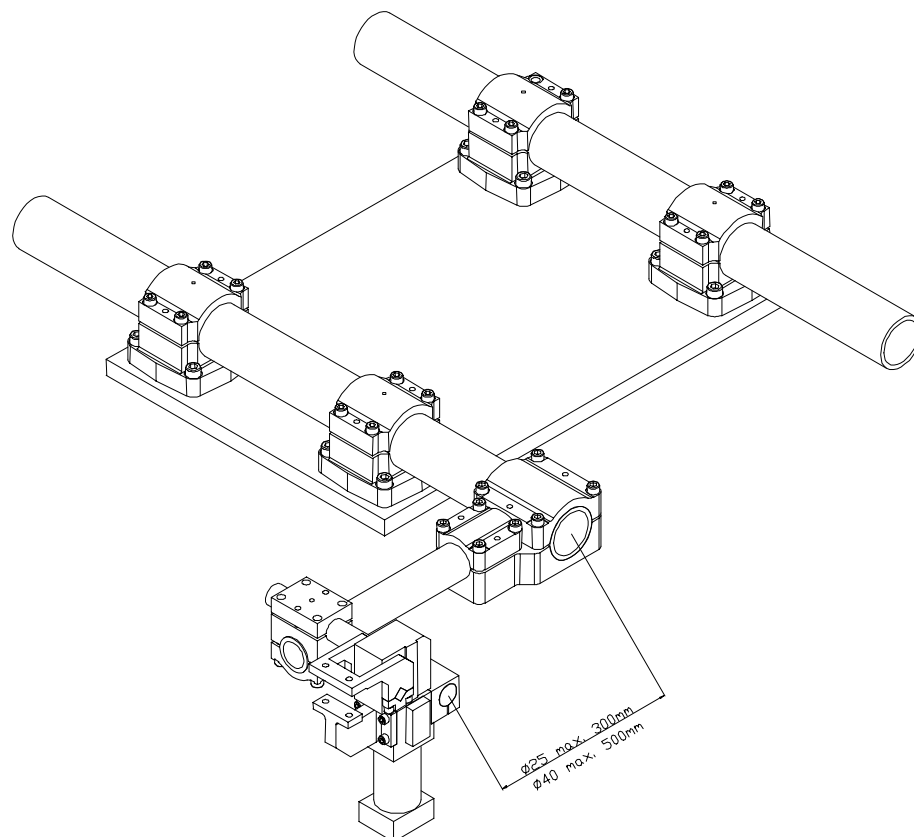


Bild 10

Nur in Sonderfällen kann hierfür das dem Grundrahmenaufbau vorbehaltene Strukturelement mit Durchmesser 60 mm eingesetzt werden. Zum Aufbau des Auslegers werden ausschließlich Kreuz- und T-Elemente verwendet. Die in allen Achsen flexiblen Schwenkarme sind aufgrund unzureichender mechanischer Stabilität nur für die Anbindung von Vakuumsaugern und Bauteilabfragen zulässig.

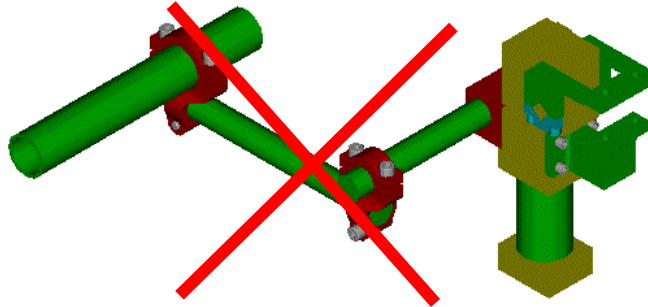


Bild 11: nicht zulässig!

Pneumatikspanner

Abgang von Rahmenstruktur mittels Kreuz- oder T-Klemmstück in Halbschalentechnik (Montierbarkeit), gerades Rohr oder Winkelrohr als Ausleger sowie Adapter zur Befestigung des Pneumatikspanners.

Achtung: Maximale Länge des Auslegers von 300 mm bis 500 mm beachten. Bei Überschreitung Rücksprache mit Greiferhersteller.

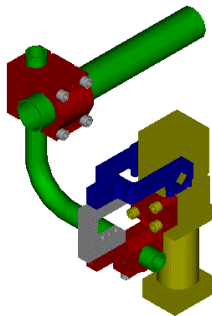


Bild 12

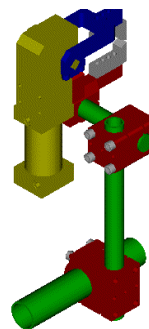


Bild 13

A. Spannstellenaufbau mit Spannschrauben

Spannelement mit jeweils zwei im Spannarm und –Kiefer montierten Spannschrauben (Normteile), die bei der Montage des Greifersystems an die Bauteilkonturen angepaßt werden (siehe Bild 14).

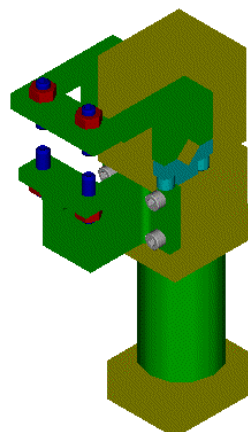


Bild 14

Achtung: Spannschrauben sind nur bei Greifersystemen mit untergeordneten Genauigkeitsanforderungen zulässig (z.B. Handhabungsgreifer). Der Einsatz ist grundsätzlich mit dem Betreiber bzw. Greiferhersteller abzustimmen.

B. Spannstellen mit Konturstücken

Aufbau der Spannstellen mit nach Bauteildaten gefertigten Konturstücken, Abstimmplatten (Bild 15) und ggf. Abstimmwinkel. Zur Befestigung des Konturstücks ist das Spannwerkzeug am Spannarm und im Kiefer mit einem einheitlichen, definierten Bohrbild versehen.

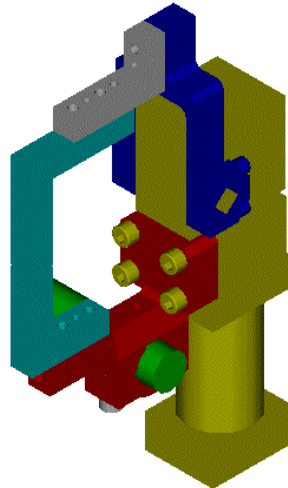


Bild 15

Achtung: Konturstückisolierung !

Bei allen im VW Konzern eingesetzten Spannstellen ist grundsätzlich das vergrößerte Bohrbild (A90) zur Aufnahme von Isolierhülsen für die Konturisolierung vorzusehen.

Abstimmwinkel

Ausschließlich Verwendung der vom Greiferhersteller angegebenen Normelemente gemäß VW Richtlinie, vorzugsweise im Werkstoff Aluminium.

Abstimmplatten

Ausgelegt auf Normlochbild, einseitig geschlitzt zur besseren Montierbarkeit (Bild 16), Standards für den Aufbau 5 mm als Einzelplatten (0,5, 1, 2 mm dick) oder komplette Platte jeweils mit Betreiber zu klären.

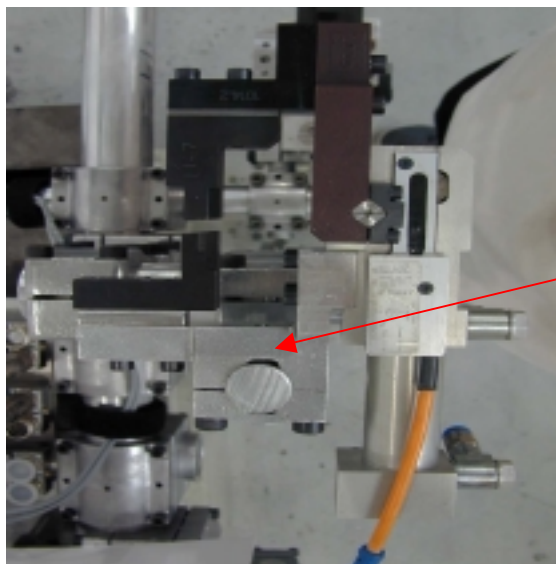


Bild 16:
Typischer Spanneraufbau mit in der Höhe abstimmbaren Konturauflagen.

Konturstücke

Kontursteine sind zu fertigen aus 16 MnCr5 oder C 45, vorzugsweise unter Verwendung von Konturrohlinge der Greiferhersteller. Aufbau grundsätzlich als einfache Kontur; Mehrfach-Konturflächen sind zu vermeiden. Bei Außenhautteilen Verwendung entsprechend freigegebener Kunststoffwerkstoffe.

Stiftziehzylinder

Abgang von Rahmenstruktur mittels Kreuz- oder T-Klemmstück in Halbschalentechnik (Montierbarkeit), gerades Rohr oder Winkelrohr als Ausleger sowie Adapter zur Befestigung des Stiftziehzylinders (Bild 17, 18, 19). Falls eine XY-Positionierung des Stiftziehzylinders erforderlich ist (z. B. Geometriegreifer), ist zwischen dem Ausleger und dem Zylinder ein weiterer Abstimmwinkel (siehe Normkatalog Greiferhersteller gemäß VW-Norm) zu verwenden (Bild 17, 19) und mittels Abstimmplatten aufzubauen.

Achtung: Maximale Länge des Auslegers von 300 bzw. 500 mm beachten. Bei Überschreitung Rücksprache mit Greiferhersteller.

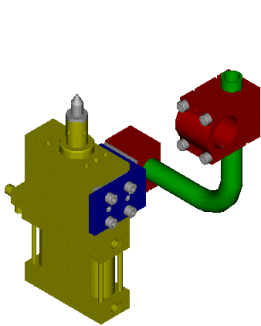


Bild 17

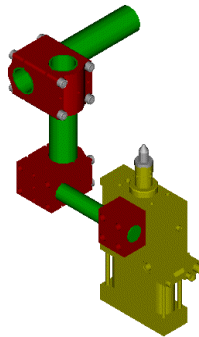


Bild 18

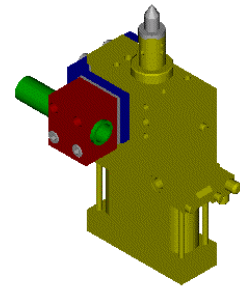


Bild 19

Bei kritischen Stiftziehenanwendungen mit Gefahr von Bauteildeformationen ist eine zusätzliche Konturabstützung erforderlich (siehe Bild 20).

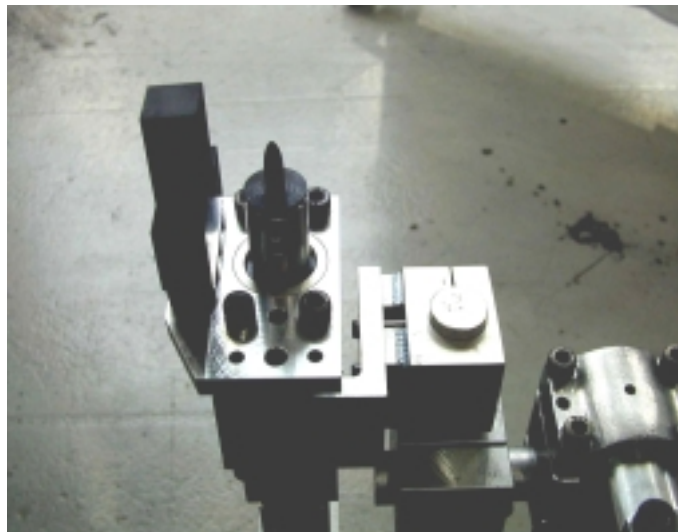


Bild 20

Zentrierstifte

Abgang von Rahmenstruktur mittels Kreuz- oder T-Klemmstück in Halbschalentechnik (Montierbarkeit), gerades Rohr oder Winkelrohr als Ausleger sowie Normhalter (s. Katalog Greiferanbieter). Aufnahme der Zentrierstifte gemäß VW Richtlinie. Falls eine XY-Positionierung des Zentrierstiftes erforderlich ist (z. B. Geometriegreifer), ist zwischen dem Ausleger und dem Normhalter ein weiterer Abstimmwinkel zu verwenden (siehe Bild 22, 23).

Achtung: Maximale Länge des Auslegers von 300 bzw. 500 mm beachten. Bei Überschreitung Rücksprache mit Greiferhersteller.

Ausführung der Zentrierstifte gemäß VW Richtlinie 38D... mit Oberflächenhärte von HRC.

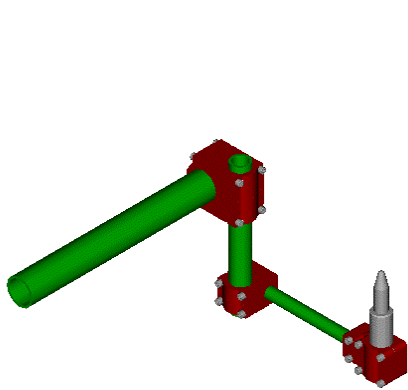


Bild 21

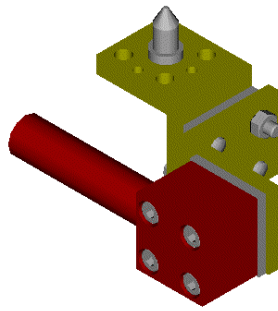


Bild 22

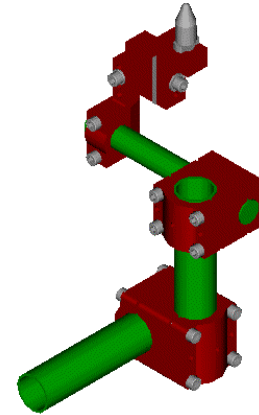


Bild 23

Konturauflagen

Abgang von Rahmenstruktur mittels Kreuz- oder T-Klemmstück in Halbschalentechnik, gerades Rohr oder Winkelrohr als Ausleger wie Standardklemmelement mit Normbohrbild zur Aufnahme des Konturstückes (Bild 24).

Achtung: Maximale Länge des Auslegers von 300 bzw. 500 mm beachten. Bei Überschreitung Rücksprache mit Greiferhersteller.

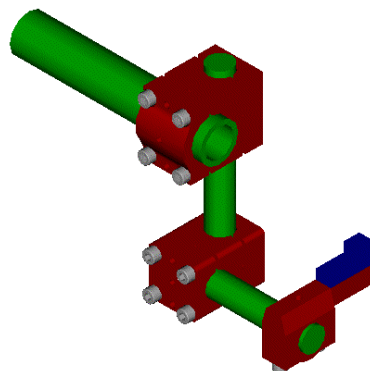


Bild 24

Vakuumsauger

Abgang von Rahmenstruktur mittels Schwenkarmen, die eine Positionierung in allen Achsen zulassen. Dadurch ist eine Anpassung der Lage am Bauteil noch in der Installationsphase vor Ort möglich. Verwendung von Normhaltern (siehe Greiferkatalog) für Vakuumsauger mit Schnittstelle zum Schwenkarm. **Achtung:** Maximale Länge des Auslegers von 300 mm beachten. Bei Überschreitung Rücksprache mit Greiferhersteller.

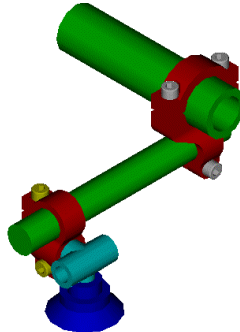


Bild 25

Bauteilsensoren

Abgang von Rahmenstruktur mittels Schwenkarmen, die eine Positionierung in allen Achsen zulassen. Dadurch ist eine Anpassung der Lage am Bauteil noch in der Installationsphase vor Ort möglich. Verwendung von Normhalter (siehe Katalog Greiferhersteller) für Bauteilsensor mit Schnittstelle zum Schwenkarm.

Achtung: Maximale Länge des Auslegers von 300 mm beachten. Bei Überschreitung Rücksprache mit Greiferhersteller.

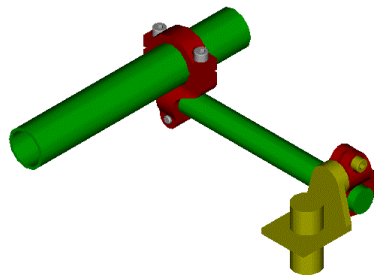


Bild 26

2.4 Funktionselemente

Generell sind bei Greifersystemen alle im VW-Konzernlastenheft „Spanntechnik und Greifersysteme im Karosseriebau“ freigegebenen Spannkomponten einsetzbar. Aus Gewichtsgründen sind jedoch vorzugsweise die jeweils kleineren Baugrößen und Aluminiumausführungen zu verwenden.

Vorzugsreihen für Greifersysteme:

- Pneumatikspanner: K32, K40, KA 50, V50
- Greifer: GK 40, GK 50
- Stiftziehzyylinder: SZK 30, SZK 40
- Unterbauspanner: K 32 UZ

Saugergreifer

Ausführung gemäß VW-Konzernlastenheft vorzugsweise als Faltsauger (1,5 Falten) mit max. Durchmesser von 100 mm. Anbindung an flexiblem Ausleger zur individuellen Positionierung am Bauteil. Bei kritischen Bauteilen (Außenhautteil, Aluminiumteilen), Saugergreifer immer in Verbindung mit fester Konturauflage verwenden (siehe Anwendungsbeispiel).

3. Allgemeine Konstruktionsrichtlinien

Das Greifersystem ist grundsätzlich aus Standardelementen aufzubauen. Demnach sind als einzige bauteilspezifische Fertigungsteile Konturstücke und Zentrierstifte zulässig. Alle weiteren Sonderfertigungsteile sind zu vermeiden und im Bedarfsfall mit dem Betreiber bzw. dem Greiferhersteller abzustimmen. Dies bezieht sich auch auf Abstimmwinkel, Spannerkonsolen sowie Greifergrundplatten. **Katalogware** ist im gesamten System anzustreben.

3.1 Grundrahmentypen

Wesentlich für die Stabilität des Grundrahmens ist eine steife Verbindung zur Roboteradapterplatte. Aus diesem Grund ist der Rahmen bei großen und schweren Bauteilen mit mindestens vier Flanschklammern an der Greifergrundplatte zu befestigen.

Ein Aufbau mittels einem oder zwei Klemmstücken ist nur bei untergeordneten Anwendungen (Handhabungsgreifer) und geringen Bauteilgewichten (max. 20 kg) zulässig.

Von diesen Richtlinien abweichende konstruktive Lösungen sind in jedem Fall mit dem Greiferhersteller abzustimmen.

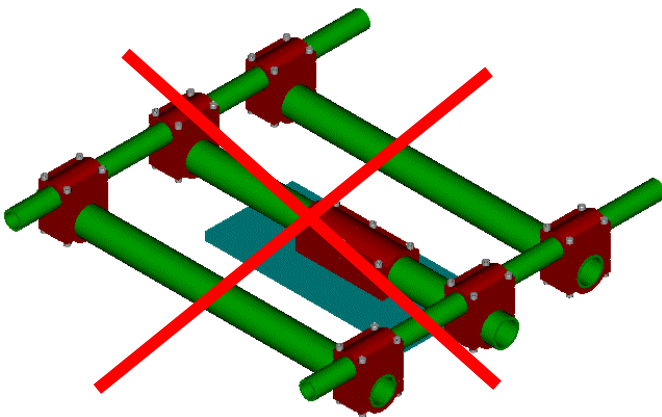


Bild 27: Falsch

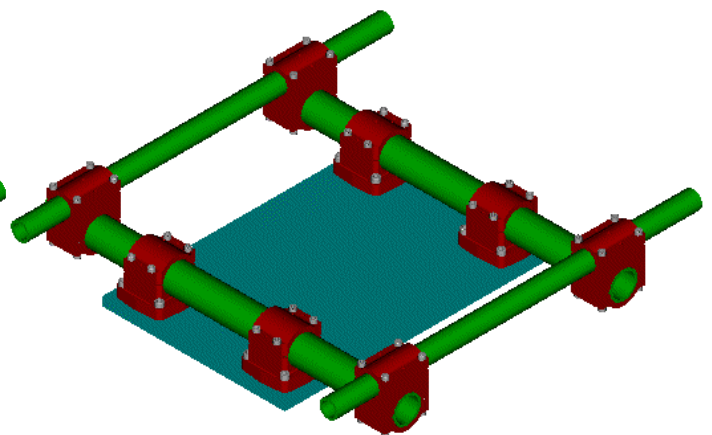


Bild 28: Richtig

In Abhängigkeit von Bauteilgröße, Gewicht, Geometrie und Prozess ist der Grundrahmen inklusiv der standardisierten Greifergrundplatte entsprechend nachfolgender Empfehlung aufzubauen.

Einfachtraverse

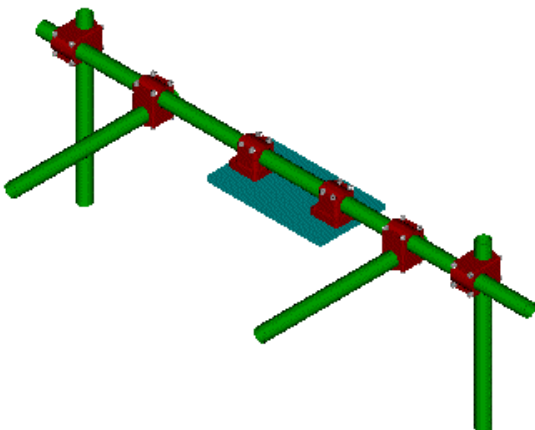


Bild 29: Typ GG1

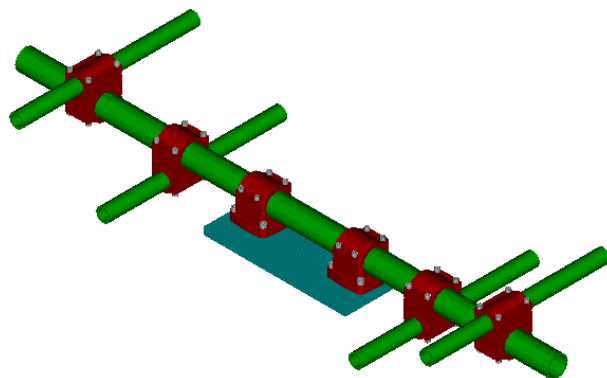


Bild 30: Typ GG2

Rahmenaufbau in U- oder **Kreuzbauform** mit einer zentralen Haupttraverse. Geeignet für Handhabungs- und Prozessgreifer bis max. 20 kg Bauteilgewicht.

Doppeltraverse

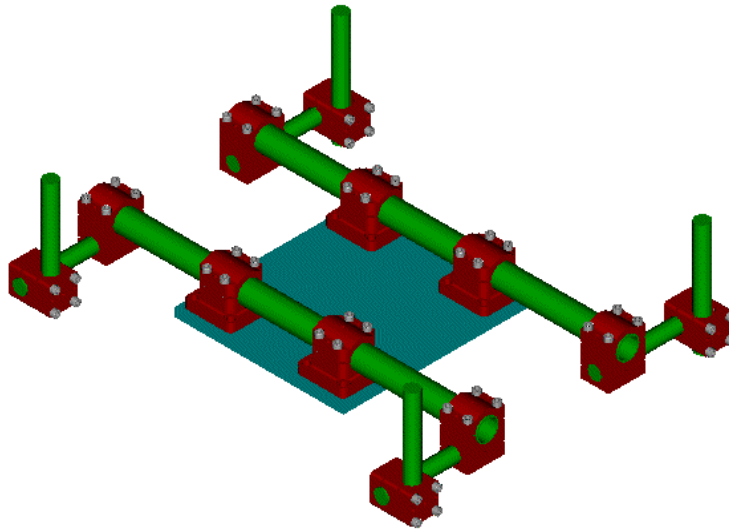


Bild 31: Typ GG3

Grundrahmenaufbau mit jeweils zwei Traversen, die über einer Grundplatte mechanisch verbunden sind. Geeignet für Handhabungs- und Prozessgreifer bei mittleren Bauteilgewichten bis zu ca. 30 kg.

H-Bauform

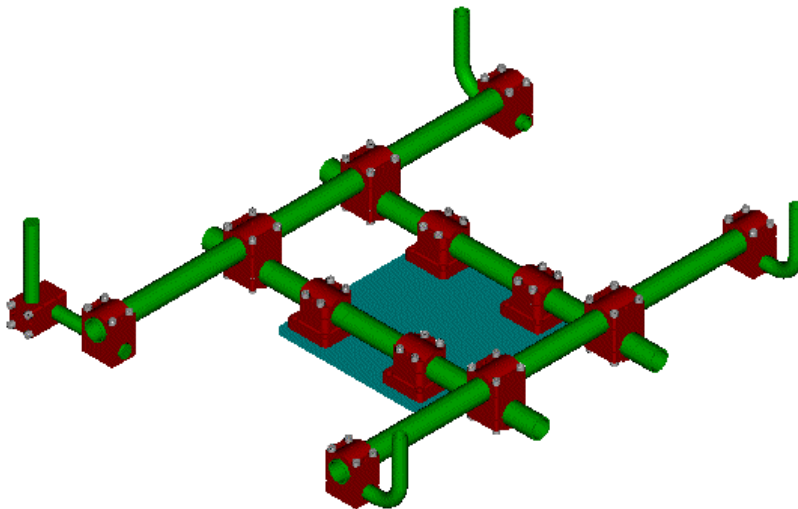


Bild 32: Typ GG4

Grundrahmen mit je zwei sich kreuzenden Haupttraversen. Geeignet für Handhabungs- und Prozessgreifer bei größeren Bauteilen ab einem Gewicht größer 30 kg. Für Geometriegreifer ist ausschließlich die H-Bauform aufgrund der Stabilität und Steifigkeit zu empfehlen.

3.2 Greiferaufbau

Die Greifersysteme für Roboteranwendungen sind einerseits möglichst steif und gewichtsoptimiert auszulegen. Andererseits ist sicherzustellen, daß nach einem Crashfall die Betriebsbereitschaft umgehend wiederhergestellt werden muß.

Aus diesem Grund ist das Greifersystem ähnlich einer Automobilkarosse mit einem äußerst steifen Grundrahmen und einer weichen, energieaufnehmenden Auslegerstruktur zu gestalten. Der im Formschluß gestaltete Grundrahmen bleibt damit bei einem Crash geometrisch stabil (Fixierung mit festen Stiften). Die Ausleger hingegen nehmen die Kollisionsenergie auf und wandeln diese in eine Verdrehung der Auslegerachsen um, vorzugsweise ohne Beschädigung von Klemm- und Rohrelementen. Die Ausleger sind deshalb möglichst in allen geometrischen Achsen schwenkbar zu gestalten. Die Klemmelemente der Ausleger sind grundsätzlich ohne Formschluß auszuführen (keine Fixierung mit festem Stift), da jeder Formschluß beim Crash unweigerlich zur Zerstörung von Struktur oder Klemmelementen führen würde.

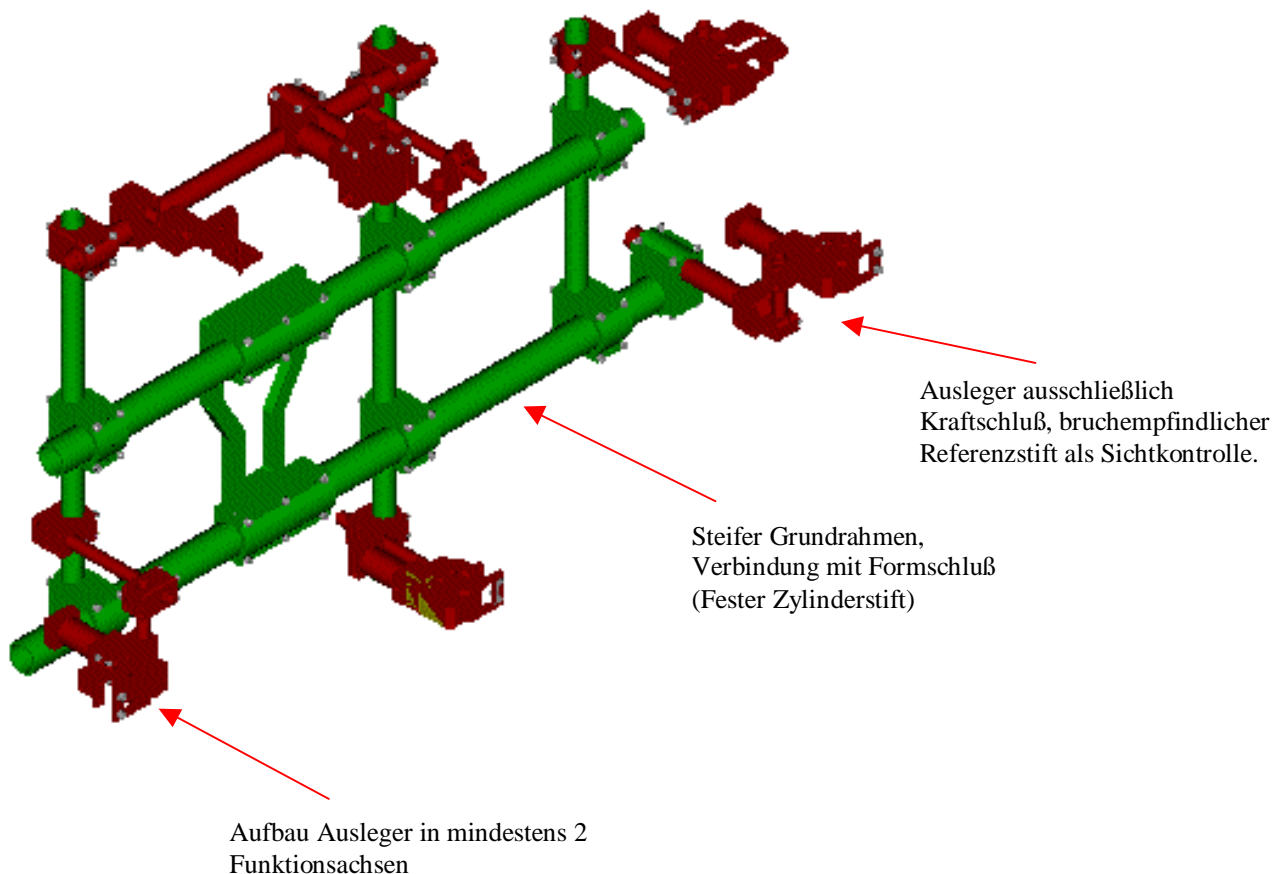


Bild 33

Zur Positionierung der Klemmelemente an der Rahmenstruktur ist jedes Bauteil wie schon beschrieben mit einer definierten Stiftbohrung versehen. Diese Bohrung bietet einerseits den in der steifen Grundrahmenstruktur erforderlichen Formschluß und kann darüber hinaus als Positioniermarkierung verwendet werden (s. Bild 34).

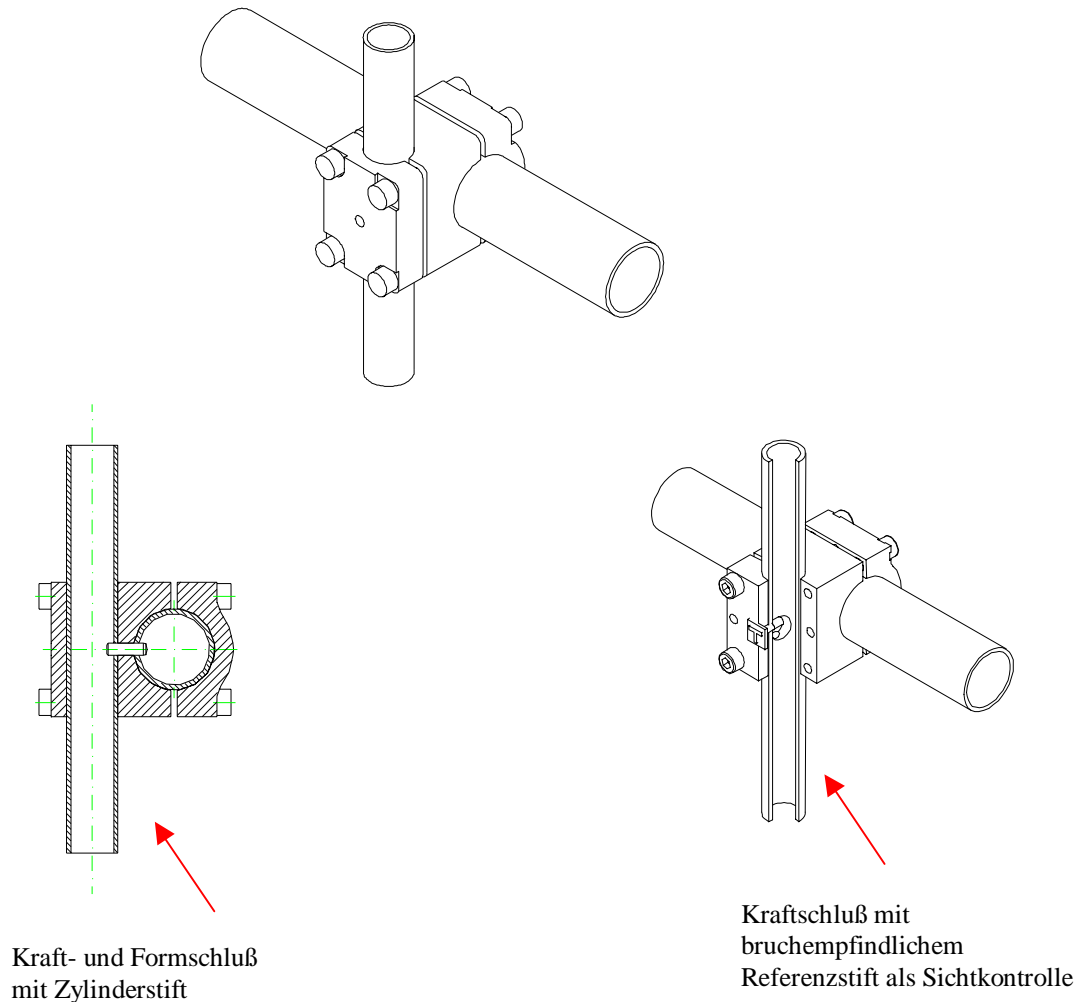


Bild 34

Durch Abbohren des fertigen Greifersystems wird der Fertigungsstand dokumentiert, und die ursprüngliche Lage der Klemmelemente ist z.B. im Crashfall wiederherstellbar.

Als Unterstützung bei der Sichtkontrolle können in diese Bohrungen bruchempfindliche Referenzstifte eingebracht werden, die im Crashfall abscheren und damit eine Positionsveränderung anzeigen. Der Einsatz der Referenzstifte ist jeweils mit dem Betreiber abzustimmen.

A. Greiferaufbau ohne Positionierbohrungen

Die Konstruktionsangaben beschränken sich auf die Bemäßung der Hauptmaße in Bezug auf die Rohrachsen, ausgehend von Roboterachse 6. Damit ist die Lage der einzelnen Klemmelemente hinreichend definiert.

Die Montage erfolgt gemäß der auf der Zeichnung angegebenen Hauptmaße mit anschließendem Einrichten vor Ort am Muster bzw. Referenzbauteil.

In Abstimmung mit dem Betreiber werden die Klemmstückpositionen nach Inbetriebnahme abgebohrt und gegebenenfalls mit einem Referenzstift versehen.

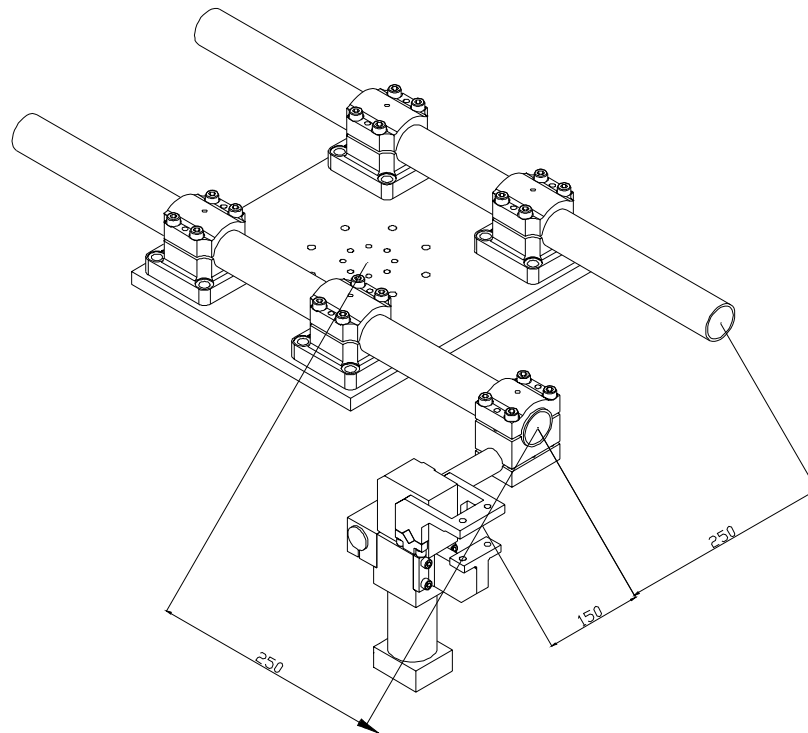


Bild 35

Im Crashfall werden die verdrehten Klemmelemente in die Ursprungslage gebracht. Eine Einstellung erfolgt vor Ort gemäß Bauteil oder Referenzteil (s. Kapitel 7).

B. Greiferaufbau mit Referenzbohrungen

Die Konstruktionsangaben umfassen die Bemaßung der Klemmelemente des Grundrahmens (von Stiftbohrung zu Stiftbohrung) sowie die Hauptmaße zu den Funktionsbaugruppen ausgehend von Roboterachse 6.

Der Grundrahmen wird mit den entsprechenden Klemmelementen gemäß Zeichnung aufgebaut und verstiftet und damit geometrisch fixiert. Die Ausleger mit den Funktionsbaugruppen werden gemäß Zeichnungsangaben aufgebaut und alternativ vor Ort am Bauteil eingerichtet oder gemäß Bauteildaten vermessen.

In Abstimmung mit dem Betreiber werden die Klemmstückpositionen des Auslegers nach Inbetriebnahme abgebohrt und gegebenenfalls mit einem Referenzstift versehen.

Im Crashfall werden die verdrehten Klemmelemente in die Ursprungslage gebracht. Eine Einstellung erfolgt vor Ort gemäß Bauteil oder Referenzteil.

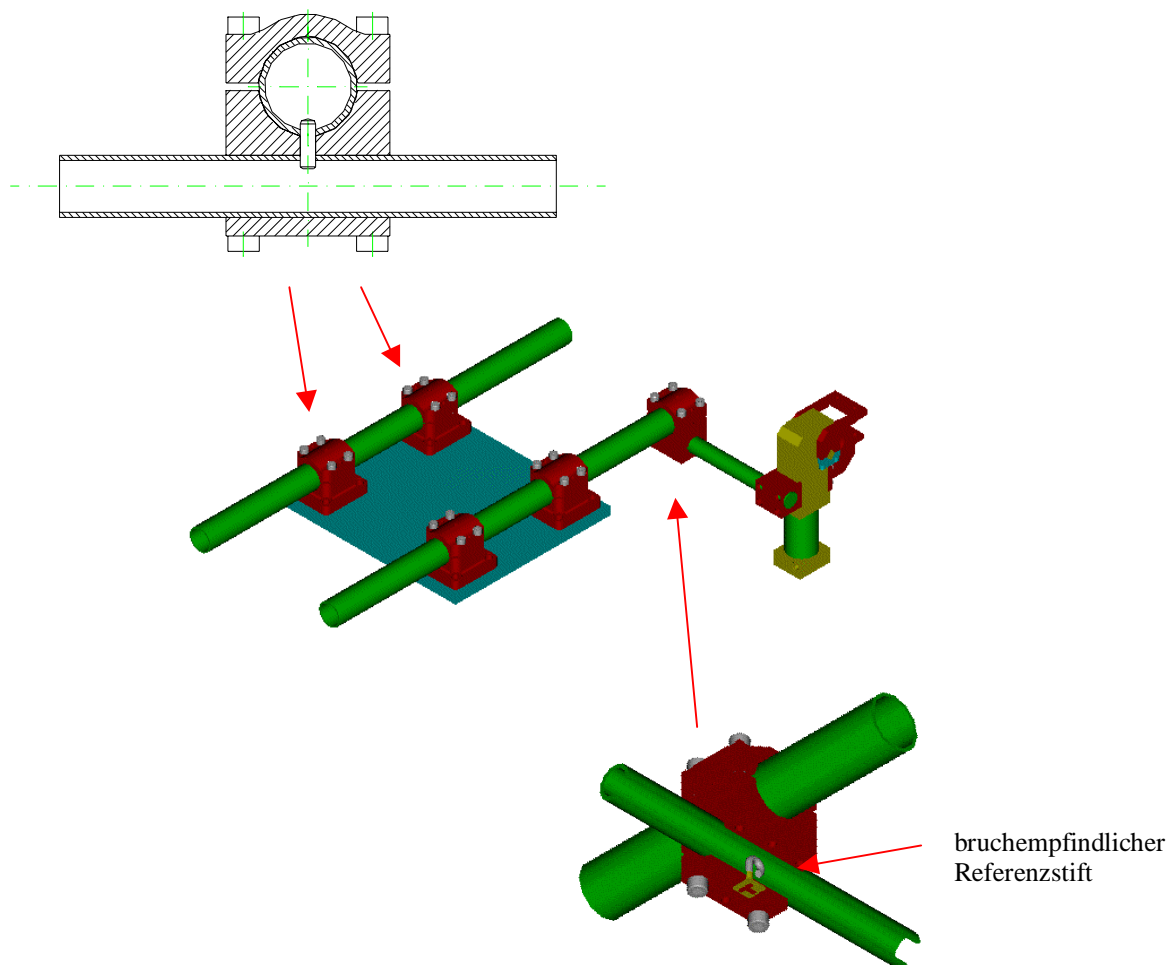


Bild 36

C. Greiferaufbau mit vorkonfektionierten Rohren (z.B. Rasterrohr)

Die Konstruktionsangaben beinhalten alle in den Rohrelementen einzubringenden Stiftbohrungen für die Positionierung der Klemmschellen. Für jedes mit Stiftbohrungen versehene Rohr ist demnach eine Fertigungszeichnung erforderlich. Zusätzlich kann für den Grundrahmenaufbau das mit standardisierten Bohrungen versehene Rasterrohr eingesetzt werden. Zusätzlich umfassen die Konstruktionsumfänge die Vermessung der Funktionsbaugruppen ausgehend von Roboterachse 6.

Die Montage der Einzelteile erfolgt gemäß der in allen Elementen eingebrachten Stiftbohrungen.

Die Klemmschellen des Grundrahmens werden mit massiven Positionierstiften fixiert.

Die Klemmelemente der Ausleger werden mittels der Stiftbohrung positioniert und optional (Abstimmung mit Betreiber) mit einem bruchempfindlichen Referenzstift versehen.

Durch diesen Aufbau ist unter Berücksichtigung der sich addierenden Fertigungstoleranzen an der Funktionsbaugruppe (Spannstelle) mit einer reproduzierbaren Genauigkeit von ± 3 mm zu rechnen. Im Rahmen des Einmessens des Greifers gemäß Bauteildaten werden diese Toleranzen durch entsprechende Abstimmplatten an der Fertigungsbaugruppe ausgeglichen.

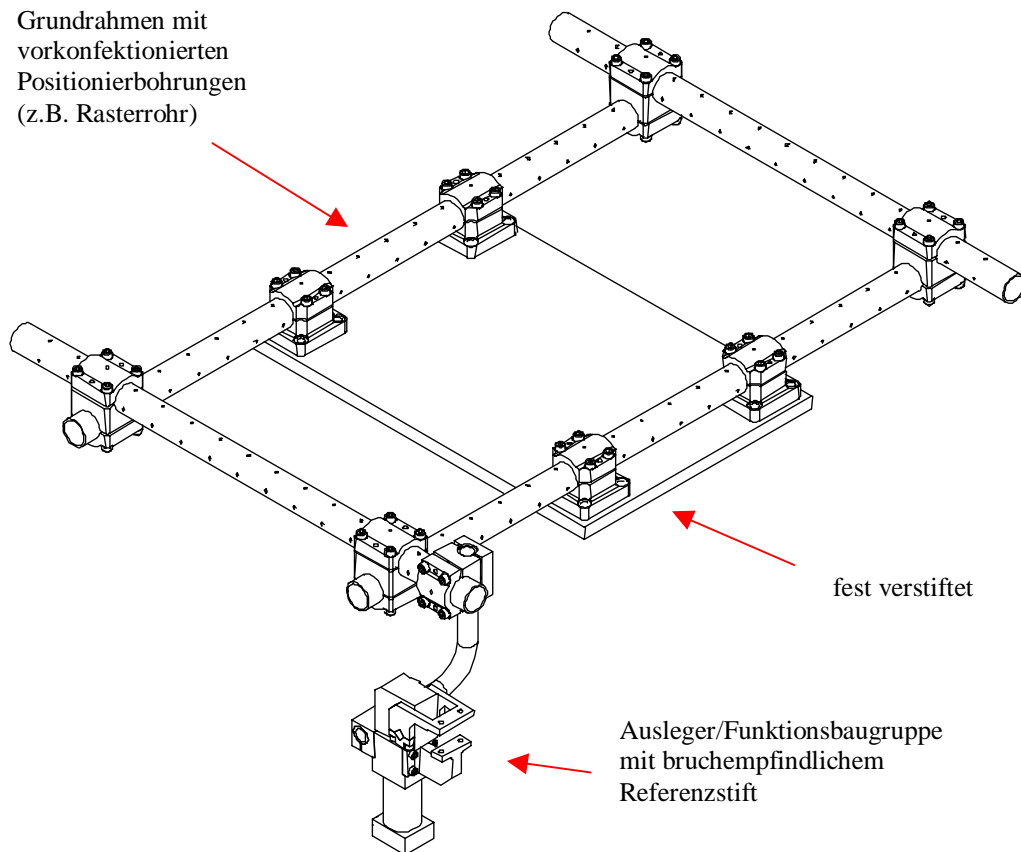


Bild 37



Bild 38

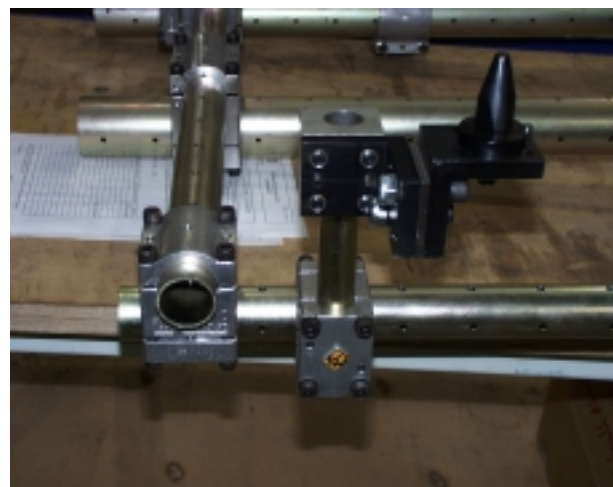


Bild 39

	Greifer Art	Aufbauregeln in Abhängigkeit der Greiferklasse				
		Vermessen und protokollieren	Verstiften Grundrahmen	Aufbau mit Rasterrohr	Referenzstifte Ausleger	Ersatzgreifer
Handhabungsgreifer	A	-	-	-	-	-
Prozessgreifer	B	x	-	-	x	-
Geometriegreifer	C	x	x	-	x	x
Anbauteile Greifer - Handhabung	A	-	-	-	-	-
Anbauteile Greifer - Prozeß/Geometrie	C	x	x	x	x	x

3.3 Anwendungsrichtlinien für Handhabungsgreifer

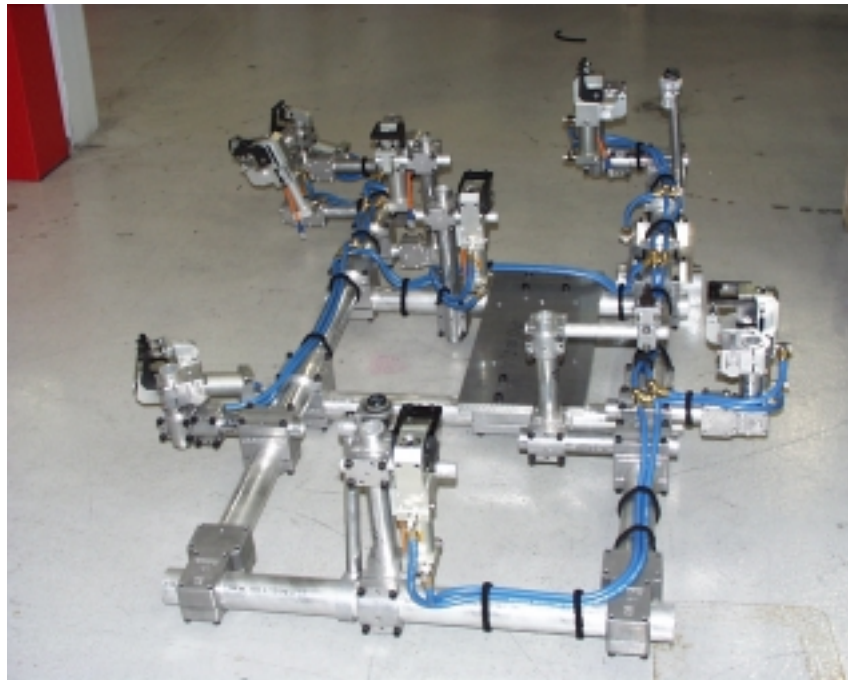


Bild 40

Allgemeines

- Mittlere Anforderung an Genauigkeit
- Montage des Systems gemäß Toleranzvorgaben ohne Einmessung und Messprotokoll
- Anpassung vor Ort gemäß Bauteil und Ablagestation
- Nach Anpassung und Optimierung der Prozesse Abbohren und ggf. Verstiften der Referenzbohrungen in den Verbindungselemente
- Einrichtung nach Kollision an Mater/Referenzbauteil)

Auslegung Grundrahmen

Bauteilgewichte	Rahmentyp
Bis 20 kg	GG1, GG2, GG3
20-40 kg	GG3
40-70 kg	GG4

Bei höheren Bauteilgewichten ab 70 kg: Rücksprache mit Betreiber und Greiferanbieter.

Funktionsgruppen

Pneumatikspanner

Anbindung alternativ mit geradem Rohr oder Winkelrohr, Ausführung Pneumatikspanner mit Spannschrauben oder Konturstücken.

Vorzugstypenreihe: K 32, K 40

Stiftziehzyylinder

Anbindung konventionell ohne zusätzlichen Abstimmwinkel

Vorzugstypenreihe: SZK 30

Zentrierstifte

Anbindung konventionell ohne zusätzlichen Abstimmwinkel

Vorzugstypenreihe: SZK 30

Aufbau

Verwendung von mindestens 3 Spannstellen oder 3 Vakuumsaugern. Beim Einsatz von Vakuumsaugern können zusätzlich Spannstellen als Verliersicherung (Sicherheitsaspekte, abzustimmen mit Betreiber) eingesetzt werden.

Anstelle aufwendiger Konturstücke sind ggf. einfache Einweiser zu verwenden.

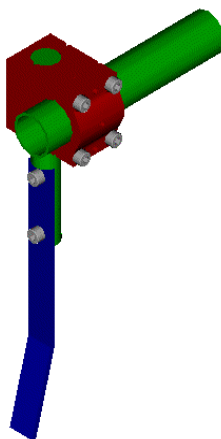


Bild 41

3.4 Anwendungsrichtlinien für Prozessgreifer

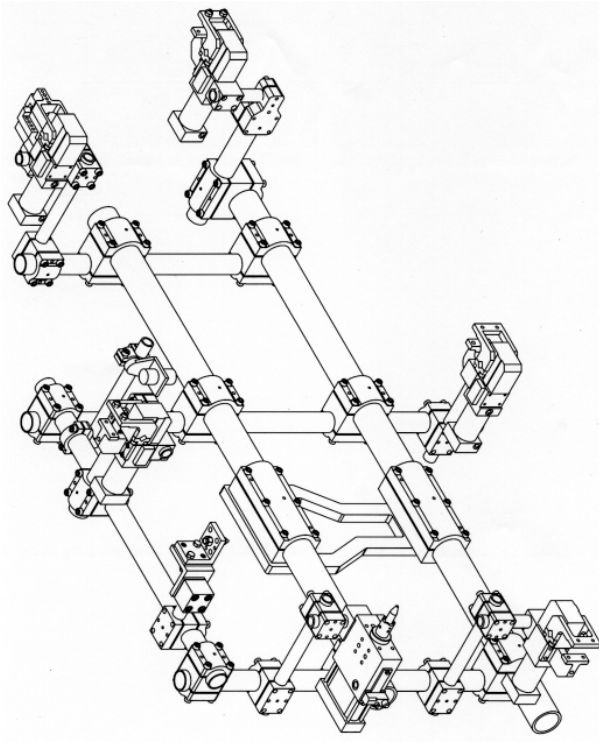


Bild 42

Allgemeines

- Mittlere Anforderung an Genauigkeit
- Montage des Greifers gemäß Zeichnung, Einrichtung gemäß Bauteilkonturdaten (CAD-Daten), Vermessen, Protokollierung
- Nach Vermessen Abbohren und ggf. Verstiften der Referenzbohrung in den Verbindungselementen

Auslegung Grundrahmen

Bauteilgewichte	Rahmentyp
Bis 20 kg	GG2
20-30 kg	GG3
30-60 kg	GG4

Bei Bauteilgewichten von mehr als 60 kg: Rücksprache mit Betreiber und Greiferanbieter.

Funktionsbaugruppen

Pneumatikspanner

Anbindung alternativ mit geradem Rohr oder Winkelrohr, Ausführung Spannstelle mit Konturstücken.
Vorzugstypenreihe: K 40, KA 50, V 50

Stiftziehzyylinder

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung)
Vorzugstypenreihe: SZK 30, SZK 40

Zentrierstifte

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung)

Konturstücke

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung)

Vorzugstypenreihe: SZK 30, SZK 40

Achtung

Bei Greifern, die unter der Schweißzange geführt werden, sind alle im Kontakt mit dem Bauteil stehende Funktionsgruppen zu isolieren. Die Isolierung erfolgt jeweils unmittelbar an der Funktionsstelle (Bsp. Spannstellenisolierung) (Bild 43/44).

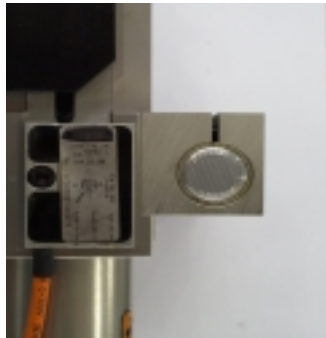


Bild 43



Bild 44

Aufbau

Verwendung von mindestens 4 Spannstellen und mindestens einem Zentrierstift, vorzugsweise mit Stiftziehfunktion. Grundsätzlich ist die Anzahl der Spann- und Aufnahmestellen so zu wählen, dass starke Bauteilvibrationen durch extreme, freie Überhänge vermieden werden.

3.5 Anwendungsrichtlinien für Geometriegreifer

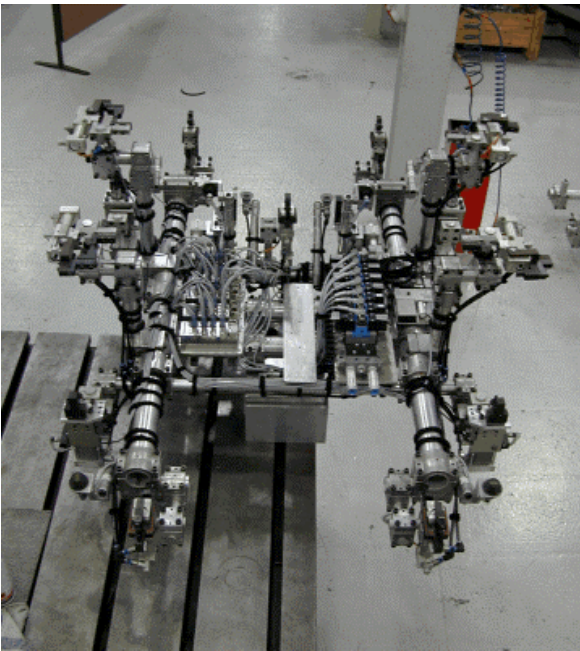


Bild 45

Allgemeines

- Hohe Anforderungen an Genauigkeit .
- Montage des Greifers gemäß Zeichnung, Beispiel Relativbemaßung Blatt 2, Vermessen (CAD-Daten), Protokollierung
- Nach Vermessen, Abbohren und ggf. Verstiften der Referenzbohrung in den Verbindungselementen

Auslegung Grundrahmen

Bauteilgewichte	Rahmentyp
Bis 40 kg	GG3/GG4

Grundstruktur aufgebaut unter Verwendung von ausreichend dimensionierten Rohren (Durchmesser 60 mm!)

Bei höheren Bauteilgewichten als 40 kg: Rücksprache mit Betreiber und Greiferlieferant.

Funktionsbaugruppen

Pneumatikspanner

Anbindung mit geradem Rohr, vorzugsweise Durchmesser 40 mm, Ausführung der Spannstelle mit Konturstücken. (siehe Bild)

Vorzugstypenreihe: KA 50, V 50

Stiftziehzyylinder

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung) (siehe Bild)

Vorzugstypenreihe: SZK 30, SZK 40

Zentrierstifte

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung) (siehe Bild)

Konturstücke

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung)

Vorzugstypenreihe: SZK 30, SZK 40

Aufbau

Verwendung von mindestens 4 Spannstellen und mindestens 2 Zentrierstiften, vorzugsweise mit Stiftziehfunktion. Jedes separate Anbauteil ist mit einem zusätzlichen Spann- und Positionierelement zu fixieren. Grundsätzlich ist die Anzahl der Spann- und Aufnahmestellen so zu wählen, dass starke Bauteilvibrationen durch extreme, freie Überhänge vermieden werden.

3.6 Anwendungsrichtlinien für Greifer Anbauteile (Türen, Klappen)

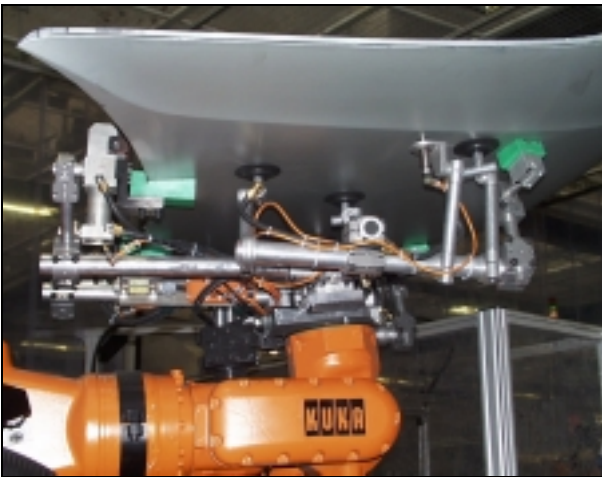


Bild 46



Bild 47

Allgemeines

- Hohe Anforderungen an Genauigkeit
- Montage des Greifers gemäß Zeichnung, Beispiel Relativbemaßung Blatt 2, Vermessen (CAD-Daten), Protokollierung
- Nach Vermessen, Abbohren und ggf. Verstiften der Referenzbohrung in den Verbindungselementen

Auslegung Grundrahmen

Bauteilgewichte	Rahmentyp
Bis 30 kg	GG3/GG4

Ausreichend versteifter Grundrahmen in Doppeltraverse mit Rohren Durchmesser 40 oder Durchmesser 60. Bei höheren Bauteilgewichten als 30 kg: Rücksprache mit Betreiber und Greiferanbieter.

Funktionsgruppen

Pneumatikspanner

Anbindung mit Winkelrohr oder geradem Rohr, Ausführung der Spannstelle im Außenhautbereich mit Konturstücken aus Kunststoff (Freigabe Werkstoffe siehe Betreiberrichtlinien).
Vorzugstypenreihe: K 40

Stiftziehzyylinder

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung)
Vorzugstypenreihe: SZK 30, SZK 40

Zentrierstifte

Anbindung grundsätzlich mit Abstimmwinkel (x-y-Positionierung)

Konturstücke

Ausführung im Außenhautbereich aus Kunststoff (Freigabe Werkstoffe siehe Betreiberrichtlinien), flächig, möglichst ausreichend dimensioniert. (siehe Bild 15)

Vakuumsauger

Einfache Vakuumsauger angebunden mit flexiblem Schwenkarm (Bild 14). Bei kritischen Materialien (Aluminium) empfiehlt sich eine zusätzliche Konturabstützung (Kunststoff) als Gegenlage (Bild 15) unter Verwendung eines gemeinsamen Halterelementes.

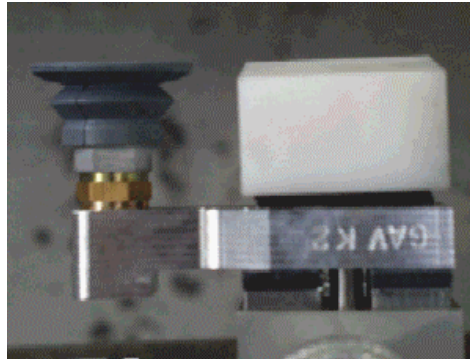


Bild 48

Achtung:

Bei Greifern, die unter der Schweißzange geführt werden, sind alle im Kontakt mit dem Bauteil stehende Funktionsgruppen zu isolieren. Die Isolierung erfolgt jeweils unmittelbar an der Funktionsstelle (Bsp. Spannstelle.)

Aufbau

Verwendung von mindestens 4 Vakuumsaugern sowie entsprechend dimensionierter Konturauflagen in Kunststoff. Optional Spann- und Positionierstellen (Zentrierstifte, Stiftziehzyylinder) sowie ggf. Pneumatikspanner als Verliersicherung (Sicherheitsaspekte, mit Betreiber abstimmen) (siehe Bild x6, x7). Die exakte Bauteilpositionierung ist vorzugsweise durch ausreichende Anzahl an Vakuumsaugern (nicht Dimensionierung!) zu realisieren.

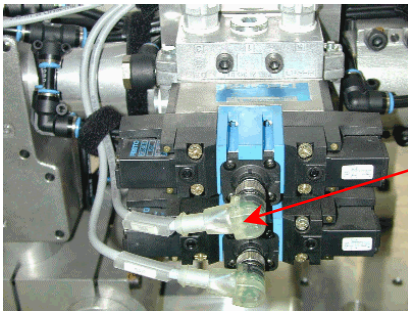
Greiferrahmentyp in Abhängigkeit von der Gewichtsklasse

Greiferklasse	Gewichtsklasse (kg)						
	≤ 10	≤ 20	≤ 30	≤ 40	≤ 50	≤ 60	≤ 70
A. Handhabungsgreifer	GG 1,2,3	GG 1,2,3	GG 3	GG 3	GG 4	GG 4	GG 4
B. Prozessgreifer	GG 2	GG 2	GG3	GG 4	GG 4	GG 4	--
C. Geometriegreifer	GG 3 / 4	GG 3,4	GG 3,4	GG 3,4	--	--	--
D. Anbauteile Greifer	GG 3 / 4	GG 3 / 4	GG 3 / 4	--	--	--	--

4. PNEUMATIK

4.1 Ventiltechnik

Für Greifersysteme sind kleine Kompaktventile gem. VDMA 01/02 vorzugsweise mit M12 Zentralstecker bzw. alternativ Ventilinseln mit integriertem Bus-Modul einzusetzen. Werden mehr als 4 Ventileinheiten je Greifer benötigt, empfiehlt sich die Verwendung der integrierten Ventilinseln. Ventilherstellerangaben siehe jeweiliges Projektlastenheft, bzw. Betriebsrichtlinien.

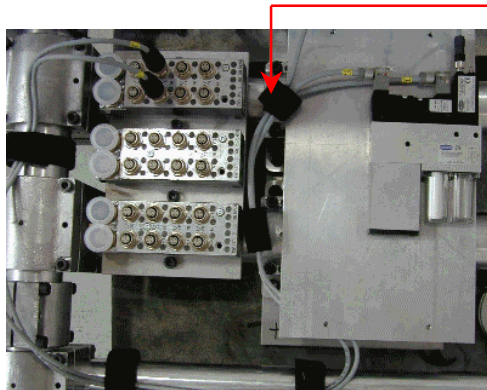


Ventile bereits herstellerseitig mit M 12 Stecker ausgerüstet

Bild 49

4.2 Vakuumsystem

Zentralvakuumsystem mit integriertem Druckwächter, Sparautomatik vorzugsweise in Kompaktausführung mit M 12 Zentralstecker.



Vakuumeinheit bereits Herstellerseitig auf M 12 Stecker, für Vakuum ein/aus bzw. Druck erreicht, ausgerüstet

Bild 50

4.3 Saugergreifer

Vakuumsauger mit max. Durchmesser 100 mm in Faltenausführung (max. 1,5 Falten). Flachsauger sind zu vermeiden. Bei kritischen Bauteilen (Außenhaut, Aluminium) sind max. Durchmesser 60 mm zu verwenden und eine zusätzliche Konturabstützung (Kunststoff) als Gegenlage zu empfehlen.

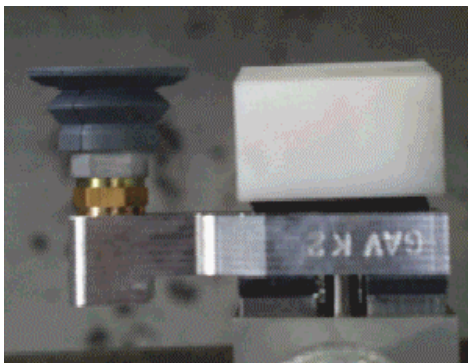


Bild 51

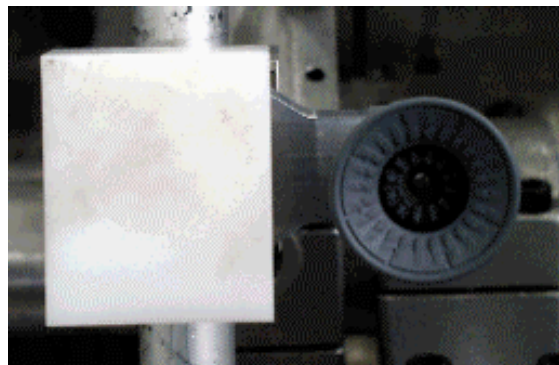


Bild 52

4.4 Schläuche/Verbindungselemente

Alternativ gewebeverstärkter Pneumatikschlauch in schweißfester Ausführung (Automobilstandard) oder schweißfestummantelter PU-Schlauch in einheitlicher Qualität im Projektfall (siehe Projektlastenheft). Auf die Schlauchqualität abgestimmte Verbindungselemente die gewährleisten:

- verwendbar/montierbar ohne zusätzliche Sicherungselemente (Schlauchklemme etc.)
- Schweißfestigkeit auch am Einsteckende des Verbindungselementes

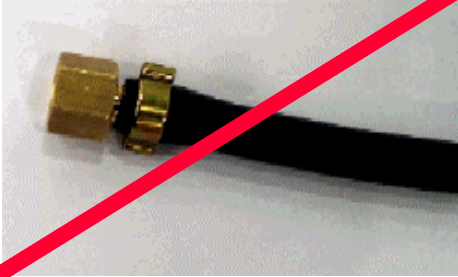


Bild 53



Bild 54

4.5 Drosselrückschlagventile

Einsatz vorgeschrieben ab Spannern der Baugröße 50. Weitere Angabe hierzu siehe Herstellerrichtlinien.

4.6 Installation

Schläuche sind mittels Klettband mit der Rahmengrundstruktur zu verbinden. Aufgrund von Gewicht und Zugänglichkeit sind Kabelkanäle zu vermeiden. Minimale Biegeradien der Schlauchhersteller sind zu beachten. Bei der Verwendung von Schnellverschlussystemen ist darauf zu achten, dass der Schlauch geradlinig in das Verbindungselement eingeführt wird (Leckage).

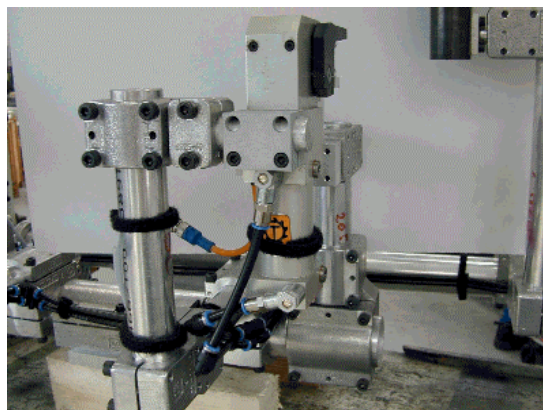


Bild 55

5. ELEKTRIK

5.1 Sensoren

All-Metall-Sensoren mit Mindestschaltabstand 8 mm. Ausführung Durchmesser 18 mm und 30 mm, weitere Sondervarianten nur nach Rücksprache mit Betreiber.

5.2. Kabel

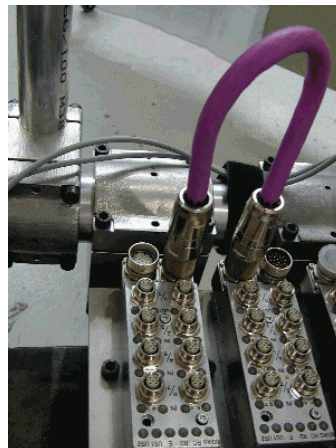
Halogen- und silikonfreies Kabel fertig konfektioniert mit M12-Stecker, optional mit integriertem LED. Vorbereitet für Kabelbeschriftung.



Bild 56

5.3 I/O-Verteiler

Vorzugsweise Verteiler in Bustechnik, System Phoenix Interbus S, in schweißfester Metallausführung mit je 12 Eingängen auf 8 Steckplätzen. Ab Ventilzahl > 4 optional Einsatz von Ventilinseln gemäß VDMA 02 Standard mit integriertem Busknoten.



Kabel für Bus-Loop

Bild 57

5.4 Installation

Aufgrund von Gewicht und Zugänglichkeit sind Kabelkanäle zu vermeiden. Befestigung der Kabel mittels Klettband und Kabelbindern an der Grundrahmenstruktur.