

Bauvorschriften

für Werkzeuge der

Stanz- und Umformtechnik

Inhaltlich Verantwortliche Personen:

Name	Position
Ralf Goos	Techn. Leiter
Stefan Ranke	Betriebsleiter
Reimund Jathe	Konstruktion
Paul Röer	Werkzeughau
Roberto Salerno	Produktion
Norbert Floret	Instandhaltung

Änderungsstand:
Datum:

Index 04
01.10.2017

pauli – Bauvorschriften

Inhaltsverzeichnis

1.0 Zweck	4
1.1 Geltungsbereich.....	4
1.2 Abkürzungen/Definitionen.....	4
1.3 Mitgeltende Unterlagen.....	4
1.4 Allgemeine Richtlinien für den Werkzeugbau	4
2.0 Richtlinien für den Werkzeugbau.....	6
2.1 Allgemeine Ausführungen	6
2.2 Auswahlkriterien für die Werkstoffauswahl an Werkzeugen	7
2.2.1 Ausführung nach Komplexität des Bauteils.....	7
2.2.2 Ermittlung der Komplexität des Bauteils	8
2.2.3 Werkstoffauswahl.....	8
2.2.4 Voraussetzungen für Beschichtungen	9
2.2.5 Härteangaben.....	9
2.3 Bearbeitungsfarben.....	10
2.4 Kennzeichnung der Einzelteile.....	11
2.5 Modulbauweise und Schnellwechsler	11
2.6 Werkzeugführungen	12
2.7 Stempelbefestigung	13
2.8 Schneidelemente.....	13
2.9 Fangstempel, Sucher	14
2.10 Streifenheber	15
2.11 Anforderungen bei starker Öleinbringung	15
2.12 Transfer	16
2.13 Federelemente	16
2.14 Werkzeugdistanzen und Federentlastung.....	17
2.15 Demontage	17
2.16 Materialzuführung.....	18
2.17 Teileausbringung, Schrottentfernung	18
2.18 Keilschieber.....	18
2.19 Biegevorgänge.....	19
2.20 Werkzeugsicherung.....	19
2.21 Gussgestaltung	21
2.22 Werkzeugtransport/Anschlagpunkte	22

pauli – Bauvorschriften

2.23	Werkzeugzentrierung / Ausrichtung	22
2.24	Werkzeugspannung	23
2.25	Werkzeugkennzeichnung	23
2.26	Lieferumfang Werkzeugkonstruktion	23
2.27	Lieferanten für Normalien.....	24
2.28	Elektrische und pneumatische Anschlüsse.....	25
2.29	Traganteil	25
2.30	Datumsstempel, Nestkennzeichnung	26
3	Lieferbedingungen für Werkzeuge.....	26
3.1	Zahlungsbedingungen	26
3.2	Werkzeuganlieferung	26
3.3	Bauphasen von Betriebsmitteln.....	26
3.4	Produktionsprozess- u. Produktfreigabe (PPF)	27
3.5	Verpackungen von Muster- und Vorabteilen	27
3.6	Werkzeugabnahme	27
3.7	Garantiebedingungen	27
4.0	Anhang	28
4.1	Ausführung der Gewinde am Werkzeug	28
4.2	Anschlagpunkte am Werkzeug (Transportgewinde).....	29
4.3	Datumskennzeichnung	30
4.4	Bauphasen von Betriebsmitteln Einzel-, Folgewerkzeuge.....	31
4.5	Terminplan	32
4.6	Freimachung für Staplergabeln	33
4.7	Ausführung von Fangstempeln	34
4.8	Positivbeispiel zu Werkzeugdistanzen	34
4.9	Ausführung Erstanschlagmarkierung am Werkzeug.....	35
4.10	Ausführung der Werkzeugkennzeichnung	35
4.11	Positivbeispiele zur Anbringung der Sensoren	37
4.12	Ausführung Hauptschiene	39
4.13	Werkzeugsicherung Sensoren/ Näherungsschalter	41

pauli – Bauvorschriften

1.0 Zweck

Diese Bauvorschrift dient der Vereinheitlichung zur Erstellung von serienreifen Werkzeugen, welche zur Herstellung von Bauteilen in der Firma Pauli dienen.

1.1 Geltungsbereich

Die hier vorliegenden Vorschriften gelten für Stanz- und Umformwerkzeuge.

1.2 Abkürzungen/Definitionen

Aktivteile	Sind Werkzeugteile, deren Flächen direkten Kontakt zum Bauteil haben
HRC	Härte nach Rockwell, Skala C
FVW	Folgeverbundwerkzeug
PPF	Produktionsprozess und Produktionsfreigabe
DFÜ	Datenfernübertragung
PL	Projektleiter
Serienreife	Wenn aus einem Prototypen, welches ausgiebig getestet wurde, ein Serienreifes Produkt entsteht
PPAP	Production Part Approval Process (Produktions Freigabe Verfahren)
Störungsfreier Lauf	Wenn Vollständige Funktionalität des Werkzeugs gegeben ist und dadurch die Kalkulierte Hubzahl erreicht wird
Serientauglichkeit	Nach Standard der QS

1.3 Mitgeltende Unterlagen

Bei der Konstruktion und Erstellung von Werkzeugen sind von Ihnen Aspekte des Arbeits-, Gesundheits-, Umweltschutzes zu beachten und einzuhalten.

Bindend für Sie sind hier die Anforderungen, aus den:

- Unfallverhütungsvorschriften
- Technische Normen
- VDI Richtlinien
- Checklisten

Es werden nur die Checklisten für die Methodenplan-, Konstruktions- und Werkzeugabnahme bereitgestellt.

1.4 Allgemeine Richtlinien für den Werkzeugbau

Diese Richtlinien dienen zur Herstellung von serienreifen Werkzeugen mit der Gewähr zur Produktion spezifikationsgerechter, Maßgeblich ist die techn. Fertigungszeichnung und die darin enthaltenen Informationen zu berücksichtigen, Teile unter denen im Auftrag aufgezeigt Bedingungen. Gleichzeitig muss die Terminalsicherheit sichergestellt sein.

Sie dienen als Grundlage für die Werkzeugkonstruktion, sowie der Vorabnahme beim Lieferanten.

Eine endgültige Abnahme und Überprüfung der Prozessfähigkeit erfolgt nur unter Produktionsbedingungen am Produktionsstandort (Prozessabnahmeverfahren gemäß PPF Produktionsprozess- und Produktfreigabe bzw. PPAP nach "US-Standard"). Der Lieferant hat diese Abnahmen- insbesondere die Abnahme von Werkzeugen und automatisierten Schweißvorrichtungen- mit kompetentem Personal zu begleiten.

Bezogen auf den Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutz der beteiligten Arbeitnehmer und Beschäftigten ist die Grundlage für die Bereitstellung und das Benutzen von Maschinen der Fa. Franz Pauli und Arbeitsmitteln an unseren Standorten das jeweils gültige nationale Regelwerk zum Arbeits-, Gesundheits-, und Umweltschutz.

Hier als Beispiele in Deutschland:

- Das Arbeitszeitgesetz (ArbZG)
- Das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG)
- Die Betriebssicherheitsverordnung (BetriSichV)
- Die Unfallverhütungsvorschriften der jeweiligen Berufsgenossenschaften (UVVen)
- Das Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

usw.

Der Auftragnehmer ist verpflichtet die Einhaltung der hierin enthaltenen Anforderungen zu gewährleisten und zu überwachen. Ansprechpartner bei Fa. Pauli ist der zuständige Mitarbeiter des jeweiligen Projektteams.

Für jedes Werkzeug ist ein detaillierter Terminplan bis spätestens 8 Tage nach Auftragseingang vorzulegen. Die im [Anhang 4.5](#) beigefügte Vorlage zeigt den Mindestumfang (+ Übersichtsfreigabe bei Angebot, Testmaterial im Haus, Messbericht Vorlage) der zu planenden Schritte, kann jedoch vom Lieferanten erweitert bzw. spezifiziert werden.

Der Fertigungsstand ist permanent durch eine Arbeitsfortschrittskontrolle auf Basis des Terminplans ([Anhang 4.5](#)) zu dokumentieren und unaufgefordert im 14-tägigen Rhythmus an Fa. Pauli weiterzuleiten.

Auf Anforderung ist die Dokumentation der einzelnen Bauphasen durch Bilder zu dokumentieren und an Fa. Pauli zu senden.

Auftretende Terminverzögerungen sind durch Sondermaßnahmen auszugleichen und PAULI ist unmittelbar über Problem und Termin zu informieren.

Erster Ansprechpartner für den Auftragnehmer im Hause ist der verantwortliche Projektleiter im Hause Franz Pauli.

Eine Abweichung von den Bauvorschriften ist nur nach Rücksprache und Genehmigung des zuständigen Projektleiters möglich und muss von beiden Seiten dokumentiert sowie abgesegnet sein.

pauli – Bauvorschriften

2.0 Richtlinien für den Werkzeugbau

2.1 Allgemeine Ausführungen

Die Werkzeugkonstruktion ist für die in der Bestellung angegebene Presse auszulegen. Firma Pauli stellt sämtliche, für die Werkzeugerstellung notw. Unterlagen zur Verfügung. Die Unterlagen müssen spätestens vor Beginn der Werkzeugkonstruktion vorliegen. Die Werkzeugauslegung muss den bestätigten Produktionsbedingungen gerecht werden (Hubzahl, Stückzahlen, Materialeinsatz, Dimension, usw.). Dabei müssen die Werkzeuge die Prozessfähigkeit gem. VDA nachweisen.

Abweichungen zu den kalkulierten Materialeinsatz sind mit dem PL abzustimmen.

Die Methodenplan- und Konstruktionsbesprechung der Werkzeugkonstruktion erfolgt optimal im Hause Pauli oder ggf. über Bildschirmübertragung durch Konstruktions-/ Werkzeugbauabteilung, Projektleitung, Qualitätsplanung, Instandhaltungsabteilung und Produktion (s. Deckblatt Inhaltlich verantwortliche Personen).

Das Ergebnis wird dokumentiert, von beiden Parteien gegengezeichnet und dem Auftragnehmer zur Verfügung gestellt.

Das Werkzeug muss für die Serie- und Ausweichpresse ausgelegt sein (Siehe Pressendaten).

Änderungen während der Werkzeuanfertigung sind mit Fa. Pauli abzustimmen.

Die CAD- und CNC- Daten der Werkzeugkonstruktion sind innerhalb von 2 Wochen nach Serienfreigabe, mit aktuellem Stand, Fa. Pauli anzuliefern ([Siehe Punkt 2.26](#)).

Die Stückliste enthält Angaben über Pos.- Nr., Bezeichnung, Abmessung, Werkstoff, Bestellnummer, Härte und Sonderbehandlung der Werkzeuelemente.

Bei Werkzeugänderungen werden in der Stückliste die betreffenden Positionen gekennzeichnet.

Bei Norm- und Zukaufteilen sind Lieferant und Bestellnummer einzutragen.

Werden aufgrund einer fehlerhaften Konstruktion Ersatzteile hergestellt, so werden diese dem Verursacher in Rechnung gestellt.

pauli – Bauvorschriften

2.2 Auswahlkriterien für die Werkstoffauswahl an Werkzeugen

2.2.1 Ausführung nach Komplexität des Bauteils

Die Bauteilgeometrie und der daraus resultierende Einsatzzweck des Bauteils haben einen großen Einfluss auf die Materialbeschaffenheit des Werkzeugs. Ebenso bestimmt die Materialqualität des zu verarbeitenden Werkstoffes, welche Werkstoffe am Werkzeug eingesetzt werden müssen. Daher wird die Komplexität des Bauteils in drei Kategorien unterteilt, **Kategorie A** für hohe Anforderung, **Kategorie B** für mittlere Anforderungen und **Kategorie C** für niedrige Anforderungen. Die Bauteilgeometrie und der zu verwendende Werkstoff werden den Kategorien zugeteilt.

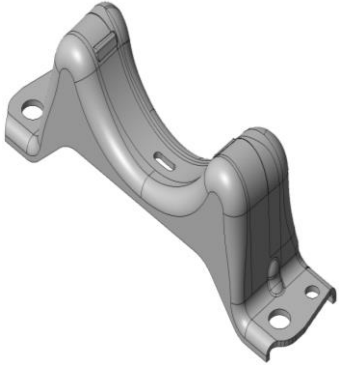
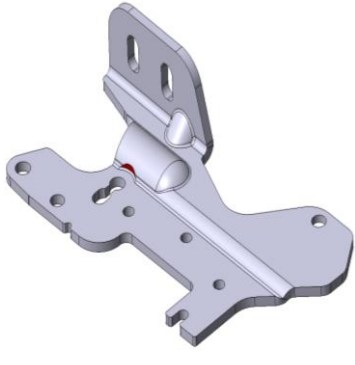
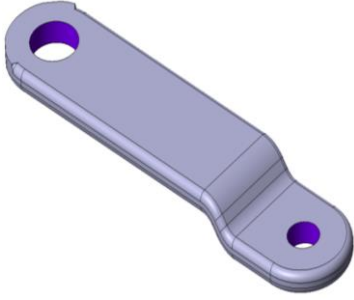
Einteilung nach Geometrie		
Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C
Bsp. für eine komplexe Geometrie:	Bsp. für eine aufwendige Geometrie:	Bsp. für eine einfache Geometrie:
		

Tabelle 1: Einteilung nach Geometrie

Für die Bauteile der **Kategorie A**, ist eine Umformsimulation erforderlich. Des Weiteren wird für die **Kategorie B**, je nach Geometrie, eine Umformsimulation empfohlen. Das Ergebnis der Umformsimulation muss der Firma Pauli mitgeteilt werden und von dem zuständigen PL als i.O. anerkannt werden.

Einteilung nach Materialeinsatz		
Kategorie A	Kategorie B	Kategorie C
Edelstahl: Materialdicke >2,5mm Scherfestigkeit >600N/mm ²	Edelstahl Materialdicke ≤2,5mm Scherfestigkeit ≤600N/mm ² Stahl Materialdicke >2,5mm Scherfestigkeit >400N/mm ²	Stahl Materialdicke ≤ 2,5mm Scherfestigkeit ≤400N/mm ²

Tabelle 2: Einteilung nach Material

pauli – Bauvorschriften

2.2.2 Ermittlung der Komplexität des Bauteils

Anhand der nachfolgenden Tabelle soll die Ermittlung der Komplexität des Bauteils erläutert werden. Die höchste Anforderung bestimmt die Kategorie des zu verwendenden Materials im Werkzeug.

Auswahlkriterien zur Ermittlung der Komplexität des Bauteils		
Einteilung nach Geometrie	Einteilung nach Materialeinsatz	Ermittelte Kategorie
Kategorie A	Kategorie C	Kategorie A
Kategorie C	Kategorie B	Kategorie B

Tabelle 3: Erläuterung zur Komplexität des Bauteils

2.2.3 Werkstoffauswahl

Der zu verwendende Werkstoff des Werkzeugs ist in Abhängigkeit der Ermittelten Kategorie zu wählen. Die Kategorie mit der höchsten Anforderung entscheidet über den Materialeinsatz des Werkzeuges. In der folgenden Tabelle befinden sich die Werkstoffe, deren Einsatzgebiete und deren dazugehörigen Kategorien.

Kategorie	Werkstoff	Einsatzgebiete
Kategorie C	1.1730	Kopf-, Halte-, Führungs- und Grundplatte, Distanzstücke, Aufbauleisten, Verstärkung für Bandeinlauf
	1.0570	Gesamtkopfplatte und Gesamtgrundplatte (nur wenn Brennkonturen erforderlich sind)
Kategorie B	1.2379	Biegematrizen, Biegestempel, Keilschieber, Keile und Ziehstempel
Kategorie B	1.2379	Schneidstempel und Schneidplatten
	1.3343	Schneidstempel und Schneidplatten mit Konturschnitt; Biegen ab 4mm S 350MC
	1.2312	Aktivteile für höherfeste Werkstoffe (z.B. DP 600)
	1.2312	Aktivteile mit Oberflächenhärte (Nitrieren, Oberflächenhärten, Laserhärten)
Kategorie C	1.2842	Druckplatten, Führungsleisten (Material)
Kategorie B	1.2379	
Kategorie C	1.2842	Abstreiferplatten
Kategorie B	1.2379	
Kategorie C	1.2842	Schriftstempel
Kategorie B	1.2379	
Kategorie A	CPM-Rex-M4	Höchstbeanspruchte Schneidelemente
Kategorie A	US2000MC	Feinschneidwerkzeuge
Kategorie A	Vanadis 4	Höchstbeanspruchte Präge- und Biegeelemente
	GG25	Gussaufbauelemente
	GGG 70L	Vorgegossene Werkzeugaktivteile, große Ziehformen
	1.2320	Vorgegossene Werkzeugaktivteile, große Ziehformen für höherfeste Werkstoffe (z.B. DP 600)

Tabelle 4: Materialtabelle

pauli – Bauvorschriften

2.2.4 Voraussetzungen für Beschichtungen

Damit die Oberflächen der zu beschichtenden Teile beschichtet werden können, müssen bestimmte Materialeigenschaften und Oberflächenbeschaffenheiten vorliegen.

Materialeigenschaften:

- Der eingesetzte Werkstoff des zu beschichtenden Bauteils muss elektrisch leitend sein
- Die Bauteile müssen im unmagnetischen Zustand vorliegen
- Der verwendete Werkstoff muss beschichtungsfähig sein, bezogen auf die auftretenden Temperaturen während des Beschichtungsprozess
(Da sonst ein Härteverlust/Verzug eintreten kann)

Oberflächenbeschaffenheit:

- Die Oberflächen der Bauteile müssen metallisch blank sein, dieses kann erreicht werden durch z.B. schleifen, polieren o.ä.
- Die durch das Polieren bedingten Rückstände sind mit geeigneten Reinigungsmitteln zu reinigen
- Die Oberflächenrauheit sollte bei Schneidwerkzeugen $Rz \leq 4 \mu\text{m}$ betragen
- Die Oberflächenrauheit sollte bei Umformwerkzeugen $Rz \leq 2 \mu\text{m}$ betragen
 - Bei Umformwerkzeugen wird eine Hochglanzpolitur der Bauteilflächen empfohlen
- Die Schneidkanten an den Bauteilen müssen Grat frei sein
- Ebenso sollten die Oberflächen der Bauteile frei von Rost, Farbrückständen, Farbkennzeichnungen oder ähnlichem sein
- Um die Oberflächen vor Rost zu schützen, sollten diese durch einölen der Bauteilflächen geschützt werden

Beschichtungen:

- Bei dem Werkstückmaterial Edelstahl ist immer eine Beschichtung erforderlich
- Bei dem Werkstückmaterial Stahl und einer Scherfestigkeit ab $400\text{N}/\text{mm}^2$ ist eine Beschichtung erforderlich
- Für hochbeanspruchte Werkzeugelemente (Aktivteile)
- Basiswerkstoffe: 1.2379, CPM Rex M4 und Vanadis 4

Beschichtungen von Werkzeugelementen erfolgt nur mit Rücksprache der Fa. Pauli. Wenn in der Planungsphase schon festgelegt werden kann welche Werkzeugelemente beschichtet werden müssen, sind diese als gesonderte Position im Angebot zu berücksichtigen.

2.2.5 Härteangaben

Härteangaben und Sonderbehandlungen (Endzustand) der einzelnen Platten sind in der Stückliste einzutragen.

Härten:

- Platten bzw. Formteile sollten eine max. Kantenlänge von 400mm nicht überschreiten

In der folgenden Tabelle befinden sich die Richtwerte für Härteangaben, welche zweckentsprechend zu wählen sind.

Position	Werkstoff	Härtegrad
Schneidplatten und Schneidstempel	1.2379	60 +/- 1 HRC
Konturschnitt	1.3343	60 +/- 1 HRC
Biegestempel und Ziehstempel	1.2379	60 + 2 HRC
Schnittstempel	CPM-Rex-M4	60 + 2 HRC

Präge und Biegeeinsätze	Vanadis 4	60 + 2 HRC
Schriftstempel	1.2842	58 +/-1 HRC
Druckplatte	1.2842	56 + 2 HRC
Abstreifplatte	1.2842	54 + 2 HRC

Tabelle 5: Härtetabelle

2.3 Bearbeitungsfarben

Um für den Gießmodellbau und dem Werkzeugbau eine schnelle und einfache bildliche Auswertung über das Modell treffen zu können, werden Farben im RGB-Spektrum definiert (siehe Runde Klammern) und sind zu verwenden. Die in den Eckigen Klammern angegebenen Zahlen sind im VISI hinterlegt und entsprechen der jeweiligen Farbnummer im Programm. Durch die Nutzung der definierten Farben werden verschiedene Bearbeitungsarten- und Typen gekennzeichnet. Sollten Toleranzen verwendet werden, die sich nicht in der Farbtabelle befinden, sind diese gesondert zu kennzeichnen. **Die Farbe Rot ist nicht zulässig!!**

Farbnummer	Farbe	Bearbeitungsart-/Typ
(183,183,220) [28]	none	roh/unbearbeitet
(000,128,000) [2]	dunkelgrün	roh/unbearbeitet (Ausnahme)
(128,000,000) [3]	braun	Grobbearbeitung/schruppen [Ra6,3]
(064,255,064) [26]	neongrün	Mittelfeinbearbeitung/schlichten [Ra3,2]
(255,128,128) [21]	rosa	Feinbearbeitung/schlichten [Ra1,6] (Flächen unter Druckstücken, Stiften, Schlittenführungen)
(255,255,192) [37]	elfenbein	Feinstbearbeitung/schlichten [Ra0,4] schleifen bzw. Sonderpassungen +0,02
(253,140,254) [35]	flieder	Anlageflächen zwischen Messern (Messerstöße) Toleranz -0,05 bis -0,02
(128,128,64) [18]	khaki	Führungs- und Abstimmflächen Toleranz +0,1
(000,000,255)	blau	H7 Passungen; Abstandstoleranz ±0,01 auch Sonderfräsbearbeitung
(000,255,255) [0]	cyan	einfache Durchgangsbohrungen und Sacklöcher [Ra6,3] Abstandstoleranz ±0,2
(255,000,255) [11]	magenta	Sonderbohrungen/Stufenbohrungen komplexe Bohrungen, Kombination von Bohrungen
(255,255,000) [1]	gelb	Metrische Rechtsgewinde nach DIN/ISO Abstandstoleranz ±0,2
(095,095,095)	dunkelgrau	Zollgewinde

pauli – Bauvorschriften

(255,175,000)	hellorange	Metrische Feingewinde (rechts) nach DIN/ISO Abstandstoleranz $\pm 0,2$
(192,255,192) [14]	olivgrün	Bauteilabhängige Geometrie (Form, Beschnittkontur ...)
(255,255,255) [7]	weiß	Bearbeitung im Zusammenbau
(210,175,128)	hellbraun	Sonstige Bearbeitung (Hinweise in Zeichnung beachten) andere Toleranzen; Bearbeitung nach Ausprobe
(253,183,83) [45]	honiggelb	Kontrollfräsung
(000,128,192) [36]	hellblau	Kennzeichnung von Änderungsbereichen
(000,000,095)	dunkelblau	H6 Passungen
(095,000,095)	lila	H8 Passungen
(095,095,175)	blau	H11 Passungen
(163,214,008) [42]	dunkelolivgrün	Alle sonstigen Spezialgewinde

Tabelle 6: Farbtabelle

2.4 Kennzeichnung der Einzelteile

Jedes Aktivelement ist mit einer Stücklistenposition und Werkstoffnummer nach DIN EN ISO 4957, (z.B. 1.2379) sowie Härteangabe zu kennzeichnen. Die Art der Kennzeichnung ist dem Auftragnehmer überlassen, jedoch sind keine Klebeschilder erlaubt.

Aktivteile und Aufbauplatten sind mit einer Ausrichtkante oder mit zwei sich in flucht befindlichen Stiftlöchern zu versehen. Dies dient zu gewährleisten der Bauteilausrichtung bei ggf. Nacharbeit, Rep. Etc.

2.5 Modulbauweise und Schnellwechsler

Ab einer Produktionslosgröße von 100.001 Stück soll die Werkzeugkonstruktion als Modulbauweise ausgelegt werden, des Weiteren sind Schnellwechsler vorzusehen. Bei einer Produktionslosgröße von 10.001-100.000 Stück sind lediglich Schnellwechsler einzusetzen.

pauli – Bauvorschriften

2.6 Werkzeugführungen

Bei Rundführungen sind Schnellwechselsäulen einzusetzen, die Normgerechten Befestigungsarten sind der Abb.1 zu entnehmen. Führungselemente (Säulen, Buchsen, Lager,...) sind belastungsabhängig zu wählen und in der Konstruktionsbesprechung entsprechend festzulegen, siehe Abb.2. Um beim Biegevorgang die Auftretenden Schubkräfte aufzunehmen, müssen zusätzlich Stollenführungen eingesetzt werden. Um eine Fehlmontage (Ober- zu Unterteil) zu vermeiden, ist eine Säule im Durchmesser kleiner zu wählen (zwei Säulenführung), bzw. zwei Säulen zu versetzen (vier Säulenführungen).

Bei allen Führungselementen sind Entlüftungen und Schmiernuten einzubringen.

Ab einer Hubzahl von 61 Hub/min. sind Kugelführungen einzusetzen, sofern die Werkzeugauslegung dies zulässt "Kugelführung".

[\(Lieferanten: Siehe 2.27\)](#)

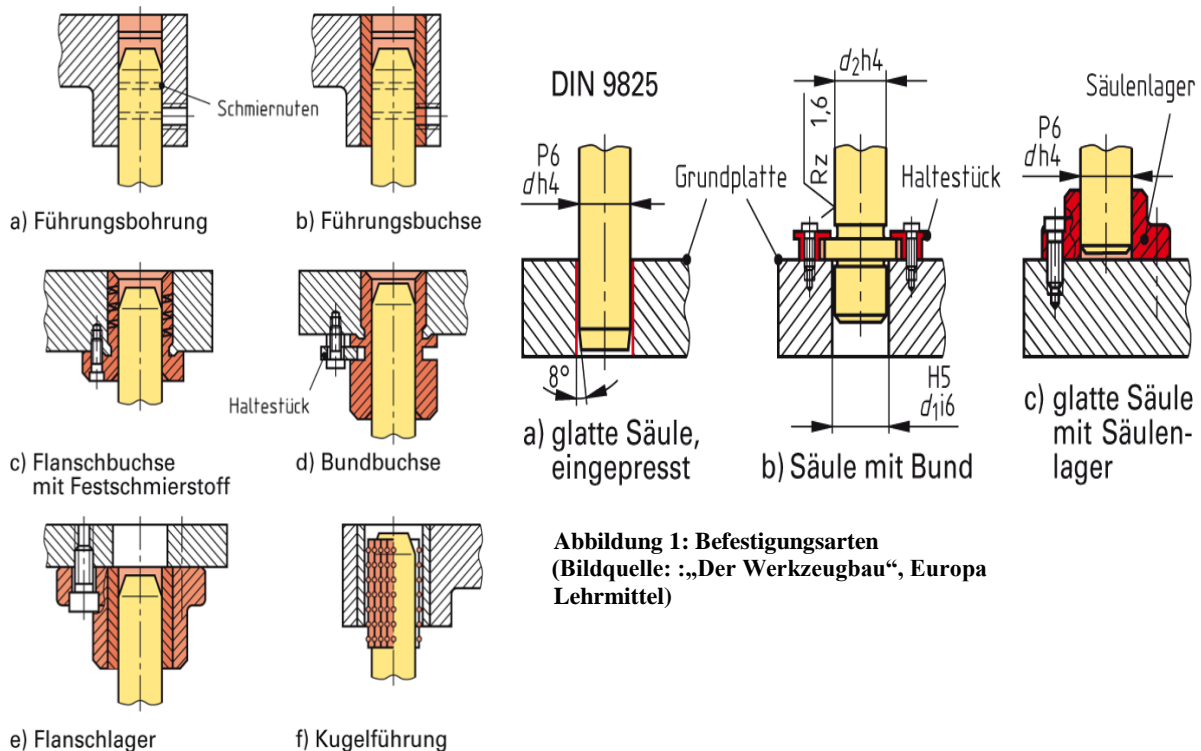


Abbildung 1: Befestigungsarten
(Bildquelle : „Der Werkzeugbau“, Europa Lehrmittel)

Abbildung 2: Führungselemente
(Bildquelle : „Der Werkzeugbau“, Europa Lehrmittel)

pauli – Bauvorschriften

2.7 Stempelbefestigung

Die Anordnung der Stempelbefestigung ist so zu wählen, das ein schnelles wechseln des Stempels gewährleistet ist. Wenn möglich ohne die Halteplatte zu demontieren, Beispiele der Anordnung der Stempelbefestigung liefert Abb. 3.

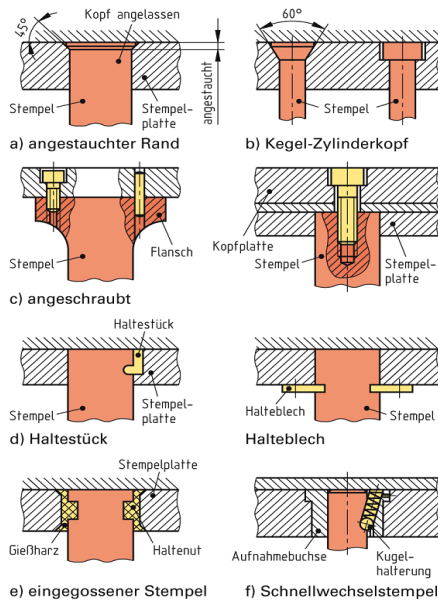


Abbildung 3: Stempelbefestigung
(Bildquelle : „Der Werkzeugbau“, Europa Lehrmittel)

2.8 Schneidelemente

Wenn keine besonderen Vereinbarungen getroffen sind, müssen die Lochdurchmesser der Lochstempel entsprechend der Vorgaben der Pauli- Kunden ausgelegt werden.

Soweit möglich sollten Kontur-Schneidstempel drahterodiert werden.

In Schneidstempel müssen mechanische Auswerfer (Abdrückstift mit Feder) eingebaut sein.

Der Schneidspalt wird in der Konstruktionsbesprechung entsprechend festgelegt. In Abb. 4 ist die korrekte Auslegung des Schneidspalts und Spiels abgebildet.

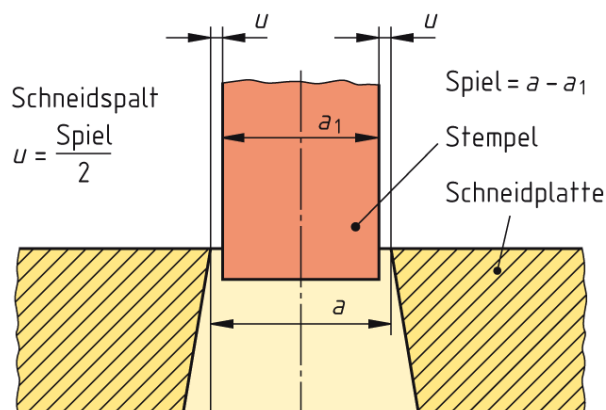


Abbildung 4: Schneidspalt und Spiel
(Bildquelle : „Der Werkzeugbau“, Europa Lehrmittel)

pauli – Bauvorschriften

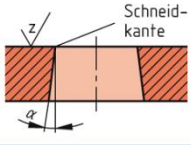
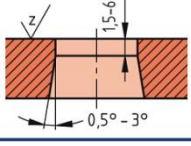
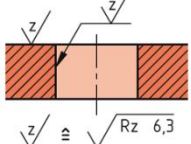
Form	Freiwinkel	Anwendung
	10' bis 40'	<ul style="list-style-type: none"> Blehdicken s bis 3 mm mittlere Fertigungstückzahlen
	0°	<ul style="list-style-type: none"> Blehdicken s über 3 mm große Fertigungstückzahlen
	0°	<ul style="list-style-type: none"> Gesamtschneidwerkzeuge Feinschneidwerkzeuge

Abbildung 5: Gestaltung von Schneidplattendurchbrüchen
(Bildquelle : „Der Werkzeugbau“, Europa Lehrmittel)

Schneidplatten müssen genügend hinterschliffen sein, siehe Abb. 5 (Lochputzen dürfen nicht nach oben wandern). Überschnitte sind vom Endkunden freizugeben. Abstufung für Lärm- und Schnittkraftminderung ist zwingend vorzusehen. Bei Lochungen bis 25mm Durchmesser sind grundsätzlich zylindrische Lochbuchsen oder Einsätze zu verwenden, welche mit einer Schraube oder Riegel nach oben gesichert ist. Es ist stets die Ausführung des mittleren Bilds zu wählen, die Schleifreserve sollte min 3mm und höchstens 8 mm betragen.

Normgrößen von Lochstempel und Buchsen sollen eingehalten werden. Sondergrößen sind aus Normelementen anzufertigen. Lochstempel dürfen die Normlänge von 100 mm nicht überschreiten. Lochstempel müssen abgestuft sein!

Lochstempelausführungen:

- Lochstempel mit 60° kegeligem Kopf nach DIN 9861 (bei Kategorie C zu verwenden)
- Lochstempel mit 30° kegeligem Kopf (bei Kategorie B zu verwenden)
- Schnellwechsel Lochstempel
 - Können leicht ausgetauscht werden
- Lochstempel mit Posaunenhals (bei Kategorie A zu verwenden)
 - Rückzugskräfte können gut aufgenommen werden

2.9 Fangstempel, Sucher

Fangstempel Ausführung: [Siehe Anhang 4.7](#)

Fanglöcher müssen nach unten durchgebohrt werden.

Gefederte Abdrückstifte sind in der Nähe der Fangstempel anzuordnen, siehe Abb.6.

(Ausnahmen müssen in der Konstruktionsbesprechung geklärt werden). Der Fänger muss mit dem Führungsdurchmesser, min. Glattschnittanteil und max. Blechdicke in das Material eintauchen.

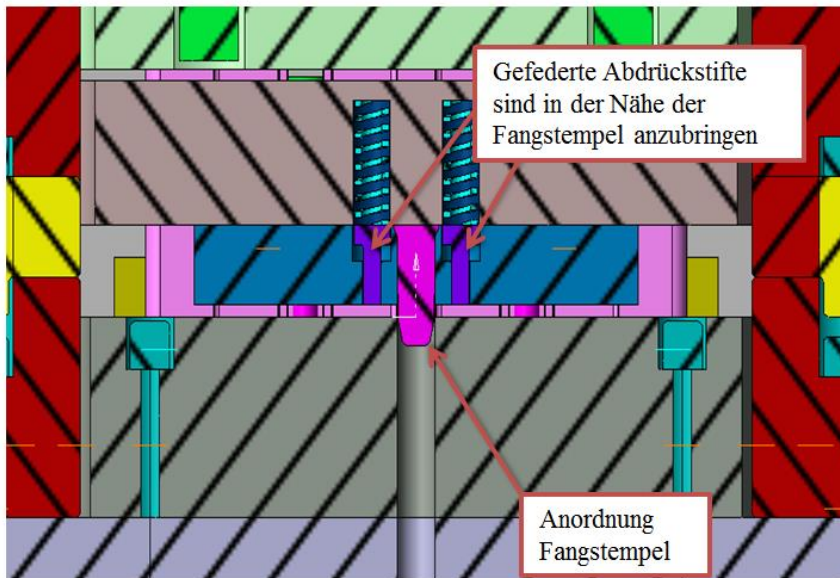


Abbildung 6: Anordnung der Auswerfer

2.10 Streifenheber

Die Streifenheber sind für einen störungsfreien Transport auszulegen (Anzahl, Kraft, Hub, Länge). Streifenheberfedern sind auf lange Lebensdauer (20-30% Hubweg) nach DIN EN ISO 10243 auszulegen. Streifenheber müssen ausgefahren min. 1/3 in der Matrize sein, um eine ausreichende Führung zu gewährleisten. Streifenheber sind nach oben demontierbar auszuführen und mit einem Riegel zu sichern. Es ist zu gewährleisten, dass das Streifenmaterial beim Transport nicht gegen den Streifenheber läuft. An bestimmten Stellen ist es deshalb notwendig, Streifenheber mit ovaler Form und ausreichender Anlaufschräge einzusetzen.

Edelstahl:

- Um Kratzer / Riefen usw. auf dem Blechmaterial zu vermeiden, sind Heber mit Kunststoff- oder Messingleiter auszustatten.

2.11 Anforderungen bei starker Öleinbringung

Da bei Umformprozessen mit einem hohen Umformungsgrad eine höhere Ölzuführung gewährleistet werden muss, muss darauf geachtet, dass das Öl am Bandeinlauf nicht abgestriffen werden kann. Dies kann durch Verwendung von: Kugeleinsätzen, schmalen Auflageleisten oder durch Abstützung auf Kugellagern vermieden werden.

2.12 Transfer

Bei Transferwerkzeugen/Stufenwerkzeugen ist darauf zu achten, dass die Ablageflächen für die Pressteile eine gemeinsame Höhe haben. Die Greiferlängen, Transferhebehöhe und Transferschließwege sind so klein wie möglich auszuführen.

Die Greiferfreiräume sind so zu gestalten, dass keine Kollision am Werkzeug entstehen kann (z.B. durch Säule o.ä.). Dabei ist darauf zu achten, dass die Greifer weit genug unter das Pressteil fahren können, um einen sicheren Weitertransport zu gewährleisten.

Der Einsatz von Hebern in Transferwerkzeugen ist zu prüfen. Sollte der Einsatz von Hebern nötig sein, ist ein möglichst kleiner Hebeweg zu wählen. Die Möglichkeit der Durchhängung bei dünnen Platinen ist zu prüfen. Die zu verwendenden Komponenten, wie Sensoren etc., sind in der Konstruktionsbesprechung festzulegen.

Transferschiene:

- Die Vorsatzschiene ist der Hauptschiene anzupassen und mit zuliefern. Bei der Hauptschiene handelt es sich um ein Modell von H&T, mit der Typ-Nr. TRTS 800x500x300. Siehe [Anhang 4.12](#) Tech. Zeichnung.

Einsatz von Aktivgreifern:

- Bei der Verwendung von Aktivgreifern ist darauf zu achten, dass die Schließzeiten möglichst klein gehalten werden.
- Bei einer Materialstärke bis 1 mm sollte der Einsatz von Aktivgreifern überdacht werden

Positionierung der Greifer und der Kabel an der Vorsatzschiene:

- Um die Fallhöhe zu minimieren, sollten die Greifer an der Unterkante der Vorsatzschiene montiert werden
- Die Kabel sind so zu verlegen, dass sie gegen mechanische Beschädigungen geschützt sind. Daher sollten alle notwendigen Kabel durch einen Kabelkanal geführt werden.

Bauteilabfrage während der Vorschubbewegung:

- Die Lage der aufgenommenen Teile müssen ständig während des Transports zur nächsten Station auf beiden Seiten der Schaufeln oder Greifer abgefragt werden
- Wenn nur Einseitig die Bauteillage im Greifer oder Schaufel möglich ist, muss die korrekte Ablageposition im Werkzeug abgefragt werden
- Äußere Einflüsse, die die Abfrage stören könnten müssen in vornhinein ausgeschlossen werden

2.13 Federelemente

Bei allen Zieh-, Biege- und Formwerkzeugen müssen die Federsysteme ([Siehe Punkt 2.27](#)) in den Werkzeugen fest eingebaut werden.

Kommen Ziehwerkzeuge mit Federsystemen zu Einsatz, ist in der Methodenplanbesprechung festzulegen, ob die Möglichkeit der Einstellbarkeit von außen gegeben sein muss.

Die Federwege und Federbelastungen sind auf eine lange Lebensdauer auszulegen.

Federwege der Gasdruckfeder sind mit mind. 10%iger Sicherheit (Resthub nach DIN EN ISO 10243) auszulegen. Außerdem ist eine max. Hublänge von 100 mm einzuhalten. Gasdruckfedern sind bevorzugt einzusetzen. Der Einsatz von Spiralfedern/ Elastomerfedern darf nur nach Absprache erfolgen. Ab 25 mm Federweg sind generell Gasdruckfedern einzusetzen. Gasdruckfedern werden grundsätzlich nicht vorgespannt!

2.14 Werkzeugdistanzen und Federentlastung

Für die Druckabstimmung beim Einrichtbetrieb der Werkzeuge sind Distanzstücke einzubauen. Bei der Positionierung ist darauf zu achten, dass diese den Streifenkanal nicht abdecken. Für die Lagerung und Stapelung von Werkzeugen sind mindestens 4 Federentlastungen anzubringen, die entsprechend der Werkzeuggröße ausgelegt sind. Die Federentlastungen sind mit rotem Farbanstrich zu kennzeichnen. (Ein graphisches Bsp. zeigt [Anhang 4.8.](#)) Es sind Federentlastungsböcke aus Tecarim 1500 gelb zu verbauen, diese sind der Werkzeugdimension anzupassen. Um bei größeren Werkzeugen eine Stapelung zu ermöglichen sollten Stahlrohre mit einem Scharnier vorzugsweise verwendet werden. Dies ist in der Konstruktionsabnahme festzulegen. Die maximale Obergrenze der Flächenpressung beträgt 12N/mm^2 . Das Verhältnis von Rundstäben, von Höhe zu Durchmesser, darf den max. Wert von 2,5 nicht überschreiten. Die Fläche jeder Entlastung sollte mind. 10.000mm^2 betragen. Die Entlastungsstücke müssen gegen verrutschen im Werkzeug gesichert werden (z.B. in Tasche einlassen).

2.15 Demontage

Grundsätzlich ist eine mit geringem Körperlichem und zeitlichem Aufwand verbundene Demontage der Werkzeuge vom Auftragnehmer zu gewährleisten.

Stiftlöcher sind grundsätzlich durchzubohren. Dabei sind im Werkzeugoberteil an den Stellen, an denen Passstifte ins Werkzeugunterteil fallen, Stiftsicherungen einzusetzen (z.B. Spring Plug, Fa. Sankyo). Die Aggregate müssen seitlich demontierbar sein.

In eingelassene Elemente sind für die Demontage Gewindelöcher (gewichtsabhängig) einzubringen. Bei der Werkzeugauslegung ist zu beachten, dass alle Aktivteile unter der Presse schnell wechselbar sind und gegen Herabfallen und Hochziehen gesichert werden.

Folgende Einzelteile sind durch die Aggregat- Kopfplatte demontierbar:

- Schraublöcher der Loch-, Form-, Zieh- und Schnittstempel von oben zugänglich
- Norm- Lochstempel nach oben mit Hilfe von Druckstücken

Folgende Einzelteile sind bei Stellung im oberen Hub aus dem Unterteil nach oben demontierbar:

- Lochbuchsen ohne Bund, Schnittplatten und Schneideinsätze
- Keilschieber

Die Werkzeugstabilität darf durch oben genannte Punkte nicht geschwächt werden!

Außerdem sind die Befestigungsgewinde für die einzelnen Einschübe in der Gesamtkopfplatte durchzubohren.

2.16 Materialzuführung

Die Materialzuführung ist wie für die Produktionsmaschine erforderlich nach Pressendaten auszulegen. Zuschnitte manuell, Streifen manuell, Coil automatisch. Coileinlauf = mittlerer Hebehub. Wir weisen an dieser Stelle auf die Standardeinlaufhöhen der zur Verfügung stehenden Stanzautomaten:

- Schließkraft $\leq 200t = 175mm$,
- Schließkraft 250t & 400t = 300mm,
- Schließkraft 800t = 425mm mit 150mm Aufspannleiste

2.17 Teileausbringung, Schrottentfernung

Für die Teileausbringung und Schrottentfernung sind die Pressendaten zu beachten. Grundsätzlich gilt: Schrott und Fertigteil müssen getrennt fallen.

Teileausbringung:

- über Leitblech zur Rutsche
- über Leitblech zum Transportband (50mm über Tischkante)
- seitlich oder am Werkzeugauslauf

Max. Schrottgröße 200mm.

Schrottentfernung:

- über mehrteilige Rutschen und Leitbleche und ggf. Vibrationsförderer (Lieferumfang! Die Installation erfolgt nach Absprache) bis zur Pressentischkante
- die Leitbleche an dem Vibrationsförderer sind ausschließlich mit Riffelblechen – analog Mustergewalzt-Edelstahl WL5, z B. von Fa. Hartmann auszuführen.
- Der Neigungswinkel der Schrottrutschen im bzw. außerhalb des Werkzeuges darf nicht kleiner als 30° sein

Um Schäden zu vermeiden, dürfen Leitbleche beim Transport nicht über die Werkzeuggrundplatte hinausragen. Sollte dies aus Konstruktiven Gründen nicht möglich sein, sind entsprechende Schutzmaßnahmen gegen Abfahren der Leitbleche vorzusehen.

2.18 Keilschieber

Sofern möglich sollten immer Kaufteilschieber eingesetzt werden, diese sind ausschließlich von den freigegebenen Herstellern einzusetzen. Siehe [Punkt 2.27.](#)

Sollten keine Kaufteilschieber zum Einsatz kommen, so ist immer eine Zwangsrückholung des Schiebers vorzusehen. Ebenso sollten bei der Eigenfertigung von Schiebern stets Normteile verwendet werden.

Sollten mehrere Schieber eingesetzt werden, sollte darauf geachtet werden, dass diese nicht vertauscht werden können.

2.19 Biegevorgänge

Die Biegevorgänge sind konstruktiv über nachstellbare Biegestufen auszulegen, sodass stets die Möglichkeit der Nachstellbarkeit gegeben ist. Die Biegeradien sind möglichst groß zu wählen, unter Berücksichtigung der Rückfederung. Um die jeweilige Endform zu generieren wird dies durch eine Kalibrierstation erzeugt. Des Weiteren sollten in Verschleißkritischen Bereichen gehärtete und beschichtungsfähige Einsätze verwendet werden (Ampco), besonders wenn als Werkstückmaterial Edelstahl eingesetzt wird.

2.20 Werkzeugsicherung

Die Ausführung und Lage von Werkzeugsicherungen und elektrischen Einrichtungen ist stets bei der Konstruktionsbesprechung festzulegen, besonders bei der Verwendung der Alternativ zu verbauenden Sensoren. Bei Folgewerkzeugen ist eine Vorschub-, Auswurf-, sowie eine Doppelblechkontrolle einzubringen. Sollte dieses nicht möglich sein, erfolgt eine Absprache für eine Alternative. Die jeweiligen Sensoren werden von Fa. Pauli vorgegeben und sind den nachfolgenden Tabellen zu entnehmen. Sollten die Vorgegebenen Sensoren für den Einsatz nicht geeignet sein, sind dem [Anhang 4.13](#) Alternativen zu entnehmen. Dabei sind die jeweiligen Pressendaten zu beachten.

Sensoren für Vorschubkontrolle:

Hersteller	Bestell Nr.	Beschreibung	Bemerkung
Omron	E3Z-LL83	Fotoelektrische Lasersensor mit Anschlusskabel 2m	Vorzugsweise mit M8-Stecker, da dieser bei Defekt schneller ausgetauscht werden kann!
Omron	E3Z-LL88	Fotoelektrische Lasersensor mit M8-Standard-Steckverbinder	
ipf	OTQ40173	Sensor Opt., Taster 4x44,8x6,2,rotlicht, HGA 11-30VDC,50mA, Sn:50mm fix , M8Kblst4p,200mm,PNP hellschaltend	Diesen Sensor vorzugsweise gegenüber dem E3Z-LL88 (83) nehmen, da fest eingestellter Wert von 50mm. Die Laser werden teilweise nachgestellt und überdreht.

Sensoren für Doppelblechabfrage:

Hersteller	Bestell Nr.	Beschreibung	Bemerkung
Autosen	AI010	Induktiver Sensor M12x1 Metallgewinde – bündig – M12 Stecker, Sn=4mm	
Autosen	AA008	Sensorleitung M12 Kabeldose, abgewinkelt, 3 LEDs, mit 5 m PUR Kabel, 4-polig	Kabel für Doppelblechabfrage Sensor AI010

pauli – Bauvorschriften

Sensoren für Auswurfkontrolle:

Hersteller	Bestell Nr.	Beschreibung	Bemerkung
Autosen	AO001	Optischer Sensor mit Edelstahlgehäuse Reflexlichttaster mit Hintergrundausbldung – M8-Stecker	
Omron	E3Z-LS81	Lichttaster mit Hinter- /Vordergrundausbldung Kabelführung 2m	als Alternative zur AO001, wenn kein Stecker möglich
Autosen	AA010	Sensorleitung M8 Kabel Dosen gerade mit 5 m Kabel, 4-polig	Für Sensoren AO001, OTQ40173, E3Z-LL88, E3Z-LL83. Je nach Einbauort geraden oder gewinkelten Stecker wählen.
Autosen	AA012	Sensorleitung M8 Kabel Dosen abgewinkelt mit 5m Kabel, 4-polig	

Bei der Verwendung von bis zu 8 Werkzeugsensoren sind folgende Zusatzkomponenten zu verbauen:

Hersteller	Bestell Nr.	Beschreibung	Menge	Lieferant
Harting	09330162616	HAN 16 ESS-STI (2 Anschlüsse/Pin) Stifteinsatz B16 mit Käfigzugfederanschluss	1 St.	Dressel
Harting	19300160271	Sockelgehäuse hohe Bauform M25, Querbügel, 2 Ausgang	1 St.	Dressel
LAPP KABEL	53325450	Skintop Dix-M 4 x Ø5	2 St.	Dressel
LAPP KABEL	53111430	KABELVERSCHRAUBUNG POLYAMID M25X1.5 Licht- Grau	2 St.	Dressel

pauli – Bauvorschriften

Bei der Verwendung ab 9 Werkzeugsensoren sind folgende Zusatzkomponenten zu verbauen:

Hersteller	Bestell Nr.	Beschreibung	Menge	Lieferant	Kommentar
Weidmüller	8184040000	Und-Gatter DK And 35 24VDC	1 VE	Dressel	benötigt werden 2 Stück
Weidmüller	8218440000	DK OR 35 24VDC ODER- Glieder Hutschiene, 5 Eingänge (1VE= 5Stk)	1 VE	Dressel	benötigt werden 2 Stück
Weidmüller	1608890000	Querverbinder ZQV 2.5/5	1 VE	Dressel	benötigt werden 2 Stück
Weidmüller	1706010000	Reihenklemme ZDU 2.5- 2/3AN	1 VE	Dressel	benötigt werden 10 Stück
Weidmüller	1706090000	Reihenklemme ZPE 2.5- 2/3AN	1 VE	Dressel	benötigt werden 5 Stück
Harting	09330162616	HAN 16ES-Sti Stifteinsatz B16 mit Käfigzugfederanschluss	1 St.	Dressel	
Harting	09 30 016 0301	Anbaugehäuse, Querbügel, Han 16B-agg-QB	1 St.	Dressel	
LAPP KABEL	53325450	Skintop Dix-M 4 x Ø5	4 St.	Dressel	
LAPP KABEL	53111430	Kabelverschraubung Polyamid M25X1.5 Licht- Grau	4 St.	Dressel	
Bürklin	60H114	Rose Gehäuse 120x220x90	1 St.	Dressel	
		Hutschiene l= ca.210mm	1 St.	Dressel	

Beim Einsatz von Stanzeinheiten mit externen Zuführaggregaten sind zusätzliche Abfragen anzubringen.

2.21 Gussgestaltung

Ausführungen von Werkzeugen in Gussbauweise werden in der Konstruktionsbesprechung besprochen.

Allgemein gilt:

- Installationslöcher sind je nach Anzahl und Durchmesser der zu verlegenden Leitungen vorzusehen
- Bei der Gestaltung von Gusskörpern ist auf eine ausreichend starke Dimensionierung der Wandstärken zu achten, dabei gilt:
 - Rippenstärke innen = 40-50 mm
 - Rippenstärke außen = 50-60 mm
 - Bodenstärke min. 60-80 mm

pauli – Bauvorschriften

2.22 Werkzeugtransport/Anschlagpunkte

Die Anschlagpunkte (Anordnung der Tragegewinde) an Werkzeugen müssen wie folgt ([Siehe Anhang 4.2](#)) angeordnet sein:

Die Gewindelage ist so zu wählen, dass die Sensorik nicht beschädigt werden kann.

Kopfplatte & Abstreiferplatte M16

Grundplatte M20, bei Werkzeugen für die 800to M24

Anordnung der Traggewinde für Plattenaufbau:

- 4 Gewinde seitlich oder alternativ von oben an der Gesamtkopfplatte für Hochfeste Ringschrauben RUD Typ VRSF.
- 4 Gewinde seitlich oder von oben, an der Gesamtgrundplatte für RUD LBG (Lastbock Gewinde).
Seitlich angebrachte Anschlagpunkte dürfen nach unten nicht über die Gesamtgrundplatte hinausragen.
- 4 Gewinde jeweils seitlich an den Werkzeugplatten der einzelnen Aggregate für Hochfeste Ringschrauben RUD Typ VRSV

Anordnung der Traggewinde für Gussgestelle:

- 4 Gewinde jeweils seitlich bei Gussstellen der einzelnen Aggregate für Hochfeste Ringschrauben RUD Typ VRSV
Diese können, wenn es der Platz erlaubt, neben den vorhandenen Tragzapfen positioniert werden. Andernfalls müssen die Tragzapfen entfernt und an dieser Stelle Gewinde angebracht werden.
Vorhandene Tragzapfen am Untergestell sind breiter als im Obergestell auszuführen.
Die Ausführung an Gesamtgrundplatte/ Gesamtkopfplatte erfolgt mittels Gewinden.
- Verwendung von Fallringbolzen nach Norm
- Angegossene Tragzapfen am Gesamtwerkzeug und an den einzelnen Aggregaten sind zum innbetrieblichen Werkzeugtransport bei Fa. Pauli **nicht zulässig**.

Die Dimensionierung der Gewinde ist, bezogen auf Werkzeuggröße und Werkzeuggewicht, [dem Anhang 4.1](#) zu entnehmen.

Anschlagpunkte dürfen nicht im Bereich von Rüttlern und Schrottrutschen liegen.

An Werkzeugen, die für Pressen ohne ausfahrbaren Tisch vorgesehen sind, müssen Freimachungen für Staplergabeln angebracht werden. Diese Werkzeuge dürfen jedoch ein Gesamtgewicht von 5 to nicht überschreiten ([Siehe Anhang 4.6](#)).

2.23 Werkzeugzentrierung / Ausrichtung

Ausführung für die jeweils auf der Bestellung angegebene Presse nach Pressendaten. Zentriersteine nach Möglichkeit federnd.

Ausrichtung in Y-Achse (90° zur Vorschubrichtung) über gefräste Flächen, Ausrichtung in X-Richtung (Vorschubrichtung) über Prisma/Anschlagstück.

pauli – Bauvorschriften

2.24 Werkzeugspannung

Spannschlitz sind in die Kopf- und Grundplatten einzuarbeiten. Mit Ausnahme bei der 800t Presse, dort ist dies nicht zulässig.

Ausführung für die jeweils auf der Bestellung angegebene Presse (Siehe Pressendaten).

Bei allen Pressen ist die Spannhöhe zu beachten

Standardmaße für den Spannrand: 50x50mm (H x T)

800t: 50x60x min. 100 (H x T x L)

2.25 Werkzeugkennzeichnung

Die Werkzeugkennzeichnung soll auf einem von Pauli beigegebenen Typenschild ausgeführt werden. Bei der Anbringung des Schildes ist zu beachten, dass das Typenschild bei Transport und Produktion nicht beschädigt wird. Montage des Schildes per Nieten oder Schrauben, Kleben ist nicht zulässig. Für die Materialeinführung ist ein Erstanschlag bzw. Sichtanschlag (Kerbe – rot markiert) mit dem entsprechenden Hinweisschild auf der Bediener- und Rückseite anzubringen ([siehe Anhang 4.9](#)). Eine äußere Bänderlaufführung ist nach Absprache anzubauen.

Unbedingt erforderliche Sonderhinweise sind auf einem weiteren Schild (Bedienerseite) zu vermerken.

Als Sonderhinweise gelten

- Vorschubrichtung,
- Anschnittmarkierung,
- bei Schieberfunktion Einstellhinweis mit Maßangabe,
- und sofern notwendig Hinweise wie z.B. Schrott beim Anstanzen entnehmen, Streifen bei Abrüsten im Werkzeug lassen, Einlegebleche beim Anstanzen verwenden usw.

Diese sind gut lesbar, bevorzugt auf der Bedienerseite (in Vorschubrichtung rechts) anzubringen.

Zusätzlich ist an der Längsseite die Werkzeug-Nr. und das Werkzeuggewicht (evtl. berechnet), für das Ober- und Unterteil getrennt sowie das Gesamtgewicht am Unterteil anzubringen.

Sollten die Werkzeugschilder bis zur Auslieferung des Werkzeuges nicht vorhanden sein, ist eine Beschriftung in Form von Aufgesprühter Artikelnummer (003-...) und (Artikel, Werkzeugnr., Teilebezeichnung, Teilernr., Vorschub, Gewicht). Ein Beispiel zur Anbringung der Werkzeugkennzeichnung ist dem [Anhang 4.10](#) zu entnehmen.

2.26 Lieferumfang Werkzeugkonstruktion

Die Werkzeugkonstruktion muss den aktuellen Stand nach Serienfreigabe (siehe Abnahmeprotokoll) entsprechen und konform der freigegebenen Muster sein.

Die Konstruktion hat folgenden Lieferumfang:

- 3D-Datensätze als separate Datei mit der Pos- Nr. (entsprechend der Stückliste):
 - Oberteil (OT)
 - Abstreiferplatte/ Mittelstück (MT)
 - Unterteil (UT)
 - Streifen bzw. Methode
 - Bei Transferwerkzeugen sind alle Greifer- und Schienenstellungen darzustellen
 - Gespiegelte Teile haben eine eigene Positionsnummer

pauli – Bauvorschriften

Dabei ist darauf zu achten, dass die Z-Achse nach oben und die X-Achse in Vorschubrichtung zeigen. Um eine problemlose Aufbereitung der Daten gewährleisten zu können ist es wichtig, darauf zu achten, dass die Koordinatenkreuze der einzelnen Dateien denselben Ursprung besitzen. Optimal ist als Ursprung die Werkzeug-/ Pressenmitte zu wählen. Der Zusammenbau kann optional mitgeliefert werden.

- Einzelteilzeichnungen in einer Datei
- Stückliste in Microsoft Excel- Format (.xls)
- Erodierkonturen der Schneidelemente

Erwartet werden die Daten per DFÜ oder auf CD-ROM in neutralem Datenformat:

- 2D-Daten (DXF- oder DWG- Format)
- 3D-Daten bevorzugt in VISI (.wkf) sonst STEP (ISO 214)-Format

Die Benennung der Datenlieferung muss folgende Informationen enthalten:

- Werkzeugnummer, Artikelnummer
- Kundenzeichnungsnummer mit Freigabestand
- Datum der Werkzeugdate

2.27 Lieferanten für Normalien

Folgende Normalien sind ausschließlich von dem vorgegebenen Lieferanten einzusetzen. Die Nummerierung in der Spalte Hersteller/Lieferant kennzeichnet die Rangfolge.

Normalien	Typ / Modell	Hersteller / Lieferant
Führungssäulen und –buchsen, Gleitelemente		1. TEC-Norm 2. NVG 3. Fibro
Luftzylinder		Airtec
Luftschläuche		Airtec, Legris
Luftventile		Airtec
Gasdruckfedern		1. TEC-Norm (Dadco) , 2. Fibro, 3. NVG (Bordignon) 4. MSP
System-Druckfedern	DIN / ISO 10243	1. TEC-Norm 2. NVG 3. Fibro 4. MSP
Urelastfedern (Polyurethan-Federn)		1. TEC-Norm 2. NVG 3. Fibro

Lochstempel und -buchsen		<ol style="list-style-type: none"> 1. TEC-Norm 2. NVG 3. Fibro 4. MSP
Vibrationsförderer Druckluftvibrator	Werkzeugsicherung mit Initiatorabfrage	GSW Schwabe
Keilschieber		<ol style="list-style-type: none"> 1. NVG 2. Fibro 3. Voestalpine 4. Danly
Sensoren	M12 x 1/ Steckbar M12 PNP-Schaltend OTQ40173_AO000154	Frei (Siehe Anhang 4.13) IPF-Electronic
Kabelkanäle	Stahlrohr	
Stecker	7-Polig, Anschluss	Binder
Verteilerkästen	Lumbergverteiler 4 oder 8 Steckplätze	Lumberg oder vergleichbar
Kabel	PUR	
Hartingstecker	HAN16	

2.28 Elektrische und pneumatische Anschlüsse

Die Sensorkabel aus den einzelnen OP'S sind mit 7-poligen Diodensteckern z. B. der Fa. Binder anzuschließen. Die Druckluftversorgung am Werkzeug erfolgt durch einen fest installierten zentralen Anschluss auf der Werkzeuggrundplatte.

Die Steckdosen, Schalter und Kabel sind so im Werkzeug zu verlegen, dass eine Beschädigung ausgeschlossen werden kann. Sollten Kabel trotzdem in kritischen Bereichen verlegt werden müssen, so müssen diese durch Schutzvorrichtungen (Rohr, Bügel) geschützt werden. Die einzelnen Sensoren sind mit einem Schild am Sensor zu Nummerieren. Ebenso ist der Stecker mit einem Belegungsplan der Sensoren zu versehen. Die Positionen der Versorgungsanschlüsse sind dem Installationsschema der jeweiligen Pressendokumentation zu entnehmen. Dem [Anhang 4.11](#) sind Positivbeispiele zu den jeweiligen Punkten zu entnehmen.

2.29 Traganteil

Ober- und Unterteile des Werkzeuges müssen aufeinander abgestimmt sein.

Der Werkzeuglieferant bestätigt Fa. Pauli einen Traganteil von 70% der Funktionsflächen des Artikels. Der Traganteil muss sowohl auf einer Probier-, als auch auf der vereinbarten Serienpresse nachweisbar sein. Das Tuschiebild dient als Nachweis.

pauli – Bauvorschriften

2.30 Datumsstempel, Nestkennzeichnung

Die Signierstempel gehören zum Lieferumfang des Werkzeugs.

Alle Signierstempel müssen schnellwechselbar ausgelegt werden und sind mit mindestens 2 Schrauben zu befestigen.

Einbringen eines Datumsstempels je nach Kundenforderung nach PAULI- Norm
[siehe Anhang 4.3.](#)

Bei Auslegung der Werkzeuge für mehrfach Fertigung (links + rechts, 2-fach, 3-fach, usw.) müssen die einzelnen Nester nach Kundenabsprache gekennzeichnet werden.

Schriftstempel müssen gegen Fehlmontage gesichert eingebaut werden.

Die Sicherung sollte durch verschiedene Formen oder unterschiedliche Maße erfolgen und muss eindeutig zu erkennen sein.

Um Beschädigungen von Schriftstempeln beim Werkzeug- Einfahren (ohne Material) zu vermeiden, müssen Aktivflächen auf Distanz gehalten werden.

3 Lieferbedingungen für Werkzeuge

3.1 Zahlungsbedingungen

Die Zahlungsbedingungen sind der Werkzeugbestellung zu entnehmen.

3.2 Werkzeuganlieferung

Generell sind die Werkzeuge transportgerecht, fracht- und zollfrei anzuliefern.

Dabei sind sie gegen Umwelteinflüsse zu sichern.

Die aktuellen Werkzeug- und Maschinenparameter sowie die elektrischen und pneumatischen Belegungspläne der Werkzeugsteuerung sind Fa. Pauli unbedingt schriftlich mitzuliefern bzw. vor Anlieferung mitzuteilen.

Dem Werkzeug liegen der letzte Streifen sowie das Letztteil bei.

Ausgefüllte und unterzeichnete Checkliste. Diese wird vom Auftraggeber bereitgestellt und dient der eigenen Kontrolle.

Härteprotokolle der Aktivbauteile.

Die Anlieferung setzt die Einhaltung der Bauvorschriften voraus.

3.3 Bauphasen von Betriebsmitteln

Die Bauphasen von Betriebsmitteln sind dem [Anhang 4.5](#) zu entnehmen.

pauli – Bauvorschriften

3.4 Produktionsprozess- u. Produktfreigabe (PPF)

Die im Werkzeugauftrag geforderten Muster sind mit Erstmusterprüfbericht an Fa. Pauli zu liefern. Zu vermessen/ prüfen sind jeweils 5 Teile eines Werkzeugschachtes. Die Teile müssen entsprechend der Nummerierung der Messberichte beschriftet sein (Lackstift ausreichend). Abweichungen zum Berichtsumfang bedürfen der Zustimmung unseres Qualitätsmanagements.

3.5 Verpackungen von Muster- und Vorabteilen

Muster und Vorabteile müssen (5 durchnummerierte Muster, inkl. Prüfberichte) in einer entsprechenden Verpackung bei Fa. Pauli angeliefert werden. Dabei sind sie gegen Beschädigung zu sichern. Gegebenenfalls sind Behälter bei Fa. Pauli anzufordern.

3.6 Werkzeugabnahme

Die Werkzeugvorabnahme findet im Hause des Lieferanten statt.

Die Werkzeugendabnahme erfolgt unter Serienbedingungen auf der Serienpresse. ([vgl. auch Punkt 2.28](#)). Dabei muss ein störungsfreier Lauf in bestätigter Hubzahl erreicht werden. Die Hubzahl muss mindestens der Vorgabe entsprechen.

Aus dem Hause PAULI ist unterstützend der Werkzeugbau, Qualitätsplanung, Produktion und die Projektleitung beteiligt.

Der ausführende Werkzeugbau begleitet diesen Prozess durch fachlich kompetentes Personal vor Ort. (Terminabsprache ist im Vorfeld notwendig!)

Das Einfahren der Werkzeuge ist auf 1 Schicht limitiert, danach trägt der Werkzeugbau die anfallenden Maschinenkosten.

3.7 Garantiebedingungen

Das Werkzeug muss mindestens die in der Anfrage kommunizierte Stückzahl über der Laufzeit gewährleisten. Es muss gewährleistet sein, dass die Ersatzteilbeschaffung durch PAULI nach verbindlicher Stückliste und Konstruktion erfolgen kann.

Die Funktionsverantwortung liegt beim Hersteller und wird nicht durch Konstruktionsgespräche, Einfahren oder ähnliches auf PAULI übertragen.

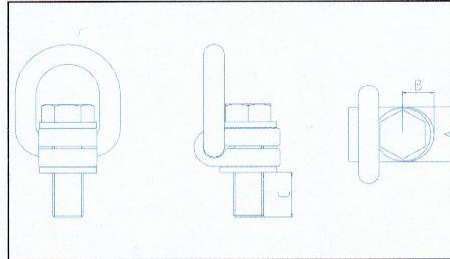
Über die Werkzeugbestellung hinausgehende Vereinbarungen bedürfen der Schriftform.

Mündliche Absprachen sind ungültig.

pauli – Bauvorschriften



4.0 Anhang

4.1 Ausführung der Gewinde am Werkzeug



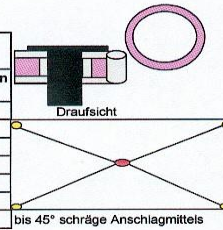
Ausführung der Gewinde am Werkzeug

Tabelle über das maximale Werkzeuggewicht bezogen auf den Gewindedurchmesser je Anschlagpunkt bei Verwendung von RUD LBG Lastbockgewinde Anschlagpunkten und vier Anschlagpunkten im Bereich der Werkzeuggrundplatte

 -Anschlagpunkt am Werkzeug
 -Hebepunkt (Kranhaken)

Auslegung der Grundplattenstärke

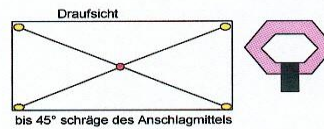
Typ	Werkzeuggewicht	Gewinde	Gewindelänge C	A	B	Grundplattenstärke		
						Anbringung seitlich	Anbringung von oben	
VL.BG.20.02	ab 3to	bis 5,2to	M 20	32 mm	50 mm	30 mm	min 55 mm	min 35 mm
VL.BG.24.04	5,2to	bis 8,4to	M 24	37 mm	48 mm	30 mm	min 60 mm	min 40 mm
VL.BG.30.05	8,4to	bis 10,5to	M 30	47 mm	60 mm	35 mm	min 75 mm	min 50 mm
VL.BG.36.08	10,5to	bis 16,8to	M 36	63 mm	80 mm	45 mm	min 85 mm	min 65 mm
VL.BG.42.10	16,8to	bis 21,0to	M 42	73 mm	75 mm	45 mm	min 90 mm	min 75 mm
VL.BG.42.15	16,8to	bis 31,5to	M 42	73 mm	95 mm	60 mm	min 105 mm	min 75 mm
VL.BG.48.20	31,5to	bis 42,0to	M 48	73 mm	95 mm	60 mm	min 110 mm	min 75 mm



Damit die RUD LBG Lastbockgewinde beim Aufsetzen des Werkzeuges nicht aufliegen, müssen die Positionen der Gewinde bei seitlicher Anbringung von der Unterkante der Werkzeuggrundplatte, nach Spalte "B" angebracht werden.

Tabelle über das Gewicht einer Werkzeugfolge, Werkzeugeinschub bezogen auf den Gewindedurchmesser je Anschlagpunkt bei Verwendung von RUD STARPOINT VRS-F Anschlagpunkten und vier Anschlagpunkten im Bereich der Werkzeugfolge, Werkzeugeinschub

Typ	Werkzeuggewicht	Gewinde	Gewindetiefe	Ausführung
VRS.F-M12	ab 1,5to	bis 1,5to	M12	min 18mm tief DIN 13 T1
VRS.F-M16	1,5to	bis 3,1to	M16	min 24mm tief DIN 13 T1
VRS.F-M20	3,1to	bis 4,8to	M20	min 30mm tief DIN 13 T1
VRS.F-M24	4,8to	bis 6,7to	M24	min 36mm tief DIN 13 T1
VRS.F-M30	6,7to	bis 9,4to	M30	min 45mm tief DIN 13 T1
VRS.F-M36	9,4to	bis 14,7to	M36	min 54mm tief DIN 13 T1
VRS.F-M42	14,7to	bis 18,9to	M42	min 63mm tief DIN 13 T1

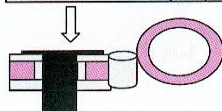
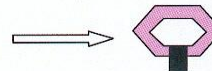


RUD LBG Lastbockgewinde

Typ	Anzugsmoment
VL.BG.20.02	M20 200Nm
VL.BG.24.04	M24 350Nm
VL.BG.30.05	M30 600Nm
VL.BG.36.08	M36 800Nm
VL.BG.42.15	M42 1500Nm
VL.BG.48.20	M48 2000Nm

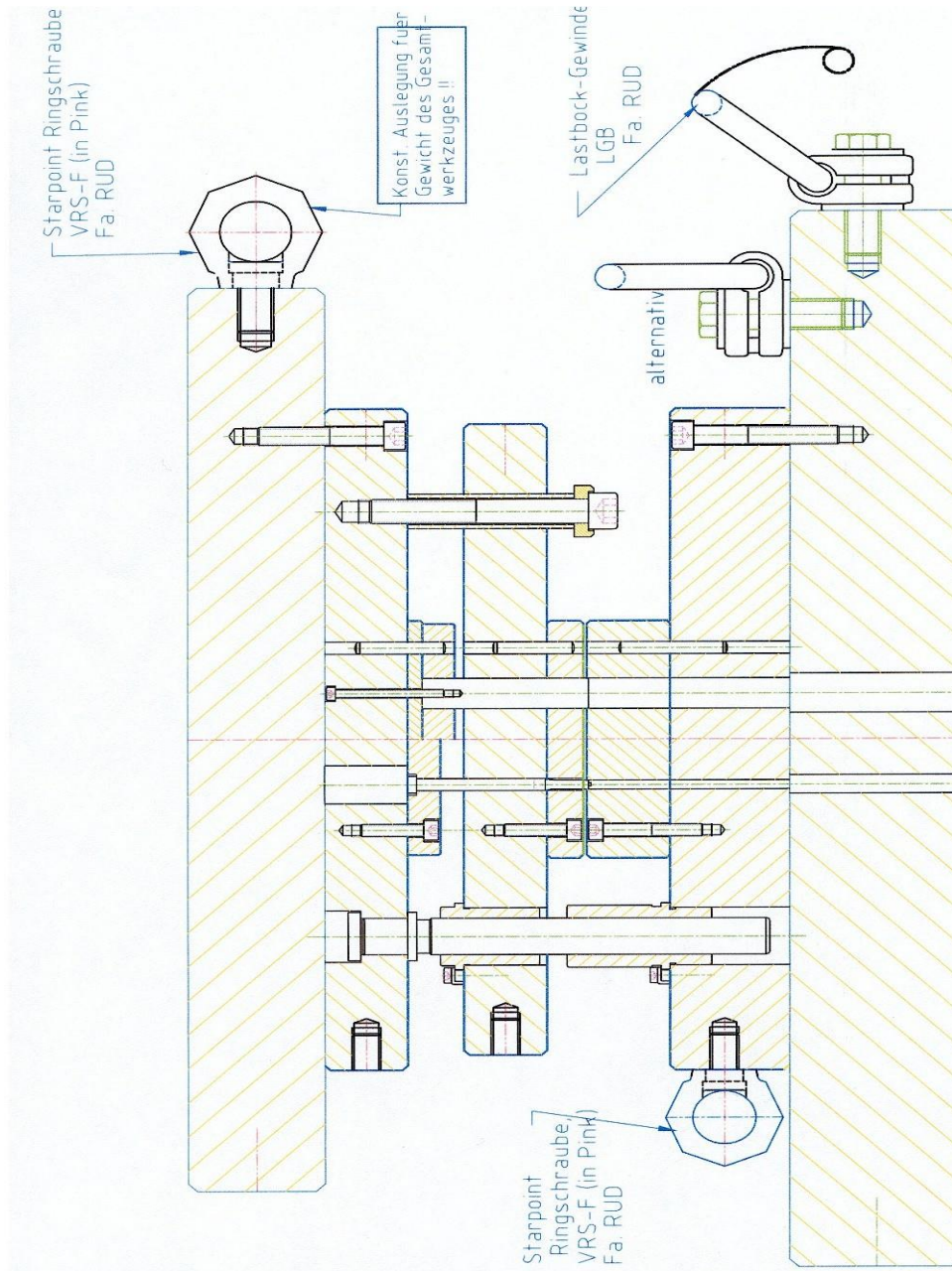
RUD Ringschraube VRS-F mit Schlüsselblech

Typ	M	Handfest
VRS.F-M12	M12	Handfest
VRS.F-M16	M16	Handfest
VRS.F-M20	M20	Handfest
VRS.F-M24	M24	Handfest
VRS.F-M30	M30	Handfest
VRS.F-M36	M36	Handfest
VRS.F-M42	M42	Handfest



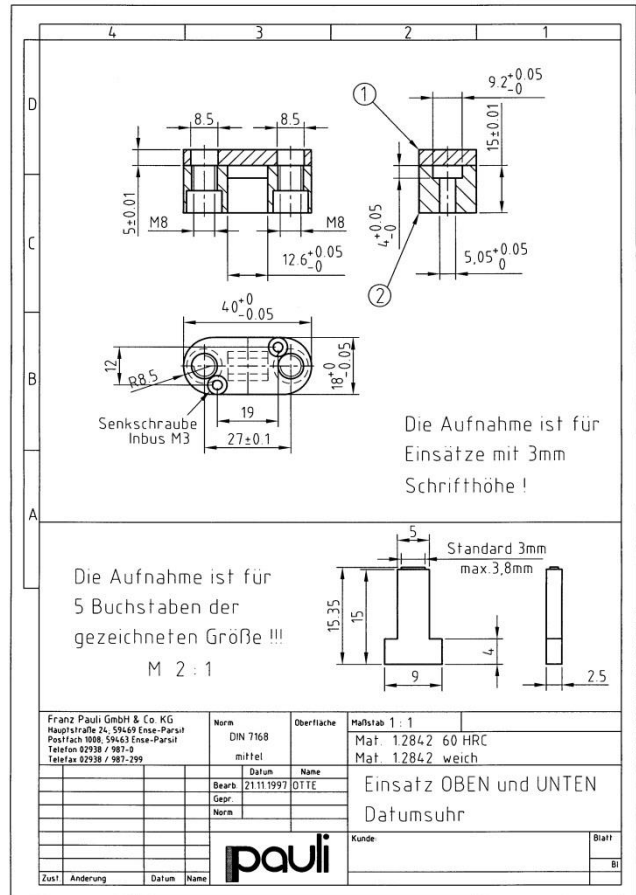
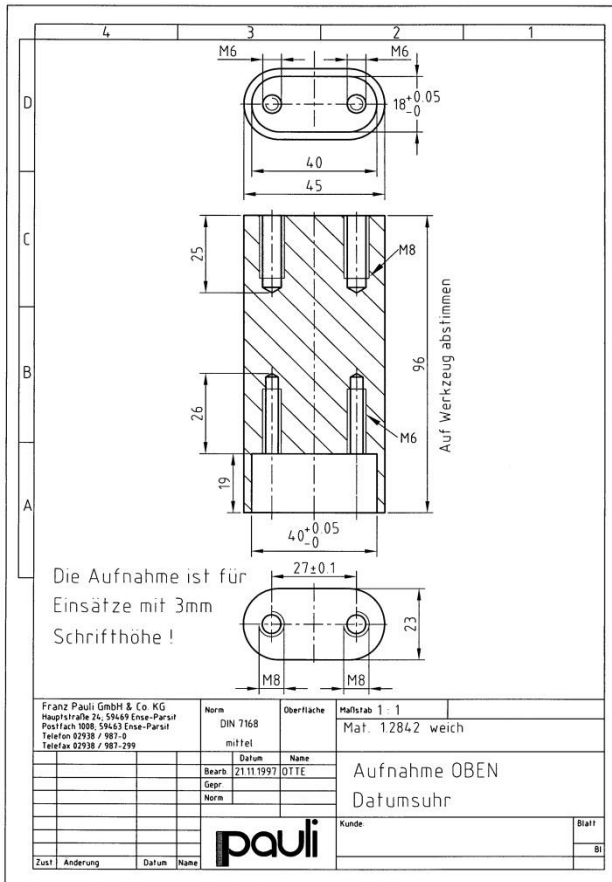
Die Anbringung der Gewinde erfolgt seitlich und von oben an Werkzeuggrundplatte, Werkzeugkopfplatte und Werkzeugfolge !!
 Die Gewinde erstellt der Hersteller des Werkzeugs !!
 Die Anschlagpunkte werden gestellt !!
 Die Dimensionierung der Gewinde an der Werkzeugkopfplatte sind gleich den Gewinden der Werkzeuggrundplatte zu erstellen !!
 Die RUD LBG Lastbockgewinde sind auf Drehmoment anzuziehen !!

4.2 Anschlagpunkte am Werkzeug (Transportgewinde)



pauli – Bauvorschriften

4.3 Datumskennzeichnung



4.4 Bauphasen von Betriebsmitteln Einzel-, Folgewerkzeuge

Bauphasen	Meilensteine	Erfüllungs-Voraussetzungen
1	Auftragseingang	Auftrag vom Einkauf liegt vor.
2	Methodenplanbesprechung	Positive Methodenplanabnahme
3	Konstruktionsbesprechung	Positive Konstruktionsabnahme
4	Herstellung erste werkzeugfallende Teile beim Auftragnehmer (Note 3 entspricht Laserbeschnitt)	Formgenaue Serienwerkzeugelemente i. O. + Abnahmeprotokoll incl. Dokumente und Fotos
3	Herstellung der Vorserienteile aus Serienwerkzeug beim hergestellt Auftragnehmer (Note 2=Wkz.-Beschnitt)	Serienwerkzeug incl. Werkzeugbeschnitt + Abnahmeprotokoll incl. Dokumente und Fotos
4	1. Probe auf Serienpresse PAULI	Kompletter Serienwerkzeugsatz auf Kopf und Grundplatte
5	Voll PPAP Teile im Dauerlauf	Produktion von X Teilen (mind. 1 Schicht; je nach Vorgabe) + Abnahmeprotokoll u. Dokumentation der Teile, 100% i. O.
6	Auftrag 100% erfüllt	Siehe oben + Beschichtung + CAD Daten mit letztem Änderungsstand – Übergabe in die Serie

4.5 Terminplan

Beispielmuster:

Fa. Pauli			Datum: 27.05.02																																								
Nr.	Vorgangsname	Dauer	Anfang	Mai					Juni					July					August					September					Oktober														
				18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43														
1	Teilebenennung / parts name			Ankerplatte Z - Fangnetz										Zeichn.-Nr.: 13 100 161																													
2	Dateneingang	20 KW																																									
3	Streifenlayout / die layout approval	23 KW																																									
4	Konstruktion / constructon	5 W	20 KW	█																																							
5	Stückliste	2 W	25 KW											█																													
6	Materialbereitstellung/ material provision	2 W	26 Kw																█																								
7	mech. Bearbeitung	3 W	28 KW																					█																			
8	Drahterodieren	3 W	29 KW																										█														
9	Montage	1 W	32 KW																															█					◆ Erstmuster 35 KW				
10	Probelauf Werkzeugbau	1 W	33 KW																																				█				
11	Korrekturschleife	1 W	34 KW																																				█				
12	Einfahren Pauli	1 W	35 KW																																				█				
13	Bereitstellung Probematerial / test material		32 KW																															◆									
14	Bereitstellung Prüfmittel / measument equipment		32 KW																															◆									
15																																											
Vorgang:			█																																								
Termin:			◆																																								
Bemerkung:																																											

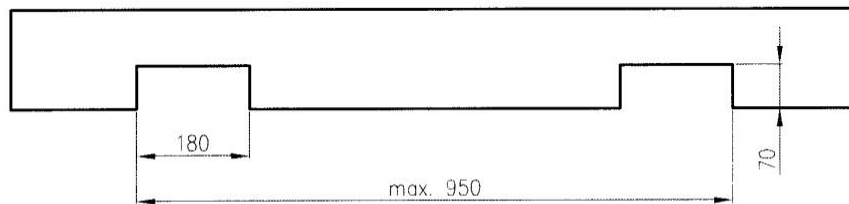
pauli – Bauvorschriften

4.6 Freimachung für Staplergabeln

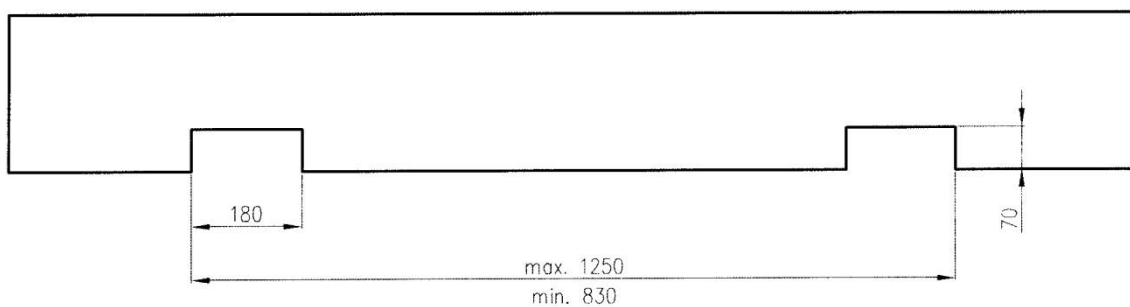
Freimachungen im Werkzeugunterteil für Staplergabeln.

Freimachung kann durch Aussparungen in Grundplatte oder durch Leisten erreicht werden.

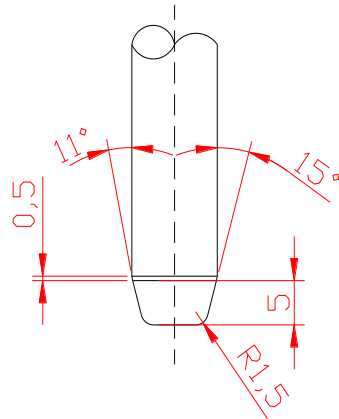
Für Werkzeuge bis 2,5 to Gesamtgewicht



Für Werkzeuge über 2,5 to Gesamtgewicht



4.7 Ausführung von Fangstempeln

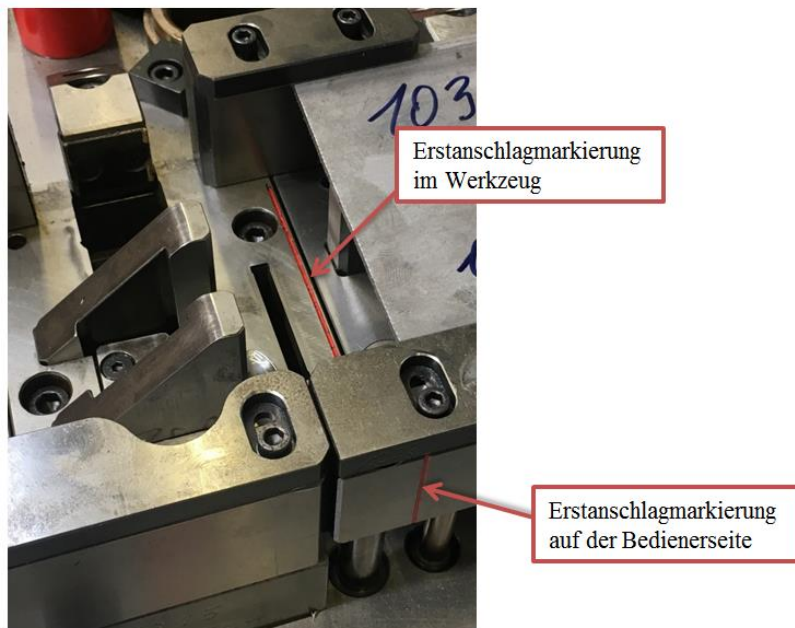


4.8 Positivbeispiel zu Werkzeugdistanzen

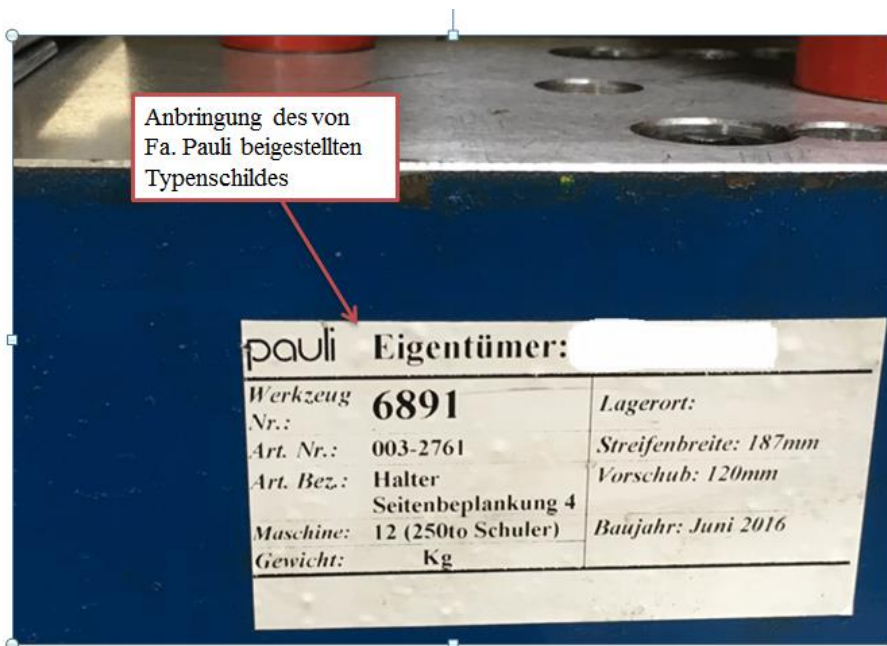


Die Werkzeugdistanzen sind sinnvoll zu positionieren und den Werkzeugdimension anzupassen.

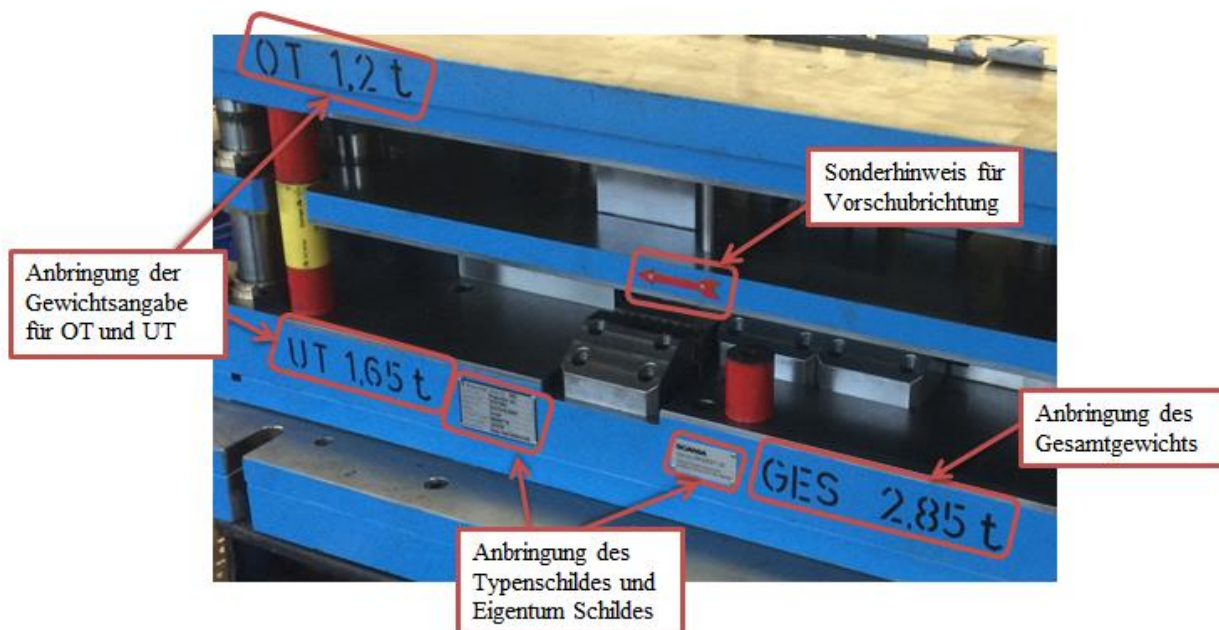
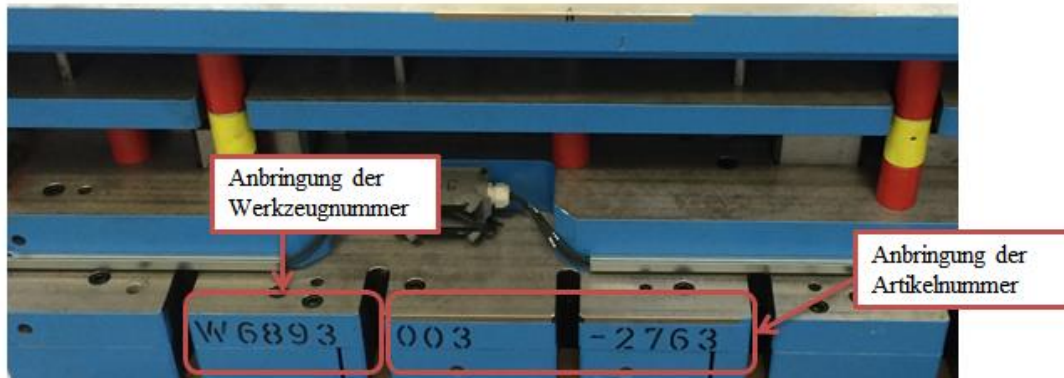
4.9 Ausführung Erstanschlagmarkierung am Werkzeug



4.10 Ausführung der Werkzeugkennzeichnung

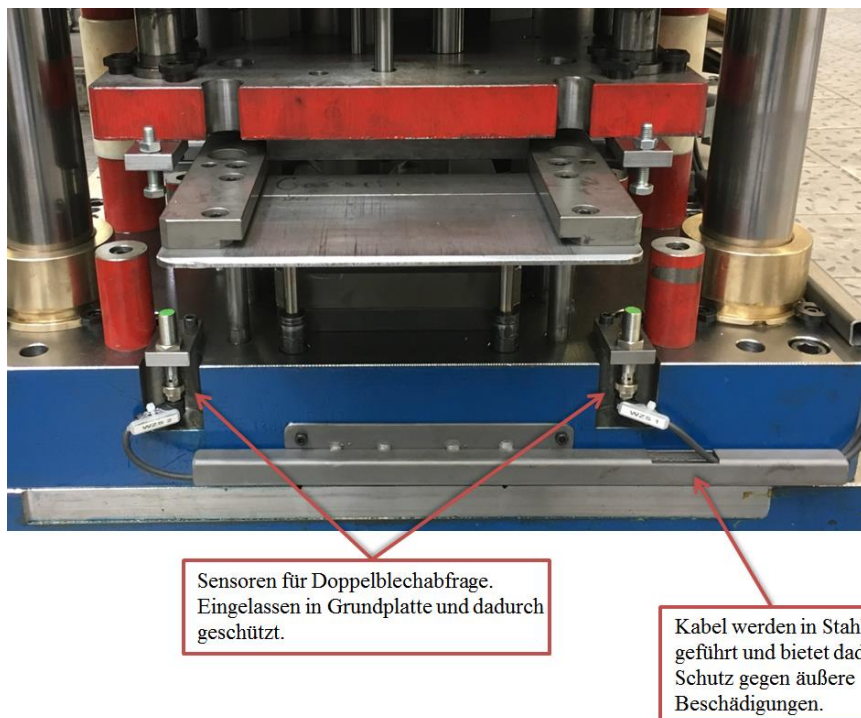
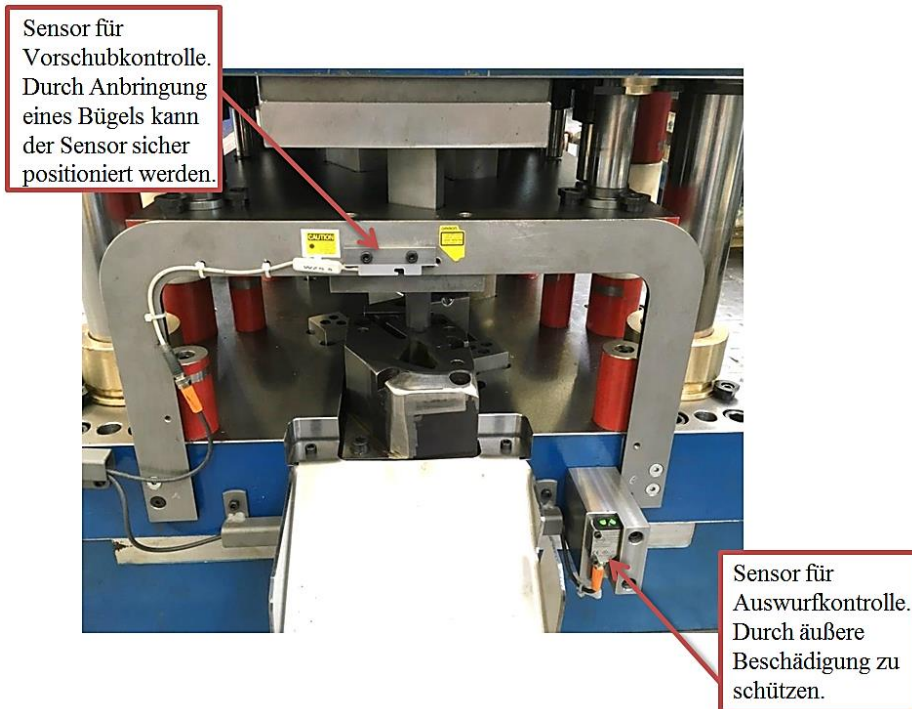


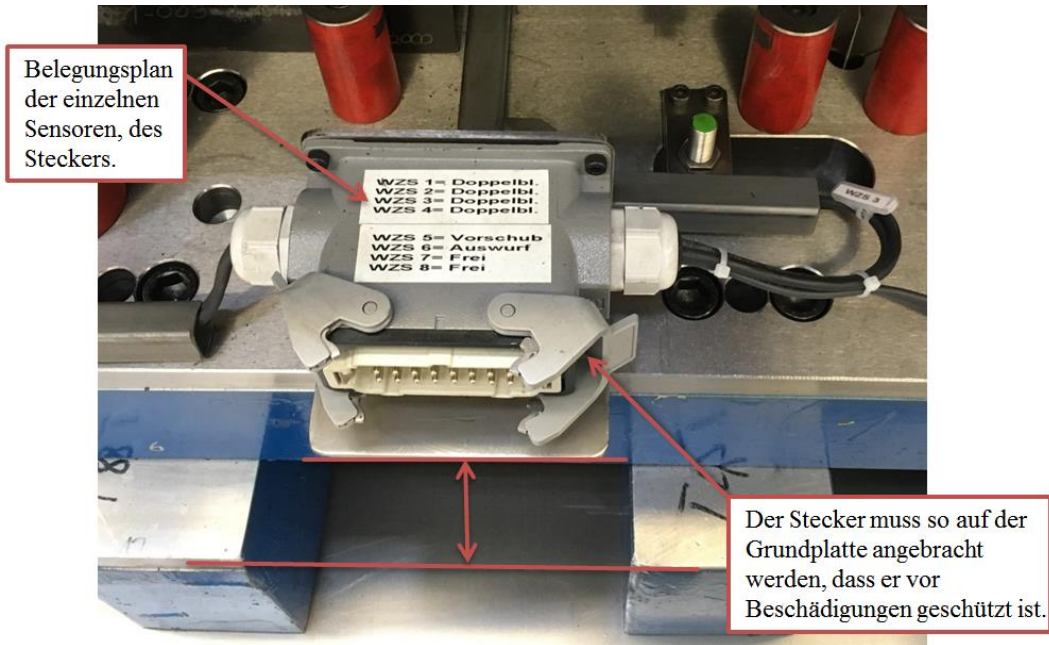
pauli – Bauvorschriften



pauli – Bauvorschriften

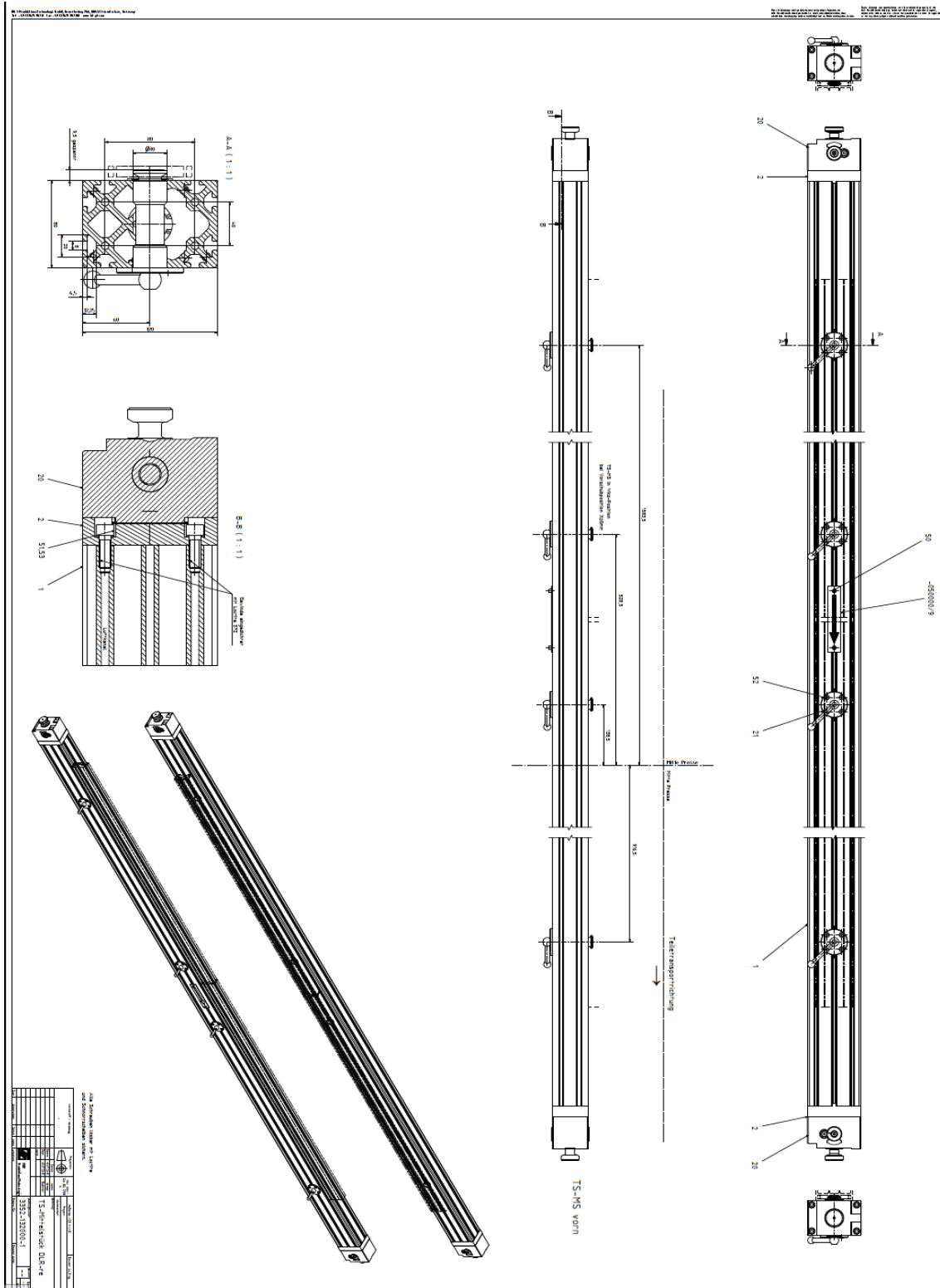
4.11 Positivbeispiele zur Anbringung der Sensoren





pauli – Bauvorschriften

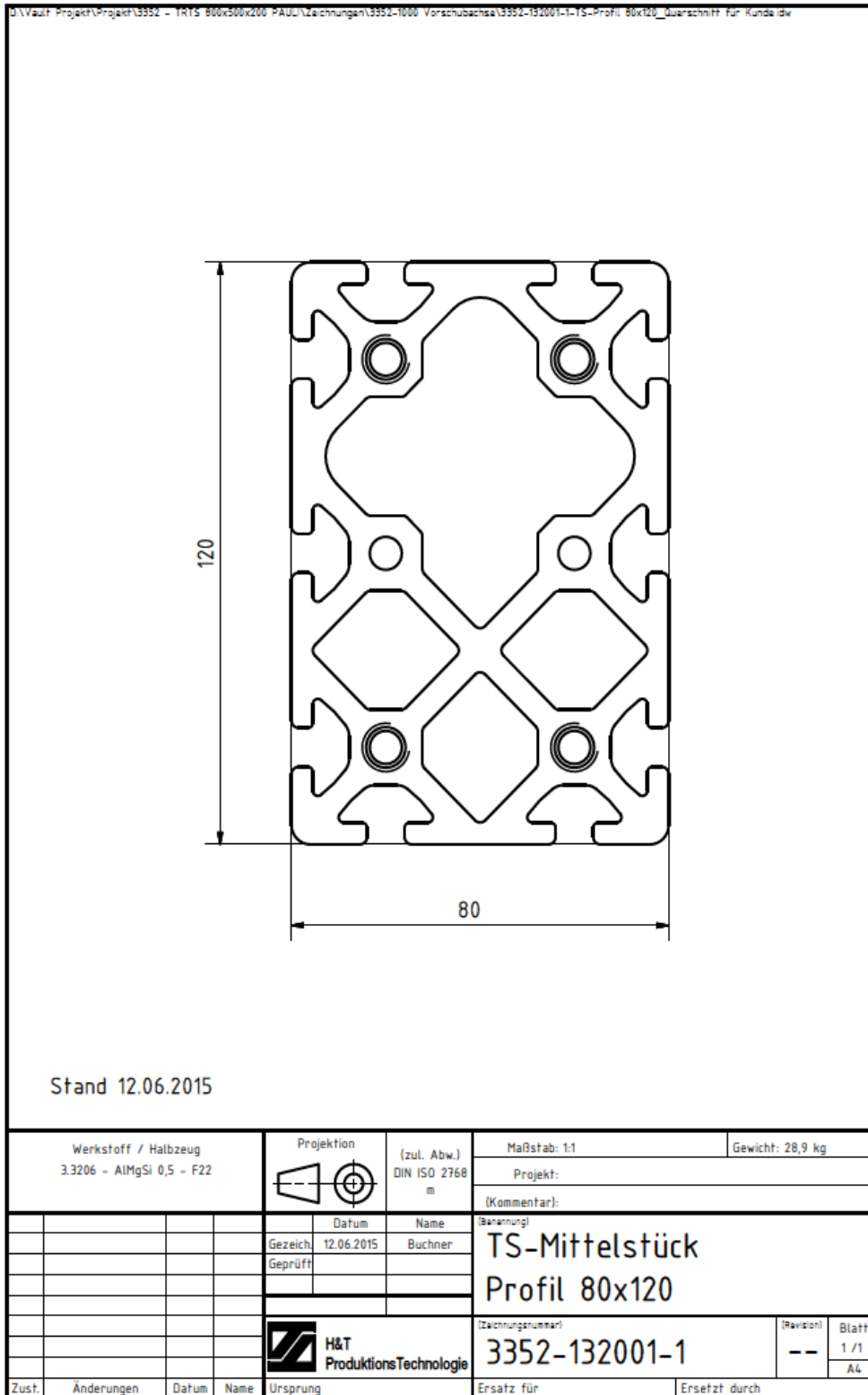
4.12 Ausführung Hauptschiene



These drawings and specifications are the confidential property of the H&T ProduktionsTechnologie GmbH and shall not be reproduced, copied, disclosed to others, used as a basis for manufacture or sales of apparatus or for any other purpose without written permission.


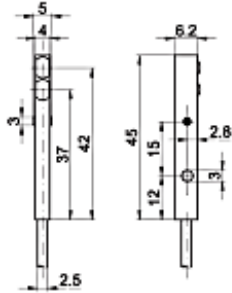
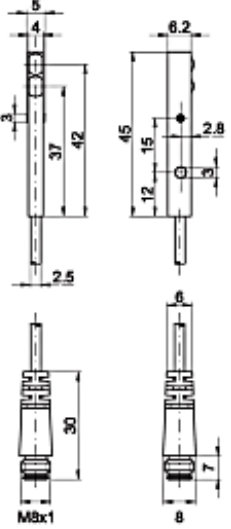
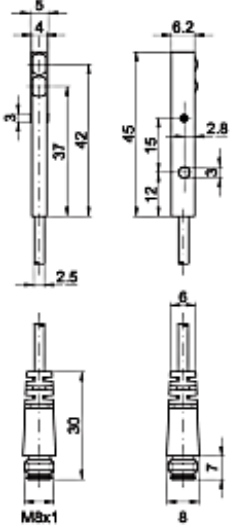
Diese Zeichnungen und Spezifikationen sind vertrauliche Bauunterlagen der H&T ProduktionsTechnologie GmbH. Sie sind weder nachgedruckt, noch in schriftlicher Form an Dritte weitergegeben werden.

H&T ProduktionsTechnologie GmbH, Gewerbestraße 26b, 08651 Crimmitschau, Germany
Tel.: +49 (0)3621 787 0 Fax: +49 (0)3621 787 101 www.ht-pl.com



4.13 Werkzeugsicherung Sensoren/ Näherungsschalter

ipf electronic		Optische-Sensoren	
		Taster 2800	
Abmessungen	4 x 44 x 6,2mm		
Taster	Tastweite	30mm	
	Tastweite	50mm	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Farbunempfindlich durch Hintergrundausblendung ✓ Manipulationssicher mit fest vorgegebener Tastweite ✓ Schnelle Ansprechzeit durch hohe Schaltfrequenz ✓ Unterdrückung gegenseitiger Beeinflussung ✓ LED-Anzeige für Empfang und Verschmutzung ✓ Punktförmiger Lichtstrahl ✓ Einfache Ausrichtung mit sichtbarem Rotlicht ✓ Eingebauter Verstärker ✓ Schaltausgang mit Gegentaktstufe (PNP/NPN) ✓ Verstärktes Kunststoffgehäuse mit Metall-einsatz und M3-Befestigung 			
Fest eingestellte Tastweite Sehr kleine und stabförmige Bauform			
<p>Beschreibung Die optischen Taster der Type OTQ4 verfügen über kleinste mechanische Abmessungen bei einer stabförmigen Bauform. Durch ihr äußerst kompaktes und schmales Design können sie auch in Bereichen eingesetzt werden, die bisher hauptsächlich Lichtleitern vorbehalten waren. Diese Sensoren lassen sich besonders leicht in Betrieb nehmen, denn sie arbeiten mit sichtbarem Rotlicht und verfügen über eine fixierte Tastweite. Somit entfallen für Sie aufwändige Ausricht- und Einstellarbeiten. Die Verwendung von modernster Elektronik und einem fest vergossenen Gehäuse garantieren eine sehr hohe Betriebssicherheit und Zuverlässigkeit für Ihre Automatisierungsanwendung. Zur Vermeidung der gegenseitigen optischen Beeinflussung verfügen die Geräte über eine automatische Störunterdrückung. Somit ist es möglich Sensor an Sensor zu montieren (bis zu 4 Stück), ohne dass es zu Fehlschaltungen kommt. Das Funktionsprinzip dieser Taster beruht auf dem Triangulationsverfahren, bei dem die Entfernungsposition des</p>		<p>Objektes aus dem Winkel des reflektierten Lichtes bestimmt wird. Objekte werden hierdurch unabhängig von ihrer Farbe und Struktur zuverlässig erkannt und Fehlschaltungen durch weiter entfernte Gegenstände (Maschinenteile, Bedienpersonal) sicher vermieden.</p> <p>Anwendungsbeispiele</p> <ul style="list-style-type: none"> ▶ Farbunabhängige Detektion mit Hintergrundaussblendung an Transfersystemen ▶ Materialerkennung beim Transport aus einem Schwingförderer ▶ Positionierung und Erfassung in vielfältigen Automatisierungsanwendungen ▶ Tablettenerkennung bei Anordnung mehrerer Sensoren ▶ Anwesenheitskontrolle verschiedenster und kleinster Objekte ▶ Überwachung und Kantenerfassung von Objekthöhen ▶ Berührungslose Lageerkennung kleinster Teile 	
ipf electronic gmbh		Kaiver Straße 25 – 27 58515 Lüdenscheid	
Fon +49 (0) 2351 / 9365-0 Fax +49 (0) 2351 / 936519		www.ipf.de E-Mail: info@ipf.de	
		Änderungen vorbehalten! Stand: Juni 2012	

Optische-Sensoren			
2800 Taster			
			
Artikel-Nr.	OTQ40100	OTQ40170	OTQ40270
Tastweite	30mm	30mm	30mm
Ausgang	pnp, Hellschaltung npn, Dunkelschaltung	pnp, Hellschaltung npn, Dunkelschaltung	pnp, Dunkelschaltung npn, Hellschaltung
Anschluss	2m Kabel, PVC, 3-adrig	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig
			
TECHNISCHE DATEN			
Tastweite	30mm	30mm	30mm
Ausgangssignal	pnp, Hell / npn, Dunkel	pnp, Hell / npn, Dunkel	pnp, Dunkel / npn, Hell
Betriebsspannung	11 ... 30V DC	11 ... 30V DC	11 ... 30V DC
Stromaufnahme (ohne Last)	≤ 30mA	≤ 30mA	≤ 30mA
Ausgangsstrom (max. Last)	50mA	50mA	50mA
Spannungsabfall (max. Last)	2V DC	2V DC	2V DC
Sendeelement (getaktet)	LED Rotlicht	LED Rotlicht	LED Rotlicht
Wellenlänge	660nm	660nm	660nm
Lichtfleckgröße	2mm	2mm	2mm
Ansprech- / Abfallzeit	< 0,5ms	< 0,5ms	< 0,5ms
Schaltfrequenz	1kHz	1kHz	1kHz
Anzeige (Signal)	LED gelb	LED gelb	LED gelb
Anzeige (Verschmutzung)	LED gelb, blinkend	LED gelb, blinkend	LED gelb, blinkend
Störunterdrückung	+	+	+
Kurzschlussfest	+	+	+
Verpolungssicher	+	+	+
Abmessungen	4x44x6,2mm	4x44x6,2mm	4x44x6,2mm
Material (Gehäuse)	Kunststoff (ASA)	Kunststoff (ASA)	Kunststoff (ASA)
Material (Frontscheibe)	PMMA	PMMA	PMMA
Temperatur (Betrieb)	-10 ... +50°C	-10 ... +50°C	-10 ... +50°C
Schutzart (EN 60529)	IP65	IP65	IP65
Anschluss	2m Kabel, PVC, 3-adrig	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig
Anschlusszubehör	-	z.B. VK200375	z.B. VK200375
Montagezubehör	z.B. AO000154 Profil-Adapter	z.B. AO000154 Profil-Adapter	z.B. AO000154 Profil-Adapter
Montagezubehör (Unihalter)	AY000116	AY000116	AY000116



ipf electronic gmbh


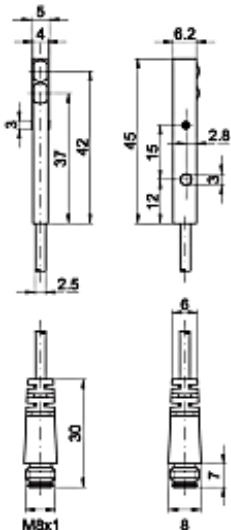
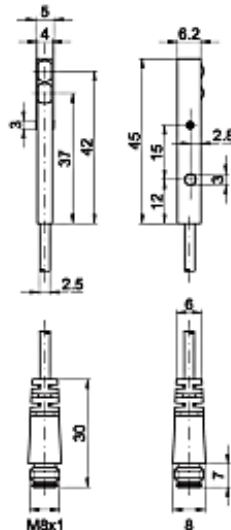

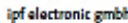

Kaiver Straße 25 – 27
58515 Lüdenscheid



Fon +49 (0) 2351 / 9365-0
Fax +49 (0) 2351 / 936519

www.ipf.de
E-Mail: info@ipf.de


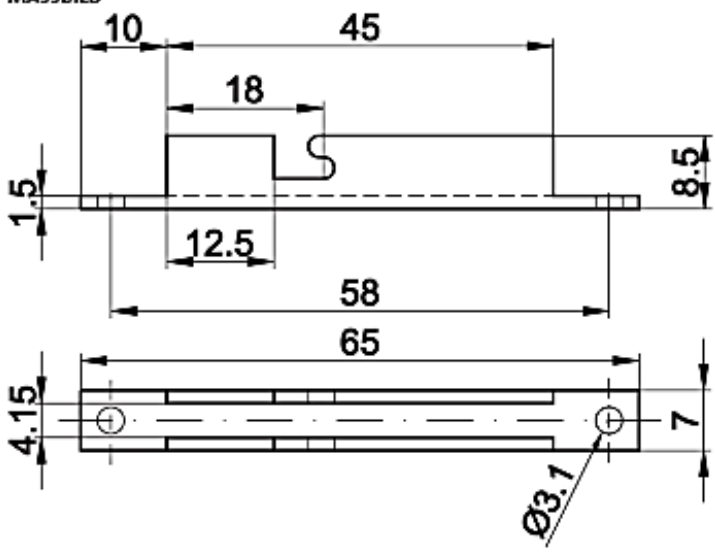
Änderungen vorbehalten!
Stand: Juni 2012




		Optische-Sensoren	
		Taster 2800	
Artikel-Nr.	OTQ40173	OTQ40273	
Tastweite	50mm	50mm	
Ausgang	pnp, Hellschaltung npn, Dunkelschaltung	pnp, Dunkelschaltung npn, Hellschaltung	
Anschluss	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig	
			
TECHNISCHE DATEN			
Tastweite	50mm	50mm	
Ausgangssignal	pnp, Hellschaltung / npn, Dunkelschaltung	pnp, Dunkelschaltung / npn, Hellschaltung	
Betriebsspannung	11 ... 30V DC	11 ... 30V DC	
Stromaufnahme (ohne Last)	≤ 30mA	≤ 30mA	
Ausgangsstrom (max. Last)	50mA	50mA	
Spannungsabfall (max. Last)	2V DC	2V DC	
Sendeelement, getaktet	LED Rotlicht	LED Rotlicht	
Wellenlänge	660nm	660nm	
Lichtfleckgröße	2mm	2mm	
Ansprech- / Abfallzeit	< 0,5ms	< 0,5ms	
Schaltfrequenz	1kHz	1kHz	
Anzeige (Signal)	LED gelb	LED gelb	
Anzeige (Verschmutzung)	LED gelb, blinkend	LED gelb, blinkend	
Störunterdrückung	+	+	
Kurzschlussfest	+	+	
Verpolungssicher	+	+	
Abmessungen	4x44x6,2mm	4x44x6,2mm	
Material (Gehäuse)	Kunststoff (ASA)	Kunststoff (ASA)	
Material (Frontscheibe)	PMMA	PMMA	
Temperatur (Betrieb)	-10 ... +50°C	-10 ... +50°C	
Schutzart (EN 60529)	IP65	IP65	
Anschluss	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig	200mm M8-Kabelstecker, PVC, 4-polig	
Anschlusszubehör	z.B. VK200375, 2m, zentral	z.B. VK200375, 2m, zentral	
Montagezubehör	z.B. AO000154 Profil-Adapter	z.B. AO000154 Profil-Adapter	
Montagezubehör (Unihalter)	AY000116	AY000116	
  Kalver Straße 25 – 27 58515 Lüdenscheid Fon +49 (0) 2351 / 9365-0 Fax +49 (0) 2351 / 936519 www.ipf.de E-Mail: info@ipf.de Änderungen vorbehalten! Stand: Juni 2012 			

		AO000154
		Zubehör
<p>zubeh opt, Profiladapter Q4 Befestigung OTQ4 in Alu-Profilen</p> 		
TECHNISCHE DATEN		
Werkstoff des Gehäuses	Aluminium	
Art des mechanischen Zubehörs	Adapter	
<hr/>		
ipf electronic gmbh	Kalver Straße 25 - 27 58515 Lüdenscheid	Tel +49 2351 9365-0 Fax +49 2351 93 65 19
	www.ipf.de info@ipf.de	Änderungen vorbehalten Stand: Juli 2016

pauli – Bauvorschriften


2	AO000154 Zubehör									
<p>ANSCHLUSS</p> <p>Farben: Funktionen:</p> <p>MASSBILD</p>  <p>ZUSATZINFORMATION</p> 										
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 25%;">ipf electronic gmbh</td> <td style="width: 25%;">Kalter Straße 25 - 27 58515 Lüdenscheid</td> <td style="width: 25%;">Tel +49 2351 9365-0 Fax +49 2351 93 65 19</td> <td style="width: 25%;">www.ipf.de info@ipf.de</td> </tr> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: right;">Änderungen vorbehalten Stand: Juli 2016</td> </tr> </table>			ipf electronic gmbh	Kalter Straße 25 - 27 58515 Lüdenscheid	Tel +49 2351 9365-0 Fax +49 2351 93 65 19	www.ipf.de info@ipf.de				Änderungen vorbehalten Stand: Juli 2016
ipf electronic gmbh	Kalter Straße 25 - 27 58515 Lüdenscheid	Tel +49 2351 9365-0 Fax +49 2351 93 65 19	www.ipf.de info@ipf.de							
			Änderungen vorbehalten Stand: Juli 2016							

▶ **Optische Sensoren**


PRODUKT: Lichttaster, Triangulation

BAUFORM: Q4 4x44,8x6,2

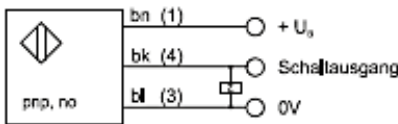
- **fest eingestellter Schaltabstand**
- **robustes Kunststoffgehäuse**
- **LED-Schaltzustandsanzeige**
- **kurzschlussfest und verpolungssicher**
- **sichtbares Rotlicht**
- **hohe Schaltfrequenz**
- **Gegentakt-Schaltausgang**



Technische Daten

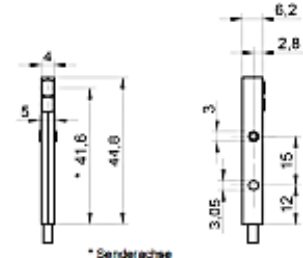
Betriebsspannung	11 ... 30V DC, kurzschlussfest, verpolungssicher
max. Stromaufnahme	30mA
Spannungsabfall	< 2V DC
Schaltausgang	Gegentakt (PNP / NPN, siehe Artikelaufstellung)
max. Schaltstrom	50mA
Tastweite	siehe Artikelaufstellung
max. Schaltfrequenz	1000Hz
Empfangsanzeige	LED gelb
Anzeige Verschmutzung / Dejustage	Empfangsanzeige blinkend
Lichtquelle / Wellenlänge	Point-Source-LED, gepulst / 660 nm
Umgebungstemperatur	-10....+50 °C
Schutzart	IP 65 nach EN 60529
Gehäusematerial	Kunststoff (ASA), Frontscheibe PMMA
Anschluss	200mm M8-Kabelstecker, 4-polig

elektrischer Anschluss



bn=braun, bk=schwarz, bl=blau
Klemmenbezeichnung der Kabeldose in Klammern

Maßskizze



* Senderachse

ipf electronic gmbh Kaiser Str. 27 fon +49 (0) 2351/9365-0

D-58515 Lüdenscheid fax +49 (0) 2351/9365-19

www.ipf-electronic.de

e-mail: info@ipf-electronic.de

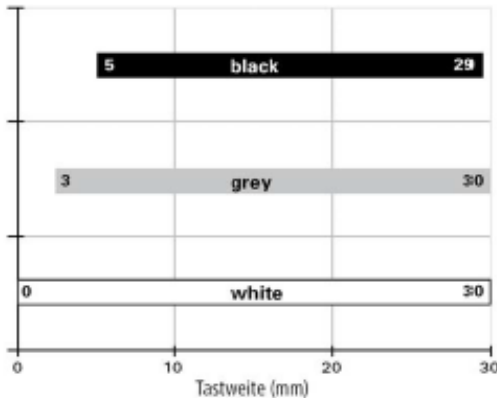
Änderungen vorbehalten!



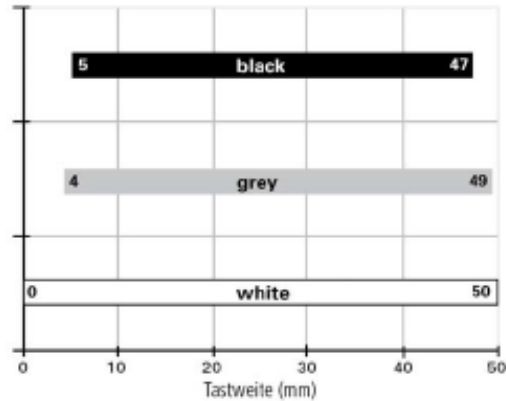
Optische Sensoren

Tastweitenabhängigkeit

Sn = 30mm





Sn = 50mm



Artikelaufstellung

artikel-nr	tastweite	spannung	strom	ausgang	anschluss
OTQ40170	30mm	11-30V DC	50mA	pnp hell / npn dunkel	200mm M8-Kabelstecker 4polig
OTQ40173	50mm	11-30V DC	50mA	pnp hell / npn dunkel	200mm M8-Kabelstecker 4polig
OTQ40270	30mm	11-30V DC	50mA	pnp dunkel / npn hell	200mm M8-Kabelstecker 4polig
OTQ40273	50mm	11-30V DC	50mA	pnp dunkel / npn hell	200mm M8-Kabelstecker 4polig

ipf <i>electronic</i>		OTQ90175
		Optische Sensoren
<p>Optische Sensoren arbeiten berührungslos. Sie erfassen Objekte, unabhängig von ihrer Beschaffenheit (z.B. Form, Farbe, Oberflächenstruktur, Material). Die grundsätzliche Funktionsweise beruht auf dem Senden und Empfangen von Licht. Es werden drei Varianten unterschieden: 1. Die Einweglichtschranke besteht aus zwei separaten Geräten, einem Sender und einem Empfänger, die aufeinander ausgerichtet werden. Wenn der Lichtstrahl zwischen beiden Geräten unterbrochen wird, wechselt der im Empfänger integrierte Schaltausgang seinen Zustand. 2. Bei der Reflexlichtschranke befinden sich Sender und Empfänger in einem Gerät. Der gesendete Lichtstrahl wird von einem gegenüber zu montierenden Reflektor auf den Empfänger reflektiert. Sobald der Lichtstrahl unterbrochen wird wechselt der im Gerät integrierte Schaltausgang seinen Zustand. 3. Beim Lichttaster befinden sich Sender und Empfänger in einem Gerät. Der gesendete Lichtstrahl wird vom zu erfassenden Objekt reflektiert. Sobald der Empfänger das reflektierte Licht erfasst, wechselt der im Gerät integrierte Schaltausgang seinen Zustand.</p>		
		
TECHNISCHE DATEN		
Einstellbereich (min/max)	2 mm / 60 mm	
Ader-Zahl	4	
Aderquerschnitt	0.1 mm ²	
Breite des Sensors	9.2 mm	
Einstellverfahren	Teach-In	
Gehäusebauform	Quader	
Höhe des Sensors	16.2 mm	
Kabellänge	0.2 m	
Länge des Sensors	15.8 mm	
Schutzart (IP)	IP65	
Tastweite (min/max)	2 mm / 60 mm	
Werkstoff der optischen Fläche	PMMA	
Werkstoff des Gehäuses	PMMA	
Werkstoff des Kabelmantels	PUR (Polyurethan)	
Abfallzeit	0.5 ms	
Ansprechzeit	0.5 ms	
Anzahl der Schaltausgänge	1	
Ausführung der Schaltfunktion	programmierbar/konfigurierbar	
Ausführung des elektrischen Anschlusses	M8-Kabelstecker	
Bemessungsschaltabstand	60 mm	
Funktionstest	nein	
Kurzschlussfest	ja	
Max. Schaltabstand	60 mm	
Mit LED Anzeige (Empfang)	ja	
Mit LED Anzeige (Funktionsreserve)	ja	
Mit LED Anzeige (Signal)	ja	
Mit LED-Anzeige	ja	
Polzahl	4	
ipf electronic gmbh	Kaher Straße 25-27 59515 Lüdenscheid	Tel +49 2351 9365-0 Fax +49 2351 9365-19
		www.ipf.de info@ipf.de
		Änderung vorbehalten! Stand: Januar 2017

OTQ90175	
Optische Sensoren	
	
TECHNISCHE DATEN	
Schaltfrequenz	1000 Hz
Störunterdrückung	ja
Verpolungssicher	ja
Reflektor im Lieferumfang enthalten	nein
Umgebungstemperatur (min/max)	-20 °C / 50 °C
erhöhte Umgebungstemperaturen > 70°C	nein
Alarmausgang	nein
Analogausgang -10 V ... +10 V	nein
Analogausgang 0 V ... 10 V	nein
Analogausgang 0 mA ... 20 mA	nein
Analogausgang 4 mA ... 20 mA	nein
Ausführung des Schaltausgangs	PNP
Betriebsspannung (min/max)	10 V / 30 V
Hintergrundausbldung	ja
Kleiner Lichtstrahldurchmesser	ja
Leerlaufstrom	25 mA
Lichtart	Rotlicht unpolarisiert
Lichtstrahlform	Punkt
Max. Ausgangsstrom	100 mA
Mit sonstigem Analogausgang	nein
Spannungsabfall	1.8 V
Spannungsart	DC
Tastfunktion	hell-/dunkelschaltend
Triangulation	Hintergrundausbldung
Wellenlänge des Sensors	660 nm


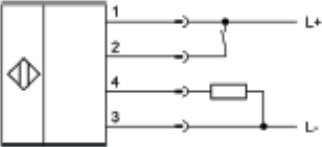
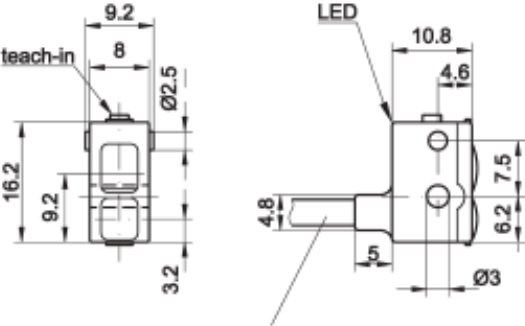
ipf electronic gmbh

Kalver Straße 25-27
 58515 Lüdenscheid

Tel +49 2351 9365-0
 Fax +49 2351 9365-19

www.ipf.de
 info@ipf.de

Änderung vorbehalten!
 Stand: Januar 2017

	OTQ90175 Optische Sensoren	3
<p>ANSCHLUSS</p>  <p> Farben: 1 = BN (braun), 2 = WH (weiß), 3 = BU (blau), 4 = BK (schwarz) Funktionen: 1 = L+, 2 = Teach-In, 3 = L-, 4 = pnp no/nc </p>		
<p>MASSBILD</p> 		
<p>ZUSATZINFORMATION</p>		
ipf electronic gmbh	Kalver Straße 25-27 58515 Lüdenscheid	Tel +49 2351 9365-0 Fax +49 2351 9365-19
www.ipf.de info@ipf.de	Änderung vorbehalten! Stand: Januar 2017	