

Prüflingsnummer

--	--	--	--	--

Vor- und Familienname

--

Industrie- und Handelskammer



Abschlussprüfung Teil 2

Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

Berufs-Nr.

3|2|6|0

Einsatzgebiete

- EG1: Automatisierungssysteme (3261)
- EG2: Signal- und Sicherheitssysteme (3262)
- EG3: Informations- und Kommunikationssysteme (3263)
- EG4: Funktechnische Systeme (3264)
- EG5: Embedded Systems (3265)

Arbeitsauftrag Praktische Aufgabe

Bereitstellungsunterlagen für
den Ausbildungsbetrieb
Vorbereitungsunterlagen für
den Prüfling
Sommer 2018

S18 3260 B

IHK

PAL - Prüfungsaufgaben- und
Lehrmittelentwicklungsstelle
IHK Region Stuttgart

© 2018, IHK Region Stuttgart, alle Rechte vorbehalten

Allgemeine Hinweise

In der Abschlussprüfung Teil 2 hat der Prüfling, wie in der folgenden Übersicht gezeigt, eine praktische Aufgabe vorzubereiten und durchzuführen.

Es soll innerhalb von 14 Stunden, davon 6 Stunden Durchführung, eine praktische Arbeit vorbereitet und durchgeführt werden. In der Durchführung sind aufgabenspezifische Unterlagen zu erstellen. Diese dienen unter anderem zur Dokumentation der praktischen Aufgabe.

Bestandteil der Durchführung des Auftrags ist ein begleitendes Fachgespräch von 20 Minuten.

Für den Arbeitsauftrag sind vom Ausbildungsbetrieb die in diesem Heft aufgeführten Prüfungsmittel bereitzustellen. Diese Prüfungsmittel und dieses Heft sind dem Prüfling rechtzeitig vor dem Termin der Abschlussprüfung Teil 2 zu übergeben, damit er die Prüfungsmittel auf Vollständigkeit und Funktionsfähigkeit überprüfen kann.

Dieses Heft hat der Prüfling zur praktischen Aufgabe 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 den gültigen Arbeitsvorschriften (zum Beispiel DGUV-Vorschriften und DIN VDE 0105 Teil 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 in diesem Heft abgedruckte Formular verwendet werden.

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

Ohne sichere Arbeitskleidung und ohne den Unterweisungsnachweis ist eine Teilnahme an der Prüfung ausgeschlossen.

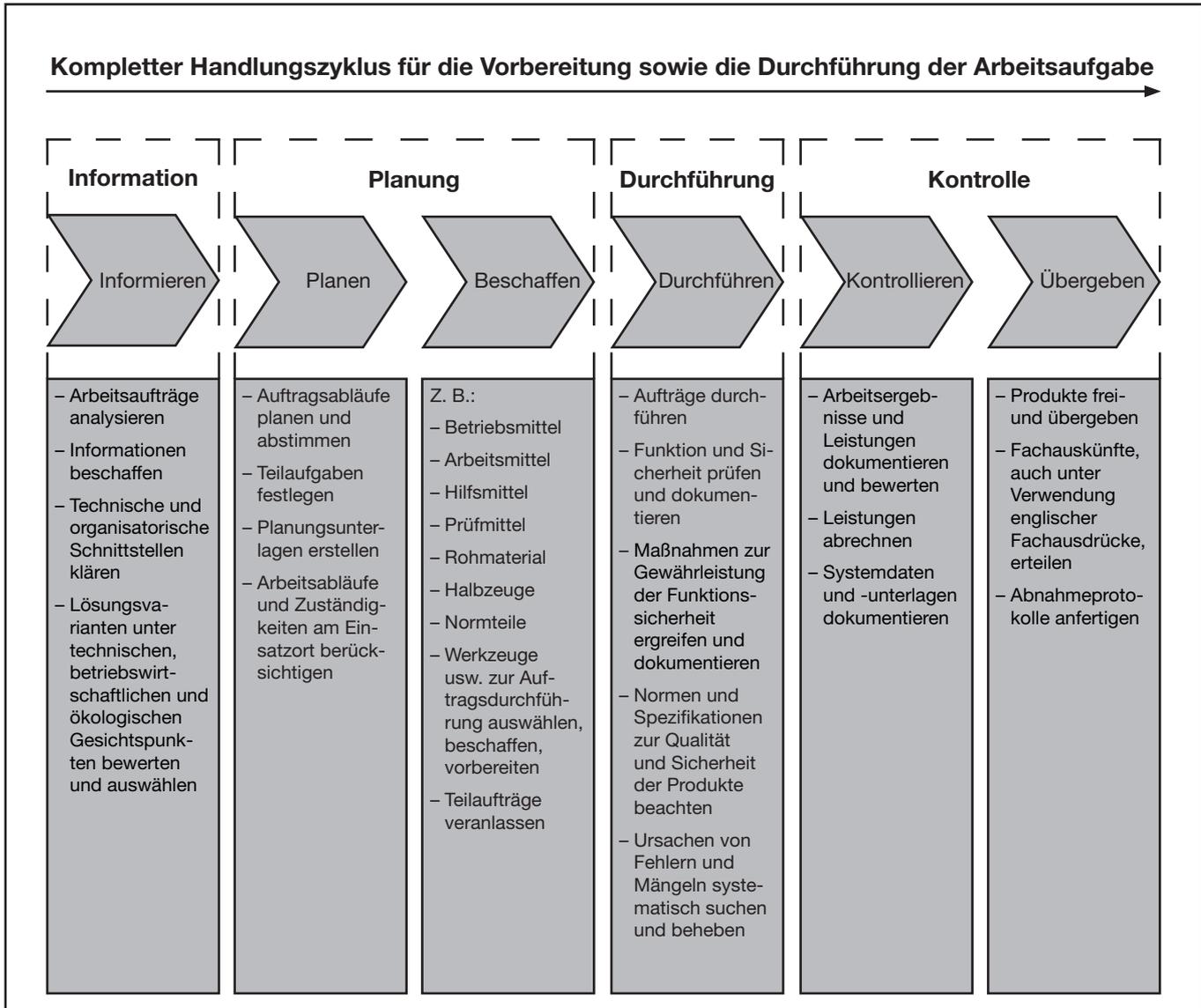
Dieser Prüfungsaufgabensatz wurde von einem überregionalen nach § 40 Abs. 2 BBiG zusammengesetzten Ausschuss beschlossen. Er wurde für die Prüfungsabwicklung und -abnahme im Rahmen der Ausbildungsprüfungen entwickelt. Weder der Prüfungsaufgabensatz noch darauf basierende Produkte sind für den freien 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.

Gestreckte Abschlussprüfung Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik			
Abschlussprüfung Teil 1 Gewichtung: 40 %		Abschlussprüfung Teil 2 Gewichtung: 60 %	
Komplexe Arbeitsaufgabe		Prüfungsbereiche	
<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsaufgabe inkl. situativer Gesprächsphasen 	<ul style="list-style-type: none"> - Schriftliche Aufgabenstellungen 	<ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsauftrag „Praktische Aufgabe“ 	<ul style="list-style-type: none"> - Systementwurf - Funktions- und Systemanalyse - Wirtschafts- und Sozialkunde
Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 6 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 1 h 30 min	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 14 h	Gewichtung: 50 % Vorgabezeit: 4 h 30 min
<ul style="list-style-type: none"> - Planung - Durchführung - Kontrolle 	<ul style="list-style-type: none"> - Teil A (50 %): 23 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl - Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich 	<ul style="list-style-type: none"> - Vorbereitung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 8 h - Durchführung der praktischen Aufgabe Vorgabezeit: 6 h inklusive begleitendes Fachgespräch Vorgabezeit: 20 min 	<ul style="list-style-type: none"> - Systementwurf Vorgabezeit: 105 min Gewichtung: 40 % - Teil A (50 %): 28 geb. Aufgaben davon 3 zur Abwahl - Teil B (50 %): 8 ungeb. Aufgaben keine Abwahl möglich - Funktions- und Systemanalyse 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
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Situative Gesprächsphasen Vorgabezeit: 10 min</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Zeitdauer der Gespräche ist in der Prüfungszeit enthalten. - Die Gesprächszeitpunkte sind innerhalb der Prüfung beliebig wählbar und können zusammenhängend oder in Teilen stattfinden. </div>		<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>Phasen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Information - Planung - Durchführung - Kontrolle <p>Die Bewertung der praktischen Aufgabe erfolgt anhand</p> <ul style="list-style-type: none"> - der aufgabenspezifischen Unterlagen - eines begleitenden Fachgesprächs - der Beobachtung durch den Prüfungsausschuss </div>	

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

**Abschlussprüfung Teil 2, Prüfungsbereich
Arbeitsauftrag – Variante 2**



Im Prüfungsbereich Arbeitsauftrag soll der Prüfling eine praktische Arbeitsaufgabe in 14 Stunden vorbereiten, durchführen, nachbereiten und mit aufgabenspezifischen Unterlagen dokumentieren sowie darüber ein begleitendes Fachgespräch von höchstens 20 Minuten führen; die Durchführung der Arbeitsaufgabe dauert sechs Stunden; durch Beobachtungen der Durchführung, die aufgabenspezifischen Unterlagen und das Fachgespräch sollen die prozessrelevanten Qualifikationen im Bezug zur Durchführung der Arbeitsaufgabe bewertet werden.

Alle in diesem Heft enthaltenen Informationen erhalten Sie zur **Vorbereitung** der praktischen Arbeitsaufgabe. Informieren Sie sich anhand der in diesem Heft enthaltenen Unterlagen. Planen Sie die Durchführung der praktischen Arbeitsaufgabe, beschaffen Sie sich die dazu erforderlichen Mittel, führen Sie die Aufträge durch und kontrollieren Sie die Ausführung.

Zur **Bereitstellung und Vorbereitung** erhalten Sie folgend aufgeführte Unterlagen (vorliegendes Heft).

Bereitstellungsunterlagen:

- Materialbereitstellungsliste
- Baugruppe mit Funktionsbeschreibung, Stromlaufplan, Bestückung, Stückliste und Frontplatte mit Montagezeichnung
- Mikrocontroller-System
- Unterweisungsnachweis

Vorbereitungsunterlagen:

- Allgemeine Informationen zum Arbeitsauftrag
- Beschreibung des Arbeitsauftrags
- Deckblatt „Aufgabenspezifische Unterlagen“

Allgemein

I Hinweise:

Bei der Durchführung des Arbeitsauftrags ist die Verwendung eines Tabellenbuchs, einer Formelsammlung, einer Übersetzungshilfe Deutsch-Englisch/Englisch-Deutsch und eines nicht programmierten, netzunabhängigen Taschenrechners ohne Kommunikationsmöglichkeit mit Dritten sowie eines Befehlssatzes der Programmiersprache C zugelassen.

II Systeme, Baugruppen, Bauteile, Halbzeuge und Normteile, die für jeden Prüfling bereitgestellt werden müssen:

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Prüfungsrahmen K-IF/1 „19“-Rahmen“ mit Bus-Platine (Bus-Platine richtet sich nach verwendetem Mikrocontroller-System) und Stromversorgung (Mindestanforderungen: +5 V, 1 A; +9 V ... 15 V, 1 A; -9 V ... -15 V, 1 A)		Muss nach DIN VDE 0701-0702 geprüft sein!
2.	1			Bestückte Baugruppe „Kameraüberwachung“ 3260S181A und 3260S182A *) nach Seite 7 bis Seite 16		
3.	1			Mikrocontroller-System nach Seite 17 bis Seite 30		
4.	1			PC mit Software für das verwendete Mikrocontroller-System		
5.	3			Es sind drei Eingabe-Taster zum Anschluss an einen Port zu erstellen		

*) Die Baugruppe „Kameraüberwachung“ der Abschlussprüfung Teil 1 Frühjahr 2017 (3260F171B und 3260F172A) kann verwendet werden.

Die Schaltung dient zur Steuerung von zwei Überwachungskameras mit individueller Bildschirmenblendung, der Kameraauswahl über zwei Sensoren und eines Watchdog-Alarms bei Kamerasignalausfall über einen internen oder externen Mikrocontroller.

An den Steckverbindern -X4 und -X5 kann jeweils eine Kamera angeschlossen werden. Mit dem Widerstand -R37 kann die Ausgangsspannung des Spannungsreglers -K14 und somit auch die Betriebsspannung V_{KAM} der verwendeten Kameras eingestellt werden.

Diese Kameras sollten ein analoges Videosignal mit $1 V_{SS}$ liefern (siehe Bild 1).

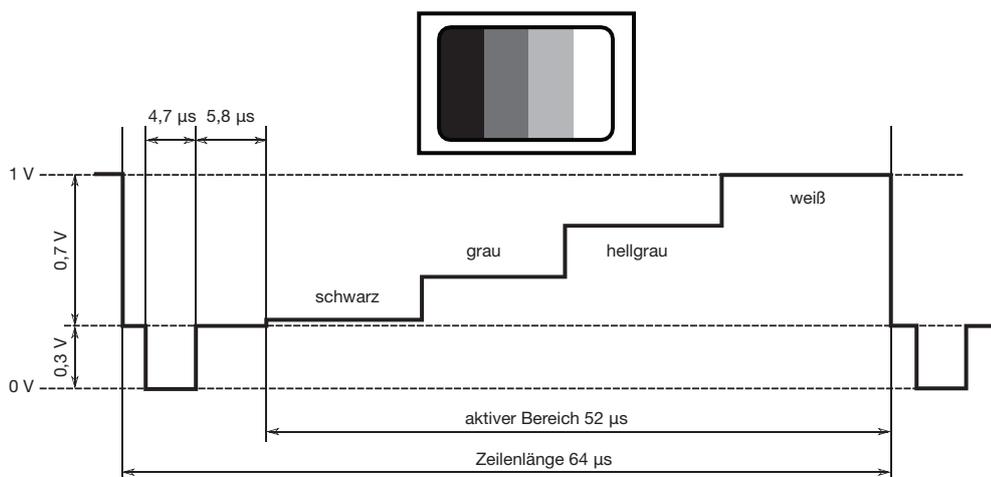


Bild 1

Dieses Videosignal gelangt durch den 2:1-Multiplexer -K9 (LMH6570) an den On-Screen-Display-Baustein -K15 (OSD-Baustein, MAX 7456) auf der Adapterplatine. Die genaue Einstellung des Ausgangspegels ist mit -R19 (Rückkopplungswiderstand für die Verstärkerstufe in -K9) an -MP7 auf $2 V_{SS}$ oder an -MP8 auf $1 V_{SS}$ möglich. Der OSD-Baustein -K15 dient zur Erzeugung von Bildschirmenblendungen. Die serielle Datenübertragung erfolgt über den SPI-Bus („Serial Peripheral Interface“-Bus). Dieser SPI-Bus besteht aus den Signalen „Chip Select“ (Pin 8, /CS), „Serial Data In“ (Pin 9, SDIN), „Serial Clock“ (Pin 10, SCLK) und „Serial Data Out“ (Pin 11, SDOUT). Es ist somit möglich, auf dem vorhandenen Bildsignal eine Texteinblendung zu erzeugen und an die Cinch-Buchse -X6 am Ausgang der Schaltung zu legen.

Dieses Signal kann dann an einem analogen Monitor angezeigt werden. Der Jumper -XJ1 dient zum Test der SPI-Schnittstelle.

Durch den Jumper -XJ2 kann mithilfe der zwei 8-Bit-Tristate-Leitungstreiber -K3 und -K4 (40244) die Datenquelle für den OSD-Baustein umgeschaltet werden.

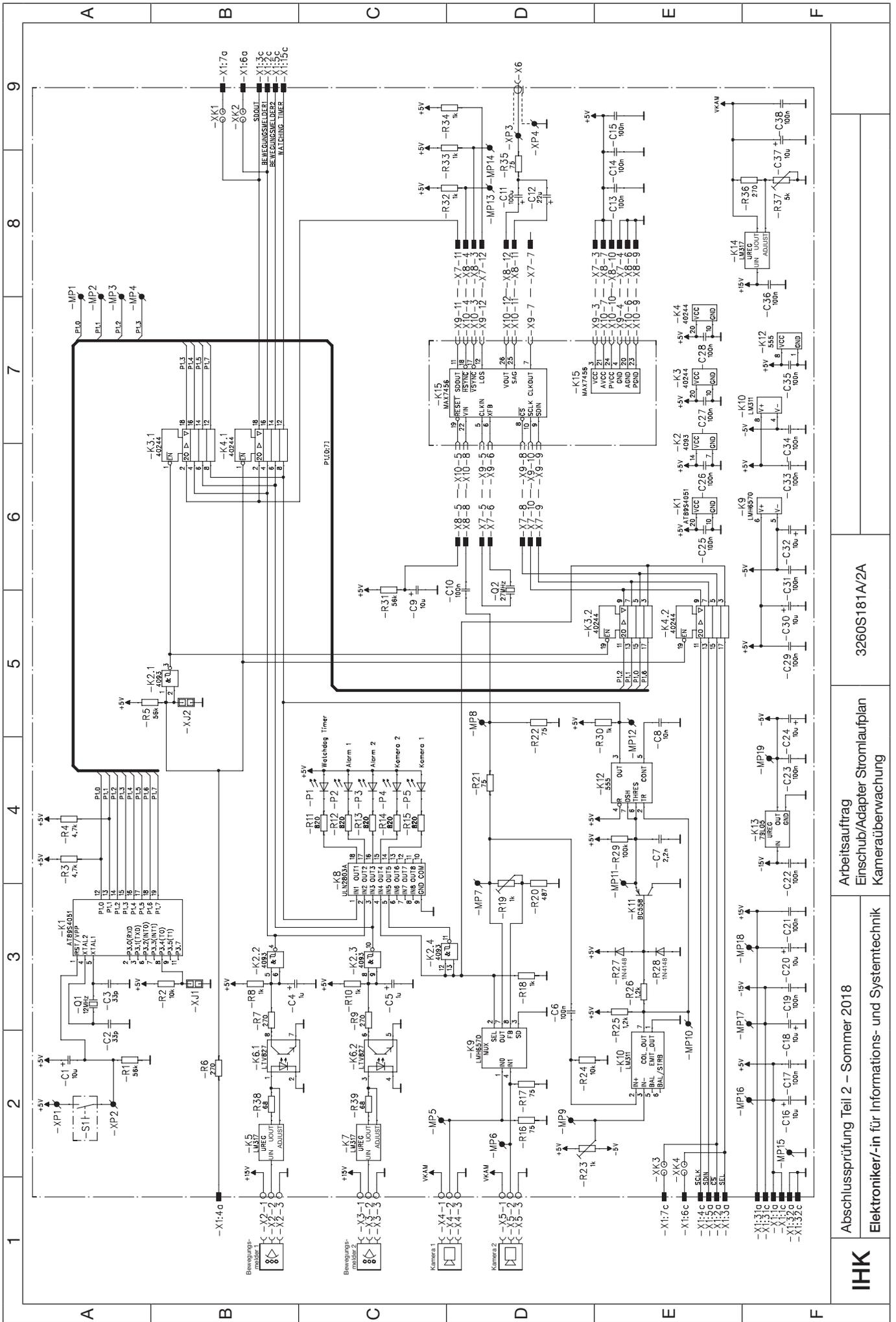
Bei nicht gestecktem Jumper -XJ2 wird durch den auf der Platine befindlichen 8-Bit-Mikrocontroller vom Typ AT89S4051 zum einen die Kameraansteuerung übernommen und zum anderen wird eine Einblendung (eingblendeter Text) für den OSD-Baustein -K15 geliefert. Den Takt für den Mikrocontroller liefert der Quarz -Q1 mit einer Frequenz von 12 MHz (Hinweis: Der interne Mikrocontroller -K1 ist so programmiert, dass die Ansteuerung zwischen den zwei Kameras automatisch alle 10 Sekunden wechselt).

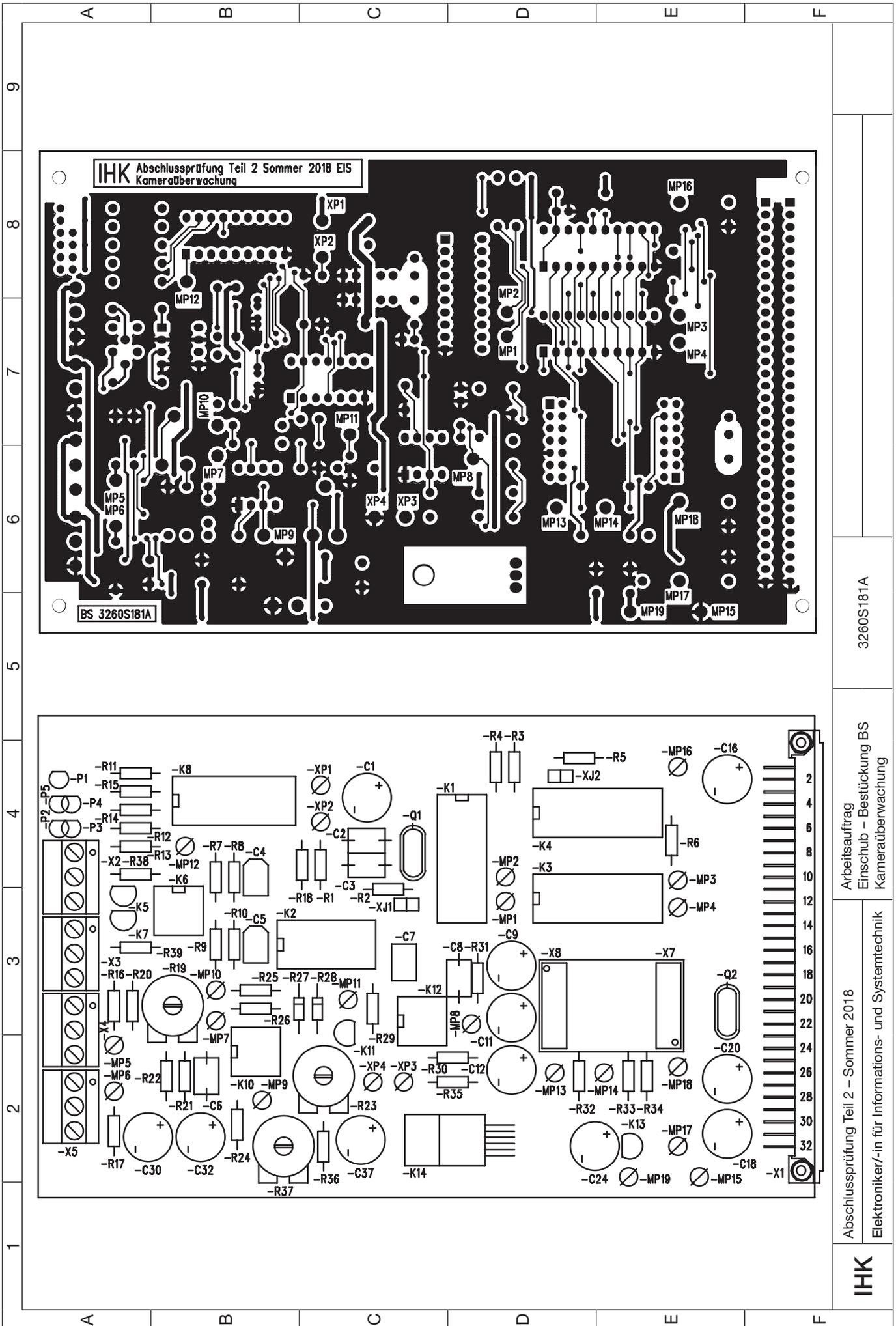
Ist der Jumper -XJ2 gesteckt, wird -K4 aktiviert, und damit ist die Steuerung über die Stiftleiste -X1 durch einen externen Mikrocontroller als Quelle möglich.

An -X2 und -X3 können auch externe Bewegungsmelder angeschlossen und über die Optokoppler -K6.1 und -K6.2 mit den Konstantstromquellen -K5 und -K7 zur galvanisch getrennten und prozessorgesteuerten Kameraauswahl (Kameraalarm) genutzt werden.

Die Aktivierung von -X2 wird mit der LED -P2 und die Aktivierung von -X3 mit der LED -P3 angezeigt. Die LEDs -P4 und -P5 zeigen die jeweils aktive Kamera an. Der Multiplexer für die Kameraauswahl wird durch den Ausgang -K3.2, Pin 3 mit dem internen Mikrocontroller und durch den Ausgang K4.2, Pin 3 mit dem externen Mikrocontroller angesteuert.

Ein Komparator, bestehend aus dem Operationsverstärker -K10 (LM311) und dem einstellbaren Widerstand -R23 für die Schwellwerteinstellung am invertierenden Eingang, erkennt, ob am Ausgang des Multiplexers -K9 ein Videosignal vorhanden ist. Er triggert mit seinem Ausgangssignal, messbar an -MP10, den retriggerbaren monostabilen Multivibrator. Dieser besteht aus dem Transistor -K11 (BC558) und dem Timer-Baustein -K12 (555). Das Ausgangssignal steuert den Eingang des LED-Treibers ULN2803, dessen Ausgänge in Darlingtonschaltung realisiert wurden, an. Diese bringen bei vorhandenem Videosignal die LED -P1 zum Leuchten. Bei Ausfall des Videosignals liegt bei offenem Jumper -XJ2 am internen Mikrocontroller an Pin 19 (Port 1.7) und bei gestecktem Jumper -XJ2 an den Anschlüssen -X1:15c ein Low-Signal, um beispielsweise einen „Watchdog“ zu realisieren, damit ein Alarm ausgelöst wird.





IHK Abschlussprüfung Teil 2 Sommer 2018 EIS
Kameraüberwachung

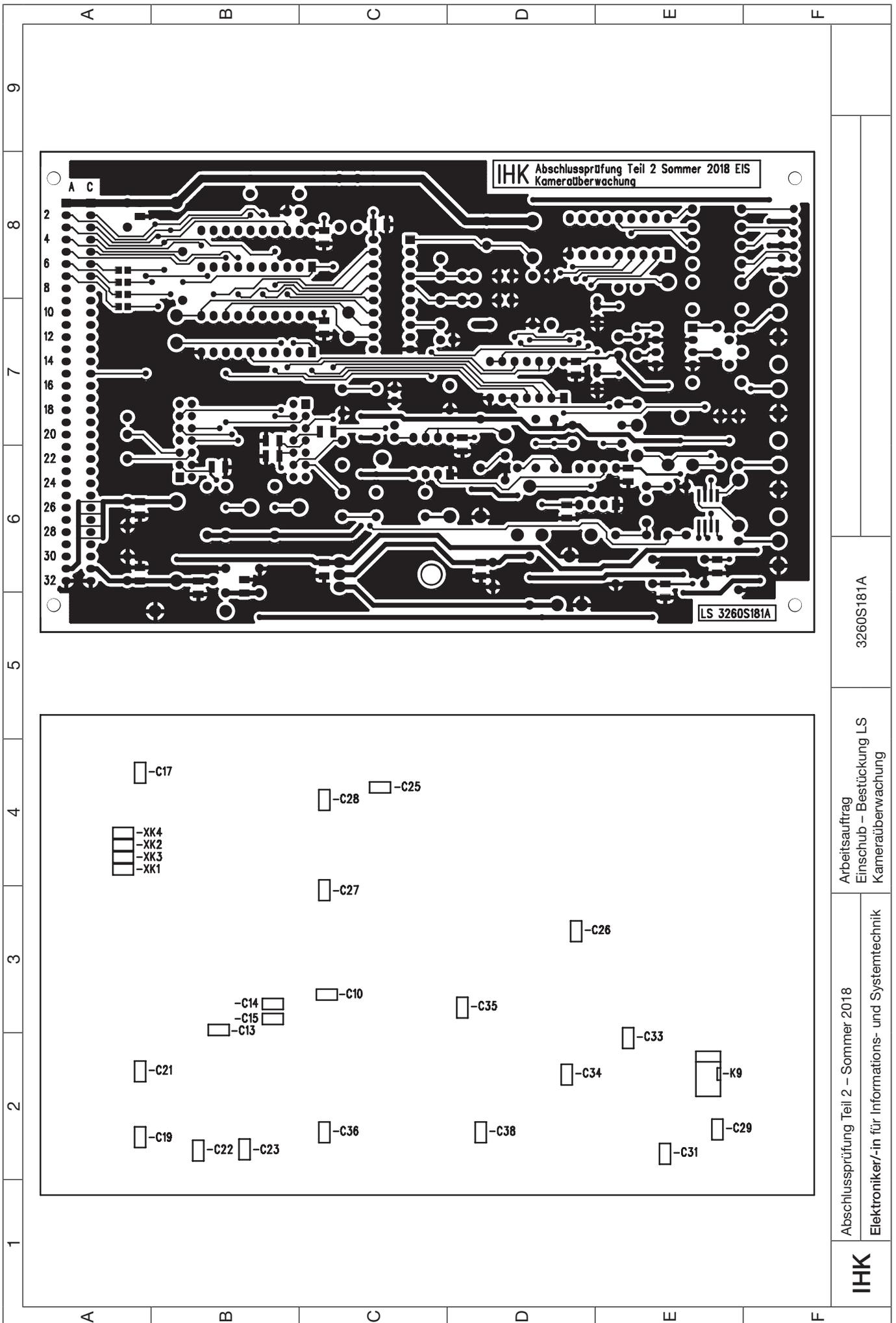
BS 3260S181A

3260S181A

Arbeitsauftrag
Einschub - Bestückung BS
Kameraüberwachung

Abschlussprüfung Teil 2 - Sommer 2018
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK



3260S181A

Arbeitsauftrag
Einschub – Bestückung LS
Kameraüberwachung

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK

Arbeitsauftrag Stückliste Kameraüberwachung

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Frontplatte komplett bestückt nach Montagezeichnung		
2.	1			Doppelseitig gedruckte Leiterplatte 3260S181A *)		
3.	4		ISO 7045	Kreuzschlitzschraube; DIN 7985 – M2,5 × 10		
4.	4		ISO 4032	Sechskantmutter; M2,5 – 6		
5.	4		ISO 7089	Scheibe; 2,5–200 HV		
6.	1	-X1	nach DIN 41612, 64-polig	Stiftleiste; abgewinkelt; Reihen a–c belegt	Bauform C, RM2,54	
7.	4	-X2 bis -X5	3-polig	Klemmenleiste; einreihig; gerade	RM5	z. B.: PT1,5/3-5.0-H
8.	2	-X7, -X8	14-polig	Stiftleiste; zweireihig; gerade	RM2,54	
9.	23	-MP1 bis -MP19, -XP1 bis -XP4		Lötstift (Stecklötöse) für Ø 1,3 mm		
10.	2	-R38, -R39	68 Ω	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
11.	5	-R16, -R17, -R21, -R22, -R35	75 Ω	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
12.	4	-R6, -R7, -R9, -R36	270 Ω	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
13.	1	-R20	487 Ω	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 1 %	RM10	
14.	5	-R11 bis -R15	820 Ω	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
15.	7	-R8, -R10, -R18, -R30, -R32 bis -R34	1 kΩ	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
16.	2	-R25, -R26	1,2 kΩ	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
17.	2	-R3, -R4	4,7 kΩ	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
18.	2	-R2, -R24	10 kΩ	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
19.	3	-R1, -R5, -R31	56 kΩ	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
20.	1	-R29	100 kΩ	Schicht-Widerstand; ≥ 0,25 W; 5 %	RM10	
21.	2	-R19, -R23	1 kΩ	Einstellbarer Widerstand; liegend	RM5 X 10	
22.	1	-R37	5 kΩ	Einstellbarer Widerstand; liegend	RM5 X 10	
23.	2	-R27, -R28	1N4148	Diode	DO35	o. Vergleichstyp
24.	2	-C2, -C3	33 pF	Keramik-Kondensator; ± 5 %; ≥ 63 V	RM5;7,5;10	
25.	1	-C7	2,2 nF	KF-Kondensator; ± 10 %; ≥ 25 V	RM5	
26.	1	-C8	10 nF	KF-Kondensator; ± 10 %; ≥ 25 V	RM;7,5;105	
27.	1	-C6	100 nF	KF-Kondensator; ± 10 %; ≥ 25 V	RM5;7,5;10	
28.	2	-C4, -C5	1 µF	Tantal-Kondensator; ± 10 %; ≥ 16 V	RM2,5; 5;7,5	
29.	9	-C1, -C9, -C16, -C18, -C20, -C24, -C30, -C32, -C37	10 µF	Elektrolyt-Kondensator; radial; ≥ 25 V	RM5	
30.	1	-C12	22 µF	Elektrolyt-Kondensator; radial; ≥ 25 V	RM5	
31.	1	-C11	100 µF	Elektrolyt-Kondensator; radial; ≥ 25 V	RM5	
32.	20	-C10, -C13 bis -C15, -C17, -C19, -C21 bis -C23, -C25 bis -C29, -C31, -C33 bis -C36, -C38	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
33.	1	-K1	AT89S4051	8-bit microcontroller with 4-k-bytes flash **)	DIP20	
34.	1	-K2	4093	Quad 2-Input NAND-Schmitt-Trigger	DIP14	
35.	2	-K3, -K4	40244	Octal Buffer with 3-State Output	DIP20	
36.	2	-K5, -K7	LM317L	3-Terminal Positive Adjustable Regulator	TO92	o. Vergleichstyp

37.	1	-K6	LTV827	High Density Mounting Type Photocoupler	DIP8	
38.	1	-K8	ULN2803A	Octal Transistor Array	DIP18	
39.	1	-K9	LMH6570	Video Multiplexer	SO8	
40.	1	-K10	LM311	Voltage Comparator	DIP8	
41.	1	-K11	BC558	PNP-Transistor	TO92	o. Vergleichstyp
42.	1	-K12	555	Timer	DIP8	
43.	1	-K13	79L05	Negative-Voltage Regulator	TO92	
44.	1	-K14	LM317	3-Terminal Positive Adjustable Regulator	TO220	
45.	3	zu -K6, -K10, -K12		IC-Fassung	DIP8	
46.	1	zu -K2		IC-Fassung	DIP14	
47.	1	zu -K8		IC-Fassung	DIP18	
48.	3	zu -K1, -K3, -K4		IC-Fassung	DIP20	
49.	1	-Q1	12 MHz	Quarz	RM5	HC49/US
50.	1	-Q2	27 MHz	Quarz	RM5	HC49/US
51.	3	-P1, -P4, -P5		LED; grün; low current	∅ 3 mm	
52.	2	-P2, -P3		LED; rot; low current	∅ 3 mm	
53.	2	-XJ1, -XJ2	2-polig	Stiftleiste; einreihig; gerade (Jumper)	RM2,54	
54.	2	zu -XJ1, -XJ2	CAB4	Verbindungsbrücke; rot (für Jumper)	RM2,54	
55.	4	-XK1 bis -XK4	2-polig	Löt-/Kratzbrücke (Trennstelle auf der Leiterplatte)		
Adapterplatine ***)						
56.	1			Einseitig gedruckte Leiterplatte 3260S182A		
57.	2	-X9, -X10	14-polig	Buchsenleiste; zweireihig; gerade	RM2,54	passend zu -X7 und -X8
58.	1	-K15	MAX7456	Single-Channel Monochrome ON-Screen Display with integrated EEPROM	TSSOP28	

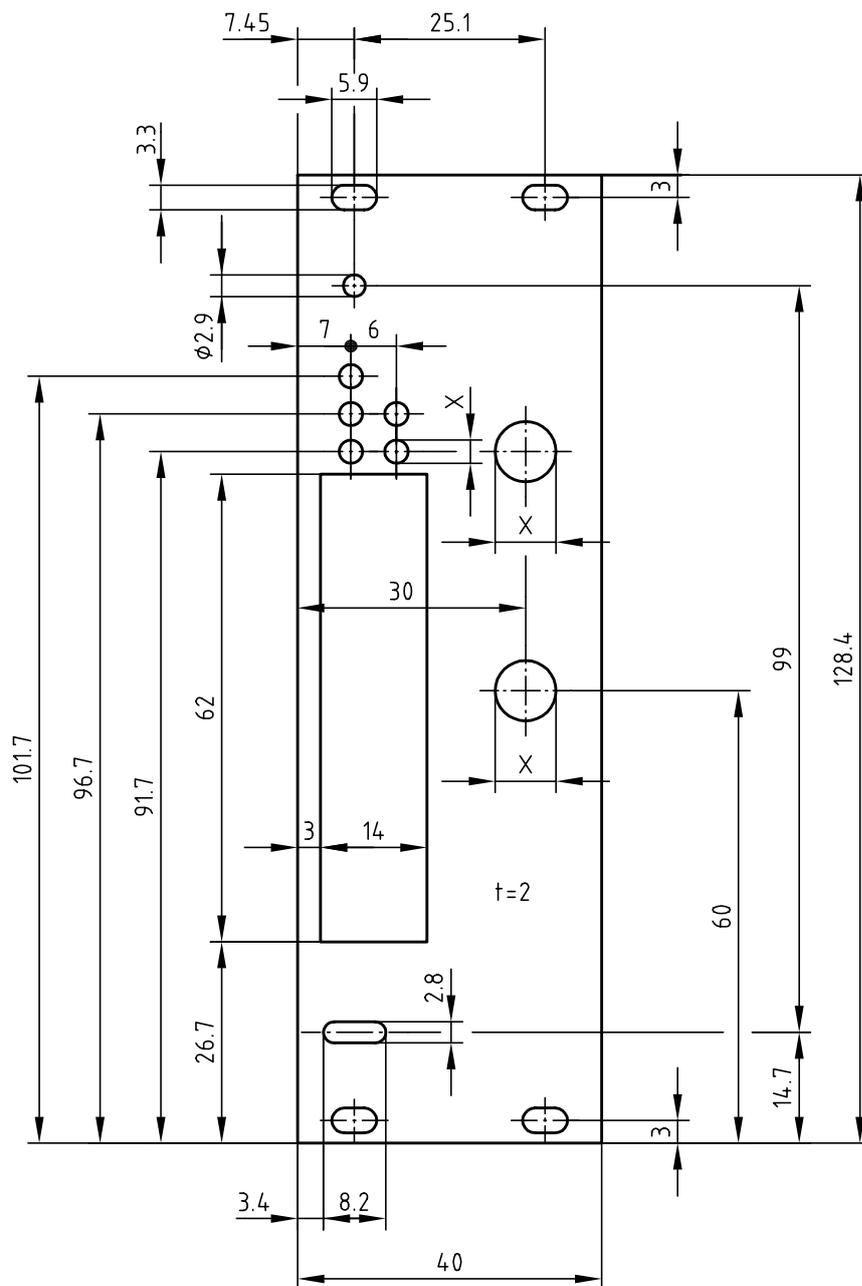
II Hilfsstoffe und Hilfsmittel, die für 1 bis 5 Prüflinge bereitgestellt werden müssen:

- 1 Kamera (Datenblatt muss in der Prüfung vorliegen), z. B. CMOS-Mini-Kameramodul

An der Bus-Platine müssen folgende Spannungen anstehen:

+5 V an Anschluss	1a–1c
+15 V an Anschluss	31a
–15 V an Anschluss	31c
0 V an Anschluss (0 V)	32a–32c

- *) Bestückter Einschub wurde in der Abschlussprüfung Teil 1 Frühjahr 2017 verwendet und kann, wenn vorhanden, benutzt werden. Wenn nicht vorhanden, ist die Leiterplatte 3260S181A im Rahmen der Bereitstellung zu bestücken. Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- **) Programmierter Baustein AT89S4051 erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.
- ***) Bestückte Adapterplatine wurde in der Abschlussprüfung Teil 1 Frühjahr 2017 verwendet und kann, wenn vorhanden, benutzt werden. Wenn nicht vorhanden, ist die Leiterplatte 3260S182A im Rahmen der Bereitstellung zu bestücken. Leiterplatte erhältlich bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterial.



Maß X richtet sich nach den verwendeten Bauteilen

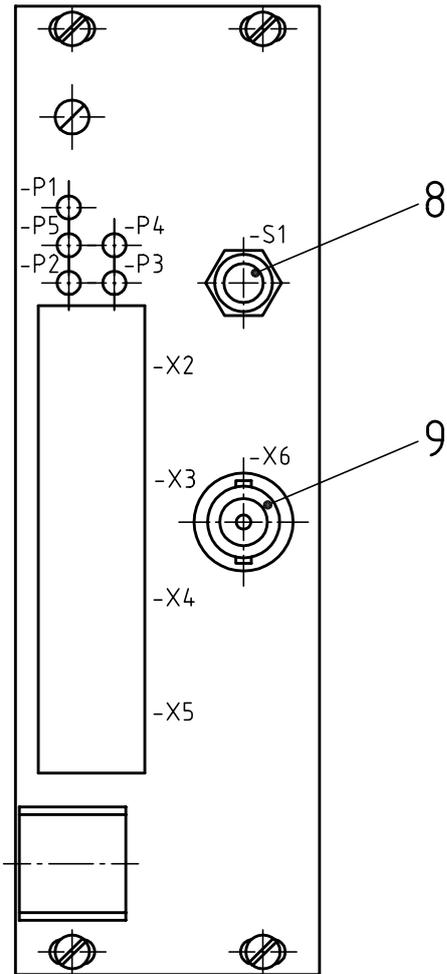
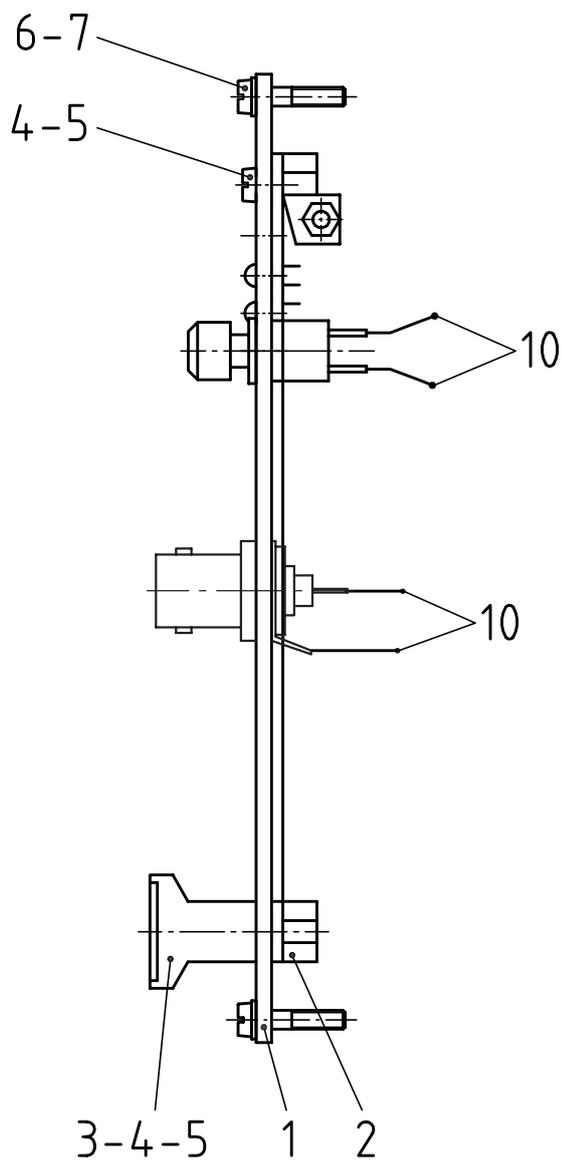
1	1		Al	Frontplatte		Bl 2 x 40 x 128,4 DIN 1783
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018

Arbeitsauftrag
Frontplatte
Kameraüberwachung

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik



10	4			Schaltlitze ca. 10 cm einseitig angelötet		
9	1	-X6		Koaxial-Geräteeinbaubuchse mit Lötöse		
8	1	-S1		Einbautaster		
7	4			Nippel für Halsschraube		
6	4			Halsschraube M2,5 x 12,3		
5	2		ISO 4032 6	Sechskantmutter M2,5		
4	2		ISO 1207 5.8	Zylinderschraube M2,5 x 10		
3	1			Griff für Frontplatte komplett		
2	1			Leiterplattenhalter		
1	1		Al	Frontplatte		n. Zeichnung Frontplatte Pos.1
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018

Arbeitsauftrag
Montagezeichnung
Kameraüberwachung

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik

Allgemein

Auf den folgenden Seiten sind zwei Mikrocontroller-Systeme beschrieben. Zum einen das **ATmega32-Board**, das auf einem ATmega32-16 basiert, und zum anderen das **TFH-System ONE**, das auf einem AT89C51CC03 basiert.

Der Arbeitsauftrag ist anhand dieser zwei Mikrocontroller-Systeme entwickelt und gelöst worden.

Der Fachausschuss empfiehlt, eines dieser zwei beschriebenen Mikrocontroller-Systeme zusammen mit dem jeweils beschriebenen C-Compiler bei dem Arbeitsauftrag einzusetzen. Die beiden Mikrocontroller-Systeme werden dabei vom Fachausschuss für Ausbildungszwecke als ausreichend angesehen.

Natürlich kann auch jedes andere Mikrocontroller-System, das den Anforderungen der beschriebenen Komponenten entspricht und mit dem der Arbeitsauftrag lösbar ist, eingesetzt werden. Dasselbe gilt für den C-Compiler.

Wichtiger Hinweis bei Benutzung des Mikrocontroller-Systems ATmega32-Board:

Bei dem **ATmega32-Board** wurden bei den Abschlussprüfungen Teil 2 Winter 2005/06 und Sommer 2006 an der **9-poligen SUB-D-Buchse X5** Pin 1 und Pin 4 auf Masse gelegt. Dies ist zukünftig so abzuändern, dass anstatt Pin 1 und Pin 4 nun Pin 5 auf Masse geführt wird (siehe Stromlaufplan „ATmega32-Board“).

1 Der Mikrocontroller

Auf der Mikrocontroller-Leiterplatte wird ein AVR-Mikrocontroller eingesetzt. AVR-Mikrocontroller basieren auf einer RISC-Architektur (Reduced Instruction Set Computer).

Der Prozessortakt wird intern nicht geteilt, was bei einem 16-MHz-Quarz einen Befehlsdurchsatz von bis zu 16 Millionen Befehlen pro Sekunde ermöglicht.

Das AVR-Board ist mit einer ISP-Schnittstelle (In-System-Programming) ausgestattet. Die Programmierung des AVR in der Zielhardware ist über die parallele Schnittstelle eines PCs möglich.

Leistungsdaten des Mikrocontrollers ATmega32-16 (gekürzt):

- 131 Instruktionen
- 40 PDIP-Gehäuse
- 4,5 bis 5,5 V
- 0–16 MHz Taktfrequenz (bis zu 16 MIPS bei 16 MHz)
- 32-kByte-ISP-Flash-Programmspeicher, 10 000 Schreibzyklen
- 1024 Byte internes EEPROM, 100 000 Schreibzyklen
- 2 kByte internes SRAM
- 32 programmierbare digitale Ein-/Ausgänge (alle auf der Busplatine durch Jumperung verfügbar)
- 2 8-Bit-Timer/Counter
- 1 16-Bit-Timer/Counter
- 4 PWM(Puls-Weiten-Modulation)-Ausgänge
- 8 10-Bit-AD-Wandler-Kanäle
 - 8 × Single-ended-Kanäle
 - 2 × differenzielle Kanäle mit programmierbarer Verstärkung 1 ×, 10 × oder 200 ×
- 1 TWI-Schnittstelle, z. B. für I2C-Bus (Inter-IC-Bus)
- JTAG (IEE std. 1149.1 kompatibel) Schnittstelle
- 1 USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver Transmitter)
- 1 Master/Slave-SPI-Schnittstelle (Serial Peripherals Interface)
- 1 Watchdog-Timer

Der ATmega32 wird in verschiedenen Gehäuseformen geliefert. Auf der Mikrocontroller-Leiterplatte wurde die Bauform PDIP40 gewählt, da diese Bauform im Handling günstiger ist als andere Bauformen. Der Mikrocontroller kann leichter getauscht werden. Außerdem lassen sich Messungen an den Bauteilpins ohne größere Probleme durchführen.

2 Die Mikrocontroller-Leiterplatte

Der Aufbau der Mikrocontroller-Leiterplatte ist in Bild 1 dargestellt.

Die Leiterplatte wird durch eine Stromversorgung im 19"-Rahmen mit der erforderlichen Betriebsspannung von 5 V versorgt. Das Herz der Platine bildet ein ATmega32, der folgende wesentliche Merkmale hat:

- 16 MHz max. Taktfrequenz
- 32-kByte-ISP-Flash-Speicher
- 1024-Byte-EEPROM
- 2-kByte-SRAM

Statt des ATmega32 können auch folgende pinkompatible Typen eingesetzt werden: ATmega16, ATmega163, ATmega323, AT90S8535, ATmega8535.

Das LC-Display dient zur Ausgabe von Informationen (gemessene, berechnete Werte, Zustand etc.). Durch die ISP-Schnittstelle ist die Programmierung des Mikrocontrollers auf der Mikrocontroller-Leiterplatte möglich, ohne Veränderungen an der Hardware vornehmen zu müssen.

Die analoge Referenz ist eine Referenzspannungsquelle, die zwischen 5 V und 2,5 V gesteckt werden kann. An den Ports A bis D können sowohl digitale Signale erzeugt bzw. ermittelt als auch analoge Spannungen gemessen werden. Alle Ports stehen auf dem Bus des 19"-Rahmens zur Verfügung. Es eignet sich daher für eine große Anzahl einfacher oder auch komplexer Sensorschaltungen.

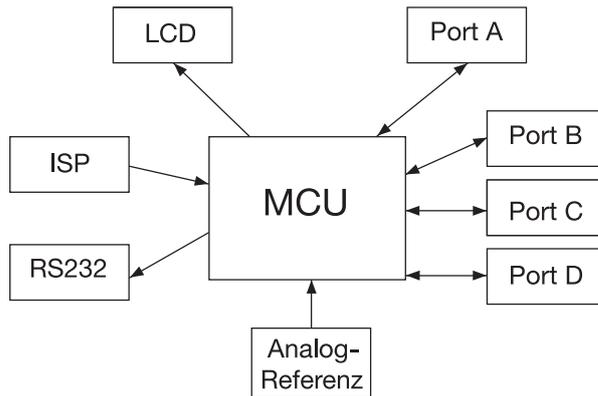


Bild 1: Blockschaltbild Mikrocontroller-Leiterplatte

2.1 LC-Display

LCD-Punktmatrix-Modul 16 × 2 Zeichen
 Betriebsmodus 4 Bit
 Controllertyp HD44780
 Das Display wird über Port B angesteuert.

2.2 ISP

Nach einem Reset beginnt der Mikrocontroller mit der Abarbeitung der Befehle im Programmspeicher. In der Entwicklungsphase einer Applikation muss deshalb die Möglichkeit bestehen, den Programmspeicher wiederholt neu zu laden. Der AVR-Mikrocontroller ist mit einem ISP-Flash-Programmspeicher ausgestattet. Das Laden des Flash-Programmspeichers kann über einen PC erfolgen. Dazu wird der auf der Leiterplatte integrierte Programmieradapter (In-System-Programmer) mit der parallelen Schnittstelle eines Rechners verbunden. Das Laden erfolgt dann durch eine auf dem PC installierte Software (z. B. Code Vision), die die erzeugte Datei im Intel-Hex-Format über die parallele Schnittstelle in den Programmspeicher des Mikrocontrollers schreibt.

2.3 RS232

Über die in die Frontplatte eingebaute 9-polige SUB-D-Buchse kann die Kommunikation zwischen dem AVR und der seriellen Schnittstelle eines PCs mit Hyper-Terminal hergestellt und dann weiterverarbeitet werden.

2.4 Analog-Referenz

Die für den AD-Wandler erforderliche Referenzspannung ist wahlweise zwischen 2,5 V und 5 V steckbar.

2.5 Port A bis Port D

Alle Ports stehen auf der im 19"-Rahmen eingebauten Busplatine für eine Vielzahl von Anwendungen bereit. Durch Steckbrücken ist eine Trennung möglich!

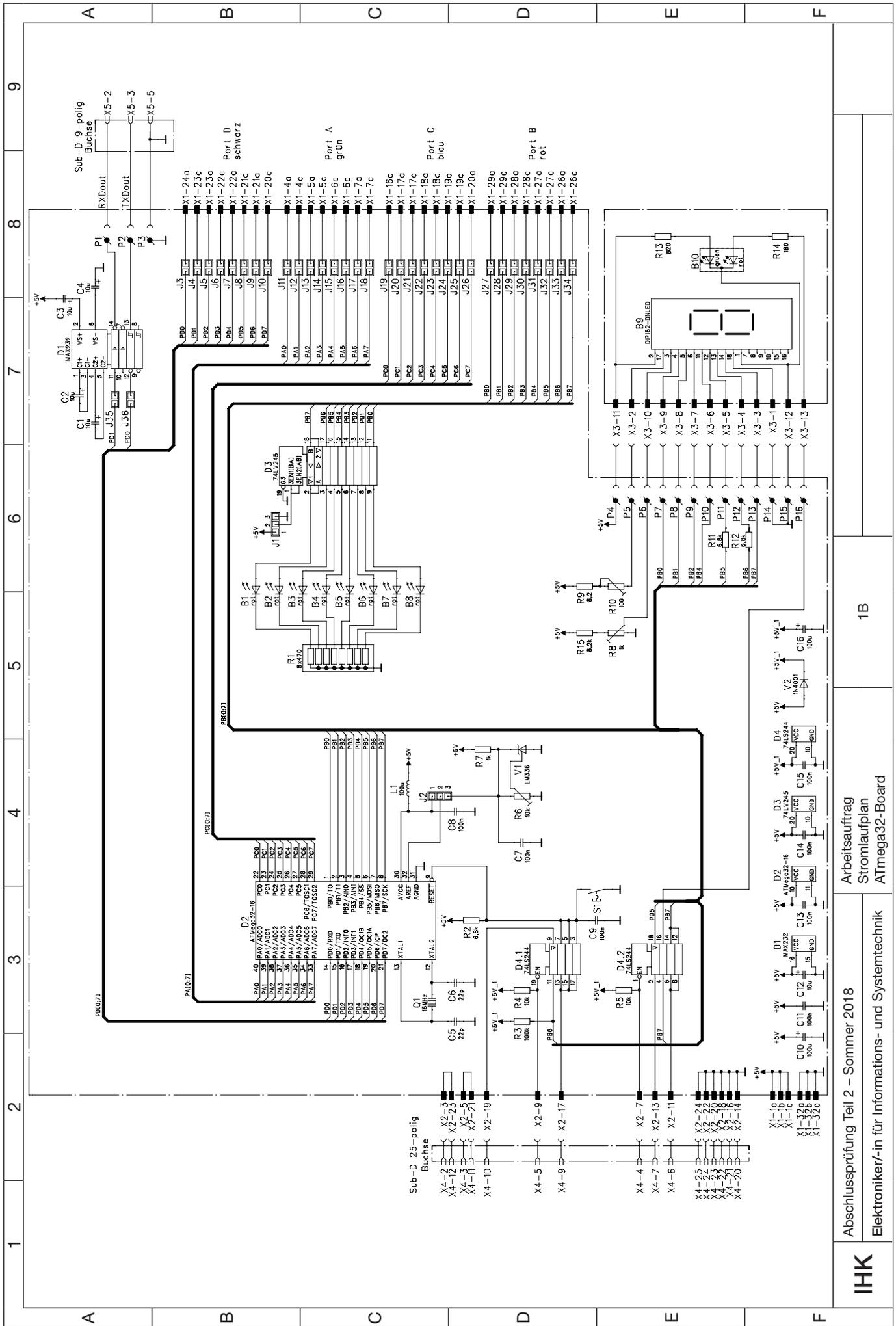
3 Frei verfügbarer C-Compiler

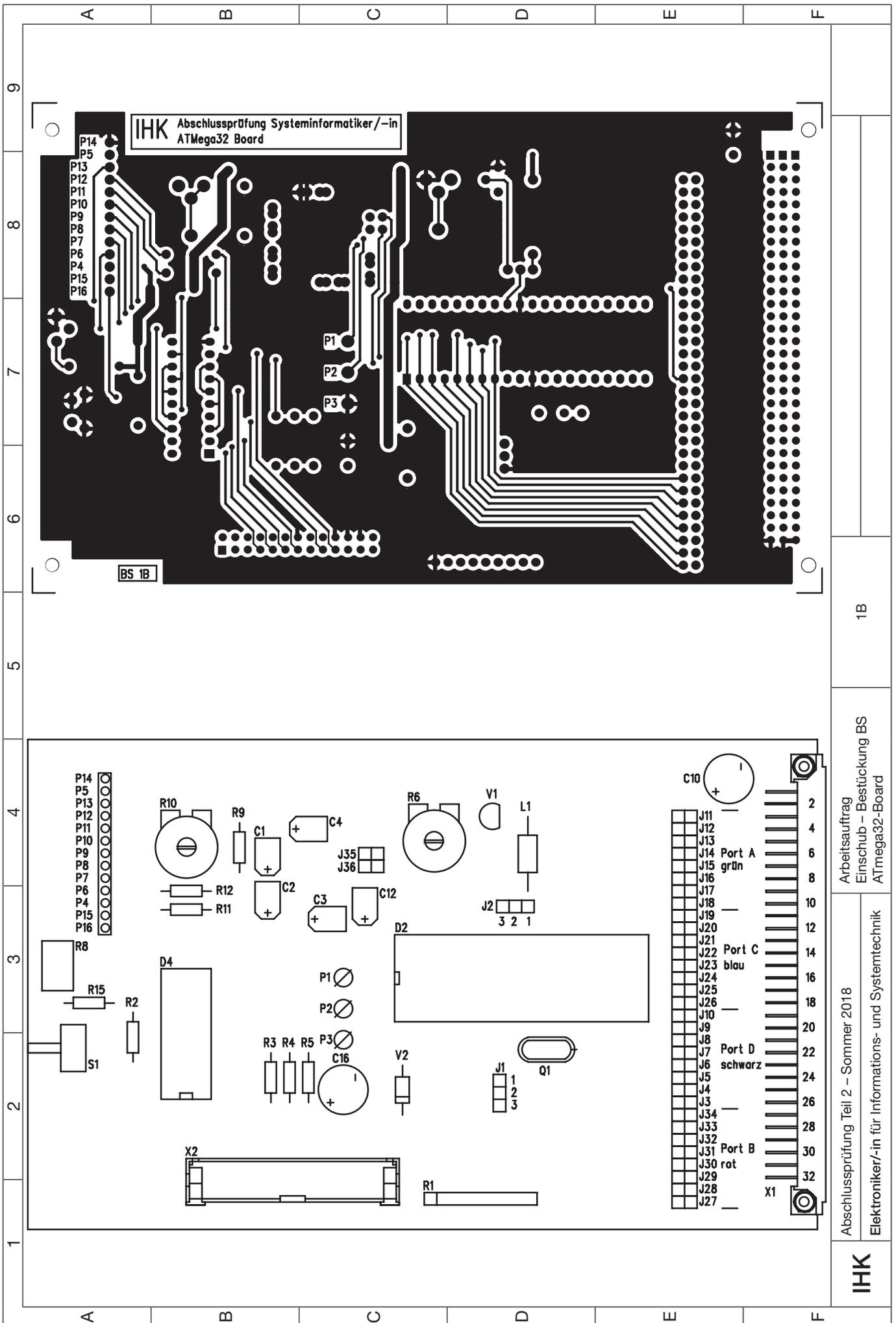
Als bedienerfreundlicher Compiler wird die Software „CodeVision AVR“ empfohlen.

Diese Software kann als durchaus für Ausbildungszwecke ausreichende Freeware oder auch als Vollversion mit uneingeschränkten Möglichkeiten bezogen werden.

Oszillator-Grundeinstellung bei neueren AVR/ATmega

Bei neuen AVR/ATmega ist im Auslieferungszustand der interne 1-MHz-RC-Oszillator aktiviert. Auch wenn ein externer Quarzoszillator angeschlossen ist, läuft der Prozessor dann nur mit dem internen RC-Oszillator. Um den externen Quarzoszillator zu aktivieren, muss man die CLOCK SOURCES beachten (siehe Datenblatt). Code Vision übernimmt diesen Part für den Anwender, da Code Vision speziell für ATmel-Controller entwickelt worden ist.



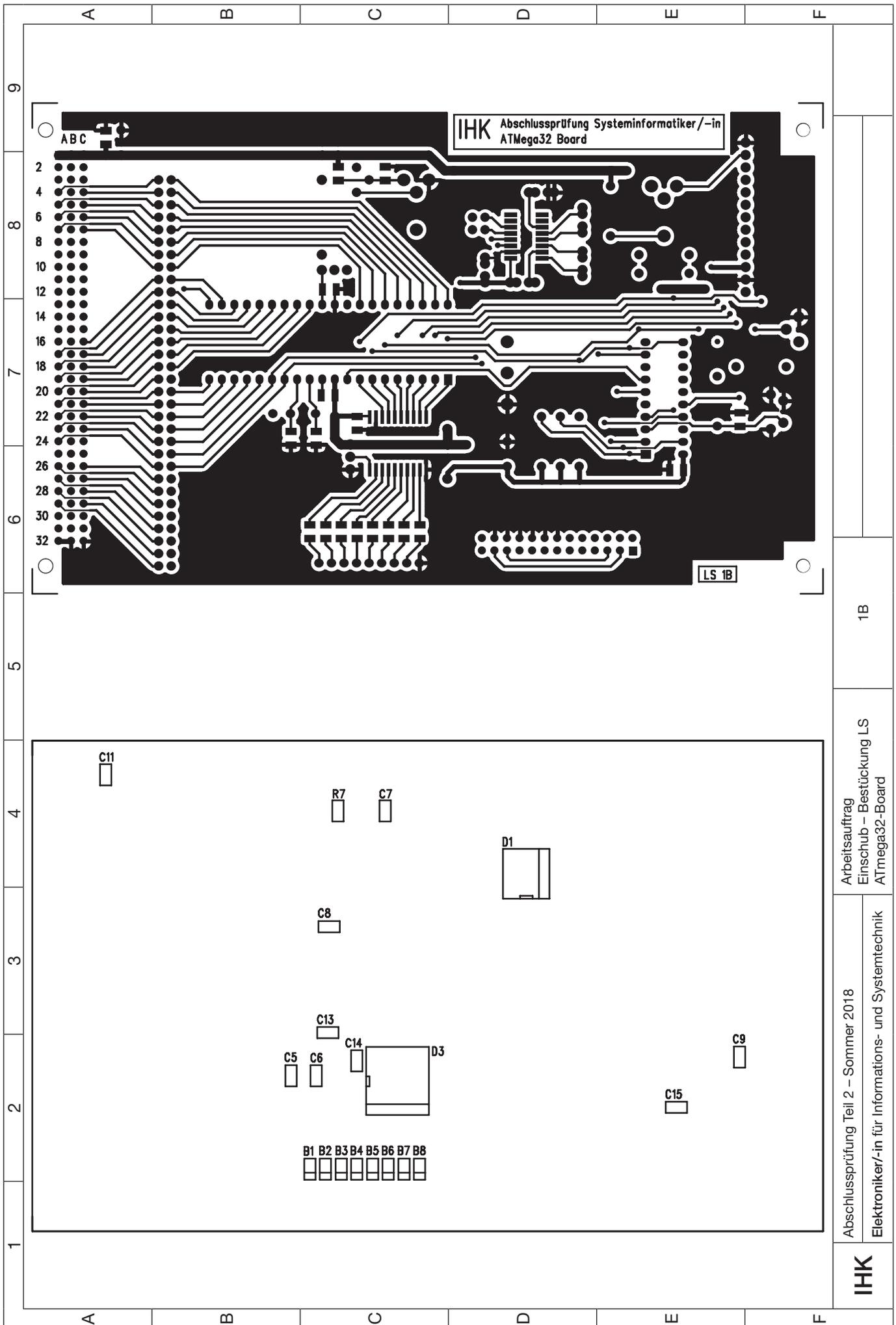


1B

Arbeitsauftrag
Einschub – Bestückung BS
ATmega32-Board

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK



IHK Abschlussprüfung Systeminformatiker /-in
ATmega32 Board

LS 1B

1B

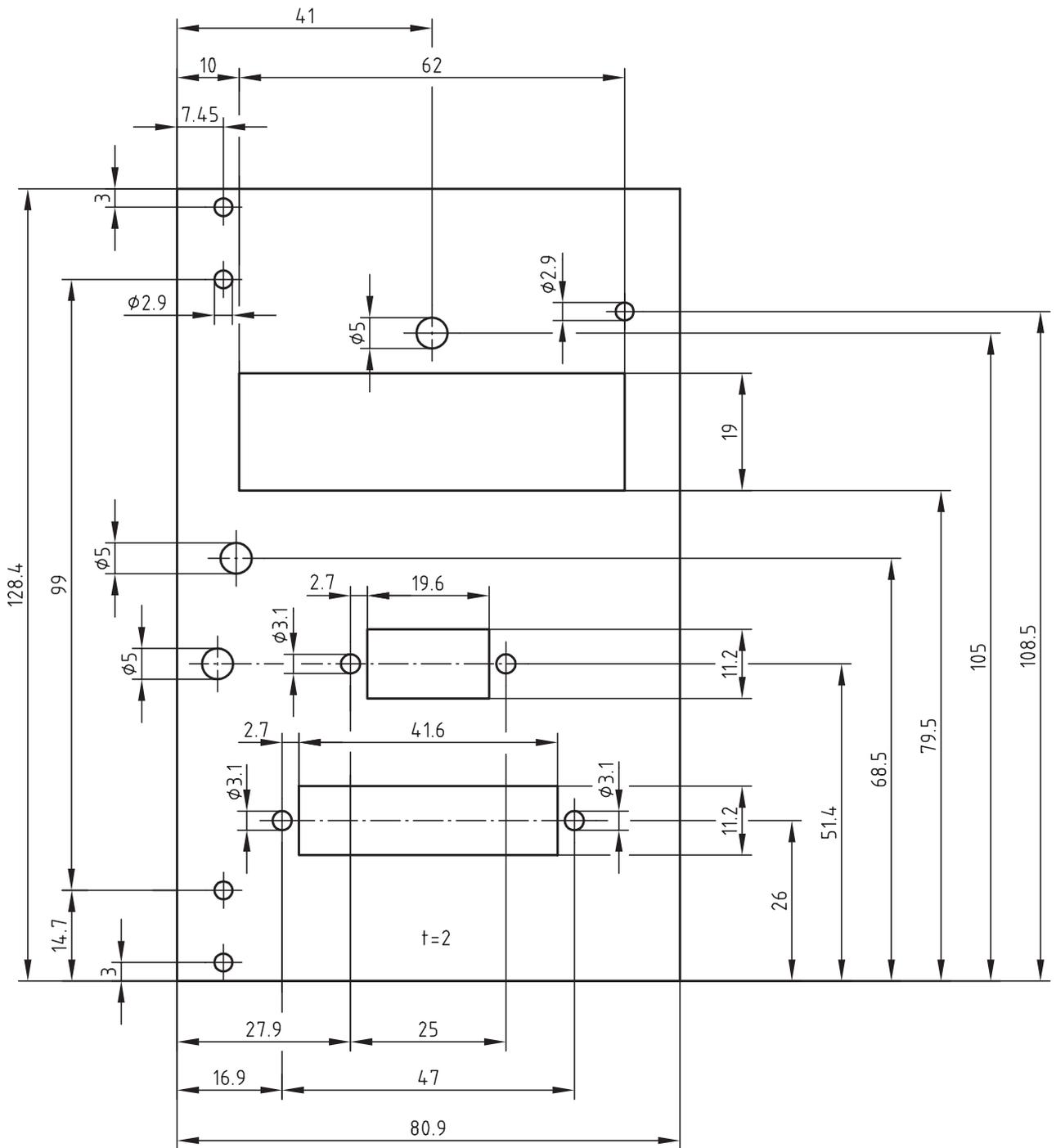
Arbeitsauftrag
Einschub – Bestückung LS
ATmega32-Board

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018
Elektroniker/-in für Informations- und Systemtechnik

IHK

Pos.-Nr.	Men.	Kennzeichnung	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung
1.	1			Frontplatte komplett bestückt nach Montagezeichnung		
2.	1			Leiterplatte, ATmega 1B *)		
3.	1			Leiterplatte, ATmega 2B *)		
4.	4		ISO 1207	Zylinderschraube; ISO 1207 – M2,5 × 12 – 5.8		
5.	4		ISO 4032	Sechskantmutter; ISO 4032 – M2,5 – 6		
6.	4		ISO 7089	Scheibe; ISO 7089 – 2,5 – 200 HV		
7.	1	X1	nach DIN 41612; 64-polig	Stiftleiste; abgewinkelt; Reihe a–c belegt	Bauform C; RM2,54	
8.	1	X2	26-polig	Stiftleiste; gerade	RM2,54	
9.	1	X3	13-polig	Stiftleiste; abgewinkelt	RM2,54	
10.	3	J1 bis J36		Stiftleiste; z. B. einreihig, 36-polig	RM2,54	
11.	12	zu J1 bis J10, J35, J36	CAB 4	Verbindungsbrücke; schwarz	RM2,54	
12.	8	zu J11 bis J18	CAB 4	Verbindungsbrücke; grün	RM2,54	
13.	8	zu J19 bis J26	CAB 4	Verbindungsbrücke; blau	RM2,54	
14.	8	zu J27 bis J34	CAB 4	Verbindungsbrücke; rot	RM2,54	
15.	3	P1 bis P3		Lötstift (Stecklötöse) für Ø 1,3-mm-Bohrung		
16.	1	R9	8,2 Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
17.	1	R14	180 Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
18.	1	R13	820 Ω	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
19.	3	R2, R11, R12	6,8 kΩ	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
20.	1	R15	8,2 kΩ	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
21.	2	R4, R5	10 kΩ	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
22.	1	R3	100 kΩ	Schicht-Widerstand; 0,25 W; 5 %	RM10	
23.	1	R7	1 kΩ	SMD-Widerstand	1206	
24.	1	R10	100 Ω	Einstellbarer Widerstand; stehend	RM2,5×5	
25.	1	R6	10 kΩ	Einstellbarer Widerstand; stehend	RM2,5×5	
26.	1	R8	1 kΩ	Einstellbarer Widerstand; stehend	RM2,5×5	
27.	1	R1	470 Ω	Widerstandsnetzwerk	SIL9	
28.	2	C5, C6	22 pF	SMD-Kondensator	1206	
29.	7	C7, C8, C9, C11, C13, C14, C15	100 nF	SMD-Kondensator	1206	
30.	5	C1, C2, C3, C4, C12	10 µF	Tantal-Kondensator ≥ 16 V	RM2,5;5;7,5	
31.	2	C10, C16	100 µF	Elektrolyt-Kondensator; rund; ≥ 25 V	RM5	
32.	1	V1	LM336Z-2,5	Programmable Shunt Regulator	TO92	
33.	1	V2	BAT48	Schottky-Diode	DO35	o. Vergleichstyp
34.	1	L1	100 µH	Drossel	RM15	
35.	1	S1	PHAP3305D	Drucktaster	RM2,5×7	
36.	1	Q1	16 MHz	Quarz; HC49	RM5	
37.	8	B1 bis B8		SMD-Leuchtdiode; rot	1206	
38.	1	B9	DIP162-DNLED	LCD-Modul mit LED-Beleuchtung	RM2×63,5	
39.	1	B10	CQX95	Doppel-LED; rot/grün	RM2,54	
40.	1	D1	MAX232	+5 V-Powered, Multichannel RS232 Driver/Receiver	SO16	
41.	1	D2	ATmega 32	8-bit Microcontroller with 32 KBytes In-System Programmable Flash (0–16 MHz)	DIP40	
42.	1	D3	74LV245	Octal Bus Transceiver (3-State)	SO20	
43.	1	D4	74LS244	Octal Buffer/Line Driver with 3-State Outputs	DIP20	

*) Die erforderlichen Leiterplatten sind bei den bekannten Lieferanten von Prüfungsmaterialien erhältlich.



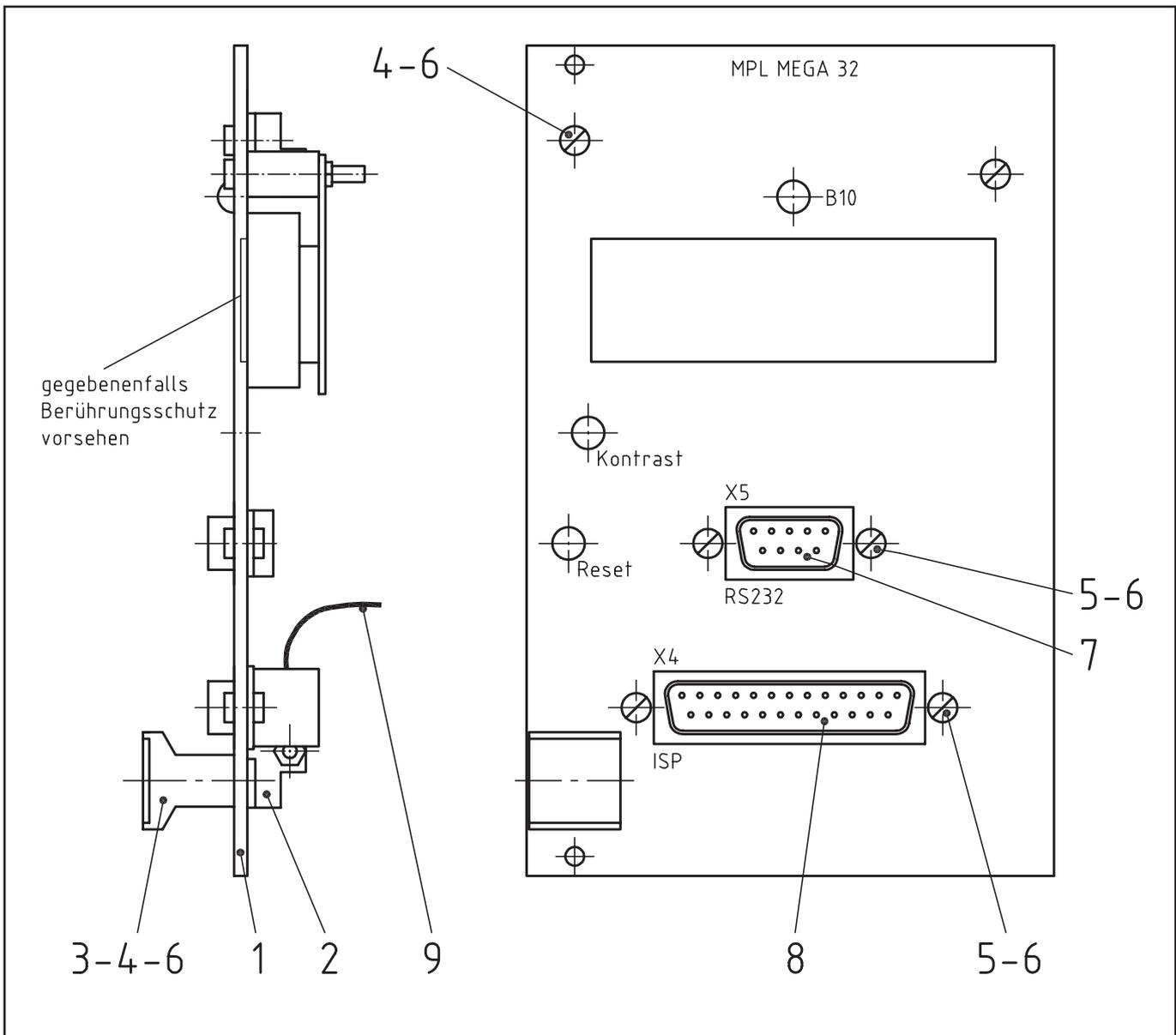
1	1		Al	Frontplatte		Bl 2 x 80,9 x 128,4 DIN 1783
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018

Arbeitsauftrag
Frontplatte
ATmega32-Board

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik



Frontplatte wie gegeben beschriftet

9	1			Flachbandkabel mit Schneidklemmbuchse z. Anschluss an X2		
8	1	X4		Sub-D-Steckverbinder Buchse 25-polig mit Schneidklemmanschluss für Flachbandkabel		z. B. Reichelt D-SUB BU25FB
7	1	X5		SUB-D-Steckverbinder Buchse 9-polig		z. B. Reichelt D-SUB BU09
6	6		ISO 4032 6	Sechskantmutter M2,5		
5	4		ISO 1207 5.8	Zylinderschraube M2,5 x 6		
4	2		ISO 1207 5.8	Zylinderschraube M2,5 x 10		
3	1			Griff für Frontplatte komplett		
2	1			Leiterplattenhalter		
1	1		Al	Frontplatte		n. Zeichnung Frontplatte
Pos.	Menge	Kennz.	Typ/Wert/Norm	Bezeichnung	Bauform/Rastermaß	Bemerkung

IHK

Abschlussprüfung Teil 2 – Sommer 2018

**Arbeitsauftrag
Montagezeichnung
ATmega32-Board**

**Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik**

Arbeitsauftrag**Beschreibung****TFH-System ONE – TFH-Board ONE****Elektroniker/-in für**

Informations- und Systemtechnik

1 Beschreibung

Das Mikrocontroller-System TFH-System ONE schafft eine optimale Lehr- und Ausbildungsplattform für Schulen und Ausbildungsbetriebe, indem es:

- Lehrbücher sowohl für den Unterricht in der Klasse als auch für das Selbststudium zur Verfügung stellt,
- Mikrocontroller-Boards vorhält, die direkt auf die Lehrbücher und den Unterrichtsstoff abgestimmt sind,
- unterrichtsbegleitend fertige Praktikumsversuche und Unterlagen mit Musterlösungen bereithält,
- Einführungen in industrielle Entwicklungswerkzeuge (IDEs) bietet und mit modernsten Hilfsmitteln vertraut macht,
- passende Übungs- und Prüfungsaufgaben anbietet.

Den Hardware-Kern des TFH-Systems ONE bildet das TFH-Board ONE mit dem 8051er-Mikrocontroller AT89C51CC03 der Firma Atmel.

2 Die Mikrocontroller AT89C51CC03

Dieser Mikrocontroller ist ein modernes Derivat aus der weltweit bekannten und verwendeten 8051er-Mikrocontroller-Familie.

Nachfolgend sind einige charakteristische Kenndaten dieses Mikrocontrollers aufgeführt:

8051er-Kerneigenschaften:

- 8051er-Kern (CPU)
- 256-Byte-ON-Chip-RAM
- 14 Interrupt-Quellen auf 4 Interrupt-Ebenen
- 16-Bit-Timer 0 und Timer 1
- Voll duplex UART
- Max. 30/60 MHz Taktfrequenz
- Getunter 8051er-Kern mit $n = 6$ (Maschinenzyklus)
- 8-Bit-Ports P0, P1, P2, P3

Zusätzliche Speicherausstattung:

- 64-kByte-Flash-Memory-Programmspeicher (100-k-Schreibzyklen, 10 Jahre Datenerhalt)
- 2-kByte-Flash-Memory für Boot-Loader
- 2-kByte-ERAM (Expanded RAM, erweiterter Datenspeicher)
- 2-kByte-EEPROM (zusätzlicher Datenspeicher; 100-k-Schreibzyklen)

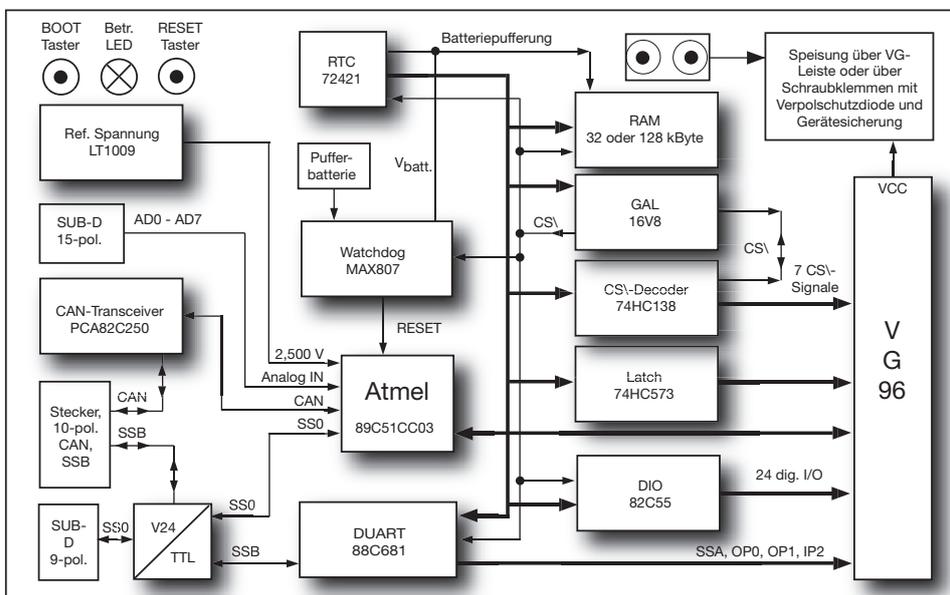
Zusätzliche ON-Chip-Peripherie-Einheiten:

- Timer 2: 16-Bit-Timer/Counter mit AutoReload- und Capture-Funktion
- Watchdog-Timer: Überwachungszeit in 8 Stufen zwischen 16,38 ms ... 2,10 s einstellbar
- PCA (Programmable Counter Array): zusätzlicher Timer/Counter mit 4 verschiedenen Eingangstaktquellen und 5 Compare/Capture-Modulen mit 6 Betriebsarten
- A/D-Wandler mit 8 gemultiplexten Eingängen und 10- bzw. 8-Bit-Auflösung; 16 μ s Conversion Time; Eingangsspannungsbereich: 0 ... 3 V; externe Referenzspannung
- Full-CAN-Controller gemäß den Spezifikationen 2.0A und 2.0B mit vielfältigen Betriebs- und Filtermöglichkeiten (Port P4 als CAN-Port betrieben)
- Interne Spannungsüberwachungseinheit (Power Monitor)
- Betriebsspannung: 3 V ... 5,5 V
- ON-Chip-Emulator-Unit

3 Die TFH-Board-ONE-Leiterplatte

Auf Grundlage des AT89C51CC03ers wurde ein universelles Mikrocontroller-Board im Europakartenformat entwickelt, das die nachfolgend aufgeführten zusätzlichen Funktionsbaugruppen besitzt:

- 32/128 kByte externer Datenspeicher (RAM)
 - batteriegepuffert
- Digitaler I/O-Port-Erweiterungs-Baustein
 - 3 × 8 Bit zusätzliche digitale I/O-Ports
- Real Time Clock
 - Zeit: Stunden, Minuten, Sekunden
 - Datum: Tag, Monat, Jahr, Wochentag, Woche
 - Interrupt-Auslösung zu verschiedenen Zeiten
 - batteriegepuffert
- Doppelter UART-Baustein (DUART)
 - zwei zusätzliche serielle asynchrone UART-Schnittstellen
 - TTL- und/oder RS232-Pegel
- Überwachungsbaustein (Supervisory Circuit)
 - Power ON, manueller Brown-Out-Reset
 - Watchdog
 - Umschaltung auf Batterie-Pufferung
 - Chip-Select-Sperrung bei Betriebsspannungszusammenbruch
 - Spannungsüberwachung (Warngrenze)
- Weitere Peripherie-Baugruppen
 - Referenzspannungsgeber für A/D-Wandler
 - CAN-Buskoppelstufe
 - Spannungsstabilisierungsstufe mit Sicherung und Verpolschutzdiode
 - Chip-Select-Decoder mit 7 freien Chip-Select-Signalen
- Sonstiges
 - Karten-Format: Europa-Karte (160 × 100 mm)
 - Spannungsversorgung: 9–12 V, max. 250 mA
 - Alle wesentlichen Systemsignale sind auf eine 96-polige VG-Leiste geführt, sodass das TFH-Board ONE mit einer Back-Plane-Platine in einem 19"-Rahmen betrieben und eigenentwickelte Platinen einfach hinzugesteckt werden können. Das TFH-Board ONE kann aber auch einfach als leistungsfähiges Stand-alone-System eingesetzt werden.



Da alle Systemsignale auf den 96-poligen Systembusstecker (VG-Leiste) geführt sind, können selbst entwickelte oder zugekaufte Erweiterungskarten (z. B. die Interface-Karte ONE) einfach hinzugefügt werden. Die Verbindung der Karten erfolgt über eine Back-Plane-Platine (in einem 19"-Baugruppen-Träger) oder über die Starter-Kit-Platine ONE, auf der neben dem Steckplatz für das TFH-Board ONE noch zwei weitere Steckplätze für Zusatzkarten vorhanden sind. Das TFH-Board ONE kann aber auch im Stand-alone-Betrieb als leistungsfähige Mikrocontroller-Karte betrieben werden. Die Verbindung mit dem Entwicklungsrechner (Arbeitsplatz-PC) erfolgt über eine RS232-Schnittstelle. Darüber werden der Programm-Download (ISP = In-System Programming) und die Kommunikation mit dem System gemäß dem entwickelten Anwendungsprogramm abgewickelt.

4 Die Teachware

Programmiert werden kann das TFH-Board ONE in allen gängigen Programmiersprachen für 8051er (Assembler, C, Pascal, Basic etc.), sofern diese einen Intel-HEX-Code erzeugen.

Zur Programmierung in der Programmiersprache C können unterrichts- und ausbildungsbegleitend vier Lehrbücher verwendet werden, die direkt auf das gesamte System zugeschnitten sind.

Übungsaufgaben und erprobte Praktikumsversuche zum Aufbau eines kompletten Mikrocontroller-Labors ergänzen das TFH-Board ONE.

5 Die C-Compiler

Für die Programmentwicklung können C-Compiler bzw. komplette IDEs (nach internationalem Standard) verschiedener Hersteller verwendet werden.

Für den Einsatz im Ausbildungsbereich ist der C-Compiler bzw. die IDE µC/51 der Firma Wickenhäuser gut geeignet, da man hiermit bereits in der kostenlosen Demo-Version Programme im Umfang von bis zu 8 kByte entwickeln kann. Die Vollversion hat bis zu 64 kByte Code-Umfang.

6 Die Bezugsquellen

Unbestückte Leiterplatten des TFH-Systems ONE, GALs, Sonderzubehör:

z. B. PalmTec – Mikrocontroller-Lernsysteme
Inh.: Prof. Dr. Bernd vom Berg
Mintarder Weg 27
45219 Essen-Kettwig
Tel.: 02054 84884
Fax: 0234 968-3346
Internet: www.palmttec.de

oder Lieferanten von Prüfungsmaterialien und andere Anbieter

Lehr- und Praktikumsbücher zum TFH-System ONE:

z. B. „C-Programmierung für 8051er“
Elektor-Verlag GmbH, Aachen
Tel.: 0241 88909-0
Internet: www.elektor.de

oder andere Anbieter

1 Beschreibung

Die TFH-Interface-Karte ONE (TFH-IFK ONE) ist eine Zusatzkarte zum TFH-System ONE, die die Mikrocontroller-Kernkarte TFH-Board ONE um zusätzliche Funktionalitäten erweitert.

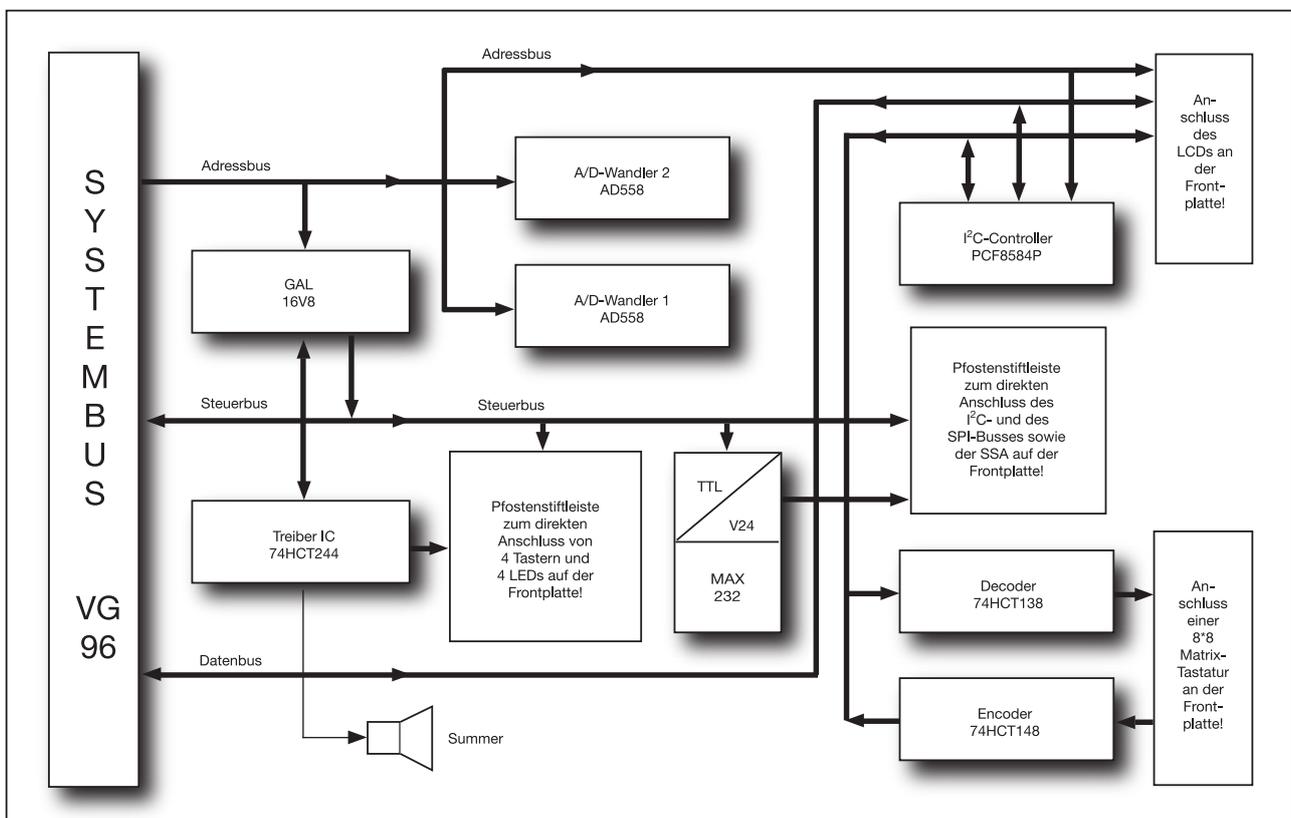
Eine Kopplung aller Karten des TFH-Systems ONE ist über den einheitlichen 96-poligen Systembusstecker leicht möglich.

Dazu kann eine Back-Plane-Platine mit z. B. 10 Steckplätzen verwendet werden, die dann mit den Karten in einen 19"-Baugruppenträger eingebaut wird.

Alternativ kann auch die Starter-Kit-Platine ONE (SK-ONE) zum Einsatz kommen, die in Europakartenformat Steckplätze für insgesamt 3 Platinen und darüber hinaus noch digitale Ausgänge (Relais) und TTL-kompatible Eingänge zur Verfügung stellt.

2 Die Leistungsmerkmale der TFH-IFK ONE

- 2 A/D-Wandler-Bausteine: 8-Bit-Auflösung, Ausgangsspannung über Jumper festlegbar: 0 ... +2,56 V oder 0 ... +10,00 V
- I²C-Bus-Controller
- TTL ↔ RS232-Pegelwandler für den Kanal A der DUART des TFH-Boards ONE
- 4 frei programmierbare Taster/Schalter
- 4 frei programmierbare Einzel-LEDs
- 1 frei programmierbarer Summer
- Anschlussinterface zum Betrieb einer Matrix-Tastatur mit bis zu 8 × 8 = 64 Tasten
- Anschlussstecker für ein LC-Display mit bis zu 4 Zeilen à 40 Zeichen
- Anschlussstecker für den SPI-Bus (realisiert über vier freie Port-Pins)



Alle relevanten Systemsignale werden vom 96-poligen Systembusstecker (VG-Leiste) abgegriffen bzw. auf diesen eingespeist.

1 Allgemein

Die „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ ist in eine Informations-, Planungs-, Durchführungs- und Kontrollphase gegliedert, in der Sie ein „Videoüberwachungssystem“ nach Arbeitsauftrag herstellen. Hierfür ist das Material aus der Bereitstellungsliste zu verwenden.

Die vorgegebenen Arbeitsblätter sind zu verwenden und können, falls erforderlich, mit eindeutiger Kennzeichnung der Zugehörigkeit erweitert werden.

Kennzeichnen Sie vor Abschluss der „Vorbereitung der praktischen Aufgabe“ alle Unterlagen, auch Ihre innerbetrieblichen sowie selbst erstellten aufgabenspezifischen Unterlagen, mit Ihrem Vor- und Familiennamen und Ihrer Prüfungsnummer und legen Sie diese sortiert ab.

Das funktionierende System und Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen müssen am Prüfungstag (6 h) vorliegen.

Eine Kopie Ihrer aufgabenspezifischen Unterlagen muss dem Prüfungsausschuss 14 Tage vor dem Prüfungstag (6 h) übergeben werden.

2 Vorgabezeit: 8 h

3 Prüfungsunterlagen, die jeder Prüfling zusätzlich zum vorliegenden Blatt für den Arbeitsauftrag benötigt:

- Seite 34, 35 Beschreibung des Arbeitsauftrags
- Seite 36 Deckblatt „Aufgabenspezifische Unterlagen“

4 Informationsphase

Sie sollen in der Informationsphase zeigen, dass Sie

- sich in die Unterlagen einarbeiten,
- den Arbeitsauftrag analysieren (Ist-Analyse, Kundenwunsch, Arbeitsauftrag)
- und sich Informationen beschaffen können.

5 Planungsphase

Sie sollen in der Planungsphase zeigen, dass Sie

- einen zeitlich geordneten Arbeitsplan der Teilaufgaben und alle für die Auftragsbearbeitung erforderlichen Informationen und Dokumente erstellen,
- Inbetriebnahme- und Übergabe-/Einweisungsprotokoll planen und erstellen,
- das benötigte Material planen und dokumentieren können.

6 Durchführungsphase

Sie sollen in der Durchführungsphase zeigen, dass Sie

- ein Programm entwickeln,
- ein System aus Teilsystemen zusammensetzen und in Betrieb nehmen können.

7 Kontrollphase

Sie sollen in der Kontrollphase zeigen, dass Sie

- Kontrollen nach den von Ihnen erstellten Protokollen durchführen und die Ergebnisse dokumentieren können.

8 Abgabe

Kennzeichnen Sie alle Unterlagen mit Ihrem Vor- und Familiennamen sowie Ihrer Prüflingsnummer. Tragen Sie danach die wichtigen Prüfungsunterlagen (z. B. Analysen, Dokumentationen, Protokolle usw.) zusammen und legen Sie diese sortiert ab.

Ihre in der Vorbereitung der praktischen Aufgabe erstellten aufgabenspezifischen Unterlagen müssen Ihnen am Prüfungstag (6 h) vorliegen. Außerdem muss dem Prüfungsausschuss 14 Tage vor dem Prüfungstag (6 h) eine Kopie Ihrer aufgabenspezifischen Unterlagen übergeben werden.

Inbetriebnahmeprotokoll und Übergabe-/Einweisungsprotokoll:

Der PAL-Fachausschuss empfiehlt, folgende Hinweise zu Inhalten des Inbetriebnahmeprotokolls und des Übergabe-/Einweisungsprotokolls zu beachten. Ergänzungen und Änderungen sind möglich. Es können abweichende firmeninterne Protokolle mit ähnlichem Inhalt oder anderslautendem Namen verwendet werden.

Inbetriebnahmeprotokoll: Es dokumentiert die Prüfschritte und Prüfergebnisse zur Inbetriebnahme einer Anlage, eines Geräts oder einer Baugruppe zur Feststellung der Betriebssicherheit und der Funktionsfähigkeit.

Pos.-Nr.	Überschrift	Inhaltsangabe
1.	Allgemeines	Auftraggeber; Projektnummer; Bezeichnung: Anlage/Gerät/Baugruppe; Name: Prüfer
2.	Beschriftung	Kontrolle der fachgerechten Beschriftung der verwendeten Betriebsmittel
3.	Sichtprüfung	Alle Betriebsmittel auf einen technisch einwandfreien Zustand überprüfen
4.	Verbindungsprüfung	Überprüft werden sollte jede Verbindung. Vorsicht bei einer ohmschen Messung (eventuell muss die Elektronik spannungsfrei geschaltet werden – nicht jedes Gerät lässt diese Messung zu).
5.	VDE-Prüfprotokoll	Wenn erforderlich, sollte hier ein Protokoll in Anlehnung an ein Protokoll der DGUV-Vorschriften verwendet werden.
6.	Signalprüfung	Diese Messung erfolgt im eingeschalteten Zustand. Es sollten alle relevanten Signale überprüft werden.
7.	Funktionsprüfung	Hier sollten die Teil- und Gesamtfunktion laut Aufgabenstellung geprüft werden. Trennung nach Hardware- und Softwarefunktion. Zuerst sollte die Stopp- oder Sicherheitsstellung geprüft und festgehalten werden. Erst danach darf eingeschaltet und die Funktionen überprüft werden. Fehlfunktionen sind zu dokumentieren.

Übergabe-/Einweisungsprotokoll: Es wird erstellt, wenn ein betriebsbereites Produkt übergeben wird. Es soll den Bediener in die sichere Handhabung des Produkts einweisen und ihn dabei auf mögliche Gefahrenquellen aufmerksam machen.

Pos.-Nr.	Überschrift	Inhaltsangabe
1.	Allgemeiner Teil	Ausführliche Angabe des Auftraggebers (Kunde)
2.	Teilnehmer	Alle teilnehmenden Personen auflisten
3.	Funktion	Auflistung der Punkte des Arbeitsauftrags, die als „in Ordnung“ oder als „nicht in Ordnung“ befunden wurden. Bei Fehlfunktion einen Nachbesserungstermin festhalten.
4.	Dokumentation	Auflistung der Unterlagen, die übergeben werden
5.	Unterschriften	Auftraggeber und Auftragnehmer; Einweisender und Eingewiesener

Anmerkung: Mit der erfolgreichen Übergabe, bestätigt durch die Unterschriften, beginnt die Gewährleistung. Ein Protokoll mit diesen Inhalten hätte im industriellen Alltag im Streitfall eine hohe rechtliche Bedeutung.

Beschreibung des Arbeitsauftrags

Als marktführendes Unternehmen für Überwachungssysteme bietet Ihre Firma Videoüberwachungstechnik mit passendem Zubehör an. Sie sind als Mitarbeiter in der Abteilung Produktentwicklung und IT-Support tätig und haben folgenden Kundenauftrag erhalten.

Eine bekannte Bank setzt seit einigen Wochen vermehrt an verschiedenen Stellen Videokameras im Bereich ihrer externen Geldautomaten ein, da sich die Anzahl von gewalttätigen Übergriffen gegenüber Bankkunden in der Vergangenheit stark erhöht hat.

Gemäß den rechtlichen Grundlagen der Videoüberwachung in Deutschland ist es erforderlich, kriminelle Vorgänge zuverlässig und nachvollziehbar zu dokumentieren, um ein wirksames Beweismittel vorlegen zu können.

Sie haben die Anlage bereits vor Ort besichtigt, außerdem hat der Kunde Ihnen die Kenndaten seiner Überwachungskameras übermittelt.

Basierend auf dieser Grundlage möchte der Kunde, dass ergänzend zum Kamerabild kontinuierlich die aktuelle Uhrzeit (Format: hh:mm) ausgegeben und aufgezeichnet wird.

Darüber hinaus gibt es für die Liveübertragung derzeit nur einen Bildschirm für die Visualisierung mehrerer Kameras. Aus diesem Grund muss eine automatische Umschaltung in einem 5-Sekunden-Intervall vorgenommen werden.

Außerdem wird gewünscht, dass im Überwachungsbild jeder Kamera der entsprechende Name (z. B. CAM 1, CAM 2 ...) angezeigt wird.

Schließlich soll noch angezeigt werden, wenn die maximale Speicherkapazität für Aufnahmen erschöpft ist. Dies soll über eine mit 10 Hz blinkende LED erreicht werden, die immer dann aktiv ist, wenn eine Aufnahme erfolgreich stattfindet. Beim Erlöschen der LED ist das Speichermedium voll und auf dem Leitstellen-PC des Sicherheitspersonals soll eine Meldung erscheinen, damit der Tausch des Mediums erfolgen kann.

Hinweis: Bei Anschaffung des Speichermediums ist sowohl die maximale Speicherkapazität als auch die benötigte Datengröße hinsichtlich der Bildqualität bekannt. Das Erreichen der vollen Kapazität soll durch einen Taster simuliert werden.

Mittels der vielfach erfolgreich verkauften Baugruppe „Kameraüberwachung“ und eines geeigneten Mikrocontroller-systems sollen Sie eine Schnittstelle für die erforderliche Bildschirmausgabe entwickeln. Sie haben eine Programmanpassung vorzunehmen und müssen darüber hinaus auch geeignete Portpins für die Realisierung auswählen.

Im Rahmen des Kundenauftrags sind folgende Aufgaben von Ihnen zu lösen:

- Einblenden der aktuellen Uhrzeit (Format: hh:mm)
- Einblenden der jeweiligen Kamerabezeichnung (z. B. CAM 1, CAM 2 ...)
- Kamerawechsel im 5-Sekunden-Intervall
- Signalisierung der aktiven Aufzeichnung im 10-Hz-Rhythmus
- Textausgabe auf Terminal/LCD, wenn Speichermedium voll

Aufgaben:

- **Analysieren und dokumentieren Sie den Arbeitsauftrag des Kunden** (Ist-, Soll-Analyse des Kundenwunschs usw.).
- **Erstellen und dokumentieren Sie einen Arbeitsplan** mit der zeitlichen Reihenfolge der durchzuführenden Arbeiten, der geplanten Arbeitszeit, dem erforderlichen Material und dem Hilfsmiteleinsatz.
- **Erstellen und dokumentieren Sie ein Technologieschema** (z. B. Blockschaltbild, Prinzipskizze ...).
- **Entwickeln und dokumentieren Sie eine Programmlösung** für den gewünschten Leistungsumfang. Strukturieren Sie Ihren Entwurf mithilfe eines Programmablaufplans oder eines Struktogramms.
- **Schreiben Sie** anhand Ihres erstellten Programmablaufplans oder Struktogramms **ein „C-Programm“** für das von Ihnen verwendete Mikrocontroller-System.
- **Testen und korrigieren Sie Ihre Programmlösung bis zur Fehlerfreiheit** in Ihrem Mikrocontroller-System.
- **Erstellen Sie eine Kurzbedienungsanleitung** Ihres Systems.
- **Legen Sie** Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen unter dem auf der nächsten Seite dargestellten Inhaltsverzeichnis sortiert ab. **Ergänzungen des Inhaltsverzeichnisses sind möglich.**

Folgende Hard- und Softwarekomponenten stehen Ihnen zur Lösung des Arbeitsauftrags zur Verfügung:

- Mikrocontroller-System, z. B. ATmega32-Board oder das TFH-System ONE
- Die bestückte und funktionsbereite Systembaugruppe „Kameraüberwachung“

Das Mikrocontroller-System ist mithilfe der Programmiersprache „C“ zu programmieren.

Beachten Sie bitte, dass Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen zur Gesamtbewertung des Auftrags herangezogen und dem Kunden nach Fertigstellung des Auftrags übergeben werden!

Arbeitsauftrag
Vorbereitung der praktischen Aufgabe
Deckblatt „Aufgabenspezifische Unterlagen“

Elektroniker/-in für
Informations- und Systemtechnik

Legen Sie Ihre aufgabenspezifischen Unterlagen unter folgendem Inhaltsverzeichnis sortiert ab.

Deckblatt

1. Auftragsanalyse

2. Arbeitsplan

3. Technologieschema (Blockschaltbild, Prinzipskizze ...)

4. Programmlösung (Programmbeschreibung, Struktogramm/PAP, dokumentierter Quellcode)

5. Kurzbedienungsanleitung für den Kunden

6. Inbetriebnahmeprotokoll

7. Übergabe-/Einweisungsprotokoll

8. Geeigneter Datenträger mit allen erforderlichen Programmbestandteilen