PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

Industrie- und Handelskammer
Handwerkskammer
Berufsbildung

Jägerstraße 30
70174 Stuttgart
www.ihk-pal.de

Telefon +49(0)711 2005-0
Telefax +49(0)711 2005-1830

Stuttgart, 08. Juli 2019

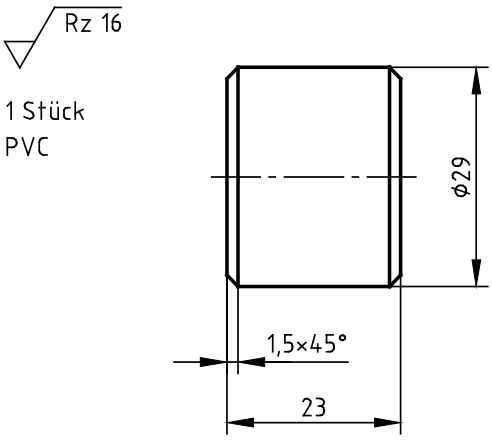
Information
Für den Ausbildungsbetrieb
Für den Prüfungsausschuss

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019
0941/0942 Mechatroniker/-in
Arbeitsaufgabe

Sehr geehrte Damen und Herren,

wir möchten Sie darauf hinweisen, dass am Prüfungstag ein weiterer Sortierklotz (1 Stück, PVC, Rd 29 x 23) benötigt wird. Dieser kann aus vergangenen Prüfungen mitgebracht werden.

Skizze zu dem Sortierklotz:



Bitte informieren Sie Ihre Ausbildungsbetriebe bzw. Ihre Prüfungsausschüsse.

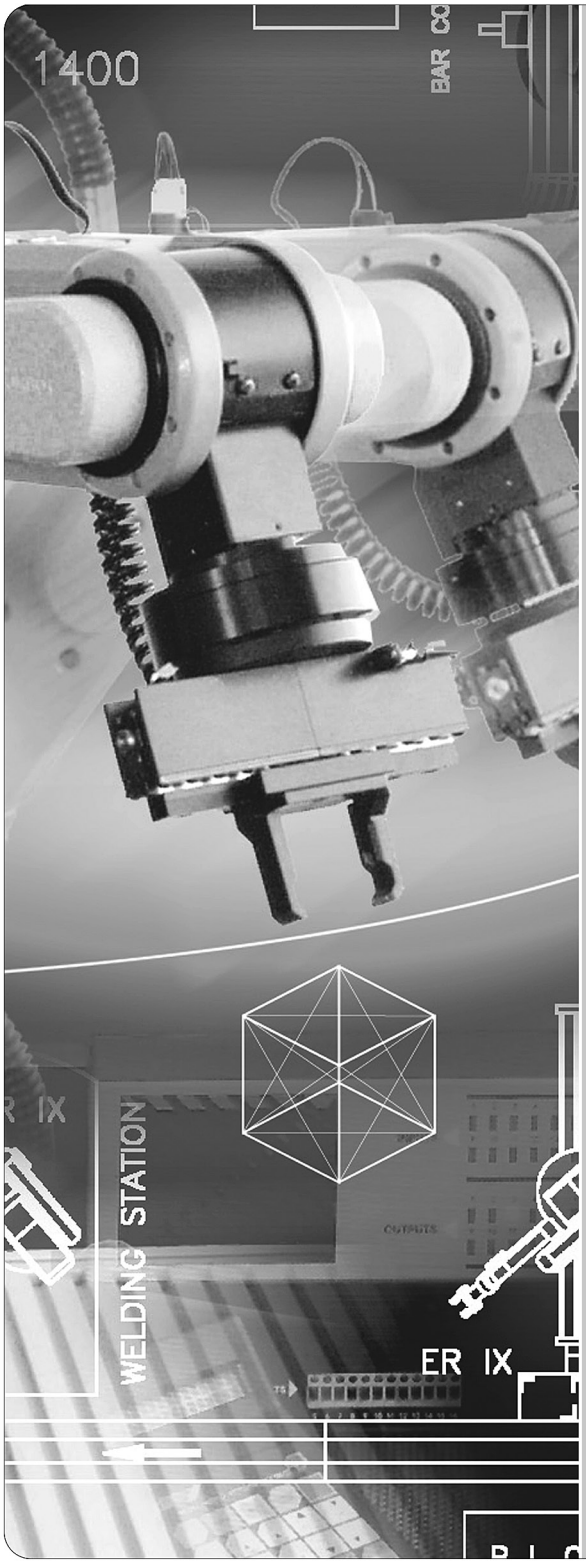
Mit freundlichen Grüßen

Ihre
IHK Region Stuttgart
PAL – Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle

Prüflingsnummer

Vor- und Familienname

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 1

Mechatroniker/-in

Verordnung vom 21. Juli 2011
Änderungsverordnung vom 07. Juni 2018

Berufs-Nr. 0941

Berufs-Nr. 0942

Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb

Herbst 2019

H19 0941/0942 B

IHK
PAL - Prüfungsaufgaben- und Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2019, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling, wie in Bild 1 gezeigt, eine Arbeitsaufgabe durchzuführen.

Für die Arbeitsaufgabe inklusive situativer Fachgespräche sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft und dem Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen.

Diese Prüfungsmittel und beide Hefte sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 1 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ hat der Prüfling zur Planungsphase (im Anschluss an die schriftliche Prüfung) und zur Arbeitsaufgabe mit situativen Fachgesprächen mitzubringen.

Das in diesem Heft beschriebene mechatronische Teilsystem muss nach den geltenden Richtlinien und Vorschriften ausgeführt und geprüft sein.

Firmenübliche Werkzeuge und Betriebsmittel sind zugelassen.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in den gültigen Arbeitsvorschriften (z. B. DGUV-Vorschriften, DIN VDE 0105-100) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Der Prüfling bestätigt mit seiner Unterschrift, dass er die Sicherheitsunterweisung erhalten hat und die Vorschriften beachten und einhalten wird.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das unter **www.ihk-pal.de** bereitgestellte Formular **„Sicherheitsunterweisung“** verwendet werden.

Für das Prüf- und Messprotokoll kann ein firmeninternes oder das in diesem Heft abgedruckte Formular verwendet werden.

Die unterschriebenen Formulare hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

Der Prüfling ist vom Ausbildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den DGUV-Vorschriften entsprechen muss.

Ohne sichere Arbeitsschutzkleidung entsprechend den gültigen DGUV-Vorschriften und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

Hinweise zur Prüfungsvorbereitung:

Das vorliegende Heft beinhaltet die technischen Unterlagen, die für die Erstellung der Arbeitsaufgabe erforderlich sind. Die Unterlagen sind weitestgehend **neutral** ausgeführt und müssen ggf. auf die jeweiligen betrieblichen Komponenten angepasst werden.

Auf der Titelseite dieses Hefts sind einzutragen:

– Die mit der Einladung mitgeteilte Prüflingsnummer
– Vor- und Familienname des Prüflings

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Artikel-Nummer: 98262) für die Abschlussprüfung Mechatroniker/-in Teil 1 kann unter www.ihk-pal.de heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien Wirtschaftsverkehr bestimmt.
Beispielhafte Hinweise auf bestimmte Produkte erfolgen ausschließlich zum Veranschaulichen der Produktanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

Gestreckte Abschlussprüfung Mechatroniker/-in

Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
– Arbeitsaufgabe mit situativen Fachgesprächen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	– Schriftliche Aufgabenstellungen Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	– Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	– Arbeitsplanung – Funktionsanalyse – Wirtschafts- und Sozialkunde Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
– Planung* Richtzeit: 30 min **– Durchführung** Richtzeit: 4 h **– Kontrolle** Richtzeit: 2 h **Situative Fachgespräche** Vorgabezeit: 10 min – Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. – Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden. * Die Planungsphase wird im Anschluss an die schriftlichen Aufgabenstellungen durchgeführt. Bei Über- oder Unterschreiten der Richtzeit wird die Abweichung bei der Durchführung und Kontrolle berücksichtigt, damit die Vorgabezeit von insgesamt 6 h 30 min nicht überschritten wird.	**– Teil A (50 %):** 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **– Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich	**– Vorbereitung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 8 h **– Durchführung der praktischen Aufgabe** Vorgabezeit: 6 h inklusive **situativer Fachgespräche** Vorgabezeit: 20 min Phasen: – Information – Planung – Durchführung – Kontrolle Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand – der aufgabenspezifischen Unterlagen – situativer Fachgespräche – der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss	**– Arbeitsplanung** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich **– Funktionsanalyse** Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % **Teil A (50 %):** 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl **Teil B (50 %):** 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich **– Wirtschafts- und Sozialkunde** Vorgabezeit: 60 min Gewichtung: 20 % 18 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl 6 ungeb. Aufgaben davon 1 zur Abwahl

Bild 1: Gliederung der gestreckten Abschlussprüfung mit Aufteilung in Teil 1 und Teil 2 sowie Gewichtungen und Vorgabezeiten

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Allgemeine Hinweise	Mechatroniker/-in

Allgemein

Das am Prüfungstag zu vervollständigende mechatronische Teilsystem ist nach den Vorgaben dieses Hefts vorzubereiten und unter Einhaltung der gültigen Sicherheitsvorschriften in Betrieb zu nehmen.

Der benötigte Schaltschrank mit der Anzeige- und Bedieneinheit ist nach den in diesem Heft abgebildeten Unterlagen vorzuverdrahten und über Steckverbindungen an die mechanische Baugruppe anzuschließen.

Der Netzanschluss erfolgt mit einem 5-poligen 16-A-CEE-Stecker.

Dieses Heft und das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ führen mehr Prüfungsmittel auf, als in der Prüfungsvorbereitung erforderlich sind. Die Differenzmengen sind vom Prüfling am Prüfungstag in funktionsfähigem Zustand mitzubringen.

Das gefertigte Modell der Abschlussprüfung Teil 1 ist die Grundlage für nachfolgende Prüfungen.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Werkzeuge, Hilfs- und Prüfmittel**	**Mechatroniker/-in**

Die Arbeitskleidung des Prüflings muss den Berufsgenossenschaftlichen Vorschriften entsprechen. Die elektrischen Werkzeuge und Prüfmittel müssen den Anforderungen nach DIN VDE (geprüft bis 1000 V) entsprechen.

Bei dem nachfolgenden Sortiment handelt es sich um die Standardausrüstung, die für die Prüfung benötigt wird!

I Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1.	1 Messschieber	min. 135 mm	DIN 862
2.	1 Flachwinkel	100 × 70 mm	
3.	1 Anschlagwinkel	100 × 70 mm	
4.	1 Haarwinkel	100 × 70 mm	
5.	1 Zweipoliger Spannungsprüfer		

II Werkzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1.	1 Reißnadel		
2.	1 Körner		
3.	1 Schlosserhammer	ca. 300 g	DIN 1041
4.	1 Gummi- oder Kunststoffhammer		
5.	1 Handbügelsäge für Metall	300 mm	DIN 6473
6. je	1 Flachstumpffeile	150-1 150-3 250-1	DIN 7261
7. je	1 Dreikantfeile	150-1 150-3	DIN 7261
8. je	1 Rundfeile	150-1 150-3	DIN 7261
9. je	1 Vierkantfeile	150-1 150-3	DIN 7261
10. je	1 Halbrundfeile	150-1 150-3	DIN 7261
11. je	1 Nadelfeile H3	flach, Dreikant, rund, Vierkant	
12.	1 Feilenbürste		
13.	1 Dreikantschaber		
14. je	1 Splinttreiber	4 5 mm	DIN 6450
15. je	1 Winkelschraubendreher für Schrauben mit Innensechskant	SW 2 2,5 3 4 5 mm	ISO 2936
16. je	1 Schraubendreher für Schlitzschrauben	A 0,5 × 3,0 A 0,8 × 4,0 A 1,0 × 5,5 A 1,2 × 6,5	DIN 5265
17. je	1 Schraubendreher für Kreuzschlitzschrauben	Gr. 0 Gr. 1 Gr. 2	DIN 5262
18. je	2 Parallel-Schraubzwingen	40 bis 100 mm Spannweite oder ähnlich	
19.	1 Seitenschneider		
20.	1 Kombizange		
21.	1 Telefonzange abgewinkelt		DIN 5745 B
22.	1 Abisolierwerkzeug		
23.	1 Kabelbinderzange (falls erforderlich)		
24.	1 Presszange für Aderendhülsen	0,14–2,5 mm^2	
25.	1 Kabelmesser		
26	1 Werkzeug zum fachgerechten Ablängen von Pneumatik-Kunststoffschläuchen		
27.	1 Werkzeuge zur fachgerechten Montage von Steckverschraubungen und Geräuschdämpfern, passend zu den bereitgestellten Bauteilen		
28.	Sicherungsringzange für Außenring	Bereich von ca. 3 bis 10 mm	DIN 5254

III Hilfsmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen bzw. vom Prüfling mitgebracht werden müssen:

1. 1 Kreide
2. 1 Putztuch
3. 1 Handfeger
4. 1 Feilenreiniger (CuZn-Blech)
5. 1 Klebeetiketten mit (wasserfestem) Beschriftungsstift

IV Prüfmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1.		1 Universalwinkelmesser		
2.		1 Satz Radienlehren	1–7 (konkav und konvex)	
3.		1 Stahlmaßstab	300 mm	
4.		1 Satz Fühlerlehren	0,05 bis 0,5 mm	
5.		1 Messschieber	300 mm	DIN 862
6.	je	1 Grenzlehrdorn H7	4 5 6	
7.		1 Bügelmessschraube	0–25 mm 25–50 mm	
8.		1 VDE-Prüfgerät VDE 0413	zur Prüfung der Schutzmaßnahmen nach VDE 0100-600 (Isolationswiderstand, Schutzleiterwiderstand usw.)	
9.		1 RCD-Testgerät VDE 0413	falls in Pos.-Nr. 8 nicht enthalten	
10.		1 Vielfachmessgerät für Strom-, Spannungs- und Widerstandsmessung mit Messleitungen/-spitzen		
11.		1 Durchgangsprüfer	falls nicht in Pos.-Nr. 10 enthalten	
12.		1 Uhr/Stoppuhr mit Sekundenanzeige		
13.		1 Drehfeldprüfgerät		
14.		1 Presszange	für Kabelschuhe 1,5 mm bis 4 mm^2 bzw. Crimp-Kontakte	

V Werkzeuge und Hilfsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

1.		1 Spitzzirkel	150 mm Schenkellänge	
2.		1 Satz Schlagstempel (arabische Ziffern)	3 mm	
3.	je	1 Doppel-Maulschlüssel	SW 6×7 8×9 10×11 12×13 17×19 24×27	DIN 3110
4.		1 Satz Gewindebohrer (mit Windeisen) oder Maschinengewindebohrer	M3 M4 M5 M6	
5.	je	1 Zentrierbohrer	A1,6 A2,5	DIN 333
6.	je	1 Spiralbohrer	∅ 2,5 3,3 3,8 4,2 4,5 4,8 5,0 5,5 5,8 6,0 6,6 8,0 10,5 12,5	
7.	je	1 Flachsenker	6,5×3,4 8×4,5 10×5,5	DIN 373
8.	je	1 Kegelsenker 90°	1–5 5–10 10–15	DIN 335
9.	je	1 Maschinenreibahle H7	4 5 6	DIN 212
10.		1 Montagewerkzeug für Bedien- und Anzeigeelemente		
11.		1 Handreibahle H7	4 5 6	

VI <u>Nur im Prüfungsbetrieb</u> sind in Zusammenarbeit mit dem Prüfungsausschuss für 1 bis 5 Prüflinge bereitzustellen:

1. 1 Anreißplatz mit allg. Zubehör wie Höhenreißer, Prisma, Winkel, Anreißlack
2. 1 Säulenbohrmaschine bis 13 mm Bohrleistung mit Maschinenschraubstock und allg. Zubehör

VII <u>Nur im Prüfungsbetrieb</u> ist in Zusammenarbeit mit dem Prüfungsausschuss für jeden Prüfling ein Arbeitsplatz mit folgenden Einrichtungen vorzubereiten:

1. 1 Parallelschraubstock (mit Schutzbacken)
2. 1 Druckluftanschluss, abschaltbar, 6 bar und mit entsprechenden Pneumatikschläuchen, Kupplungsdosen und Steckern
3. 1 Drehstromsteckdose für elektrotechnische Arbeiten (Rechtsdrehfeld), 16-A-CEE-Steckdose 3 P/N/PE 230/400 V, 50 Hz, 6 h (geschützt durch RCD, 30 mA)

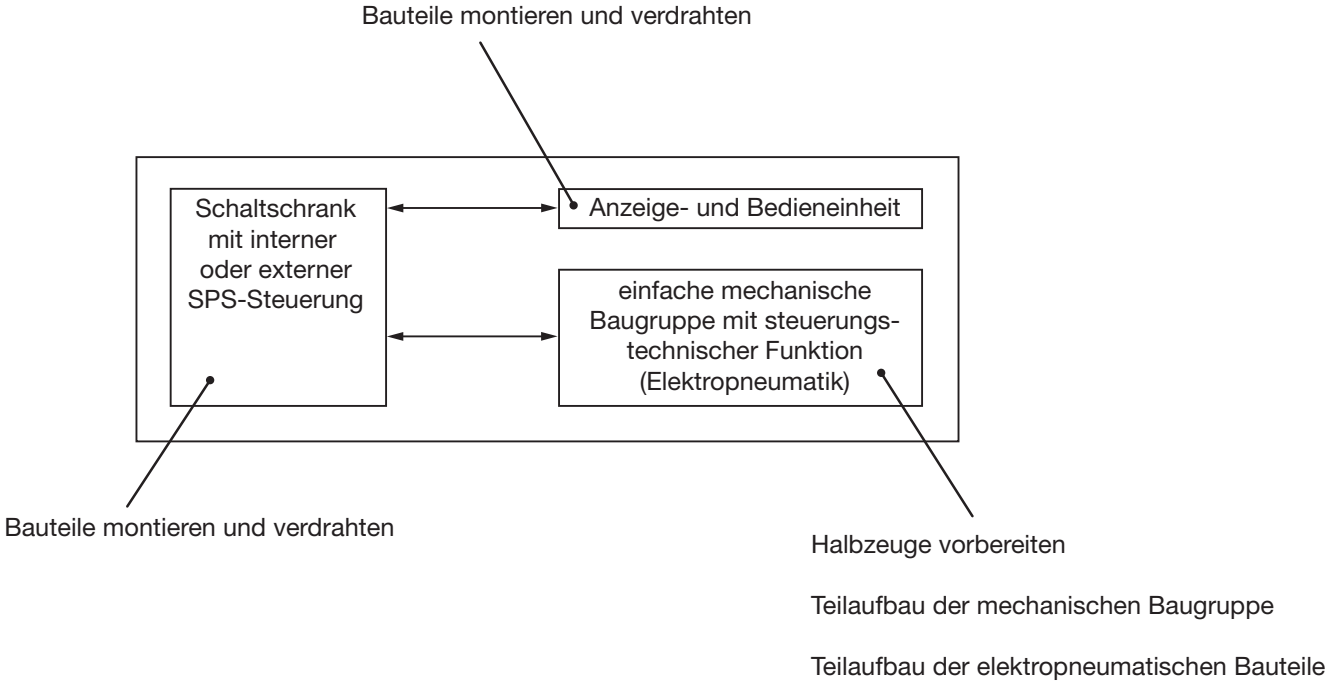
VIII Hilfsmittel, die jeder Prüfling mitbringen muss:

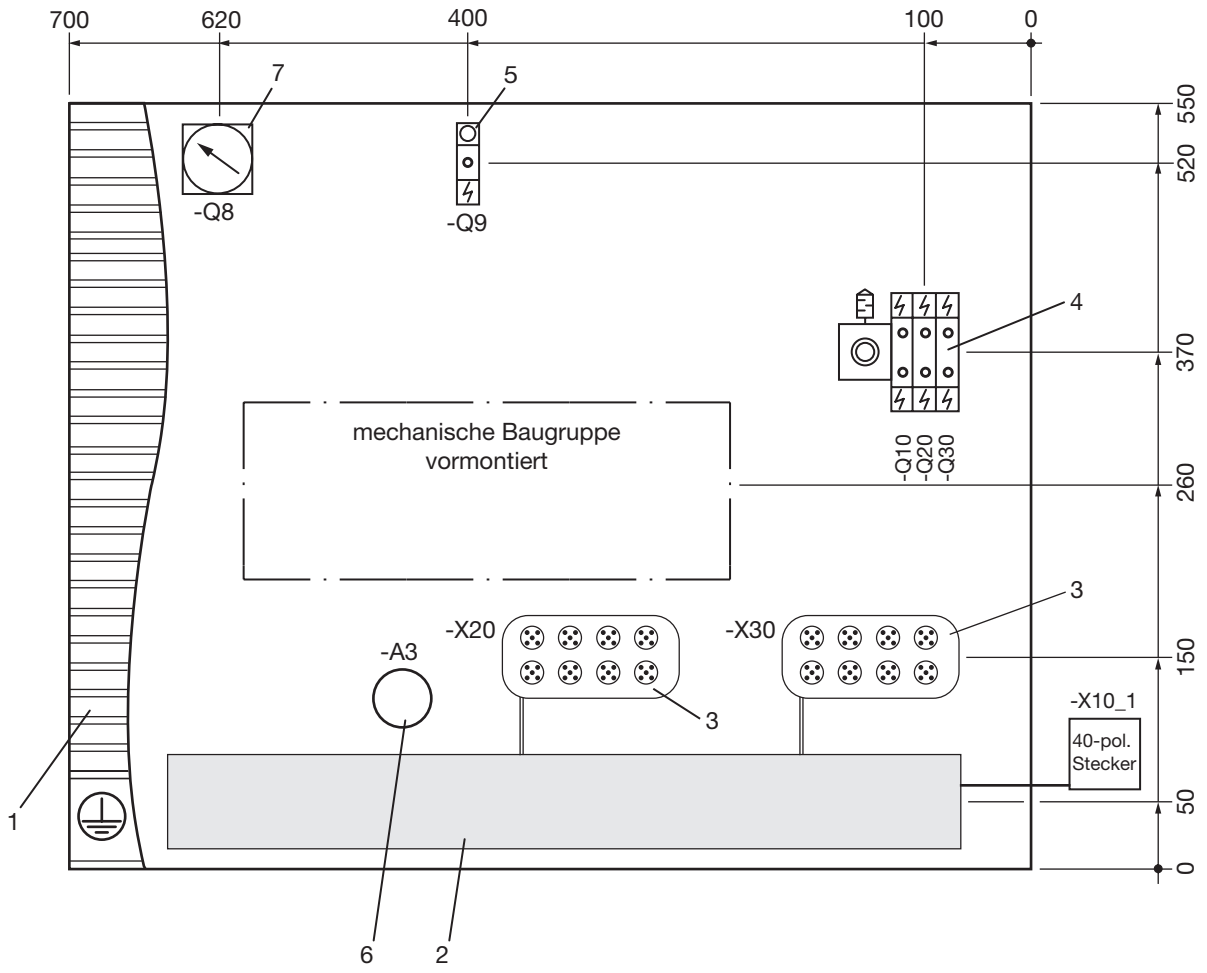
1. Tabellenbücher
2. Formelsammlungen
3. Wörterbücher, Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch
4. 1 Schreibmaterial mit Zeichenwerkzeugen
5. 1 Nicht programmierter, netzunabhängiger Taschenrechner ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten
6. 1 Persönliche Schutzausrüstung
7. 1 Anschlussleitung zum Anschluss des Schaltschranks, 3 P/N/PE 230/400 V, 50 Hz, 6 h
8. 1 Schnellhefter für Ihre Unterlagen

Arbeitsaufgabe Gesamtsystem und auszuführende Tätigkeiten	**Mechatroniker/-in**

Allgemein

Das folgende Bild zeigt die verschiedenen Tätigkeiten, die vom Prüfling durchzuführen sind.





Bitte beachten:

– Zeichnung ist eine **Prinzipdarstellung** und nicht maßstäblich!

– Vorverdrahtung erfolgt nach in diesem Heft dargestellten Schaltplan

– Sensoren sind an den Zylindern montiert

– Sensoren, Ventile und Druckschalter sind mit Anschlussleitung und Stecker versehen

– Die gesamte pneumatische Verschlauchung und die elektrischen Anschlüsse von -X20 und -X30 sind Bestandteil der Durchführung

– Durchgängige Verbindung des Schutzleiters zur mechanischen Baugruppe sicherstellen

7	1 St.	-Q8	Druckregelventil mit Anzeige	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/7.
6	1 St.	-A3	Signalsäulenleuchte	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 4 III/1.
5	1 St.	-Q9	3/2-Wegeventil	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/5.
4	1 St.	-Q10, -Q20, -Q30	Ventilinsel	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/3.
3	2 St.	-X20, -X30	Aktor-/Sensor-Verteilersystem	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 4 III/5.
2	1 St.		Verdrahtungskanal	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 II/11.
1	1 St.		Montageplatte	Nach Stand.-Mat.-Liste Seite 3 I/1.
Pos.-Nr.	**Menge**	**Kennzeichnung**	**Bezeichnung**	**Bemerkung/Halbzeug**

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Vormontagezeichnung der Montageplatte	**Mechatroniker/-in**

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Materialbereitstellungsliste** **Elektro und Pneumatik**	**Mechatroniker/-in**

Allgemein

Zusätzlich zu den aufgeführten Prüfungsmitteln aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb sind <u>am Prüfungstag</u> die nachfolgend aufgeführten Prüfungsmittel mitzubringen.

Die Bauteile müssen den Unfallverhütungsvorschriften für elektrische Anlagen und Betriebsmittel entsprechen. Sämtliches Material mit Längenangabe darf nur in den angegebenen Längen mitgebracht werden. Für Bauteile ist das erforderliche Befestigungsmaterial bereitzustellen. Die technischen Daten der Bauteile sind unbedingt einzuhalten (auch Rastermaße). Für die elektronischen Bauteile sind, soweit erforderlich, die Anschlussbilder/ Datenblätter mitzubringen.

Die Materialien sind vor der Prüfung auf einwandfreie Funktion zu prüfen.

I Teile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1. 3 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, grün/gelb
2. 3 m Kunststoffaderleitung H07V-K 2,5 mm^2, grün/gelb
3. 5 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, schwarz
4. 3 m Kunststoffaderleitung H07V-K 1,5 mm^2, hellblau
5. 20 Isolierte Aderendhülse 1,5 mm^2, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
6. 20 Isolierte Aderendhülse 2,5 mm^2, abhängig von den verwendeten Reihenklemmen
7. 60 Selbstklebeetikett zum Beschriften der Bauteile
8. 5 m Kunststoffschlauch, vorzugsweise: Innendurchmesser 2 mm, Außendurchmesser 4 mm
   Wahlweise: Innendurchmesser 4 mm, Außendurchmesser 6 mm, passend zu den Bauteilen und Hilfsmitteln nach den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb Seite 3 II

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Materialbereitstellungsliste** **Mechanik**	**Mechatroniker/-in**

Allgemein

Zusätzlich zu den aufgeführten Prüfungsmitteln aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb sind am Prüfungstag die nachfolgend aufgeführten Prüfungsmittel mitzubringen.

Die Halbzeuge müssen den angegebenen Normen[1)] entsprechen. Bei der Vorbereitung sind die abgebildeten Allgemeintoleranzen zu beachten. Nicht unterstrichene Maße sind Fertigmaße (Oberflächen $\sqrt{Rz\ 16}$). Unterstrichene Maße sind Rohmaße, die in der Prüfung noch verändert werden. Für die Oberflächen der mit Stern * gekennzeichneten Maße gilt $\sqrt{}$. Bei zeichnerischen Darstellungen gilt die Projektionsmethode 1 ().

Allgemeintoleranzen nach ISO 2768

Toleranzklasse	von 0,5 bis 3	über 3 bis 6	über 6 bis 30	über 30 bis 120	über 120 bis 400
mittel	±0,1	±0,1	±0,2	±0,3	±0,5

[1)] EN 10278 zulässige Breiten- und Dicken-Abweichungen für Flachstähle nach ISO-Toleranzfeld h11;
EN 10278 zulässige Nenndurchmesser-Abweichungen für Rundstähle nach ISO-Toleranzfeld h11;
EN 10278 zulässige Breiten- und Dicken-Abweichungen für Vierkantstähle nach ISO-Toleranzfeld h11

I Halbzeuge, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

1.	1	Flachstahl	25 × 10 × 184	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 1
2.	1	Flachstahl	25 × 10 × 184	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 2
3.	2	Flachstahl	40 × 10 × 184	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 3
4.	1	Flachstahl	50 × 10 × 114	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 4
5.	1	Kunststoff	35 × 25 × 23		PVC	vorgef. n. Skizze 5
6.	1	Flachstahl	40 × 50 × 100	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 6
7.	3	Rundstahl	29 × 23	EN 10278	11SMn30+C	vorgef. n. Skizze 7
8.	1	Vierkantstahl	10 × 80	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 8.1
9.	1	Vierkantstahl	10 × 62	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 8.2
10.	1	Vierkantstahl	10 × 163	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 8.3
11.	2	Vierkantstahl	10 × 115	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 8.4
12.	1	Flachstahl	50 × 10 × 173	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 9
13.	1	Flachstahl	50 × 10 × 50	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 10
14.	1	Flachstahl	40 × 10 × 50	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 11
15.	2	Stahlblech	1,5 × 100 × 135	EN 10131	DC01A (FeP01A)	vorgef. n. Skizze 12
16.	3	Rundstahl	29 × 23	EN 10278	11SMn30+C	vorgef. n. Skizze 13
17.	1	Flachstahl	50 × 10 × 160	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 14
18.	1	Rohr	40 × 5 – 62	EN 10297-1	E235	vorgef. n. Skizze 15
19.	1	Flachstahl	25 × 10 × 140,6	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 16
20.	1	Flachstahl	25 × 10 × 140,6	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 17
21.	1	Rundstahl	8 × 31,5	EN 10278	11SMn30+C	vorgef. n. Skizze 18
22.	1	Rundstahl	8 × 34,5	EN 10278	11SMn30+C	vorgef. n. Skizze 19
23.	1	Flachstahl	50 × 10 × 115	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 20
24.	1	Flachstahl	25 × 10 × 190	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 21
25.	1	Flachstahl	25 × 10 × 50	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 22
26.	1	Flachstahl	25 × 10 × 51	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 23
27.	1	Flachstahl	25 × 8 × 26	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 24
28.	1	Aluminium	30 × 20 × 60		Al	vorgef. n. Skizze 25
29.	2	Flachstahl	25 × 8 × 50	EN 10278	S235JRC+C	vorgef. n. Skizze 26

II Normteilesortiment, das für jeden Prüfling bereitgestellt werden muss:

1.	3	Sechskantmutter	M4	DIN EN ISO 4035	5
2.	45	Zylinderschraube	M4 × 12	DIN EN ISO 4762	5.8
3.	2	Scheibe	4	DIN EN ISO 7091	200 HV
4.	5	Zylinderstift	4 × 18 – A	DIN EN ISO 8734	St
5.	1	Gewindestift mit Innensechskant und Kegelkuppe	M5 × 8	DIN EN ISO 4026	St

Arbeitsaufgabe **Materialbereitstellungsliste** **Mechanik**	**Mechatroniker/-in**

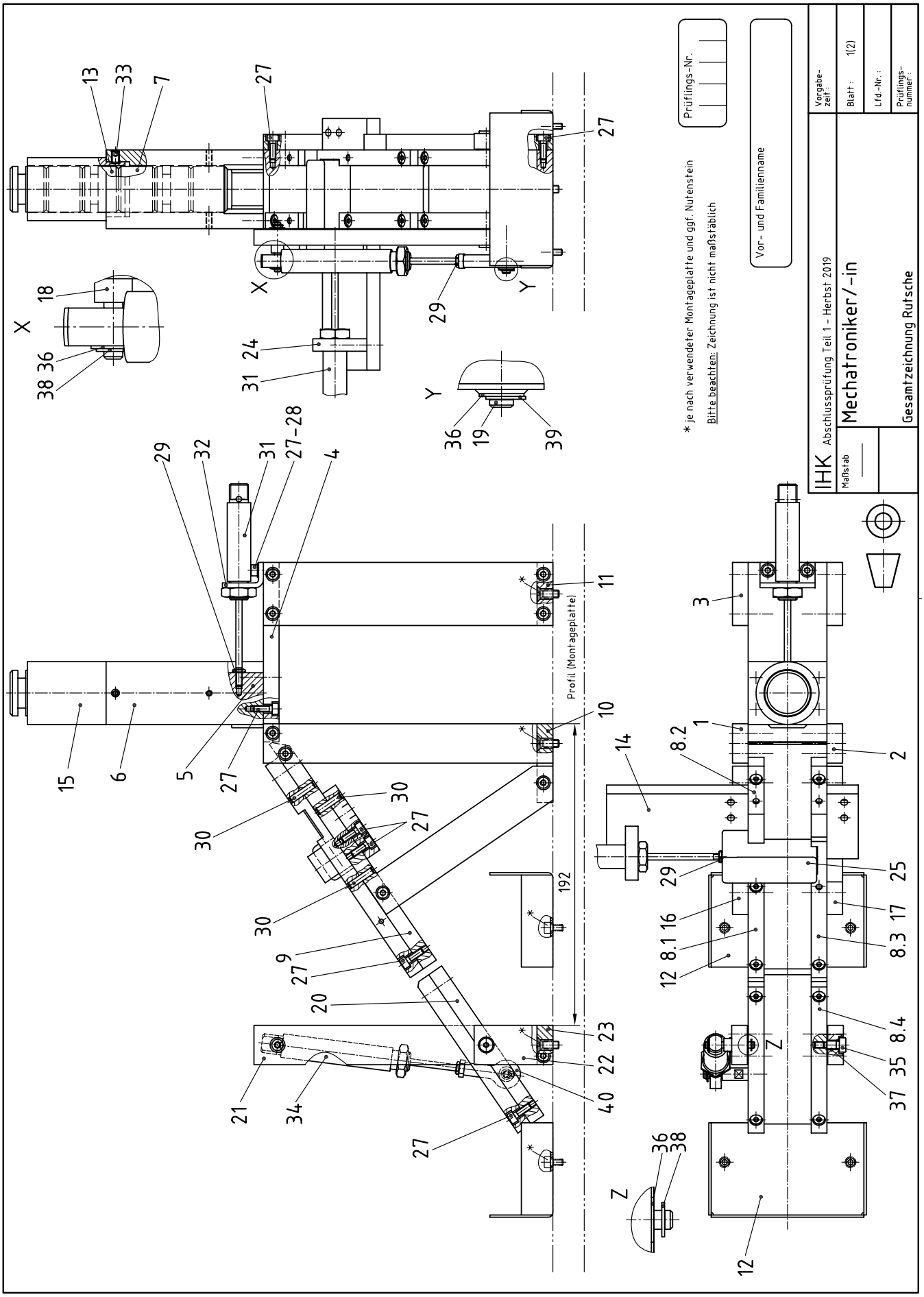
zu

II Normteilesortiment, das für jeden Prüfling bereitgestellt werden muss:

6.	2	Sicherungsscheibe	3.2	DIN 6799	
7.	1	Sicherungsring	5 × 0.6	DIN 471	
8.	3	Gleitscheibe 5		ISO 3547-1	z.B. GTM-0509-006 (iglidur®)
9.	2	Gleitlager		ISO 3547-1	z.B. GFM-0506-06 (iglidur®)
10 .	2	Passschraube	M4 - 8 - 8	DIN 7379	

Hinweis:

Zur Befestigung der mechanischen Baugruppe auf der von Ihnen verwendeten Montageplatte benötigen Sie zusätzliche Normteile (i. d. R. Schrauben und bspw. Nutensteine (siehe Skizzen 10 und 11)).


IHK Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019
Mechatroniker/-in
Gesamtzeichnung Rutsche
Maßstab
Vorgabe-zeit:
Blatt: 1(2)
Lfd.-Nr.:
Prüflings-nummer:
Prüflings-Nr.
Vor- und Familienname
* je nach verwendeter Montageplatte und ggf. Nutenstein
Bitte beachten: Zeichnung ist nicht maßstäblich
Profil (Montageplatte)
192

Pos.-Nr.	Stück	Benennung	Normblatt	Werkstoff	Halbzeug (nach Materialbereitstellungsliste)	
40	1	Gelenkkopf für Pneumatik-Zylinder			Aufnahme ⌀5 H7	
39	1	Sicherungsring 5 × 0.6	DIN 471			
38	2	Sicherungsscheibe 3.2	DIN 6799			
37	2	Gleitlager	ISO 3547-1		z. B. GFM-0506-06 (iglidur)	
36	3	Gleitscheibe 5	ISO 3547-1		z. B. GTM-0509-006 (iglidur)	
35	2	Passschraube M4 - 8 - 8	DIN 7379			
34	1	Pneumatik-Zylinder			Hub 25, Durchm. 10	
33	1	Gewindestift M5 × 8	ISO 4026	St		
32	1	Fußbefestigung				
31	2	Pneumatik-Zylinder			Hub 40, Durchm. 10	
30	5	Zylinderstift 4 × 18 - A	ISO 8734	St		
29	3	Sechskantmutter M4	ISO 4035	5		
28	2	Scheibe 4	ISO 7091	200 HV		
27	41	Zylinderschraube M4 × 12	ISO 4762	5.8		
26	-	-	-	-	-	
25	1	Stopper		Al	30 × 20 × 60	(Skizze 25)
24	1	Zylinderhalter		S235JR	Fl 25 × 8 × 26 EN 10278	(Skizze 24)
23	1	Querleiste Wippe		S235JR	Fl 25 × 10 × 51 EN 10278	(Skizze 23)
22	1	Halter Wippe		S235JR	Fl 25 × 10 × 50 EN 10278	(Skizze 22)
21	1	Stelze Wippe		S235JR	Fl 25 × 10 × 190 EN 10278	(Skizze 21)
20	1	Grundplatte Wippe		S235JR	Fl 50 × 10 × 115 EN 10278	(Skizze 20)
19	1	Mitnahmebolzen		11SMn30+C	Rd 8 × 34.5 EN 10278	(Skizze 19)
18	1	Zylinderhaltebolzen		11SMn30+C	Rd 8 × 31.5 EN 10278	(Skizze 18)
17	1	Stelze schräg links		S235JR	Fl 25 × 10 × 140,6 EN 10278	(Skizze 17)
16	1	Stelze schräg rechts		S235JR	Fl 25 × 10 × 140,6 EN 10278	(Skizze 16)
15	1	Magazinverlängerung		E235	Rohr 40 × 5 - 62 EN 10297-1	(Skizze 15)
14	1	Halteplatte		S235JR	Fl 50 × 10 × 160 EN 10278	(Skizze 14)
13	3	Sortierklotz		11SMn30+C	Rd 29 × 23 EN 10278	(Skizze 13)
12	2	Auffangbehälter		DC01-A	Bl 1,5 × 100 × 135 EN 10131	(Skizze 12)
11	1	Querleiste		S235JR	Fl 40 × 10 × 50 EN 10278	(Skizze 11)
10	1	Querleiste		S235JR	Fl 50 × 10 × 50 EN 10278	(Skizze 10)
9	1	Rutsche		S235JR	Fl 50 × 10 × 173 EN 10278	(Skizze 9)
8.4	2	Leiste		S235JR	4kt 10 × 115 EN 10278	(Skizze 8.4)
8.3	1	Leiste		S235JR	4kt 10 × 163 EN 10278	(Skizze 8.3)
8.2	1	Leiste		S235JR	4kt 10 × 62 EN 10278	(Skizze 8.2)
8.1	1	Leiste		S235JR	4kt 10 × 80 EN 10278	(Skizze 8.1)
7	3	Sortierklotz		11SMn30+C	Rd 29 × 23 EN 10278	(Skizze 7)
6	1	Magazin		S235JR	Fl 40 × 50 × 100 EN 10278	(Skizze 6)
5	1	Schieber		PVC	Fl 35 × 25 × 23	(Skizze 5)
4	1	Obere Grundplatte		S235JR	Fl 50 × 10 × 114 EN 10278	(Skizze 4)
3	2	Stelze hinten		S235JR	Fl 40 × 10 × 184 EN 10278	(Skizze 3)
2	1	Stelze vorne links		S235JR	Fl 25 × 10 × 184 EN 10278	(Skizze 2)
1	1	Stelze vorne rechts		S235JR	Fl 25 × 10 × 184 EN 10278	(Skizze 1)

IHK Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019

Vorgabe-zeit :

Maßstab

Mechatroniker/-in

Blatt : 2(2)

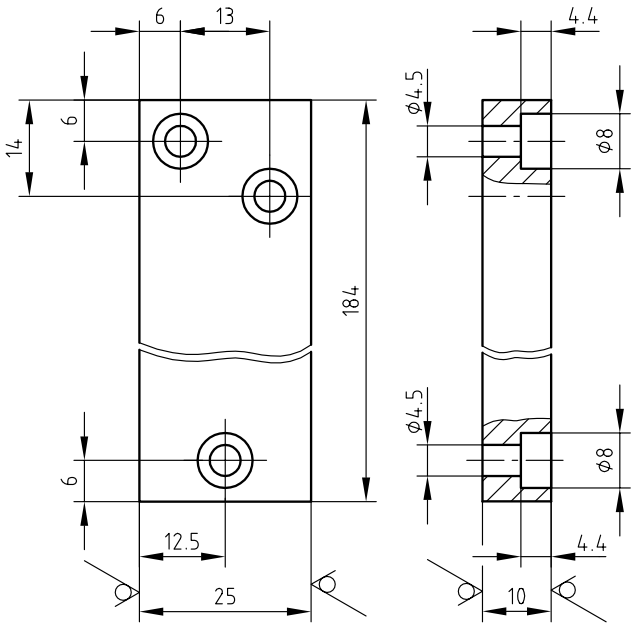
Lfd.-Nr. :

Stückliste Rutsche

Prüflings-nummer :

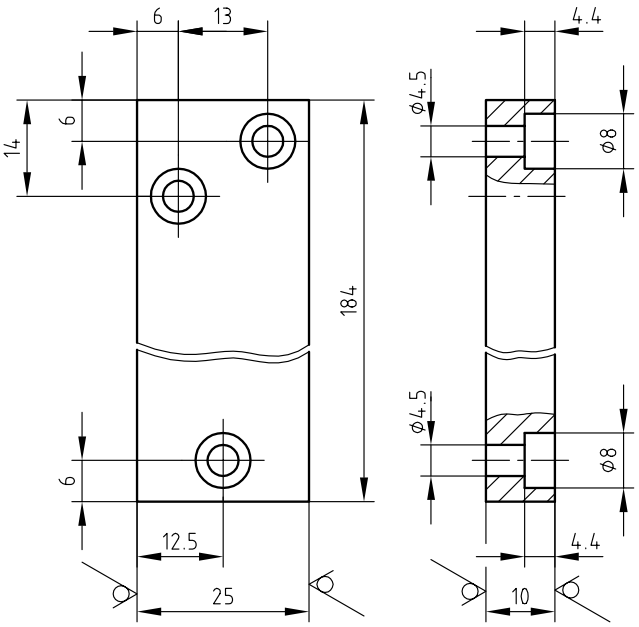
Skizze 1

Rz 16



Skizze 2

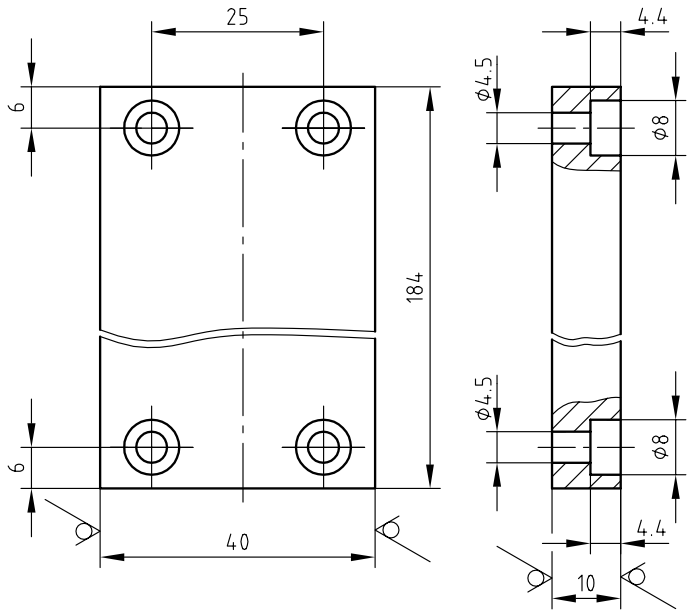
Rz 16



Skizze 3

Rz 16

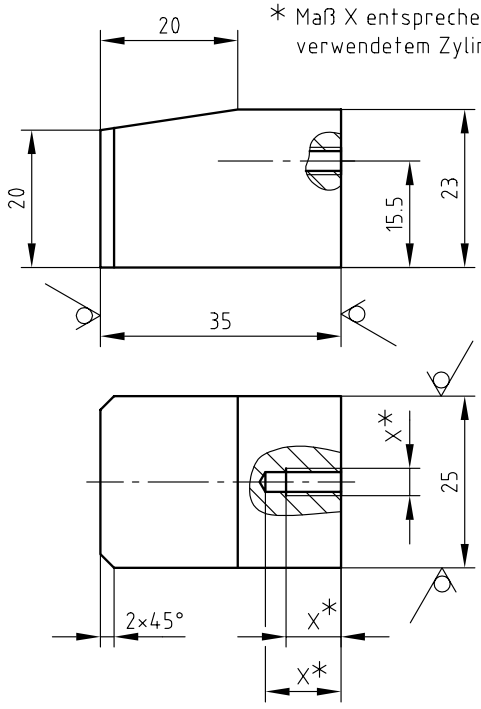
2 Stück



Skizze 5

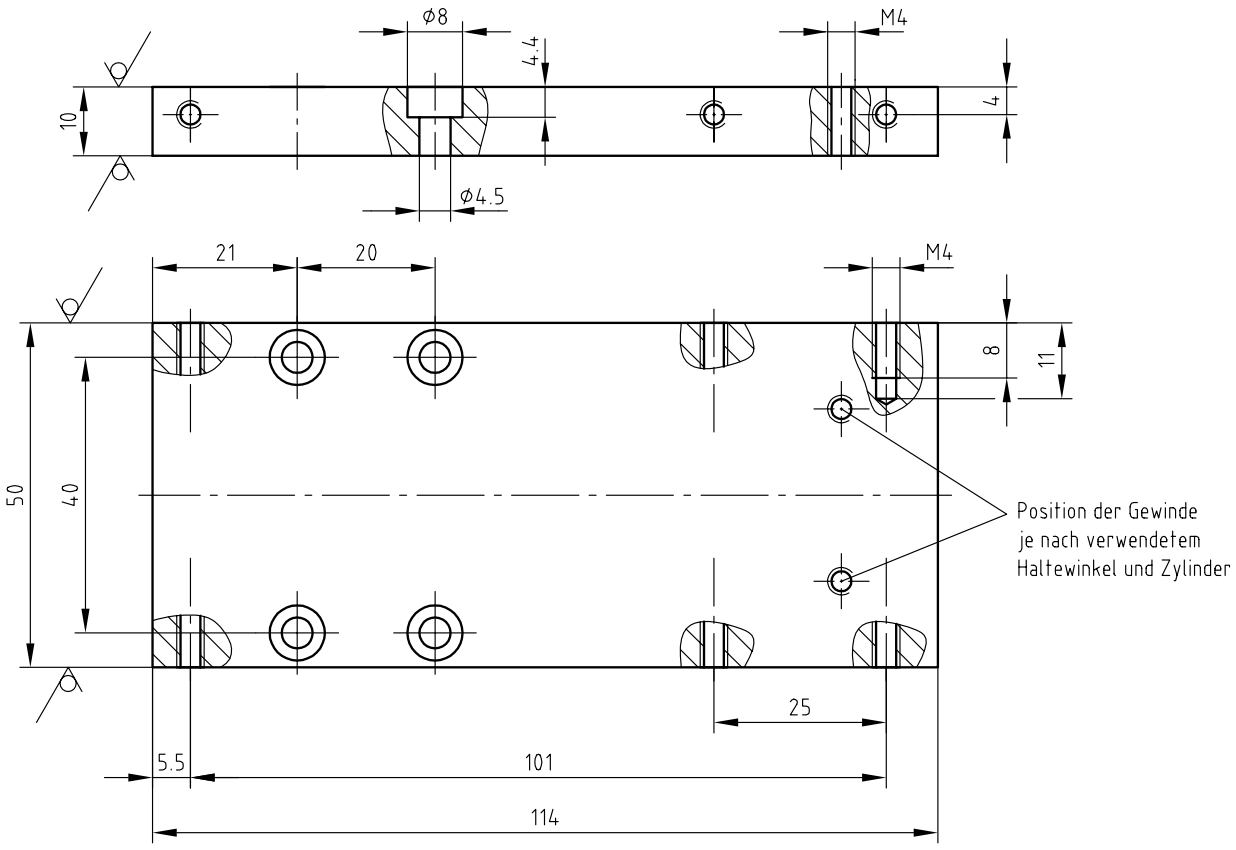
Rz 16

* Maß X entsprechend verwendetem Zylinder



Skizze 4

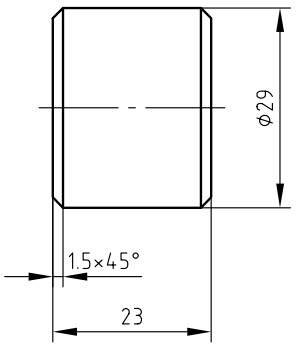
Rz 16



Skizze 7

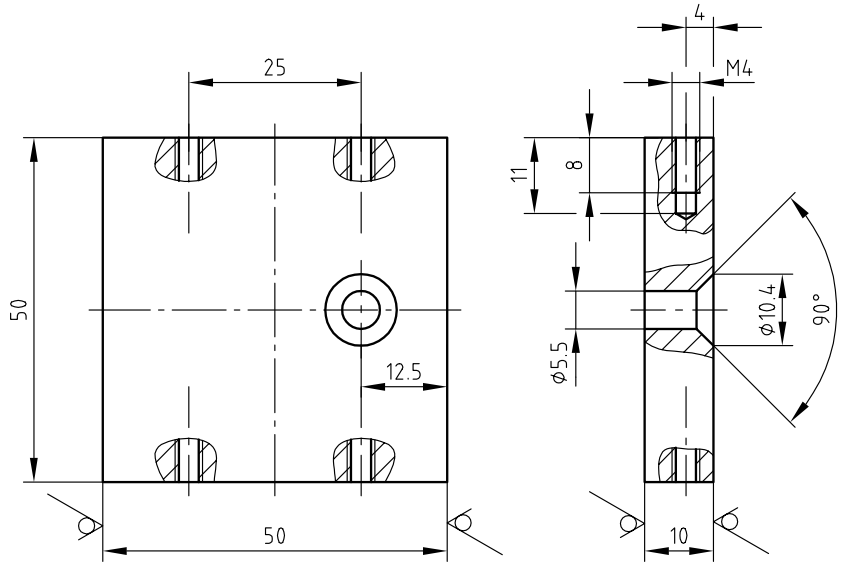
Rz 16

3 Stück

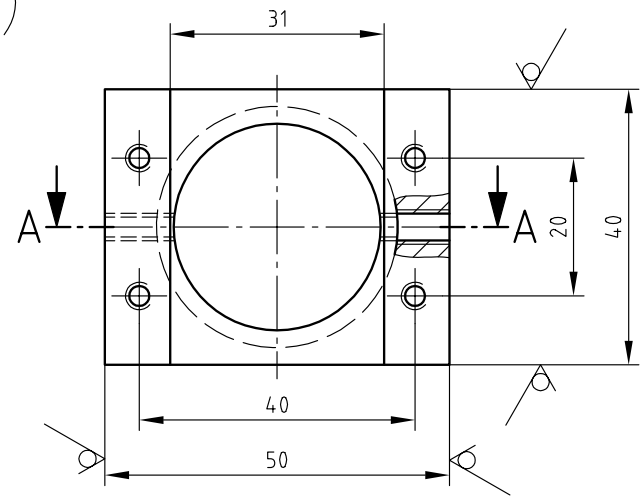


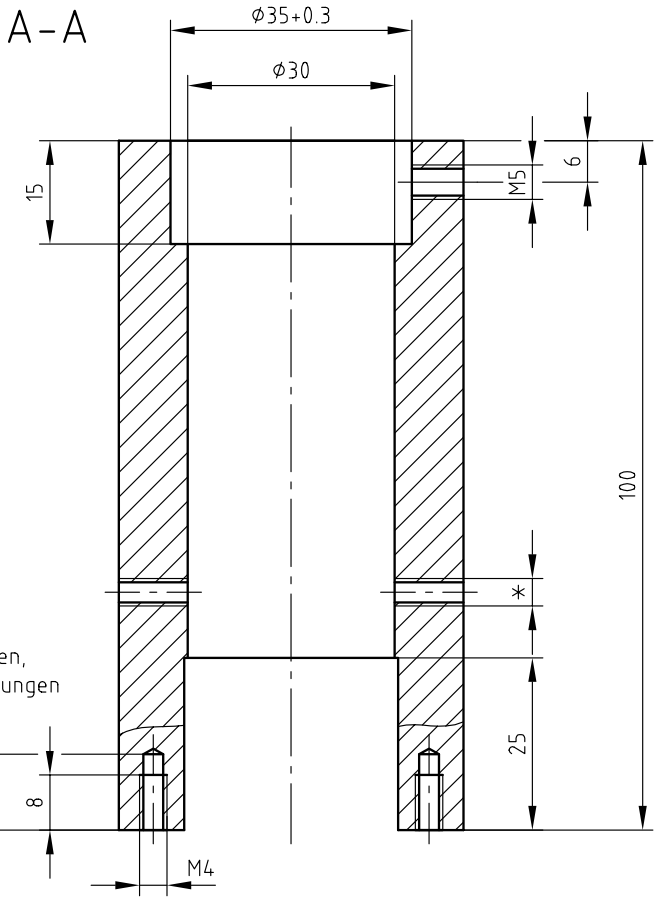
Skizze 10

Rz 16



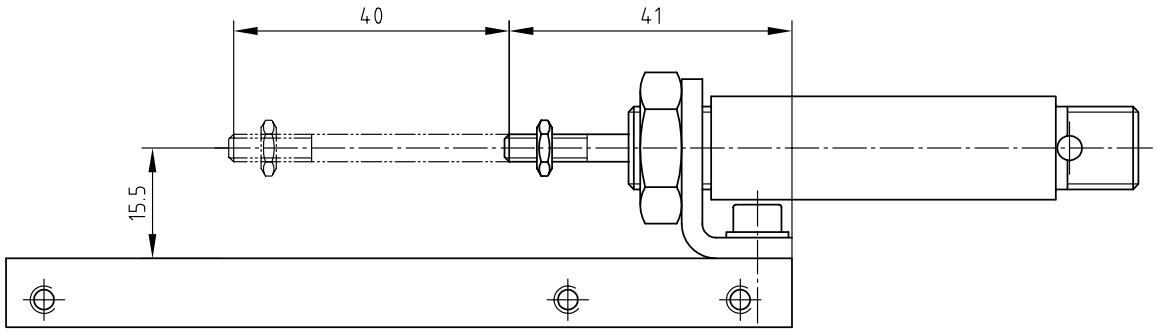
Skizze 6 Rz 16





Hinweis:
*Gewinde werden nicht benötigt, können aber im Magazin verbleiben, falls dieses aus vorherigen Prüfungen wiederverwendet wird.

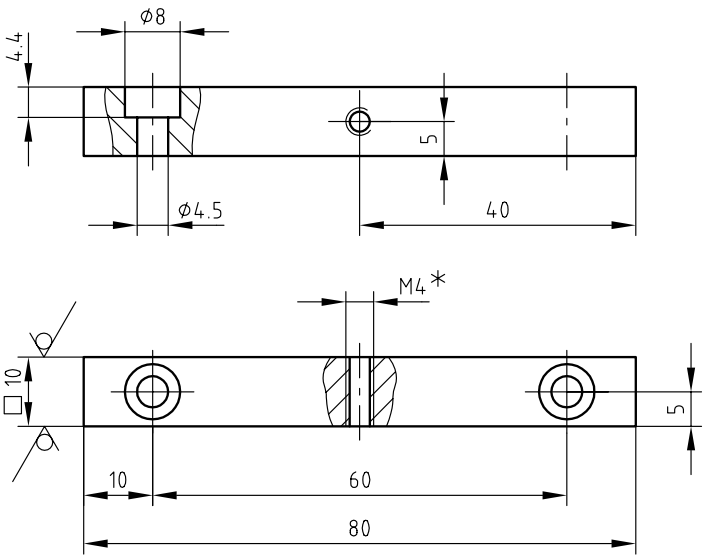
Position des Zylinders auf der oberen Grundplatte (Skizze 4)



Skizze 8.1

Rz 16

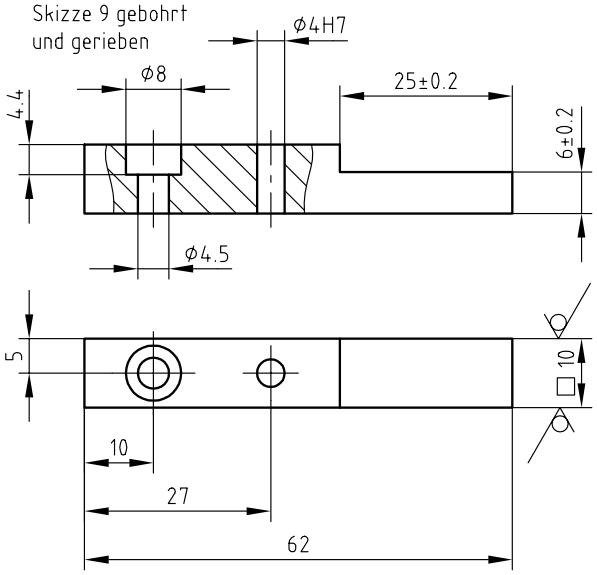
*bzw. entsprechend der Lichtwellenleiter



Skizze 8.2

Rz 16

ø4H7 zusammen mit Skizze 9 gebohrt und gerieben

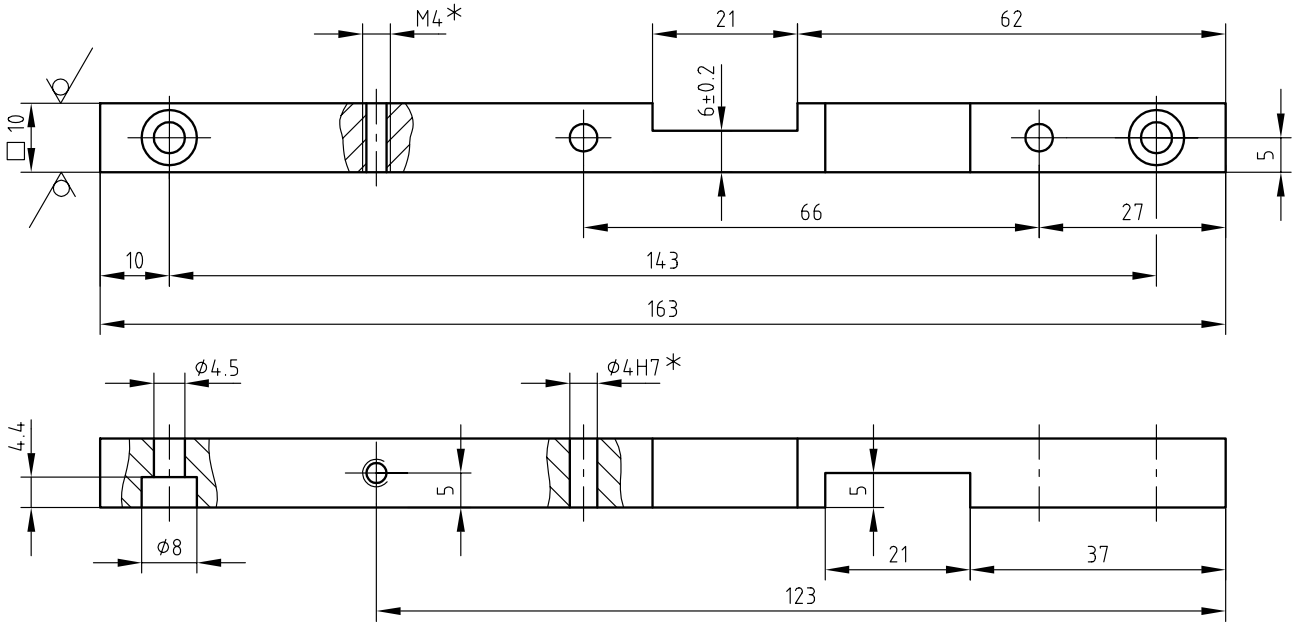


Skizze 8.3

Rz 16

ø4H7 zusammen mit Skizze 9 gebohrt und gerieben

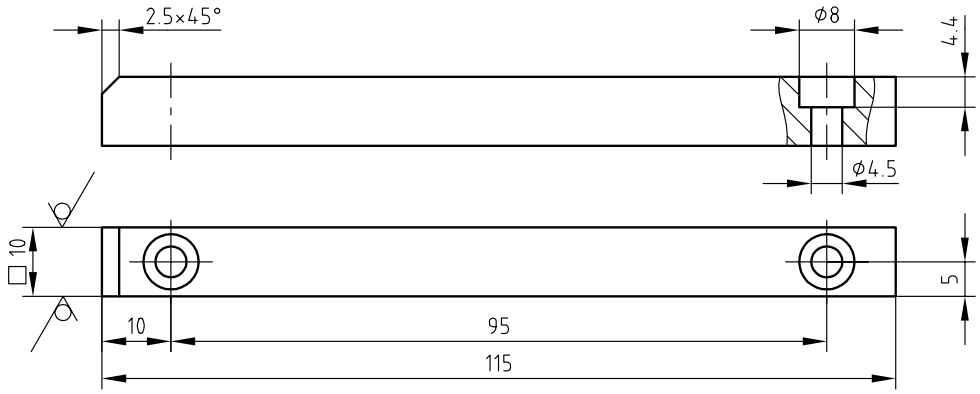
*bzw. entsprechend der Lichtwellenleiter



Skizze 8.4

Rz 16

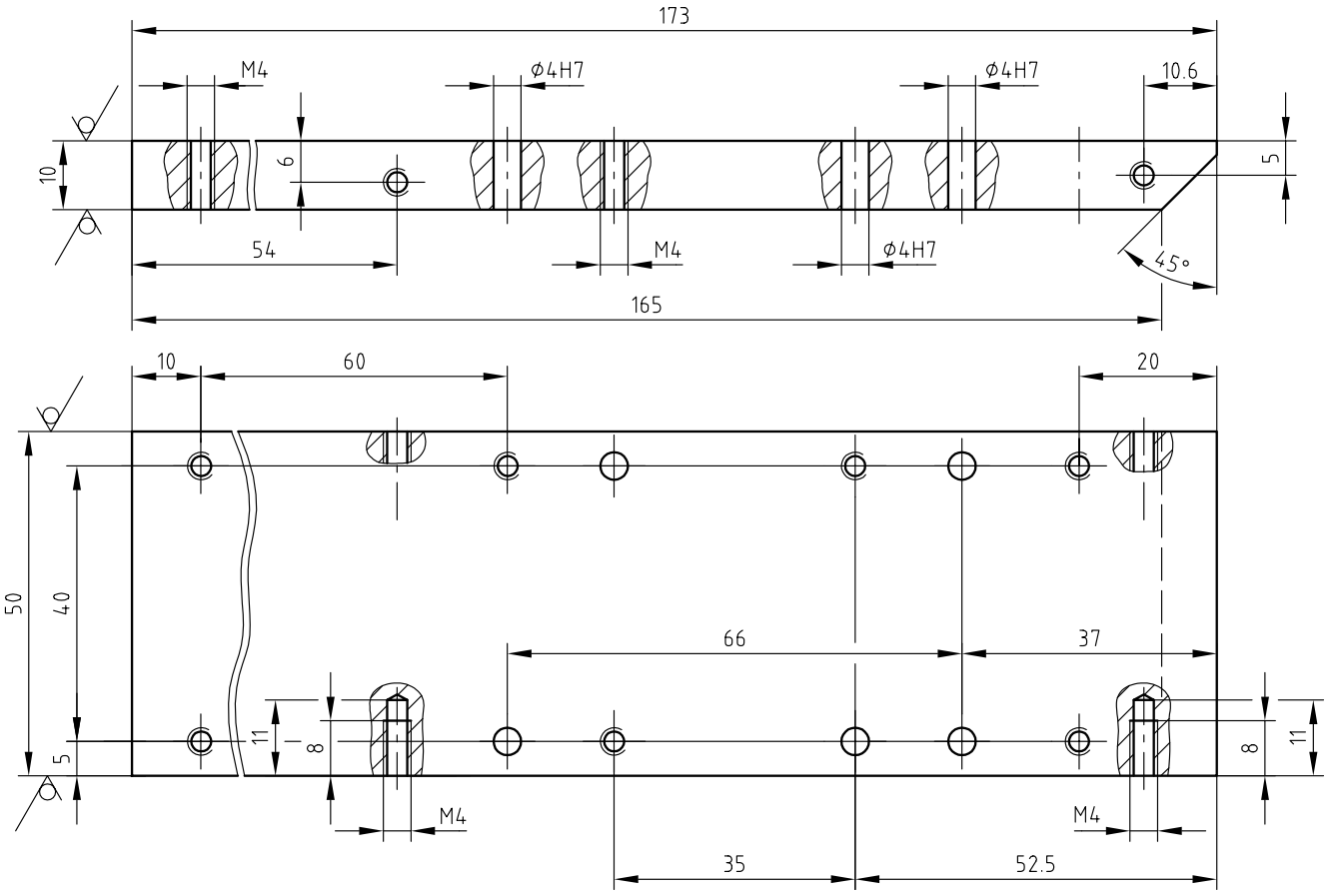
2 Stück



Skizze 9

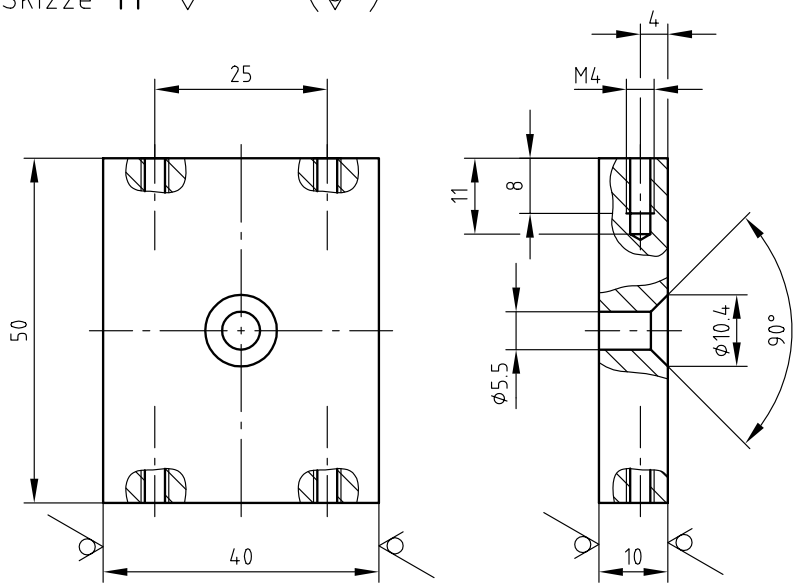
Rz 16

ϕ4H7 zusammen mit Skizzen 8.2, 8.3 und 14 gebohrt und gerieben



Skizze 11

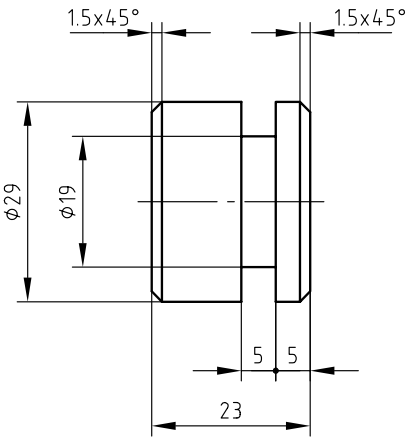
Rz 16



Skizze 13

Rz 16

3 Stück

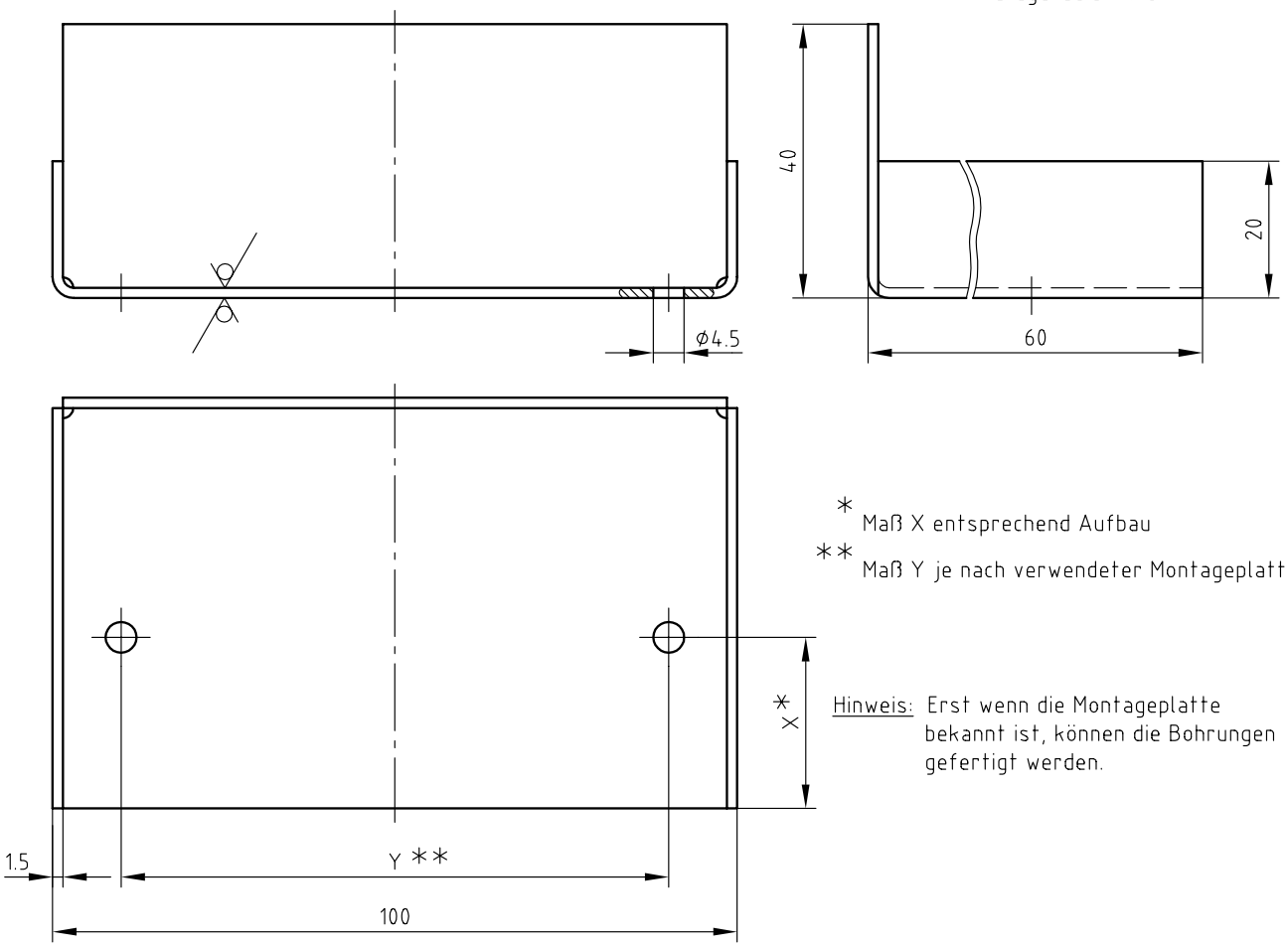


Skizze 12

Rz 16

2 Stück

Biegeradien R1.5



* Maß X entsprechend Aufbau

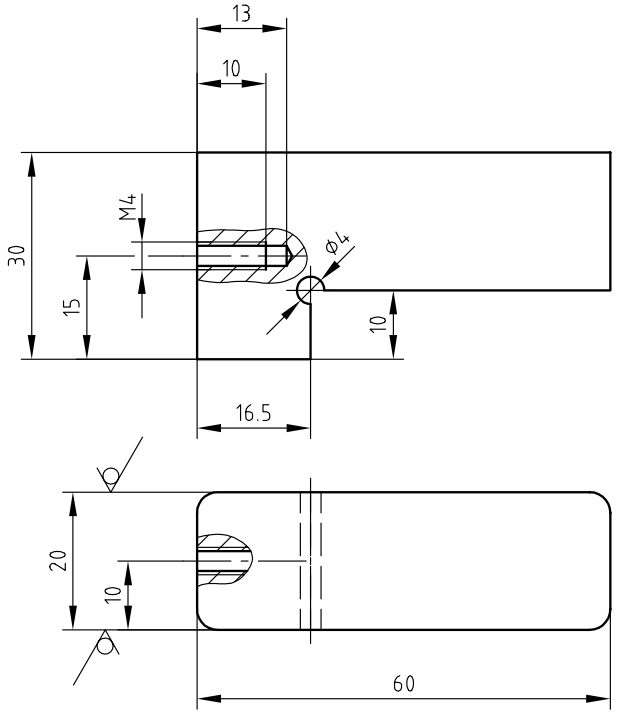
** Maß Y je nach verwendeter Montageplatte

Hinweis: Erst wenn die Montageplatte bekannt ist, können die Bohrungen gefertigt werden.

Skizze 25

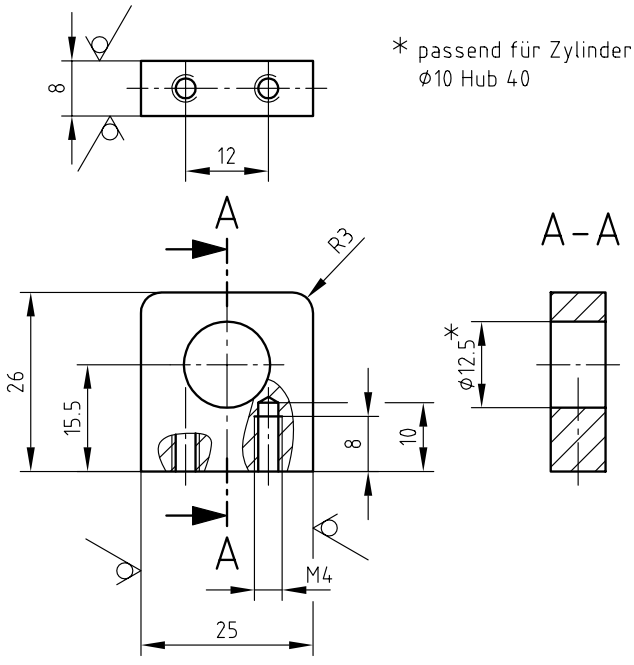
Rz 16

alle nicht bemaßten Radien R3



Skizze 24

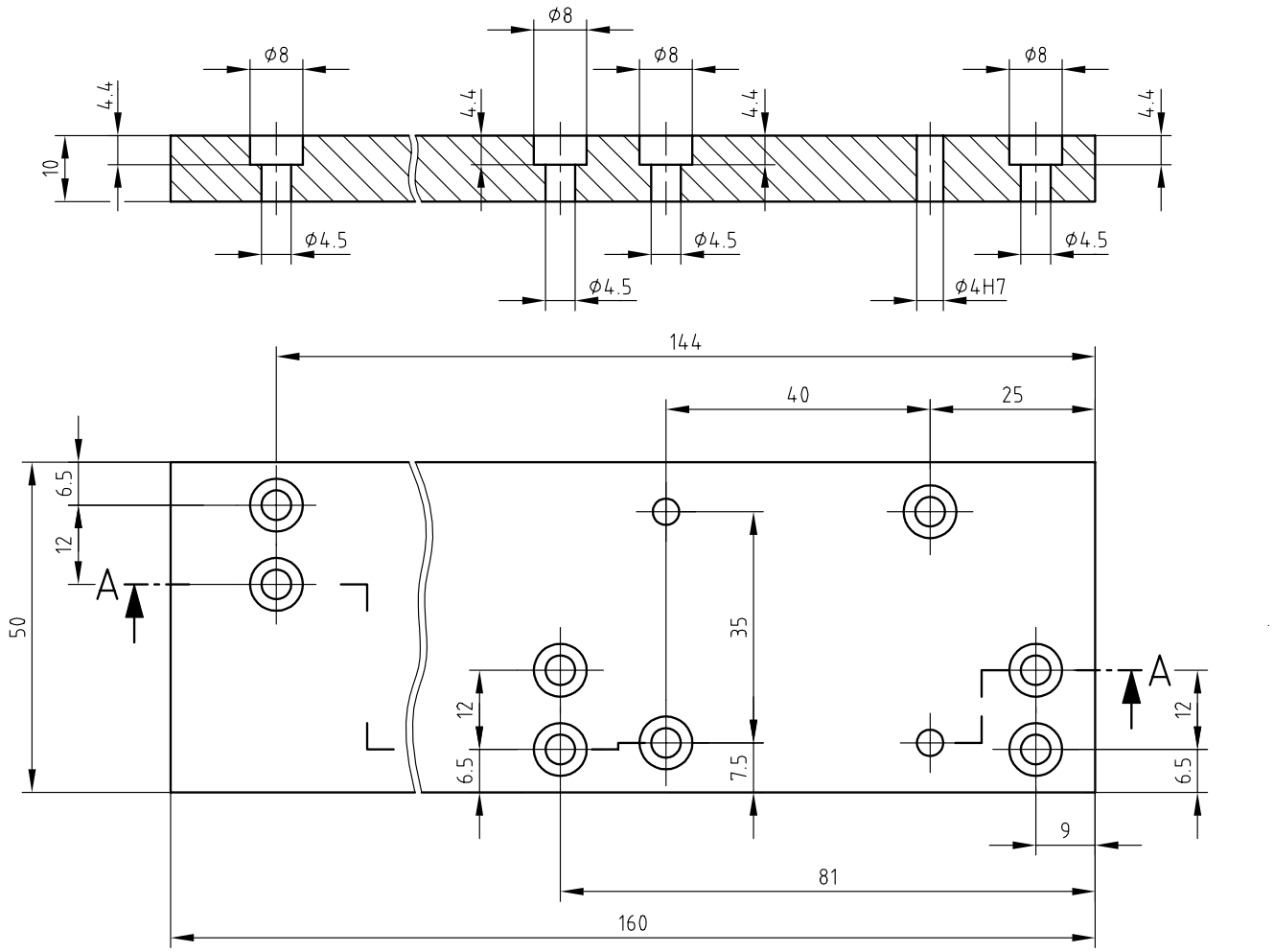
Rz 16



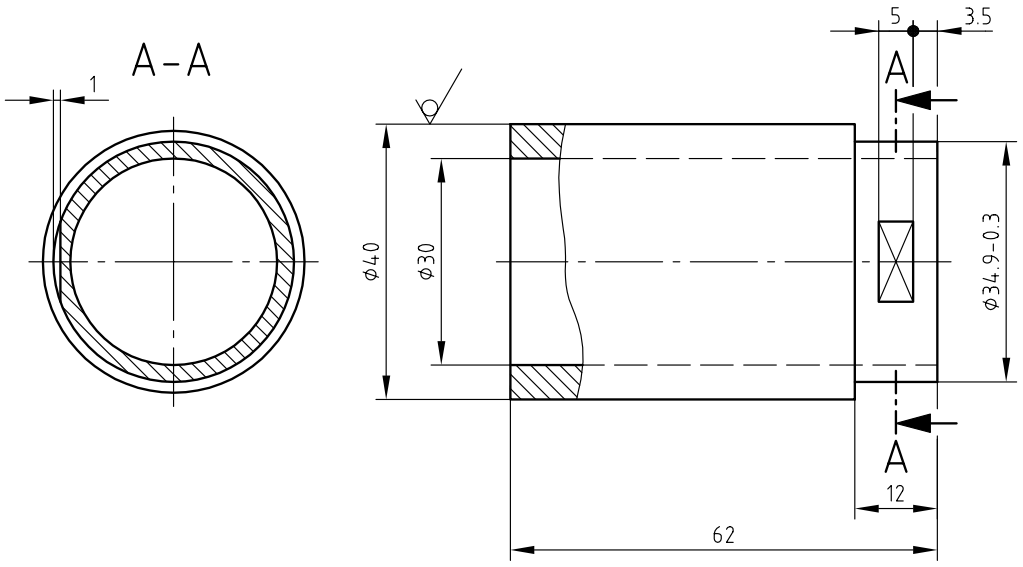
* passend für Zylinder ø10 Hub 40

Skizze 14 Rz 16

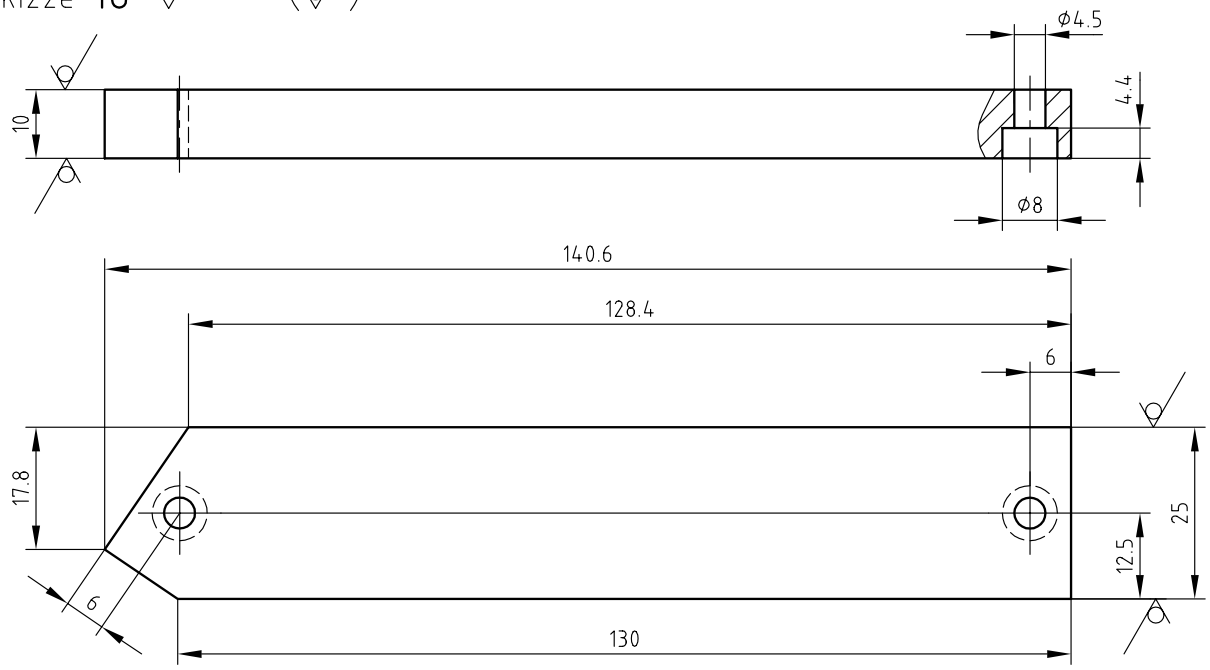
ϕ4H7 zusammen mit Skizze 9 gebohrt und gerieben



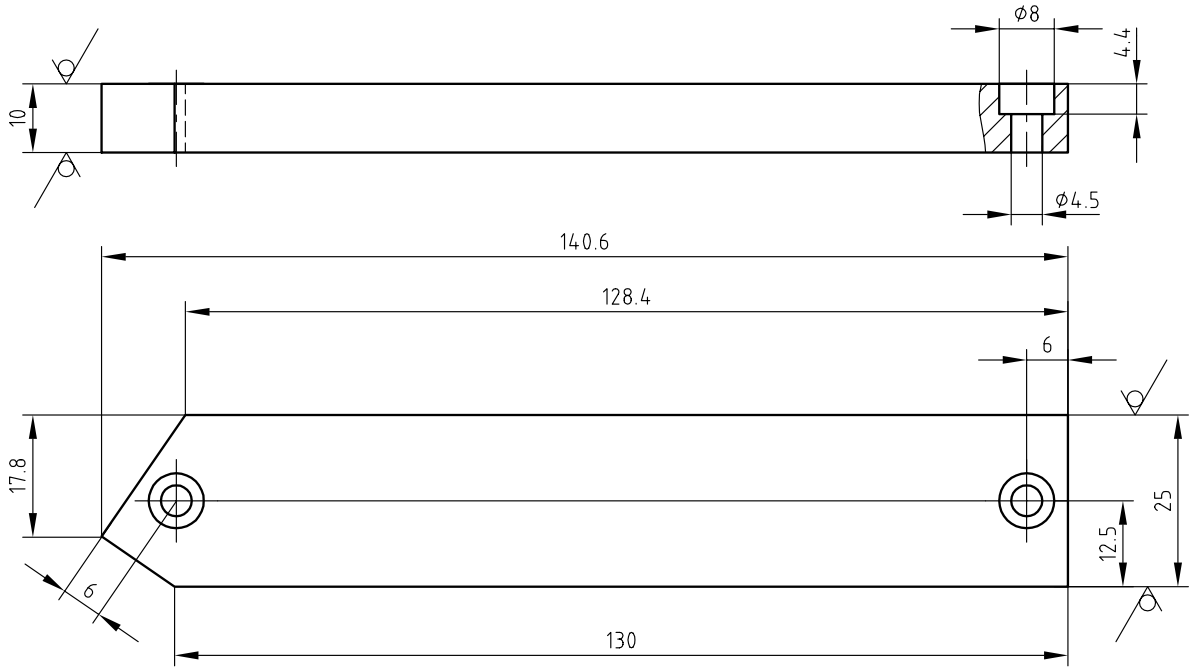
Skizze 15 Rz 16



Skizze 16 Rz 16

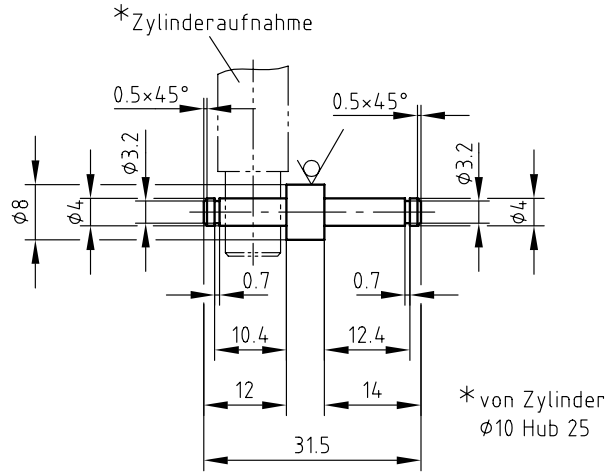


Skizze 17 Rz 16



Skizze 18

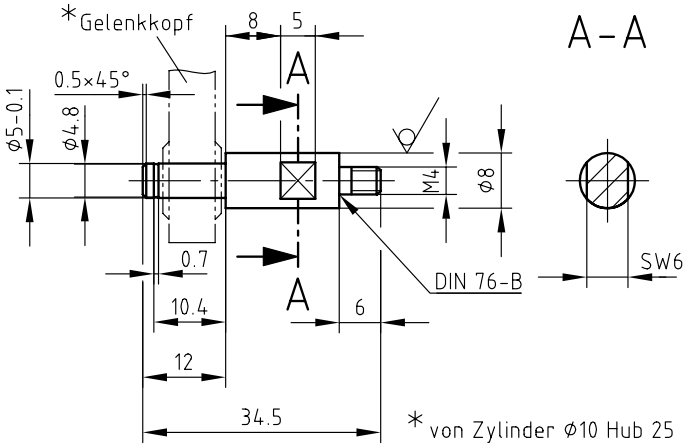
Rz 16



*von Zylinder ϕ10 Hub 25

Skizze 19

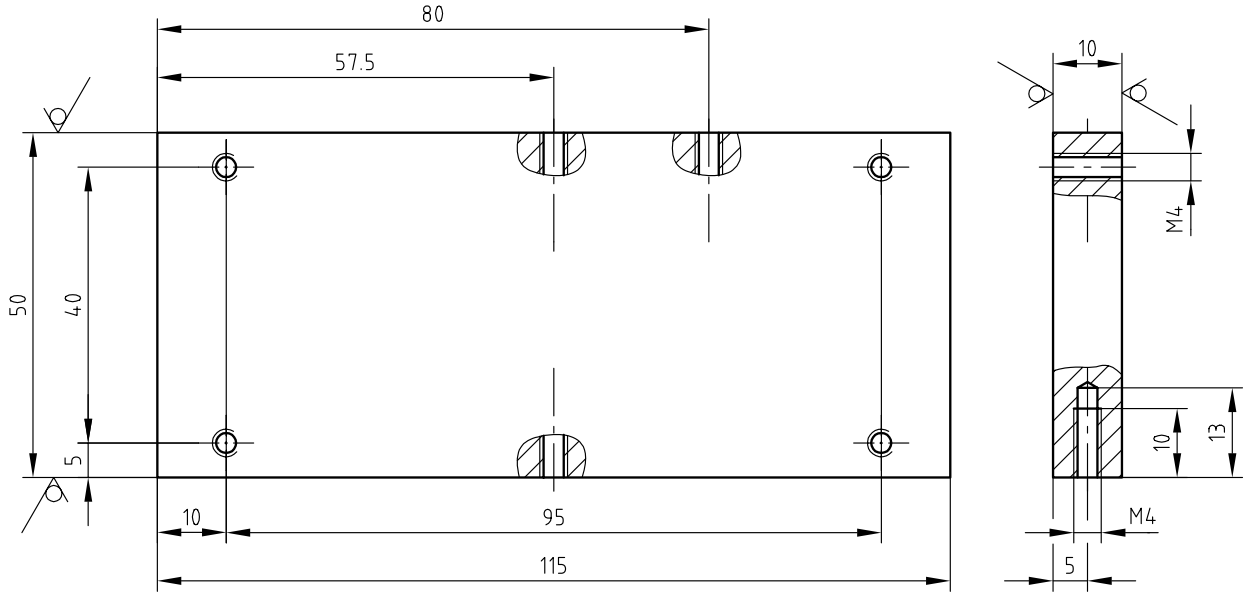
Rz 16



*von Zylinder ϕ10 Hub 25

Skizze 20

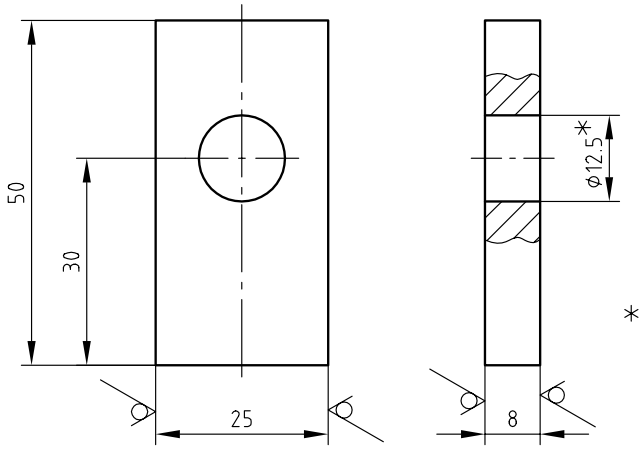
Rz 16



Skizze 26

Rz 16

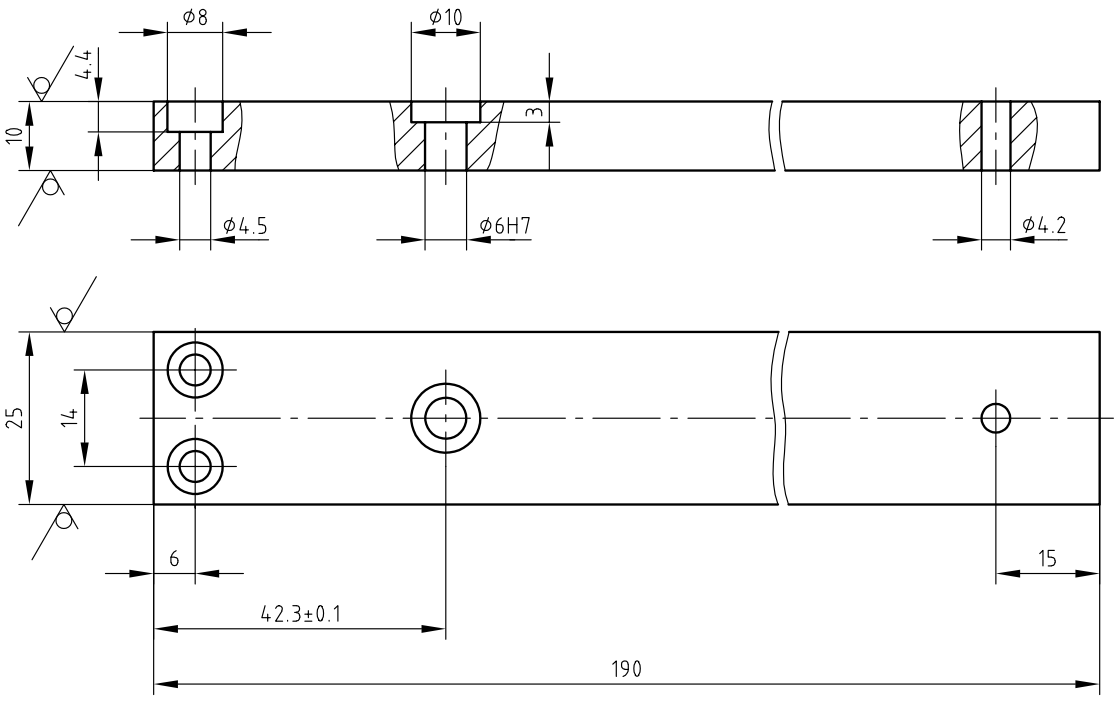
2 Stück



* passend zum induktiven bzw. kapazitiven Sensor

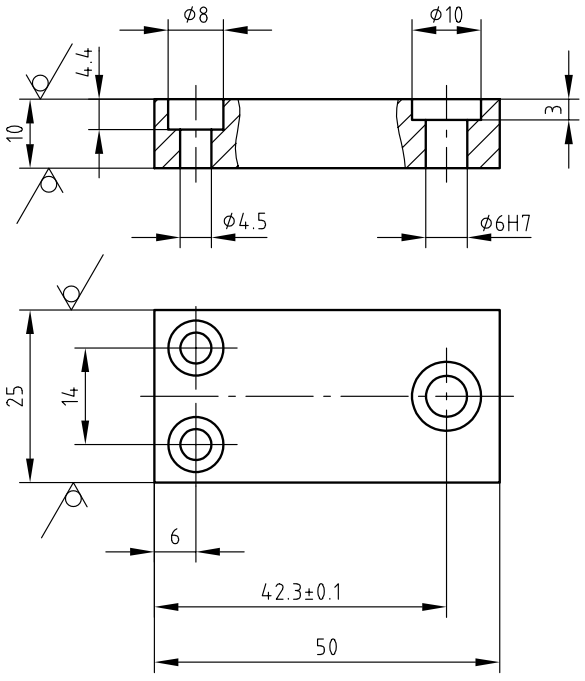
Skizze 21

Rz 16



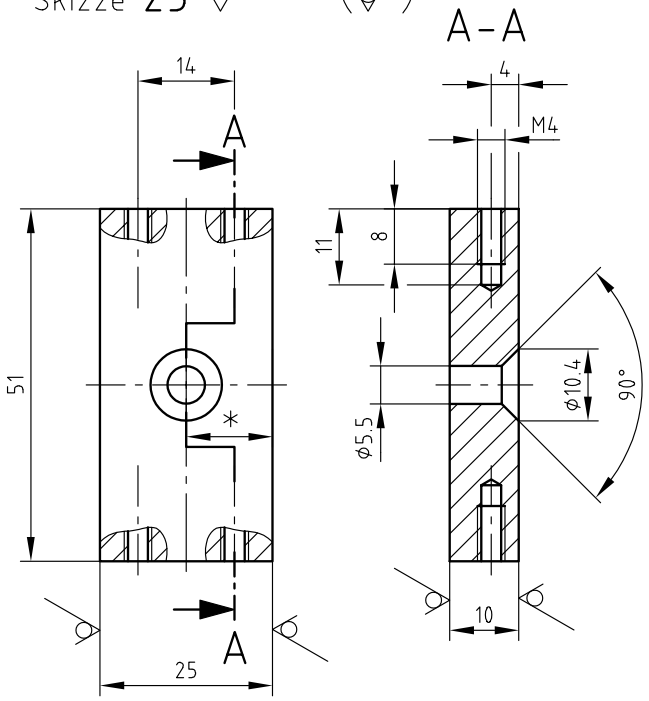
Skizze 22

Rz 16



Skizze 23

Rz 16



* Maß entsprechend der verwendeten Montageplatte und dem Abstandsmaß von 192 mm.

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Schaltschrank, Anzeige- und Bedieneinheit sowie Schaltpläne**	**Mechatroniker/-in**

1 Allgemein

Der Schaltschrank sowie die Anzeige- und Bedieneinheit werden nach den folgenden Unterlagen vorverdrahtet und über Steckverbindungen an die mechanische Baugruppe angeschlossen.

Die nachfolgende Seite zeigt einen möglichen Aufbau des Schaltschranks (ohne Darstellung der Verdrahtung). Bestücken Sie die Montageplatte des Schaltschranks entsprechend der Aufbauzeichnung. Je nach verwendeten Materialien/Komponenten ist die Positionierung dieser ggf. anzupassen.

Betriebsübliche Abweichungen sind möglich, Änderungen sind in den Plänen zu vermerken!

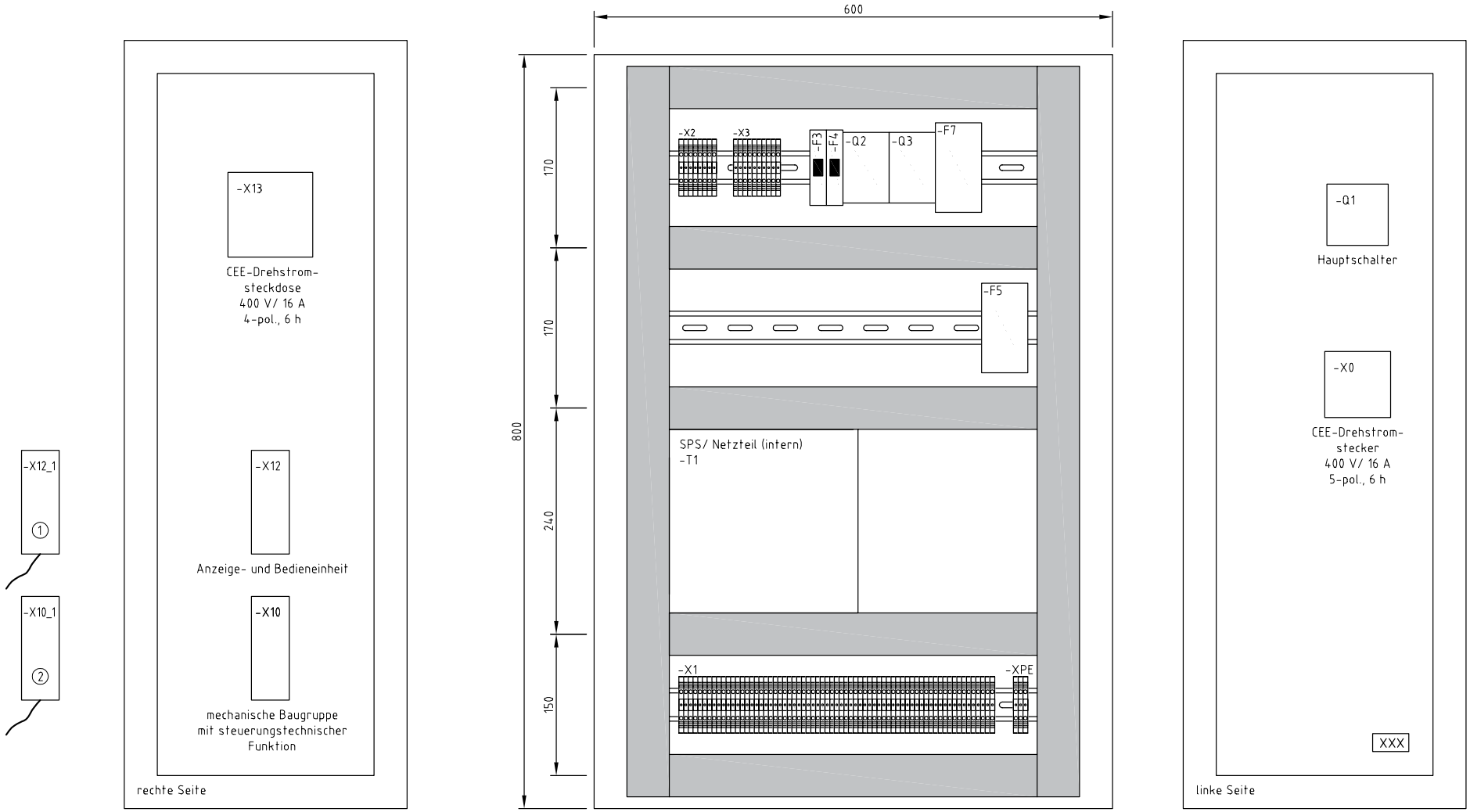
Hinweis: Die Standard-Steckerbelegung Rundsteckverbindung (M12 oder betriebsüblich) für das Aktor-/Sensor-Verteilersystem sollte folgende Belegung aufweisen:

Kontakt 1: +24 V

Kontakt 2: /

Kontakt 3: 0 V

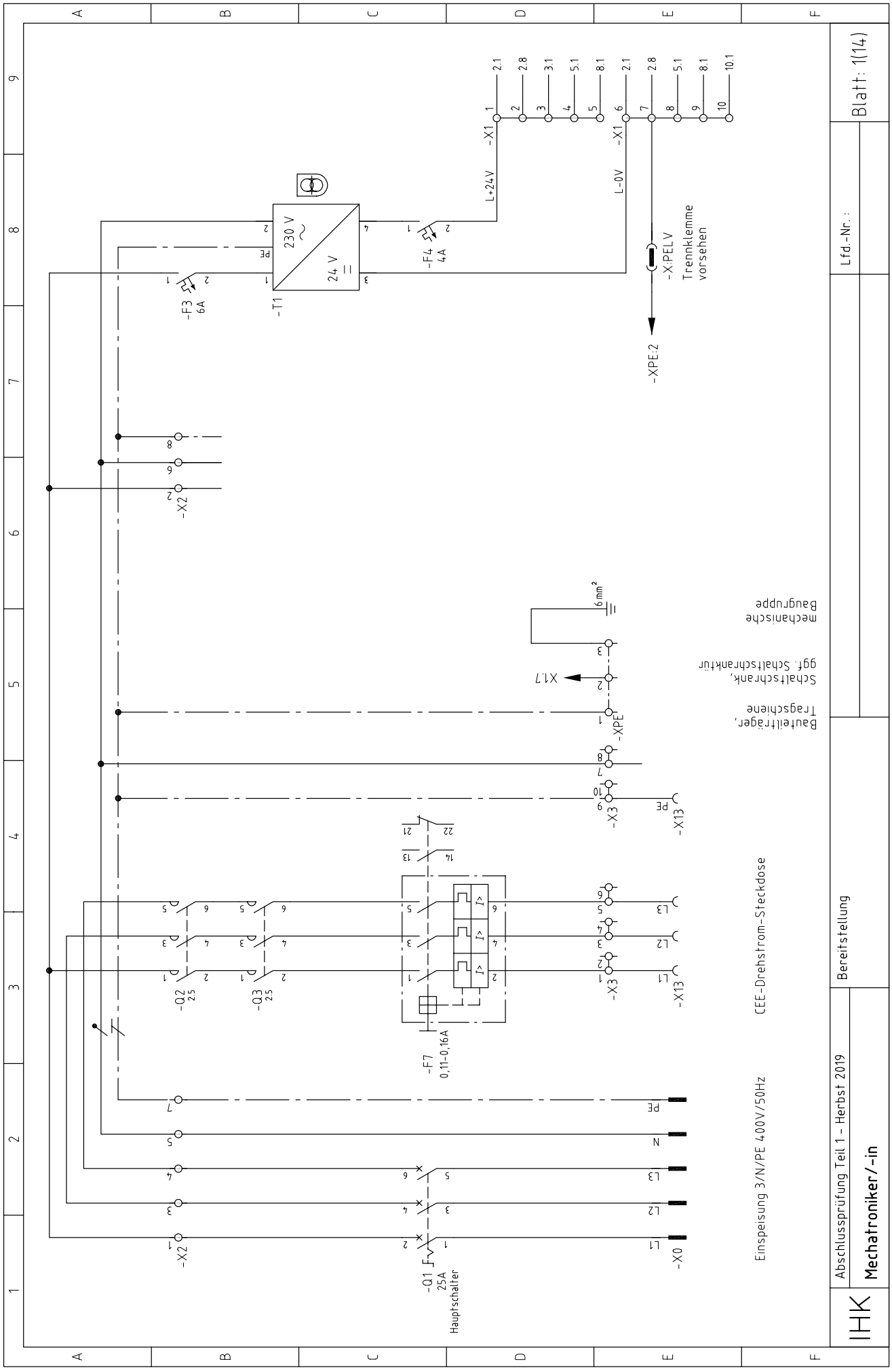
Kontakt 4: Signal

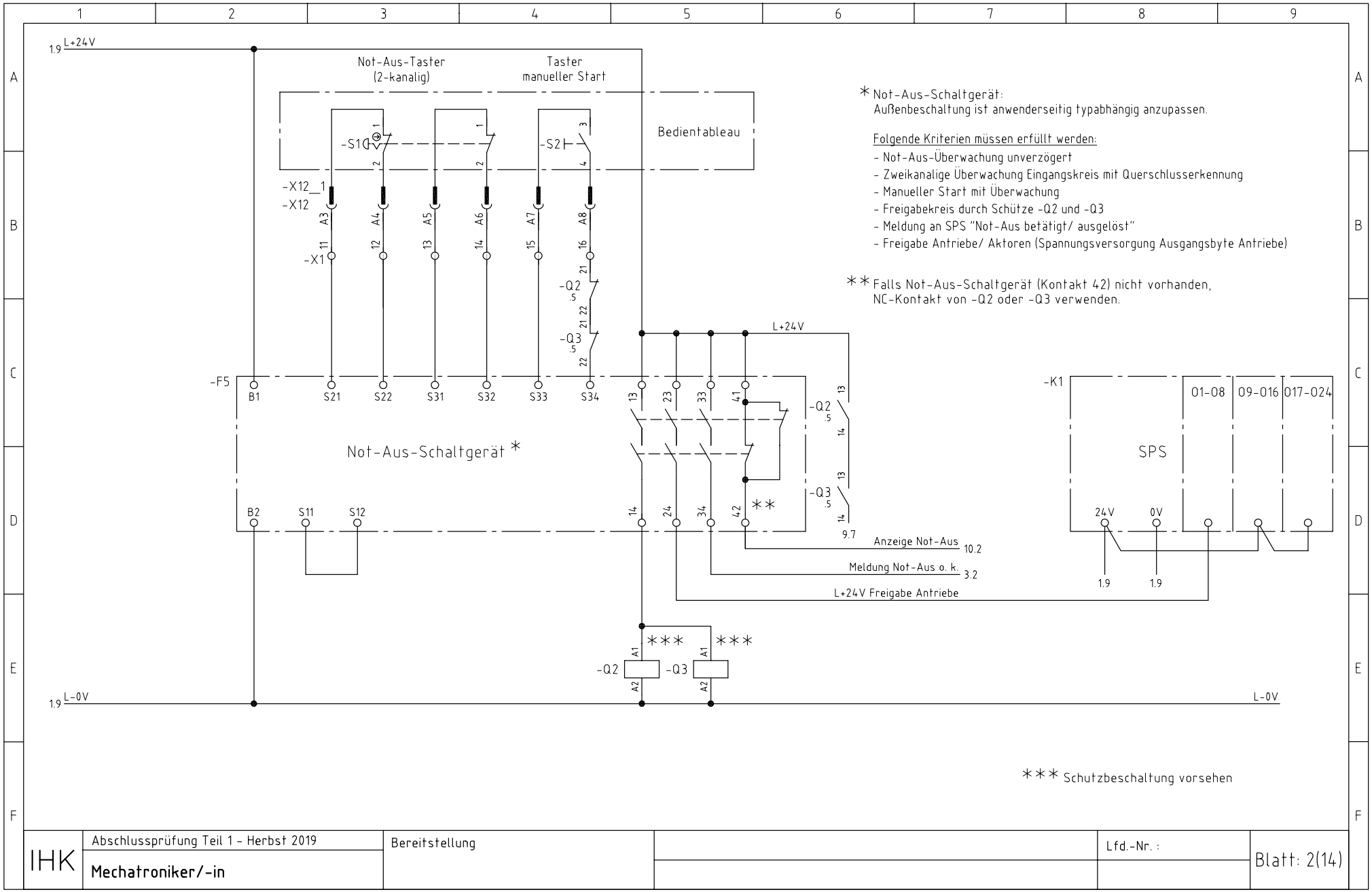


Hinweise: - Das Bild zeigt einen möglichen Aufbau des Schaltschranks
- Positionierung ggf. anpassen

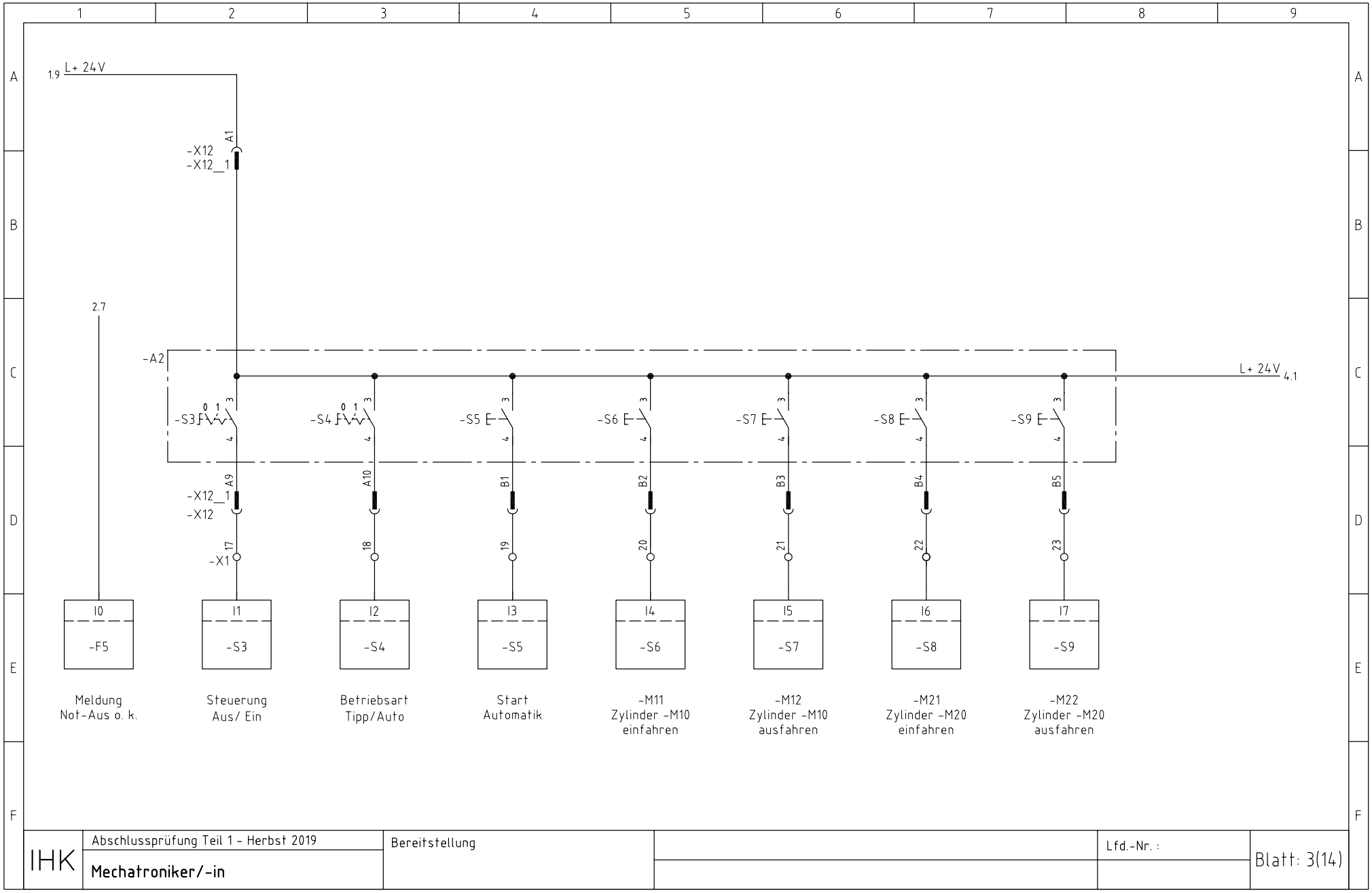
① Steckverbinder → Bedien-/ Anzeigeeinheit (Unverwechselbarkeit beachten)
② Steckverbinder → mechanische Baugruppe mit steuerungstechnischer Funktion (Unverwechselbarkeit beachten)

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 **Mechatroniker/-in**	Aufbauzeichnung		Lfd.-Nr. :	Blatt: 1

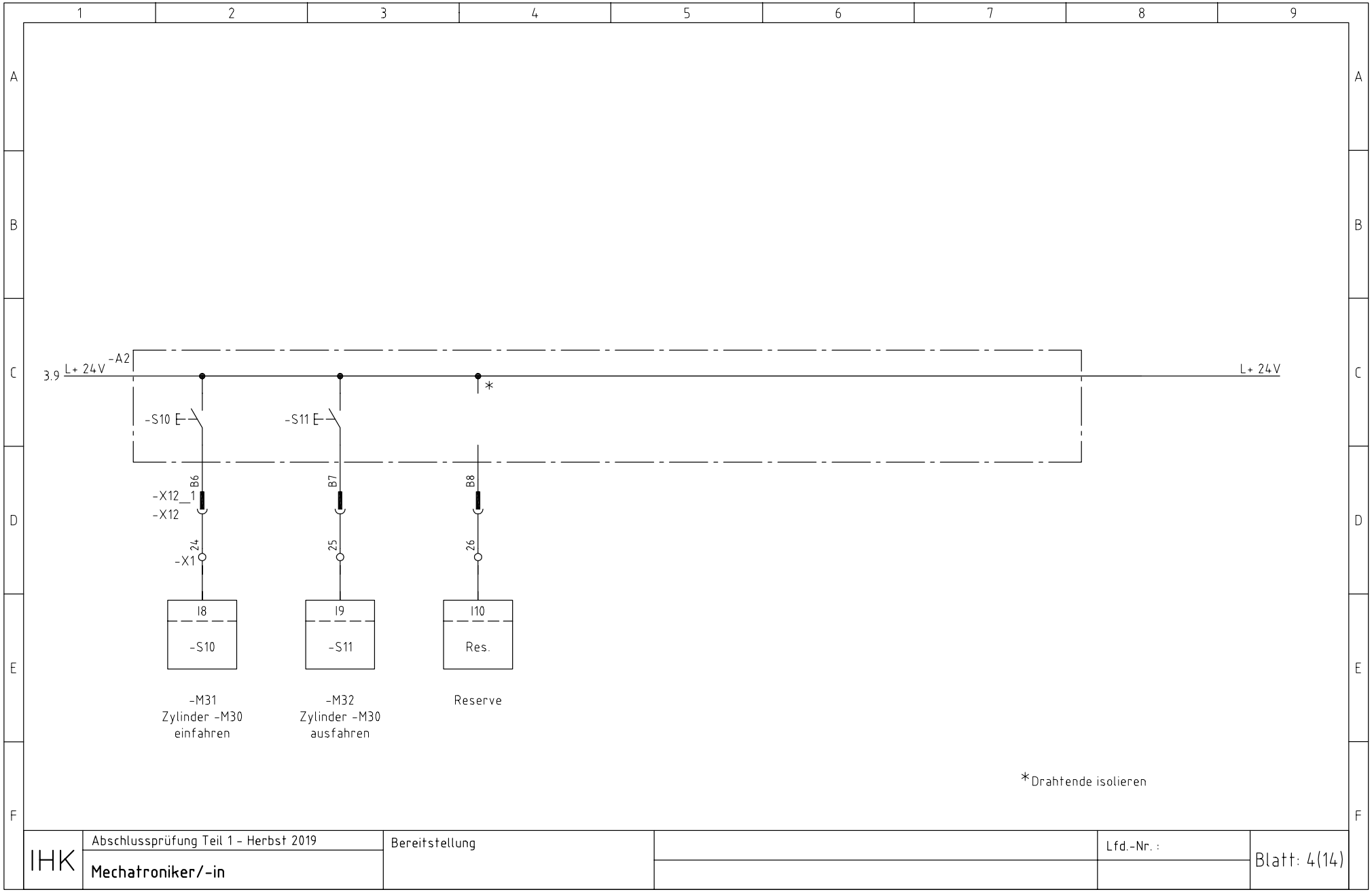

IHK
Mechatroniker/-in
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019
Bereitstellung
Lfd.-Nr.:
Blatt: 1(14)
Einspeisung 3/N/PE 400V/50Hz
CEE-Drehstrom-Steckdose
Bauteilträger, Tragschiene
Schaltschrank, ggf. Schaltschrankfür
mechanische Baugruppe
-Q1 25A Hauptschalter
-F7 0,11-0,16A
-Q2 2,5
-Q3 2,5
-F3 6A
-F4 4A
-T1 230 V / 24 V
-X:PELV Trennklemme vorsehen
-XPE:2
L+24V
L-0V
-X0
-X2
-X3
-X13
-XPE
X1.7
6mm²



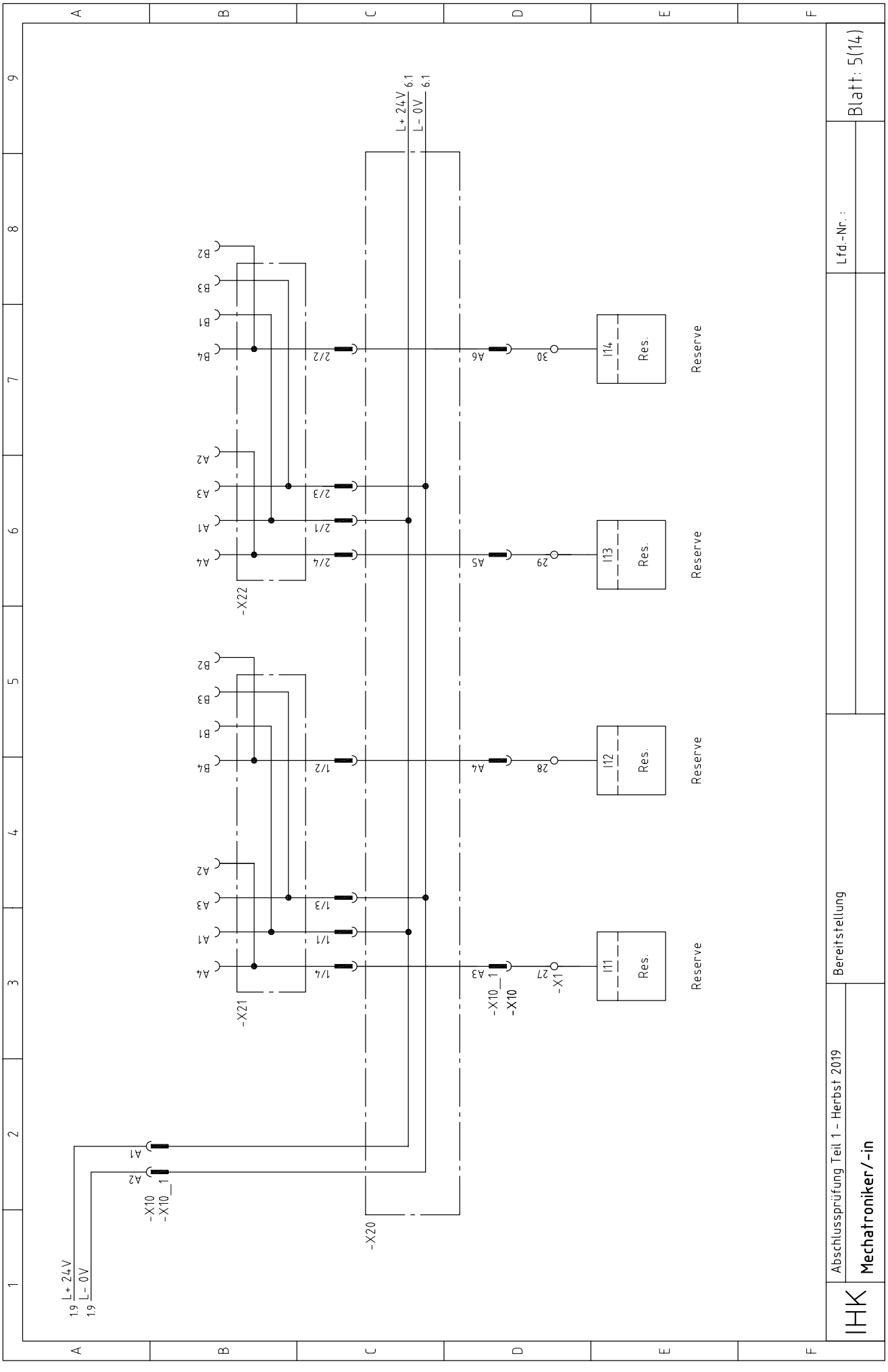
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019	Bereitstellung		Lfd.-Nr. :	Blatt: 2(14)
	Mechatroniker/-in				

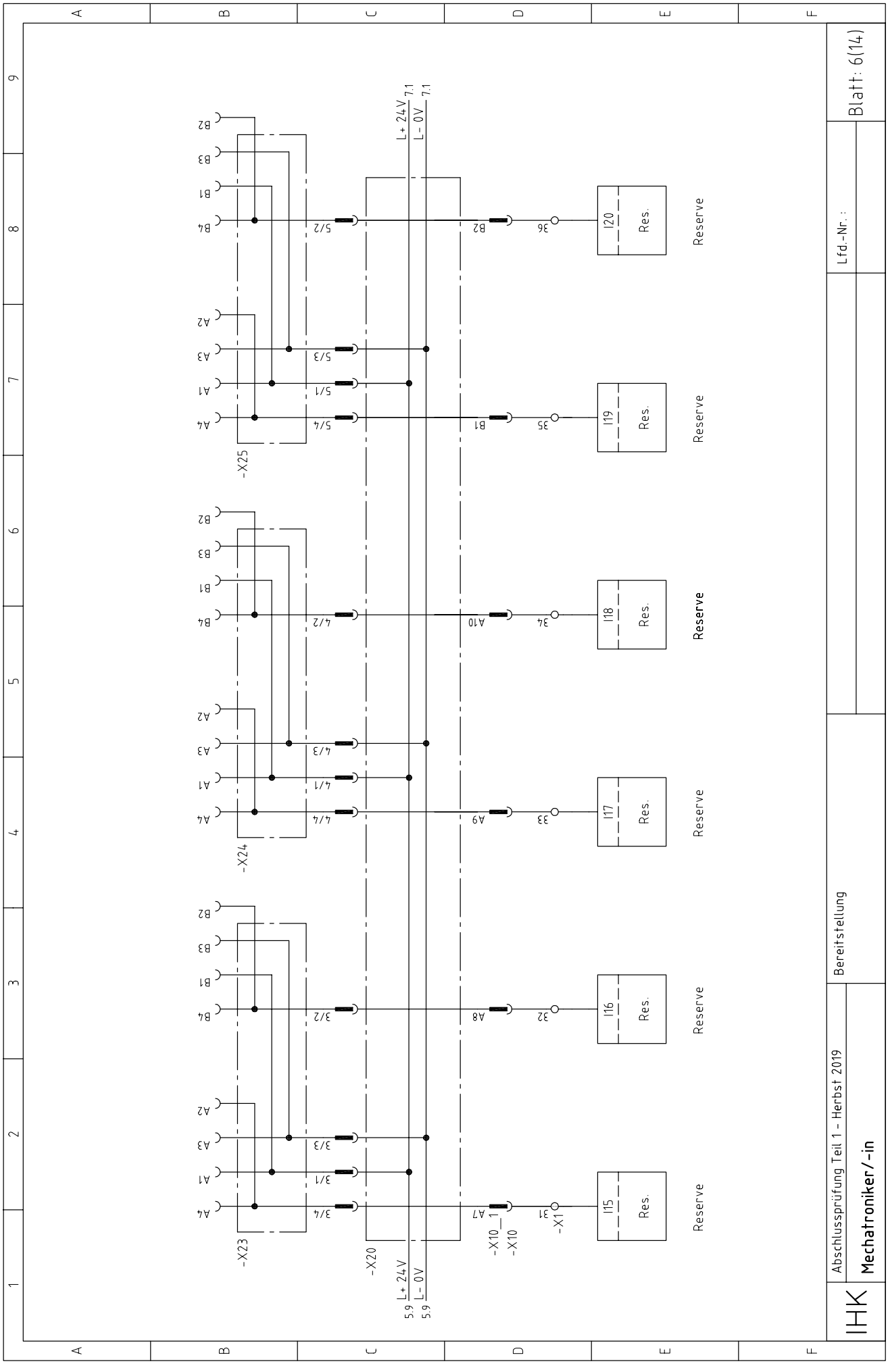


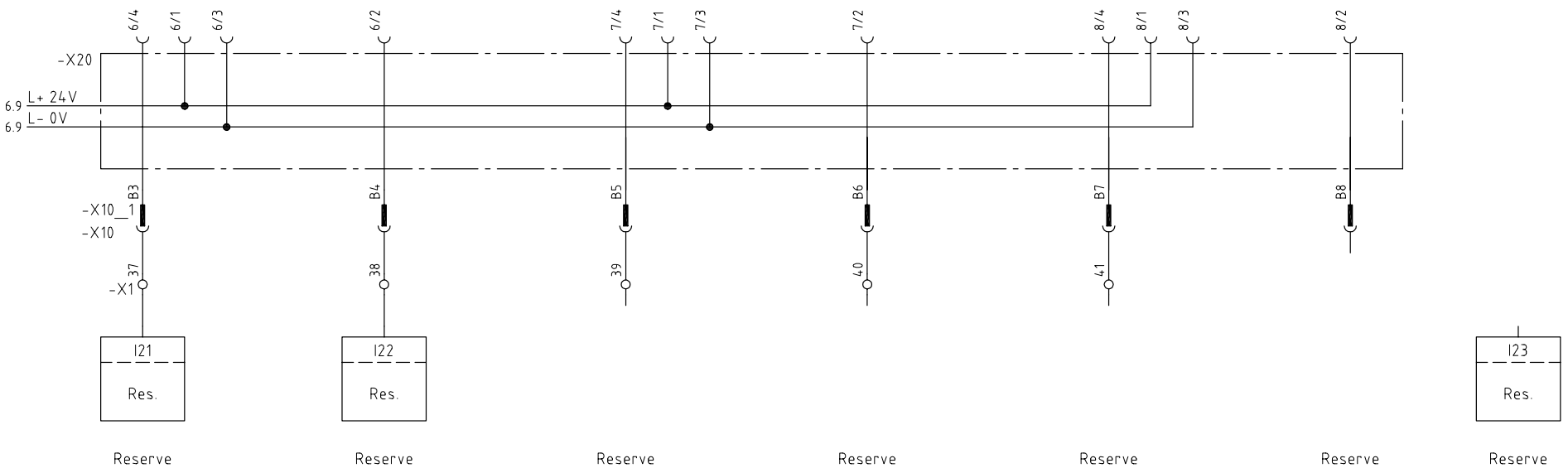
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 **Mechatroniker/-in**	Bereitstellung		Lfd.-Nr. :	Blatt: 3(14)



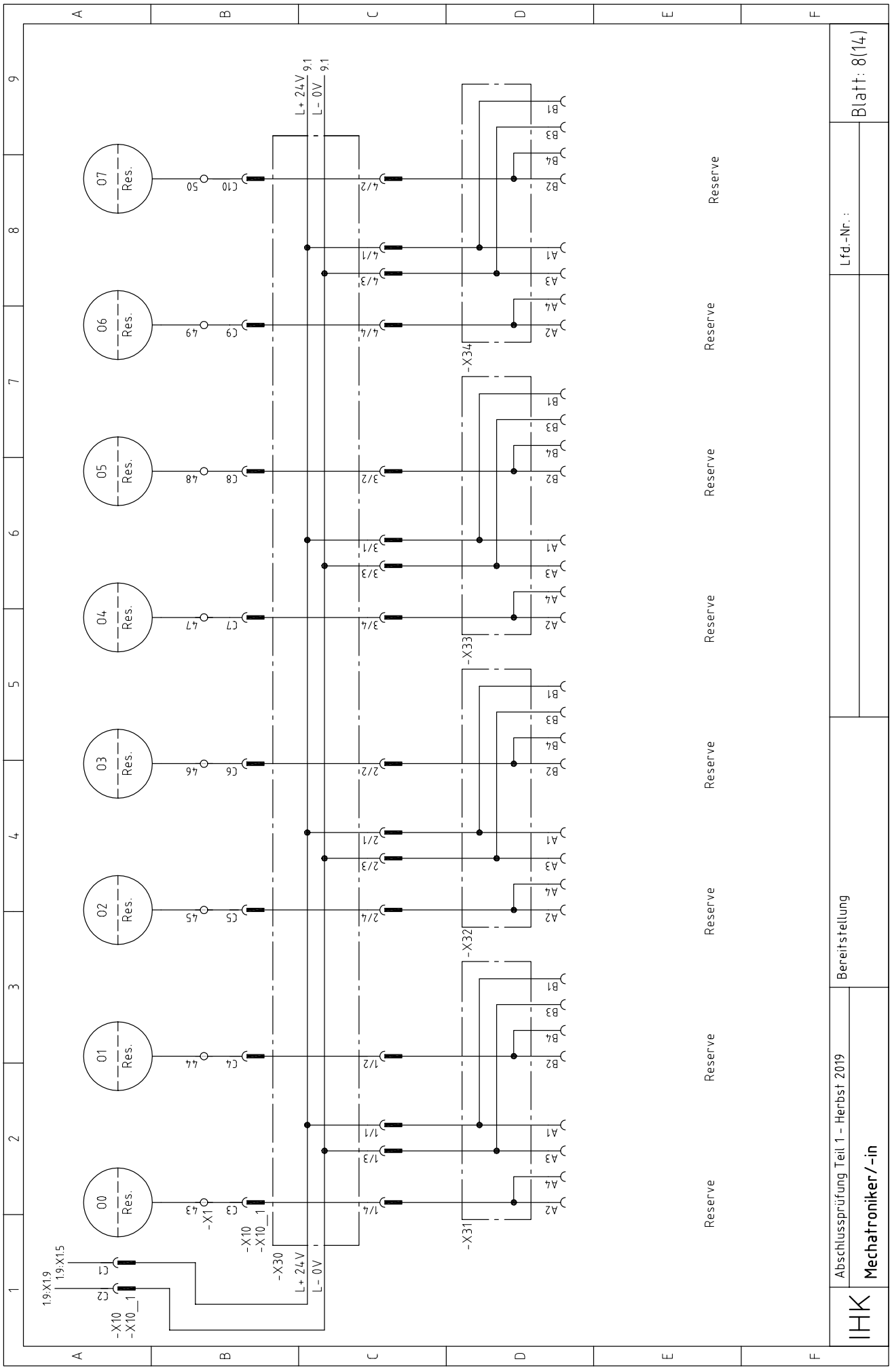
3.9 L+ 24V
-A2
L+ 24V
*
-S10
-S11
B6
B7
B8
-X12_1
-X12
24
25
26
-X1
I8
-S10
I9
-S11
I10
Res.
-M31
Zylinder -M30
einfahren
-M32
Zylinder -M30
ausfahren
Reserve
*Drahtende isolieren
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019
Mechatroniker/-in
Bereitstellung
Lfd.-Nr. :
Blatt: 4(14)

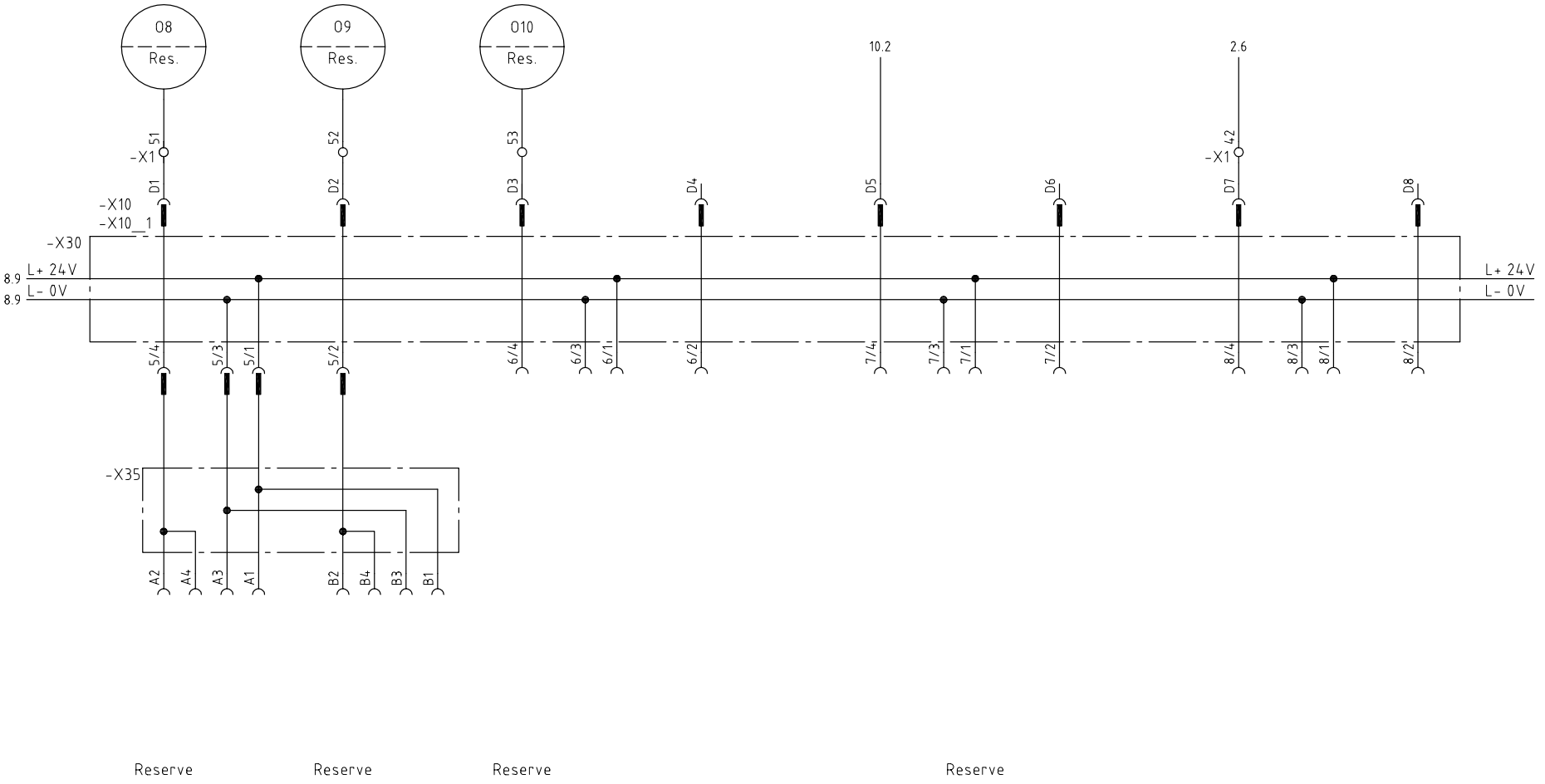

Blatt: 5(14)
Lfd.-Nr.:
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019
Bereitstellung
IHK
Mechatroniker/-in
L+ 24V
L– 0V
1.9
1.9
-X10
-X10_1
-X20
-X21
-X22
-X10_1
-X10
-X1
Reserve
Res.


IHK
Mechatroniker/-in
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019
Bereitstellung
Lfd.-Nr. :
Blatt: 6(14)
L+ 24V 7.1
L– 0V 7.1
-X25
-X24
-X23
-X20
-X10_1
-X10
-X1
I20 Res. Reserve
I19 Res. Reserve
I18 Res. Reserve
I17 Res. Reserve
I16 Res. Reserve
I15 Res. Reserve
L+ 24V 5.9
L– 0V 5.9

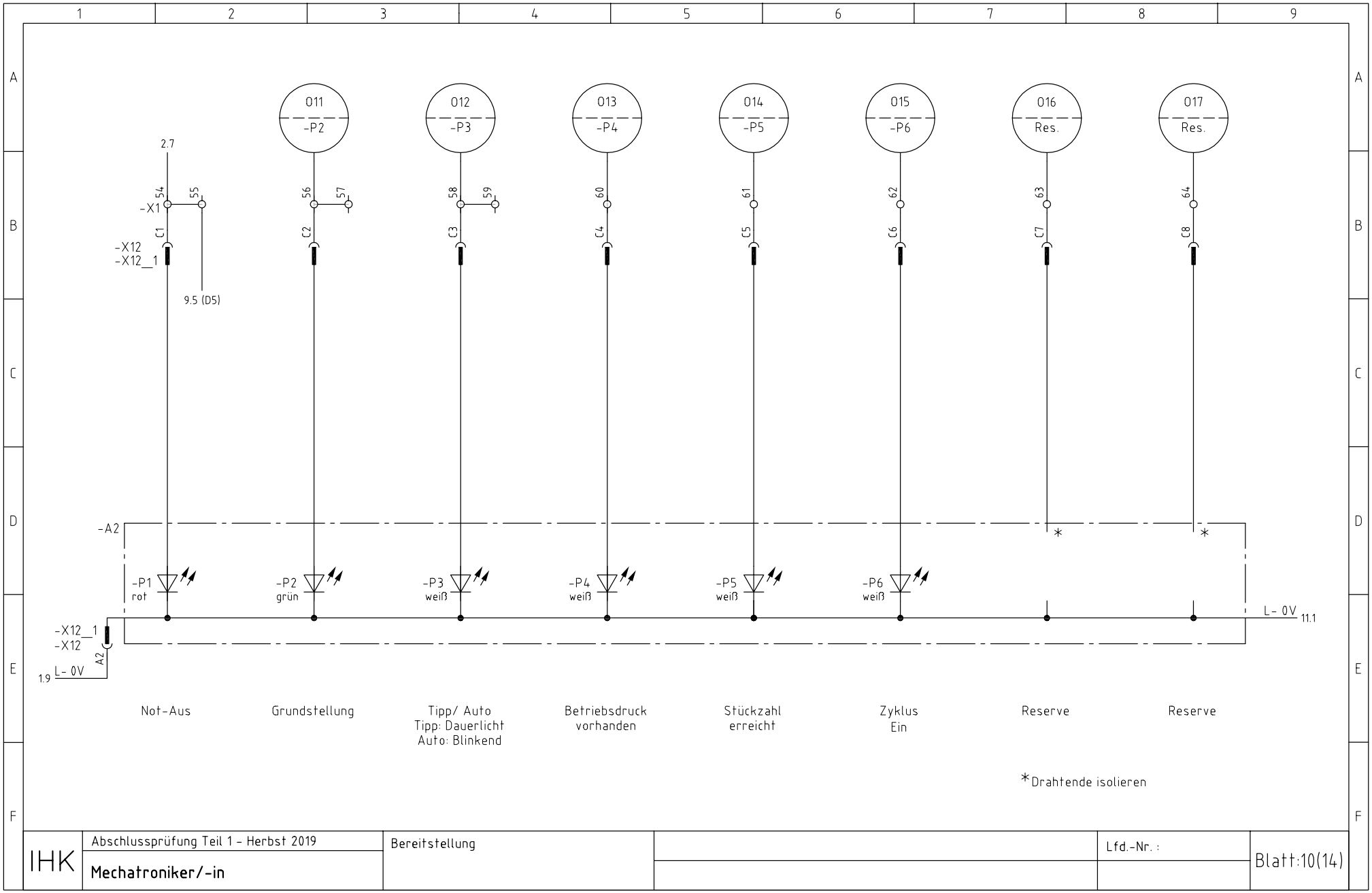


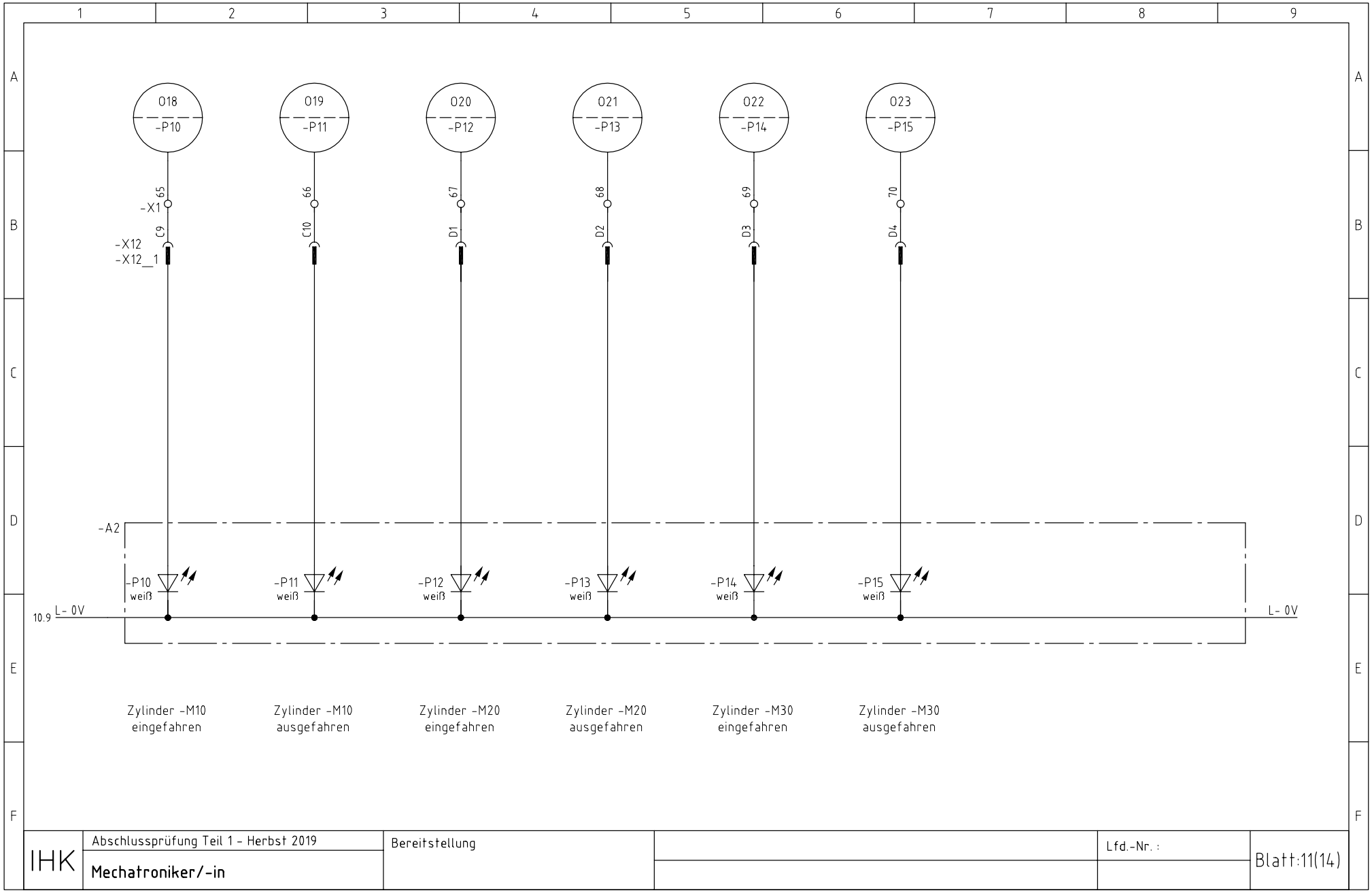
IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 **Mechatroniker/-in**	Bereitstellung		Lfd.-Nr. :	Blatt: 7(14)


IHK
Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019
Mechatroniker/-in
Bereitstellung
Lfd.-Nr.:
Blatt: 8(14)
L+ 24 V
L- 0V
-X30
-X31
-X32
-X33
-X34
-X1
-X10
-X10_1
1.9:X1.9
1.9:X1.5
O0
O1
O2
O3
O4
O5
O6
O7
Res.
Reserve

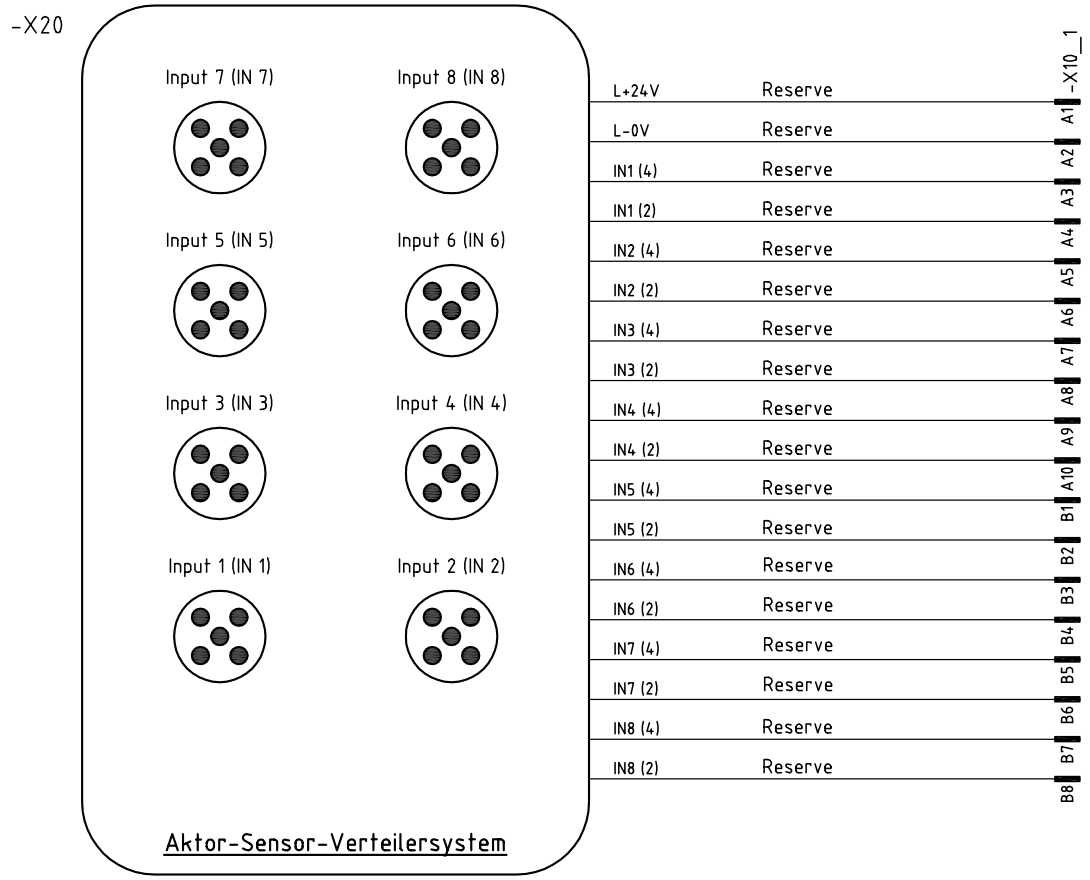


IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 Mechatroniker/-in	Bereitstellung		Lfd.-Nr. :	Blatt: 9(14)


1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
011
-P2
012
-P3
013
-P4
014
-P5
015
-P6
016
Res.
017
Res.
2.7
-X1
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
C1
C2
C3
C4
C5
C6
C7
C8
-X12
-X12__1
9.5 (D5)
-A2
-P1
rot
-P2
grün
-P3
weiß
-P4
weiß
-P5
weiß
-P6
weiß
L- 0V
11.1
-X12__1
-X12
A2
1.9
L- 0V
Not-Aus
Grundstellung
Tipp/ Auto
Tipp: Dauerlicht
Auto: Blinkend
Betriebsdruck
vorhanden
Stückzahl
erreicht
Zyklus
Ein
Reserve
Reserve
*Drahtende isolieren
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019
Mechatroniker/-in
Bereitstellung
Lfd.-Nr. :
Blatt:10(14)

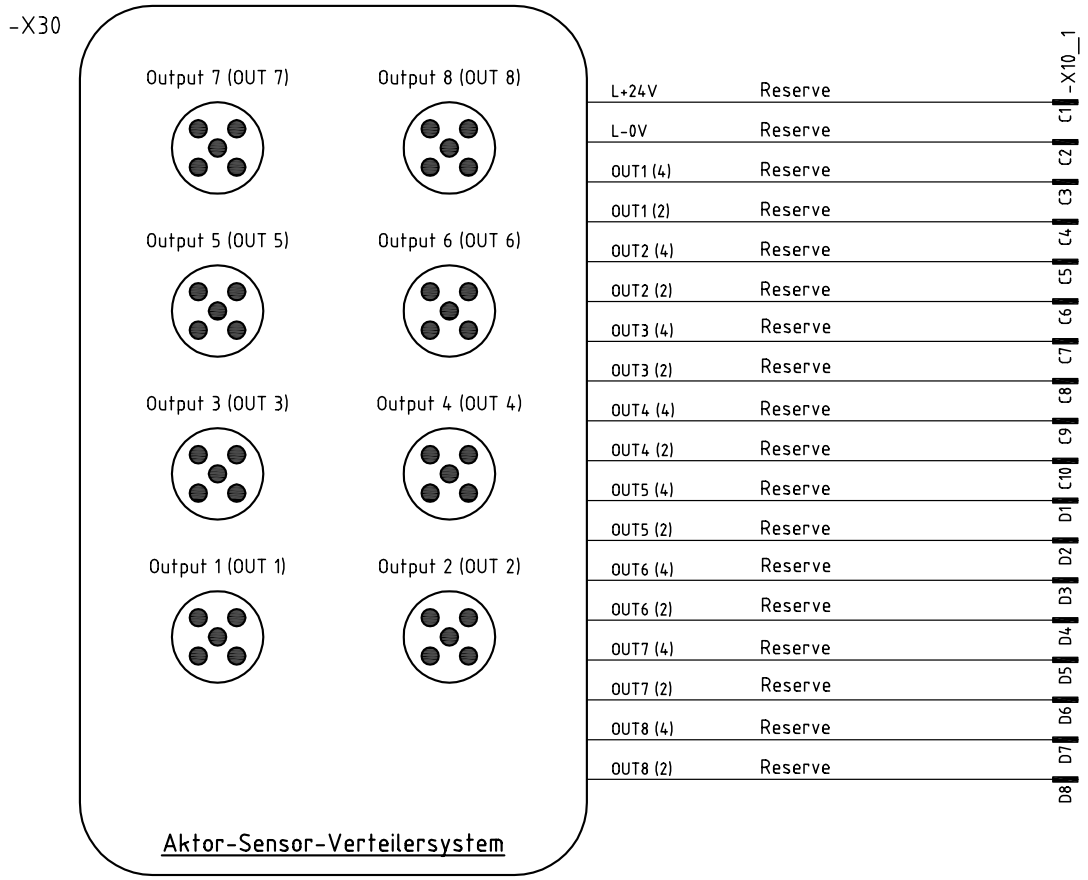

1
2
3
4
5
6
7
8
9
A
B
C
D
E
F
018
-P10
019
-P11
020
-P12
021
-P13
022
-P14
023
-P15
-X1
65
66
67
68
69
70
C9
C10
D1
D2
D3
D4
-X12
-X12_1
-A2
-P10
weiß
-P11
weiß
-P12
weiß
-P13
weiß
-P14
weiß
-P15
weiß
10.9
L- 0V
L- 0V
Zylinder -M10
eingefahren
Zylinder -M10
ausgefahren
Zylinder -M20
eingefahren
Zylinder -M20
ausgefahren
Zylinder -M30
eingefahren
Zylinder -M30
ausgefahren
IHK
Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019
Mechatroniker/-in
Bereitstellung
Lfd.-Nr. :
Blatt:11(14)

Sensoren ⟶ mechanische Baugruppe



IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 Mechatroniker/-in	Aktor-Sensor-Verteilersystem		Lfd.-Nr.:	Blatt:12(14)

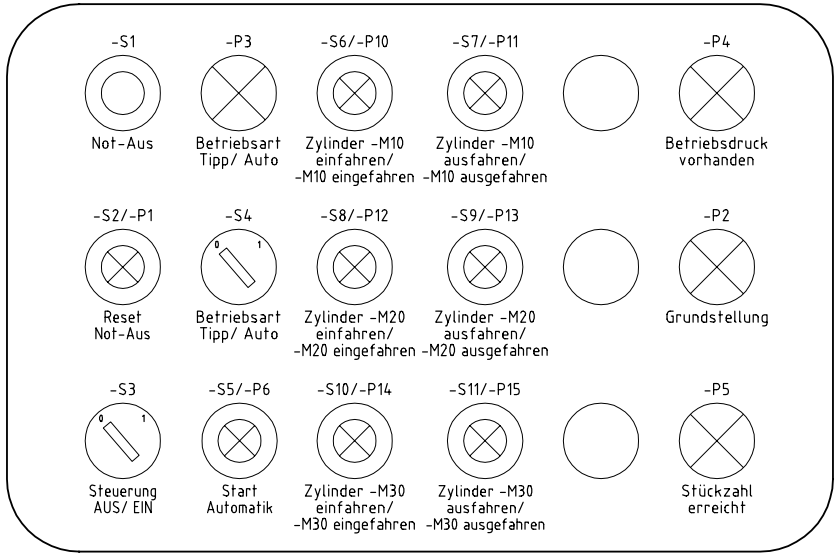
Aktoren ⟶ mechanische Baugruppe



IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 Mechatroniker/-in	Aktor-Sensor-Verteilersystem		Lfd.-Nr. :	Blatt:13(14)

Anzeige- und Bedieneinheit

-A2



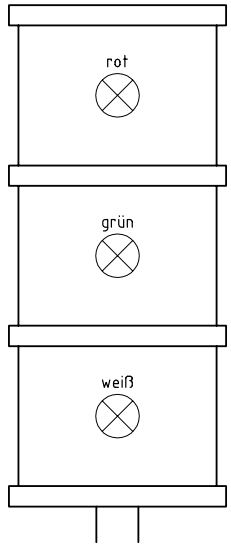
Hinweis: Die flexible Steuerleitung ist nicht dargestellt!

Legende:

- Blindstopfen
- Einbau-Knebelschalter
- Einbau-Leuchtmelder
- Einbau-Leuchttaster
- Not-Aus

Signalsäulenleuchte

-A3



Hinweise: Die Anschlüsse sind nicht dargestellt!
3× M12 jeweils auf Pin 4 belegt

IHK	Abschlussprüfung Teil 1 - Herbst 2019 Mechatroniker/-in	Anzeige- und Bedieneinheit		Lfd.-Nr. :	Blatt:14(14)

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Funktionsbeschreibung** **zum Ablaufplan nach Grafcet**	**Mechatroniker/-in**

1 Allgemein

- Programmieren Sie die Steuerung entsprechend dem unter 3.1 dargestellten Grafcet und der folgenden Funktionsbeschreibung.
- Die Funktionsbeschreibung dient als Erklärung/Ergänzung des Ablaufplans und stellt stichpunktartig den Ablauf des Grafcets dar.
- Nehmen Sie die programmierte Steuerung in Betrieb und testen Sie diese.
- Die Zuordnungslisten dienen als Hilfe für die Belegung der systembezogenen Operanden.

2 Funktionsbeschreibung

I Das mechatronische Teilsystem wird mit dem Hauptschalter -Q1 eingeschaltet. Bei störungsfreiem Not-Aus (-F5 „ein“) wird das Hauptventil -M9 zugeschaltet. Es findet ebenfalls eine Rücksetzung gespeicherter Funktionen (Merker, Zähler, Leuchtmelder etc.) statt. Sind alle Bedienelemente (-S3, -S4, -S5, -S6, -S7, -S8, -S9, -S10 und -S11) in Grundstellung „aus“, wird die Anlage bei vorhandenem Druck (-BP1 > 3 bar) betriebsbereit geschaltet. Ist kein störungsfreier Not-Aus vorhanden, wird das Hauptventil nicht zugeschaltet und es leuchten steuerungsunabhängig die Leuchtmelder -P1 und -P31.

II Mit dem Knebelschalter -S3 werden die Steuerung und alle Leuchtmelder für die Funktionsanzeigen eingeschaltet. Es wird der momentane Zustand der Anlage dargestellt. In Abhängigkeit von Druck (> 3 bar) und -S4 (Tippbetrieb „0“) geht die Anlage in den Tippbetrieb. Funktionsanzeigen innerhalb des Automatikbetriebs sind hier nicht vorhanden.

III Die Auswahl der Betriebszustände Tipp- und Automatikbetrieb wird mit dem Schalter -S4 vorgenommen. Wenn sich der Schalter -S4 in Stellung „0“ befindet, ist die Anlage im Tippbetrieb (Betriebszustand = „1“) und der Leuchtmelder -P3 leuchtet. Befindet sich der Schalter -S4 in Stellung „1“, ist die Anlage im Automatikbetrieb (Betriebszustand = „0“) und der Leuchtmelder -P3 blinkt mit einer Frequenz von 1 Hz.

IV Funktionsablauf im Tippbetrieb (-S4 = 0)
Nach Betätigung der Leuchttaster -S6 bzw. -S7 kann die Kolbenstange des Zylinders -M10 ein- und ausgefahren werden. Die jeweilige Endlage (-B11 und -B12) wird durch die Leuchtmelder -P10 und -P11 angezeigt. Ein gleichzeitiges Betätigen von -S6 und -S7 hat keine Ansteuerung des Zylinders zur Folge.

Nach Betätigung der Leuchttaster -S8 bzw. -S9 kann die Kolbenstange des Zylinders -M20 ein- und ausgefahren werden. Die jeweilige Endlage (-B21 und -B22) wird durch die Leuchtmelder -P12 und -P13 angezeigt. Ein gleichzeitiges Betätigen von -S8 und -S9 hat keine Ansteuerung des Zylinders zur Folge.

Nach Betätigung der Leuchttaster -S10 bzw. -S11 kann die Kolbenstange des Zylinders -M30 ein- und ausgefahren werden. Die jeweilige Endlage (-B31 und -B32) wird durch die Leuchtmelder -P14 und -P15 angezeigt. Ein gleichzeitiges Betätigen von -S10 und -S11 hat keine Ansteuerung des Zylinders zur Folge.

V Grundstellung
Die Grundstellung wird durch das manuelle Verfahren der Zylinder erreicht. Alle Zylinder (-M10, -M20 und -M30) sind in Grundstellung ausgefahren sowie keine Belegung von -B1 und -B2.
Sind die Vorgaben der Grundstellung erreicht, leuchtet -P2.

VI Funktionsablauf im Automatikbetrieb (-S4 = 1)

Beim Aufruf des Automatikbetriebs (Schritt 60) wird der Counter = 3, die Leuchtmelder -P6 = 0, -P32 = 0, -P33 = 0 sowie Nut = 0 gesetzt.

Startbedingung des Automatikbetriebs siehe Ablaufplan nach Grafcet. Nach Betätigung des Tasters -S5 wird der Automatikbetrieb gestartet. Abfrage des Bauteils ob Nut vorhanden (Lichtwellenleiter = 1 für mind. 2 Sekunden). Der Leuchtmelder -P6 „Zyklus ein“ ist für die Dauer des Zyklus ein. Ein Zyklus besteht aus der Erfassung von drei Werkstücken in der Reihenfolge „Kunststoff“, dann „mit Nut“, dann „Metall“.

zu VI

Prinzipdarstellung eines Zyklus (Verriegelungen etc. sind im Grafcet ersichtlich):

Start Zyklus:
- Abfrage auf Nut und setzen des Nutmerkers = 1
- Einfahren von -M10; Zyklusanzeige -P6 „ein“
- Ausfahren von -M10
- Auswertung ob richtiges Teil vorhanden (Art und Reihenfolge)
  → Wenn kein Teil vorhanden, erfolgt nach 5 Sekunden Sprung auf Neustart
- Wenn richtiges Teil und Reihenfolge vorhanden
  → Counterinhalt -1
- Wenn Reihenfolge falsch
  → Rutsche unterbrechen mit -M30
  → -P32 (Wippe offen/Ausschuss „1“)
- Endfunktion für Falsch und Richtig
  → Stopper -M20 zurück
  → Stopper -M20 vor
  → Rutsche schließen mit -M30
  → -P32 (Wippe offen/Ausschuss „0“)
  → Rücksetzen Nutmerker
- Auswertung Counterinhalt
  → Counterinhalt nicht Null, neuer Durchlauf
  → Counterinhalt Null -P6 „aus“ / -P5 „ein“ / -P33 „ein“
- Nach 5 Sekunden Sprung auf Neustart, wenn -P6 = 0 und -P5 = 1
- Ein neuer Zyklus kann gestartet werden

VII Not-Aus bei eingeschalteter Anlage (-S3 = 1)
- Steuerungsunabhängig sind die Leuchtmelder -P1 und -P31 „ein“
- Hauptventil -M9 „aus“
- Aktorik (außer der Leuchtmelder) ist „aus“
- Leuchtmelder zeigen den Augenblickwert an der Anlage an
- Neustart der Anlage; alle Bedienelemente in Grundstellung (siehe Ablaufplan nach Grafcet)

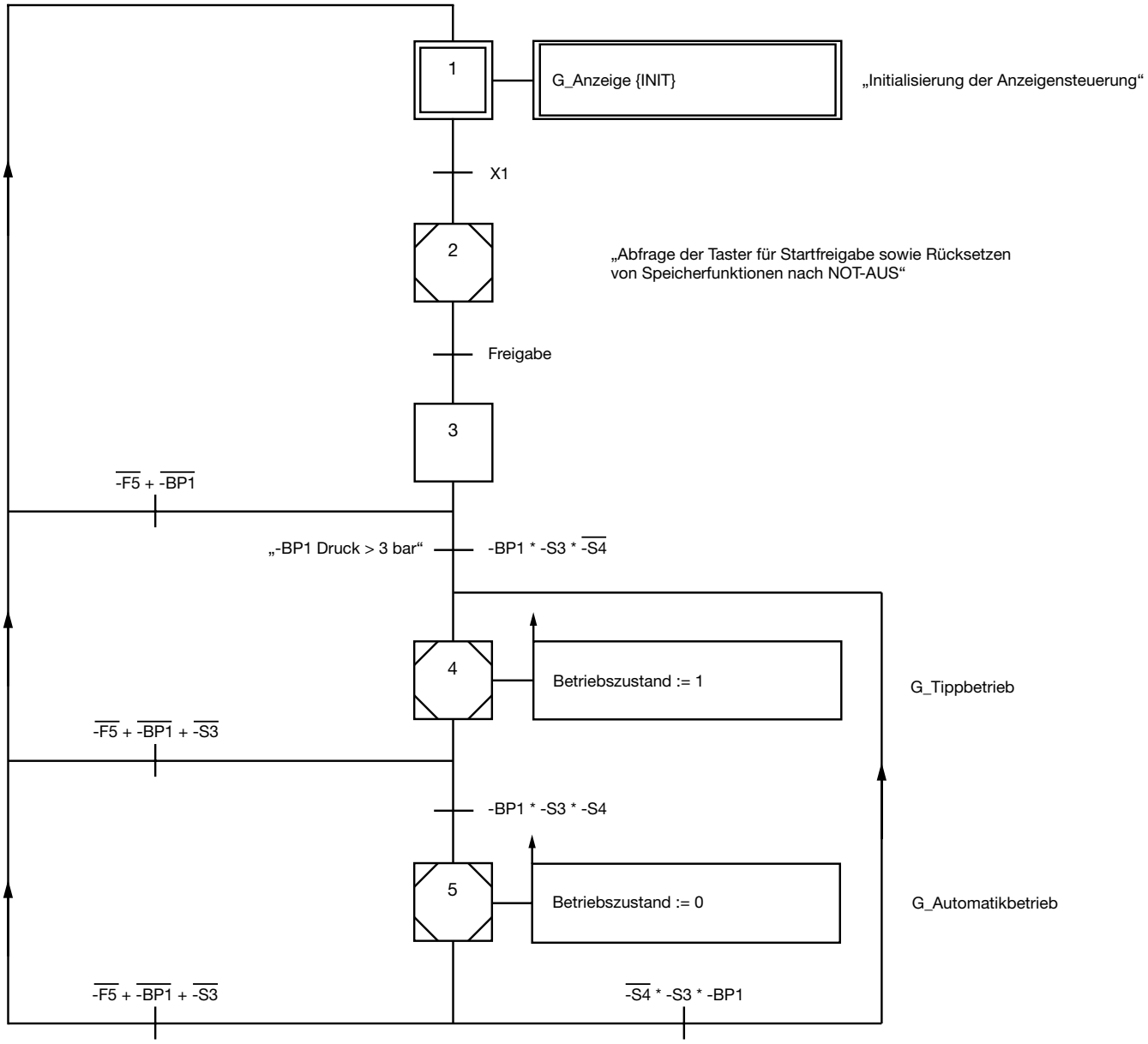
VIII Not-Aus bei ausgeschalteter Anlage (-S3 = 0)
- Steuerungsunabhängig sind die Leuchtmelder -P1 und -P31 „ein“
- Hauptventil -M9 „aus“
- Gesamte Aktorik ist „aus“
- Keine Anzeige der Augenblickwerte
- Neustart der Anlage; alle Bedienelemente in Grundstellung (siehe Ablaufplan nach Grafcet)

3 Allgemein

Der nachfolgend dargestellte Ablauf ist in die vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellte Steuerung einzuprogrammieren. **Dazu ist der unter 3.1 dargestellte Ablaufplan in die erforderliche Programmiersprache umzusetzen.** Dokumentationen hierzu sind dem Prüfling auszuhändigen. Der Prüfling ist mit der vom Ausbildungsbetrieb bereitgestellten Steuerung vertraut zu machen. **Die einwandfreie Funktion des Programms muss vor der Prüfung getestet werden.**

3.1 Ablaufplan nach Grafcet

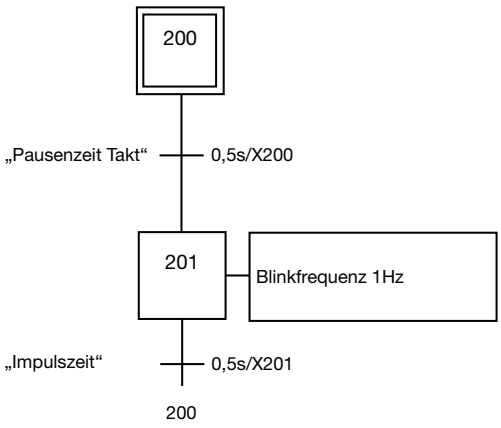
Freigabesicherheit der Steuerung



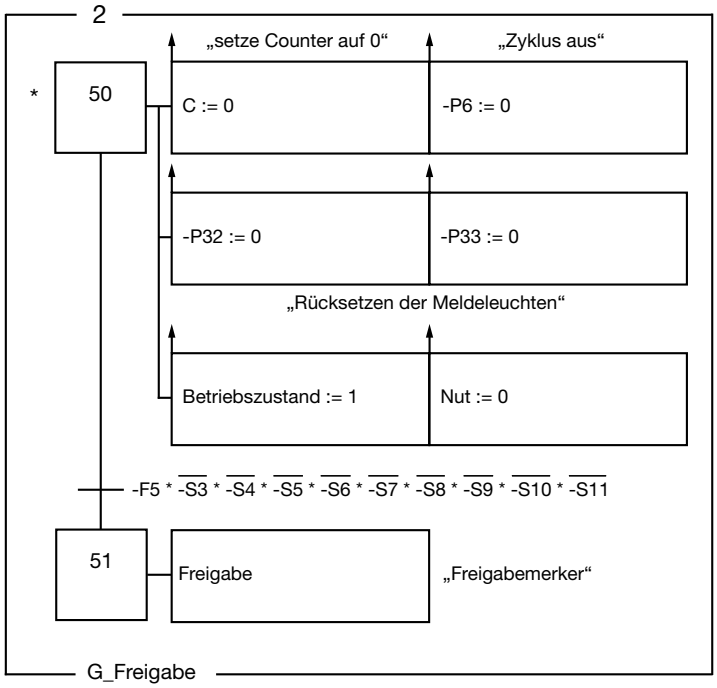
Fortsetzung nächste Seite →

zu 3.1 Ablaufplan nach Grafcet

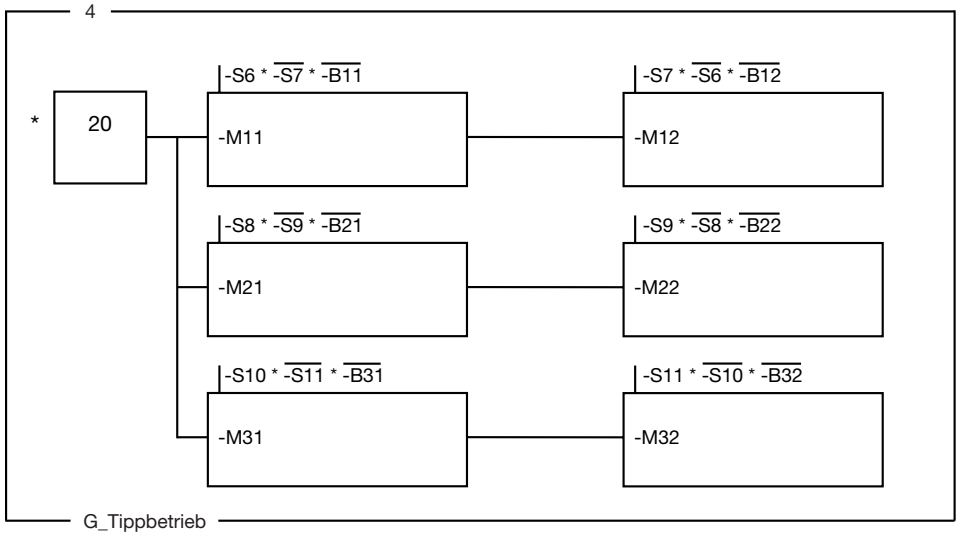
Takterzeugung wenn kein Systemtakt vorhanden



Rücksetzen von Automatikfunktionen und Inputabfrage der Freigabe



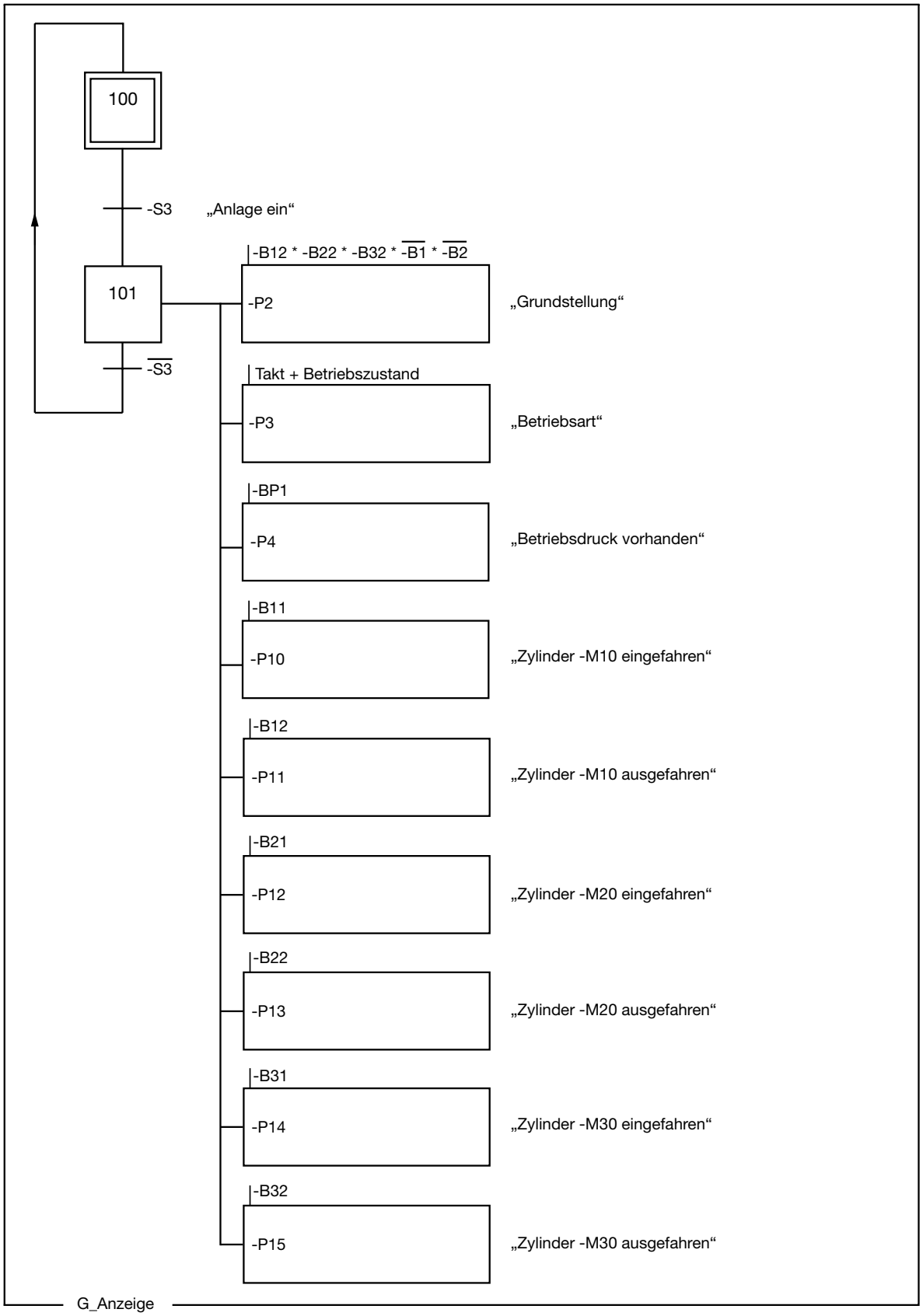
Ansteuerung Tippbetrieb



Fortsetzung nächste Seite →

zu 3.1 Ablaufplan nach Grafcet

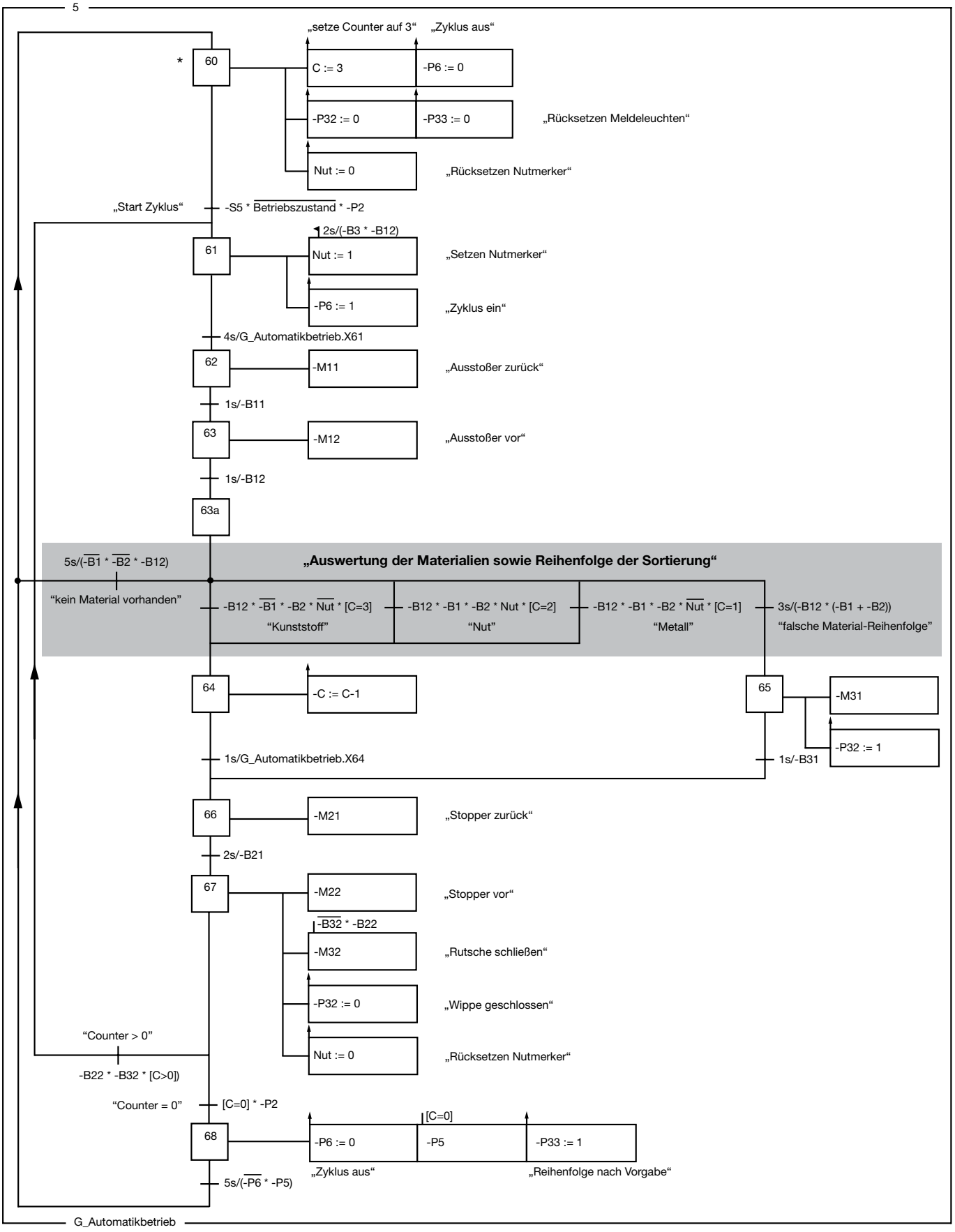
Leuchtmelder Endlagenerkennung und Grundstellung



Fortsetzung nächste Seite →

zu 3.1 Ablaufplan nach Grafcet

Ablaufsteuerung Automatikbetrieb



IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Speicherprogrammierbare Steuerung** **Zuordnungsliste der Eingänge**	**Mechatroniker/-in**

Systembezogene Operanden sind hier einzutragen.

Operand	Operand	Betriebsmittel-kennzeichnung	Funktion
Eingänge:			
I0		-F5	Meldung Not-Aus o. k.
I1		-S3	Steuerung Ein/Aus
I2		-S4	Betriebsart Tipp-/Automatikbetrieb
I3		-S5	Start Automatikbetrieb
I4		-S6	Zylinder -M10 einfahren
I5		-S7	Zylinder -M10 ausfahren
I6		-S8	Zylinder -M20 einfahren
I7		-S9	Zylinder -M20 ausfahren
I8		-S10	Zylinder -M30 einfahren
I9		-S11	Zylinder -M30 ausfahren
I10		–	–
I11		-BP1	Betriebsdruck vorhanden
I12		-B1	Materialerkennung (induktiv)
I13		-B2	Materialerkennung (kapazitiv)
I14		-B3	Materialerkennung (Lichtwellenleiter)
I15		-B11	Zylinder -M10 eingefahren
I16		-B12	Zylinder -M10 ausgefahren
I17		-B21	Zylinder -M20 eingefahren
I18		-B22	Zylinder -M20 ausgefahren
I19		-B31	Zylinder -M30 eingefahren
I20		-B32	Zylinder -M30 ausgefahren
I21		–	–
I22		–	–
I23		–	–
		-S1	Not-Aus
		-S2	Manueller Start, Not-Aus-Reset für -F5

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Speicherprogrammierbare Steuerung** **Zuordnungsliste der Ausgänge**	**Mechatroniker/-in**

Systembezogene Operanden sind hier einzutragen.

Operand	Operand	Betriebsmittel-kennzeichnung	Funktion
Ausgänge:			
O0		-M11	Zylinder -M10 einfahren
O1		-M12	Zylinder -M10 ausfahren
O2		-M21	Zylinder -M20 einfahren
O3		-M22	Zylinder -M20 ausfahren
O4		-M31	Zylinder -M30 einfahren
O5		-M32	Zylinder -M30 ausfahren
O6		–	–
O7		–	–
O8		-P32	Wippe offen/Ausschuss (Signalsäulenleuchte)
O9		-P33	Reihenfolge o. k. (Signalsäulenleuchte)
O10		–	–
O11		-P2	Grundstellung
O12		-P3	Betriebsart Tipp-/Automatikbetrieb
O13		-P4	Betriebsdruck vorhanden
O14		-P5	Stückzahl erreicht
O15		-P6	Zyklus ein
O16		–	–
O17		–	–
O18		-P10	Zylinder -M10 eingefahren
O19		-P11	Zylinder -M10 ausgefahren
O20		-P12	Zylinder -M20 eingefahren
O21		-P13	Zylinder -M20 ausgefahren
O22		-P14	Zylinder -M30 eingefahren
O23		-P15	Zylinder -M30 ausgefahren
		-P31	Meldung Not-Aus (Signalsäulenleuchte)
		-M9	Hauptventil -Q9

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Beurteilung Schutzleiterwiderstand**	**Mechatroniker/-in**

Für die Beurteilung der elektrischen Sicherheit einer Anlage ist die Wirksamkeit der Schutzmaßnahmen zu prüfen. In einer elektrischen Anlage im TN-System sollen die Überstromschutzeinrichtungen einerseits bei einem Kurzschluss zwischen aktiven Teilen sicher ausschalten, andererseits bei Erd- oder Körperschluss das längerzeitige Bestehen einer gefährlichen Berührungsspannung verhindern. Ist außer den Überstromschutzeinrichtungen eine Fehlerstromschutzeinrichtung (RCD) in der Anlage installiert, ist die Überprüfung des Schutzes durch automatisches Abschalten nicht zwingend erforderlich, jedoch die Überprüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters.

Bereiten Sie sich in Vorbereitung auf die Inbetriebnahme Ihres mechatronischen Teilsystems auf die Prüfung der Durchgängigkeit und Niederohmigkeit des Schutzleiters vor.

I Hinweis

Nach den gültigen Vorschriften der DIN VDE 0100-600 muss nach dem Errichten, Erweitern oder Instandsetzen einer elektrotechnischen Anlage vor der Inbetriebnahme eine Schutzleitermessung durchgeführt werden. Diese erfolgt im spannungsfreien Zustand. Die Messwerte sind zu protokollieren.

Der Messstrom muss bei einer Messspannung von 4–24 V mindestens 200 mA betragen. Man misst den Widerstand leitender, berührbarer Teile (z. B. Montagegestell, Bedientafel, Motorengehäuse bzw. Schutzleiteranschluss einer Steckdose) und einem Potenzialausgleich (während der Prüfung der Schutzleiteranschluss am CEE-Stecker).

Um eine Beurteilung vornehmen zu können, sind die zu erwartenden Widerstandswerte zu berechnen.

Zur Berechnung des zu erwartenden Widerstands können die Leiterwiderstandsbeläge gemäß Tabelle 1 (nächste Seite) genutzt werden. An jeder Klemmstelle gilt ein maximaler Übergangswiderstand in Höhe von 10 mΩ.

Beispiel:

Berechnung des zu erwartenden Widerstands des Schutzleiters zwischen dem PE-Kontakt des CEE-Anschlusssteckers und dem Stecker -X13:

Leiterquerschnitt	1,5 mm^2
Leiterlänge CEE-Stecker zu -X2	0,6 m
Leiterlänge -X2 zu -X13	0,5 m
Klemmstellen (1 CEE-Stecker, 2x -X2:7, 2x -X3:9, -X13:PE)	6

Leiterwiderstand:	R_1	= 1,1 m · 12,5755 mΩ/m	= 13,833 mΩ
Widerstand Klemmstellen:	R_2	= 6 · 10 mΩ	= 60 mΩ
Widerstand gesamt:	R_{PE}	= 13,833 mΩ + 60 mΩ	= 73,833 mΩ

IHK

Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019

Arbeitsaufgabe **Beurteilung Schutzleiterwiderstand**	**Mechatroniker/-in**

II Aufgabe

Zur Beurteilung der Niederohmigkeit des Schutzleiters haben Sie während der Prüfung die berechneten Widerstandswerte mit den gemessenen zu vergleichen und anhand des ungünstigsten Widerstandswerts zu entscheiden, ob die erforderliche Niederohmigkeit des Schutzleiters gegeben ist.

Berechnen Sie für nachstehende Strecken auf Ihrem Montagegestell den zu erwartenden Widerstand des Schutzleiters. Bestimmen Sie dazu zuerst die Leitungslänge und die Anzahl der Klemmstellen.

Durchgängigkeit des Schutzleiters	**Leitungslänge**	**Anzahl der Klemmstellen**	**berechneter Widerstandswert**
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Schaltschrank			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Montageplatte Schaltschrank			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Schaltschranktür			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Stecker -X13			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Netzteil			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ -X1.7 PELV			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Bedientableau (wenn SK I)			
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Mechanische Baugruppe			

Leiternennquerschnitt ***S*** mm^2	Leiterwiderstandsbeläge ***R'*** bei 30 °C mΩ/m
1,5	12,575 5
2,5	7,566 1
4	4,739 2
6	3,149 1
10	1,881 1

Die Leiterwiderstandsbeläge beziehen sich auf Leitertemperaturen von 30 °C. Für andere Temperaturen von Θ lassen sich die Leiterwiderstände R_Θ mit folgender Gleichung berechnen:

$$R_\Theta = R_{30\,°C}\,[1 + \alpha \cdot (\Theta - 30\,°C)]$$

α Temperaturkoeffizient (bei Kupfer $\alpha = 0{,}003\,93\ K^{-1}$)

Tabelle 1 – ausgewählte Leiterwiderstandsbeläge ***R'*** für Kupferleitungen bei 30 °C in Abhängigkeit vom Leiternennquerschnitt ***S*** zur überschlägigen Berechnung von Leiterwiderständen (Quelle: VDE 0100-600 Tabelle NA.4 – Auszug).

IHK Abschlussprüfung Teil 1 – Herbst 2019	Vor- und Familienname:	
	Prüflingsnummer:	Datum:
Arbeitsaufgabe **Prüf- und Messprotokoll**	**Mechatroniker/-in**	

Prüfung nach: DGUV Vorschrift 3 ☐ ☐ ☐

Neuanlage ☐ Erweiterung ☐ Änderung ☐ Instandsetzung ☐ Wiederholungsprüfung ☐

Anlagendaten:

Hersteller: _____ Nennspannung: _____ V Schutzklasse: I ☐ II ☐ III ☐

Typ: _____ Nennstrom: _____ A Schutzart: IP _____

Serien-Nr. _____ Nennleistung: _____ W Frequenz: _____ Hz

Sichtprüfung	i.O.	n.i.O.		i.O.	n.i.O.		ja	nein
Typenschild/Warnhinweise/ Kennzeichnungen	☐	☐	Befestigungen, Sicherungshalter, Leitungshalterungen, usw.	☐	☐	Anzeichen von Überlastung/ unsachgemäßem Gebrauch	☐	☐
Gehäuse/Schutzabdeckungen	☐	☐	Schalter, Steuer-, Einstell- und Sicherheitsvorrichtungen	☐	☐	Sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung/Korrosion/ Alterung	☐	☐
Anschlussleitung/-stecker, Anschlussklemmen und -adern	☐	☐	Bemessung der zugänglichen Sicherungen	☐	☐	Mechanische Gefährdung	☐	☐
Biegeschutz/Zugentlastung der Anschlussleitung	☐	☐	Bauteile und Baugruppen	☐	☐	Unzulässige Eingriffe und Änderungen	☐	☐

Messungen

Durchgängigkeit des Schutzleiters	berechneter Widerstandswert	Messwert	i.O.	n.i.O.
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Schaltschrank			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Montageplatte Schaltschrank			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Schaltschranktür			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Stecker -X13			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Netzteil			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ -X1.7 PELV			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Bedientableau (wenn SK I)			☐	☐
PE-Kontakt CEE-Stecker ⟶ Mechanische Baugruppe			☐	☐
			☐	☐
			☐	☐

Messungen	Grenzwert	Messwert	i.O.	n.i.O.	Bemerkungen
Isolationswiderstand	MΩ	MΩ	☐	☐	
RCD Auslösestrom	mA	mA	☐	☐	
RCD Auslösezeit	s	s	☐	☐	
			☐	☐	

Funktionsprüfung	i.O.	n.i.O.
Funktion der Anlage	☐	☐

Verwendete Messgeräte	Fabrikat: / Typ:	Fabrikat: / Typ:	Fabrikat: / Typ:

Prüfergebnis: keine Mängel festgestellt ☐ / Mängel festgestellt ☐

Prüfplakette erteilt: ja ☐ / nein ☐

Nächster Prüftermin: Monat: Jahr:

Mängel/Bemerkungen:

Die elektrische Anlage entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik. Ein sicherer Gebrauch bei bestimmungsgemäßer Anwendung ist gewährleistet. ja ☐ nein ☐

Auftraggeber (Elektrofachkraft):		Prüfer/-in (Auszubildender/Auszubildende):	
Ort Datum	Unterschrift	Ort Datum	Unterschrift