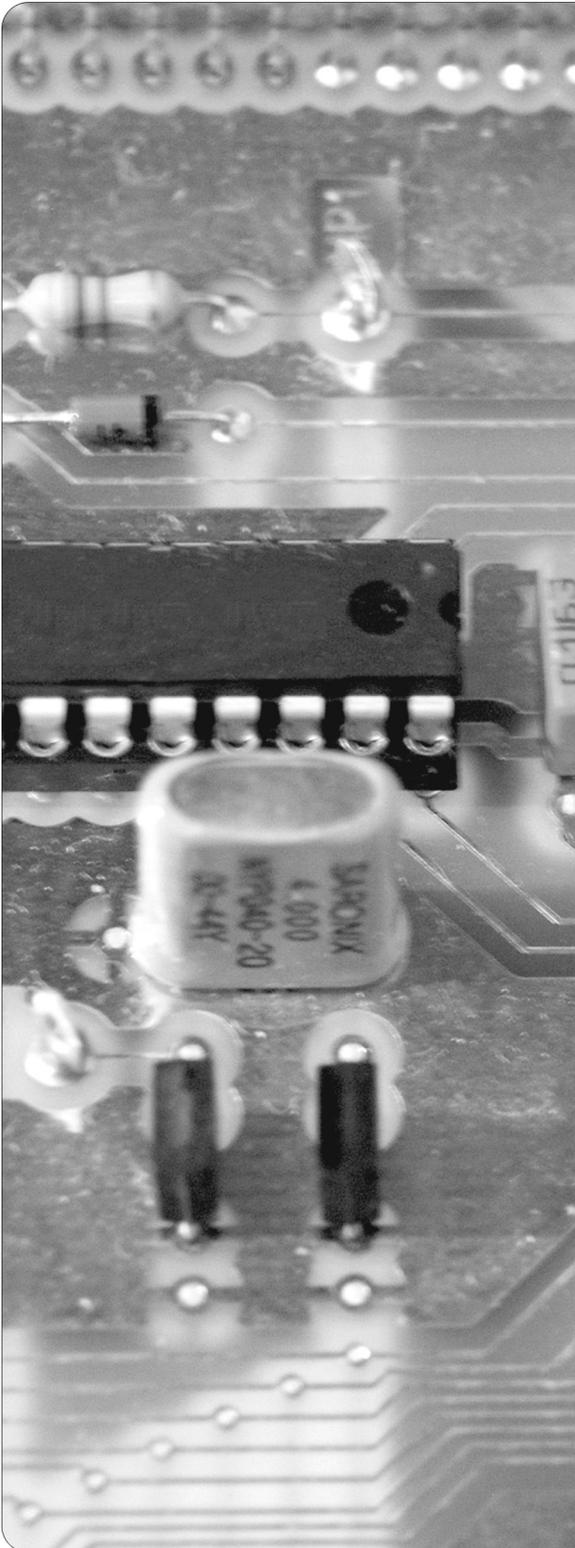


Prüfungsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

**Industrie- und Handelskammer**



## Abschlussprüfung Teil 1

### Elektroniker/-in für Geräte und Systeme

Verordnung vom 24. Juli 2007  
Änderungsverordnung vom 7. Juni 2018

Berufs-Nr.

**3190**

Berufs-Nr.

**3280**

## Arbeitsaufgabe

Bereitstellungsunterlagen für  
den Ausbildungsbetrieb

**Frühjahr 2019**

F19 3190/3280 B1

**IHK**

PAL - Prüfungsaufgaben- und  
Lehrmittelenwicklungsstelle  
IHK Region Stuttgart

© 2019, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

## 1 Unterlagen

Vom Ausbildungsbetrieb sind dem Prüfling Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese sind in zwei Unterlagen beschrieben:

– „Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (dieses Heft)

und

– „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Version 1)

Das Heft „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ (Artikel-Nummer: 54414) für den Beruf Elektroniker/-in für Geräte und Systeme (Berufsnummer: 3190) kann unter [www.ihk-pal.de](http://www.ihk-pal.de) heruntergeladen oder in Papierform bei der für den Ausbildungsbetrieb zuständigen Industrie- und Handelskammer angefordert werden.

Es enthält Prüfungsmittel und Informationen, die wiederholt für verschiedene Prüfungen eingesetzt werden (nicht alle Baugruppen werden benötigt).

## 2 Prüfungsverlauf

Vom Ausbildungsbetrieb sind dem Prüfling die im vorliegenden Heft genannten Prüfungsmittel und die genannten Prüfungsmittel aus den Standard-Bereitstellungsunterlagen bereitzustellen.

Die Baugruppen sind entsprechend den Angaben in diesen Heften vorzubereiten. Mit diesen Prüfungsmitteln und beiden Heften begibt sich der Prüfling in die Prüfung. Dort bekommt der Prüfling weitere Aufgaben, die er selbstständig bearbeiten muss.

## 3 Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 1 hat der Prüfling eine komplexe Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen durchzuführen.

Die 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.

Beide Hefte hat der Prüfling zur Arbeitsaufgabe inklusive situativer Gesprächsphasen mitzubringen.

Der Prüfling ist vom Auszubildenden darüber zu unterrichten, dass die Arbeitskleidung den Unfallverhütungsvorschriften entsprechen muss.

Vom Ausbildungsbetrieb ist sicherzustellen, dass der zur Prüfung zugelassene Prüfling in die gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel: DGUV Vorschrift 1, DGUV Vorschrift 3, DIN VDE) eine Sicherheitsunterweisung erhalten hat.

Für die Sicherheitsunterweisung kann ein firmeninternes oder das im Internet bei der PAL verfügbare, ausfüllbare Formular verwendet werden.

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

Die unterschriebene Sicherheitsunterweisung hat der Prüfling vor Beginn der Prüfung vorzulegen.

**Bei nicht sicherer Arbeitskleidung oder ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.**

ESD-Vorschriften sind zu beachten (ESD = electrostatic discharge).

Die Spezialisierung auf ein bestimmtes Produkt, in diesem Fall Arduino Uno/Genuino Uno, wurde nur aus Gründen der Konkretisierung beziehungsweise zum Verständnis der Prüfungsaufgabe gewählt. Die Konkretisierung auf das Produkt Arduino Uno/Genuino Uno ist nicht bindend. Die Verwendung eines anderen Produkts mit gleicher Spezifikation ist, bei Anpassung der prüfungsrelevanten Daten, möglich. Hierüber ist der Prüfungsausschuss im Vorfeld zu informieren.

---

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 Produkthanforderung beziehungsweise zum Verständnis der jeweiligen Prüfungsaufgabe. Diese Hinweise haben keinen bindenden Produktcharakter.

## 4 Eingesetzte Komponenten

Komponente	Baugruppe	Funktion	Beschreibung der Parameter
1	-A10.B1	Gehäuse	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
1	-A10.B2	Frontplatte 3190F192A	In diesem Heft
1	-A10.B3	Rückwand 3190F165A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
1	-A10.B4	Bodenplatte 3190H184A	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
2	-A12	Mikrocontroller-Einheit	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
2		Betriebssoftware 3190F19	Zum Herunterladen auf den Seiten der PAL
3	-A15	Energieversorgung	In den Standard-Bereitstellungsunterlagen
4	-A1	Leiterplatte 3190F191A	Wird vom Prüfungsausschuss ausgegeben

## 5 Technische Hinweise

### 5.1 Allgemein

Die technischen Daten der Bauelemente sind unbedingt einzuhalten (auch die Rastermaße). Die Bauelemente müssen vor der Prüfung auf Funktion geprüft werden.

Trimmwiderstände sind vor dem Einbau möglichst in Mittelstellung zu bringen. Die Widerstände, Kondensatoren usw. dürfen erst in der Prüfung auf das Rastermaß gebogen werden.

Die Prüfung besteht aus mehreren Baugruppen. Im Folgenden wird für das Arduino/Genuino-Board und dessen Umfeld die Bezeichnung „Arduino“ verwendet.

### 5.2 Komponenten

#### Komponente 1

Die Komponente 1 ist vor der Prüfung anzufertigen beziehungsweise bereitzustellen und soweit möglich zu montieren beziehungsweise zu verdrahten.

Gehäuse anderer Hersteller sind zulässig, soweit die angegebene Bodenplatte (-A10.B4) montiert werden kann.

Die Bauelemente in den Stücklisten sind auf das angegebene Gehäuse abgestimmt. Zeichnungen und Maßangaben beziehen sich auf das angegebene Gehäuse.

#### Komponente 2

Die Komponente 2 muss mit der geladenen Betriebssoftware „\_3190F19.ino“ während der Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2019 zur Verfügung stehen.

Das entsprechende Programm kann auf den Internetseiten der PAL heruntergeladen werden.

#### Komponente 3

Die Komponente 3 dient als Energieversorgung.

#### Komponente 4

Die Komponente 4 besteht aus einer Einzelbaugruppe.

#### Grundplatine

Die Grundleiterplatte 3190F191A wird dem Prüfling vom Prüfungsausschuss während der Prüfung ausgegeben. Die benötigten Bauelemente, die der Prüfling zur Prüfung mitbringen muss, sind in diesem Heft beschrieben. Der Prüfling baut die Platine während der Prüfung auf.

Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen bis auf -A10.S1 nicht vorverdrahtet werden.

### 5.3 Sonstiges

Weitere Angaben in den „Standard-Bereitstellungsunterlagen für den Ausbildungsbetrieb“ sind zu beachten!

Prüfmittel, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

- 1 × Multimeter mit Zubehör
- 1 × 2-Kanal-Digitaloszilloskop mit Zubehör (unter anderem Tastteiler 10:1 bzw. 1:1), für Messungen bei 50 Hz geeignet (nicht zulässig sind Softwarelösungen, wie zum Beispiel Notebook-Versionen)
- 3 × Leitung geschirmt, BNC-Stecker auf BNC-Stecker (Länge  $l$  mindestens 500 mm)
- 1 × Frequenzgenerator, 50 Hz ... 10 kHz, Amplitude einstellbar, maximal etwa  $U_{SS \max} = 5 \text{ V}$   
Signalform: Sinus oder Dreieck
- 1 × BNC-T-Stück:
  - 1 × BNC-Stecker auf 2 × BNC-Kupplung

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

- 1 × beliebiges Gerät der Schutzklasse I

Formelsammlungen, Tabellenbücher, Übersetzungshilfen, Taschenrechner:

Bei der Durchführung der Arbeitsaufgabe mit situativen Gesprächsphasen ist die Verwendung von Formelsammlungen, Tabellenbüchern, Übersetzungshilfen Englisch-Deutsch/Deutsch-Englisch in Buchform und ein Taschenrechner zugelassen.

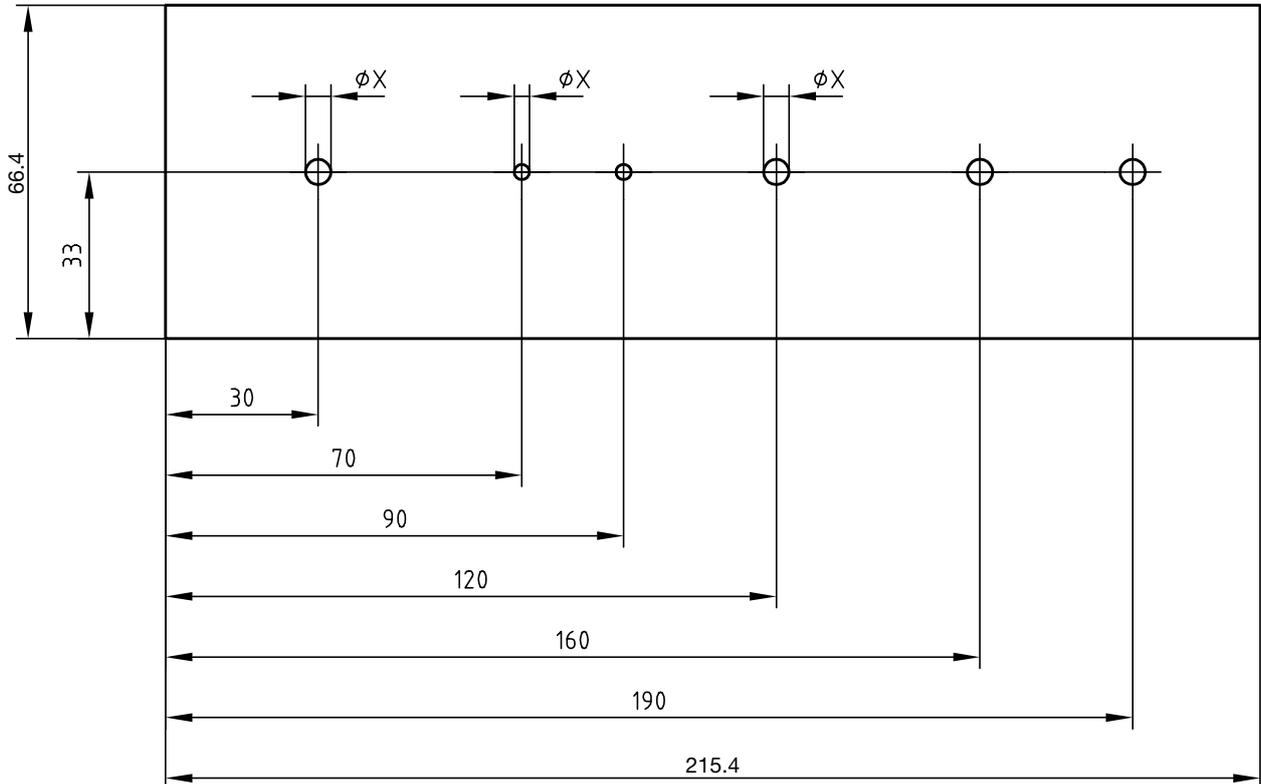
Datenblätter:

Der Prüfling sollte sich über die verwendeten Bauelemente, insbesondere BC548, informieren.  
Die Datenblätter, die während der Prüfung verwendet werden, werden dem Prüfling vom Prüfungsausschuss ausgegeben.

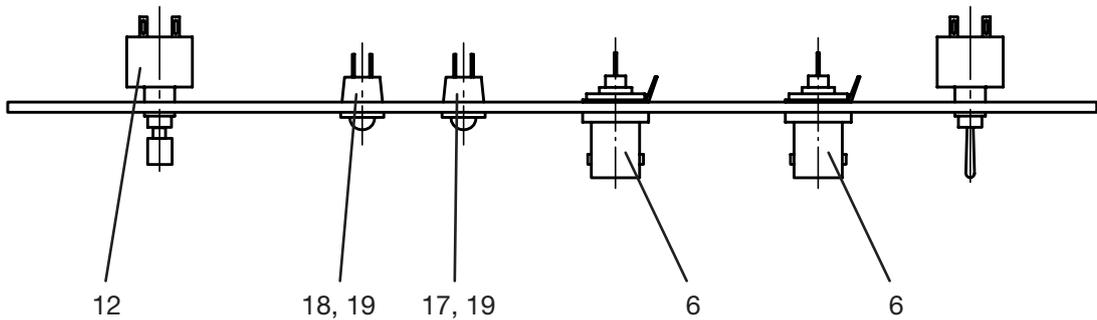
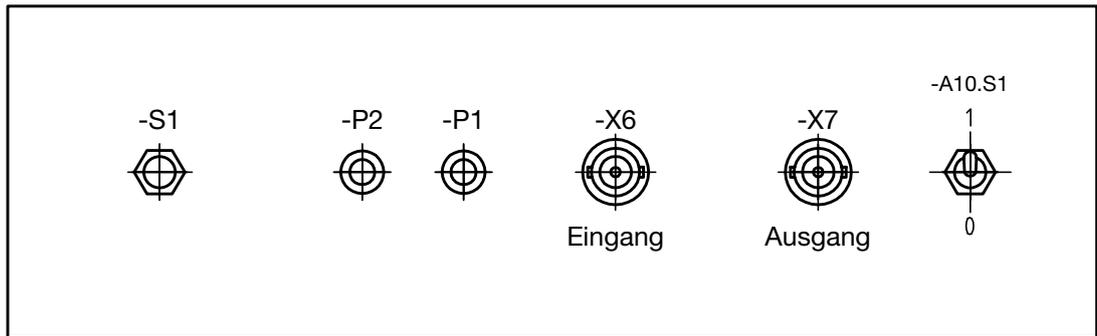
Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
1	1		Leiterplatte 3190F191A	Wird Ihnen vom Prüfungsausschuss ausgeteilt	
2	1	-A1.X1	Steckverbindung, Stiftleiste (Gegenstück zu Arduino Uno „IOH“)	10-pol., 1-reihig, RM2,54, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 S oder techn. vergleichbar	Leiterplattenmontage
3	2	-A1.X2, X3	Steckverbindung, Stiftleiste (Gegenstück zu Arduino Uno „IOL“ und Arduino Uno „POWER“)	8-polig, 1-reihig, RM2,54, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 S oder techn. vergleichbar	Leiterplattenmontage
4	1	-A1.X4	Steckverbindung, Stiftleiste (Gegenstück zu Arduino Uno „AD“)	6-polig, 1-reihig, RM2,54, Höhe $h = 19$ mm, z. B. fischer SL 11 190 S oder techn. vergleichbar	Leiterplattenmontage
5	1	-A1.X5/1 (inklusive -X5/2)	Steckverbindung, Stiftleiste mit zugehörigem Buchsenkontakt und Anschlussleitung (Länge / ca. 200 mm)	2-polig, RM2,54	Leiterplattenmontage, z. B. PS25/2G
6	2	-A1.X6, X7	Steckverbindung, Koaxial-Buchse		Frontplattenmontage
7	1	-A1.XJ1	Steckverbindung, Stiftleiste	2-polig	RM2,54
8	1	(Jumper)	Steckverbindung, Buchsenkontakt	2-polig	RM2,54
9	10	-A1.MP1 ... 10	Lötstift	Für Bohrl Lochdurchmesser 1,3 mm	
10	10	-A1.XP1 ... 10	Steckverbindung bestehend aus: – Vierkant-Einpressstift (11 mm × 4,5 mm) – Steckschuh, Bronze verzinkt	Für Bohrl Lochdurchmesser 1,3 mm	Z. B. Vogt 1365A.68 mit 1360.28 oder technisch vergleichbar
11	1	-A1.F1	Sicherungshalter für Glasrohrsicherungen 5 mm × 20 mm inklusive Glasrohrsicherung 200 mA mittelträge		RM22,5
12	1	-A1.S1	Drucktaster	1-polig, AUS-(EIN) ( $\triangle$ ) $\hat{=}$ Tast-Funktion	Frontplattenmontage
13	1	-A1.K5	Sub-Miniatur-Relais	TR5V-M-12DC-S-Z oder technisch vergleichbar	
14	4	-A1.K1 ... 4	IC	TL081	DIP8
15	4		IC-Fassung	8-polig	DIP8
16	1	-A1.T1	Transistor, NPN	BC548B	TO92

Pos.-Nr.	Menge	Kennzeichnung	Bezeichnung	Typ/Wert/Norm	Bauform Bemerkung
17	1	-A1.P1	Leuchtdiode, Farbe rot, low current	Ø 5 mm, $I_F$ ca. 2 mA	Frontplatten- montage
18	1	-A1.P2	Leuchtdiode, Farbe grün, low current	Ø 5 mm, $I_F$ ca. 2 mA	Frontplatten- montage
19	2		Fassung für Leuchtdiode	Für Ø 5 mm	Frontplatten- montage
20	3	-A1.R4, R5, R22	Diode	1N4148	DO35
21	1	-A1.R27	Diode	1N4001	DO41
22	1	-A1.C14	Kondensator, Elko, radial	470 µF / $\geq 12$ V-	RM5
23	1	-A1.C8	Kondensator, Elko, radial	10 µF / $\geq 12$ V-	RM5
24	3	-A1.C1, C7, C13	Kondensator, MKP2 oder vergl.	2,2 µF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
25	5	-A1.C15 ... 19	Kondensator, MKP2 oder vergl.	100 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
26	1	-A1.C5	Kondensator, MKP2 oder vergl.	33 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
27	1	-A1.C3	Kondensator, MKP2 oder vergl.	18 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
28	4	-A1.C9 ... 12	Kondensator, MKP2 oder vergl.	15 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
29	1	-A1.C4	Kondensator, MKP2 oder vergl.	12 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
30	1	-A1.C6	Kondensator, MKP2 oder vergl.	6,8 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
31	1	-A1.C2	Kondensator, MKP2 oder vergl.	1 nF / $\geq 12$ V-	RM5/7,5/10
32	1	-A1.R1	Widerstand, $\pm 1$ %	1 MΩ	RM10
33	2	-A1.R13, R14	Widerstand, $\pm 1$ %	15 kΩ	RM10
34	2	-A1.R2, R26	Widerstand, $\pm 1$ %	10 kΩ	RM10
35	1	-A1.R18	Widerstand, $\pm 1$ %	7,5 kΩ	RM10
36	1	-A1.R23	Widerstand, $\pm 1$ %	4,7 kΩ	RM10
37	1	-A1.R16	Widerstand, $\pm 1$ %	4,3 kΩ	RM10
38	1	-A1.R7	Widerstand, $\pm 1$ %	3,9 kΩ	RM10
39	2	-A1.R8, R9	Widerstand, $\pm 1$ %	3,6 kΩ	RM10
40	2	-A1.R6, R15	Widerstand, $\pm 1$ %	3 kΩ	RM10
41	1	-A1.R20	Widerstand, $\pm 1$ %	2,2 kΩ	RM10
42	3	-A1.R10, R11, R19	Widerstand, $\pm 1$ %	2 kΩ	RM10
43	3	-A1.R17, R24, R25	Widerstand, $\pm 1$ %	1,5 kΩ	RM10
44	3	-A1.R3, R12, R21	Widerstand, $\pm 1$ %	470 Ω	RM10
45			Koaxial-Leitung	z. B. RG174-25 Länge / ca. 600 mm	
46			Schaltlitze, rot	LiYV, 1 × 0,25 mm <sup>2</sup> Länge / ca. 500 mm	
47			Schaltlitze, schwarz	LiYV, 1 × 0,25 mm <sup>2</sup> Länge / ca. 500 mm	

### Maßzeichnung



### Montagezeichnung



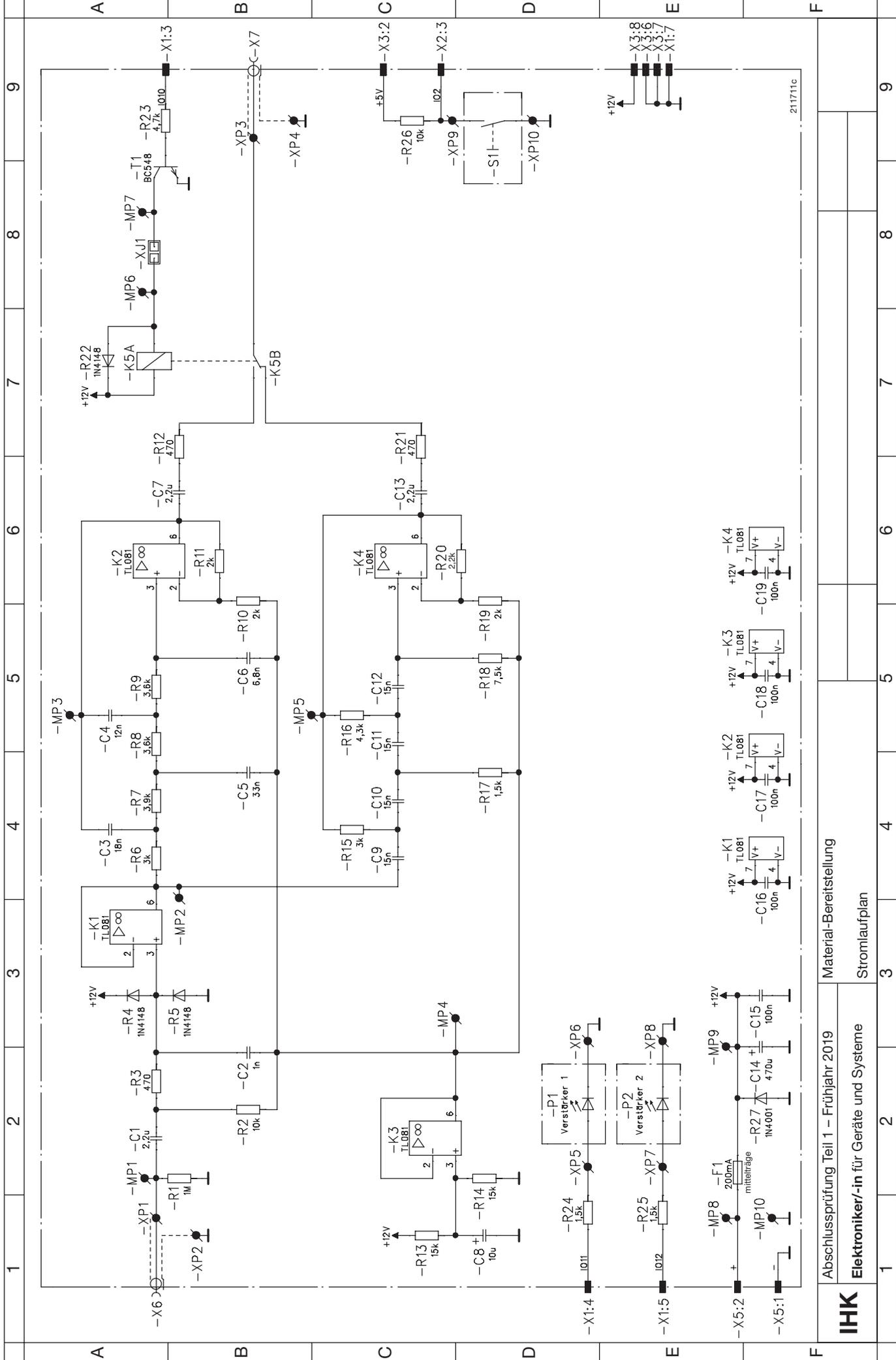
Positionsnummern beziehen sich auf die Seiten 5 bis 6. Die Maße „X“ richten sich nach den verwendeten Bauelementen. Die Bauelemente in der Frontplatte dürfen, bis auf -A10.S1, **nicht** vorverdrahtet werden.

**IHK**

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2019

**Arbeitsaufgabe, Material-Bereitstellung**  
**Baugruppe -A10, Gehäuse**  
**Frontplatte -A10.B2 (3190F192A)**

**Elektroniker/-in für**  
**Geräte und Systeme**



Material-Bereitstellung								
Stromlaufplan								

Abschlussprüfung Teil 1 – Frühjahr 2019								
Elektroniker/-in für Geräte und Systeme								

**IHK**